



Universitetet  
i Stavanger

FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA  
MASTEROPPGAVE

Studieprogram: Master i Idrettsvitenskap  
(MID 500)

Vår semesteret, 2022

Forfatter: Nils Michauck

Veileder: Shafer A. I. Shalfawi,

Tittel på masteroppgaven: Individuell tilpasset treningsbelastning og skader hos unge idrettsutøvere i overgangsfasen til toppidrettsgymnas

Engelsk tittel: Individualized training load and injury in young athletes in the transition period to specialized school sports program

Emneord: Treningsbelastning, Skade, Skadeforebygging, Talentutvikling, Toppidrett, Utøver, Periodisering, Trening, Intervensjon, Skadeforekomst, Fotball, Håndball

Antall ord: 35 245

Antall vedlegg/annet: 5

Stavanger, 17.06.2022

## Forord

Denne masteroppgaven er den siste delen av mitt 5 år lange utdanningsløp ved idrettsstudiet ved Universitetet i Stavanger. De siste årene har vært krevende og utfordrende med hensyn til utfordring av oppgaven. Det er allikevel en lærerik prosess med gode erfaringer som jeg tar med meg videre. Etter disse årene vil jeg gjerne si en takk til foreleserne jeg har hatt i løpet av disse årene. Dere har gitt meg en dypere innsikt i idrettsverdenen gjennom praksis, undervisning og nettførelser i løpet av pandemien og til slutt ble avsluttet ved å delta i et interessant forskningsprosjekt som denne oppgaven omhandler.

Jeg ønsker å rette en takk til min veileder Shaher A. I. Shalfawi, som har vært med meg gjennom denne prosessen og har gitt meg gode råd og samtaler underveis i denne prosessen.

Videre ønsker jeg å fremme en takk til Cathrine Nyhus Hagum som har gjort det mulig for meg å kunne delta i dette prosjektet og har bidratt med godt samarbeid, råd og lærerike samtaler under skrivingen og produksjonen av denne oppgaven.

Helt til slutt vil jeg gjerne rette en takk til mine nærmeste, som har stilt opp og vært ved min side langs denne veien. Det har vært til stor hjelp gjennom prosessen med denne oppgaven. En spesiell takk går til min kjæreste Anette som har vært en motiverende faktor i denne prosessen og den som har hentet meg ut fra frustrasjon og vanskelige perioder underveis.

Nils Michauck

Stavanger, Juni 2022

## Sammendrag

Utviklingen av unge toppidrettsutøvere er et sentralt tema og fokusområde for den norske idretten og toppidrettsgymnas. Ofte utsettes unge toppidrettsutøvere for en større belastning ved starten på toppidrettsinstitusjoner. Formålet med oppgaven er å belyse og undersøke hvordan tilpasningen av belastning gjennom et individuelt tilpasset treningsprogram i overgangsfasen fra ungdomsskole til toppidrettsgymnas påvirker utøveres første semester på toppidrettsgymnas. For å belyse den unge idrettsutøverens utviklingen har det blitt brukt aktuell litteratur og forskning på talentutvikling som beskriver utøveres utviklingsprosess. Videre bruk av litteratur ble spisset inn mot utøveres treningsbelastning i fotball og håndball, skaderapportering og forebygging av skader. For litteraturen på skader ble det lagt større vekt på forholdet mellom økende belastning og skade, fordeling av skader på kjønn og idretter.

Innsamlingsverktøy og gjennomføring av intervensjonen gjorde det mulig å samle kvantitativ data fra de 43 utøverne i utvalget. Validerte rapporteringsskjemaer og testbatteri ble benyttet for å registrere skader blant utøverne, loggføre trening for kvantifisering av treningstimer i overgangsperioden og første semester på toppidrettsgymnas, og kartlegging av den fysiske prestasjonsevnen til utvalget. Denne data innsamlingen dannet grunnlaget for denne oppgaven, som gjorde det mulig å undersøke og tolke intervensjonens påvirkning på utøverne.

Resultatene viste en økt skadeforekomsten fra overgangsperioden til første semester på toppidrettsgymnas. I løpet av 21 uker ble det rapportert 83 skader, totalt rapporterte 41% av alle utøvere skade. Særlig viser det seg at utøverne som ikke gjennomførte intervensjonen viste til en statistisk signifikant forskjell i skader i løpet av første semester på toppidrettsgymnas, ( $\chi^2 \geq 0.000$ ) og økte fra 15 skader til 43 skader. Utøvere som gjennomførte en tilvenningsperiode med tilpasset trening økte fra 9 til 15 skader i løpet av første semester på toppidrettsgymnas og viste til en lavere rapportering. Videre viste det seg at den idrettsspesifikke prestasjonen til utøvere ikke viste til signifikante forbedringer. Konklusjonen er at et individuelt tilpasset tilvenningsprogram implementert i overgangsfasen fra ungdomsskole til toppidrettsgymnas viser seg til å kunne ha en reduserende effekt på skadeforekomsten blant unge toppidrettsutøvere som er utsatt for økt belastning i forbindelse med starten på toppidrettsgymnas.

## Summary

The development of young top sports athletes is a main goal and area of focus for the Norwegian sport association and High school sport schools. Often adolescent athletes are exposed to a bigger load when enrolling in specialized school sport program. This study's aim was to explore and investigate how the adaptation of training load through individualized training programs in the transition phase to Top sport school program influenced adolescent athletes. In order to explore and explain the development of adolescent athletes this study used relevant literature and research regarding talent development that describes the process of development. Furthermore, the use of literature was pointed towards the training load in football and handball, injury incidence and injury prevention. The literature on injury weighted more on the relationship between increased training loads and injury, localization and distribution of injuries between sex and different sports.

Collection tools and implementation of the intervention made it possible to collect quantitative data from the 43 athletes that participated in this study. Validated registration methods and test battery were utilized to register injuries for athletes, log training to quantify training time in the transition period and the first semester of specialized sport school program., and the mapping of physical performance of the selected athletes in this study. This collection of data built the foundation of this study, and made it possible to explore and interpret the effect of the intervention.

Results showed an increased injury incidence from the transition period to the first semester in the specialized school sport program. Through the course of 21 weeks 83 injuries were reported, in total 41 % of all athletes an injury. Especially the athletes in the control group that did not complete the intervention showed a statistically significant difference in increased reported injuries ( $\chi^2 \geq 0.000$ ) and increased from 15 injuries to 43 injuries. Athletes who completed the intervention did not show any significant differences in reported injuries and increased from only 9 in the transition period to 15 injuries reported in the first semester of specialized school sport program. It can be concluded that an individual training approach implemented in the transition period from junior high school to sport specialized school program can based on the results show a reducing effect on the incidence of injury for athletes who are exposed to increased training loads related to specialized school program

## Innholdsfortegnelse

Forord .....	II
Sammendrag .....	III
Summary .....	IV
Tabelloversikt .....	VIII
Figuroversikt .....	IX
1.0 Introduksjon .....	1
1.1 Litteratursøk .....	4
1.2 Formål og problemstilling .....	4
2.0 Teoretisk forankring .....	5
2.1 Organiseringen av den norske idretten .....	5
2.1.1 Breddeidrett og toppidrett .....	6
2.1.2 Modeller for utviklingen av utøvere .....	7
2.1.3 Utviklingsmodell for tidlig spesialisering og målrettet ferdighetstrening .....	8
2.1.4 Den norske utviklingsmodellen .....	8
2.1.5 Long term athlete development .....	10
2.2 Utviklingen av den unge toppidrettsutøveren .....	11
2.2.1 Toppidrettsgymnasene sin rolle i talentutvikling .....	13
2.2.2 talentutvikling innen fotball .....	17
2.2.6 talentutvikling innen håndball .....	19
2.3 Treningsbelastning blant toppidrettsutøvere .....	20
2.3.1 Periodisering av et trenings år .....	22
2.3.2 Periodisering i lagspill idretter .....	22
2.4 Trening under spesialisering og progresjon i alder .....	23
2.4.1 Trening og anbefalinger unge utøvere .....	25
2.4.2 Styrketrening under puberteten .....	26
2.4.3 Utholdenhetstrening under puberteten .....	27
2.5 Treningsbelastning og fysiske krav i fotball .....	28
2.5.1 Overgangsperioder og treningsbelastning i fotball .....	28
2.5.2 Effekter av ulik treningsbelastning på fysikk for en fotballspiller .....	30
2.5.3 Rolle relatert belastning i fotball under kamp og trening .....	31
2.6 Treningsbelastning og fysiske krav i håndball .....	32
2.6.1 Effekter av systematisk treningsbelastning på fysiske krav i håndball .....	33

3.4.2	<i>Belastning på ulike posisjoner i håndball</i> .....	35
2.7	Registrering og overvåking av treningsbelastning.....	36
2.8	Skade blant unge idrettsutøvere.....	37
2.8.1	<i>Skaderapportering blant unge toppidrettsutøvere</i> .....	37
2.8.2	<i>Skader og grunnlag for skader</i> .....	39
2.8	Idretts spesialisering og skader.....	41
2.8.1	<i>Treningsbelastning og relasjon til skader</i> .....	42
2.8.2	<i>Fysisk treningstilstand og skader</i> .....	44
2.9	Skaderapportering i lagidrett.....	46
2.9.1	<i>Skaderapportering blant fotballspillere</i> .....	47
2.9.2	<i>Skader og skaderapportering blant håndball spillere</i> .....	48
2.10	Forebygging av skader.....	50
2.10.1	<i>Skade og skadeforebygging gjennom tilpasning av den individuelle utøveren</i> .....	50
2.10.2	<i>Ulike typer treningsprogrammer til forebygging og tilpasning</i> .....	52
3.0	Metode.....	55
3.1	<i>Metodisk tilnærming</i> .....	55
3.2	<i>Utvalg</i> .....	56
3.3	<i>Forskningsetiske vurderinger</i> .....	56
3.4	<i>Intervensjon gjennomføring</i> .....	57
3.4.1	<i>Intervensjonsperiode</i> .....	57
3.4.2	<i>Skaderapportering og registrering av trening</i> .....	60
3.4.3	<i>Individuelt tilpasset treningsopplegg</i> .....	60
3.5	Prosedyre og Instrument.....	61
3.5.1	<i>Prosedyre</i> .....	62
3.5.2	<i>Testing</i> .....	63
3.5.3	<i>Høyde og vekt</i> .....	63
3.5.4	<i>Vertikal spenst test</i> .....	64
3.5.5	<i>Brutalbenk</i> .....	65
3.5.6	<i>30 meter Sprint</i> .....	65
3.5.7	<i>Skuddhastighetstest</i> .....	66
3.5.8	<i>Beep test</i> .....	67
3.5.9	<i>OSTRC rapporteringsskjema</i> .....	68
3.6	Validitet og Reliabilitet.....	69
3.7	Inklusjon og eksklusjonskriterier.....	70
3.8	Statistiske analyser og databehandling.....	70
4.0	Resultater.....	72

4.1 Resultater VG 1 (uke 33-44).....	72
4.2 Resultater Håndball og Fotball VG 1.....	73
4.3 Resultater for sammenligning innen intervensjon og kontrollgruppe.....	74
4.4 Resultater fra fysisk kapasitets test.....	76
4.5 Skadeforekomst.....	77
4.5.1 Skadeforekomst for ulike perioder.....	79
4.5.2 Skadeforekomst for kjønn.....	80
5.0 Diskusjon.....	81
5.1 Hovedfunn.....	81
5.2 Treningsbelastning på Toppidrettsgymnas.....	82
5.2.1 Treningsbelastning overgangsperiode og Vg1.....	83
5.4 Fysiske tester og treningsresultater.....	84
5.5 Skademekanismer i Idretter.....	85
5.5.1 Skaderapportering under Intervensjon og VG 1.....	86
5.5.2 Skadeområde.....	88
5.6 Trening i overgangsperiode.....	90
5.6.1 Planlegging og gjennomføring av treningsprogrammer.....	93
5.7 Oppsummering av intervensjonen.....	95
6.8 Metodiske betraktninger.....	96
6.8.1 Utvalg og varighet.....	97
6.8.2 Definisjon av skader.....	98
6.8.3 Registreringsmetoder.....	98
6.8.4 Overføringsverdi av resultater.....	100
7.0 Konklusjon.....	101
8.0 Litteraturliste.....	102
Vedlegg 1 (REK).....	117
Vedlegg 2 (NSD).....	119
Vedlegg 3 (Samtykkeerklæring).....	122
Vedlegg 4 (Fysisk kapasitetstest analyse).....	123

## Tabelloversikt

Tabell 1: Tabell over anbefalinger for utviklingen av ungdomsutøvere. Lånt fra (Tønnesen & Rønnestad, 2018d).....	Side 16
Tabell 2.0: Sammenligning av antall treningstimer for intervensjonsgruppe i intervensjonsperioden og Vg1 semester.....	Side 74
Tabell 3.0: Sammenligning av antall treningstimer for kontrollgruppen i intervensjonsperioden og Vg1 semester.....	Side 75
Tabell 4: Deskriptiv statistikk for fordeling av skader på kroppsdelene fordelt mellom håndball og fotball.....	Side 78
Tabell 5: Deskriptiv statistikk for fordelingen av skader på kroppsdelene fordelt på intervensjons og Vg1 perioden.....	Side 79
Tabell 6: Deskriptiv statistikk for skadeforekomst på kroppsdelene mellom gutter og jenter i utvalget.....	Side 80



## Figuroversikt

Figur 1: Figur som viser fordeling av treningstimer under intervensjonsperioden (Sommer).....	Side 57
Figur 2: Sammenligning av gjennomsnitt for antall timer trent mellom intervensjons og kontrollgruppe (uke 33- 44) .....	Side 72
Figur 3: Sammenligning av gjennomsnittlige treningstimer for Intervensjons og kontrollgruppe for fotball utøvere.....	Side 73
Figur 4: Sammenligning av gjennomsnittlige treningstimer for intervensjons og kontrollgruppe for håndball utøvere.....	Side 73
Figur 5: Rapportering skader for Intervensjons periode og Vg1 med statistisk sammenligning. ....	Side 77

## 1.0 Introduksjon

Idrett er den mest inkluderende og delaktige formen for aktivitet blant befolkningen og bidrar stort til folkehelsen. Norsk idrett har en sterk breddekultur og har blitt driftet på en frivillig idretts ånd som legger til rette for en involvering av alle (C. Bjørndal, 2015). I nyere tid har toppidretten fått økt oppmerksomhet, da mye på grunn av den offentlige interessen rundt forskjellige utøvere, lag og land i idrettsverdenen har økt. Den spesifikke målrettede utviklingen av unge toppidrettsutøvere har blitt til et sentralt mål for idrettsforeningene i mange land. Utøvere starter på senior nivå tidligere enn før og å prestere på dette toppnivået krever mye (Malina, 2010).

Den økende oppmerksomheten rundt talentutvikling og toppidrett har ført til en økning av tilpassede toppidrettstilbud, med et målrettet fokus på å utvikle unge idrettstalent i kombinasjon med skolegang. Spesialiserte tilbud, som toppidrettsgymnas er viktige fasiliteter for utviklingen av talentfulle unge idrettsutøvere (C. T. Bjørndal & Gjesdal, 2020). Det å bli best mulig krever dedikasjon og mange treningstimer for å nå til toppen (Lloyd et al., 2015). Utøvere utsettes for lange dager med trening og på skolebenken. Dette medfører økende indre og ytre press og kan føre til sykdom eller skader i verste fall (Malina, 2010). Hvor mye og hvordan en utøver trener vil være avgjørende for prestasjonen i konkurransesammenheng (Fox, Stanton, Sargent, Wintour, & Scanlan, 2018; Lambert & Borresen, 2010). Studier på unge utøvere identifiserer treningsbelastning og hyppig økning i treningsbelastning som en av hovedfaktorene relatert til forekomsten av skader og en økt risiko for å bli skadet. Dette med bakgrunn i spesialiseringen og økningen i belastning av indre og ytre faktorer (Meeuwisse, 1994). Dette skyldes at utøvere ikke er klare for å ta imot en økende ekstern og intern belastning etter overgangsperioder med fravær eller redusering i treningen. Dette kan gjøre treningen krevende i perioder med stor økning i belastning, noe som kan føre til økende risiko for skader i slike perioder (Roald Bahr, 2014; Brumitt, Mattocks, Engilis, Sikkema, & Loew, 2020).

Skader kan påvirke utøveren negativt. Avhengig av om skaden er langvarig eller akutt vil en skade påvirke utøverens utvikling både kroppslig og idrettsrelatert. Treningstiden og belastningen øker stadig for unge utøvere som følge av spesialisering innen sin idrett. Den

økende belastningen blant unge idrettsutøvere kommer som en følge av at utøverne blir stadig involvert i forskjellige typer konkurranse og trening med flere lag og trenere samtidig (C. T. Bjørndal & Ronglan, 2021).

Forekomsten av skader blant yngre utøvere har blitt dokumentert i en mindre dekkende grad enn det voksne utøvere har i forskningslitteraturen. I en større del av forskningen og litteratur har denne spesialisert seg mot voksne utøvere og beskrivelsen av skadeforekomst blant disse. Skadeforskning blant yngre utøvere, har blitt gjennomført på de fleste idrettene, spesielt lagidretter som fotball og håndball (Gall et al., 2006; Raya-González, Clemente, Beato, & Castillo, 2020). Forskning på skader blant unge utøvere har ofte rettet oppmerksomheten på en spesifikk aldersgruppe. Få epidemiologiske studier har lagt spesielt mye vekt på undersøkelser som sikter mot å undersøke unge toppidrettsutøvere ved norske toppidrettsgymnas. Nyere studier på unge eliteutøvere ved norske toppidrettsgymnas har brukt kartleggingsmetoder for å dokumentere og analysere skader blant denne populasjonen utøvere for å kunne avdekke ulike trender i skadeforekomst (Clarsen, Rønsen, Myklebust, Flørenes, & Bahr, 2014; C. Moseid, Myklebust, Fagerland, Clarsen, & Bahr, 2018). Epidemiologiske studier har hatt som et mål å utvikle standardiserte metoder, som OSTRC metoden for kartleggingen av skader blant unge idrettsutøvere ved hjelp av selvrapporing. Bruken av denne type metoder har vært med på å kunne avdekke skade og sykdomsmønster blant unge spesialiserte toppidrettsutøvere (Clarsen et al., 2014).

Forståelsen av hvordan skader oppstår og hvordan disse kan forebygges er viktig for å unngå skader (Meeuwisse, 1994). Kunnskapen om hvordan ulike faktorer som treningsbelastning, utmattelse, treningstilstand og idrettens natur påvirker utøveren spiller en viktig rolle i forskningen på unge utøvere. Rollen til ulike faktorer har blitt undersøkt i medisinsk og annen epidemiologisk litteratur. Forskning på forekomst av skader og lokalisering av skader har kunnet avdekke problemområder for spesifikke idretter som fotball og håndball (Ekstrand, Hägglund, & Waldén, 2011; Tsigilis & Hatzimanouil, 2005). Kunnskapen fra resultatene i tidligere studier bidrar til planleggingen og gjennomføringen av spesifikke tiltak med hensikten å forebygge skader (Panagoulis et al., 2020). Dette kan hjelpe med å beskytte utøvere og hjelpe trenere med å forhindre langvarige frafall og skadeproblemer i utøvergruppene sine. Spesialiserte forebyggingsmetoder og mangefasetterte forebyggingsstrategier har blitt undersøkt av eksperimentelle intervensjonsstudier, med

formålet å kartlegge effektiviteten og nytteverdien disse har på skadeforekomst og forebyggingen blant idrettsutøvere (C. A. Emery & Pasanen, 2019; Soomro et al., 2016).

Tilpasningen av belastning i perioder med fravær av trening har blitt undersøkt som en nøkkelfaktor i forebyggingen av skader i idrett og har blitt undersøkt ved å anvende forskjellige metoder som individuelt tilpassede treningsprogrammer, standardiserte treningsprogrammer og mangefasetterte treningsprogrammer (Lauersen, Bertelsen, & Andersen, 2014). I tidligere forskning er det kartlagt og presentert funn på skadereduserende effekt og skadeforekomst blant unge utøvere. Ved å bruke lignende tilnærminger i trening, forebyggingsmetoder og kartleggingsmetoder, som er brukt i tidligere forskning vil denne studien kartlegge og belyse effekten som implementeringen av individuelt tilpassede treningsprogram kan ha på unge idrettsutøvere ved norske toppidrettsgymnas.

## 1.1 Litteratursøk

I denne studien ble det gjennomført litteratursøk i databasene «PubMed», «Researchgate» og «Oria». I søkeprosessen ble det benyttet søke ordene “training load, periodization team sports, early sport specialization, high school athletes, adolescent athletes, team sports injury, Soccer injury, handball injury, handball, training load balance, Individual demands soccer, individual demands handball”. Videre ble det også gjennomført litteratursøk med utgangspunkt i referanselisten til de relevante artiklene som ble benyttet i oppgaven. Videre supplerende informasjon og kunnskap ble hentet fra aktuelle lærebøker.

## 1.2 Formål og problemstilling

Hovedmålet med denne intervensjonsstudien er å undersøke hvordan individuelt tilpasset trening kan hjelpe unge utøvere å tilpasse seg i overgangsperioden fra ungdomsskolen til toppidrettsgymnas. Overgangen fra ungdomsskole til spesialiserte toppidrettslinjer ses som en spesiell periode for unge utøvere fra mindre organisert trening til en veldig spesialisert treningshverdag. Hvilke konsekvenser og effekter denne overgangsperioden har på utøverens kropp og tilstand frem til dem begynner på toppidrettsgymnas har ikke blitt undersøkt i et større omfang. Derfor har det vært av interesse for denne oppgaven å undersøke følgende problemstilling *«Hvordan kan implementeringen av et individualisert tilvenningsprogram i overgangsfasen fra ungdomsskole til toppidrettsgymnas påvirke unge utøvers første semester på toppidrettsgymnas»* Formålet med problemstillingen er å undersøke hvordan implementeringen av individuelt tilpassede tilvenningsprogrammer kan hjelpe utøvere med å få en fysisk bedre start ved starten på toppidrettsgymnas. For å besvare problemstillingen ble det utformet noen forskningsspørsmål:

1. *Har implementeringen av et individuelt tilpasset tilvenningsprogram en forebyggende effekt mot skader?*
2. *Hvordan påvirker det individuelle tilvenningsprogram den fysiske prestasjonen til utøvere i det første semesteret på toppidrettsgymnas*

## 2.0 Teoretisk forankring

Teorikapittelet skal kunne gi en oversikt over organiseringen i den norske idretten og hvilke type utviklingsmodeller som er aktuelle for norsk idrett og norsk talentutvikling. Videre skal det ses på hvilken rolle norske toppidrettsgymnas spiller i talentutviklingen av unge utøvere, hvilke ulike faktorer som spiller inn på utviklingen av morgendagens helter i Norge, hva litteraturen sier om ulike type begrensninger en utøver og trener kan møte på i denne sammenhengen. Videre i det teoretiske kapittelet i denne oppgaven skal denne ta for seg faglitteraturens syn og funn på ulike typer arbeidskrav, trening og treningsbelastning som spiller inn i utøvernes utvikling, periodisering og trening innen idrettene fotball og håndball. Det siste delkapittelet ønsker å sette søkelyset på litteraturen sin rapportering og omtale av hvilke typer skader, risiko faktorer, rapporteringer på skadeforekomst og forebyggingsmetoder som finnes blant ulike utvalg i forskjellig litteratur for å danne et bedre bilde av hva utøvere kan oppleve i forbindelse med toppidrett.

## 2.1 Organiseringen av den norske idretten

Før man kan snakke om hvordan idretten tilrettelegger for utviklingen av utøvere så er det først og fremst viktig å kunne forstå og danne seg et bilde av hvordan den norske idrettsorganiseringen er bygd opp og strukturert og hvordan alt blir tilrettelagt for at ulike organer kan drive med utviklingen av utøvere. Idretten har blitt til en mer selvorganisert bevegelse hvor staten kan anses som organet som bidrar med å tilrettelegge for de riktige møteplassene og lokalene, slik at de nærliggende klubbene i samarbeid med idrettsorganisasjonene har ansvaret for å opprettholde og tilrettelegge for idrettslig aktivitet i disse lokalene (Bergsgard & Norberg, 2010; C. Bjørndal, 2015). Denne typen organisering av aktivitet og idrett har vært med på å oppfostre og etablere organiseringen av idretten slik man kjenner den i Norge i dag, veldig autonom og selvorganiserende i kombinasjon med regelmessig støtte fra de statlige organene (Bergsgard & Norberg, 2010).

På bakgrunn av denne svært autonome måten for organisering og selvdrift, kan idretten i Norge anses til å være organisert og bygget på en rekke frivillige prinsipper. Det blir gjerne omtalt i det nordiske samfunnet som «dugnadsånden» som er med på og driver og holder liv i

klubbene (C. Bjørndal, 2015). Klubbene overlever og drives som oftest av at individer fra for eksempel utøvere sine familier, som bidrar i klubben med ulike type funksjoner, gjør det mulig å drifte klubbene uten å måtte bruke mye utgifter (Bergsgard & Norberg, 2010). For eksempel kan noen av de mest vanlige rollene som ivaretas av foreldre eller ildsjeler i en klubb være rollen som trenere, komite deltakere, dommere eller sponsor funksjonærer som samle inn sponsormidler eller styremedlemmer (C. Bjørndal, 2015).

### 2.1.1 Breddeidrett og toppidrett

Idretten i de nordiske landene har i alle år hatt en sterk kultur innenfor og fremme breddeidrett og kombinere denne breddeidrettsånden med en rekke elementer som kommer fra toppidretten (C. Bjørndal, 2015). På grunn av den sterkt etablerte og sterke forbindelse mellom bredde og toppidretten i Norge, er det mulig at den sosiale organiseringen av idrett og idrettsaktiviteter innenfor begge fokusområdene kan være med på og skape et viktig miljø for talentutvikling både i bredden og i tilspisset kontekst. C. Bjørndal (2015) argumenterer og forklarer denne sammenhengen med at all aktivitet som er barn eller ungdomsidrett, talentutvikling, breddeidrett eller toppidrett blir i stor grad gjennomført og organisert innenfor de samme strukturelle rammene, som en del av dugnadsånden i idretten og det dermed oppstår en sosial forbindelse mellom de ulike formene for organisert aktivitet (C. Bjørndal, 2015).

Det er viktig å trekke frem betydningen idrettsforbundene har. De ulike forbundene er ansvarlige for hver sine idretter. Forbundene skal være ledende organer når det gjelder å bestemme hvilke typer aktiviteter som blir gjennomført og organisert innenfor sine rammer både på toppidrett og breddeidrettsnivå innenfor sin idrett. Idrettsforeninger som for eksempel håndball og fotball forbundet er ansvarlige for sine individuelle arrangement, organisering og gjennomføring av disse. Eksempler som kan bli nevnt er kretssamlinger som har et mer rettet søkelys på talentutvikling og topping, fremfor vanlige klubbtreninger som retter seg mot bredde fokuset innenfor idretten og ønsket om å skape mest mulig aktivitet for folk flest (C. Bjørndal, 2015). Utenom forbundene har det i de siste årene blitt mer og mer vanlig at overordnede toppidrettsorganer som Olympiatoppen i Norge har blitt mer aktive i å bidra og være rådgivere for de ulike forbundene. Denne rådgivningen og støtten pådrives uten at de overordnede organene ønsker å blande seg for mye inn i forbundene sin gjennomføring og organisering av aktivitet og idrett, men samtidig opptrer som en viktig støttekontakt for disse (C. Bjørndal, 2015). Dette splittede fokuset mot både breddeorientert og toppidrettsorientert

utvikling har blitt ansett som et fokusområde for diskusjon i den norske idrettsmodellen. I nyere tid har fokuset på tilrettelagte og tilpassede toppidrettstilbud økt, og som en følge av dette har toppidrettstilbud som toppidrettsgymnas med spesielt rettet fokus mot enkelte idretter blitt populære blant unge utøvere (C. T. Bjørndal & Gjesdal, 2020).

### 2.1.2 Modeller for utviklingen av utøvere

Bruken av ulike modeller og systemer, som et utgangspunkt for å fremme utvikling av utøvere, har i forskningslitteraturen blitt beskrevet som en metode for å oppnå en forbedring eller tilpasning i ulike faktorer og områder ved en ung utøvers liv (Till et al., 2020). Dette kan innebære positiv innvirkning på en utøvers generelle deltakelse i aktivitet, aktivitetsnivå, bedring av helsetilstanden til utøveren eller generell bedring av prestasjoner blant utøvere (Till et al., 2020). Bruken av utviklingsmodeller kan ifølge Till et al. (2020) anses til å bidra med å utvikle en rekke fysiske og psykiske egenskaper som unge utøvere bør legge vekt på å utvikle før de fortsetter utviklingen i den idrettslige karrieren sin.

Et av hovedmålene som kan anses til å være øverste prioritet når det kommer til talent og utøvers utvikling er å utvikle sunne og delaktige utøvere som får muligheten til å oppnå suksess og være i stand til å kunne delta i aktiviteter ut livet (Bergeron et al., 2015). Et nøkkelpunkt dersom man skal oppnå de nevnte målene over er å kunne forstå, supplere og forbedre prosessen rundt utviklingen av utøvere (Gulbin, Croser, Morley, & Weissensteiner, 2013). Dette kan anses til å gjelde land som Norge som ønsker å kombinere målet «idrett for alle» med toppidrettsvisjoner og toppidrettssatsing i samme tankegang (Gulbin et al., 2013). To av de mest sentrale modellene som kan trekkes frem i denne diskusjonen rundt modeller for utviklingen av utøvere er LATD modellen og tidlig spesialisering, og målrettet ferdighetstrening. Samtidig som det er viktig å nevne den norske utviklingsmodellen i kontekst med oppgavens utvalg av utøver og relevansen denne modellen har for å forklare utviklingen av disse utøverne.



### 2.1.3 Utviklingsmodell for tidlig spesialisering og målrettet ferdighetstrening

Ifølge Lloyd et al. (2015) så er tidlig spesialisering og målrettet ferdighetstrening noe som går igjen i litteraturen som sentrale metoder for utvikling av unge utøvere. 10000 timer regelen er en antagelse om at dersom man ønsker å bli best i en idrett eller type aktivitet at man behøver å trene 10000 timer eller 10 år på dette. Dersom man har dette tallet i bakhodet er det mange som begynner å se på tidlig spesialisering som en nødvendighet for å kunne nå dette tallet i en alder hvor man kan nå toppen og spille eller prestere på det høyeste nivået. Tidlig spesialisering handler om å igangsette den unge utøveren tidlig med målrettet trening i en spesifikk idrett, noe som fører til at en ung utøver kan bli svært begrenset når det kommer til det å prøve ut nye idretter eller andre typer for fysisk aktivitet utenom denne spesifikke treningen (DiFiori et al., 2014).

Dersom man ser på alderen i de ulike idrettene for når det er best å prestere og når kroppen fungerer best så kan det sies at en tidlig spesialisering med mye målrettet ferdighetstrening kan anses som en fordel. Eksempler på slike idretter kan være turn eller kunstløp på skøyter. Det som skiller disse idrettene fra andre idretter som lagidretter er at unge utøvere er i stand til å kunne gjennomføre ekstreme bevegelser og vendinger på grunn av mykheten og elastisiteten i den relativt unge kroppen som ville vært vanskelig å få til som en fullt voksen utøver (Lloyd et al., 2015).

### 2.1.4 Den norske utviklingsmodellen

Den norske utviklingsmodellen, også kallet den nordiske idrettsmodellen for utøvere anses til å ha hatt suksess både innen individuelle idretter og lagidretter. Samtidig som den kan bli sett på som en alternativ tilnærming til andre tradisjonelle tilnærminger og utviklingsmodeller for talentutvikling som har blitt brukt i andre land (C. T. Bjørndal, Ronglan, & Andersen, 2017) . Utviklingsmodellen, som en del av toppidrettsskoler og institusjoner, anses til å ha spilt en stor og viktig rolle når det kommer til å utvikle og utdanne idrettsutøvere i Norge (C. T. Bjørndal & Gjesdal, 2020). Den norske eller nordiske utviklingsmodellen som den blir omtalt i annen litteratur C. Bjørndal (2015) har en generell holdning som stiller seg imot tidlig spesialisering av utøvere og tidlig målrettet og for disiplinert og strukturert trening med fokus på talentutvikling blant unge utøvere. Denne innstillingen ovenfor tidlig spesialisering og tidlig strukturert og målrettet trening støttes av overordnede organer som Olympiatoppen. I

sin artikkel hvor Olympiatoppen legger frem sitt synspunkt hvilket fokus som bør legges på trening for barn og unge, artikkelen fremhever tydelig at man bør fokusere på flere typer aktiviteter og idretter fremfor det å spesialisere seg innenfor en idrett tidlig i idrettskarrieren (C. Bjørndal, 2015).

På grunn av involveringen av mange ulike organer i utviklingen til en utøver kan det anses som noe problematiske i den norske modellen. Eksempler på dette finner man i litteraturen til C. T. Bjørndal&Ronglan (2018) hvor utøvere ofte nevner problematikken med å være involvert i de forskjellige organene. Det anses til å ha en sentral innflytelse på utøverens utvikling at andre utøvere, foreldre, klubber, toppidrettsskole, kretslags trenere og landslag trenere er involvert. En av de viktigste forutsetningene som blir trukket frem i litteraturen rundt den norske idrettsmodellen er at utøverne skal utvikles til å være ansvarlige og selvstendige når det kommer til treningsprosessen. Det vil si at utøvere får en god og strukturert opplæring til å kunne gjennomføre de fleste trinnene av treningsprosessen. Dette skal ifølge Tønnesen&Rønnestad (2018d) allerede starte i ung alder og ansvaret skal gradvis økes med alderen på utøveren. For at en utøver skal være i stand til å kunne gjennomføre denne planleggingen og evalueringen av egentrening trekker litteraturen frem viktigheten av gode trenere, som støtter utøveren og kan gi tips og råd, og veilede utøveren underveis i prosessen (Tønnesen & Rønnestad, 2018d). Ut ifra dette kan man se en problematikk dersom en utøver er involvert med en rekke trenere. Dette kan være med på å påvirke rutiner for ansvarliggjøring og selvstendighet rundt treningsutviklingen. Litteraturen, innenfor den norske idrettsmodellen, anses derfor å spille en nøkkelfaktor for gode og kunnskapsrike trenere (Tønnesen & Rønnestad, 2018d)

### 2.1.5 Long term athlete development

Det å bli god i en idrett krever at utøveren følger en rekke spesifikke og godt planlagte planer i forhold til trening, konkurranse og restitusjon (Balyi & Hamilton, 2004). Innen idrett kan man definere to typer idretter som krever forskjellige utviklingskurver. De som krever tidlig spesialisering, som tennis, skøyting eller gymnastikk som krever tidlig idrettsspesifikk trening for å kunne prestere på et topp nivå tidlig. I motsetning til den tidlige spesialiseringen er en spesialisering mer relatert til lagidretter som ikke krever en tidlig utvikling av idrettsspesifikke ferdigheter og spesialisering (Balyi & Hamilton, 2004). Denne modellen, som i litteraturen blir omtalt som LATD (Long term athletic development model) eller den Canadian sport model for life. Modellen kan i en praktisk setting anses til å fremme 6 forskjellige nivåer med ulike fokusområder når det gjelder utviklingen til en utøver. I stor grad legger modellen vekt på en utvikling gjennom 6 ulike faser fra utøveren er noen år gammel til vedkommende nærmer seg full voksenalder. Forfatteren i Balyi&Hamilton (2004) trekker frem viktigheten av hvordan denne type modell ikke er en fast oppskrift på hvordan en utøver bør trene livet ut, men den burde tilpasses til den idrettsspesifikke konteksten som den skal brukes i.

Long term athletic development som begrep blir ifølge litteratur fra (Lloyd et al., 2015; Till et al., 2020) sett på som en viktig modell og utgangspunkt for yngre utøvere. I Till et al. (2020) argumenteres det med tanken om at ikke bare unge utøvere, som driver med spesialisert trening på toppidretts tilbud fra ung alder av, kan dra nytte av den praktiske bruken fra denne typen modell. Modellen kan også benyttes for andre unge i de ulike breddeklubbene og breddetilbudene for å skape livslang glede og opprettholde aktivitetsnivået for de yngre generasjonene utenom toppidretten (Till et al., 2020). Denne modellen har blant annet blitt adaptert av Olympiatoppen som et utgangspunkt for tilretteleggingen av trening for unge utøvere i norsk idrett.

## 2.2 Utviklingen av den unge toppidrettsutøveren

I litteraturen, forklart tidligere i teorien, fokuserer den norske idretten seg på å nå frem til massene og breddeidretten. Samtidig ønsker man å tilrettelegge for satsing mot toppidrett for unge utøvere. Det samme kan sies for treningsfokuset når det gjelder utviklingen av unge utøvere, det som menes med treningsfokus er forskjellen mellom organisert og uorganisert aktivitet for unge og rollen dette spiller for unge utøvere i utviklingsprosessen (Tønnesen & Rønnestad, 2018a). I sammenheng med unge utøvere snakker litteraturen om utviklingen til utøvere fra barneidrett til ungdomsidrett og viktigheten av ulike innslag i treningen til barna. Det er ønskelig at barnet ikke blir utsatt for en altfor tidlig spesialisering i sin idrett, da dette er en faktor som kan bidra med å øke risiko for frafall senere i karrieren, samtidig som barnet kan anses til å bli noe limitert i antall ulike stimuli. Det kan påvirke de motoriske ferdighetene, som et barn/ungdom kan få, gjennom det å delta i både uorganisert fritidsaktivitet innen flere idretter (Tønnesen & Rønnestad, 2018a). Ifølge Tønnesen&Rønnestad (2018a) ses balanse mellom uorganisert aktivitet og organisert aktivitet som viktig for å kunne utvikle en helhetlig stimuli for barnet. Dette er med på å utfordre barnet med utviklingen av motoriske, sosiale og fysiske ferdigheter i et organisert miljø sammen med andre barn, som er interessert i samme idrett/ aktivitet. Utøvere, som etter hvert beveger seg oppover i de ulike utviklingstrinnene, må med tiden bytte ut den uorganiserte formen for aktivitet med mer strukturert og organisert aktivitet hvor treningen er mer preget av planlagte og trener ledete økter. Formålet med dette vil være å gi utøveren mulighet til å videreutvikle sine ferdigheter, både motorisk, sosialt, fysisk og teknisk (Tønnesen & Rønnestad, 2018a).

Det som kan sies med utgangspunkt i litteraturen fra Tønnesen&Rønnestad (2018a) er at utviklingen av eliteutøvere krever en strukturert prosess av trening og tilrettelegging for aktivitet, som har blitt systematisk bygd opp gjennom de ulike fasene ifra barndom til begynnelsen av ungdomsårene. Viktige faktorer som spiller inn på en optimal utvikling og progresjon hos utøveren kan ifølge litteratur anses til å være sentrale belastningsfaktorer som varighet, hyppighet og intensitet på ulike typer trening (Tønnesen & Rønnestad, 2018d). Alle ungdommer og unge utøvere gjennomgår en vekstperiode i løpet av puberteten. Dette er med på og skaper individuelle forskjeller blant utøvere som kan variere mye fra person til person (Tønnesen & Rønnestad, 2018d). Derfor er dette en av flere faktorer som i litteraturen blir sett på som et viktig punkt å ta hensyn til når det gjelder tilretteleggingen av treningen for unge av en trener i klubb eller skole (Tønnesen & Rønnestad, 2018d). Blant annet finnes det ulike

anbefalinger i litteraturen som tar utgangspunkt i trening for barn og unge før puberteten, under pubertet eller postpuberteten og etter puberteten som er i voksen alder. Dette vil oppgaven belyse mer om i kapittel to i teorien av oppgaven.

