



# Høgskulen på Vestlandet

## Forskningsmetode og bacheloroppgave i idrett og kroppsøving

ID3-323-BO-2022-HØST-FLOWassign

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	05-12-2022 09:00	<b>Termin:</b>	2022 HØST
<b>Sluttdato:</b>	19-12-2022 14:00	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Bacheloroppgåve		
<b>Flowkode:</b>	203 ID3-323 1 BO 2022 HØST		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

<b>Kandidatnr.:</b>	312
---------------------	-----

### Informasjon fra deltaker

<b>Antall ord *:</b>	11707
----------------------	-------

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

### Gruppe

<b>Gruppenavn:</b>	(Anonymisert)
<b>Gruppenummer:</b>	4
<b>Andre medlemmer i gruppen:</b>	302

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min \*

Ja

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

Nei

Er bacheloroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Nei



# BACHELOROPPGAVE

Findes der en sammenheng mellom treningsbelastning, hop høyde i countermovement jump og wellness hos u15 fotballpiger?

Is there a correlation between training load, jump height and perceived training load in u15 female soccer players?

**Stine Berg Henriksen og Marianne Mellesdal**

ID3 Idrett og kroppsøving

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett

Veileder: Einar Ylvisåker

19 december 2022

## Forord:

Denne opgave er skrevet som del af bacheloruddannelsen i Idrett og Kroppsøving ved Høyskolen på Vestlandet (HVL) afdeling Sogndal. Valg av tema er baseret på vores interesse for kvindefodbold og nysgerrigheden om, hvordan træningsbelastningen påvirker unge kvindelige fodboldspillere. I tillæg findes der en begrænset mængde af forskning på kvindelige fodboldspillere, hvilket gjorde dette projekt endnu mere interessant og udfordrende.

Vi vil rette en stor tak til vores vejleder Einar Ylvisåker for god hjælp og gode indspil i skriveprocessen. Vi vil også takke Tom Erik Jorung Solstad for hjælp med analyse af testmaterialet samt opsæt af statistik.

## Sammendrag

**Formål:** Formålet med dette studie var at se på sammenhængen mellem træningsbelastning, hop højde i countermovement jump test og wellness hos unge pige fodboldspillere i alderen 14-15 år.

**Metode:** Dette studie er et longitudinelt panelstudie og et kvantitativt forskningsprojekt, der baserer sig på statistik i form af tal, tabeller og regressioner. Udvalget bestod af 19 pige fodboldspillere (alder  $15 \pm 0,50$ , højde  $166 \pm 5,38$ , fodboldaktivitet pr. uge  $11 \pm 2,53$ ). Tre forsøgspersoner måtte udgå grundet skader el. manglede testresultater. Dataindsamlingen foregik over en periode på 21 dage fordelt over fire uger. Deltagerne besvarede dagligt et wellness skema. Efter endt fodboldaktivitet besvarede deltagerne et anstrengelseskema, og ydermere blev de testet i CMJ test to gange pr. uge, hvilket til slut blev otte test gange. Deltagernes gennemsnitsværdier blev benyttet i dataanalysen.

**Resultat:** Vi fandt en svag negativ korrelation mellem trimp og wellness i uge 44 ( $r = -,584$ ,  $p=0,022$ ). Ud fra en visuel inspektion af den deskriptive statistik finder vi ingen korrelation mellem trimp og wellness, hvorfor vi forkaster  $H^1$  hypotesen. Ligeledes findes der ingen korrelation mellem de resterende variabler, hvorfor  $H^2$  også forkastes. Vi har fundet at hop højden til en vis grad bliver påvirket af trimp, men at dette sker i efterkant, hvilket betyder, at det ikke fremgår som en korrelation ud fra dataanalysen.

**Konklusion:** Vi antyder, at den store variation i udvalgets træningsmængde medførte, at testgruppen var for heterogen. Ydermere formoder vi, at manglende ændring i hop højde ved CMJ-test kan skyldes, at tilnærmelsesvis halvdelen af gruppen, træner med for lav intensitet til, at organismen for alvor bliver påvirket. Stor variation i hopteknik kan også formodes at være en indikator for minimal ændring i hop højde.

Lav besvarelsesprocent på det daglige wellnesskema fik den betydning, at datamaterialet blev beregnet ud fra gennemsnitsværdier, hvilket betød, at mindre afvigelser fik en minimal betydning for datasættet.

**Nøgleord:** Træningsmængde, Countermovement Jump, Wellness, træningsbelastning, korrelation.

## Abstract

**Purpose:** The purpose of this study was to look at the correlation between training load, jump height in CMJ test and wellness in young female football players in the age of 14-15 years.