For en del ulike organer har det nærmest blitt et overordnet mål om å mestre sin idrett tidlig og bli den beste utøveren fra ung alder. Dette har blitt en vanlig praksis som unge utøvere utsettes for tidlig i sin idrettskarrieren i dagens idrettsverden (Malina, 2010). Denne målsetningen kan skyldes innflytelsen og utviklingen i hvilke forventninger som blir stilt fra det moderne samfunnet og den moderne idrettsverden i forhold til de kravene som ble stilt til unge utøvere før (Malina, 2010). På grunn av økende forventninger til unge utøvere og en stadig voksende arena for konkurranse mellom unge talent, har flere land jobbet med å utvikle spesielle studieløp og talentutviklingsprogrammer (Baker & Schorer, 2010). Dette blir gjort med håp om å øke utviklingen og rekrutteringen av unge utøvere, som forhåpentligvis kan ta steget vider opp mot toppidretten i sin idrettskarriere (Baker & Schorer, 2010).

Toppidretts begrepet blir ofte brukt i sammenheng med unge idrettsutøvere innenfor flere forskjellige idretts arenaer, både i skolen, i klubber eller innenfor annen type satsing (Fiskerstrand, 2014). I dagens samfunn har det de siste årene utviklet seg en rekke oppfatninger og forventninger til unge utøvere og talentutvikling, som økende konkurranse og et mer elite orientert og toppet idrettsmiljø (Edison, Christino, & Rizzone, 2021). Et slikt syn på yngre utøvere har medført en økning i kommersialiseringen og sosial promotering av toppidretts orienterte tilbud for ungdoms utøvere (Edison et al., 2021).

En utøver sin utviklingsprosess er en kompleks sammensetning av ulike prosesser som har innflytelse på en utøvers fremgang og utvikling (C. T. Bjørndal & Ronglan, 2021).

Involveringen av flere prosesser kan påvirke en utøvers utvikling positivt og negativt, samtidig som de ulike prosessene bærer med seg ulike dynamiske forhold som kan være med på å påvirke utviklingsprosessen (C. T. Bjørndal & Ronglan, 2021). Deltakelsen i en utøvers utviklingsprosess kan anses til å være en kompleks sammensetning av ulike faktorer. Med dette mener litteraturen blant annet utøverens deltakelse i ulike organer innenfor sin egen idrett, som for eksempel deltakelsen i kretssamlinger, landslagssamlinger og trening og skolegang på toppidrettsgymnaset (C. T. Bjørndal & Ronglan, 2018). Samtidig som utøveren også trener med klubblag med venner som er mer rettet mot breddeidrett enn toppidrett og hospiterer på senior laget (C. T. Bjørndal & Ronglan, 2018). Denne deltakelsen i flere organer

fører til at en femten eller seksten år gammel utøver innenfor fotball eller håndball kan ende opp med å jobbe sammen med fire til fem forskjellige trenere i forskjellige treningsmiljøer og treningsarenaer (C. T. Bjørndal et al., 2017).

Hele verden over har land med stor profil i internasjonale konkurranser jobbet med å implementere og adaptere seg til utviklingen av talent, for å frembringe den best mulige nye generasjonen med nye utøvere (Baker & Schorer, 2010; Vaeyens, Güllich, Warr, & Philippaerts, 2009). Dette spesielle fokuset rettet mot utøvere kan ifølge Baker&Schorer (2010) ses i eksempler på land som Australia, som etter implementeringen av rekruttering og utviklingsprogrammer spesifikt rettet imot unge talenter kunne se en økning i medaljer i OL på 114% i løpet av 8 år . Utviklingen av unge toppidrettsutøvere her i Norge kan i likhet med andre land anses til å være et sentralt mål for de sentrale organene i idrettsforeninger og lokale idrettsklubber i ulike idretter. På bakgrunn av en økning i slike utviklingsprogrammer, også kalt for «Dual career», skal unge talenter få muligheten til å kunne leve ut og utvikle den idrettslige siden av livet sitt og prøve å satse, samtidig som de skal få muligheten til å gjennomføre en utdanning (Skrubbeltrang, Karen, Nielsen, & Olesen, 2020). Ved å tilby elever muligheten til å kunne kombinere både utdanning og muligheten til å prøve ut en eventuell karriere innenfor toppidretten, settes det søkelys på å gi utøveren muligheten til å kunne utvikle viktige ferdigheter og kunnskap. Dette kan anvendes senere i livet til å kunne ha sunne overganger mellom ulike typer karriere, som for eksempel overgangen fra en idrettskarriere til et vanlig arbeidsliv (Skrubbeltrang et al., 2020; Stambulova & Wylleman, 2015).

### 2.2.1 Toppidrettsgymnasene sin rolle i talentutvikling

Norsk idrett har som hovedmål å sikre fremtidens toppidrettsutøverens mulighet til å kunne kombinere utdanning og toppidrettsutvikling i et, og å unngå at utøveren er nødt til å måtte velge vekk utdanning fremfor satsing. Innføringen og bruken av slike institusjoner med tilgang på fasiliteter i landet kan være en faktor som bidrar med å oppfostre og fremheve flere potensielle talenter og bidrar med å utvikle flere toppidrettsutøvere i landet (Vaeyens et al., 2009). Toppidretts institusjoner som for eksempel toppidrettsgymnas som Wang skolene har blitt en viktig del av utviklingen av talentfulle utøvere innenfor idrett i de nordiske og mange av de europeiske landene (C. T. Bjørndal & Gjesdal, 2020).

I en studie som ble gjennomført av C. T. Bjørndal & Ronglan (2018) undersøkte forfatterne oppfatningen og erfaringer som utøvere samlet gjennom sin idrettskarriere mot toppen innenfor norsk lagidrett. Utøverne som ble undersøkt i denne studien deltok i flere organer i løpet av sin karriere og skulle gjennom sin oppfatning forklare positive og negative sider ved det å være involvert med flere lag og trenere på både landslag, klubb nivå og toppidretts tilbud. Studien ble gjennomført på utøvere som er aktive og driver aktivt med å bygge idrettskarrieren sin og er i ferd med å utvikle seg. Forfatterne i studien argumenterte for dette utvalget med, at ved å bruke disse utøverne i denne spesielle alderen ville være med på å gi et annet syn på utviklingsprosessen enn det en allerede etablert voksen toppidrettsutøver gjorde. Da det var sannsynlighet for eventuell bias hos de voksne og etablerte utøverne i forhold til forklaringer og synspunkter på utviklingen sin i fortiden (C. T. Bjørndal & Ronglan, 2018).

Ifølge resultater fra de semi strukturerte intervjuene som ble gjennomført i studien til C. T. Bjørndal & Ronglan (2018) blir utøverne stilt spørsmål rundt deres erfaring med toppidrettsgymnas som tilbud for de som ønsker å satse og utvikle seg videre til å prøve å nå toppen. Rollen til toppidrettsskolene i intervjuet blir beskrevet som viktig for den individuelle spilleren, intervjuet fremhever at toppidrettsgymnasets tilbud gir utøvere muligheten til å jobbe i et treningsmiljø hvor utøveren ikke trenger å fokusere på å prestere i en lagsituasjon, men kan fullt fokusere seg på det individuelle og trene på de ferdighetene som må forbedres og trenger ekstra trening (C. T. Bjørndal & Ronglan, 2018).

Trening på feltet og trening på arbeidskrav er noen av de andre formålene til toppidrettslinjene for å hjelpe til med og øke utøverens potensiale. Tilby utøveren et nettverk med fagdyktige trenere, som er med å hjelper utøveren med tilrettelegging av livsstil og til å gi utøverne treningsmulighetene de trenger for å utvikle seg videre (Vaeyens et al., 2009). Toppidrettstilbud som gir utøvere mulighet til et målrettet fokus mot utviklingen av sine taktiske og tekniske ferdigheter i kombinasjon med skole har økt i popularitet de siste årene, og kan blant annet anses som en suksessfaktor i utviklingen av nye toppidretts profiler (C. T. Bjørndal & Gjesdal, 2020; C. T. Bjørndal & Ronglan, 2018). Det å mestre ferdigheter og tilpasse seg i ulike situasjoner for å kunne prestere handler blant annet om det å kunne drive med systematisk og målrettet trening. Denne tilretteleggingen og muligheten utøveren får til å gjøre dette på toppidrettslinjene er med på å hjelpe utøveren med å bli bevisst på hvilke krav som stilles til en fremtidig toppidrettsutøver når det kommer til livsstil, verdier og holdninger i toppidretten (Fiskerstrand, 2014).

For å oppnå dette krever det en strategisk gjennomføring av trening i henhold til utøverens alder og fysiske tilstand over lengre tid gjennom forskjellige stadier (Balyi & Hamilton, 2004). Norske toppidrettsskoler og Olympiatoppen har utarbeidet en rekke anbefalinger som kan anses å være basert på en versjon av den «Canadiske idrettsmodellen» (Tønnesen & Rønnestad, 2018d). Denne modellen har et målrettet fokus på den langvarige utviklingen av utøvere gjennom ulike aldersnivå og stadier. Den setter en rekke overordnede mål som blir tilpasset etter utøverens behov og spesifikke idrett. Denne modellen skal være et verktøy for å gi utøverne en sunn og progressiv idrettskarriere (Tønnesen & Rønnestad, 2018d).

*Tabell 1 Oversikt over anbefalingene for utviklingsnivåene i utviklingstrappen til utøvere hentet fra: fra (Tønnesen & Rønnestad, 2018d)*

Nivå	Aldersgruppe	Utviklingsnivå	Hovedfokus
1	Ca. 0-6 år	Aktiv start	Lære grunnleggende bevegelser
2	Ca. 6-8 år	Grunnlag	Utvikle grunnleggende motoriske og fysiske forutsetninger
3	Ca. 9-11 år	Ferdighet	Lære og utvikle grunnleggende idrettslige ferdigheter
4	Ca. 12-14 år	Lære å trene	Utvikle evne til å gjennomføre systematisk trening med langsiktige utviklingsmål
5	Ca. 15-17 år	Lære å konkurrere	Lære å forberede, gjennomføre og evaluere konkurranser



6	Ca. 18-22	Trene for å konkurrere	Videreutvikle evne til å forberede, gjennomføre og evaluere konkurranser og lære å se sammenhenger mellom forberedelser og utvikling av resultater.
7	Etter 23 år	Trene for å vinne	Utvikle og praktisere toppidrettslige ferdigheter.

Utøverne som undersøkes i denne masteroppgaven kan med utgangspunkt i modellen i tabell 1 kategorisert på nivå 5. Den «Canadian sport for Life» modellen forteller noe om hvilke typer fokusområder som er tilsvarende og passende for utøverne i denne alderen. Det er viktig å påpeke at denne modellen over kan bli sett på som retningslinjer og litteraturen selv påpeker, at det er viktig å benytte seg av denne modellen i samhandlingen med de individuelle forskjellene til både individuelle utøvere og de ulike idrettene som stiller ulike type krav til utøverne. Som det kan leses ut ifra modellen i tabell 1.1 så ser man at utøvere som befinner seg på nivå fem har akkurat gått over fra prosessen hvor hovedfokuset er å lære seg og trene til å lære seg og konkurrere (Balyi & Hamilton, 2004; Tønnesen & Rønnestad, 2018d). Spesielt i denne fasen hvor utøveren lærer seg å konkurrere er det ofte tilfellet at utøveren blir utsatt for en høyere treningsbelastning og annen belastning utenfra som kan påvirke utøveren psykisk (Malina, 2010).

### 2.2.2 talentutvikling innen fotball

Fotball som idrett har de siste årene økt kraftig når det kommer til deltakelse og kommersiell vekst (Williams, Ford, & Drust, 2020). Fotball i dag anses til å være den mest populære og mest spilte idretten verdenen over med stor deltakelse i så og si alle lang globalt (Williams et al., 2020). Dette gjelder ikke bare internasjonalt, men også nasjonalt her i Norge, ifølge rapporter fra NFF er det registrert ca. 270 000 fotballspillere i alderen mellom seks til nitten år gammel (Helle-Valle, 2008). Dette viser at det finnes et stort engasjement og grad av deltakelse blant unge i denne idretten. Dermed kan fotball som idrett anses til å være en sentral og viktig del av oppveksten og miljøet til norske barn (Helle-Valle, 2008).

Det å utvikle talenter innenfor fotball anses til å være en ressurskrevende oppgave som forutsetter et samarbeid på alle nivåer fra trenere, klubber, nasjonale og internasjonale institusjoner/ organisasjoner som for eksempel Norges idrettsforbund, FIFA eller Norges fotballforbund (Nesse, Moe, & Sæther, 2020). Utviklingen av talent innenfor fotballen kan ses gjennom ulike perspektiver, og derfor finnes det ulike typer rekrutterings og utviklings programmer, som retter seg med forskjellige fokus på hvilke typer utøvere som skal fostres frem i klubbene og institusjonene som står for rekrutteringsprogrammene. Eksempler på dette kan være Norge eller Finland som har et større fokus på masse rekruttering og aktivisering av unge utøvere fremfor det å fokusere på å kun jakte etter ulike talenter og sette disse inn i institusjoner og ulike utviklingsprogrammer slik det blir gjort i England og Australia de siste årene (Fiskerstrand, 2014).

I Norge blir utviklingen av talenter innenfor fotball sett på som en av de topp tre prioritene til Norges fotballforbund i 2016, ifølge handlingsplanen til NFF fra 2016- 2019 (Nesse et al., 2020). Handlingsplanen innebærer at de lokale styrende fotball organene og klubber står for utviklingen av 13-16 år gamle utøvere. Planen er at utøveren har gått over 16 års alderen før profesjonelle klubber tar seg av den videre utvikling til voksen eller sen ungdomsalder (Nesse et al., 2020). Ifølge Nesse et al. (2020) kan en videre nøkkelfaktor, som står sentralt i talentutviklingen i norsk fotball, anses til å være trenerutdanningen og den felles forståelsen og oppfatning alle trenere bør ha for å kunne ha en felles forståelse på hva det kreves for å utvikle et talent på best mulig måte. For gjennomføring og oppnåelse av denne fellesforståelsen har NFF innført noe som heter Landslagsskolen, som er en kombinasjon av

tre forskjellige nivåer med trener kurs og undervisning rettet mot dette felles målet for trenere (Nesse et al., 2020).

Ansvar for utviklingsprosessen av unge utøvere fordelt på en rekke ulike organer innenfor særforbundene ved, at det utvikles en felles forståelse blant trenere av hva som skal til for at enhver utøver får muligheten til å kunne utvikle seg og bli bedre (Nesse et al., 2020). Dette gjør at for eksempel ikke profesjonelle eller bredde klubber kan ifølge Nesse et al. (2020) anses til å være mer gunstige utviklingsarenaer for spillere i ung alder som er i den tidlige fasen av det å drive med idrett og organisert aktivitet i klubb uten store krav for konkurranse og prestasjonspress. Spillere som har kommet høyere på utviklingsstigen mellom tretten til seksten år kan anses til å ha de beste forutsetningene til å kunne utvikle seg og videreutvikle sine ferdigheter hos toppidrettsinstitusjoner, elite klubber eller lokale idrettsforeninger (Nesse et al., 2020). Ifølge faglitteraturen kan man se at det fortsatt er diskusjoner om disse type trenerutdanningene kan anses som et bra alternativ og en mer taktisk tilnærming til talentutvikling. Dersom man kan se på denne tilnærmingen som en mer systematisk og koordinert fremgangsmåte, fremfor tidligere rekruttering og talentutvikling som støttet seg mer på trenerens intuisjon, taktiske kunnskap og sin generelle trenererfaringen i utviklingen av talenter (Nesse, Ingebrigtsen, & Peterson, 2017).

Ifølge Nesse et al. (2020) beskrives det hvordan den moderne fotballen i likhet med toppidrettsinstitusjoner har fokusert mer på den individuelle prosessen når det kommer til utviklingen av unge spillere. Denne individuelle prosessen kan sterkt relateres til prestasjoner til den individuelle spilleren. Disse individuelle prestasjonene har blitt vanlig å måle ved hjelp av moderne utstyr i den moderne fotballverden, som for eksempel gps og videoanalyse som skal analysere individet i lagprestasjoner (Nesse et al., 2020). Ifølge intervju gjennomført av (Nesse et al., 2020) viser det seg at toppidrettslærere ser på utviklingen av utøvere i større grad gjennomføres i aldersgruppen mellom 12-16 år. Noen av toppidretts lærerne som ble brukt som utvalg i artikkelen til Nesse et al. (2020) argumenter både for og imot måten rekruttering og utvikling blir gjennomført på i dag. To av toppidretts lærerne mener at for å kunne oppnå det profesjonelle nivået i voksen alder er unge utøvere nødt til å være innen en profesjonell klubb i alderen av 15 år for å kunne nå til toppen. To av lærerne er overbevist over at måten tidlig rekruttering blant unge utøvere blir gjennomført på er i stand til å avdekke og fange opp de mest talentfulle og mulig beste spillerne. Denne påstanden er 3 andre lærere uenige i og mener at rekrutteringsprosessen gjerne overser brukbare og talentfulle unge

utøvere, denne påstanden kan støttes i annen litteratur som har undersøkt talentutvikling (Sæther, 2017)

### 2.2.6 talentutvikling innen håndball

Håndball som idrett kan anses til å være en av de mest suksessfulle idrettene for Norge som idrettsnasjon internasjonalt både på herre og på damesiden (C. T. Bjørndal et al., 2017). Tall fra Norges håndball forbund som ble publisert i 2020 indikerer at så mange som ca. 139465 aktive spillere deltar i idretten hvert år og fordelt over Norge finnes det 11461 spillende håndballag.

Prosessen bak talentutviklingen innenfor håndballen i Norge kan anses til å bestå av flere forskjellige instanser og aktører som jobber sammen om talentutviklingen. Institusjoner som klubber, toppidrettsskoler og regionale og nasjonale nivå innenfor NHF er viktige og sentrale instanser som kan anses til å spille en viktig rolle i dagens talentutvikling i håndball. (C. T. Bjørndal et al., 2017). Toppidrettsskoler/ gymnas kan i denne sammenhengen anses som et viktig verktøy for utviklingen av den individuelle utøveren. Eksempelvis så tilrettelegger toppidrettsgymnaset for en individuell teknisk og taktisk utvikling som utøveren tar med seg videre til klubb eller landslag. Dette ekstra fokuset på detaljer i treningsarbeidet kan være med på å løfte utøveren frem enda mer, slik at vedkommende kan prestere i klubb og landslagssammenheng på trening eller kamp (C. T. Bjørndal & Gjesdal, 2020).

I de nordiske landene er spiller og talentutvikling noe som har røtter i idretten og er fordypet i idrettskulturen (Storm, Ronglan, Henriksen, & Christensen, 2021). Utøvere i de nordiske/ skandinaviske landene anses utenfra til å være veldig godt sosialisert innenfor idrettskulturen og innenfor sin spesifikke idrett (Storm et al., 2021). Denne sosialisering i de nordiske land kan fører til at spiller utviklingen ikke bare skal ha funksjonen at unge utøvere skal være i stand til å utvikle sine tekniske og taktiske ferdigheter, men også blir fordypet i prosessen som handler om å vokse inn i rollen som en profesjonell idrettsutøver gjennom det å omgås og spille på forskjellige nivå i forskjellige miljøer med andre utøvere (Storm et al., 2021).

I utviklingen av spillere tar NHF plassen i toppen på organiserings organ som styrer den generelle organisasjonen og planleggingen av utviklingen til utøvere innenfor håndball. Videre organiserer og samarbeider NHF med de regionale institusjonene og tilrettelegger for

at det finnes muligheter for tilrettelegging av aktivitet og samlinger for juniorlandslagene i landet (C. T. Bjørndal et al., 2017; Storm et al., 2021). NHF sin tilrettelegging i de ulike regionene i Norge bidrar i stor grad til spiller og talentutvikling, til tross for at de ikke bruker store ressurser på aktivt talent identifisering og aktiv talentsøking etter unge talenter. En stor rolle i denne prosessen kan anses til å inntas av klubbene i de ulike regionene som nominerer unge spillere til å delta i utviklings aktiviteter som kretssamlinger hvor utøveren blir valgt ut av krets trenere til antallet utøvere blir redusert til et minimum.

For at spillerne skal få best mulighet til utvikling av sine ferdigheter kreves det at koordinasjon mellom ulike organer som trenere, klubber og resten rundt livet til utøvere stemmer. For eksempel kan deltakelsen i forskjellige organisasjoner som utøveren deltar i være med på å fremheve en mer helhetlig utvikling fordi utøveren kan anses til å bli utsatt for forskjellige former for spesialisering i de ulike organisasjonene. Som et eksempel kan det ses forskjellen mellom klubbtreninger i hverdagen og kretssamlinger som fokuserer mest på de individuelle taktiske og tekniske ferdighetene hvor individet får tett oppfølging kontra breddeklubb som har rettet fokus på alle utøvere som er med i klubben fremfor individet (C. T. Bjørndal et al., 2017).

### 2.3 Treningsbelastning blant toppidrettsutøvere

Treningsbelastning kan beskrives som variabelen er med på å bestemme utøveres treningsresultater. At treningsbelastning bestemmer resultater kan ses med utgangspunkt i at treningsbelastningen kan bli tilpasset og kontrollert i forhold til konkurranses behovet (Fox et al., 2018). Treningsbelastning kan defineres som den interne og eksterne belastningen utøveren utsettes for gjennom trening og konkurransesituasjoner i løpet av de ulike treningsperiodene i løpet av en sesong (P. C. Bourdon et al., 2017). Den interne belastningen beskriver de biologiske reaksjonene som kroppen til utøveren responderer med på treningen som for eksempel laktatverdier, hjerterefrekvens eller oksygenopptak (Pitre C. Bourdon et al., 2017). Dette kan være utmattelse, hjerterefrekvens eller oksygenopptak, som kan være indikatorer på intern belastning (P. C. Bourdon et al., 2017). Den eksterne belastningen kan regnes som det utøveren gjennomfører i løpe av en treningsøkt typiske eksempler på eksterne belastninger i løpet av en treningsøkt kan være Power output, hastighet eller akselerasjon i bevegelse (P. C. Bourdon et al., 2017).

Prinsippet om trening kan reduseres til forholdet mellom to sentrale faktorer som er dosering og respons på dosering av trening (Lambert & Borresen, 2010). Doseringen og responsen på trening innebærer hvor mye en utøver trener, hvor tungt og hvor ofte. Typiske treningsresponsen som kan observeres hos utøvere som bruker riktig treningsdosering vil være fysiske responsen som redusert evnen til å jobbe under hardt fysisk arbeid lenger, eksempelvis det å kunne løpe lenger eller sprinte oftere uten å bli sliten i konkurranse sammenheng (Lambert & Borresen, 2010). Videre kan riktig treningsdosering bidra til utøvernes utvikling av styrke og kraftutvikling som bidrar til at utøveren er i stand til å prestere bedre i idrettsrelaterte og konkurranserelaterte bevegelser (Lambert & Borresen, 2010). Effekten treningen har på utøveren vil avhenge av hvordan treningen blir tilpasset til utøverens behov og krav i idretten (Lambert & Borresen, 2010). Dette innebærer hvor mange ganger utøveren må trene i løpet av en treningsuke, lengden på treningsøktene og med hvilken intensitet disse gjennomføres (Lambert & Borresen, 2010). Derfor kan det anses som viktig at treningen som utøveren gjennomfører blir tilpasset til de kravene som utøveren må oppfylle i hverdagen relatert til idretten (Lambert & Borresen, 2010). For å kunne tilpasse og optimalisere treningen for utøverens behov avhenger dette av hva utøveren trener for og hvilke krav som stilles for å nå målene (Borresen & Ian Lambert, 2009). Utøvere er forskjellige og vil derfor respondere ulik på belastning og ulike typer belastning med utgangspunkt i kravene idretten stiller (Bouchard, Rankinen, & Timmons, 2011).

Et av hovedformålene, med justering og vurdering av treningsbelastning for utøvere er å forberede seg selv til konkurranse, dette kan gjøres ved å påvirke og jobbe med kroppens funksjon og kroppssammensetningen for å kunne optimalisere prestasjonen i konkurranse (Smith, 2003). Samtidig som det skjer tilpasninger i utøverens kropp i form av tilpasning av muskler og tilpasning av ulike metabolske funksjoner i kroppen, som er med på å påvirke utøverens prestasjon i sin idrett (Virus, 2017). Dersom utøvere kan anvende riktige restitusjonsteknikker, som er med på å optimalisere sin egen treningstilstand og helse, kan dette medføre en økt prestasjon og funksjonalitet i treningen (Smith, 2003). Samtidig som utmattelse som følge av treningsbelastning blir redusert til et minimum, kan dette medføre at utøveren kan restituere seg raskere å øke i prestasjonssammenheng på kortere tid etter påført belastning (Smith, 2003). Dette oppnås ved å gjennomføre en treningsrutine eller treningsplan som skal sørge for at utøveren er i den beste formen for å oppnå den best mulige prestasjonen i konkurranse (Lambert & Borresen, 2010).

### 2.3.1 Periodisering av et trenings år

Periodisering er et begrep som i litteraturen blir omtalt som et konkret begrep med røtter tilbake på 1900 tallet. Det beskriver årstidsvariasjonene i treningen til utøvere (Tønnesen & Rønnestad, 2018b). Periodisering av trening blir i den moderne toppidretten og i idrett generell brukt for å planlegge og skape en oversikt over treningsinnholdet for en utøver eller et lag (Tønnesen & Rønnestad, 2018b). I faglitteraturen blir den enkleste formen for periodisering beskrevet som tradisjonell periodisering som støtter seg på forskningen og tankegangen til den sovjetiske forskeren Matveyev. Han karakteriserer den tradisjonelle periodiseringen ved å dele inn året i en rekke ulike definerte treningsperioder med ulike typer hensikt i forhold til trening eller innhold (Tønnesen & Rønnestad, 2018b).

Formålet med periodisering av trening er å tilpasse hvilket innhold som skal være til stede i treningen, altså om det er idrett spesifikk trening med fokus på teknikk og taktikk eller om det er et treningsfokus mer rettet mot å utvikle den fysiske prestasjon gjennom belastning og tilpasning som over tid har effekt på prestasjonsfremgangen til utøveren i konkurranse. I lagidretter rapporteres den største belastningen i løpet av foreberedelsesperioden i forkant av sesong. Litteraturen beskriver at treningsbelastningen til utøveren i en treningsperiode blir bestemt av treningsintensiteten og treningens varighet (Tønnesen & Rønnestad, 2018b).

### 2.3.2 Periodisering i lagspill idretter

Lagspill idretter blir i litteraturen til Peña, Moreno-Doutres, Coma, Cook, & Buscà (2018) sett på som idretter med bakgrunn i en rekke ulike faktorer som bestemmer prestasjonen. Disse kan regnes som styrke, utholdenhet, hurtighet og spenst. For å kunne dekke mest mulig av disse kravene implementeres det en rekke strategier som skal hjelpe med å bedre og påvirke utøveres prestasjoner i idretten, redusere skader og sikre gode grunnlag for prestasjon (Fox et al., 2018). En faktor som litteraturen anser som problematisk for periodiseringen, organiseringen og gjennomføringen av trening i lagspill idretter er mangelen på tid som mange lag blir utsatt for i løpet av en sesong (Tønnesen & Rønnestad, 2018b). Mangelen på tid gjør at lag blir nødt til å endre og nedprioritere treningen av spesifikke tekniske, fysiske og taktiske ferdigheter. For å kunne unngå nedprioritering av viktige ferdigheter er det viktig å implementere en effektiv periodisering av sesong for utøvere i lagidretter. Litteraturen mener at dersom en periodiserings tilnærming for en sesong eller en periode skal være effektiv så må

den inneholde riktig mengde belastning bestående av både ekstern og intern belastning, riktig balanse mellom intern og ekstern belastning vil hjelpe med å påvirke responsen på treningsdoseringen slik det også ble beskrevet i annen litteratur (Borresen & Ian Lambert, 2009)

Å avdekke forholdet mellom treningsbelastning og prestasjon i ballidretter kan anses til å være viktig for å utvikle en forståelse for hva som kreves for å kunne utvikle den fysiske kapasiteten til utøvere for å kunne øke konkurranseprestasjonen (Fox et al., 2018; Peña et al., 2018). Med utgangspunkt i rapporter lagt frem fra undersøkelser som viser at i lagspill idretter er det vanlig med en lik og relativ fordeling av treningsintensitet i lav, moderat og høye intensitetssoner (Peña et al., 2018). Litteraturen beskriver at denne like fordelingen mellom lav, moderat og høy intensitet kan skyldes taktiske trening for konkurransespesifikke situasjoner i lagspillidretter. En trener legger alltid opp treningen på den måten med lav intensitet først, men heller gjennomfører en økt med høyere intensitet (Peña et al., 2018).

Noen av disse syklusene kan være overgangsperioder mellom tidlig konkurranse til sen konkurransefase eller overgangen fra tidlig konkurranse forberedende periode til den sene fasen av den konkurranse forberedende perioden (Mara, Thompson, Pumpa, & Ball, 2015) Ifølge Tønnesen&Rønnestad (2018b) kan det diskuteres om gjennomføringen av mikrosykluser kan anses til å være den beste og mest effektive måten. Tønnesen&Rønnestad (2018b) argumenterer for at denne løsningen for hvordan periodiseringen settes opp og gjennomføres, kan følges tilbake til det tette kampprogrammet som gir lite mulighet for variasjon og tilpasning gjennom sesongen.

## 2.4 Trening under spesialisering og progresjon i alder

For unge utøvere er det viktig å implementere trening og deltakelse i idrett som en viktig del av livet, dette gjelder både med hensyn til utøverens utvikling, livskvalitet og effekten denne deltakelsen trening og aktivitet kan ha på skadeforebygging (Lauersen & Andersen, 2017). Når utøvere går over fra barneidrett til ungdomsidrett og begynner å komme i puberteten øker behovet for at treningen til utøvere blir gjennomført på en mer strukturert og planlagt måte. (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Dette skyldes økningen i den totale treningsbelastningen på utøverne, for å kunne kontrollere og tilpasse denne treningsbelastningen må treningen



planlegges mer nøye og med hensyn til sammenhengen mellom treningsinnholdet og prestasjonsutvikling (Tønnesen & Rønnestad, 2018c).

Overgangen til toppidrettslinje og toppidrettsgymnas kan være utfordrende for mange, ikke bare skolen krever mer, men også det fysiske. En studie gjennomført av Kristiansen&Stensrud (2017) undersøkte et utvalg håndballjenter i overgangen fra ungdomsskolen til startfasen på toppidrettsgymnas. Studien tok for seg hvordan utvalget av håndballjenter tilpasset seg overgangen og endringen i trening og belastning mellom de to fasene. Når utøvere kommer inn i toppidrettsgymnas dobles innsatsen for utøverne både på den akademiske og idrettsrelaterte siden, tilpasning til forventningene og hindrene som stilles i denne nye hverdagen vil være essensiell for disse unge utøverne (Kristiansen & Stensrud, 2017). Utøverne i studien beskriver en rekke stressfaktorer som blant annet involverte det tette kampprogrammet, økt treningsbelastning og problemer med skader.

Utøvere i ungdomsårene som er på vei inn i spesialisering og toppidrett, som eksemplifisert i figur 1 er ungdomsutøvere i en fase hvor dem går over fra det å lære å trene til å lære seg å konkurrere. Utøvere i denne overgangen til toppidrettsgymnas og en mer spesialisert treningshverdag blir ofte utsatt for et høyere volum med trening (Matzkin & Garvey, 2019). Et økt treningsvolum blant unge utøvere kan bare i seg selv ved for stor eksponering føre med seg en økt risiko for å utvikle skader, studier på denne gruppe utøvere viser at økende ukentlig treningsvolum kan settes i relasjon til en lineær økende risiko for å utvikle skader blant unge utøvere på toppidrettsgymnas (Matzkin & Garvey, 2019). Funn i studien til N. Jayanthi, Pinkham, Dugas, Patrick, & Labella (2013) tyder på at spesialisering i trening blir påvirket av utøvernes alder, vekst, modningsfase og konkurransenivå utøverne befinner seg på spiller inn på risikoen for skader blant unge utøvere. Det viser seg blant annet at utøvere over 12 års alderen som konkurrerer på et høyere nivå kan assosieres med en høyere forekomst av skader som kan relateres til det økte volumet av trening (N. Jayanthi et al., 2013; Matzkin & Garvey, 2019).

Trening av unge utøvere skjer gjennom ulike faser og trinn som krever forskjellig vektlegging fra trener. Et trinn med et spesifikt treningsfokus, legger til rette for grunnlaget til utøveren. Dette er med på utviklingen til utøveren videre i en annen periode og idrettskarrieren når utøveren vokser og blir eldre (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Det legges stor vekt på at unge utøvere ikke bør ses på som små voksne, men at treningen som blir gjennomført i barn og

ungdomsårene er tilrettelagt i henhold til alder og modningsfasen som utøveren befinner seg i (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Ifølge litteratur som har undersøkt trender for trening blant unge utøvere, spesialisering i en spesifikk idrett har blitt mer og mer vanlig, dette inkluderer trening hele året rundt spesifikt rettet mot en idrett. Denne type trening blant unge kan anses til å øke når utøvere passerer 14 års alderen, i samme grad som spesialiseringen øker rapporteres det en reduksjon i tilfredshet og glede i deltakelse av idretten blant utøvere ved høy spesialisering (N. Jayanthi et al., 2013).

Trening blir ofte assosiert med fysisk kapasitet og fysisk prestasjon, samtidig er trening også viktig for å utvikle det taktiske og mentale i utøveren (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Når en utøver blir eldre og nærmer seg senioralderen vil det være mer eller mindre tydeligere skiller mellom forskjellige treningsøkter, hvor utøveren sikter mot å trene spesifikke egenskaper som utholdenhet, mentale ferdigheter, taktikk eller teknikk (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Når det gjelder trening av yngre utøvere som er før eller under puberteten så kan treningen deles opp i mindre deløkter i løpet av en trening, som tillater utøveren å trene på flere typer ferdigheter samtidig i løpet av en trening (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Det er noe skilte meninger i litteratur, på en side at unge utøvere må bruke en rekke antall timer på den spesifikke treningen og øvingen av idretten og ferdigheter i denne, samtidig som det er uenighet rundt når det er mest optimalt å begynne med dette fokuset (N. Jayanthi et al., 2013).

#### 2.4.1 Trening og anbefalinger unge utøvere

Utøvere som er i puberteten og skal utvikle seg videre bør ha en gradvis og hensynsfull progresjon i treningstiden og treningshyppighet (Tønnesen & Rønnestad, 2018c).

Eksempelvis kan treneren øke treningen ved å gjennomføre en ekstra trening i uken. Dette gjør at utøveren gjennomfører flere treninger i løpet av et trenings år, samtidig som treneren kan øke varigheten på øktene som gjennomføres (Tønnesen & Rønnestad, 2018c).

Treningsinnholdet i treningene kan variere, som oftest er det vanlig at utøvere bruker mye tid på hoved idretten sin og kombinerer denne med en annen type idrett som supplering (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Treningsintensiteten som bør holdes i treningen for utøvere under puberteten kan deles inn i tre soner. Sone en, som tilsvarer lav intensitet, sone to, som tilsvarer moderat intensitet og sone tre, som tilsvarer høy intensitet (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). For treneren er det viktig å styre utøveren mot riktig mengde med trening og riktig

intensitet. Måling og overvåkingen av utøveres hjertefrekvens kan derfor være et godt verktøy for treneren for å ha en oversikt over utøverens tilstand.

#### 2.4.2 Styrketrening under puberteten

Styrketrening blir sett på som en sentral og viktig byggestein i relasjon til idrettsspesifikk prestasjon. Bevegelse av utøveren på feltet anses til å styres av styrken utøveren har for å skape nok fremdrift i forbindelse med aktivitet i idrett. I en intervensjonsstudie gjennomført av Conroy et al. (1993) på et utvalg olympiske løftere i 17 ±1.4 år alderen viste til en økt mineraltetthet blant utøverne som jevnlig trente med styrketrening som en form for ekstern belastning. Styrketrening er spesielt viktig ved utviklingen og dannelsen av beinmassen som utvikles mest frem til 20 års alderen for de fleste, i denne alderen kan skjelettet og beinstrukturen anses til å være mest mottagelig for trening (Bass, 2000). Dersom manglende dannelse av beinmassen på grunn av lite ekstern belastning har vært en del av vekstfasen og puberteten vil dette være vanskelig å reparere i voksen alder for utøvere (Bass, 2000). Som de fleste typer idrett har styrketrening en relativ risiko for skade, størst forekomst av skader ved styrketrening kan anses til å oppstå i skjelett eller muskulatur. Rapporter fra litteraturanalysen til Hamill (1994) viser at styrketrening kan anses til å være en sikrere type trening per 100 timer enn ball og andre lagidretter som fotball. Skaderapporteringer ifølge studien til Hamill (1994) kunne dokumentere (0.80) skader per 100 timer aktivitet for ungdom i 13-16 års alderen. Ifølge forskning kan lagidretter rapportere en skadeforekomst per 100 timer for rugby (0.0014) fotball (0.0012) i forhold til (0.0013) per 100 timer trening i styrketrening (Hamill, 1994)

Generelle anbefalinger for styrketrening for utøvere som ikke er fullt utvokst og i midten av puberteten er å unngå trening med store eksterne belastninger. Først og fremst anbefales det at utøver tilegner seg riktig løfteteknikk ved hjelp av mindre ekstern belastning (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Andre typer for styrketrening bortsett fra tekniske løft og olympiske variasjoner kan være trening med medisball, slynger og strikker, det blir videre anbefalt at utøvere bør gjennomføre et variert utvalg av øvelser for stabiliseringsstyrken i mage og rygg ved hjelp av egen kroppsvekt som belastning (Tønnesen & Rønnestad, 2018c).

### 2.4.3 Utholdenhetstrening under puberteten

I lik grad som andre typer treningsbelastning gjelder prinsipper om gradvis og logisk økning i treningstid og intensitet for ungdomsutøvere dersom unge utøvere skal kunne utvikle seg fra år til år. For å kunne vite hvor mye utøvere må trene ut ifra alder, nivå før eller under puberteten krever dette en forståelse av hva de beste i verdenen har gjort for å nå toppen. Utøvere som ikke har utholdenhetsidrett som et hovedfokus vil ha en betydelig mindre mengde og innslag av aerob utholdenhetstrening i treningsøktene sin. Generelle anbefalinger for varighet av trening med utholdenhetstrening variere med utgangspunkt i utøverens egen kapasitetsprofil og kravene som stilles fra idretten. Litteraturen anbefaler generelt at unge utøvere gjennomfører trening to til tre ganger i uken med en jevn fordeling mellom moderat belastning (80-90% av maksimal hjerterefrekvens) og intensiv belastning (90-100% av maksimal hjerterefrekvens). Hensikten med trening på høy intensitet er utviklingen av den aerobe kapasiteten i tillegg til at den skal hjelpe utøveren med å tilpasse seg til konkurranseteknikken i denne belastningssonen.

Litteraturen anbefaler for unge utøvere at treningen bør foregå på de samme forholdene som utøveren vil konkurrere under i konkurransesammenheng, treningens varighet for 15 til 16 år gamle utøvere bør ifølge litteratur ligge mellom 25 til 27 minutter i gjennomsnitt. Anbefalingen er at denne type treninger gjennomføres i størst grad i forberedelsesperioder i form av intervalltreninger eller konkurranse og distansetrening (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). For utøvere i lagspillidretter og andre idretter som ikke er primære utholdenhetsidretter blir det anbefalt å gjennomføre trening basert på hensiktsmessige teknikker i henhold til sin idrett, for fotball vil dette eksempelvis være å gjennomføre intensiv utholdenhetstrening i form av spill varianter som blir eksemplifisert i annen litteratur (Kunz, Engel, Holmberg, & Sperlich, 2019)

## 2.5 Treningsbelastning og fysiske krav i fotball

Fotball har i løpet av de siste tiårene blitt en mer og mer profesjonalisert idrett, noe som har ført til en økt grad av forskningsbaserte tilnærminger som brukes av klubber for å strukturere og planlegge treningen til utøvere (Malone et al., 2015). Belastning og fysiske krav i fotball kan karakteriseres gjennom respektive sprinter, kombinerings av lav intensitet og høy intensitet aerob og anaerobe perioder i løpet av kamp og trening (Teixeira et al., 2021). Forskningen på fotball har hatt et fokus som har rettet seg mot de mest krevende fysiske aktivitetene, faktorene og periodene i fotball. Hensikten, som kan ses med analyse, av dette er å forstå treningskrav i idretten og kontrollere belastning i relasjon til disse kravene (Teixeira et al., 2021). Forskningen har spesielt fokusert mot det å undersøke individuelle forskjeller og fysiske krav som spillerne kan bli utsatt for i løpet av trening og kamp perioder (Bangsbo, Mohr, & Krusturp, 2006). Disse individuelle forskjellene overføres også til spillernes egne posisjoner, tekniske og taktiske krav som stilles for den spesielle posisjonen på banen.

### 2.5.1 Overgangsperioder og treningsbelastning i fotball

Treningene og treningsukene i treningsperiodiseringen til en fotballutøver kan variere fra uke til uke avhengig av hvilken periode i sesongen man befinner seg i (Jeong, Reilly, Morton, Bae, & Drust, 2011). Ved siden av hvilken periode man befinner seg i vil også nivå, antall kamper og trenerens kompetanse være en del av de avgjørende faktorene som bestemmer og påvirker innholdet, planleggingen og utøverens gjennomføringen av treningen i de ulike periodene i løpet av en sesong (Jeong et al., 2011). I fotball forekommer det ofte at ulike spillere utsettes for ulik treningsbelastning i forhold til ekstern treningsbelastning som forekommer i idrettens natur som lag og ballidrett. Dette kan ha som følge at ulike spillere vil oppleve ulike indre treningsbelastninger (Rossi, Perri, Pappalardo, Cintia, & Iaia, 2019). Flere faktorer som kan anses til å være utfordringer når det kommer til det å tilpasse og tilrettelegge treningsbelastningen for fotball spillere er antall kamper spilt, individuelle forskjeller som er relatert til posisjon på banen, fysisk prestasjonsnivå samtidig som teknisk og taktiske ferdigheter (Bangsbo et al., 2006; Rossi et al., 2019). På grunn av så mange ulike faktorer som kan påvirke treningsintensitet og treningsbelastningen blir det sett på som en viktig forutsetning at fordelingen av den daglige treningsbelastningen har som formål å maksimere treningstilpasninger i utøveren, samtidig som risikoen for skade holder seg på et minimalt nivå (Oliveira Borges et al., 2019)

Flere studier har undersøkt periodiseringen i fotball og har spesielt undersøkt overgangsperioden fra konkurranse til forberedelsesfasen blant kvinnelige og mannlige utøvere (Parpa & Michaelides, 2020; Silva, Brito, Akenhead, & Nassis, 2016). Fordelingen mellom periode kan distinktvis deles inn i 3 separate perioder som er konkurranseforberedende, konkurranse periode og overgangsperiode mellom konkurranse og konkurranseforberedende (Silva et al., 2016). Overgangsperioden kjennetegnes som oftest av en reduksjon og fraværende grad av trening og en varighet fra 4 til 6 uker som følge av pause fra konkurranse, i noen tilfeller deltar utøvere gjerne i ikke periodisert trening eller idrettslig aktivitet for å minimere tapet av fysisk treningstilstand (Silva et al., 2016).

En intervensjonsstudie på kvinnelige fotballspillere undersøkte effekten som en 4 uker lang overgangsfase fra slutten av konkurranseperioden frem til starten av pre season. Studien undersøkte kontrasten i den fysiske formen og kroppssammensetningen fra starten på overgangsperioden til slutten overgangsperioden, resultater viste at utøvere som trente minimalt (2 x uken) i løpet av en overgangsperiode kunne vise til signifikante forskjeller i kraftproduksjon i quadriceps, økning i vekt og kroppsfettandel, samtidig som løpskapasitet på tredemølle og Vo2 maks til utøverne ble signifikant dårligere (Parpa & Michaelides, 2020).

Fysisk trening vektlegges mer i perioder hvor utøverne har pause fra konkurranse, som oftest i vinterstid og antallet treninger samlet med laget er redusert og utøveren har mer tid til annen type trening for å bedre sine fysiske attributter (Ferley, Scholten, & Vukovich, 2020). I slike pauseperioder blir det anbefalt for utøvere å fokusere på en kombinasjon av ulike treningsmetoder, som nevnt tidligere inkluderes styrketrening i dette som en sentral del av treningen i kombinasjon med plyometrisk trening og ulike typer for sprintintervall trening (Ferley et al., 2020).

### 2.5.2 Effekter av ulik treningsbelastning på fysikk for en fotballspiller.

For at fotballspillere skal kunne prestere best mulig på banen må spillerne trene på en rekke fysiske krav i sin idrett, for å nå best mulig prestasjonsevne. Viktige fysiske krav som blir trukket frem i litteraturen om fotballspillere er maksimale styrke og kraftutvikling som kan anses som avgjørende i fotballrelatert prestasjon (Barjaste & Mirzaei, 2018). Det viser seg at akutt effekt av styrketrening er en økt muskulær styrke. Økning i muskulær styrke skyldes ikke nødvendigvis en økning i antall og størrelse av muskelfibrene i muskulaturen, men utøverens tilpassede fyringsfrekvens i muskulaturen og utnyttningsevne som følge av målrettet og strukturert styrketrening (Barjaste & Mirzaei, 2018). Konkrete effekter av styrketrening og plyometrisk trening er ifølge litteraturen en økt maksimalkraft og kraftutvikling som vil ha en innvirkning på spilleres prestasjon i form av forbedret vertikal spenst eller sprint evne (Barjaste & Mirzaei, 2018). Dette forutsetter riktig periodisering av trening som fokuserer på relevant styrketrening, da kan unge utøvere oppleve stor fremgang i generell styrke og kraftutvikling over perioder med trening (Barjaste & Mirzaei, 2018).

Trening på fysiske krav som spenst og maksimal styrke blir foretatt og prioritert i ulike deler av sesongen. Planlegging og gjennomføring av denne type trening krever at trenere og ansvarlige bruker periodisering aktivt som et verktøy for å tilrettelegge dedikerte perioder. Ved hjelp av målrettet styrketrening forbedredes utøveres fysiske egenskaper (Barjaste & Mirzaei, 2018). Studier som undersøkte effekten av kombinert styrke og plyometrisk trening for unge fotballspillere kunne vise frem ved å trene med denne type treningskombinasjon to ganger i uken i 8 uker. Denne type treningskombinasjon av begge treningsmetodene kunne blant annet vise til forbedringer i half squat og vertikalspenst test som kan anses som viktige faktorer for prestasjon blant fotballspillere (Kobal et al., 2017). Videre forbedringer i 10 og 20 meter sprint kunne dokumenteres som en følge av tradisjonell styrketrening som treningsmetode (Kobal et al., 2017). Wong, Chamari, & Wisløff (2010) undersøkte effekten til et treningsprogram for 14 år gamle fotballspillere som tok utgangspunkt i tradisjonelle styrkeøvelser. Disse ble supplert med power øvelser over en 12 ukers periode med økter som ble gjennomført to ganger i uken. Effekter som kunne observeres fra denne type trening var at intervensjonsgruppene i studien til Wong et al. (2010) kunne ses til å ha forbedret prestasjon i vertikal spenst med et gjennomsnitt på 3,2 centimeter og sprint tid med en gjennomsnittstid på 0,07 sekunder.

I tillegg til plyometrisk trening og styrketrening er det viktig for utøvere å opprettholde og bedre sin aerobe og anaerobe kapasitet for en bedre prestasjon i konkurranse. For å oppnå dette kan sprintintervall trening være med på å spesifikt og målrettet bedre idretts spesifikk utholdenhet (Ferley et al., 2020). I lagidretter som fotball som er et spill i bevegelse er evnen til å kunne repetere sprinter og løpt i løpet av en hel kamp viktig for å kunne prestere på et høyt nivå både i voksen og ung alder (Cetolin et al., 2018). Undersøkelser av studier på hvordan intermitten endurance running og repetert sprint evne blir påvirket av forskjellige typer trening kan vise til resultater som peker på at utøvere som trente veldig spesifikt med eksplosiv styrketrening og repeterte sprinter i tillegg til vanlig fotballtrening kunne vise til en bedret evne repetert sprint evne (-2.1+-2.8%). En studie gjennomført av Helgerud, Engen, Wisloff, & Hoff (2001) undersøkte effekten til spesifikk aerob trening i form av intervall trening på 90-95% hjertefrekvens og utøvernes prestasjon ble kartlagt i kamper før og etter intervensjonen. Studien kunne vise til at spesifikk aerob trening førte til et økt maksimalt oksygenopptak (VO<sub>2</sub> max) fra 58.1 +- 4.5 mL\*kg<sup>-1</sup> min til 64.3 +- 3.9 mL\*kg<sup>-1</sup>, videre observasjoner viste til en 20% økning i distanse tilbakelagt blant utøverne i intervensjonsgruppen i fotballkamp etter intervensjonen (Helgerud et al., 2001).

### 2.5.3 Rolle relatert belastning i fotball under kamp og trening

Ifølge forskningen til Rossi et al. (2019) kan de ulike rollene som utøverne spiller i et lag anses til å spille en rolle relatert til ubalanse i trening. Det vil si at forskjellige utøvere vil på grunn av sin posisjon på banen og sitt fysiske prestasjonsnivå være i risikozonen for og overtrening og dermed øke risiko for skade fordi den spesielle rollen på banen krever mer fysisk ytelse. Utøvere som føler at treningsbelastningen ligger under den gunstige terskelen, som utøveren behøver for å øke prestasjonsnivået sitt, kan på grunn av feil prioriteringer fra treneren ende opp med for lite. Noe som kan medføre en økning i risiko for skade i løpet av sesongen (Rossi et al., 2019). For treneren vil det være viktig å trekke dette i betraktning når det kommer til å legge opp treningen til utøvere. Samtidig som forståelsen av andre faktorer som hva som må til for å redusere skader og sykdom og vite om det riktige vinduet for pause mellom konkurranse og trening (Freire et al., 2021)

Å analysere belastningen og individuelle prestasjonen til ulike roller i fotball har blitt mer og mer attraktivt for trenere, da denne type analyse kan hjelpe med å avdekke fysiske behov i



idrettene og individuelle behov for spillere. Studien til Di Salvo et al. (2007) gjennomførte en analyse av de ulike posisjonene i fotball som viste at sentrale forsvarspillere løp minst av alle posisjonene i gjennomsnitt per kamp (10627 m) og var signifikant mindre sammenlignet med de resterende posisjonene; midtbane (12027m), spiss (11254m), vinger (11990m) og backer (11410m), lignende resultater i (Fox et al., 2018) som også kunne vise til at sentrale midtbanespillere er den posisjonen i fotball som anses til å dekke mest antall meter i løpet av kamp. Ifølge analyse i Di Salvo et al. (2007) kunne vise til at 58.2 – 69.4 % av kamper var gåing og jogging, 12.3-17.5% moderat hastighet løping og 3.9-6.1% full intensitet sprint (Di Salvo et al., 2007).

## 2.6 Treningsbelastning og fysiske krav i håndball

Håndball som idrett har de siste årene blitt mer og mer populær verden over, med sin blanding av hurtig, fysisk og sin samtidig strategiske og teknisk krevende spill natur (Sporis, Vuleta, & Milanović, 2010). Håndball blir spilt i to ganger tretti minutt med 7 spillere på banen med en banelengde på 20x40 m (Sporis et al., 2010). Håndball som lagidrett kan anses til å være basert på en rekke primære høyintensitets bevegelser som det å hoppe, takle, sprinte eller kaste en håndball som utføres i løpet av korte og intensive perioder i en håndballkamp (Barbero-Álvarez, Granda, Calleja Gonzalez, & Del Coso, 2014). Dersom en utøver skal prestere innenfor håndball så krever og avhenger dette av at utøveren er i stand til å mestre en rekke egenskaper og krav som involverer det å utnytte sin styrke, power, hurtighet og utholdenhet. Disse fysiske kravene kombineres med kreativiteten, koordinasjonsevnene, hurtigheten og styrken til utøveren gjør dette håndball til en svært kompleks, men attraktiv idrett (Sporis et al., 2010).

En oppsummeringsstudie gjennomført av Ziv&Lidor (2009) som tar for seg de fysiske kravene, som spiller en rolle i prestasjon i konkurransesammenheng, trekker frem en rekke viktige krav og rapporteringer på disse. Ifølge rapporteringer fra studien kan den aerobe profilen til håndballutøvere (50.8 +- 1.4 ml\*kg<sup>-1</sup>. min) i sammenligning med andre lagidretter som fotball (59.6 +-1.0 ml\*kg<sup>-1</sup>. min) anses til å være lavere og kan sammenlignes med den til basketballspillere (52.1 – 55.1 ml\*kg<sup>-1</sup>. min) (Ziv & Lidor, 2009). Styrke og power til håndballutøvere anses til å være viktig i over og underekstremitetene, trening av disse anses til å være viktig for å påvirke spenst, maksimal styrke og eksplosivitet. Kasteferdighet og

presisjon kan anses av de viktigste og elementære kravene da dette er en fundamental av idretten, disse fysiske kravene blir rapportert i litteraturen å korrelere sterkt med maksimal styrke (Ziv & Lidor, 2009).

Dersom en håndballspiller skal kunne oppnå og opprettholde en høy standard for prestasjon i trening og konkurranse er dette avhengig av innholdet i treningsopplegget (Sporis et al., 2010). Innholdet i treningsopplegget er sammensatt av en rekke ulike krav som stilles til utøveren i konkurranse som utøver må trene på, for å få et mest mulig variert og balansert treningsopplegg som ivaretar alle de ulike kravene er det viktig at trenene bruker aktuell faglitteratur i sin planlegging og gjennomføring av trening (Ziv & Lidor, 2009). Eksempelvis vil det være viktig for en trener som foretar planlegging av treninger og treningssykluser, i løpet av en sesong, å ta utgangspunkt i informasjon fra litteratur, som omhandler for eksempel fysiske krav og egenskaper en håndballspiller bør sentralisere treningen sin rundt, kast hurtighet og nøyaktighet, prestasjon i konkurranse på bane (Ziv & Lidor, 2009). Dette kan være eksempler på faktorer hentet fra litteratur som en trener bør ta hensyn til og bruke aktivt i planleggingen av trening og gjennomføring av treningen (Ziv & Lidor, 2009).

### 2.6.1 Effekter av systematisk treningsbelastning på fysiske krav i håndball

Håndball som lagidrett kan anses til å være basert på en rekke primære høy intensitets bevegelser som det å hoppe, takle, sprinte eller kaste en håndball som utføres i løpet av korte og intensive perioder i en håndballkamp (Barbero-Álvarez et al., 2014). Ifølge Barbero-Álvarez et al. (2014) så har det blitt gjennomført analyser av de fysiske og de fysiologiske belastningene og kravene som blir påført en håndballspiller i løpet av en vanlig håndballkamp. Kunnskapen om hva som kreves av spillerne i trening og konkurranse kan anses til å være essensielt når det kommer til det å utvikle og løfte frem spillere (Karcher & Buchheit, 2014).

Analyse av forskjellige studier har tatt for seg effekten av ulike typer trening og treningsprogrammer og hvilken effekt dette har på en håndballspiller sin evne til å kunne sprinte og være hurtig. Studien til (Marques & González-Badillo, 2006) foretok en slik tilnærming som satte styrketrening i kombinasjon med power øvelser i et 12 ukers program som skulle vise frem hvilken effekt dette hadde på sprint prestasjonen til håndballspillere. Studien kunne vise frem resultater som følge av 12 uker med gjennomført styrkeprogram som

kunne legge frem forbedringer på 30- meter og 15- meter sprint resultater hos håndballspillere. Blant annet kunne forfatterne i denne studien fastslå en forbedring på opptil 3,13 % etter 12 uker på 30 meter sprint (Marques & González-Badillo, 2006). Forfatterne forklarer denne tilpasningen og forbedringen som følge av styrketreningsprogrammet som kombinerte styrke og power øvelser som var grunnlaget for resultatene (Marques & González-Badillo, 2006).

I likhet med andre fysiske krav og faktorer som aerob kapasitet og styrke som er med og påvirker en håndballspillers prestasjon i konkurranse og trening, har studier også undersøkt hvilke typer trening eller tilpasninger som kan anses til å ha en effekt på kasthastigheten til håndballspillere (Ziv & Lidor, 2009). Eksempelvis har 2 studier som blir presentert i artikkelen til Ziv&Lidor (2009) undersøkt effekten styrketrening har på kasthastigheten til spillerne. Det viste seg at man kunne observere at spillere som hadde trent styrketrening store deler av året kunne ses til å ha større kasthastigheter enn håndballspillere som trente mindre styrke i løpet av en sesong Gorostiga et al., 2006).

En studie gjennomførte undersøkelser på hvordan spill på mindre bane, intervall trening og repetitiv sprint trening virket seg ut på den fysiske prestasjonen blant håndballutøvere. Studien til Jurišić et al. (2021) undersøkte hvilken effekt spill på mindre bane i motsetning til høy intensitet intervall trening kunne vise på den fysiske prestasjonsevnen til 24 unge kvinnelige håndballspillere. Utøverne gjennomførte to treninger i uken gjennom 8 uker, resultater fra studien viser at håndballutøverne som trente med høyintensitet intervall trening viste størst fremgang prestasjon på YOYO 1 test (28.40%) i kontrast til utøvere som trente med spill på mindre bane (17.63%). Begge gruppene viste signifikante økninger i kasthastighet, 0-30 meter sprint, Counter movement jump, squat jump og 0-20 meter sprint (Jurišić et al., 2021).

### 3.4.2 Belastning på ulike posisjoner i håndball

Håndball er en fysisk sport som tillater det å være i kroppskontakt mellom spillere, dette kan oppstå i situasjoner hvor for eksempel spillere skal gå i blokk, en mot en for å komme i skuddposisjon (Karcher & Buchheit, 2014). Ifølge en analyse av den danske første divisjonen i håndball så fant forskere at vinger i håndball kunne anses til å ha betraktelig mindre antall kontakter og dueller enn back spillerne. Samtidig kunne det observeres at strek posisjonen kunne anses til å gjennomføre flere dueller og dermed mer antall kontakter med motspillerne i løpet av en kamp (Karcher & Buchheit, 2014). Det viser seg at strek og back spillere er utsatt for mest kroppskontakt i form av dueller, blokk og en mot en situasjoner, med utgangspunkt i dette mener litteraturen at det er hensiktsmessig å ta dette i betraktning når det gjelder oppsett av treningsprogram for disse rollene. En av de største formene for belastning som blir trukket frem i litteratur i håndball er pasninger. Høye repetisjonsantall i løpet av trening og kamp kan anses til å medføre en høy belastning og stress på skulder og skulderleddet. Ser man på ulike posisjoner så viser analyse gjennomført av Karcher&Buchheit (2014) at vinger kan anses til å ha et større antall pasninger enn pivot posisjonen, men posisjonen som anses til å ha mest pasninger er backene.

Undersøkelsen til Póvoas et al. (2012) viste at en håndballspiller i gjennomsnitt i løpet av en kamp kunne springe opptil 4371 m, av denne avstanden beregnet Póvoas et al. (2012) at en utøver gjennomfører ca. 3,7% av denne distansen som høy intensitet/ høy hastighet. Videre ble det registrert at håndballspillere kan i snitt gjennomføre opptil 14 hopp, 7 kast og opptil 12 dueller i løpet av en kamp både i forsvars og i angrepssituasjoner (Póvoas et al., 2012). Unge spillere i 14-15 års alderen nå 82 til 89 % av maksimal hjerterefrekvens i gjennomsnitt i løpet av en vanlig kamp. For voksne utøvere ble det gjort datainnsamlinger som antyder at gjennomsnittet hos voksne kan ligge rundt 82% av maksimal hjerterefrekvens i løpet av en kamp (Póvoas et al., 2012).

## 2.7 Registrering og overvåking av treningsbelastning

Det å overvåke belastningen som legges på en utøver i løpet av sesongen og hvor mye belastning utøveren utsettes for i løpet av trening og konkurranser i løpet av et trenings år, har blitt et av de mest sentrale tematikkene innenfor forskning på idrett (P. C. Bourdon et al., 2017). Å finne den optimale balansen mellom treningsbelastning, prestasjon og det å unngå overbelastning og bidra til skadeforebygging er noen av de prioritertene som står høyest i de som er involvert i treningen og treningsplanleggingen for utøvere (P. C. Bourdon et al., 2017). spesielt for yngre utøvere kan effekten av riktig overvåking og loggføring av trening bidra positivt. Dette viser (P. C. Bourdon et al., 2017) i sin analyse ved å peke på en rekke studier som viser en korrelasjon mellom høy treningsbelastning og høy skadeforekomst og peker mot viktigheten av reguleringen og kartleggingen av trening for unge utøvere for å unngå at utøveren mister nødvendige dager med trening og vedkommens progresjon stopper opp.

Overvåkingen av treningsbelastning på en utøver kan analyseres og dokumenteres på forskjellige måter. dette er med på å gi trener muligheten til å få en innsikt i hvordan utøver respondere og føler og opplever treningen (Lambert & Borresen, 2010). Funksjonen til overvåkingen av treningsbelastningen skal være det at en trener og utøveren kan bruke dette som et verktøy til å se på om en utøver tilpasser seg til treningen sin (Halson, 2014). En systematisk overvåking av hvordan en utøver tilpasser seg til trening eller et nytt treningsprogram vil kunne være med på å avdekke overtrening, minimerer risiko for skader og sykdom og bidra til at utøveren kan unngå langvarig fravær fra trening eller konkurranse som kan skade karrieren og fremgangen til utøveren (Halson, 2014).

For de fleste utøverne vil det å overvåke treningen sin bidra med noen flere positive sider enn bare det å ha en forståelse av hvorfor treningsprestasjon eller konkurranseprestasjon blir bedre eller dårligere. Eksempler på andre positive momenter som kan trekkes frem ved overvåking av treningsbelastning er at man kan si at forholdet til utøveren ovenfor trener og annet støtteapparat påvirkes (Halson, 2014). Ifølge Halson (2014) kunne det observeres at, dersom utøveren er delaktig med i prosessen rundt overvåking av treningsbelastning at dette kan føre til en økt samhandling og kommunikasjon, samtidig som utøveren føler seg mer involvert i planlegging og gjennomføring av treningen. Metoder som blir ofte nevnt i litteratur som anses som populære for kartlegging og registrering av trening er treningsdagbøker. Litteraturstudien til (P. C. Bourdon et al., 2017) peker på at loggføring ved hjelp av treningsdagbøker kan

hjelpe utøvere å forstå sin egen treningsbelastning og forstå mekanismer bak hvorfor variasjoner i prestasjon og helse kan forekomme som følge av treningsbelastning.

## 2.8 Skade blant unge idrettsutøvere

Deltakelsen innen idrett er stor, både blant unge og voksne i en rekke ulike typer idrett og aktivitet. Med en økende grad av deltakelse og stadig økende forventninger til unge utøvere til å være best og prestere, anses som noe av grunnene for at yngre utøvere blir utsatt for en høyere treningsintensitet og større belastning (Bell, Post, Biese, Bay, & Valovich McLeod, 2018). Når utøvere går over fra barnealder til ungdomsalder er sannsynligheten stor at ungdommen bare driver med en idrett fremfor flere typer idrett. Dette medfører at treningen utøveren pådriver kan bli veldig ensidig, spesialisert og målrettet mot denne idretten (N. A. Jayanthi, LaBella, Fischer, Pasulka, & Dugas, 2015).

En konsekvens av gjentagende trening på en enkel idrett kan være at det oppstår skader blant de mest brukte muskelgruppene og bein og hinnevevene (Brenner, 2007). Skader fører til at utøveren føler smerte i løpet av aktivitet og opplever smerte og vondt i området som er utsatt. Samtidig som utøveren opplever smerte både under hvile og under aktivitet vil dette påvirke prestasjonen til utøveren i trenings eller konkurransesammenheng ved at utøveren ikke er i stand til å delta i noe form for aktivitet og uteblir fra trening og konkurranse (Brenner, 2007).

### 2.8.1 Skaderapportering blant unge toppidrettsutøvere

Å beskrive skader kan gjøres på forskjellige måter. Den enkleste kan ifølge Caine, Maffulli, & Caine (2008) anses til å være å beskrive skadeforekomst, skadeforekomst kan beskrives som antallet registrerte skader i en populasjon over tid. Litteraturen som beskriver skadeforekomsten blant unge utøvere, dreier seg i stor grad rundt lagidretter som fotball (Ekstrand et al., 2011) og håndball (Raya-González et al., 2020).

Rapportering på skader i spesialiserte unge utøvere kan variere. Faglitteraturen begrunner dette med at det ofte er en rekke forskjeller som hever utøvere fra hverandre og skiller forskjellige utvalg fra ulike studier (Kaleth & Mikesky, 2010). Eksempelvis kan utvalget i en gruppe være mer fysisk modent enn en annen gruppe. Det kan være forskjeller i individuell spesialisering, ulike typer trening og ulike typer treningsbelastning. Ulike type trenere som

kan være faktorer som påvirker slike skaderapporteringer og resultatene som kan legges frem fra disse (Kaleth & Mikesky, 2010). Eksempelvis rapporteres det fra studien til Caine, Caine, & Maffulli (2006) at idretter som fotball kan anses til å ha en av de største skaderapporteringene som varierer mellom 3 til 7 skader for gutter per 1000 timer aktivitet i idretten og 2 til 10 skader for jenter per 1000 timer aktivitet. For utøvere som går på videregående skole ble det gjennomført studier av Cuff, Loud, & O'Riordan (2010) som undersøkte forskjellen i rapporterte skader blant gutter og jenter. Denne studien kunne vise til at 51% av alle utøvere i studien (n= 1685) rapporterte skader i løpet av 12 måneder.

Epidemiologiske studier i form av prospektive studier står for en større del av litteraturen som har blitt skrevet på skaderapporteringen blant unge toppidrettsutøvere. Disse type studier rapporterer forekomsten av skade mellom idretter, kjønn og hvilke typer skader utøvere i 14-17 års alderen er mest utsatt for. To studier undersøkte større utvalg utøvere over en et års periode for å kartlegge de nevnte forekomstene i populasjonene. Prieto-González et al. (2021) rapporterer i sin studie totalt 529 skader, 40.4% av utøvere i studien ble skadet i løpet av tolv måneder. De vanligste rapporteringene for utøverne som ble presentert var ankler (36.12%), knær 19.32%) og skuldre (6.47%). For over ekstremitetene rapporterte forfatterne 20.46% skader i overkroppen (Prieto-González et al., 2021). Studien til von Rosen, Heijne, Frohm, Fridén, & Kottorp (2018) som ligner den til Prieto-González et al. (2021) i design gjennomførte en 52 uker prospektiv studie på unge toppidrettsutøvere innen individuelle og lagidretter. Resultater fra studien viser at av 284 utøvere i utvalget rapporterte 30.8% av utøverne skade i løpet av 52 uker, i motsetning til Prieto-González et al. (2021) rapporterte denne studien at jenter kunne anses til å ha en statistisk signifikant ( $p = 0.05$ ) høyere rapportering av skader i motsetning til gutter (von Rosen et al., 2018).

Lignende med tidligere resultater fra den prospektive studien til von Rosen et al. (2018) rapporterer Caine et al. (2006) sin litteraturanalyse av skader til unge utøvere kan det trekkes frem at jenter har en økt tendens til å bli skadet spesielt i nedre ekstremiteter hvor litteraturen spesifikt trekker frem kneet som mest påvirket for jenter. Videre sentrale funn i studien viser at den høyeste graden av skader forekommer blant fotball for begge kjønnene samtidig som en rekke andre lagidretter også blir trukket frem (volleyball, softball og hockey). Med hensyn til kjønn og hvilke typer idrett, påpeker litteraturen viktigheten av lokasjonen av skadene anatomisk på utøvernes kropp. Ifølge Caine et al. (2006) kunne den mest utsatte anatomiske plassen for skader anses til å være de nedre ekstremitetene med knærne og ankler som de mest

fremstående og vanligste plassene hvor skader oppstår. Noe av denne skadeforekomsten og rapporteringen, mener forfatterne i studien kan føres tilbake til hormonelle forskjeller mellom gutter og jenter samtidig som motoriske ferdigheter, kontroll og leddbevegelighet kan anses som faktorer som spiller inn på økt forekomst av skader blant kvinnelige utøvere (Caine et al., 2006). Fordelingen av skader i nedre ekstremiteter mellom gutter og jenter kan med utgangspunkt i en studie på basketball anses til å være signifikant større blant jenter og gutter ( $p= 0.008$ ) og knær ( $p= 0.008$ ).

Andre viktige faktorer, som kan anses til å bidra til økt risiko for skader har blitt rapportert å være avbrekk i treningsperioder. Avbrekk i trening ses som en problematisk faktor fordi dette er med på og påvirker utøveres treningstilstand. Konsekvenser som fremheves i litteraturen som følge av redusering av treningstilstand og treningsavbrekk er påvirkningen dette kan ha på utøverens kampklarhet, treningstilstand, stress og utmattelse som kan ses som sentrale (Caine et al., 2006). Ifølge Cuff et al. (2010) kan det ses at antall rapporterte skader blant videregående elever øker med progressiv alder. Dette mener forfatterne kan skyldes en økning i varighet, intensitet og økning i antall treninger utøverne opplever med økende alder. Antall rapporterte overbelastningsskader for fotballspillere i ung alder kunne ifølge en studie, gjennomført av Gall et al. (2006) over ti år anses til å være hyppigst i løpet av august måned. September kunne anses til å være måneden med fleste rapporteringer av brudd, strekk og overtråkk blant samme populasjon utøvere og mesteparten skader som følge av kamp ble registrert i april måned (Gall et al., 2006).

### 2.8.2 Skader og grunnlag for skader

Å forstå hvordan og hvorfor skader oppstår kan være avgjørende når det kommer til det å forebygge skader. Dette innebærer å forstå hva en utøver blir utsatt for i sin idrett og hvilke forskjellige mekanismer som spiller inn på en utøvers belastning (R. Bahr & Krosshaug, 2005). Skader hos utøvere kan ofte se ut som en enkel hendelse som skjer i en spesiell uheldig situasjon i treningssammenheng eller konkurranse, men skader kan oppstå som følge av en mer sammensatt og kompleks prosess mellom ulike faktorer (DiFiori et al., 2014).

Faktorer som ofte blir assosiert med skader og skadeforekomst blant utøvere (R. Bahr & Krosshaug, 2005; Meeuwisse, 1994) blir i litteratur betegnet for risiko faktorer. Ifølge (Meeuwisse, 1994) kan disse risikofaktorene kategoriseres som eksterne faktorer og interne



faktorer. Eksterne faktorer kan anses til å være forskjellige type faktorer som påvirker en utøver utenifra. Dette kan for eksempel være været, bane eller underlags forhold, utstyr eller regler i konkurranse som kan påvirke en situasjon hvor det potensielt kan oppstå en skade (R. Bahr & Krosshaug, 2005). De interne faktorene som blir nevnt i litteraturen i forhold til å påvirke skaderisiko og skadeforekomst blant utøvere er bio mekanikk, treningstilstanden til utøveren, den biologiske vekstalderen og hvilken modningsfase utøveren befinner seg i (Meeuwisse, 1994). En videre beskrivelse av interne og eksterne faktorer gjennom en litteraturanalyse viser til at disse kan deles inn i justerbare og ikke justerbare (C. A. Emery, 2003). Faktorer som anses til å ikke være justerbare for eksterne faktorer er idrettens natur (kontakt idrett eller ikke), været, årstider, posisjon spilt og nivå som utøveren spiller på. Eksterne mulige justerbare faktorer som kan påvirkes anses ifølge litteratur å være eksponering for belastning i form av spilletid, hvilket underlag det spilles på og hvilket utstyr som brukes. For de interne faktorene rapporteres det alder, kjønn og tidligere skadeforekomst som indre faktorer. Disse faktorene kan ikke bli påvirket av utøver eller trener. Potensielt justerbare indre faktorer for utøveren er styrke, bevegelighet, balanse, psykologiske og sosiale faktorer, deltakelse og eksponering for idrettsspesifikk trening og treningsnivå (C. A. Emery, 2003).

Forfatterne i (Meeuwisse, 1994) mener at utøvere kan være predisponert til skader basert på interne faktorer. Dersom en utøver anses til å være predisponert til skader betyr ikke dette at denne predisposisjonen er nok til å forårsake skader, men at utøveren bør være ekstra varsom på hvordan eksterne faktorer kan påvirke utøverens risiko (R. Bahr & Krosshaug, 2005; Meeuwisse, 1994). Litteraturen legger ikke vekt på kun interne eller eksterne påvirkninger som grunnlaget på at skader oppstår, men at en kombinasjon mellom disse forårsaker skade (Meeuwisse, 1994).

Når unge utøvere begynner med mer spesifisert idrett er de som oftest midt i puberteten. Ungdommene er ikke fullt utviklede og det blir stor belastning på ungdommers muskulatur og ikke fullt utviklede skjelett (Brenner, 2007). Artikkelen til R. Bahr&Krosshaug (2005) mener at det er viktig å forstå mekanismen bak hvordan skader oppstår. Det viktigste er å kunne forstå i hvilken situasjon eller sammenheng skaden har oppstått. Dette inkluderer å analysere ulike typer risikofaktorer som kan ha spilt inn på skadeprosessen til utøveren. I studien til (R. Bahr & Krosshaug, 2005) blir det spesielt trukket frem at det er viktig å se på effektive

metoder for forebygging av skader, eksempelvis blir det nevnt implementeringen av forebyggende treningen i treningshverdagen.

## 2.8 Idretts spesialisering og skader

Spesialisering innenfor en idrett blant ungdoms utøvere kan anses til å ha blitt mer og mer vanlig og dette kan skyldes en rekke ulike grunner som har bidratt til en større grad av tidlig spesialisering blant unge (Bell et al., 2018). Det å være aktiv og delta i en spesiell type idrett som fotball eller håndball blir ofte satt i forbindelse med positive effekter som en balansert og sunn livsstil, sosialt samvær med andre utøvere, men blir også assosiert med høy forekomst av skader blant de som er utøvere i idretten (Hecimovich, 2004).

Blant annet kan toppidrettstilbud som toppidrettsskoler være en av grunnene til at en ung utøver velger vekk alt annet av aktivitet og prøver å satse i sin idrett fra 15-18 års alderen (Hall, Barber Foss, Hewett, & Myer, 2015). Starten av skolegangen på toppidrettsgymnas anses som et nyttig verktøy for talentutvikling og fremhevingen av utøvere i ulike idretter i Norge, det som følger med på bakgrunn av karrierevalget gjennom toppidrettsgymnas kan anses å være en signifikant økning i antall treningstimer (Roald Bahr, 2014). Utøvere som velger denne karriereveien, kan anses til å kunne oppleve oppimot en dobling av treningstid og konkurranse tid (Roald Bahr, 2014; Bergeron et al., 2015). Ifølge en longitudinell studie presentert i Bahr 2014, som ble gjennomført av Visnes, Aandahl, & Bahr (2013) viste det seg at et problemområde for utøvere som starter på toppidrettstilbud har en høy ekstern belastning som følge av deltakelse og starten på toppidrettstilbud. Videre påpeker forfatterne i Visnes et al. (2013) at tidlig spesialiserte utøvere viste seg til å være utsatt for en høyere risiko for å bli skadet ved begynnelse og deltakelse på toppidrett.

Analyse av effekten som spesialiseringen blant unge utøvere har, henviste til funn som tilsier at utøvere er utsatt for en større mengde trening og overstiger mer enn 16 timer i uken, øker oddsen for utøvere å oppleve overbelastningsskader (N. A. Jayanthi et al., 2015). Oddsen for overbelastningsskader kunne anses til å være signifikant høyere (odds ratio, 2.25; CI, 1.27-3.99,  $P < .001$ ), totalt i studien kunne det bli rapportert 570 (67,4 %) overbelastningsskader og 276 (32,6%) akutte skader, men den mest utsatte rapporterte kroppsdelen var kneet (N. A. Jayanthi et al., 2015). Økt skaderapportering kunne observeres blant utøvere eldre enn 13 år,

samtidig som nivå, vekst og kroppslig utvikling kunne anses til å spille inn på rapportering av skader blant denne type utvalg.

Ifølge en litteraturlanalyse gjennomført av Bell et al. (2018) viser det seg at utøvere som spesialiserte tidlig kan vise tidlige tegn på det å bli utbrent. Spesielt trekkes det frem en økt forekomsten av belastningsskader og overbelastningsskader som følge av spesialisering. Rapporteringer fra en tverrsnittstudie gjennomført av Biese et al. (2020) viste til, at unge utøvere som spesialiserte seg innenfor en idrett, kunne vise til å være utsatt for en større risiko for å bli skadet. Resultater fra studien peker mot at spesielt jente utøvere kunne anses til å være mer utsatt for en større risiko for å bli utsatt for akutte skader sammenlignet med resultater på spesialiserte gutter (Biese et al., 2020). Studier som ble undersøkt i litteraturstudien til (Bell et al., 2018) kunne vise til at utøvere som spesialiserte seg tidlig i lagidretter som fotball, volleyball og basketball kunne anses til å være utsatt for en dobbelt så stor risiko for å pådra seg skader. Blant annet kunne det ses sterke korrelasjoner mellom tidlig spesialisering og overbelastningsskader blant populasjoner med unge utøvere (N. A. Jayanthi et al., 2015; Post et al., 2017). Utøvere som er mer spesialiserte og trener mer målrettet mot sin idrett og har mindre innslag fra andre typer idrettsaktiviteter, kan anses til å være veldig utsatt for skader med 81% mer sannsynlighet for skade enn lavere spesialiserte utøvere (Bell et al., 2018).

Mekanismer som fører til skade kan variere og ha forskjellige bakgrunner som idrett, type posisjoner og en rekke andre faktorer som stress, belastning osv. (Caine et al., 2006). Forfatterne i (Caine et al., 2006) peker på at det i nyere tid det har vist seg at tidlig spesialisering har ført til en økt rapportering blant utøvere for overbelastningsskader som følge av en stor økning i spesialisert trening i idretten. Forfatterne trekker også frem at en økning i overbelastningsskader som følge av spesialisering kan anses til å være bekymringsfull da overbelastningsskader kan anses til å medføre en risiko for gjentagende skade og tap av treningstid og deltakelse (Caine et al., 2006).

### 2.8.1 Treningsbelastning og relasjon til skader

Forfatterne i Tim J. Gabbett (2016) ser på skader generelt knyttet til treningsbelastning som mulig å forebygge med riktige tiltak. Treningsbelastning anses som en positiv virkning på idrettsrelatert prestasjon. Flere studier har rapportert en positiv effekt mellom et høyere volum

i treningsbelastning og økt prestasjon (Tim J Gabbett, 2010). Selv om økt belastning og økt volum i trening og treningsintensitet kan ha positive effekter, viser det seg at den perioden hvor treningsbelastningen kan anses til å være på sitt høyeste, at dette medfører den høyeste rapporteringen av skader og sykdom (T. Gabbett, 2004).

Et flertall studier har undersøkt unge utøvere og hvilke faktorer som kan anses til å bidra til økt risiko for skade og sykdoms risiko relatert til fysisk helse og treningstilstand (C. A. Emery, 2003; C. Moseid et al., 2018; C. H. Moseid et al., 2019). Eksempler på hvordan treningsbelastning kan påvirke en utøvers risiko for skade kunne ses i Tim J. Gabbett (2016) her påpekes viktigheten av at trenere og ansvarlige for gjennomføring av treningen bør være obs på den ukentlige belastningen. Litteratur studier som har undersøkt tidligere litteratur på temaet, har kunne vise til at en hurtig økning i treningsbelastning over kort tid kunne vise til et større antall rapporterte skader knyttet til en rask økning i treningsbelastning (Bell et al., 2018; Jones, Griffiths, & Mellalieu, 2017). Tydelig kommer dette frem i studien til Hulin et al. (2014) som undersøkte trening og stress balansen til utøvere i cricket over en 6 års periode. Studien undersøkte hvordan den akutte belastningen (akutt kronisk belastning) opp mot tidligere gjennomsnittlige treningsbelastningen i de 4 førgående ukene (kronisk belastning) for å undersøke og beregne belastningen som ble påført utøverne både internt og eksternt. Ifølge resultater fra (Hulin et al., 2014) viser at utøvere med en negativ trening- stress balanse viste en øket risiko for å bli skadet i den påfølgende uken, forfatterne i studien konkluderte med at dersom utøvere blir utsatt for en økning i den akutte kroniske treningsbelastningen blir dette assosiert med en økt risiko for skade.

Ifølge resultater som blir presentert i studien til Tim J. Gabbett (2016) viser det seg at en økning på mer enn 15% på treningsbelastning over en uke kan øke risikoen for at utøveren blir utsatt for skader med 21 til 49 prosent. Sammenhengen mellom økt treningsbelastning og økt eksponering forklarer skadeforekomst i en studie som undersøkte belastningen og skadeforekomst blant rugbyspillere. Resultater viser at det kan observeres en signifikant relasjon mellom forekomst av skader i sammenheng med endringer i trenings intensitet, lengde på treningen og belastningen i løpet av trening. Ifølge forfatterne til studien kan dette anses å stemme med hypotesen at skadeforekomst blant rugby spillere i dette tilfellet kan anses til å øke i sammenheng med økende treningsbelastning og intensitet i kamp og trening (T. Gabbett, 2004).

## 2.8.2 Fysisk treningstilstand og skader

I nyere tid blir det fastslått i litteraturen at det kan observeres en økt deltakelse av ungdom og unge utøvere innen både elite idrett og spesialisert idrett (C. H. Moseid et al., 2019). I dagens idrettssamfunn er det liten forståelse for hvordan man kan opprettholde og utvikle en utøvers prestasjon, øke utøverens fysiske ytelse og samtidig minske risikoen for at skader skal oppstå i sammenhengen med økt ytelse og prestasjon (C. H. Moseid et al., 2019). Innen idrett er det en tankegang som fastslår at en for høy treningsbelastning kan settes i sammenheng med et høyere antall skader hos utøvere (Tim J. Gabbett, 2016).

Studier gjennomført med unge utøvere viser at utøvere som deltar i toppidrettstilbud kan anses til å doble sin treningsbelastning, samtidig som også konkurransebelastningen dobler seg som en følge av dette (Roald Bahr, 2014). Denne problemstillingen rundt doblingen av trenings og konkurransebelastning har blitt undersøkt i studier (C. H. Moseid et al., 2019). Her er det sett på sammenhengen til utøvere, som nylig har begynt på toppidrettsgymnas om utøverne med dårligst treningstilstand er mer utsatt for å bli skadet i løpet av sitt første skoleår på toppidrettsgymnas. Med treningstilstand menes en utøvers fysiske egenskaper og prestasjonsnivået på disse egenskapene. Blant annet kan dette anses å være en utøvers bevegelighet, muskulære utholdenhet, aerobe kapasitet, kropps sammensetning, hurtighet, styrke og koordinasjon som blir påvirket av trening og dermed påvirker hvor godt utøveren kan anses til å være trent (Farley, Barrett, Keogh, Woods, & Milne, 2020). I en studie gjennomført av (Raschner et al., 2012) rapporteres det at utøvere i alpint som viste til for dårlig kjernemuskulatur kunne være en faktor for en økt risiko og forekomst av ACL skader blant unge alpinister.

Utøvere som kommer tilbake fra en pause perioder opplever som oftest en nedgang og reduksjon i treningsbelastning. Når utøvere etter en slik pauseperiode går over til full trening igjen øket ofte risikoen for å bli skadet (Jones et al., 2017). Skadene som oppstår på bakgrunn av denne økningen etter pauseperioder kan ifølge Jones et al. (2017) ha som en mulig forklaring at utøveren ikke er i stand til å motstå den økte eksterne og interne belastningen som følge av den akutte belastningen. Overgangsperioder i lagidretter blir som oftest assosiert med et fravær av trening etter lange konkurranseperioder og kan ha en varighet på fire til seks uker (Silva et al., 2016). Ifølge studier som ble gjennomført på utøvers fysiologiske tilstand etter overgangsperioder, kunne vise at disse periodene med redusert trening kunne føre til en

nedgang i fysiologiske funksjoner, endringer i kroppssammensetning og en frafall av treningsinduserte tilpasninger (Mujika & Padilla, 2000). Litteraturen påpeker at perioder med avbrekk fra tening vil påvirke utøverens prestasjon i forberedelsesperiode til sesongen og videre kunne føre til dårligere prestasjoner i denne fasen av treningsåret. Videre konsekvenser av fravær eller redusering i treningsmengde vil være tap av treningstilpasninger og endringer i fysiologiske egenskaper som fører til at utøver kan slite med å tilpasse seg den økende treningsbelastningen som følger etter pauseperioder (Owen et al., 2015). Den tapte fysiske formen og dårligere fysiologiske treningstilstanden kan ifølge litteraturen føre til at utøvere ikke får restituert seg tilstrekkelig grunnet den økte fysiologiske og psykologiske stresset som treningsperioden etter pause førere med seg (Nédélec, Halson, Abaidia, Ahmaidi, & Dupont, 2015).

Det å være for dårlig trent kan i samme grad som det å trene for hardt anses til å være en faktor som påvirker risiko for skade og skade hyppighet hos utøvere (Tim J. Gabbett, 2016). Studien til (Caine et al., 2006) viser til at utøvere kan anses til å bli oftere skadet i begynnelsen av konkurransperioden. Utøvere i denne perioden kan anses til å ikke være klare til å konkurrere og har ikke tilstrekkelig konkurranse kondisjon. Derfor vil de være mer utsatt for en høyere risiko for å pådra seg en skade (Caine et al., 2006). En studie av Chalmers et al. (2013) på australske rugby spillere kunne rapportere en sammenheng mellom utøvere med en lavere aerob utholdenhet, 5 meter akselerasjon og dårligere agilitet kunne assosieres med en økt risiko for skade. Forfatterne henviser denne sammenhengen til antagelsen om at utøvere som følge av en økt arbeidsfrekvens i kombinasjon med en dårlig treningstilstand, blir utsatt for større mekaniske belastninger i kontakt og ikke kontakt situasjoner som øker belastningen på skjelettmuskulaturen (Chalmers et al., 2013). Reduseringen eller fravær av trening i overgangsperioder blir av litteraturen sett på som en utfordrende faktor for utøverens tilpasning til trening under økende belastning etter pauseperioden (Owen et al., 2015). Dette forholdet mellom pauseperioder og begynnelse av forberedelses periode/ konkurransperioder setter litteraturen i en direkte assosiasjon med økende risiko for skader (T. J. Gabbett & Domrow, 2007; Owen et al., 2015). En intervensjonsstudie på rugbyspiller gjennomført av T. J. Gabbett&Domrow (2007) viser at dersom utøvere er utsatt for stor utmattelse på grunn av den høye belastningen. Denne utmattelsen i intensive treningsperioder kan føre til at utøvers fysiske kapasitet blir negativt påvirket og at utøvere ikke er i stand til å tilpasse og restituere seg tilstrekkelig fra den økende belastningen.

## 2.9 Skaderapportering i lagidrett

Denne studien fokuserer seg rundt lagspillidretter. Lagspillidretter har i all tid vært populære blant unge og voksne utøvere i mange land. Lagidretter kan variere ut ifra hvilke fysiske krav som stilles til utøvere. En rekke idretter stiller ulike krav som jevnlig sprinter og løping på et høyt intensitetsnivå, mens andre idretter krever mer sideforskyvninger, spenst relaterte bevegelser og hurtige vendinger (J. B. Taylor, A. A. Wright, S. L. Dischiavi, M. A. Townsend, & A. R. Marmon, 2017). Det å analysere og fremheve idrettsspesifikke fysiske krav kan ha en innflytelse på tilpasningen av trening for utøvere i løpet av ulike perioder. Litteraturen anbefaler at idrettsspesifikke krav og treningen relatert til disse bygges inn i treningsprogrammer som tilpasses utøveren (J. B. Taylor et al., 2017).

Skaderapporteringen for ballidretter og lagidretter har blitt dokumentert i sammenheng med konkurranse som turneringer og OL. I løpet av sommer OL 2004 ble det rapportert 377 skader i løpet av 456 kamper som tilsvarer 0.8 skader per kamp. Flesteparten av de rapporterte skadene, viste seg å være hyppigst for de nedre ekstremitetene, halvparten av alle rapporterte skader ble lokalisert her. Fordelingen mellom kjønn i løpet av OL kunne vise til en større prosentdel av menn som rapporterte skader (46%) fremfor kvinnelige utøvere (35%). I en longitudinell studie gjennomført av (Henke, Luig, & Schulz, 2014) viser en oppsummering av skadeforekomst i tyske ballidretter en forekomst av 200 884 skader siden 1987 hvorav 2/3 deler kan anses til å komme fra ballidretter som fotball, håndball, basketball og volleyball. De oftest rapporterte områdene for skade var ankelskader (15,6 %) og kneskader (20.3%), lignende resultater ble funnet i en annen longitudinell studie som undersøkte rapporteringen av idrettsrelaterte skader i de seks vanligste lagidrettene (Krutsch et al., 2018). Totalt rapporterte studien 11361 skader over en 15 års periode.

Tallene viser en større forekomst for fotball blant lagidrettene med  $n = 2762$  skader som fordelte seg på underekstremitetene (66.3%) og over ekstremitet (21.2 %). Håndball rapporterte totalt  $n = 156$  skader i løpet av perioden, med en litt jevnere fordeling mellom underekstremiteter (44,9%) og over ekstremiteter (37,8%) (Krutsch et al., 2018). Tallene viser at flesteparten av skader kan anses å oppstå i konkurranse sammenheng. For fotball kunne 65,3 % av alle rapporterte skader anses å komme fra konkurranse deltakelse og 34,7 % fra deltakelse i treningssammenheng (Krutsch et al., 2018). Håndball rapporterte i likhet med fotball mest forekomst av skader i konkurranse sammenheng (69,2%) fremfor rapporterte skader i treningssammenheng (30,8%) Dette kan vise til at lagidretter kan anses som en arena

hvor utøvere ofte utsettes for skade på grunn av høyere eksponering i trening og konkurranse (Henke et al., 2014).

### 2.9.1 Skaderapportering blant fotballspillere

Fotball er en kontakt sport som involverer en del risikofaktorer og en høy sannsynlighet av skader hos utøvere som driver med idretten på en daglig basis (Pfirschmann, Herbst, Ingelfinger, Simon, & Tug, 2016). En stadig voksende grad av bekymring og oppmerksomhet innen internasjonal fotball har blitt rettet mot den økende fysiske belastningen. Ifølge litteraturen bidrar denne faktoren til en økningen i skader (Pfirschmann et al., 2016). Spesielt unge utøvere trenger å bli utviklet tidligere, slik at de blir motstandsdyktige og talentfulle fotballspillere for fremtiden ved hjelp av mer tilrettelagte og tilpassede treninger (Brink et al., 2010; Pfirschmann et al., 2016).

Blant unge fotballspillere i litteraturanalysen til Pfirschmann et al. (2016) blir det rapportert en skadeforekomst blant fotballspillere fra en rekke ulike studier som varierer fra 2.0 skader per 1000 timer til 19.4 skader per 1000 timer total eksponering. Gall et al. (2006) undersøkte 3 forskjellige aldersgrupper innen fotball, over 10 år ble det dokumentert et totalt antall av 371 skader blant U16 spillere. Studier som gjennomførte undersøkelser over kortere tidsperioder på et år eller en hel sesong blant unge fotballspillere viser skaderapporteringen til 44 dokumenterte skader blant 24 utøvere (Ergün, Denerel, Binnet, & Ertat, 2013) og 187 skader fordelt på 444 utøvere (Junge, Chomiak, & Dvorak, 2000). En intervensjonsstudie på 300 unge kvinnelige fotballutøvere kunne vise til at i løpet av en sesong 31% av alle utøvere rapporterte skade. Totalt rapporterte studien 98 skader, av disse ble alle rapportert i de nedre ekstremitetene. Fordelingen i de nedre ekstremitetene viste at kne og ankel var de mest utsatte skadeområdene for fotballspillerne i denne studien med 61,2 prosent av skader som ble rapportert i dette anatomiske området (Heidt, Sweeterman, Carlonas, Traub, & Tekulve, 2000).

I sin studie på franske fotballspillere over 10 sesonger kunne (Gall et al., 2006) vise til de kroppsdelene som ble hyppigst rapportert skadet. De hyppigst rapporterte skadeområdene var beinet og generelt de nedre ekstremiteter (Giza & Micheli, 2005). Skader som forekommer hyppigst i de nedre ekstremitetene som blir rapportert hyppigst blant fotballutøvere viser ut



ifra tall fra ulike studier som har fulgt opp lag gjennom sesonger har kunne vist til at de oftest rapporterte og utsatte områdene for fotballspillere er ankler, kneet, lysk, hofte og den nedre delen av beinet (Ergün et al., 2013; Junge et al., 2000).

Analyse av skader som utøvere opplever per spilt sesong, viser at det ses i den prospektive kohort studien til (Ekstrand et al., 2011) hvor det ble rapportert skader og tid mistet i sesong fra 2001 til 2008. Med utgangspunkt i gjennomsnittet presentert i studien kunne en fotballspiller anses til å være utsatt for 2.0 skader per sesong spilt. Et fullt fotball lag som består av et fullt lag på opptil 25 spillere kan derfor estimert forvente seg opptil 50 skader i løpet av en sesong (Ekstrand et al., 2011). Ifølge studien til (Ekstrand et al., 2011) kunne det ses en forskjell i rapporteringen av skader i de ulike fasene av sesongen. Det viser seg at under forberedelsesfasen det ble rapportert mindre skader, da dette er en periode med mindre kampbelastning og fokuset ligger i større grad på treningen av den fysiske kapasiteten til utøvere. Derimot kunne resten av sesongen rapportere høyere antall skader, spesielt utsatt kunne anses til å være hamstring, ankel, kne og quadriceps, forfatterne begrunner dette med antallet høy intensitet kamper som spilles over hele sesongen (Ekstrand et al., 2011).

### 2.9.2 Skader og skaderapportering blant håndball spillere

I likhet med fotball kan håndball anses til å være en idrett som utsetter utøveren for en del ekstern belastning som krever mye fysisk trening for å motstå denne type belastningen i form av dueller, skudd og andre typer bevegelser som er med på og forårsaker skader hos håndballspillere (Raya-González et al., 2020). Blant håndballspiller ifølge litteratur på undersøkt skadeforekomst, ble det observert at størsteparten av skadene som oppstår i håndball kan årsaken føres tilbake på kamp og trening som årsak (Engebretsen et al., 2013; Raya-González et al., 2020).

Den høye intensiteten som ligger til grunn for idretten som involverer raske retningsforandringer og generelt raske og intensive bevegelser legger en stor belastning på muskulaturen til utøveren (Raya-González et al., 2020). Samtidig til disse kravene kan tidligere nevnte faktorer som dårlig treningstilstand, manglende teknikk, dårlig rehabilitering og dårlig oppfølging/ rehabilitering av skader føre til at det oppstår skader blant utøvere (Raya-González et al., 2020). Ifølge litteraturanalysen på skadeforekomst blant håndballspillere kan skadeforekomst anses til å variere fra 1.7 til 7.8 per 1000 timer

eksponering. Per 1000 timer eksponering kunne spesielt voksne herre håndballspillere anses til å markere den høyeste forekomsten av skader (7.8/1000 eksponerings timer), voksne kvinner (6.8 skader/ 1000 eksponerings timer), gutter ungdomsutøvere (6.9/ 1000 eksponerings timer) og unge kvinnelige utøvere (6.8/ 1000 eksponerings timer) (Raya-González et al., 2020).

Skader i underekstremitetene anses til å stå for 40 % av de dokumenterte skadene som ble observert i forskjellige studier som har blitt inkludert i litteraturanalysen til (Tsigilis & Hatzimanouil, 2005). De mest utsatte områdene som blir utpekt i underekstremitetene er kne og ankel som kan anses til å stå for 20% av rapporterte skadene i og rundt disse to områdene på kroppen. Disse kan anses til å være de mest brukte og utsatte områdene hos en utøver i spill på grunn av løping, hopping og landing underveis i kamp og trening (Bere et al., 2015). Underekstremitetene blir i andre studier også rapportert til å være det området på utøverne som står for den hyppigste rapporteringen som ligger mellom 40 til 77 prosent av alle skader rapportert i litteratur som har blitt analysert i (Raya-González et al., 2020). Blant skadene som ble rapportert på underekstremitetene for håndballutøvere kunne det spesielt fremheves mer rapportering i kne og ankler. Dette forklarer litteraturen med at de to områdene kan anses til å være noen av de mer utsatte områdene i håndball da de to er involvert i de hyppigste bevegelser som hopp, bremsing og landinger i idretten.

Videre blir overbelastningsskader i skulder rapportert hyppigst i litteraturen. Det kan anses og skyldes det store antallet repetisjoner med kast som blir gjennomført i trening og konkurranse. Det medfører stor belastning på utøvers skulderledd (Bere et al., 2015). Konkrete tall fra andre studier viser lignende resultater som støtter denne påstanden, studien til (Giroto, Hespanhol Junior, Gomes, & Lopes, 2017) kunne vise til at 44% av rapporterte skader i denne studien kunne kategoriseres som overbelastningsskader i utøvers skuldre. Fordelingen av skader mellom kjønnene kunne i studien til (Raya-González et al., 2020) vise til en fordeling som viser en større rapportering for kne skader for voksne kvinnelige håndballspillere (38 skader) enn voksne herrer (14 skader). For ungdomsutøvere i håndball ble det ikke funnet store forskjeller for rapporterte kneskader. Skader i over ekstremiteter ble oftest rapportert av unge guttespillere (35 skader) i forhold til unge jentespillere (18 skader), litteraturen forklarer dette med at gutter spiller mer aggressivt enn jenter i spillet sitt.

## 2.10 Forebygging av skader

Ifølge (Lauersen, Andersen, & Andersen, 2018) at det er en enighet rundt at skader og belastningsskader kommer av kronisk overbelastet vev, sammen stemt anbefaler studiene at forebyggende mekanismer utenom det å unngå spesifikke situasjoner, redusere trening eller konkurranse kan det å implementere tilvenning, varierende trening som avlaster utsatt muskulatur og vev og variasjon i treningsbelastning og øvelser gjennom styrketrening kan positivt påvirke og forandre belastningen på ulike vev og ledd (Lauersen et al., 2018). Konsekvenser som kan følge med på grunn av skader kan være redusert deltakelse innen idrett. Dette kan påvirke utøverens helse og ikke minst utøverens idrettskarriere livet ut (C. A. Emery, Roy, Whittaker, Nettel-Aguirre, & van Mechelen, 2015). Det regnes med at antallet skader kan ligge på 35 skader per 100 ungdoms utøvere og disse behøver akutt behandling i en eller annen form (C. Emery & Tyreman, 2009). Det å kunne forhindre alle skader er umulig, men det finnes en rekke strategier som kan foretas for å forhindre og forebygge at skader kan oppstå (C. A. Emery et al., 2015). Forebygging av skader kan bli foretatt på forskjellige måter og krever at det finnes et tett og godt utarbeidet og planlagt samarbeid mellom de ansvarlige. Et fellesmål kan anses til å være en god rutine som sikrer en form for forebygging av skader for utøvere i idrett (Impellizzeri, Menaspà, Coutts, Kalkhoven, & Menaspà, 2020).

### 2.10.1 Skade og skadeforebygging gjennom tilpasning av den individuelle utøveren

Lagidretter som fotball assosieres med muskulære skader som forekommer på bakgrunnen av at utøveren utsettes for belastning som medføres av idretten. En spillers belastning og kortere og lengre perioder er en av faktorene som kan være med på og bestemme utøverens risiko for å bli skadet. Litteraturen har tidligere identifisert en rask økning av treningsbelastningen som en av grunnene til akutte skader i idrettsutøvere (Eckard, Padua, Hearn, Pexa, & Frank, 2018). Opptil 40 % av skader anses til å oppstå i løpet av forberedelsen og startperioden av sesongen hvor treningsbelastningen til utøverne øker drastisk (Eckard et al., 2018). det fremheves at utøvere som blir utsatt for den høyeste belastningen anses til å være utsatt for den største risikoen for å bli skadet i denne perioden. Overgangsperioder er tidligere nevnt som en negativ faktor for idrettsutøvere som reduserer treningsbelastningen og dermed faller utøverens fysiske kapasitet til å motstå belastning. I studien til Silva et al. (2016) fremhever forfatterne de negative effektene av overgangsperioder, for å motgå disse negative effektene

presenterer studien anbefalinger for gjennomføringen av trening i overgangs og pauseperioder. Ifølge Silva et al. (2016) kan treningsprogrammet i overgangsperioden bidra til å redusere den negative effekten av overgangsperioder, forfatterne fremhever spesielt at slike treningsprogrammer bør være spesifikt tilpasset utøverens behov da forskjeller i frekvens av trening, volum og intensitet kan påvirke utøvere forskjellig. For å kunne oppnå en forebyggende effekt og en vedlikeholdende effekt av fysiske prestasjonsevne anbefales det av litteraturen et minimum av to økter i uken dersom det skal gjennomføres et strukturert treningsprogram som effektivt forhindrer forfall av fysiologiske tilpasninger (Sotiropoulos, Travlos, Gissis, Souglis, & Grezios, 2009).

Belastning gjennom trening kan ifølge P. C. Bourdon et al. (2017) ses som den faktoren som styrer utøvere mot en skade eller bort fra en skade. For å kunne forberede utøvere til kravene som stilles av konkurranse og samtidig forebygge overbelastning som forårsaker skader er det viktig å kunne avgjøre den riktige mengden trening som bør påføres utøver. For å kunne beregne og analysere belastning kan det brukes mål som antall repetisjoner, distanse og tid som kan brukes i overvåkingen, planleggingen og gjennomføringen av trening.

Undersøkelser på hvordan systematiske gjennomførte treningsprogrammer kan påvirke skade blant utøvere i pauseperioder har blitt undersøkt gjennom forskjellige fremgangsmåter. I en studie som ble gjennomført av (Brumitt et al., 2020) undersøkte forfatterne hvordan pauseperioden i en fotballsesong blant unge kvinnelige fotballutøvere påvirket utøvernes fysiologiske tilpasninger og risikoen for å bli skadet som følge av inaktivitet og fravær av trening. Resultatene fra studien viser at utøvere som trente mindre i pauseperioden hadde en opptil tre ganger så stor sannsynlighet for å bli skadet i motsetning til utøvere som trente til en vedlikeholdende grad i løpet av pauseperioden (Brumitt et al., 2020). Denne signifikante økte risikoen forklarer forfatterne med at en økning av kroppsmasse indeksen, som følge av inaktivitet og redusert trening fører til at utøver blir mer utsatt for skader grunnet redusert styrke i viktige muskelgrupper og ledd som ankler som fører til mindre stabilitet. Andre studier som har undersøkt effekten av trening i pause perioder har brukt forskjellige typer tilnærminger for å oppnå dette. I studien til (Bertschy, Howard, Oyama, & Cheever, 2021) ble det gjennomført individuelt tilpasset trening ved hjelp av GPS styrt treningsdata i en overgangsperiode fra pause til konkurranseforberedende periode. Studien undersøkte fotball utøvere over en 5 uker lang tidsperiode fra overgangen fra år en til år to. Utøverne fikk tilpasset treningsbelastning basert på treningsdata som ble samlet via GPS verktøy (Bertschy et al., 2021). Utøverne gjennomførte totalt tre økter i uken med et totalt antall av 14 økter over

forløpet av intervensjonsperioden, belastningen i øktene ble justert for å tilpasse utøveren i overgangsperioden til den antatte økte treningsbelastningen den kommende høsten. Studien kunne peke mot resultater som viser en forebyggende effekt av denne type trening, dette viser seg ved å se på resultatene, dem viste til en signifikant forskjell ( $p = .002$ ) fra år 1 til år 2 i rapporterte skader og generell forekomst av skader (Bertschy et al., 2021).

Ved implementering av ulike typer strategier, som et treningsprogram, er det sentralt å ta hensyn til en rekke faktorer som kan spille inn på implementeringen og gjennomføringen av strategien. Eksempelvis vil det være viktig dersom man skal gjennomføre et treningsprogram i treningsopplegget til utøvere å se på hva som kan virke inn på effektiviteten av dette. Faktorer som hvilken aldersgruppe utøvere er i, nivå på utøvere, idrett og organisasjonsstruktur kan ha en effekt på hvordan programmet blir implementert (C. A. Emery & Pasanen, 2019). En nøye planlagt og gjennomført tilpasning av treningsbelastning på utøverens kropp vil tillate kroppen å kunne motstå belastning, samtidig kan den fysiske prestasjonsevnen som styrke og utholdenhet vedlikeholdes (P. C. Bourdon et al., 2017).

### 2.10.2 Ulike typer treningsprogrammer til forebygging og tilpasning

Ved siden av generelle skadeforebyggende programmer, som fokuserer på spesifikke og standardiserte programmer som FIFAs skadeforebyggende program, presenterer litteraturen ulike type metoder som har vist å kunne bidra med å forhindre skader blant utøvere. To av de mest sentrale metodene som blir trukket frem er styrketrening og basistrening som er supplert med integrativ muskulær trening. Studier viser til positive effekter knyttet til styrketrening (Lauersen et al., 2018) og integrativ basistrening Panagoulis et al. (2020) både i forkant av konkurranseperiode og i den forberedende fasen før sesongperioden. De fleste strategiene som har som formål å forebygge skader benytter seg som oftest av treningsintervensjoner som blir implementert i utøvers treningshverdag. Vanligvis er formålet med slike implementeringer å målrettet trene indre faktorer til utøvere som eksempelvis utøverens styrke, utholdenhet eller balanse (C. A. Emery & Pasanen, 2019).

Bare bruken av styrke og nervromuskulær trening kan ha en effekt på spesifikke ting ved utøveren, men det har i litteraturen blitt undersøkt effekten av kombinerte programmer til forebyggingen av skader blant utøvere. I litteraturanalysen gjennomført av (Lauersen & Andersen, 2017) diskuterte forfatterne effektiviteten til ulike typer treningsprogrammer som

baserte på rene styrketreningsmetoder i motsetning til mangefasetterte treningsprogrammer og hvordan disse påvirker skadeforekomst. Treningsprogrammer basert på styrketrening kunne ifølge litteratur analysen til Lauersen&Andersen (2017) vise til en reduksjon av skader. I intervensjonsstudien til (Zouita et al., 2016) gjennomførte forfatterne en undersøkelse for å bestemme effekten til et individualisert styrketreningsprogram på unge fotballspillere. Resultater fra studien kan vise til at implementeringen og gjennomføringen av et 12 ukers individualisert treningsprogram på 14 år gamle fotballspillere kan føre til en skadereduksjon inntil 69% (Zouita et al., 2016). Utøvere og trenere som skal ta i bruk styrketrening som en forebyggende metode eller bare bruke styrketrening som en metode for den fysiske utviklingen til utøveren, bør følge en rekke forhåndsregler ved implementeringen og gjennomføringen av styrketreningsprogrammer i treningshverdagen (Lauersen et al., 2018).

Bruken av mangefasetterte treningsprogrammer som en metode for skadeforebygging, inkluderer å inkludere og bruke en rekke forskjellige treningsvariabler i treningsoppsettet til utøverne. Mangefasetterte forebyggingsprogrammer bygger på implementeringen av litt av alt. Det vil si at utøvere vil implementere litt av forskjellige typer trening som eksempelvis styrke, basistrening, utholdenhet, skadeforebyggende trening forent i et program som er tilpasset til utøverens individuelle behov ut ifra alder, kjønn og nivå (Lauersen & Andersen, 2017). Bruken av mangefasetterte treningsprogrammer har ved siden av styrketrening og tradisjonelle oppvarmings og forebyggingsprogrammer har blitt sett på som en alternativ metode som kan implementeres av trenere for skadeforebygging (Lauersen & Andersen, 2017; Soomro et al., 2016).

Mangefasetterte treningsprogrammer har blitt undersøkt av forfattere i forskjellige studier, forfatterne i Soomro et al. (2016) undersøkt effektiviteten av denne type trening til forebygging. Litteraturanalysen fra denne studien har vist at mangefasetterte programmer over ti ulike studier kunne vise til positive effekter på skadeforebygging blant unge utøvere i lagidretter. En oppsummering av resultater fra de ulike randomiserte kontrollerte studiene som ble analysert kunne vise til en estimert reduksjon på 32 prosent for skader (Soomro et al., 2016). Studier som ble presentert i litteraturanalysen til (Soomro et al., 2016) brukte mangefasetterte tilnærminger som varierte noe i utvalg av øvelser, oppvarmingsprogram og lengde. Vanlige øvelser som ble inkludert i de mangefasetterte programmene er eksempelvis styrkeøvelser, bevegighetstrening, hurtighetstrening, utholdenhetstrening i kombinasjon med basistrening (Soomro et al., 2016).

Andre studier som har brukt mangefasetterte treningsprogrammer som metode for skadeforebygging har gjennom intervensjonsstudier vist til positive effekter av denne type trening. I studien til Heidt et al. (2000) gjennomførte førtito 14 – 18 år gamle kvinnelige fotballspillere et syv ukers treningsprogram i forkant av sesongstarten. Treningsprogrammet brukte styrketrening, plyometrisk trening, idrettsspesifikk utholdenhets trening og bevegelighet tilpasset utøverens individuelle styrker, posisjoner og idrett (Heidt et al., 2000). Resultater fra studien kunne vise til at utøvere som trente med programmet ble statistisk signifikant mindre skadet ( $P = 0.0085$ ), av de 42 utøverne opplevde 6 utøvere totalt 7 skader i løpet av en sesong. Sammenlignet med utøvere som ikke trente opplevde 87 utøvere av totalt 258 utøvere 91 skader. Studien viser at utøvere som trente med skadeforebyggende program gjennom mangefasettert trening kunne vise til en signifikant mindre forekomst av skader (14,3 % vs 33,6 %), totalt for hele gruppen kunne det rapporteres at 31 % av utøvere (300 utøvere) rapporterte skade.

Studier som har undersøkt effekten og bruken av aerob trening, som en del av treningen i løpet av den konkurransforberedende perioden blant fotballutøvere, kunne vise til at bruken av aerobe utholdenhets trening i forberedelsesperiode før fotball sesongen kan anses å øke den maksimale aerobe kapasiteten til utøvere signifikant ( $p = 0.05$ ). implementeringen av utholdenhets trening blant en gruppe fotballspillere kunne anses til å være effektiv og bidra med å vise til positive resultater for utøveres aerobe kapasitet og kan gi en indikasjon på at denne type trening kan bli implementert i forberedende trening av trenere (Michaelides, Parpa, & Zacharia, 2021).

Før et treningsprogram kan bli ansett til å være effektivt eller ikke er det viktig at den som gjennomfører programmet med utøverne er bevisst på at utøverne gjennomfører treningen som planlagt. Videre peker litteraturen på at det er viktig å se på forskjellen mellom planlagt og gjennomført trening. Trening i form av et spesielt planlagt antall repetisjoner eller antall sprinter er lettere å overholde for utøver og å gjennomføre med riktig intensitet og antall da dette kan anses til å være enkelt å kontrollere i treningssammenheng. Det å analysere treningsbelastningen i form av det å se på antallet timer trent, antall økter og hva utøveren har gjort kan gi treneren kontroll over hva som har blitt gjort. Denne dataen kan brukes for å tolke hvordan utøvere reagerer på belastning (Impellizzeri et al., 2020). Ved utviklingen av en treningsplan, med en spesiell hensikt, vil det være viktighet og holder oversikt over en utøvers

individuelle behov, kombinasjon med riktig bruk og anbefalinger for trening og design av programmer med utgangspunkt i aktuell faglitteratur (Impellizzeri et al., 2020).

### 3.0 Metode

Denne masteroppgaven er et produkt som oppstod med utgangspunkt i et samarbeidsprosjekt mellom en doktorgrad stipendiat ved UIS som ledet et doktorgradsprosjekt og en master student fra Universitetet i Stavanger. Den metodiske tilnærmingen som ble tatt i bruk i denne studien er en randomisert kontrollert forsøk tilnærming. Denne metoden ble ansett som den mest hensiktsmessige metoden for å kunne besvare problemstillingen som ligger til grunn for denne avhandlingen. For å kunne besvare problemstilling og forskerspørsmålene ble det gjennomført datainnsamling på skader, treningsmengde og fysiske kapasitetstester. Oppgaven har satt sitt søkelys på å undersøke et utvalg med unge toppidrettsutøvere som går på toppidrettsgymnasene Wang og TMT i Stavanger og Tønsberg.

#### 3.1 Metodisk tilnærming

Denne masteroppgaven har sitt metodiske grunnlag i et eksperimentelt studiedesign, og ble gjennomført som en intervensjons studie. Oppgaven hadde som formål ved hjelp av denne metodiske tilnærmingen å gjennomføre en intervensjon i form av et tilpasset tilvenningsprogram på et utvalg med elever som er i overgangen fra ungdomsskole til toppidrettsgymnas. Det totale antallet i utvalget endte på 48 elever fra Wang og TMT i Stavanger og Tønsberg. Elevene har bakgrunn i lagidrettene fotball og håndball.

Eksperimentelle studier som denne kan anses til å ha som formål å måle effekten som en behandling kan ha på et utvalg (Hariton & Locascio, 2018; Jacobsen, 2015a). Denne type studiedesign hjelper med å redusere bias gjennom det å eksempelvis randomisere fordeling av deltagere, samtidig som studiedesignet kan være et effektivt verktøy når det kommer til det å presentere effekten som kan observeres mellom behandling og resultat (Hariton & Locascio, 2018; Jacobsen, 2015a). Formålet til studien var å undersøke hvordan et individuelt tilpasset treningsprogram i løpet av overgangsperioden fra ungdomsskolen til toppidrettsgymnas kunne påvirke skaderapporteringen i utøvere. Andre interessante momenter studien ønsket å undersøke var fysiske prestasjoner på testbatteri og progresjonen på de ulike testene.



Den metodiske tilnærmingen skal kunne bidra til å avdekke resultater og effekter som utøvere kan oppleve av en implementering og gjennomføring av et treningsopplegg som tilpasser utøveren til den økte belastningen som medføres ved begynnelse på toppidrett gymnas og en mer spesialisert og ensidig type belastning som fokuserer seg rundt en spesiell idrett. Videre kan resultatene som kommer frem gjennom dette forsøket være med på å bidra til å fremheve funn relatert til overgangsfasen for utøvere mellom ungdomsskole og toppidrettsgymnas.

### 3.2 Utvalg

Rekrutteringen av utvalget som ble gjennomført i forkant av studiestart ble foretatt av studielederen som er ansvarlig for hovedprosjektet i form av en PhD studie. Studielederen kontaktet toppidrettsgymnasene Wang og TMT med informasjonen og ønsket om å kunne få gjennomføre dette studiet på et utvalg av elever som skulle begynne på toppidrettsgymnasene til høsten 2021.

Utvalget som deltok i dette intervensjons studiet, bestod av totalt 48 elever som fordeler seg i en intervensjonsgruppe på 24 elever og en kontrollgruppe på 24 elever. Det er totalt 19 fotballspillere og 29 håndballspillere som deltok i studien. Intervensjonsgruppen består av 10 fotballspillere og 14 håndballspillere. Kontrollgruppen er sammensatt av 9 fotballspillere og 15 håndballspillere. Utøverne ble randomisert fordelt på begge gruppene før intervensjonens start. Alle elevene er bekreftet å ha plass på toppidrettsgymnas i Stavanger eller Tønsberg og ble kontaktet via foreldre om deltakelse. Etter gjennomføring av tester ble det ekskludert 5 elever. Dermed ble utvalget redusert til 43 deltakende elever som gjennomførte intervensjonen.

### 3.3 Forskningsetiske vurderinger

- NSD og REK
- Lagring og behandling av data

Før gjennomføringen av dette studiet har det blitt innhentet tillatelse fra de to viktigste organene når det kommer til forskning på mennesker og helseopplysninger, NSD og REK. Siden studiet tar for seg informasjon om helsetilstanden til utøvere og andre momenter som involverer forskning på individer måtte det innhentes godkjenning fra begge disse organene

for å kunne gjennomføre denne studien (se vedlegg 1 og 2). Deltakerne i denne studien måtte gi et skriftlig samtykke (vedlegg 3) om deltakelse som ble innhentet fra foresatte og deltakerne.

### 3.4 Intervensjon gjennomføring

Hovedmålet med intervensjonen var å undersøke hvilken effekt et individuelt tilpasset treningsprogram over sommerferien kunne ha på skadeforekomsten blant utøvere i 15 års alderen, som skal begynne på toppidrettsgymnas til høsten 2021. Det var ikke en hensikt å implementere treningsprogrammet for å spesifikt fremme utøvernes fysiske prestasjon, men undersøke hvordan det å tilpasse utøvernes treningsnivå, påvirker utøverens evne til å være fysisk mer klare til å motstå en økning i treningsbelastning ved påbegynnelse på toppidrettsgymnas. Intervensjonen skulle videre kartlegge hvordan skaderapporteringen og forekomsten av skader blant utøvere som trener med i overgangsperioden til toppidrettsgymnas, sammenlignet med utøvere som ikke trente. Sekundære faktorer som var av interesse å undersøke, var forskjellen i resultatene mellom de to gruppene i de fysiske testene som ble gjennomført ved hjelp av testbatteri tre ganger i begynnelsen, midten og slutten av studien for å undersøke mulige forbedringer av den fysiske ytelsen til utøverne.

#### 3.4.1 Intervensjonsperiode

Datainnsamlingen til intervensjonen startet i mai 2021, med dette startet også den første gjennomføringen av testbatteriet for fysiske tester på utvalget. De individuelle treningsoppleggene ble gjennomført av intervensjonsgruppen med ukentlige innsamlinger av data på både treningsbelastning gjennom digital treningsdagbok, som dokumenterte utøvernes ukentlige belastning, hvor mye og hva utøverne trente i løpet av hver uke i tillegg til det tilpassede treningsprogrammet. Samtidig rapporterte utøverne fra begge gruppene skader gjennom rapporteringsskjemaet Oslo Traumatic research center questionnaire on overuse injuries and health problems (OSTRC). Registrering av treningsdata og skaderapportering foregikk under hele intervensjonen fra mai til november 2021. All data ble registrert uke for uke gjennom hele studien, registreringen til de individuelle utøverne ble fulgt opp ved manglende rapportering og registrering av skade eller treningsdata gjennom individuelle samtaler, tekstmelding eller påminnelser via e-post.

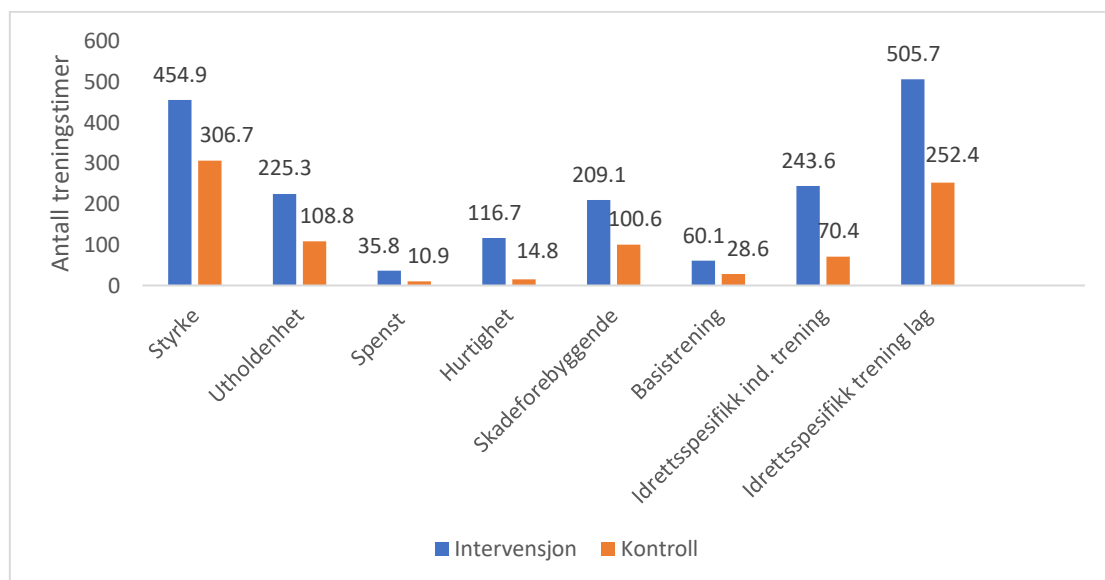
Hver utøver fikk et tilrettelagt treningsprogram som inneholdt trening av: hurtighet, skadeforebygging, utholdenhet, styrketrening med og uten ekstern belastning og individuell idrettsspesifikk trening som var tilpasset utøverens individuelle arbeidskrav som ble gjennomført i hver uke løpet av overgangsperioden, intervensjonen ble gjennomført i 8 uker. Det vil si at hver utøver fikk tildelt 8 individuelt tilpassede treningsuker som intervensjon. Gjennomføringen av treningen ble fulgt opp gjennom individuelle samtaler ukentlig, samtidig som utøverne fikk tilgang på instruksjonsvideoer gjennom digitale plattformer, dette sørget for å kvalitetssikre at øvelsene ble gjort riktig. Dette gav mulighet for at utøverne kunne friske opp teknikk og utføring av øvelser dersom vedkommende var usikker på utførelsen av spesifikke øvelser eller struktureringen av individuelle økter, treningsdager og hvordan disse skulle gjennomføres i henhold til antall repetisjoner, intensitet og varighet.

Underveis i intervensjonens forløp ble det i tillegg til skaderapportering og treningsrapportering gjennomført tre testdager for utøverne i kontroll og intervensjonsgruppen. Dette ble gjort for å undersøke den fysiske prestasjonen til utøverne i de ulike idrettsspesifikke kravene som stilles i fotball og håndball. Den første gjennomføringen av tester ble gjort før utøverne begynte på toppidrettsgymnas i mai 2021, her gjennomførte utøverne testbatteriet for første gang. Andre testperiode ble gjennomført i slutten av august 2021 og den tredje og siste testperioden med testbatteriet ble gjennomført i november måned på slutten av høstsemesteret i november 2021, testene ble administrert og gjennomført av de samme ansvarlige personene og det samme testutstyret gjennom hele studien, elever som ikke kunne møte opp fikk mulighet til å gjennomføre testene på en annen dag under de samme forholdene og lokalene.

Treningsprogrammet fulgte utøvernes individuelle behov i forhold til målsetninger og annen trening i denne perioden som klubbtreninger, som legger belastning på utøveren utenom treningsprogrammet i intervensjonen. Dermed kunne totalbelastningen variere mellom forskjellige uker med trening, belastningen i de forskjellige treningsukene ble justert med utgangspunkt i denne totale belastningen. Dette førte til at utøvere gjennomførte noen uker med høyere belastning og påfølgende en uke med en mindre belastning slik at utøver ikke skulle bli overbelastet, men vedlikeholdt en jevn strøm av trening. Treningen ble tilpasset dersom noen hadde behov for flere antall økter eller mindre antall økter. Eksempelvis gjennomførte utøvere to uker med høyere belastning, etterfulgt av en uke med en reduksjon av

treningssmengde slik at utøveren ikke skulle trene for mye og for hardt og tilpasningen av den fysiske tilstanden ikke ble negativt påvirket.

Utøvere ble fulgt opp ukentlig på gjennomføringen av trening og justering av trening i henhold til om belastningen var for stor eller liten i henhold til annen trening i løpet av uken og om det måtte til eventuelle tilpasninger i treningsinnholdet ut ifra utøverens spesifikke behov. Denne individuelle tilpasningen førte til at utøvere trente forskjellig, noen trente mer spesifikk styrke med 3 økter med delte overkropp og underkroppsoøkter, mens andre trente kun to økter i uken med fullkroppsvarianter noe som igjen ville avhenge av utøverens individuelle krav, behov, mål, treningsfasiliteter og muligheter til trening med utgangspunkt i ferie eller reise.



Figur 1 Deskriptiv statistikk for antall treningstimer rapportert i intervensjonsperioden (uke 24-32)

Figur 1 viser en oversikt over treningsmengden til begge gruppene som blir visualisert av det totale antallet treningstimer i de ulike treningskategoriene, som ble registrert i den digitale treningsdagboken til intervensjonsgruppen og kontrollgruppen i løpet av intervensjonsperioden i løpet av sommerferien. Figur 1 viser at intervensjonsprogrammet førte til at intervensjonsgruppen hadde en høyere treningsmengde og belastning enn kontrollgruppen gjennom overgangsperioden i løpet av sommerferien.

### 3.4.2 Skaderapportering og registrering av trening

Ved siden av registrering av treningstid av forskjellige typer trening og annen individuell trening gjennom treningsdagbøker, skulle utøvere i både intervensjons og kontrollgruppe registrere skader gjennom det prospektive selvrapporterings skjemaet OSTRC på skader og helseproblemer. Registreringen av trening og skader ble fulgt opp av studielederen Utøverne ble fulgt opp gjennom hele intervensjonen både på e-post, via SMS eller via telefonsamtaler. Gjennom kommunikasjonen i denne perioden fikk utøverne muligheten til å stille spørsmål og snakke med studielederen om intervensjonen og opplegget som de skulle gjennomføre eller om eventuelle skaderelaterte problemer eller manglende rapporteringer. Uke til uke ble skader registrert og ført inn i en egen database med utøvernes tildelte ID nummer, idrett og hvilken type skade som utøveren var utsatt for. Registreringen av resultater i forskjellige databaser ble anonymisert, slik at det ikke var mulig å identifisere individer ut ifra datasettene.

### 3.4.3 Individuelt tilpasset treningsopplegg

Intervensjonsgruppen bestående av 24 utøvere ble tildelt et individuelt treningsopplegg som er tilpasset til enhver utøver med utgangspunkt i treningstilstand, treningsevne og idrett. Opplegget ble levert til hver utøver og gjennomført ved siden av den vanlige klubbtreningen i løpet av intervensjonsperioden som varte i løpet av sommerferien fra utøveren sluttet på ungdomsskole våren 2021 frem til begynnelsen av første semesteret på toppidrettsgymnas høsten 2021.

Innholdet i de ulike treningsoppleggene varierte i en rekke ulike øvelser og typer trening som ble satt sammen med utgangspunkt i utøverens evner, behov, idrett og individuelle arbeidskrav basert på hvilken posisjon vedkommende spilte. Innholdet i de ulike treningsprogrammene skulle bidra og hjelpe utøverne å tilpasse og forberede seg fysisk til en større ekstern belastning og være tilpasset den økende treningsbelastningen og fysiske belastningen de unge utøverne kom til å møte på Vg1 ved toppidrettsgymnas linje. De individualiserte tilpasningsprogrammene ble tilrettelagt og designet med utgangspunkt i hver utøver sine behov og krav i forhold til idretten, utøverens spillerposisjon, informasjon om utøverens mål, forutsetninger, treningsdosering og rammebetingelser ble innhentet via spiller og trener. I de tilpassede treningsprogrammene ble det brukt en rekke forskjellige treningsmetoder, øvelser og intensitet tilpasset til utøverens individuelle behov. Det ble tatt hensyn til individet sin idrett og individuelle mål. I tillegg ble det tatt hensyn til utøverens

tilgang på utstyr, feriereiser og teknikk på ulike typer øvelser som ble trukket i betraktning ved planleggingen av treningsprogrammet. Hensikten med programmets design og gjennomføring var å hjelpe utøveren å tilpasse seg til den forventede økningen i belastning. For å oppnå best mulig nytteverdi og effekt fra treningsprogrammet ble det i planleggingen tatt hensyn til de ulike posisjonene i håndball og fotball. Dette ble gjort med hensyn til de individuelle behovene, som stilles til de forskjellige posisjonene ble oppfylt for å optimalisere nytteeffekten utøverne hadde av treningsprogrammet.

Utøverens trening ble tilpasset og individualisert med utgangspunkt i informasjon som ble oppgitt fra utøver og treneren til vedkommende. Denne individualiseringen av trening kunne kjennetegne seg ved at innholdet i utøveres treningsprogrammer kunne legge eksempelvis legge mer vekt på trening med egen kroppsvekt, eller med mer avanserte treningsteknikker, som styrkeøvelser med ekstern vekt. Denne type trening ble gjennomført ved siden av skadeforebyggende trening og vanlig trening i klubb hos utøverne som deltok i intervensjonsgruppen. Utøverne som ble tildelt til kontrollgruppen mottok ingen endringer i treningen sin og hadde ingen tilgang til database og fikk ingen individualisert trening bortsett fra skadeforebyggende trening og den treningen som utøverne drev med i regi av klubb.

### 3.5 Prosedyre og Instrument

I denne masterstudien ble det brukt en rekke forskjellige målemetoder og innsamlingsverktøy for å samle inn data og behandle data. Blant annet ble det brukt et testbatteri med fem forskjellige fysiske tester, et selvrapporteringskjema (OSTRC) for skader og sykdom, Microsoft Excel og IBM SPSS som programvarer for datalagring, innsamling og statistiske analyser. Ved gjennomføringen av testbatteriet ble det brukt en rekke med ulike typer instrumenter og innsamlingsverktøy til innsamling av data og resultater for tolkning. Blant annet ble det brukt kraftplattform av typen Musclelab ergotest og pc for registrering og lagring av testresultater, Ipad med polar pulsmålingsprogramvare og tilhørende pulsbelter, fartssensor til måling av 30 m sprint, skuddhastighetsmåler av typen «NET PLAYZ Smart pro», målebånd til måling av høyde og vekt til måling av kroppsvekt.

### 3.5.1 Prosedyre

I gjennomføringen av testbatteriet ble det tatt utgangspunkt i anbefalinger fra teori om testadministrering når det gjelder rekkefølge på hvilke tester som gjennomføres først til sist baserende på grad av utmattelse og krav som settes til aerobe og anaerobe energisystemer. Dersom det tas utgangspunkt i aktuell faglitteratur som McGuigan (2016) tilsier at dersom utøvere skal teste flere ganger i løpet av en dag eller kortere periode at det er essensielt at testene blir gjennomført i riktig rekkefølge for å oppnå best mulig resultater, dette gjøres for å sikre at utøverne ikke tømmer all energien sin på første test og har kapasitet til å yte best mulig prestasjon på hele testbatteriet (McGuigan, 2016). Med utgangspunkt i dette ble spenst og muskulær utholdenhet testene gjennomført først, deretter sprint, skuddhastighet og til slutt Beepstest som er en aerob kapasitet utholdenhetstest.

Den første testen i testbatteriet som ble gjennomført var Counter movement jump som er en spensttest. Denne type test blir sett på som en ikke utmattende test og krever ikke mer enn et minutt før utøveren er fullt restituert fra testforsøket, derfor gjennomføres slike tester først. Med utgangspunkt i litteratur bør muskulære utholdenhetstester gjennomføres i forkant av sprint tester. På grunn av problemer lokaliteter og plassering av utstyret ble det besluttet å gjennomføre muskulære utholdenhetstesten i brutalbenk i forkant av sprint testen. Påfølgende tester som ifølge litteratur bør bli gjennomført i tilsvarende rekkefølge i etterkant av dette er sprint tester som krever noe mer restitusjon tid, da den varer lengre og krever en større kraftbrukt av utøverens anaerobe energisystem. I etterkant av sprinttestingen gjennomførte utøverne skuddhastighetstest. Denne testen kommer i forkant av aerob utholdenhetstest, slik at utøveren ikke blir utmattet av sprinter rett i forkant av aerob test og blir gjennomført som en repetisjonstest og krever derfor ikke like mye restitusjon. Testen som utøverne bruker mest energi og krefter på er Beep testen, denne testen bruker utøveren ca. 30 minutter til en time på å restituere seg.

### 3.5.2 Testing

Gjennomføringen av tester skjedde ved Wang ung sine fasiliteter ved Stavanger idrettshall hvor utøverne går på skole og trener. For utøverne som var fra Tønsberg ble testene gjennomført ved fasilitetene i Tønsberg. Utøverne ble testet totalt tre ganger i løpet av studiets forløp, med det samme testbatteriet og de samme forutsetningene i de samme lokalene. Testbatteriet bestod av totalt fem forskjellige tester som utøverne gjennomfører totalt tre ganger i løpet av studiet. Testene består av fem forskjellige idrettsrelevante tester som er ordnet i rekkefølge etter hvor slitsomme og krevende dem er i samsvar med teori fra relevante fagbøker som (McGuigan, 2016). For å oppnå nøyaktige målinger ved gjennomføring av testbatteriet var det av viktighet at utøverne var godt instruert og forberedt til testene av de tilstedeværende testansvarlige (McGuigan, 2016). I begynnelsen av testprosedyren ble elevene informert om testenes forløp og i hvilken rekkefølge testene skulle gjennomføres. Videre ble det gitt informasjon om strukturen i testingen og hvordan testingen skulle foregå. Elevene startet med et skadeforebyggende oppvarmingsprogram som hadde en varighet på 20 minutter, dette inkluderte en generell oppvarmingsdel og en uttøyningsdel før første test.

### 3.5.3 Høyde og vekt

Testsekvensen i testbatteriet startet med at utøverne ble veid i kg og målt i høyde i cm for å kartlegge eventuelle kroppssammensetninger. Elevene ble målt av testledere inn mot en vegg som ble målt opp med målebånd og ble målt nøyaktig 3 ganger for å få et nøyaktig tall i cm. Vektmålingen ble foretatt på en målevekt stilt til disposisjon av universitetet i Stavanger, målingen foregikk slik at eleven måtte måles 3 ganger på vekten for å unngå eventuelle feilmålinger. Elevene måtte stille til vektmåling i lette klær og uten sko for å ikke påvirke målingen, det samme gjaldt for måling av høyde. Det ble tatt tre målinger for å sikre reliabilitet av målingen og unngå feilmålinger som skulle sikre at riktig høyde og vekt ble registrert.

Reliabiliteten til målingene av vekt kan sikres ved å gjennomføre vektmålingen av utøverne 3 ganger for å sikre at resultatet i antall kg blir det samme, slik at resultatet blir så nøyaktig som mulig. Reliabiliteten i målingene kan ses ved at antallet kg kan frembringes likt for samme person etter flere ganger med veiing. Det samme gjelder målingen av høyde hvor utøverne ble retestet 3 ganger for å sikre reliabiliteten til antall cm som ble målt.



### 3.5.4 Vertikal spenst test

Counter movement jump/ vertikal spensttest ble gjennomført som første teststasjon på testdagen. Vertikal spensttest med svikt ble gjennomført som første øvelse og testingen ble gjennomført på to utøvere samtidig og ble veiledet av testveileder. For å sikre testens validitet og reliabilitet ble det tatt utgangspunkt i tidligere studier som har testet og undersøkt testens reliabilitet for å måle spenst ved hjelp av denne testen. Denne testen er laget for å måle den vertikale spensten til eleven i cm og er en test som ønsker å si noe om den reaktive styrken i de nedre ekstremitetene til utøverne (Petrigna et al., 2019). Testen ble gjennomført på en kraftplattform av typen (Musclelab ergotest) og ved hjelp av programvare fra Muscle lab som var koblet til kraftplattformen. Hver elev fikk gjennomføre tre vertikale spensthopp med svikt, i forkant av hoppet ble elevene instruert av en masterstudent om gjennomføring av hoppet og retningslinjer om hva som ble sett på som et godkjent hopp eller ikke for å sikre reliabilitet og validiteten av målingene. Dersom utøvere ikke fikk et godkjent hopp ble ikke resultatet sett på som gyldig. Testen ble foretatt med den samme kraftplattformen av type Musclelab ergotest og pc programvare for alle de aktuelle testdagene hvor utøverne testet vertikal spenst.

Retest reliabiliteten og validiteten til dette type måleinstrument og denne type test har blitt undersøkt av studier som har sammenlignet flere tester med samme instrument (Markovic, Dizdar, Jukic, & Cardinale, 2004). Ved nærmere evaluering av CMJ testen gjennomført av Markovic et al. (2004) på reliabilitet og validitet til CMJ test kunne evalueringen vise at CMJ viste en av de høyeste verdiene for reliabilitet og kunne også vise til den høyeste relasjonen til eksplosiv styrke ( $r=0.87$ ). CMJ kan anses til å være en av de mest reliable og valide måtene å teste spenst og eksplosiv styrke på basert på tidligere funn og reliabilitetsundersøkelser og erfaringer fra tidligere studier. For å opprettholde denne sterke reliabiliteten og validiteten var det en viktig forutsetning å gjennomføre målingene under de samme forutsetningene med de samme måleinstrumentene for å produsere de mest reliable og valide resultatene.

### 3.5.5 Brutalbenk

Brutalbenk kan ses som en variasjon for situp med fikserte føtter, som har som hensikt å undersøke abdominal styrke. For å sikre at brutalbenktesten tester det som ble ønsket å teste, ble det tatt utgangspunkt i tidligere erfaringer med denne type øvelse som test og hva den tidligere erfaringer kunne si om testens validitet og reliabilitet og hvordan den har blitt brukt i forbindelse med testing. Øvelsen har blitt undersøkt og brukt i (Harris et al., 2015; Parfrey, Docherty, Workman, & Behm, 2008) som kunne vise til at som situp variasjon med fikserte føtter kunne si noe om en utøvers utholdende muskelstyrke i abdominale muskulaturen.

For brutalbenk testen ble det brukt to test instruktører som kvalitetssikret gjennomføringen av testen. Testen ble foretatt slik at utøverne fikk muligheten til å prøve ut brutalbenken og gjennomføre en til to repetisjoner for å venne seg til apparatet og følelsen av testen. Samtidig som testinstruktøren brukte denne testrunden til å forklare hvilke krav som stiltes til utøveren for at en repetisjon skulle bli godkjent av testinstruktøren og være gyldig. Utøveren skulle gjennomføre brutalbenken uten pauser lenger enn en til to sekunder, repetisjonene måtte gjennomføres i et jevnt tempo hvor utøveren måtte berøre begge knærne sine med albue sine for å få en godkjent repetisjon, utøveren måtte oppnå mest mulig repetisjoner med godkjent teknikk på en runde. Kravene for en godkjent repetisjon var at utøveren måtte slappe av i hofteleddsbyeren, holde hendene samlet bak hodet og albue måtte berøre knærne da ble en repetisjon ansett som gyldig.

### 3.5.6 30 meter Sprint

For å sikre reliabiliteten og validiteten til dette testsystemet har det blitt tatt utgangspunkt i tidligere erfaringer og resultater som dette testsystemet kunne frembringe i tidligere studier. Dette testsystemet har blitt undersøkt i tidligere studier fra Shalfawi, Enoksen, Tønnessen, & Ingebrigtsen (2012) hvor testens test- re test reliabilitet ble undersøkt. Testsystemet kunne anses til å være valid og reliabel for testingen av fart i sprint på 30 meter ifølge studiens forfattere, da en analyse av systemets intra class correlation kunne peke på en høy grad av repeterende bruk for testsystemet og det ble ikke funnet en markert systematisk bias. På bakgrunn av dette kan denne testen vurderes til å være en reliabel måte å teste farten på sprint over 30 meter.

Utøverne som gjennomførte sprinttesten, ble i Stavanger idrettshall målt med lasermålere innendørs. Sprintdistansen som ble målt var 30 meter og ble målt opp med målebånd av testleder, det var en person som var testleder for denne testen som registrerer testresultatene. Formålet med denne testen er å teste den maksimale sprinthastigheten over 30 meter ved hjelp av fotoceller på start og slutt linje som skal hjelpe å fange opp nøyaktige data og målinger. Utøverne hadde totalt 5 løp, utøver starter 50 cm bak første fotocellen, forsøket blir startet med at utøveren plasserer foten på startlinjen, testlederen sjekker at alt stemmer og gir signal for at utøveren kan begynne testen. Utøver gjennomfører testen raskest mulig og tar en 3 minutters pause og starter så neste forsøk. Instrumentet som ble brukt til å måle utøvere i denne testen var Brower Speed Trap 2 running speed timing system. Et krav som bør stilles til tester som dette hvor man ønsker å finne mindre endringer, er at målingene kan gjennomføres flere ganger med like resultater uten store avvik.

### 3.5.7 Skuddhastighetstest

For målingen av skuddhastighetstesten ble det brukt en hastighetsmåler som instrument. Hastighetsmåleren som ble brukt til måling av skudd og kasthastighet for fotball og håndball var «NET PLAYZ Smartpro». Ifølge produsenten kan dette måleinstrumentet måle hastigheter oppimot 199 km/t og er i stand til å produsere nøyaktige data for skuddhastighet. I forkant av selve testingen ble det gjennomført en pilotstudie for å måle reliabiliteten til radaren som et måleinstrument.

Pilottesten for reliabilitet ble gjennomført ved å plassere to radarmålere av typen «NET PLAYZ smartpro» ved siden av hverandre, slik at begge radarmålerne kunne fange opp hastigheten på likt. Pilotstudien ble gjennomført ved hjelp av en kastemaskin som «kastet» 10 tennisballer 5 ganger hver slik at målerne registrerte. På grunn av variasjoner i kasthastigheten til kastemaskinen ble resultater fra radar en og radar nummer to sammenlignet. I etterkant av testingen ble det gjennomført en samsvarsanalyse som viste til at resultatene kunne anses til å variere mellom -3.3 – 2.1 Km/t og den totale målusikkerheten var 6% og det ble ikke funnet noen signifikante målusikkerheter i de statistiske analysene. Dermed kunne det bestemmes at forskjellen mellom målingene ikke overstiger mer enn 6% og det derfor vil anses som forsvarlig å benytte denne radaren som et instrument i testingen av skuddhastighet.

Utøverne gjennomførte skuddhastighetstesten innendørs i Stavanger idrettshall med enten fotball eller håndball. I forkant av testen ble det satt opp en hastighetsmåler bak målet som

utøverne skal skyte på og avstanden til målet og tilløpslengden skal bli målt opp. Skudd-  
distansen fra markert linje til målet er på 7 meter, radaren som målet hastighet plasseres 1  
meter bak målet. Tilløpet før utøveren når skuddlinjen har en lengde på 5 meter hvor utøveren  
kan ta fart før vedkommende gjennomfører skuddet eller kastet. Håndballene som ble brukt  
kastes uten klister på alle testene, fotballene er størrelse fem baller som utøverne spiller med  
til vanlig. Mellom hvert kast eller spark får utøveren en 30 sekunders pause til å hente seg inn  
igjen og gjøre seg klar til nytt skudd eller kast. Utøverne fikk totalt 5 forsøk på å oppnå sin  
høyest mulige hastighet målt i kilometer i timen.

### 3.5.8 Beep test

Utøverne gjennomførte Beep testen innendørs i Stavanger idrettshall, Beep testen ble filmet  
for å sjekke eventuelle feilregistreringer av antallet løp i løpet av testen. Utøverne  
gjennomførte testen i idrettshall med oppmålt 20 meter avstand lengder på tvers av bredden til  
en håndballbane. For registreringen ble det brukt flere observatører som fikk tildelt tre til fire  
utøvere hver som de skulle notere antall løp på og notere advarsler. Utøverne fikk en advarsel  
som de kunne bruke i løpet av testen, etter advarsel nummer to ble utøveren disket og måtte  
forlate testbanen og den siste registrerte 20 meter lengden ble registrert som det stående  
resultatet. I forkant av testen varmet utøverne opp i ca. 10- 15 minutter med lav intensitet.  
Testresultatene ble beregnet med utgangspunkt i antall lengder som ble løpt. Dette ble notert  
ned i hvilket nivå utøveren løp til, deretter ble lengden beregnet i antall meter ut ifra antall løp  
(Moran, Peccin, Bombig, Pereira, & Dal Corso, 2017).

I likhet med de andre testene måtte tidligere erfaringer undersøkes for å fastslå testens  
validitet og reliabilitet for testingen av utøvers aerobe og fysiske kapasitet for løping. Testen  
kan ifølge (Aandstad, Holme, Berntsen, & Anderssen, 2011) anses til å være en reliabel test  
for å undersøke forskjeller i prestasjoner som kan relateres til forbedringer i den aerobe  
kapasiteten til testpersoner. Forfatterne (Cooper, Baker, Tong, Roberts, & Hanford, 2005;  
Aandstad et al., 2011) mener at testen ikke er like godt egnet for å undersøke mindre  
forskjeller i Vo<sub>2</sub> maks verdier, som det andre typer tester på aerob kapasitet kan som  
mølltester med nøyaktige måleinstrumenter. Likevel mener forfatterne at testen er et nyttig  
og reliabelt verktøy å bruke for å undersøke fysisk kapasitet og kan gi en generell god  
oversikt over en utøvers aerobe kapasitet og fysiske kapasitet. På bakgrunn av evalueringer av  
sine analyser at testen bør bli sett på som en test som representerer utøvers løpskapasitet

fremfor det at den brukes til å nøyaktig beskrive en utøvers Vo<sub>2</sub> maks (Aandstad et al., 2011). Oppsummert kan Beep testen ses på som en reliabel og repeterbar test for målingen og kartlegging av løpskapasiteten til individer.

### 3.5.9 OSTRC rapporteringsskjema

For å sikre at egenrapporteringsskjemaet som ble brukt for kartleggingen av skader oppgir reliable målinger og måler det den har som hensikt å måle har det blitt tatt utgangspunkt i tidligere undersøkelser som har benyttet seg av OSTRC egenrapporteringsskjemaet på skader og helseproblemer (Clarsen et al., 2014). Denne rapporteringsmetoden har blitt testet og validert på utøvere i håndball, fotball, volleyball, langrenn og løpsidretter i flere studier og kunne vise seg å være en valid metode for å dokumentere akutte skader, overbelastningsskader og sykdom blant utøvere over lengre tidsperioder (Clarsen, Myklebust, & Bahr, 2013; Clarsen et al., 2014). Gjennom statistiske analyser kunne registreringen av skader i denne type rapporteringsskjema anses til å ha en høy intern konsistens som peker mot en høy grad av reliabilitet (Clarsen et al., 2014).

En av de mest sentrale faktorene som denne masteroppgaven ønsker å belyse nærmere er skader og skaderapporteringen blant unge utøvere som spesialiserer seg i sin enkelte idrett på toppidrettsgymnas og hvordan et individualisert tilvenningsprogram med trening kan påvirke dette i overgangen mellom ungdomsskole til toppidrettsgymnas. For å kunne samle data på antall skader, hvilke type skader og fordelingen av skader mellom kjønn og grupper i denne masteroppgaven ble det brukt et rapporteringsskjema som et verktøy for å fange opp skadeforekomsten til utvalgte utøvere i løpet av studien. Utøverne rapporterte inn skader uke for uke, utøverne kunne beskrive hvilken type skade de var utsatt for ved å nummerere skaden med et siffer som kategoriserte en spesiell type skade. Rapporteringsskjemaet fanget også opp sykdom, men dette ble ikke inkludert i denne oppgaven da dette ikke faller under sentrale momenter i problemstillingen.

## 3.6 Validitet og Reliabilitet

Effekten og kvaliteten til en studie kan bli målt på forskjellige måter. I kvantitativ forskning og kvantitative studier som har blitt gjennomført kan dette måles ved å se på hvordan validitet og reliabilitet har blitt ivaretatt i løpet av studiens forløp (Heale & Twycross, 2015). I kvantitative studier er validitet det som avgjør hvor nøye en målemetode anses til å kunne måle noe. Eksempelvis vil et spørreskjema som skal undersøke skader, men som måler noe annet utenom skader ikke bli sett på som valid. Ved siden av validitet som en måte å kvalitets sjekke en kvantitativ studie er kvalitetssikringsmåte nummer to det som kalles for reliabilitet. Reliabiliteten vil si noe om nøyaktigheten til et instrument. Her vil det være nøyaktigheten til instrumentet som vil bli sett på, nøyaktigheten til et måleinstrument vil avhenge av hvor nøyaktige og like resultater måleinstrumentet vil frembringe i like og gjentakende brukssituasjoner i en studie (Heale & Twycross, 2015). Reliabiliteten til en spesifikk test kan eksemplifiseres ved å se på en vertikal spenst test. Dersom denne skal være reliabel så skal den måle de samme verdiene (høyde), testen måler hopphøyden til utøveren hver gang utøveren tester seg og produserer data som kan reproduseres og testes på nytt og på nytt flere ganger.

I eksperimentelle studier finnes det en rekke ulike faktorer som kan påvirke validiteten til oppgaven. For forskeren i denne studien som benytter seg av et eksperimentelt studiedesign og som gjennomfører en intervensjonsstudie må være bevisst på og identifisere ulike typer hindre og trusler som kan svekke den interne validiteten til studiet. Creswell (2014) påstår at innenfor eksperimentelle studiedesign, at to typer trusler kan bli sett til å påvirke og ha mulighet til å svekke studiens validitet, dette anses til å være interne trusler og eksterne trusler. De interne truslene mener (Creswell, 2014) er de faktorene som gjør at forskeren mister muligheten og evnen til å hente inn riktig data fra utvalget i populasjonen. Disse faktorene kan være eksperimentelle prosedyrer, opplevelser blant utvalget som påvirker deltakerne eller intervensjoner som kan anses til å være interne risikofaktorer ovenfor studiens validitet (Creswell, 2014)

Den eksterne validiteten til en studie kan bli truet når for eksempel testresultater eller data blir tolket på en feil måte og generalisert til andre typer personer enn de som deltok i studien. Dataen overføres til andre situasjoner eller omstendigheter enn det som var tilsvarende underveis i studiens setting eller dataen blir tolket feil i forbindelse med hendelser som

skjedde i forkant av studien eller i etterkant av studien. Andre typer trusler ovenfor en studies validitet som bør trekkes frem er validiteten til statistiske konklusjoner som blir gjort. Denne type trusler vil oppstå når forskeren trekker unøyaktige tolkninger fra dataen. Som oftest vil dette skje på bakgrunnen av utilstrekkelig statistisk kompetanse eller dårlige statistiske antagelser som blir gjort av forskeren.

### 3.7 Inklusjon og eksklusjonskriterier

#### Inklusjon kriterier

- At utøverne var registrert som elever ved toppidrettsgymnasene til høsten 2021
- At Utøverne og foreldrene hadde signert samtykkeskjema
- Utøverne gjennomførte og loggførte trening i løpet av intervensjonsperioden
- Utøver har håndball eller fotball som hovedidrett
- At utøver er i stand til å gjennomføre testbatteri

#### Eksklusjonskriterier

- Uøver har trukket seg fra studien
- Utøveren er ikke i stand til å gjennomføre testbatteri

### 3.8 Statistiske analyser og databehandling

Dataen som ble samlet for å besvare og belyse denne studiens problemstilling, består av data som går på rapportering av skader, testresultater etter gjennomføring av testbatteriet tre ganger i løpet av studien og treningsdata fra treningsdagbøker samlet gjennom hele studien. Rådata for skader, treningstid og resultater fra fysiske kapasitetstester ble lagt over behandlet i programvaren Microsoft Excel. Rådata ble sortert i Microsoft Excel i forskjellige databaser som ble flyttet over til IBM SPSS for statistisk analyse av resultater. For rådataen som inneholdt skader ble det foretatt en deskriptiv analyse i SPSS og Excel for å skape en oversikt over antall rapporterte skader og ulike typer for skader. Data for skadeforekomst ble analysert for signifikante statistiske forskjeller mellom intervensjons og kontrollgruppen gjennom Pearsons Chi square test, statistisk signifikante forskjeller og effektstørrelser ble beregnet og merket ved Pearsons- Chi square ( $X^2$ ) og Crahmers V ( $\phi$ ).

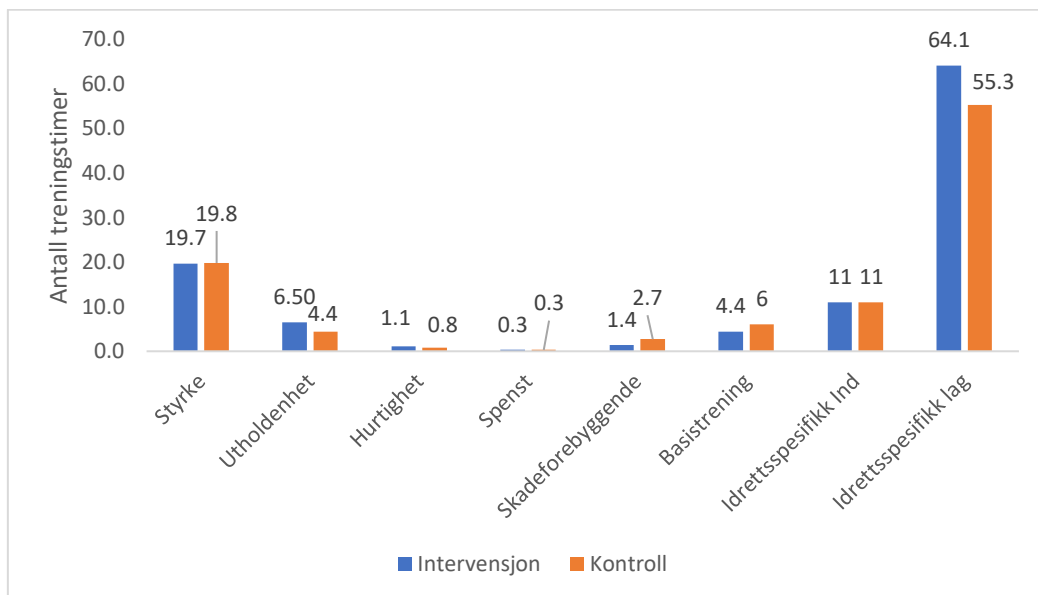
Data for antall treningstimer og testresultater ble det undersøkt gjennom independent sample t- test for sammenligningen mellom grupper og paired sampled t- test for å sammenligne gjennomsnitt innen grupper fra de ulike periodene: periode en (sommer) og periode to (Vg1 semester). De samme typer statistiske tester ble gjennomført på data fra pre og post test resultater for de fysiske kapasitetstestene som ble gjennomført i løpet av studien. I de statistiske analysene ble forskjeller for gjennomsnitt mellom gruppene ble sett på som signifikante dersom  $P < 0.05$ , i de statistiske testene det ble også kalkulert effektstørrelse (Cohens d) for å vise den faktiske forskjellen. Hver sammenligning av grupper og innen i grupper. For alle testene til slutt ble det kalkulert 95 % konfidensintervall (95% CI).



## 4.0 Resultater

Et av de første momentene fra dataen som kan ses til å være viktig å se på, har blitt samlet inn i forløpet av hele denne studien og viser til forskjellene blant utøverne i intervensjons og kontrollgruppen innenfor hvor stor treningsbelastning disse har gjennomgått i løpet av studien. Analysen av data vil også gå nærmere inn på hvilket treningsinnhold som kunne prege den største delen av utøvernes treningsbelastning i løpet av perioden. I resultatene er det totalt antallet utøvere som blir presenter 43 utøvere, de 43 utøverne fordeler seg på 23 utøvere i intervensjonsgruppen og 20 i kontrollgruppen

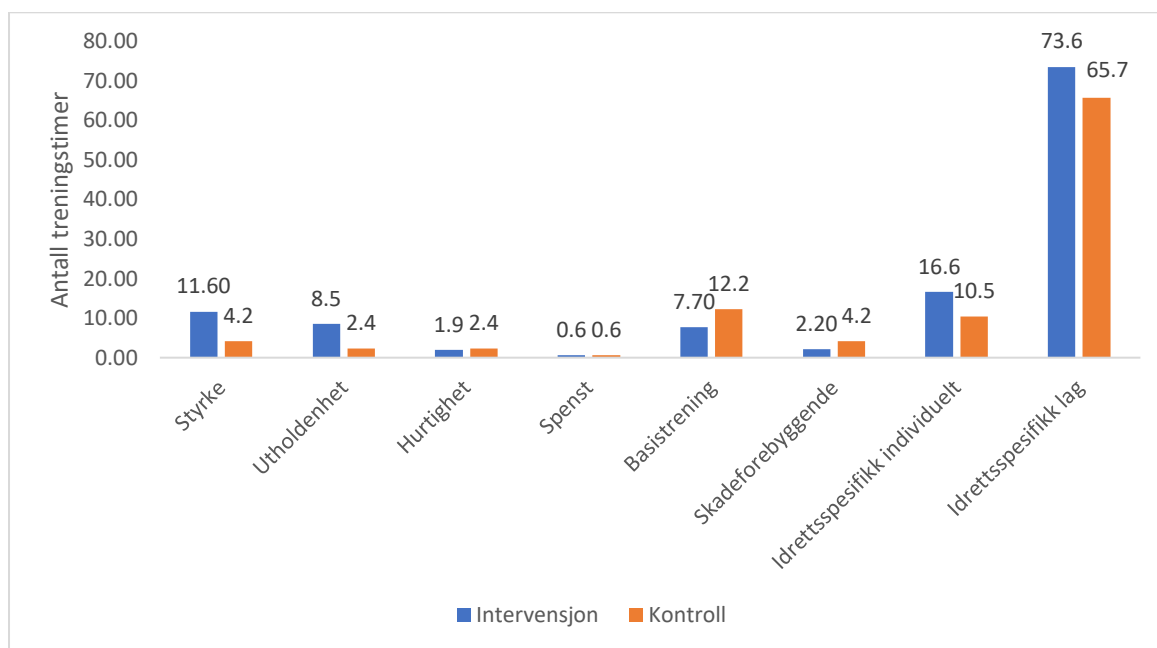
### 4.1 Resultater Vg 1 (uke 33-44)



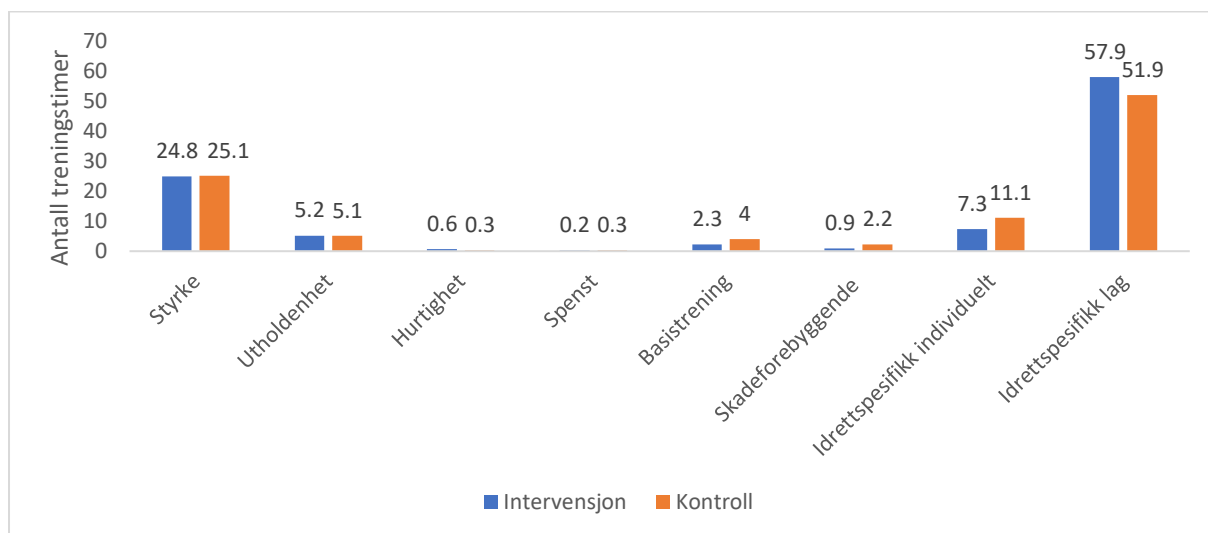
Figur 2 Sammenligning av gjennomsnitt for intervensjon og kontrollgruppens antall timer trent i uke 33-44

Figur 2 viser en sammenligning mellom intervensjon og kontrollgruppe for antall treningstimer for perioden uke 33 til 44, som representerer første semesteret på VG1 toppidrett. Resultatene fra den statistiske analysen kunne ikke vise til noen statistisk signifikante forskjeller mellom gruppene for denne perioden i antall treningstimer.

## 4.2 Resultater Håndball og Fotball VG 1



Figur 3 Sammenligning av gjennomsnitt til intervensjons og kontrollgruppe for fotballutøvere



Figur 4 Sammenligning av gjennomsnitt for antall timer trening for utøvere i intervensjons og kontrollgruppen i håndball

Figur 3 viser en sammenligning av treningstiden til utøvere mellom intervensjons og kontroll gruppe og fotball. Resultater fra statistisk analyse kunne hverken vise til noen signifikante statistiske forskjeller mellom intervensjons og kontrollgruppen samlet eller innen fotball og håndball utvalget. Sammenligning av treningstid for intervensjons og kontrollgruppen vises i figur 4, resultater fra den statistiske analysen som sammenlignet gjennomsnitt for begge gruppene kunne ikke vise frem statistisk signifikante forskjeller.

#### 4.3 Resultater for sammenligning innen intervensjon og kontrollgruppe

Tabell 2 Resultater for sammenligning av antall treningstimer for intervensjonsgruppen i intervensjonsperioden (uke 25-33) og Vg1 semester (uke 33-44)

	Intervensjon (uke 25-32) (SD)	Intervensjon (uke 33-44) (SD)	Forskjellen (SE)	95% Confidence interval		P- verdi	d- verdi
				Lower	Upper		
Styrketrening (t)	19.7 (6.5)	19.6 (9.8)	0.9 (1.6)	-3.3	3.5	0.955	0.01
Utholdenhet (t)	9.8 (5.4)	6.5 (10.7)	3.2 (1.5)	0.03	6.5	0.048	0.38
Spent (t)	1.5 (1.3)	0.3 (0.6)	1.1 (0.3)	0.4	1.8	0.002	1.18
Hurtighet (t)	5.1 (2.0)	1.1 (2.0)	3.9 (0.5)	2.7	5.1	0.000	1.99
Basistrening (t)	2.6 (3.6)	4.5 (5.4)	-1.8 (1.1)	6.1	9.0	0.106	-0.41
Skadeforebyggende (t)	9.1 (2.5)	1.4 (2.0)	7.6 (0.7)	-4.1	0.4	0.000	3.40
Idrett spesifikk Individuell	10.6 (6.4)	11.0 (13.0)	-0.4 (2.4)	-5.4	4.6	0.871	-0.03
Idrett spesifikt lag trening	21.9 (10.2)	64.1 (15.8)	-42.1 (3.3)	-49.1	-35.1	0.000	-3.17

*SD = Standard avvik; SE = standardfeilen; t = treningstid i antall timer; p = signifikans nivå; d = effektstørrelse*

Resultatene i tabell 1 viser en sammenligning av intervensjons gruppen sitt antall treningstimer i uke 25-32 og uke 33-44. Resultatene fra den statistiske analysen kunne vise til statistisk signifikante forskjeller i antall treningstimer for ulike treningsvariabler i de to periodene: Spent ( $p \geq 0.05$ ;  $d = 1.18$ ), Hurtighet. ( $p \geq 0.05$ ;  $d = 1.99$ ), Skadeforebyggende trening ( $p \geq 0.05$ ;  $d = 3.40$ ) og Idrettsspesifikk lag trening ( $p \geq 0.05$ ;  $d = -3.17$ )

Tabell 3 Sammenligning av antall treningstimer til kontrollgruppen i intervensjonsperioden (uke 25-32) og Vg1 semester (uke 33-44)

	Kontroll (treningstimer sommer) (SD)	Kontroll (treningstimer VG 1) (SD)	Forskjellen (SE)	95% confidence interval		p-verdi	d- verdi
				Lower	Upper		
Styrketrening	17.4 (16.7)	19.8 t (24.2)	- 2.4 (10.1)	-7.1	2.3	0.299	-0.11
Utholdenhetstrening (t)	6.1 (4.3)	4.4 (4.2)	1.7 (1.2)	-0.7	4.2	0.166	0.39
Spenst (t)	0.6 (0.9)	0.3 (0.4)	0.2 (0.2)	-0.2	0.6	0.306	0.43
Hurtighet (t)	1.1 (1.7)	0.8 (1.2)	0.2 (-0.4)	-0.6	1.1	0.543	0.20
Basistrening (t)	1.7 (2.0)	6.1 (6.4)	-4.3 (1.4)	2.0	4.6	0.000	-0.92
Skadeforebyggende (t)	6.1 (3.7)	2.7 (3.1)	3.3 (0.6)	-7.3	-1.3	0.007	0.99
Idrettsspesifikk individuell trening	3.8 (7.0)	11.0 (12.6)	-7.1 (3.6)	-14.7	0.4	0.63	-0.70
Idrettsspesifikt lag trening	16.44 (7.7)	55.3 8 (17.1)	-38.9 (4.5)	-48.3	-29.5	0.00	-2.93

*SD = Standard avvik; SE = standardfeilen; t = treningstid i antall timer; p = signifikans nivå; d = effektstørrelse*

Resultatene i tabell 2 viser en sammenligning av kontrollgruppens totale antall treningstimer for perioden uke 25 til 32 og perioden uke 33 til 44. Resultatene fra den statistiske analysen som ble gjennomført kunne vise til noen statistisk signifikante forskjeller blant antall treningstimer mellom de to periodene: Basistrening ( $p \geq 0.05$   $d = -0.92$ ), Skadeforebyggende ( $p = 0.007$ ;  $d = 0.99$ ) og Idrettsspesifikk lag trening ( $p \geq 0.05$ ;  $d = -2.93$ )

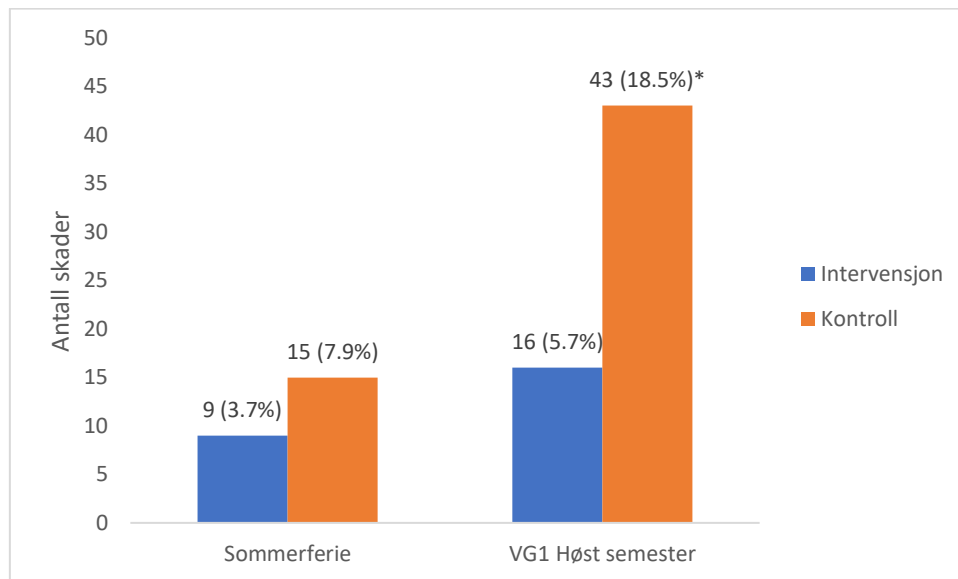
#### 4.4 Resultater fra fysisk kapasitets test

Videre data fra innsamling er resultater som ble produsert gjennom testingen av utøvere med testbatteri tre ganger i løpet av hele studien. Data fra testbatteriet kunne brukes til videre analyse for å sammenligne prestasjoner for intervensjons og kontrollgruppen. Den helhetlige statistiske analysen for de ulike fysiske kapasitetstestene og sammenligningen mellom grupper og ulike testperioder kan ses i vedlegg 4.

Noen statistisk signifikante resultater, som viste seg å være signifikante nok til og nevnes var resultater for hele utvalget med utøvere som gjennomførte de fysiske kapasitetstestene. Brutalbenk som viste en statistisk signifikant forskjell fra testperiode en til testperiode to for hele utvalget ( $p = 0.001$ ;  $d = 0.69$ ) og skuddtest for fotball viste ingen signifikante forskjeller mellom gruppene for alle testperiodene, men kunne vise en medium/ stor effektstørrelse mellom gruppene på test en og test tre ( $d = 0.70$ ;  $d = 0.46$ ).

## 4.5 Skadeforekomst

I den siste delen av resultatets kapittelet analyseres skaderapporteringen i løpet av studiens forløp. Dette vil inkludere skader som ble dokumentert av utøvere i løpet av perioden, skader som utøvere registrerte før start av intervensjonen ble ekskludert fra datasettet.



Figur 5 Antall rapporterte skader og skadeprosent av totalt antall rapporteringer under Sommerferie og Vg1

\*= statistisk signifikant funn på ( $p \geq 0.05$ ), %= prosent av totalt antall rapporteringer for perioden

Figur 3 viser den deskriptive statistikken for antallet rapporterte skader under intervensjonsperioden (sommer) og Vg1 høstsemesteret. Antallet skader er representert gjennom deskriptivt antall og (%) viser hvor mange prosent antallet rapporterte skader utgjør av det totale antallet rapporteringer. For å se totalt antall rapporteringer i løpet av intervensjonsperioden (sommerferie) og Vg1 semester se full statistisk analyse i vedlegg.

Den statistiske analysen på rapporterte skader blant intervensjon og kontrollgruppe viste at det ikke kunne observeres noen statistisk signifikante forskjeller for antall rapporterte skader i sommerperioden. Resultater fra den statistiske analysen for antall rapporterte skader i perioden Vg1 høstsemester viser en statistisk signifikant forskjell i antall rapporterte skader mellom intervensjons og kontrollgruppe ( $X^2 \geq 0.000$ ). Videre kunne den statistiske analysen vise til en liten effektstørrelse som ble beregnet gjennom Crahmers V ( $\phi = 0.2$ )

Tabell 4 Deskriptiv statistikk som viser fordeling av skader på ulike kroppsdeler mellom idrettene fotball og håndball

		<i>Idrett</i>		
		<i>Fotball</i>	<i>Håndball</i>	<i>Total</i>
Skader	Skulder (inkl kragebein)	0	18	18
	Albue	0	2	2
	Håndledd	0	6	6
	Hånd/Fingre	0	1	1
	Øvre rygg (brustrykk)	2	0	2
	Nedre rygg (lumbalregion)	3	10	13
	Hofte/ lysk	6	4	10
	Lår	10	1	11
	Kne	3	7	10
	Legg	4	0	4
	Ankel	0	2	2
	Fot/ tær	1	1	2
	Annet	0	2	2
<i>Total</i>		<i>29</i>	<i>54</i>	<i>83</i>

Tabell 5 viser at antallet skader fordeler seg på n=29 skader blant fotballutøverne og n= 54 blant håndballutøverne. Tabellen fremstiller en fordeling av hvilke typer skader utøvere opplevde gjennom hele intervensjonen og hvilke kroppsdeler som kan anses til å være mest utsatt.

#### 4.5.1 Skadeforekomst for ulike perioder

Tabell 5 Deskriptiv statistikk som viser fordeling av skader på ulike kroppsdeler i løpet av intervensjons og Vgl perioden

Skader		Periode		Total
		Sommer	Vgl Høst	
Skulder (inkl kragebein)	1	17	18	
Albue	0	2	2	
Håndledd	5	1	6	
Hånd/ Fingre	0	1	1	
Øvre rygg (brystrygg)	1	1	2	
Nedre rygg (lumbal region)	5	8	13	
Hofte/ lysk	0	10	10	
Lår	5	6	11	
Kne	4	6	10	
Legg	1	3	4	
Ankel	1	1	2	
Fot/ tær	1	1	2	
Annet	0	2	2	
<i>Total</i>	<i>24</i>	<i>59</i>	<i>83</i>	

Tabell 6 viser frem den deskriptive statistikken for fordelingen av skader som ble rapportert i løpet av de to periodene hvor utøverne trente med det individualiserte treningsprogrammet og når utøvere startet skolegang på videregående skole.



#### 4.5.2 Skadeforekomst for kjønn

Tabell 6 Deskriptiv statistikk over skadeforekomst på ulike kroppsdelar blant gutter og jenter i utvalget

Skader		Kjønn		Total
		Gutter	Jenter	
Skulder (inkl	Skulder (inkl	9	9	18
	kragebein)			
	Albue	2	0	2
	Håndledd	6	0	6
	Hånd/ Fingre	1	0	1
	Øvre rygg	2		2
	(brystrygg)			
	Nedre rygg (lumbal	11	2	13
	region)			
	Hofte/ lysk	7	3	10
	Lår	0	11	11
	Kne	6	4	10
	Legg	0	4	4
	Ankel	1	1	2
	Fot/ tær	0	2	2
	Annet	2	0	2
<i>Total</i>		<i>47</i>	<i>36</i>	<i>83</i>

Tabell 6 representerer den deskriptive skadestatistikken i likhet med tabell 4 og 5, men representerer antall skader som fordeler seg på de to kjønnene for å undersøke hvilke kroppsdelar som kunne anses til å være mest utsatt for skader i dette utvalget blant gutter og jenter.

## 5.0 Diskusjon

Dette kapittelet vil ta for seg en oppsummering av hovedfunnene som ble gjort i denne studien. Etter presentasjon av hovedfunn vil det foretas en diskusjon av resultatene opp mot tidligere litteratur og studier hvor det er mulig å sammenligne resultater og lignende funn av hovedmomenter som også ble undersøkt i denne studien. Videre vil det foretas en kort diskusjon av metodiske betraktninger som ble benyttet i studien. Slutten av dette kapittelet vil foreta en kort oppsummering av intervensjonens resultater oppimot tidligere litteratur, en diskusjon rundt bruken av den metodiske tilnærmingen sine styrker og svakheter i denne studien og en diskusjon rundt styrker og svakheter til de ulike målemetodene som har blitt brukt. Oppgaven vil avsluttes med en kort konklusjon om resultater og videre tanker om temaet for fremtidig forskning.

### 5.1 Hovedfunn

I forløpet av denne studien fra våren 2021 til høsten 2021 ble det som følge av denne intervensjonen registrert en rekke resultater som brukes for å besvare denne oppgavens problemstilling. Intervensjonen gjennomførte registrering av data i form av skader, treningstid og testing av fysisk kapasitet. Med utgangspunkt i problemstillingen kan det spesielt trekkes frem funn som ble gjort på skadeforekomsten blant intervensjons og kontrollgruppen i løpet av denne studien. Totalt ble det registrert 83 skader i løpet av de 21 ukene studien ble gjennomført. Under begynnelse ved toppidrettsgymnas rapporterte kontrollgruppen flere skader (n= 43) enn intervensjonsgruppen (n=15). Av alle utøverne i studien rapporterte 41,8% av 43 utøvere skader i forløpet av studien, hvorav 44 % var jenter og 56% gutter.

Videre funn peker mot en økt belastning, dette viste seg ved å sammenligne utøvers treningstimer før Vg1 og under første Vg1 semester. Det viste seg noen statistisk signifikante forskjeller i treningstiden for både kontroll og intervensjonsgruppe som viste at begge gruppene opplevde en økning i belastning innen Idrett spesifikk trening og basis trening, samtidig som gruppene minsket i skadeforebyggende trening. Det kunne ikke vises til signifikante forskjeller etter gjennomføringen av tester for de fysiske testresultatene mellom begge gruppene (se vedlegg 4).

## 5.2 Treningsbelastning på Toppidrettsgymnas

Talentutviklingen i Norge har blitt mer og mer populært utenom de tradisjonelle breddeklubbene og har vært et attraktivt internasjonalt tema og fokusområde for en rekke land. I utviklingen av unge idrettsutøvere er bredde og toppidrett to viktige elementer som går over i hverandre i den norske idrettskulturen (C. Bjørndal, 2015). I utviklingen av talenter i og toppidrettsutøvere i Norge har toppidrettsskoler blitt ansett til å ha spilt en elementær rolle, samtidig som breddeklubber og tilbud som kretssamlinger og andre tilbud har gitt mulighet til utøvere å utvikle seg under optimale forhold (Baker & Schorer, 2010; C. Bjørndal, 2015; C. T. Bjørndal & Ronglan, 2018)

I denne studien blir treningsbelastning i form av antall registrerte treningstimer brukt som en sentral faktor for å kunne se hvor mye utøverne i intervensjons og kontrollgruppen trente og hvilken ekstern belastning de ble utsatt, dette bidrar med å kunne tolke den eksterne belastningen og diskutere effekten dette kan ha hatt på skadeforekomsten. Resultatene viser at begynnelsen på toppidrettsgymnas viste at begge gruppene økte i totale antall timer trening i gjennomsnitt. I idrett kan treningsbelastning ses på som en av de viktigste faktorene som er med på å styre utøvernes prestasjon, velvære og treningsresultater. Samtidig som treningsbelastning påvirker indre fysiologiske tilpasninger som er viktige for idrettsprestasjonen som blant annet oksygenopptak, hjerterefrekvens og muskelstyrke (Fox et al., 2018; Lambert & Borresen, 2010).

Begynnelse på toppidrettsgymnas blir assosiert med spesialisering. Spesialisering på toppidrettsgymnas medfører, at utøvere er involvert i en rekke ulike treningsprosesser som følge av spesialisering i idretten sin som trening i klubb, skole, samlinger og annet slik det har blitt vist i tidligere litteratur (C. T. Bjørndal & Ronglan, 2021; N. A. Jayanthi et al., 2015). Noe som stemmer overens med det vi har funnet gjennom føring av treningsdagbok er at utøvere ofte er aktiv i trening både i forbindelse med skole og klubb. Konsekvenser av spesialisering og involveringen i flere lag samtidig blir i litteraturen satt i sammenheng med en økning i treningsbelastning, i undersøkelser av utvalg med utøvere i denne fasen rapporteres det en økning i den generelle belastningen som legges på utøvere internt og eksternt (Kristiansen & Stensrud, 2017; C. Moseid et al., 2018).

### 5.2.1 Treningsbelastning overgangsperiode og Vg1

Resultater fra den statistiske analysen som ble gjennomført på treningsdataen i denne studien viste til statistisk signifikante forskjeller i treningstid innen kontrollgruppen for gjennomsnittet av antall timer trent i løpet av sommerperioden sammenlignet med VG 1 semesteret høsten 2021. Den statistiske analysen kunne vise til en signifikant forskjell og effektstørrelse i treningstid kunne rapporteres for basistrening økte med 4.3 timer ( $p = 0.000$ ;  $d = -0.92$ ), Skadeforebyggende trening minsket med 3.3 timer ( $p = 0.007$ ;  $d = 0.99$ ), Idrett spesifikk individuell trening kunne vise til et medium effektstørrelse og en økning i 7,1 timer trening ( $d = 0.70$ ) og idrettsspesifikk lagtrening en økning på 38.9 timer ( $p = 0.000$ ;  $d = 2.93$ ) mellom sommer og Vg1 perioden (Tabell 3).

Videre resultater fra den statistiske analysen på treningstiden for uke 33 til 44 til intervensjonsgruppen viser at i utøverne i denne gruppen i likhet med kontrollgruppen opplevde ifølge den statistiske analysen (Tabell 2) en statistisk signifikant forskjell for gjennomsnittet antall timer trening for hurtighet ( $p = 0.000$ ), utholdenhet ( $p = 0.048$ ), spenst ( $p = 0.002$ ), Skadeforebyggende trening ( $p = 0.000$ ) og idrettsspesifikk lagtrening ( $p = 0.000$ ;  $d = 3.17$ ). Begge gruppens treningstid for Vg1 perioden ble sammenlignet for å bestemme treningstiden begge gruppene var utsatt for i denne perioden. Den statistiske analysen som sammenlignet den gjennomsnittlige treningstiden mellom gruppene, kunne ikke vise til statistisk signifikante forskjeller i gjennomsnittlige antall treningstimer mellom gruppene for perioden Vg1. med utgangspunkt i disse resultatene kan det tolkes at begge gruppene har blitt eksponert for omtrent det samme antallet timer trent (Figur 2). Ved å se på disse resultatene kan dette tillate å anta at begge gruppene er utsatt for den samme mengden treningsbelastning i Vg1 perioden.

Resultatene for analyse av treningstid for Vg1 perioden viser til at begge gruppene opplevde en økt eksponering og treningsbelastning i denne perioden, noe vi antok kom til å skje grunnet økt deltakelse på skole og klubb. Spesielt kan vi trekke frem økningen i den idrettsspesifikke trening, som har vist seg å være den mest ekstreme økningen i belastningen etter begynnelsen på toppidrett. Denne økningen i antall treningstimer kan med utgangspunkt i resultatene fra treningsdagbøkene anses til å komme fra trening relatert til klubb, samtidig som idrettsspesifikk trening i forbindelse med undervisning på toppidrettsgymnaset og at utøverne startet med konkurranseforberedende periode etter sommerferien bidrar til å øke den totale

belastningen. En økning i den totale treningsbelastningen har i tidligere studier i likhet med vår studie blitt assosiert med begynnelse på toppidrett og spesialiseringen blant unge utøvere (Roald Bahr, 2014; Bergeron et al., 2015; Póvoas et al., 2012). Spesielt kan det ses de store økningene i idrett spesifikk trening som tar over størsteparten av eksponeringen for trening i løpet av Vg1 perioden. Denne økningen har også blitt referert til i tidligere studier som beskriver en økt spesialisering innen en idrett ved begynnelse på toppidrett og progressiv alder i ungdomsårene (N. A. Jayanthi et al., 2015; C. Moseid et al., 2018). Videre studier som har undersøkt treningsbelastningen på unge toppidrettsutøvere i likhet med vår studie, har vist at raskt økende treningsbelastning ved deltakelse på toppidrettsgymnas har blitt identifisert som et problemområde for utøvere for blant annet skader (Visnes et al., 2013).

## 5.4 Fysiske tester og treningsresultater

Treningsbelastning i form av ekstern treningsbelastning som styrketrening, utholdenhetstrening og andre former for fysisk trening har vist seg å være effektive verktøy for å heve utøveres prestasjonsevne. I denne intervensjonen var ikke et av hovedmålene å utvikle utøveres fysiske ytelse og prestasjon gjennom implementeringen av tilvenningsprogram. Som følge av at dette, kunne det observeres få signifikante funn i prestasjonene til begge gruppene mellom de ulike testperiodene. Resultater viste til en signifikant forskjell i prestasjoner for brutalbenk testen (abdominal muskelstyrke), denne fysiske kapasitetstesten har ikke blitt undersøkt i tidligere studier som undersøkte fysisk kapasitet i håndball eller fotball og derfor har vi ingen tydelig forklaring på hvorfor dette har oppstått. En ulik forklaring kan være det store innholdet av basisøvelser i tilvenningsprogrammene som har hjulpet utøvere med å etablere en sterkere kjernemuskulatur, men dette er bare noe vi kan anta med utgangspunkt i intervensjonen.

Tidligere studier har undersøkt effekten av ulike typer trening har på prestasjonsytelsen og ulike treningstilpasninger blant utøvere i lagidretter (Barjaste & Mirzaei, 2018; Helgerud et al., 2001; Marques & González-Badillo, 2006). Tidligere resultater fra studier viser at det å anvende treningsteknikker som styrketrening blant fotball og håndballspillere at utøvere kunne vise seg til å øke i sprint, spenst og økning i maksimal styrke prestasjoner (Freire et al., 2021; T. Gabbett, 2004; Kobal et al., 2017; Wong et al., 2010). Videre kunne bruken av intervall trening vise til økning av prestasjonsevnen til utøvere i fotball for VO2 maks og

repetert evne til sprinter. For håndballspillere ble det gjennomført lignende undersøkelser og studier som anvendte styrketrening som treningsmetode som kunne vise økning i prestasjonsevnen til utøverne i repeterte sprinter, styrke og hurtighet (Jurišić et al., 2021).

En mulig forklaring på hvorfor den fysiske prestasjonen ikke har vist noe fremgang kan henge sammen med skaderapporteringen blant utøverne. Som det har blitt rapportert i tidligere studier så skaper skader fravær fra trening og aktivitet (Brenner, 2007). Dette er en faktor som bør trekkes inn i når resultatene fra de fysiske testene gjennomgås, som kan ha spilt en rolle i dette, men dette er kun en av flere forklaringer som kan ligge til grunn for den lille fremgangen i fysiske prestasjoner blant utøverne på testbatteriet.

## 5.5 Skademekanismer i Idretter

Utvalget i denne studien spesialiserte seg i lagidrettene håndball og fotball. I likhet med denne studien har andre studier også undersøkt skadeforekomsten og treningsbelastningen som utøvere utsettes for ved å drive med en av disse idrettene (Visnes et al., 2013). Litteratur som har undersøkt skadeforekomst og skademekanismer blant lag og ballidretter viser til at disse type idrettene krever mye av utøveren i form av ulike typer hurtige bevegelser, samtidig som utøvere i fotball og håndball er utsatt for en del fysisk kontakt mellom spillere i duellsituasjoner og dette blir satt i en direkte økt risiko for å bli utsatt for skader (Jeffrey B. Taylor, Alexis A. Wright, Steven L. Dischiavi, M. Allison Townsend, & Adam R. Marmon, 2017). Det kan argumenteres at en av de sentrale skademekanismene for utvalget i denne studien var økningen i den idrettsspesifikke treningstiden. Denne økningen av treningstiden kan samtidig føre til en økt eksponering for fysisk kontakt mellom spillerne og idrettsspesifikke bevegelser som kan ses som et grunnlag for hvorfor det oppstod skader blant utøverne i utvalget.

Med utgangspunkt i lengden vår studie ble gjennomført på, er det noe utfordrende å sammenligne skadeforekomsten med andre studier som foretok undersøkelser og datainnsamling som varte i en sesong eller lenger, noe som gjør de forskjellige dataen noe vanskelig å sammenligne. Ekstrand et al. (2011) gjennomførte en prospektiv kohortstudie som kunne vise til at et fotballag i gjennomsnitt kan anses til å oppleve opptil 50 skader i løpet av en sesong, sammenlignet med den samlede dataen i vår studie rapporterer fotball 29 i løpet av ca. halvparten av tiden. Det kan sies at antallet skader for tidsrommet i vår studie kan er

halvparten så stor som rapporteringen i studien til (Ekstrand et al., 2011), men det vil ikke være sikkert at gruppene har de samme forutsetningene og samme treningsbelastning, derfor kan vi ikke anta om hvor mange skader utvalget i vår studie vil oppleve i løpet av en sesong.

### 5.5.1 Skaderapportering under Intervensjon og VG 1

Det viser ifølge resultatene at utøverne rapporterte 83 skader i løpet av hele studiens forløp. Den gjennomførte skaderapportering viser at det ble rapportert minst skader underveis i overgangsperioden hvor begge gruppene var i en pauseperiode med redusert trening og fravær fra konkurranser. I løpet av denne perioden rapporterte intervensjonsgruppen totalt 9 skader mellom ukene 24 til 32 og kontrollgruppen rapporterte totalt 15 skader i løpet av samme periode. Resultater viser at 41% av alle 43 utøvere rapporterte skader i løpet av studiens varighet på 21 uker. Forskjeller i rapporteringer og antallet skader mellom studiene kan variere som følge av forskjellene i studiens varighet, størrelse av utvalg og metoder som ble brukt til registrering. Rapporteringen og forekomsten av skader i vår studie kan ha en mulig forklaring med utgangspunkt i det den tidligere litteraturen sier om overgangsperioder og perioder med økende belastning sin påvirkning på utøvere i lagidretter etter overgangsperioder eller pauseperioder. Overgangsperioder har i tidligere litteratur som Silva et al. (2016) blitt sett på som perioder med en redusert treningsbelastning og pause fra trening, på bakgrunn av dette kan det antas at fordi utøverne var eksponert for mindre trening enn vanlig, noe som førte til at risikoen for å bli skadet og forekomsten av skader minket i denne perioden.

Mellom idrettene i vår studie ble det registrert 29 skader for fotball og 54 skader for håndballutøvere. Utøvere i fotball registrerer minsteparten av skadene som ble registrert totalt gjennom intervensjon og Vg1 perioden med 29 rapporterte skader. Tidligere skadeforekomst som har blitt rapportert i lagidretter har vist at størsteparten av rapporterte skader kan relateres til fotball, men har i flere tilfeller vist til en fordeling som tilsier at fotballutøvere rapporterte flere skader ( $n= 2762$ ) enn håndballspillere ( $N= 156$ ). Dette viser seg å være annerledes i studien til (Krutsch et al., 2018) som viser en lavere rapportering for fotballutøvere og en høyere rapportering for håndball. Her kan forskjeller i rapportering blant vår og tidligere studier føres tilbake til lengde på studien, registreringsmetoder og størrelse på utvalget i studiene som påvirker resultater. En annen studie rapporterte over en sesong 98 skader hos

300 unge kvinnelige fotballspillere (Heidt et al., 2000). Studien rapporterer at 31% av alle utøverne rapporterte skader i løpet av studien(Heidt et al., 2000).

Skaderapporteringen fra Vg1 perioden hvor utøverne begynte skolegang på toppidrett gymnase, viser en økning i antall skader for begge gruppene. Resultatene viser at intervensjonsgruppen økte fra 9 skader i overgangsperioden til 16 skader i Vg1 perioden, mens kontrollgruppen økte fra 15 skader til 43 rapporterte skader i Vg1 perioden. Ved å se på den statistiske analysen i figur 5, viser denne til en statistisk signifikant forskjell mellom intervensjons og kontrollgruppens rapporterte skader ( $\chi^2 \geq 0.000$ ) mellom periodene, en liten effekt størrelse kunne vises (Craibers  $v = 0.21$ ), noe som kan tyde på en svak assosiasjon mellom gruppene. Skadeforekomst og risikoen for skader blant unge idrettsutøvere kan variere med utgangspunkt i en rekke faktorer, som hvilken belastning utøvere utsettes for, kjønn og hvilke typer idrett utøveren pådriver (Bell et al., 2018; Brenner, 2007; Caine et al., 2006).

Årsaksfaktorer, som kan forklare denne økningen av skader mellom begge gruppene og periodene i studien, blir i litteraturen fremhevet til å være relatert til blant annet begynnelsen ved toppidrettsgymnase. Det som kan ses ifra resultatene er de signifikante forskjellene i den gjennomsnittlige treningstiden som har økt. Dersom resultatene fra den registrerte treningstiden ses i sammenheng med vår skaderegistrering for begge gruppene sammenlignes med tidligere studier, kan det ses at tidligere litteratur knytter ett tett forhold mellom hurtige økninger i antall treningstimer (T. Gabbett, 2004; Hulin et al., 2014; C. H. Moseid et al., 2019; Visnes et al., 2013) Denne økningen i skadeforekomst og risiko blir trukket frem spesielt til å kunne observeres etter pauseperioder og overgangsfaser etterfulgt av drastiske økning i belastning. Sammenlignet med vår studie kan det ses likheter til rapporteringer fra tidligere studier som peker ut den akutte økningen i treningsbelastning som en utslagsgivende faktor for skader. Tidligere undersøkelser har vist at dersom utøvere øker med mer enn 15% treningsbelastning per uke bidrar til økt risiko for skade (Tim J. Gabbett, 2016). Videre trekkes det frem i litteraturen at økt spesialisering innenfor utøvernes individuelle idrett i forbindelse med spesifikk trening på skole og klubb fører til en større eksponering for trening og kamper (N. A. Jayanthi et al., 2015). Denne økte eksponeringen og spesialiseringen har tidligere blitt belyst av litteratur og relatert til en økt risiko for skade blant utøvere i denne aldersgruppen (Cuff et al., 2010) (Roald Bahr, 2014; Bergeron et al., 2015).



En videre mulig forklaring til den økte forekomsten av skader blant utvalget er at intervensjonsperioden var en avbrekksperiode med redusert treningsmengde for kontrollgruppen som ikke drev med tilvenningstrening og kun gjennomførte vanlig trening i klubbsammenheng. Tidligere studier som har undersøkt periodiseringen i lagidretter har kunne identifisert at avbrekksperioder eller overgangsperioder i idrett har vist seg til å være en bidragende faktor i redueringen av utøveres treningstilstand og en, som kan settes en direkte sammenheng med økt skaderisiko (Caine et al., 2006; Chalmers et al., 2013). Undersøkelser viste at utøvere i pauseperioder har en tendens til å oppleve redusert fysisk kapasitet og tap av fysiske treningstilpasninger samtidig som fysiologiske faktorer som kroppsvekt ble påvirket negativt, noe som ble assosiert til en økt risiko for skade. Sammenlignet med funnene i vår studie kan det observeres at utøverne som ikke trente i overgangsperioden, viste til en signifikant større forekomst av skader dersom intervensjon og kontrollgruppen sammenlignes (Figur 5). Ved å se på treningsbelastningen til begge gruppene kan det ses at utøverne fra begge gruppene opplevde omtrent den samme økningen i belastningen under skolegang på Vg1, dette peker mot at funnene i vår studie sammenlignet med de til andre studier som undersøkte skadeforekomst blant utøvere etter overgangsperiode viste at utøvere med fravær av trening ble hyppigere skadet enn utøvere som gjennomførte et minimum av vedlikeholdende trening, noe som kan styrke antagelsen om at utøvere med en grad av vedvarende minimal trening i pauseperioder opplevde positive effekter av dette som i denne studien vi kan diskutere har vist seg å være i form av en forebyggende effekt for utøverne. Denne antagelsen finner støtte i tidligere studier som gjennomførte vedlikeholdende eller minimal trening i pause/ overgangsperioder, effekten av dette kunne vise til et redusert tap av fysiologiske tilpasninger og bedre prestasjon ved oppstart av sesongoppkjøring. Videre funn pekte også mot at utøvere som trente i disse periodene kunne vise til en mindre risiko for å bli skadet når utøverne gjenopptok konkurranseforberedende trening (Brumitt et al., 2020; Silva et al., 2016; Sotiropoulos et al., 2009).

### 5.5.2 Skadeområde

I denne studien ble det registrert en lik fordeling av skader mellom underekstremitetene (50,6%) og over ekstremitetene (49,4%). De hyppigste rapporterte områdene for skader for hele studien var skulder (21%), nedre rygg (15%), hoftel/ lysk (12%), lår (13%) og kne (12%). Håndballutøvere rapporterte i denne studien flere skader (N = 54) enn fotballutøvere (N= 29). Tidligere studier som har undersøkt fordelingen av skader på ulike kroppsdeler har kommet

frem til at idrettene som fotball og håndball stiller ulike typer krav til bevegelse, hurtige og eksplosive støt, skudd og løp som pålegger utøvere en stor ekstern belastning på de hyppigst brukte leddene og kroppsdelen (Caine et al., 2006; Heidt et al., 2000; Pfirrmann et al., 2016; Raya-González et al., 2020; J. B. Taylor et al., 2017). Tidligere studier som har undersøkt fordelingen av skader blant lagidretts utøvere viser noe andre resultater. I studien til (Henke et al., 2014) som rapporterte skader over en 37 års periode viste til fotball som den idretten med flest rapporterte skader og håndball som den med mindre rapporterte skader. Antallet skader er vanskelig å sammenligne med vår studie på grunn av ulike innsamlingsmetoder og varighet av studien. Anatomiske områder for de rapporterte skadene i studien kan anses å være sammenlignbare da disse viser lignende fordelinger og forekomst i nedre ekstremiteter som kneskader (20,3%) og ankelskader (15,6%) blant lagidretts utøvere. Prosentandel og fordeling av skader vil kunne variere mellom denne og tidligere studier grunnet varighet, registreringsmetode og utvalget som kan påvirke antallet rapporterte skader og hvor stor prosentandel disse utgjør. Samtidig kan posisjonen utøvere spiller i fotball påvirke registreringen noe, da eksempelvis keepere i fotball har en større sjans å bli skadet i over ekstremitetene i forhold til utspillere noe som kan påvirke fordelingen av skader på over og underkropp.

Litteraturen som har undersøkt skader og fordelingen av skadeområde, blant unge utøvere spesielt, viser til nedre ekstremiteter er det vanligste skadeområdet med hyppigst rapporteringer (Prieto-González et al., 2021; von Rosen et al., 2018). Sammenlignet med resultater fra vår studie kan det ses et lignende mønster for fordelingen av skader på de ulike spesifikke områdene. Sammenlignet med tall fra studien til (Prieto-González et al., 2021) viser denne et mindre antall over ekstremitet skader (20.46%), knær rapporteringer var litt høyere med (19.32%) og den mest utsatte kroppsdelen var ankler (36.12%). Forskjeller i tall mellom tidligere studier og denne studien kan skyldes forskjellige definisjoner av skade, registreringsmetoder og bruken av ulike forskningsmetoder og forskningsdesign. Annen litteratur som undersøker skadeepidemiologi blant unge utøvere viser også til at større deler av litteraturen rapporterer en høyere forekomst av skader i de nedre ekstremitetene spesielt ankler og knær i forbindelse med fotball og håndball (Caine et al., 2006).

Forekomsten og plasseringen av skader viser seg til å ligne på det som blir rapportert og beskrevet i tidligere litteratur på fotball og håndball. Dette kan vi anta ved å sammenligne hvilke kroppsdeler som hyppigst har blitt rapportert for begge idrettene, overveiende har

football et høyere antall skader i nedre ekstremitetene, hyppigst lokalisert på beinet (Gall et al., 2006; Giza & Micheli, 2005; Heidt et al., 2000). Dette kan forklares med at fotballutøvere bruker beinet mest til å gå i dueller, spille pasninger, skyte og løpe. For håndball har det blitt rapportert ulikt for forekomst i under og over ekstremiteter. Dette kan skyldes stor belastning som påføres både over og underekstremiteter grunnet idrettens grunnlag og natur. Tidligere litteratur beskriver en høy risiko blant håndballutøver for over ekstremitet skader, spesielt i skulder grunnet høyt antall repetisjoner som blir utført i kast, skudd og dueller i løpet av trening og kamp (Bere et al., 2015; Giroto et al., 2017).

## 5.6 Trening i overgangsperiode

Skader blant idrettsutøvere oppstår som en følge av indre og eksterne faktorer som virker inn på skaderisiko og skadeforekomsten (Meeuwisse, 1994). Idrettens grunnlag, hvilke typer utstyr og underlag som brukes, kan spille en rolle i hvordan utøvere eller en spesiell gruppe utøvere blir utsatt for en spesiell type skade. Eksterne faktorer som er justerbare for trener og utøver er tilpasningen av utøvernes fysiske egenskaper som styrke, balanse, bevegelighet og total treningsbelastning eksponering for idretten (C. A. Emery, 2003). For å kunne forebygge skader effektivt, vil dette kreve en forståelse av hvilken belastning og risikofaktorer utøveren utsettes for ved å trene og spille i idretten sin og hvordan denne belastningen kan tilpasses. Forståelsen av skademekanismer, risikofaktorer og individuelle krav vil kunne være med på å hjelpe planleggingen, gjennomføringen og forebyggingen (R. Bahr & Krosshaug, 2005).

Vår studie legger til grunn for individuelt tilpassede opplegg som gjennomføres i overgangsperioden fra ungdomsskole til toppidrett for å tilpasse utøverne til den økende belastningen som følger med begynnelse på toppidrett og forberedelsesperioden (Gall et al., 2006). Det å spille spesifikke roller i fotball og håndball setter spesifikke individuelle krav til bevegelser og involveringer i trening og kamp, noe som krever ulik individuell planlegging og gjennomføring av trening noe som vi har gjort i denne studien ved å foreta en individuell tilnærming til trening (Rossi et al., 2019; J. B. Taylor et al., 2017). Overgangsperioder i lagidretter har blitt definert som pauseperioder, med en signifikant redusering i treningstid og kampeksponering enn det utøver vanligvis er utsatt for i konkurranseperioden i løpet av et trenings år (Parpa & Michaelides, 2020). Tidligere studier har kunne vise i sine resultater at overgangsperioder er ansvarlig for endringer kroppssammensetning og prestasjon. Det viser

seg at utøvere etter overgangsperioder med mindre trening opplever en reduisering i kraftproduksjonen og en dårligere Vo2 maks, dette tyder på reduserende effekter på prestasjonsevne etter en slik overgangsperiode med redusert trening (Parpa & Michaelides, 2020; Silva et al., 2016).

For å forebygge de negative effektene som har blitt rapportert i tidligere studier, som følger med på grunn av redusert treningsbelastning og forberede utøveren på den raske økingen i belastning og eksponering av utøvere i konkurranseperioder, kan det gjennomføres treningsprogrammer. Disse kan bidra til at utøvere kan gjennomføre en tilpasning til den økende belastningen som kommer, samtidig som skader kan forebygges dersom man tar utgangspunkt i funn fra tidligere studier (Bertschy et al., 2021; Heidt et al., 2000; Lauersen et al., 2014). I de fleste tilfeller er formålet med slik type trening å målrettet hjelpe utøvere med å trene svakheter i utøverens indre faktorer som utholdenhet, styrke og balanse for å unngå tapet av den fysiske formen slik at utøvernes evne til å trene med den samme belastningen som i forkant av pauseperioden blir tilnærmet den samme uten å bli utsatt for skader (Bertschy et al., 2021; C. A. Emery & Pasanen, 2019; Lauersen & Andersen, 2017; Panagoulis et al., 2020).

Vår studie gjennomførte 8 uker med et individuelt tilpasset treningsprogram og gav utøvere svært tilpassede treningsopplegg som aktivt ble justert med utgangspunkt i utøverens totalbelastning fra kamper og annen trening uke til uke. Videre ble det også valgt hensiktsmessige treningsteknikker. Det vil si at utøvere fikk tildelt ulike typer styrketrening, utholdenhetstrening og annen trening tilpasset til utøverens behov, tid og evne til trening. Dette at programmet var veldig tilpasset til den enkelte utøver skulle bidra med å øke effekten som enhver utøver skulle få ut av å gjennomføre programmet i forhold til sine mål og fysiske forutsetninger. Etter gjennomføringen av treningsprogrammet i uke 24 til uke 32, begynte utøverne i intervensjons og kontrollgruppe på Vg1 toppidrett. Dokumenteringen av treningsdata kunne vise til en økning for begge gruppene i antall gjennomsnittlige treningstimer (se figur 2, figur 3 og figur 4).

Utøverne i vår studie gjennomførte en rekke forskjellige typer trening som styrke, hurtighet, spenst, individuell trening, utholdenhet og skadeforebyggende trening blant annet, dette kan ses som en mangefasettert tilnærming til trening, da programmet tar for seg en rekke faktorer ved utøverens fysiske tilstand. Flere av disse typer treningene har tidligere blitt brukt i andre

studier som har implementert forskjellige treningsmetoder i treningsprogrammer for unge utøvere (Bertschy et al., 2021; Zouita et al., 2016). Samtidig kan målsetningen for treningen som ble gjennomført ha variert, dette betyr at studier kan ha hatt et hovedformål om å spesifikt forbedre utøveres prestasjon med veldig spesifikk og målrettet trening med et mål om å øke prestasjon, i kontrast til det å tilvenne utøvere slik at en høyere belastning kan bli tatt imot ved økende belastning utover konkurranseåret.

Tidligere studier som har blitt gjennomført med en lignende tilnærming som vår studie kunne vise til positive effekter av individualisert trening. Forskjeller mellom disse studiene og vår studie som kan ha påvirket målte effekter på skadeforebygging og effekten på fysiologiske faktorer kan anses til å være varigheten til intervensjonene og hvilke typer trening som ble benyttet og i hvilken grad utøverne ble fulgt opp gjennom intervensjonsperioden.

Spesielt har styrketrening blitt brukt som en stor del av treningen, noe som også vår studie ble inkluderte i de individuelle programmene i en større grad. Styrketrening har vist seg å være svært effektiv med en estimert reduksjon av 68% på skader dersom man ser over 4 ulike studier som brukte denne metoden (Lauersen & Andersen, 2017; Zouita et al., 2016). I likhet med vår studie har en tidligere studie gjennomført en intervensjonsstudie som brukte svært individualiserte styrketreningsprogrammer som en faktor for å redusere skaderisiko blant unge fotballspillere (Zouita et al., 2016). I forskjell til vår studie ble det ikke inkludert andre treningsmetoder som utholdenhetstrening, spensttrening og andre typer trening. Dette medfører at resultatene fra studien er noe sammenlignbare. I forhold til at begge studiene brukte en svært tilpasset individuell tilnærming til utøveres trening ved bruken av periodisering, gjennomføring av restitusjonsuker og tilpasset intensitet på forskjellige uker for å unngå overbelastning. Undersøkelser som har gjennomført mangefasetterte treningsprogrammer som et verktøy for forebygging har også vist effektive resultater som viser til en 34% reduksjon av skader. Dette inkluderer bruken av flere typer belastning i ett program som har som hensikt å dekke alle av utøverens fysiske behov (Lauersen et al., 2014). Av studiene som ble inkludert i denne studien kunne disse rapportere positive resultater for forebyggingen av skader uansett metode som ble iverksatt (Andersson, Bahr, Clarsen, & Myklebust, 2017; C. A. Emery et al., 2015; Zouita et al., 2016)

Ser man dette oppimot resultater fra denne studien kan man se at kontrollgruppen som ikke trente med det tilpassede treningsprogrammet rapporterte flere skader i løpet av Vg1 perioden. Videre kan det observeres den økte belastningen som ble påført kontrollgruppen med

økninger i idrettsspesifikk trening, basis trening, redusering av skadeforebyggende trening i Vg1 perioden. Dette kan peke mot hva tidligere studier har rapportert på en økning i treningsbelastning i relasjonen til økt risiko for skader.

### 5.6.1 Planlegging og gjennomføring av treningsprogrammer

I denne studien har det blitt tatt hensyn til utøveres individuelle posisjoner, idrett, samtidig som det ble tatt hensyn til utøverens individuelle forutsetninger og tilgang på treningsutstyr, noe som kan anses til å styrke bruken av metoden da opplegget er svært tilpasset den individuelle utøverens behov og evne. Treningsbelastning blir i litteraturen omtalt til å være den variabelen som definerer belastningen som påføres utøveren internt og eksternt og som bestemmer tilpasninger i utøverens fysiske styrke, utholdenhet og generell evne til å prestere i sin idrett (Fox et al., 2018; Lambert & Borresen, 2010). Dersom det skal implementeres opplegg i utøverens treningshverdag vil dette kreve at denne planen eller programmet er tilpasset til utøverens behov og krav i idretten (Lambert & Borresen, 2010). Tilpasningen av trening til den enkelte utøver har blitt trukket frem som en viktig del av utviklingen av utøvere i ung alder (Bangsbo et al., 2006). For at utøver skal få best mulig utvikling er det viktig å forstå tilpasningen som den individuelle utøver har behov for i lagidretter som fotball og håndball, da idrettenes natur stiller ulike fysiske og taktiske krav til ulike posisjoner og derfor må gjennomføring og planleggingen av trening tilpasses den individuelle utøver (Di Salvo et al., 2007; Karcher & Buchheit, 2014; Rossi et al., 2019).

Vår studie ønsket ved å implementere individualiserte treningsopplegg med et formål om å tilpasse utøveres fysiske treningstilstand, med hensikten å tilpasse utøveren til en høyere belastning slik at utøveren skulle være i stand til å kunne ta imot en større treningsbelastning ved starten på toppidrett for å øke klarheten til å trene. Samtidig som man ønsket å undersøke hvilken effekt denne type trening kunne ha på skadeforekomsten blant unge utøvere ved begynnelsen på toppidrettsgymnas. For å kunne oppnå optimal tilpasning av treningsbelastning i treningsprogrammene krevde dette en hensiktsmessig bruk av periodisering slik det også blir anbefalt i litteratur og andre studier som har gjennomført lignende intervensjoner som vår studie for å planlegge og gjennomføre treningen til utøverne på en hensiktsmessig, effektiv og sikker måte (Tønnesen & Rønnestad, 2018b). Individuelle

tilpasninger og tilvenning til treningsbelastning har blitt vist å kunne oppnås ved å tilpasse mengden intern og ekstern belastning som legges på utøverne, slik at responsen på treningen fører til en positiv utvikling (Borresen & Ian Lambert, 2009).

Denne type tankegang har også blitt brukt i vår tilnærming til planlegging og gjennomføringen av trening, vi inkluderte styrke, utholdenhet, spenst og hurtighetstrening som en supplerende del til vanlig idrettsspesifikk trening basert på samlet informasjon om utøverens individuelle mål, behov og informasjon fra trener. Denne tilnærmingen åpnet opp muligheten til å kunne planlegge og gjennomføre en veldig skreddersydd trening for å tilpasse utøveren. Lignende tilnærminger som i vår studie har blitt gjennomført i andre studier. Studien til Bertschy et al. (2021) undersøkte effekten til et 5 ukers individualisert treningsprogram tilpasset etter utøvers individuelle arbeidskapasitet gjennom bruken av GPS data, dette er ikke noe vi har brukt. Men tilnærmingen om hvordan utøvere fikk tildelt individuell treningsbelastning er gjennomført i likhet med vår studie. Resultatene presentert av (Bertschy et al., 2021) viser en positiv og forebyggende effekt som tyder på at individualiserte programmer i pauseperioder kan hjelpe utøvere med å unngå skader i den påfølgende konkurranseperioden.

Tidligere studier har rapportert viktigheten av implementeringen av styrketrening, som er tilpasset utøverens ferdigheter med ekstern vekt og teknikk, i relasjon til idrettsspesifikk prestasjon og forebygging av skader blant ungdom (Bass, 2000; Conroy et al., 1993; Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Skader skaper et fravær fra trening og kamp og anes til å redusere deltakelse i utøverens idrett som litteraturen definerer som en negativ effekt på prestasjonsnivået. Derfor anbefales det at utøvere gradvis øker sin belastning over tid spesielt for utøvere under puberteten, som nærmer seg senioralderen er det viktig at det er en hensiktsmessig og gradvis progresjon i treningen (Tønnesen & Rønnestad, 2018c). Denne hensiktsmessige progresjonen har blitt tatt hensyn til i designet av de individuelle programmene for at enhver utøver fikk riktig tilpasset belastning i forhold til sine evner, mål og belastningen, som kommer fra kamp og trening med klubb lagene sine. En videre styrke som kan ses ved gjennomføringen av programmet i denne intervensjonen er den tette oppfølgingen gjennom ukentlige samtaler som ble gjennomført. Dette tillater å spesifikt gå inn på hver utøver som øker optimaliseringen og tilpasningen til det individuelle behovet.

## 5.7 Oppsummering av intervensjonen

Intervensjonen som ble implementert i denne studien skulle brukes til å undersøke hvordan et tilpasset individuelt treningsprogram for utøvere som begynner på toppidrettsgymnas kunne ha på skadeforekomsten ved begynnelse på toppidrett sammenlignet med utøvere som ikke trente i pauseperioden i uke 24 til 33. Forskjellen i treningstimer mellom intervensjon og kontrollgruppe kan ses i figur 1 som viser en deskriptiv fordeling av treningstid brukt i intervensjonsperioden. Resultatene som ble registrert i studien kunne vise til at intervensjonsgruppen som brukte tilvenningsprogrammet før begynnelsen på toppidrettsgymnas rapporterte mindre skader i forløp av høstsemesteret på Vg1 toppidrett i kontrast til kontrollgruppen som trente uten forandringer i samme periode. Gruppene trente likt i Vg1 perioden, resultater viste til ingen signifikante forskjeller som tyder på at belastningen som begge gruppene opplevde via ekstern belastning kan anses til å ha vært likt med utgangpunkt i gjennomsnittlige timer trent for begge gruppene.

I likhet med det som tidligere studier har rapportert, så har forskjellige typer treningsintervensjoner kunne vist frem positive effekter på utøveres fysiske treningstilstand, fysiologiske tilpasninger og skadeforebyggende effekter. For utøverne i denne studien kunne det ikke observeres statistisk signifikante forskjeller i fysiske prestasjoner, noe som ble forventet til en viss grad, da hensikten til intervensjonen ikke var å utvikle utøveres fysiske treningstilstand og fysiske kapasitet for å forbedre prestasjonen. Studier har vist at Overgangs- og pauseperioder som skaper fravær fra konkurranse og redusering av den totale treningsbelastningen kan ha en negativ innflytelse på utøverens treningstilstand. Dette har også vist seg å virke seg inn negativt på treningsrespons, utøvere som starter trening med en redusert treningstilstand har en større risiko for å bli skadet i perioder med økende treningsbelastning. Det som blir beskrevet i resultatene fra tidligere studier kan om at utøvere med dårligere treningstilstand blir utsatt for økt skaderisiko og forekomst speiler seg noe igjen i rapporteringene av skader i denne studien. Videre kan det også ses at økning i treningsbelastning var signifikant på flere treningsområder, noe som også kan være en faktor som kan forklare økningen i antall skader både blant intervensjon og kontrollgruppen.



## 6.8 Metodiske betraktninger

For å kunne undersøke hvilken effekt en behandling eller spesiell endring i måten utøvere trener på, kan det være hensiktsmessig å undersøke dette ved å bruke to grupper, slik vi har valgt å gjøre det i denne studien for å kunne presentere et tydelig resultat. Denne type undersøkelser kan gjennomføres ved hjelp av et eksperimentelt studiedesign, som egner seg godt for å undersøke en effekt av en type behandling på et utvalg. Det eksperimentelle designet består av 4 sentrale deler, som for det første ser på sammenligningen mellom to grupper, dette kan være sammenligninger mellom en intervensjonsgruppe som har blitt påført et intervensjonsprogram og en kontrollgruppe som ikke har vært utsatt for intervensjonsprogrammet. Det andre sentrale elementet er randomisering av deltakere i studien. Randomisering betyr en tilfeldig tildeling av deltakerne i utvalget til intervensjons og kontrollgruppe, en randomisert fordeling vil føre med seg at intervensjons og kontrollgruppen er systematisk ulike. Mest sannsynlig vil gruppene dermed være direkte sammenlignbare (Jacobsen, 2015a).

Tidligere har det blitt diskutert hvilken effekt ulike typer trening og forebyggingsmetoder har på skadeforekomst blant unge utøvere. For å kunne undersøke forskjellen eller effekten av en behandling på et utvalg må det gjennomføres en manipulering dersom man benytter seg av et eksperimentelt design, ved å manipulere et forhold som forskeren mener er årsaken til at noe oppstå kan dette undersøkes. Eksempelvis ble manipuleringen på gruppene i denne studien gjennomført på treningsbelastningen for å undersøke effekten av endring i trening på forekomsten av skader. Fordeler ved bruken av et slikt design er at man kan gjennomføre en sammenligning mellom to grupper som gir et tydelig bilde over effekten av en behandling, denne tilnærmingen har blitt noe kritisert ifølge (Jacobsen, 2015a). Utfordringer, som fremheves med denne metodiske tilnærmingen i slike studier, er at den aktive manipulasjonen vil fremheve det som litteraturen kaller for kunstige resultater. Kunstige resultater blir sett på som en svakhet ved bruken av eksperimentell design, da forskeren påfører en behandling som logisk sett vil føre til en forandring. Derfor bør man tolke resultater fra en slik fremgangsmåte med forbehold om dette. Interne trusler og risikofaktorer mot validiteten til studien som eksperimentelle prosedyrer har blitt forsøkt å redusere og forhindre ved å være nøye i gjennomføringen av studien (Creswell, 2014). Eksempelvis ble eksperimentelle prosedyrer foretatt med stor nøyaktighet og fulgte tette og nøyaktige protokoller, faktorer som kunne ha

påvirket deltakere ble prøvd å redusere ved å gjennomføre jevne samtaler og opprettholde kontakt.

Ved siden av den eksperimentelle undersøkelsen ved å gjennomføre aktiv manipulasjon av trening på intervensjonsgruppen, ble det gjennomført kvantitativ innsamling av treningsdata, skaderapportering og fysiske testresultater. Kvantitativ datainnsamling gjør det mulig for forskeren at rå data fra intervensjonen kan undersøkes og analyseres ved hjelp av statistikkprogrammer og kan redusere en større mengde data til forståelige og oversiktlige variabler (Jacobsen, 2015b). Ved å bruke kvantitativ data og analysere denne, gjør vi er i stand til å kunne si noe om utbredelsen eller omfanget av et fenomen. Noe som i denne studien ble gjort for å analysere tiden utøvere brukte på trening i de ulike treningsperiodene, antallet rapporterte skader og resultater for de fysiske testene som ble gjennomført i studien. Ved å systematisk analysere og tolke disse kvantitative dataene gjør dette at forskeren kan si noe om og sammenligne hvordan gruppene trente, hvilke type skader og hvor mange skader som ble rapportert i løpet av studien. Dette kan ses som en fordel da dette hjelper med å kunne trekke logiske konklusjoner og antagelser fra resultatene.

### 6.8.1 Utvalg og varighet

Utvalget inkludert i denne studien består av 43 Fotball- og håndballutøvere, som skulle starte skolegang ved Toppidrettsgymnas Vg1 Høsten 2022. Utøverne i denne studien har lik alder og er relativt likt fordelt mellom kjønn. Resultatene som har kommet frem i denne studien kan anses til å være noe representativt for utøver/ elevpopulasjonen ved norske toppidrettsgymnas. Denne studien gjennomførte intervensjonen på dette utvalget med utøvere i løpet av en periode på omtrent 6 mnd., som varte fra mai 2022 til november 2022. Resultatene som fysiske testresultater, treningstider og skaderapporteringen baserer seg på den innsamlede dataen i løpet av de 6 månedene. Tidligere ble det trukket frem forskjeller i varigheten mellom de ulike studiene. Varigheten kan diskuteres til å være en faktor som påvirker antall rapporterte skader på grunn av lengre perioder, derfor gir denne oppgaven bare muligheten om å uttale seg om det første halvåret som elevene rapporterte på videregående. Det kan derfor være mer utfordrende å sammenligne og overføre rapporteringer av skader fra tidligere studier som ble gjennomført over lengre tidsperioder på denne populasjonen. En styrke ved størrelsen av utvalget er at utøverne kunne få svært tilpasset oppfølging, noe som bedret kvaliteten og sikkerheten rundt at utøvere gjennomførte intervensjonen riktig. Den negative

siden ved denne type tilnærming kan anses å være tidsbruken og ressursbruken som ble brukt til oppfølging, planlegging og tilpasningen av den individuelle utøveren.

### 6.8.2 Definisjon av skader

I denne studien har vi valgt å ikke registrere tapt treningstid, men å sette søkelys på antallet skader og lokaliseringen av skadene, som ble rapportert av intervensjons og kontrollgruppe under intervensjonsperioden og høstsemesteret på Vg1. Videre har vi valgt å ikke skille mellom akutte skader og langvarige skader, slik det har blitt gjort i andre studier. Dette gjorde vi fordi vi ønsket å undersøke forskjellen i antallet totale rapporteringer mellom gruppene som følge av intervensjonen. Vi ønsket å vende hovedfokuset mot sammenligningen av gruppene for å undersøke forskjellene mellom disse, og for å diskutere intervensjonens påvirkning. På grunn av at vi gikk bort fra å skille mellom langvarige skader og akutte skader, ble det mer oversiktlig for utøver å registrere, da det bare ble registrert lokalisering på de ulike kroppsdelene. Da utøveren kun måtte registrere lokaliseringen av skaden på kroppen i skjemaet, og på grunn av dette kunne unngå at utøveren måtte skille mellom langvarige og akutte skader. Vi valgte å ekskludere rapporteringer som ble gjort i første uke av intervensjonen, da vi så på dette som en eventuell feilkilde. Da utøvere allerede kunne ha blitt skadet i rett i forkant av studiens begynnelse, og dette kunne ha påvirket registreringen av det totale antallet skader.

### 6.8.3 Registreringsmetoder

Denne studien har brukt en rekke forskjellige verktøy til innsamling av data, som rapporteringsskjema, fysiske tester og treningsdagbøker. Rapporteringsskjema OSTRC for skader og helseproblemer ble rapportert inn ukentlig av utøverne. Spørreskjemaet ble utviklet for å kunne undersøke og fange opp skader og helseproblemer blant utøvere og for å kunne kartlegge disse systematisk (Clarsen et al., 2013). Bruken av denne kvantitative datainnsamlingsmetoden fører med seg noen styrker og svakheter. En styrke ved denne studien kan vise seg til å være bruken av valide og reliable målemetoder, analyseprosedyrer og datakvalitet. Rapporteringsskjemaet som ble brukt til rapportering av skader i denne studien har blitt brukt til samme formål i tidligere studier hvor denne metoden har vist seg å være valid og reliabel for registreringen og rapportering av skader blant unge idrettsutøvere (Clarsen et al., 2013; Clarsen et al., 2014). Videre styrker og fordeler ved bruken av denne

type metode er at idrettsutøveren selv rapporterer og registrerer skader. Dette gjør at utøveren selv kan rapportere hva vedkommende føler og det unngås en involvert tredjeperson som registrerer for utøveren. En annen fordel ved bruk av denne type metode er at den er enkel å gjennomføre, samtidig som den sparer tid, resurser og er lett å administrere for forskeren og utøveren. Selvrapporeringer vil alltid være sårbare for at utøvere svarer 100% sant, dette er noe som kan vise seg til å påvirke validiteten av denne type metode.

Videre kan testene som ble brukt for fysisk testing i denne studien blitt validert av tidligere studier eller pilotstudier for å sikre målemetodenes validitet og reliabilitet. Bruken av validerte og reliable metoder gjør at resultatene som frembringes i denne studien kan anses til å være pålitelige og gjør disse sammenlignbare med tidligere studier og resultater på dette forskningsområdet. De fysiske testene som ble brukt var standardiserte og validerte tester som har blitt testet i tidligere studier og pilottester. Ved at de er standardiserte hjelper dette med å kunne repetere og gjennomføre testene gang på gang med samme resultat. Dette er noe som er med på å redusere feilkilder i denne studiens målinger.

Ved bruken av slike metoder for registrering kan det være noen ting som svekker dataen. Den kanskje største svakheten som også blir trukket frem i tidligere litteratur, for rapporteringsskjemaer er en lav svarprosent. Det blir trukket frem som en viktig faktor i tidligere studier at resultatene og tolkningen av resultatene er avhengig av et høyt svarprosent. For å motvirke denne svakheten ved bruken av rapporteringsskjemaet og rapportering i treningsdagbøker ble det gjennomført ukentlige oppfølgingssamtaler gjennom tekstmelding, epost og muntlige telefonsamtaler. Dette ble gjort for å prøve å unngå en lav svarprosent blant utøvere, samtidig som dette var nyttig for å følge med på utøvernes trening og hvordan de tilpasset seg programmet og hvilke justeringer som var viktige å gjøre i forhold til utøverens situasjon. Styrker ved denne type gjennomføring er at utøveren ikke blir påvirket av hukommelses bias eller feilrapporteringer da det rapporteres uke for uke, fremfor at skader blir kartlagt retrospektivt, slik det har blitt gjort i annen forskning.

#### 6.8.4 Overføringsverdi av resultater

Formålet med studien var å gjennomføre en intervensjon med tilpassede tilvenningsprogrammer for å se på effekten dette kunne ha på skader blant unge utøvere. Resultatene i studien viser til antall rapporteringer av skader, lokalisasjon av skadene og treningstiden som utøvere ble utsatt for. Disse resultatene har ikke blitt sammenlignet med jevnaldrende utøvere generelt, noe som kunne bidratt med å gi et tydeligere bilde på hvordan skadeforekomsten og rapporteringen av skader er på en større basis blant utøvere i 15-16 års alderen ved norske toppidrettsgymnaser. Overføringsverdien til denne studien er i størst grad rettet mot hvordan tilpasset trening kan bidra til å redusere skader blant unge utøvere og hvordan dette kan gjennomføres ved bruken av ulike typer trening og individuell tilpasning. Rettet mot fremtidige studier skal denne studien bidra med kunnskap om hvordan implementering av tilvenningsperioder i overgangsfasen kan bidra til å forebygge skader ved bruken av mangefasetterte treningsprogrammer. Overføringsverdien til en større populasjon i landet bør ses forsiktig, da den svært tilpassede naturen av intervensjonen kan være vanskelig å overføre og anvende på et større utvalg ved andre toppidrettsgymnas hvor ikke de samme ressursene er tilgjengelig for å gjennomføre en lignende intervensjon eller forsøk.

## 7.0 Konklusjon

Skadeforekomst kan ses til å være et problem blant idrettsutøvere basert på resultatene som presenteres i denne studien. Som viser at 41% av utøvere rapporterte skader. Et økt antall skader ble rapportert etter begynnelsen på toppidrettsgymnas for både intervensjons og kontrollgruppen. Gjennom begge periodene i overgangsperioden og første semester på toppidrettsgymnas rapporterte intervensjonsgruppen mindre skader og for begge idrettene var skader i underekstremitetene mest rapportert (51%). Resultater viste til en redusert forekomst av skader hos intervensjonsgruppen (N=16) etter første semester på toppidrettsgymnas sammenlignet med kontrollgruppen (N=43). Ved å følge resultatene fra studien kan det ses at implementeringen og gjennomføring av individuelt tilpassede treningsprogrammer kan anses til å ha en forebyggende effekt på skader blant unge idrettsutøvere. Videre for denne studien kan det med utgangspunkt i resultater ses at det ikke kunne pekes på en signifikant forskjell i fysiske testresultater. Dette tyder på at implementeringen av dette tilvenningsprogrammet ikke hadde en positiv effekt på den fysiske prestasjonen til utøverne på toppidrettsgymnas. Fremtidige studier som gjennomføres på dette forskningsfeltet bør undersøke hvordan funn fra denne studien kan generaliseres på en større populasjon med utøvere under forskjellige forhold.

## 8.0 Litteraturliste

- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B., & Myklebust, G. (2017). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *Br J Sports Med*, *51*(14), 1073-1080. doi:10.1136/bjsports-2016-096226
- Bahr, R. (2014). Demise of the fittest: are we destroying our biggest talents? *British Journal of Sports Medicine*, *48*(17), 1265. doi:10.1136/bjsports-2014-093832
- Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med*, *39*(6), 324-329. doi:10.1136/bjism.2005.018341
- Baker, J., & Schorer, J. (2010). Identification and development of talent in sport: Introduction to the special issue. *Talent development & excellence*, *2*(2), 119-121.
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence. *Olympic coach*, *16*(1), 4-9.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci*, *24*(7), 665-674. doi:10.1080/02640410500482529
- Barbero-Álvarez, J., Granda, J., Calleja Gonzalez, J., & Del Coso, J. (2014). Physical and physiological demands of elite team handball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *14*, 921-933. doi:10.1080/24748668.2014.11868768
- Barjaste, A., & Mirzaei, B. (2018). The periodization of resistance training in soccer players: changes in maximal strength, lower extremity power, body composition and muscle volume. *J Sports Med Phys Fitness*, *58*(9), 1218-1225. doi:10.23736/s0022-4707.17.07129-8
- Bass, S. L. (2000). The prepubertal years: a uniquely opportune stage of growth when the skeleton is most responsive to exercise? *Sports Med*, *30*(2), 73-78. doi:10.2165/00007256-200030020-00001
- Bell, D. R., Post, E. G., Biese, K., Bay, C., & Valovich McLeod, T. (2018). Sport Specialization and Risk of Overuse Injuries: A Systematic Review With Meta-analysis. *Pediatrics*, *142*(3). doi:10.1542/peds.2018-0657

- Bere, T., Alonso, J.-M., Wangensteen, A., Bakken, A., Eirale, C., Dijkstra, H. P., . . . Popovic, N. (2015). Injury and illness surveillance during the 24th Men's Handball World Championship 2015 in Qatar. *British Journal of Sports Medicine*, *49*(17), 1151-1156.
- Bergeron, M. F., Mountjoy, M., Armstrong, N., Chia, M., Côté, J., Emery, C. A., . . . Engebretsen, L. (2015). International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development. *British Journal of Sports Medicine*, *49*(13), 843-851. doi:10.1136/bjsports-2015-094962
- Bergsgard, N., & Norberg, J. (2010). Sports policy and politics – the Scandinavian way. *Sport in Society*, *13*, 567-582. doi:10.1080/17430431003616191
- Bertschy, M., Howard, J. T., Oyama, S., & Cheever, K. (2021). Reduced Injury Prevalence in Soccer Athletes Following GPS Guided Acclimatization. *International journal of exercise science*, *14*(7), 1070-1077. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34567387>  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8439688/>
- Biese, K. M., Post, E. G., Schaefer, D. A., 2nd, Hernandez, M. I., Brooks, M. A., McGuine, T. A., & Bell, D. R. (2020). Evaluation of adolescent sport specialization and injury mechanism by sex: A secondary analysis. *J Sci Med Sport*, *23*(8), 721-725. doi:10.1016/j.jsams.2020.01.012
- Bjørndal, C. (2015). The ecology of talent development in the Nordic elite sport model. In (pp. 49-66).
- Bjørndal, C. T., & Gjesdal, S. (2020). The role of sport school programmes in athlete development in Norwegian handball and football. *European Journal for Sport and Society*, *17*(4), 374-396. doi:10.1080/16138171.2020.1792131
- Bjørndal, C. T., & Ronglan, L. T. (2018). Orchestrating talent development: youth players' developmental experiences in Scandinavian team sports. *Sports Coaching Review*, *7*(1), 1-22. doi:10.1080/21640629.2017.1317172
- Bjørndal, C. T., & Ronglan, L. T. (2021). Engaging with uncertainty in athlete development – orchestrating talent development through incremental leadership. *Sport, Education and Society*, *26*(1), 104-116. doi:10.1080/13573322.2019.1695198
- Bjørndal, C. T., Ronglan, L. T., & Andersen, S. S. (2017). Talent development as an ecology of games: a case study of Norwegian handball. *Sport, Education and Society*, *22*(7), 864-877. doi:10.1080/13573322.2015.1087398



- Borresen, J., & Ian Lambert, M. (2009). The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779-795.  
doi:<http://dx.doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>
- Bouchard, C., Rankinen, T., & Timmons, J. A. (2011). Genomics and genetics in the biology of adaptation to exercise. *Comprehensive Physiology*, 1(3), 1603-1648.  
doi:10.1002/cphy.c100059
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., . . . Cable, N. T. (2017). Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International journal of sports physiology and performance*, 12(s2), S2-161-S162-170. doi:10.1123/ijsp.2017-0208
- Brenner, J. S. (2007). Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics*, 119(6), 1242-1245. doi:10.1542/peds.2007-0887
- Brink, M. S., Visscher, C., Arends, S., Zwerver, J., Post, W. J., & Lemmink, K. A. (2010). Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. *Br J Sports Med*, 44(11), 809-815.  
doi:10.1136/bjism.2009.069476
- Brumitt, J., Mattocks, A., Engilis, A., Sikkema, J., & Loew, J. (2020). Off-Season Training Habits and BMI, Not Preseason Jump Measures, Are Associated with Time-Loss Injury in Female Collegiate Soccer Players. *Sports (Basel)*, 8(3).  
doi:10.3390/sports8030036
- Caine, D., Caine, C., & Maffulli, N. (2006). Incidence and Distribution of Pediatric Sport-Related Injuries. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 16, 500-513. doi:10.1097/01.jsm.0000251181.36582.a0
- Caine, D., Maffulli, N., & Caine, C. (2008). Epidemiology of injury in child and adolescent sports: injury rates, risk factors, and prevention. *Clinics in sports medicine*, 27(1), 19-50.
- Cetolin, T., Teixeira, A., Neto, A., Haupenthal, A., Nakamura, F., Guglielmo, L. G., & Silva, J. (2018). Training Loads and RSA and Aerobic Performance Changes During the Preseason in Youth Soccer Squads. *Journal of Human Kinetics*, 65.  
doi:10.2478/hukin-2018-0032
- Chalmers, S., Magarey, M. E., Esterman, A., Speechley, M., Scase, E., & Heynen, M. (2013). The relationship between pre-season fitness testing and injury in elite junior Australian football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(4), 307-311.  
doi:10.1016/j.jsams.2012.09.005

- Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. *British Journal of Sports Medicine*, 47(8), 495-502. doi:10.1136/bjsports-2012-091524
- Clarsen, B., Rønsen, O., Myklebust, G., Flørenes, T. W., & Bahr, R. (2014). The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 48(9), 754-760. doi:10.1136/bjsports-2012-092087
- Conroy, B. P., Kraemer, W. J., Maresh, C. M., Fleck, S. J., Stone, M. H., Fry, A. C., . . . Dalsky, G. P. (1993). Bone mineral density in elite junior Olympic weightlifters. *Med Sci Sports Exerc*, 25(10), 1103-1109.
- Cooper, S. M., Baker, J. S., Tong, R. J., Roberts, E., & Hanford, M. (2005). The repeatability and criterion related validity of the 20 m multistage fitness test as a predictor of maximal oxygen uptake in active young men. *British Journal of Sports Medicine*, 39(4), e19. doi:10.1136/bjism.2004.013078
- Creswell, J. W. (2014). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.; International student ed. ed.). Los Angeles, Calif: SAGE.
- Cuff, S., Loud, K., & O'Riordan, M. A. (2010). Overuse injuries in high school athletes. *Clin Pediatr (Phila)*, 49(8), 731-736. doi:10.1177/0009922810363154
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Montero, F., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *International journal of sports medicine*, 28, 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294
- DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., Brenner, J. S., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. L., & Luke, A. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Br J Sports Med*, 48(4), 287-288. doi:10.1136/bjsports-2013-093299
- Eckard, T. G., Padua, D. A., Hearn, D. W., Pexa, B. S., & Frank, B. S. (2018). The Relationship Between Training Load and Injury in Athletes: A Systematic Review. *Sports Med*, 48(8), 1929-1961. doi:10.1007/s40279-018-0951-z
- Edison, B. R., Christino, M. A., & Rizzone, K. H. (2021). Athletic Identity in Youth Athletes: A Systematic Review of the Literature. *Int J Environ Res Public Health*, 18(14). doi:10.3390/ijerph18147331

- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(7), 553. doi:10.1136/bjism.2009.060582
- Emery, C., & Tyreman, H. (2009). Sport participation, sport injury, risk factors and sport safety practices in Calgary and area junior high schools. *Paediatrics & child health*, *14*(7), 439-444.
- Emery, C. A. (2003). Risk factors for injury in child and adolescent sport: a systematic review of the literature. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *13*(4), 256-268.
- Emery, C. A., & Pasanen, K. (2019). Current trends in sport injury prevention. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, *33*(1), 3-15.
- Emery, C. A., Roy, T.-O., Whittaker, J. L., Nettel-Aguirre, A., & van Mechelen, W. (2015). Neuromuscular training injury prevention strategies in youth sport: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *49*(13), 865-870. doi:10.1136/bjsports-2015-094639
- Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., . . . Renström, P. A. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med*, *47*(7), 407-414. doi:10.1136/bjsports-2013-092380
- Ergün, M., Denerel, H. N., Binnet, M. S., & Ertat, K. A. (2013). Injuries in elite youth football players: a prospective three-year study. *Acta Orthop Traumatol Turc*, *47*(5), 339-346.
- Farley, J. B., Barrett, L. M., Keogh, J. W. L., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The relationship between physical fitness attributes and sports injury in female, team ball sport players: a systematic review. *Sports Medicine - Open*, *6*(1), 45-45. doi:10.1186/s40798-020-00264-9
- Ferley, D. D., Scholten, S., & Vukovich, M. D. (2020). Combined Sprint Interval, Plyometric, and Strength Training in Adolescent Soccer Players: Effects on Measures of Speed, Strength, Power, Change of Direction, and Anaerobic Capacity. *J Strength Cond Res*, *34*(4), 957-968. doi:10.1519/jsc.0000000000003476
- Fiskerstrand, Å. (2014). Toppidrett. In *Veien til toppidrett*: Gyldendal undervisning.
- Fox, J. L., Stanton, R., Sargent, C., Wintour, S.-A., & Scanlan, A. T. (2018). The Association Between Training Load and Performance in Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine*, *48*(12), 2743-2774. doi:10.1007/s40279-018-0982-5

- Freire, L. A., de Brito, M. A., Esteves, N. S. a., Tannure, M., Slimani, M., Znazen, H., . . . Miarka, B. (2021). Running Performance of High-Level Soccer Player Positions Induces Significant Muscle Damage and Fatigue Up to 24 h Postgame. *Frontiers in psychology, 12*, 708725-708725. doi:10.3389/fpsyg.2021.708725
- Gabbett, T. (2004). Influence of training and match intensity on injuries in rugby league. *Journal of sports sciences, 22*, 409-417. doi:10.1080/02640410310001641638
- Gabbett, T. J. (2010). The development and application of an injury prediction model for noncontact, soft-tissue injuries in elite collision sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 24*(10), 2593-2603.
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine, 50*(5), 273-280. doi:10.1136/bjsports-2015-095788
- Gabbett, T. J., & Domrow, N. (2007). Relationships between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes. *J Sports Sci, 25*(13), 1507-1519. doi:10.1080/02640410701215066
- Gall, F., Carling, C., Reilly, T., Vandewalle, H., Headey, J., & Rochcongar, P. (2006). Incidence of Injuries in Elite French Youth Soccer Players: A 10-Season Study. *The American Journal of Sports Medicine, 34*, 928-938. doi:10.1177/0363546505283271
- Giroto, N., Hespanhol Junior, L., Gomes, M., & Lopes, A. (2017). Incidence and risk factors of injuries in Brazilian elite handball players: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 27*(2), 195-202.
- Giza, E., & Micheli, L. J. (2005). Soccer injuries. *Med Sport Sci, 49*, 140-169. doi:10.1159/000085395
- Gulbin, J. P., Croser, M. J., Morley, E. J., & Weissensteiner, J. r. (2013). An integrated framework for the optimisation of sport and athlete development: A practitioner approach. *Journal of sports sciences, 31*(12), 1319-1331. doi:10.1080/02640414.2013.781661
- Hall, R., Barber Foss, K., Hewett, T. E., & Myer, G. D. (2015). Sport specialization's association with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female athletes. *J Sport Rehabil, 24*(1), 31-35. doi:10.1123/jsr.2013-0101
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 44 Suppl 2*, S139-S147. doi:<http://dx.doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>

- Hamill, B. P. (1994). Relative Safety of Weightlifting and Weight Training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 8(1), 53-57. Retrieved from [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/1994/02000/Relative\\_Safety\\_of\\_Weightlifting\\_and\\_Weight.8.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/1994/02000/Relative_Safety_of_Weightlifting_and_Weight.8.aspx)
- Hariton, E., & Locascio, J. J. (2018). Randomised controlled trials – the gold standard for effectiveness research. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 125(13), 1716-1716. doi:<https://doi.org/10.1111/1471-0528.15199>
- Harris, A., Gundersen, H., Mørk-Andreassen, P., Thun, E., Bjorvatn, B., & Pallesen, S. (2015). Restricted use of electronic media, sleep, performance, and mood in high school athletes--a randomized trial. *Sleep Health*, 1(4), 314-321. doi:10.1016/j.sleh.2015.09.011
- Heale, R., & Twycross, A. (2015). Validity and reliability in quantitative studies. *Evidence Based Nursing*, 18(3), 66-67. doi:10.1136/eb-2015-102129
- Hecimovich, M. (2004). Sport specialization in youth: A literature review. *Journal of the American Chiropractic Association*, 41(4), 32-41.
- Heidt, R. S., Jr., Sweeterman, L. M., Carlonas, R. L., Traub, J. A., & Tekulve, F. X. (2000). Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *Am J Sports Med*, 28(5), 659-662. doi:10.1177/03635465000280050601
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*, 33(11), 1925-1931. doi:10.1097/00005768-200111000-00019
- Helle-Valle, J. (2008). Discourses On Mass Versus Elite Sport and Pre-Adult Football in Norway. *International Review for the Sociology of Sport*, 43(4), 365-381. doi:10.1177/1012690208099872
- Henke, T., Luig, P., & Schulz, D. (2014). [Sports injuries in German club sports, Aspects of epidemiology and prevention]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 57(6), 628-637. doi:10.1007/s00103-014-1964-x
- Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Blanch, P., Chapman, P., Bailey, D., & Orchard, J. W. (2014). Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *Br J Sports Med*, 48(8), 708-712. doi:10.1136/bjsports-2013-092524
- Impellizzeri, F. M., Menaspà, P., Coutts, A. J., Kalkhoven, J., & Menaspà, M. J. (2020). Training Load and Its Role in Injury Prevention, Part I: Back to the Future. *Journal of athletic training*, 55(9), 885-892. doi:10.4085/1062-6050-500-19

- Jacobsen, D. I. (2015a). Undersøkelsens andre fase: valg av undersøkelsesdesign In *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (pp. 89 - 122): Cappelen Damm akademisk.
- Jacobsen, D. I. (2015b). Undersøkelsens tredje fase: Hva slags data skal vi samle inn. In *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (pp. 125 - 140): Cappelen Damm akademisk.
- Jayanthi, N., Pinkham, C., Dugas, L., Patrick, B., & Labella, C. (2013). Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations. *Sports Health, 5*(3), 251-257. doi:10.1177/1941738112464626
- Jayanthi, N. A., LaBella, C. R., Fischer, D., Pasulka, J., & Dugas, L. R. (2015). Sports-specialized intensive training and the risk of injury in young athletes: a clinical case-control study. *Am J Sports Med, 43*(4), 794-801. doi:10.1177/0363546514567298
- Jeong, T.-S., Reilly, T., Morton, J., Bae, S.-W., & Drust, B. (2011). Quantification of the physiological loading of one week of “pre-season” and one week of “in-season” training in professional soccer players. *Journal of sports sciences, 29*(11), 1161-1166. doi:10.1080/02640414.2011.583671
- Jones, C. M., Griffiths, P. C., & Mellalieu, S. D. (2017). Training Load and Fatigue Marker Associations with Injury and Illness: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 47*(5), 943-974. doi:10.1007/s40279-016-0619-5
- Junge, A., Chomiak, J., & Dvorak, J. (2000). Incidence of football injuries in youth players. *The American Journal of Sports Medicine, 28*(5\_suppl), 47-50.
- Jurišić, M. V., Jakšić, D., Trajković, N., Rakonjac, D., Peulić, J., & Obradović, J. (2021). Effects of small-sided games and high-intensity interval training on physical performance in young female handball players. *Biol Sport, 38*(3), 359-366. doi:10.5114/biolSport.2021.99327
- Kaleth, A. S., & Mikesky, A. E. (2010). Impact of early sport specialization: A physiological perspective. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 81*(8), 29-37.
- Karcher, C., & Buchheit, M. (2014). On-Court Demands of Elite Handball, with Special Reference to Playing Positions. *Sports Medicine, 44*(6), 797-814. doi:10.1007/s40279-014-0164-z
- Kobal, R., Loturco, I., Barroso, R., Gil, S., Cuniyochi, R., Ugrinowitsch, C., . . . Tricoli, V. (2017). Effects of Different Combinations of Strength, Power, and Plyometric Training on the Physical Performance of Elite Young Soccer Players. *J Strength Cond Res, 31*(6), 1468-1476. doi:10.1519/jsc.0000000000001609

- Kristiansen, E., & Stensrud, T. (2017). Young female handball players and sport specialisation: how do they cope with the transition from primary school into a secondary sport school? *British Journal of Sports Medicine*, *51*(1), 58. doi:10.1136/bjsports-2016-096435
- Krutsch, W., Krutsch, V., Hilber, F., Pfeifer, C., Baumann, F., Weber, J., . . . Angele, P. (2018). 11.361 sports injuries in a 15-year survey of a Level I emergency trauma department reveal different severe injury types in the 6 most common team sports. *Sportverletzung · Sportschaden*, *32*. doi:10.1055/s-0583-3792
- Kunz, P., Engel, F. A., Holmberg, H. C., & Sperlich, B. (2019). A Meta-Comparison of the Effects of High-Intensity Interval Training to Those of Small-Sided Games and Other Training Protocols on Parameters Related to the Physiology and Performance of Youth Soccer Players. *Sports Med Open*, *5*(1), 7. doi:10.1186/s40798-019-0180-5
- Lambert, M., & Borresen, J. (2010). Measuring Training Load in Sports. *International journal of sports physiology and performance*, *5*, 406-411. doi:10.1123/ijsp.5.3.406
- Lauersen, J. B., & Andersen, L. B. (2017). Multi-faceted exercise programs versus strength training to prevent sports injuries. *Journal of Xiangya Medicine*, *2*(4). Retrieved from <https://jxym.amegroups.com/article/view/3858>
- Lauersen, J. B., Andersen, T. E., & Andersen, L. B. (2018). Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *52*(24), 1557. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099078>
- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., & Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(11), 871. doi:10.1136/bjsports-2013-092538
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Howard, R., De Ste Croix, M. B., Williams, C. A., . . . Myer, G. D. (2015). Long-term athletic development, part 2: barriers to success and potential solutions. *J Strength Cond Res*, *29*(5), 1451-1464. doi:10.1519/01.Jsc.0000465424.75389.56
- Malina, R. M. (2010). Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks. *Current Sports Medicine Reports*, *9*(6), 364-371. doi:10.1249/JSR.0b013e3181fe3166
- Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal training-load quantification in elite English premier league soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*, *10*(4), 489-497. doi:10.1123/ijsp.2014-0352

- Mara, J. K., Thompson, K. G., Pumpa, K. L., & Ball, N. B. (2015). Periodization and physical performance in elite female soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*, *10*(5), 664-669. doi:10.1123/ijsp.2014-0345
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J Strength Cond Res*, *18*(3), 551-555. doi:10.1519/1533-4287(2004)18<551:Rafvos>2.0.Co;2
- Marques, M., & González-Badillo, J. (2006). In-Season Resistance Training and Detraining in Professional Team Handball Players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, *20*, 563-571. doi:10.1519/R-17365.1
- Matzkin, E., & Garvey, K. (2019). Youth Sports Specialization: Does Practice Make Perfect? *NASN Sch Nurse*, *34*(2), 100-103. doi:10.1177/1942602x18814619
- McGuigan, M. P. (2016). Principle of Test Selection and Administration. In G. G. Haff & N. T. Triplett (Eds.), *Essentials of Strength Training and Conditioning* (4th edition ed., pp. 265 - 275): National Strength and Conditioning Association
- Meeuwisse, W. H. (1994). Assessing Causation in Sport Injury: A Multifactorial Model. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *4*, 166-170.
- Michaelides, M. A., Parpa, K. M., & Zacharia, A. I. (2021). Effects of an 8-Week Pre-seasonal Training on the Aerobic Fitness of Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res*, *35*(10), 2783-2789. doi:10.1519/jsc.0000000000003209
- Moran, C. A., Peccin, M. S., Bombig, M. T., Pereira, S. A., & Dal Corso, S. (2017). Performance and reproducibility on shuttle run test between obese and non-obese children: a cross-sectional study. *BMC Pediatr*, *17*(1), 68. doi:10.1186/s12887-017-0825-9
- Moseid, C., Myklebust, G., Fagerland, M., Clarsen, B., & Bahr, R. (2018). The prevalence and severity of health problems in youth elite sports: a 6-month prospective cohort study of 320 athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *28*(4), 1412-1423.
- Moseid, C. H., Myklebust, G., Slaastuen, M. K., Bar-Yaacov, J. B., Kristiansen, A. H., Fagerland, M. W., & Bahr, R. (2019). The association between physical fitness level and number and severity of injury and illness in youth elite athletes. *Scand J Med Sci Sports*, *29*(11), 1736-1748. doi:10.1111/sms.13498
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000). Detraining: Loss of Training-Induced Physiological and Performance Adaptations. Part I. *Sports Medicine*, *30*, 79-87.



- Nédélec, M., Halson, S., Abaidia, A. E., Ahmaidi, S., & Dupont, G. (2015). Stress, Sleep and Recovery in Elite Soccer: A Critical Review of the Literature. *Sports Med*, 45(10), 1387-1400. doi:10.1007/s40279-015-0358-z
- Nesse, M., Ingebrigtsen, J. E., & Peterson, T. (2017). Organisational knowledge creation in Norwegian football: From talk to text. *Idrottsforum. org*; 2017-10-12.
- Nesse, M., Moe, V. F., & Sæther, S. A. (2020). Unified approaches on talent development in football? Differences and similarities among representatives from a football association and two professional football clubs. *Cogent Social Sciences*, 6(1), 1785216. doi:10.1080/23311886.2020.1785216
- Oliveira Borges, T., Moreira, A., Thiengo, C., Medrado, R., Tilton, A., Lima, M., . . . Aoki, M. (2019). Training intensity distribution of young elite soccer players. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 21. doi:10.5007/1980-0037.2019v21e56955
- Owen, A. L., Forsyth, J. J., Wong del, P., Dellal, A., Connelly, S. P., & Chamari, K. (2015). Heart rate-based training intensity and its impact on injury incidence among elite-level professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 29(6), 1705-1712. doi:10.1519/jsc.0000000000000810
- Panagoulis, C., Chatzinikolaou, A., Avloniti, A., Leontsini, D., Deli, C. K., Draganidis, D., . . . Fatouros, I. G. (2020). In-Season Integrative Neuromuscular Strength Training Improves Performance of Early-Adolescent Soccer Athletes. *J Strength Cond Res*, 34(2), 516-526. doi:10.1519/jsc.0000000000002938
- Parfrey, K., Docherty, D., Workman, C., & Behm, D. (2008). The effects of different sit- and curl-up positions on activation of abdominal and hip flexor musculature. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquée, nutrition et métabolisme*, 33, 888-895. doi:10.1139/H08-061
- Parpa, K., & Michaelides, M. A. (2020). The Effect of Transition Period on Performance Parameters in Elite Female Soccer Players. *Int J Sports Med*, 41(8), 528-532. doi:10.1055/a-1103-2038
- Peña, J., Moreno-Doutres, D., Coma, J., Cook, M., & Buscà, B. (2018). Anthropometric and fitness profile of high-level basketball, handball and volleyball players. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 11(1), 30-35. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.03.002>
- Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., D'Antona, G., Palma, A., & Bianco, A. (2019). A Review of Countermovement and Squat Jump Testing Methods in the

- Context of Public Health Examination in Adolescence: Reliability and Feasibility of Current Testing Procedures. *Front Physiol*, 10, 1384. doi:10.3389/fphys.2019.01384
- Pfirrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P., & Tug, S. (2016). Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *J Athl Train*, 51(5), 410-424. doi:10.4085/1062-6050-51.6.03
- Post, E. G., Trigsted, S. M., Riekema, J. W., Hetzel, S., McGuine, T. A., Brooks, M. A., & Bell, D. R. (2017). The Association of Sport Specialization and Training Volume With Injury History in Youth Athletes. *Am J Sports Med*, 45(6), 1405-1412. doi:10.1177/0363546517690848
- Póvoas, S. C. A., Seabra, A. F. T., Ascensão, A. A. M. R., Magalhães, J., Soares, J. M. C., & Rebelo, A. N. C. (2012). Physical and Physiological Demands of Elite Team Handball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3365-3375. doi:10.1519/JSC.0b013e318248aeec
- Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. *International journal of environmental research and public health*, 18(9), 4857. doi:10.3390/ijerph18094857
- Raschner, C., Platzer, H.-P., Patterson, C., Werner, I., Huber, R., & Hildebrandt, C. (2012). The relationship between ACL injuries and physical fitness in young competitive ski racers: a 10-year longitudinal study. *British Journal of Sports Medicine*, 46(15), 1065. doi:10.1136/bjsports-2012-091050
- Raya-González, J., Clemente, F. M., Beato, M., & Castillo, D. (2020). Injury Profile of Male and Female Senior and Youth Handball Players: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, 17(11). doi:10.3390/ijerph17113925
- Rossi, A., Perri, E., Pappalardo, L., Cintia, P., & Iaia, F. M. (2019). Relationship between External and Internal Workloads in Elite Soccer Players: Comparison between Rate of Perceived Exertion and Training Load. *Applied sciences*, 9(23), 5174. doi:10.3390/app9235174
- Shalfawi, S. A. I., Enoksen, E., Tønnessen, E., & Ingebrigtsen, J. r. (2012). ASSESSING TEST-RETEST RELIABILITY OF THE PORTABLE BROWER SPEED TRAP II TESTING SYSTEM. *Kinesiology: international journal of fundamental and applied kinesiology*, 44, 24-30.

- Silva, J. R., Brito, J., Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). The Transition Period in Soccer: A Window of Opportunity. *Sports Med*, 46(3), 305-313. doi:10.1007/s40279-015-0419-3
- Skrubbeltrang, L. S., Karen, D., Nielsen, J. C., & Olesen, J. S. (2020). Reproduction and opportunity: A study of dual career, aspirations and elite sports in Danish SportsClasses. *International Review for the Sociology of Sport*, 55(1), 38-59. doi:10.1177/1012690218789037
- Smith, D. J. (2003). A Framework for Understanding the Training Process Leading to Elite Performance. *Sports Medicine*, 33(15), 1103-1126. doi:10.2165/00007256-200333150-00003
- Soomro, N., Sanders, R., Hackett, D., Hubka, T., Ebrahimi, S., Freeston, J., & Cobley, S. (2016). The Efficacy of Injury Prevention Programs in Adolescent Team Sports: A Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(9), 2415-2424. doi:<http://dx.doi.org/10.1177/0363546515618372>
- Sotiropoulos, A., Travlos, A. K., Gissis, I., Souglis, A. G., & Grezios, A. (2009). The effect of a 4-week training regimen on body fat and aerobic capacity of professional soccer players during the transition period. *J Strength Cond Res*, 23(6), 1697-1703. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b3df69
- Sporis, G., Vuleta, D., & Milanović, D. (2010). Fitness profiling in handball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Collegium antropologicum*, 34, 1009-1014.
- Stambulova, N., & Wylleman, P. (2015). Dual career development and transitions. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 1-3. doi:10.1016/j.psychsport.2015.05.003
- Storm, L. K., Ronglan, L. T., Henriksen, K., & Christensen, M. K. (2021). Organisational cultures of two successful Scandinavian handball talent development environments: a comparative case study. *Sports Coaching Review*, 1-23. doi:10.1080/21640629.2021.1990652
- Sæther, S. (2017). Characteristics of Professional and Non-Professional Football Players – An Eight-Year Follow-Up of Three Age Cohorts. *Montenegrin Journal of Sports Science & Medicine*, 6332, 13-18. doi:10.26773/mjssm.2017.09.002
- Taylor, J. B., Wright, A. A., Dischiavi, S. L., Townsend, M. A., & Marmon, A. R. (2017). Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Med*, 47(12), 2533-2551. doi:10.1007/s40279-017-0772-5

- Taylor, J. B., Wright, A. A., Dischiavi, S. L., Townsend, M. A., & Marmon, A. R. (2017). Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(12), 2533-2551. doi:10.1007/s40279-017-0772-5
- Teixeira, J. E., Forte, P., Ferraz, R., Leal, M., Ribeiro, J., Silva, A. J., . . . Monteiro, A. M. (2021). Monitoring Accumulated Training and Match Load in Football: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(8), 3906. doi:10.3390/ijerph18083906
- Till, K., Eisenmann, J., Emmonds, S., Jones, B., Mitchell, T., Cowburn, I., . . . Lloyd, R. (2020). A Coaching Session Framework to Facilitate Long-Term Athletic Development. *Strength and Conditioning Journal, Publish Ahead of Print*, 1. doi:10.1519/SSC.0000000000000558
- Tsigilis, N., & Hatzimanouil, D. (2005). Injuries in handball: Examination of the risk factors. *European Journal of Sport Science*, 5(3), 137-142.
- Tønnesen, E., & Rønnestad, R. B. (2018a). Organisering og fokus i Utviklingsprosessen. In *Trening fra Barneidrett til Toppidrett* (Vol. 1, pp. 130 - 141): Gyldendal.
- Tønnesen, E., & Rønnestad, R. B. (2018b). Periodisering av Trening. In *Trening fra Barneidrett til Toppidrett* (Vol. 1, pp. 204-235): Gyldendal.
- Tønnesen, E., & Rønnestad, R. B. (2018c). Trening før og under puberteten. In *Trening fra Barneidrett til toppidrett* (Vol. 1, pp. 97 - 125): Gyldendal.
- Tønnesen, E., & Rønnestad, R. B. (2018d). Utviklingsprosessen fra juniorutøver til suksessfull seniorutøver. In *Trening Fra Barneidrett Til Toppidrett* (Vol. 1, pp. 9 - 19): Gyldendal.
- Vaeyens, R., Güllich, A., Warr, C. R., & Philippaerts, R. (2009). Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. *Journal of sports sciences*, 27(13), 1367-1380. doi:10.1080/02640410903110974
- Viru, A. (2017). *Adaptation in Sports Training*.
- Visnes, H., Aandahl, H. Å., & Bahr, R. (2013). Jumper's knee paradox—jumping ability is a risk factor for developing jumper's knee: a 5-year prospective study. *British Journal of Sports Medicine*, 47(8), 503-507.
- von Rosen, P., Heijne, A., Frohm, A., Fridén, C., & Kottorp, A. (2018). High Injury Burden in Elite Adolescent Athletes: A 52-Week Prospective Study. *J Athl Train*, 53(3), 262-270. doi:10.4085/1062-6050-251-16

- Williams, A. M., Ford, P. R., & Drust, B. (2020). Talent identification and development in soccer since the millennium. *J Sports Sci*, 38(11-12), 1199-1210.  
doi:10.1080/02640414.2020.1766647
- Wong, P. L., Chamari, K., & Wisløff, U. (2010). Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *J Strength Cond Res*, 24(3), 644-652. doi:10.1519/JSC.0b013e3181ad3349
- Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical characteristics, physiological attributes, and on-court performances of handball players: A review. *European Journal of Sport Science*, 9(6), 375-386.
- Zouita, S., Zouita, A. B., Kebsi, W., Dupont, G., Ben Abderrahman, A., Ben Salah, F. Z., & Zouhal, H. (2016). Strength Training Reduces Injury Rate in Elite Young Soccer Players During One Season. *J Strength Cond Res*, 30(5), 1295-1307.  
doi:10.1519/jsc.0000000000000920
- Aandstad, A., Holme, I., Berntsen, S., & Anderssen, S. A. (2011). Validity and reliability of the 20 meter shuttle run test in military personnel. *Mil Med*, 176(5), 513-518.  
doi:10.7205/milmed-d-10-00373

## Vedlegg 1 (REK)



<b>Region:</b>	<b>Saksbehandler:</b>	<b>Telefon:</b>	<b>Vår dato:</b>	<b>Vår referanse:</b>
REK vest	Camilla Gjerstad		10.01.2020	54584
			<b>Deres referanse:</b>	

Shaher A. I. Shalfawi

### **54584 Fysisk- og psykisk treningsbelastning og livsbelastning hos unge utøvere tilknyttet programfaget toppidrett i videregående skole**

**Forskningsansvarlig:** Universitetet i Stavanger

**Søker:** Shaher A. I. Shalfawi

#### **Søkers beskrivelse av formål:**

*Hensikten med prosjektet er å undersøke forholdet mellom unge utøveres fysiske- og psykiske treningsbelastning, livsbelastning, prestasjonsutvikling, skoleprestasjoner og forekomsten av sykdom og skade på programfaget toppidrett i videregående skoler. Dyptgående og nyansert informasjon skal kunne bidra til at programfaget kan få en enda større effekt på utøvernes prestasjonsutvikling, skoleprestasjoner og livskvalitet.*

*Prosjektet er en prospektiv kohortstudie i overgangen fra ungdomsskolen til videregående skole. Det antas at dette er en utfordrende periode med hensyn til total belastning. Datamaterialet samles inn med standardiserte spørreskjema, fysiske prestasjonstester og en nettbasert treningsdagbok. I oppstarten av prosjektet samles bakgrunnsdata fra et spørreskjema.*

*Fire grupper sammenliknes; en gruppe er med i tiltaket "sterk og skadefri", en gruppe er fra Wang Ung idrettsungdomsskole, en gruppe kommer fra vanlig ungdomsskole til toppidrett og en gruppe er kontroll.*

#### **REKs vurdering**

##### **REK vest ba om tilbakemelding på følgende:**

- Ny prosjektleder og CV må meldes til REK vest.

Alle skriftlige henvendelser om saken må sendes via REK-portalen  
Du finner informasjon om REK på våre hjemmesider [rekportalen.no](http://rekportalen.no)

- Reviderte informasjonsskriv må sendes til REK vest.
- Det må forklares hva kontrollgruppen skal gjennomføre av tester/rapportering. Skal de gjennomføre det samme som utvalgsgruppen? REK vest ber om tilbakemelding.
- Kontrollgruppen må få et eget informasjonsskriv. Dette skrivet må sendes til REK vest.

### **Tilbakemelding**

1. Prosjektleder vil være førsteamanuensis Shafer Shalfawi, Universitetet i Stavanger

2. - Alle informasjonsskrivene er reviderte.

3. Kontrollgruppe 1 - elever som driver med toppidrett, men som ikke har valgt programfaget toppidrett i videregående skole skal gjennomføre det samme som utvalgsgruppen:

- Ukentlig rapportering av sykdom og skade (OSTRQ)
- Fysisk treningsbelastning (nettbasert treningsdagbok)
- Livsbelastning (ASQ)
- Psykisk treningsbelastning (MTDS)
- Gjennomføring av to fysiske tester (MFT og SJ)
- Skoleprestasjoner

Kontrollgruppe 2 - elever som ikke driver med idrett skal gjennomføre følgende rapportering:

- Ukentlig rapportering av sykdom og skade (OSTRQ)
- Livsbelastning (ASQ)
- Psykisk treningsbelastning (MTDS) (vil formuleres til psykisk belastning)
- Kontrollgruppe 2 skal ikke gjennomføre fysiske tester
- Skoleprestasjoner

4. Det er utarbeidet et eget informasjonsskriv til hver av kontrollgruppene som er vedlagt.

### **Vurdering av tilbakemeldingen**

REK vest ved komitéleder har vurdert tilbakemeldingen og godkjenner prosjektet.

Vi ber om at introduksjonen i informasjonsskrivene endres slik at formålet med studien presiseres bedre, f.eks.: *“Formålet med dette prosjektet er å kartlegge den totale treningsbelastningen hos unge utøvere som er tilknyttet programfaget toppidrett i videregående skoler i Rogaland fylke, og sammenlikne disse med ungdom som ikke driver toppidrett og elever som driver toppidrett, men som ikke er tilknyttet programfaget tooppidrett.”*

I skrivet til kontrollgruppe 1 må det i tillegg stå: *“Dette er et spørsmål til deg som elev på studiespesialiserende som ikke er tilknyttet programfaget toppidrett, men som driver med toppidrett. Vi ønsker å spørre om du ønsker å delta i et forskningsprosjekt som skal kartlegge unge utøvers treningsbelastning og livsbelastning på programfaget toppidrett.”*

Reviderte skriv sendes til REK vest.

### **Vedtak**

Alle skriftlige henvendelser om saken må sendes via REK-portalen  
Du finner informasjon om REK på våre hjemmesider [rekportalen.no](http://rekportalen.no)

## Vedlegg 2 (NSD)

Godkjent med vilkår

### **Vilkår**

Informasjonsskrivene må revideres.

REK vest har gjort en helhetlig forskningsetisk vurdering av alle prosjektets sider. Prosjektet godkjennes på betingelse av ovennevnte vilkår, med hjemmel i helseforskningsloven § 10.

Med vennlig hilsen

Marit Grønning  
Professor dr.med.  
komiteleder REK vest

Camilla Gjerstad  
rådgiver

### **Sluttmelding**

Søker skal sende sluttmelding til REK vest på eget skjema senest seks måneder etter godkjenningsperioden er utløpt, jf. hfl. § 12.

### **Søknad om å foreta vesentlige endringer**

Dersom man ønsker å foreta vesentlige endringer i forhold til formål, metode, tidsløp eller organisering, skal søknad sendes til den regionale komiteen for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk som har gitt forhåndsgodkjenning. Søknaden skal beskrive hvilke endringer som ønskes foretatt og begrunnelsen for disse, jf. hfl. § 11.

### **Klageadgang**

Du kan klage på komiteens vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes til REK vest. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av REK vest, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) for endelig vurdering.

Alle skriftlige henvendelser om saken må sendes via REK-portalen  
Du finner informasjon om REK på våre hjemmesider [rekportalen.no](http://rekportalen.no)



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 nr. 11 og art. 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 uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a, jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

#### PERSONVERNPRINSIPPER

NSD 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

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

I utgangspunktet har alle som registreres i forskningsprosjektet rett til å få slettet opplysninger som er registrert om dem. Etter helseforskningsloven § 16 tredje ledd vil imidlertid adgangen til å kreve sletting av sine helseopplysninger ikke gjelde dersom materialet eller opplysningene er anonymisert, dersom materialet etter bearbeidelse inngår i et annet biologisk produkt, eller dersom opplysningene allerede er inngått i utførte analyser. Regelen henviser til at sletting i slike situasjoner vil være svært vanskelig og/eller ødeleggende for forskningen, og dermed forhindre at formålet med forskningen oppnås.

Etter personvernforordningen art. 17 nr. 3 d kan man unnta fra retten til sletting dersom behandlingen er nødvendig for formål knyttet til vitenskapelig eller historisk forskning eller for statistiske formål i samsvar med artikkel 89 nr. 1 i den grad sletting sannsynligvis vil gjøre det umulig eller i alvorlig grad vil hindre at målene med nevnte behandling nås.

NSD vurderer dermed at det kan gjøres unntak fra retten til sletting av helseopplysninger etter helseforskningslovens § 16 tredje ledd og personvernforordningen art. 17 nr. 3 d, når materialet er bearbeidet slik at det inngår i et annet biologisk produkt, eller dersom opplysningene allerede er inngått i utførte analyser.

Vi presiserer at helseopplysninger inngår i utførte analyser dersom de er sammenstilt eller koblet med andre opplysninger eller prøvesvar. Vi gjør oppmerksom på at øvrige opplysninger må slettes og det kan ikke innhentes ytterligere opplysninger fra deltakeren.

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

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

NSD 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).

26.04.2022, 18:31

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

SurveyXact er databehandler i prosjektet. NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

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

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp underveis (hvert annet år) og ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet/pågår i tråd med den behandlingen som er dokumentert.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Lise A. Haveraaen  
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

## Vedlegg 3 (Samtykkeerklæring)

### Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Treningsbelastning og livsbelastning hos unge utøvere på programfaget toppidrett», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i forskningsprosjektet
- at mine personopplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. desember 2025
- at mine personopplysninger lagres fem år etter prosjektslutt, til eventuelle oppfølgingsstudier

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

(Signert av foresatt(e) dersom under 16 år)

## Vedlegg 4 (Fysisk kapasitetstest analyse)

### Vedlegg (fysiske kapasitetstest)

Tabell 1 Paired samples t-test for fysisk kapasitetstest spenst

	Variabel	Mean (SD)	N	Forskjellen (SEM)	Lower	Upper	p- verdi	d- verdi
Intervensjon	Spenst test 1	32.5 (5.6)	23	0.98 (2.55)	-0.12	2.08	0.078	0.19
	Spenst test 2	31.5 (4.5)						
	Spenst test 1	33.4 (5.5)	19	0.22 (2.73)	-1.09	1.54	0.723	0.03
	Spenst test 3	33.2 (5.0)						
	Spenst test 2	32.2 (4.3)	19	-0.87 (2.44)	-2.05	0.29	0.135	-0.21
	Spenst test 3	33.2 (5.0)						
Kontroll	Spenst test 1	34.1 (6.8)	20	0.75 (2.10)	-0.23	1.73	0.128	0.11
	Spenst test 2	33.3 (7.2)						
	Spenst test 1	34.1 (6.9)	19	0.54 (2.55)	-0.68	1.77	0.363	0.07
	Spenst test 3	33.6 (7.0)						
	Spenst test 2	33.4 (7.3)	19	-0.17 (2.15)	-1.21	0.86	0.722	-0.02
	Spenst test 3	33.6 (7.0)						

Tabell 2 Independent samples t-test for fysisk kapasitetstest spenst

Variable	Intervensjon (SD)	Kontroll (SD)	Forskjellen (SE)	95% Confidence interval		P- verdi	d- verdi
				Lower	Upper		
Spent test 1	32.5 (5.6)	34.1 (6.8)	-1.56 (1.89)	-5.38	2.25	0.413	-0.25
Spent test 2	31.5 (4.5)	33.3 (7.2)	-1.79 (1.87)	-5.4	2.02	0.328	-0.29
Spent test 3	33.2 (5.0)	33.6 (7.0)	-0.34 (1.99)	-4.38	3.70	0.865	-0.06

SD= standard deviation; SE= standard error mean;

## Brutalbenk

Tabell 3 Paired Samples t-test for fysisk kapasitetstest brutalbenk

	Variabel (antall repetisjoner)	Mean (SD)	N	Difference (SEM)	Lower	upper	p- verdi	D - verdi
Intervensjon	Brutalbenk 1	17.0 (7.0)	23	1 (1)	-3	0.86	0.209	-0.26
	Brutalbenk 2	19 (8.0)						
	Brutalbenk 1	18 (7.0)	19	6 (1)	-9	-2	0.002	-0.79
	Brutalbenk 3	24 (8.0)						
	Brutalbenk 2	20 (8.0)	19	3 (1)	-6	-0.2	0.036	-0.5
	Brutalbenk 3	24 (8.0)						
Kontroll	Brutalbenk 1	18 (6)	20	1 (1)	-4	2	0.504	-0.14
	Brutalbenk 2	19 (8)						
	Brutalbenk 1	18 (6)	17	4 (1)	-7	-1	0.011	-0.56
	Brutalbenk 3	22 (5)						
	Brutalbenk 2	18 (7)	17	3 (1)	-7	-0.3	0.032	-0.61
	Brutalbenk 3	22 (6)						

*SD= standard deviation; SE= standard error mean;*

Tabell 4 Independent samples t-test fysisk kapasitetstest brutalbenk

	Intervensjon (SD)	Kontroll (SD)	Differnce (SE)	95 % confidence interval		P- value	d- value
				Lower	Upper		
Brutalbenk test 1	17 (7)	18 (6)	-0.74 (2.06)	-4.91	3.43	0.722	-0.15
Brutalbenk test 2	19 (8)	19 (8)	-0.35 (2.66)	-5.74	5.03	0.894	0
Brutalbenk test 3	24 (8)	22 (5)	1.50 (2.44)	-3.46	6.46	0.542	0.29

*SD= standard deviation; SE= standard error mean;*

## Sprint

Tabell 5 Paired samples t-test for (tid) fysisk kapasitetstest sprint

	Variabel (sprint sekunder)	Mean (SD)	N	Difference	Lower	Upper	p- verdi	d- verdi	
Intervensjon	Sprint 1	4.67 (0.30)	23	0.02 (0.01)	-0.008	0.065	0.130	0.10	
	Sprint 2	4.64 (0.26)							
	Sprint 1	4.64 (0.29)	17	-0.02 (0.03)	-0.110	0.053	0.467	-0.11	
	Sprint 3	4.67 (0.21)							
	Sprint 2	4.61 (0.24)	17	-0.06 (0.02)	-0.122	0.001	0.055	-0.22	
	Sprint 3	4.67 (0.21)							
Kontroll	Sprint 1	4.65 (0.28)	20	0.008 (0.02)	-0.036	0.053	0.696	0	
	Sprint 2	4.65 (0.28)							
	Sprint 1	4.67 (0.30)	18	0.01 (0.01)	-0.022	0.055	0.396	0.07	
	Sprint 3	4.65 (0.27)							
		Sprint 2	4.67 (0.28)	18	0.02 (0.02)	-0.026	0.067	0.365	0.07
		Sprint 3	4.65 (0.27)						

*SD= standard deviation; SE= standard error mean;*



Tabell 6 Independent samples t-test for (tid) fysisk kapasitets test sprint

Variabel	Intervensjon (SD)	Kontroll (SD)	Forskjellen (SE)	95% confidence interval		p- verdi	d- verdi
				Lower	Upper		
Sprint test 1	4.67(0.30)	4.65 (0.28)	0.011 (0.09)	-0.17	0.19	0.896	0.06
Sprint test 2	4.64 (0.26)	4.65 (0.28)	-0.007 (0.08)	-0.17	0.16	0.925	-0.03
Sprint test 3	4.67 (0.21)	4.65 (0.27)	0.017 (0.08)	-0.15	0.18	0.832	0.08

*SD= standard deviation; SE= standard error mean;*

## Skuddhastighet

Tabell 7 Paired samples t-test for fysisk kapasitetstest skuddhastighet

		Mean	N	Difference	95% confidence interval		p- value	d- value
					Lower	Upper		
Fotball	Skuddhastighet	101.6	14					
	test 1	(9.3)		1.71 (1.95)	-2.50	5.92	0.396	0.16
	Skuddhastighet	99.9	14					
	test 2	(11.1)						
	Skuddhastighet	102.1	11					
	test 1	(10.5)		0.36 (2.29)	-4.75	5.48	0.877	0.02
Håndball	Skuddhastighet	101.8	11					
	test 2	(10.9)		-0.54 (1.09)	-2.97	1.88	0.628	-0.05
	Skuddhastighet	101.8	11					
	test 3	(9.8)						
	Skuddhastighet	86.24	29					
	test 1	(11.9)		1.48 (0.77)	-0.10	3.06	0.066	0.40
Håndball	Skuddhastighet	78.58	29					
	test 2	(24.0)						
	Skuddhastighet	87.34	26					
	test 1	(12.1)		2.57 (0.65)	1.22	3.92	0.001	0.20
	Skuddhastighet	84.76	26					
	test 3	(13.3)						
Håndball	Skuddhastighet	78.73	26					
	test 2	(25.4)		0.91 (1.13)	-1.42	3.26	0.427	-0.29
	Skuddhastighet	84.76	26					
	test 3	(13.3)						

*SD= standard deviation; SE= standard error mean;*

Tabell 2.7 Deskriptiv gruppe statistikk for skuddhastighets test håndball og fotball

Tabell 8 Independent samples t-test for fysisk kapasitet skudd test

Variabel	Intervensjon (SD)	Kontroll (SD)	Forskjellen (SE)	95 % confidence interval		p- verdi	d- verdi
				lower	upper		
Fotball	104.0 (8.3)	97.4	6.60 (5.08)	-4.48	17.68	0.219	0.70
Skudd test		(10.4)					
1							
Skudd test	99.7 (11.9)	100.2	-0.42 (6.45)	-14.48	13.63	0.949	-0.04
2		(10.7)					
Skudd test	103.0 (10.5)	98.6 (8.3)	4.33 (6.84)	-11.15	19.82	0.543	0.46
3							
Håndball	87.1 (12.1)	85.4	1.74 (4.52)	-7.54	11.03	0.703	0.14
skudd test		(12.1)					
1							
Skudd test	86.2 (10.2)	82.4	3.75 (4.06)	-4.62	12.13	0.365	0.37
2		(10.2)					
Skudd test	88.1 (12.0)	82.33	5.75 (5.26)	-5.11	16.62	0.285	0.44
3		(14.07)					

*SD= standard deviation; SE= standard error mean;*

## Beep test

Tabell 9 Paired samples t-test for fysisk kapasitet Beep test

Gruppe	Variabel	Mean (meter) (SD)	N	Differen se (SE)	95% confidence interval		p- verdi	d- verdi
					Lower	Upper		
Intervensjon	Beep 1	1849m (467)	23	132m (171)	-224	488	0.451	0.17
	Beep 2	1714m (965)						
	Beep 1	1910m (498)	18	-1 m (66)	-141	139	0.987	-0.002
	Beep 3	1911m (402)						
	Beep 2	1981m (495)	18	70 m (48)	-31	171	0.165	0.15
	Beep 3	1911m (402)						
Kontroll	Beep 1	1850m (394)	20	-57 m (121)	-312	198	0.645	-0.09
	Beep 2	1907m (771)						
	Beep 1	1775m (379)	17	-70 m (41)	-158	17	0.108	-0,16
	Beep 3	1845 m (463)						
	Beep 2	1802m (789)	17	-43 m (152)	-366	279	0.779	-0.06
	Beep 3	1845m (463)						

SD= standard deviation; SE= standard error mean;

Tabell 10 Independent samples t-test for fysisk kapasitet Beep test

Variabel	Intervensjon (SD)	Kontroll (SD)	Forskjellen (SE)	95% confidence interval		p- verdi	d- verdi
				Lower	Upper		
Beep test 1	1846.09 (467.27)	1850.0 0m (394.78)	-3.91 (133.05)	-272.62	264.79	0.977	-0.009
Beep test 2	1714.00 (965.87)	1907.05 m (771.60)	-193.05 (269.41)	-737.14	351.04	0.478	-0.22
Beep test 3	1911.11 (402.24)	1845.88 m (463.83) m	65.22 (146.50)	-232.84	363.30	0.659	0.15

SD= standard deviation; SE= standard error mean;