**Method:** This study is a longitudinally panel study and a quantitative research project based on statistics in the form of numbers, tables, and regressions. The selection consisted of 19 players from Sogndal's u15 girls' team (alder  $15 \pm 0,50$ , højde  $166 \pm 5,38$ , fodboldaktivitet pr. uge  $11 \pm 2,53$ ). Three subjects had to be withdrawn due to injuries or lack of test results. Investigations took place over a period of 21 days spread over four weeks. Participants responded daily to a wellness schedule. After completing the football activity, the participants answered a perceived effort form, and furthermore they were tested in the CMJ test twice per week, which in the end was eight test times. The average values of the participants were used in the data analysis.

**Result:** We found a weak negative correlation between trimp and wellness in week 44 ( $r = -0.584$ ,  $p=0.022$ ). Based on the descriptive statistics, we find no correlation between trimp and wellness, which is why we reject the  $H^1$  hypothesis. Likewise, there is no correlation between the remaining variables, which is why  $H^2$  is also rejected. We have found that the jump height is to some extent affected by trim, but that this happens afterwards, which means that it does not appear as a correlation from the data analysis.

**Conclusion:** We found no correlation between the variables trimp, jump height in CMJ and wellness. We suggest that the large variation in training load mean that the test group was too heterogeneous to find correlation between the variables. Furthermore, we suspect that the lack of change in jump height in the CMJ test may be because of approximately half of the group trains at too low intensity for the organism to be seriously affected. Large variation in jump technique can also be assumed to be an indicator of minimal change in jump height. A low response rate on the wellness form meant that the data material was also calculated in this category from average values, rather than sums, which mean that minor deviations had no significance for the data set.

**Keywords:** training volume, countermovement jump, wellness, training load, correlation.

## Innhold

Forord:.....	2
Sammendrag.....	3
Abstract .....	4
1.0 Innledning.....	8
1.1 Bakgrund for tema .....	8
1.2 Begrepsavklaring .....	9
2.0 Teori .....	10
2.1 Fotbold .....	10
2.2 Totalbelastning og treningsplanlægning .....	10
2.3 Treningsbelastning .....	11
2.4 Treningshyppighed.....	12
2.5 Treningsintensitet.....	13
2.6 Belastning og tilpasning.....	13
2.7 Funktionel overbelastning, ikke- funktionel overbelastning og overtraining .....	14
2.8 Restitution .....	14
2.9 Måleværktøj .....	15
Problemstilling .....	16
Hypoteser .....	16
3.0 Metode.....	17
3.1 Forskningsdesign .....	17

3.2 Deltagerudvalg .....	17
3.3 Testprocedure.....	17
3.3.1 Opvarmning .....	17
3.3.2 CMJ .....	18
3.3.3 My jump 2 app.....	18
3.3.4 Wellness spørgeskema.....	19
3.3.5 Anstregelseskema.....	19
3.4 Validitet og reliabilitet .....	20
3.5 Statistik .....	21
3.6 Etske vurderinger .....	21
4.0 Resultat.....	22
4.1 Tabel 1 - Udvalg .....	22
4.2 Tabel 2 - Test resultater .....	22
4.3 Tabel 3 - Spearman´s korrelationer mellem trimp, CMJ og wellness .....	22
4.4 Figur 1 - Trimp og CMJ.....	23
4.5 Figur 2 - Wellness og CMJ .....	23
4.6 Figur 3 - trimp og wellness og figur 4 - trimp og wellness uge 44.....	23
4.7 Figur 5 - træningstimer pr. uge og gns. RPE og tabel 4 - oversigt over træningængde..	24
5.0 Diskussion .....	24
5.1 Trimp og CMJ.....	24
5.2 Trimp og wellness.....	26



5.3 Tilpasning og belastning .....	28
5.4 Begrænsninger i studiet .....	30
6.0 Konklusjon .....	31
7.0 Litteraturliste: .....	32
Vedlegg 1 Wellness skema .....	38
Vedlegg 2 Anstrengelses skema (RPE).....	39
Vedlegg 3 Samtykke skema .....	40
Vedlegg 4 Godkjenning av NSD.....	43

## 1.0 Innledning

Kvindefodbolden oplever i disse år en eksplosiv vækst, alt i mens at forskningen på dette område er forsat begrænset, specielt indenfor tematikker som træningsbelastning, træthed og skadesrisiko (Costa et al., 2022; Jaspers et al., 2017). Faktisk omhandler kun 15% af alle fodboldstudier, kvindelige elitefodboldspillere i følge Kirkendall & Krstrup (2022). Med det stigende behov påpeges det, at flere kamp- og træningsrelaterede emner indenfor kvindefodbolden trænger større opmærksomhed (Costa et al., 2022). Træningsbelastning er en væsentlig faktor i udvikling af unge talenter, og herunder er belastningsstyring centralt, således, at der konstant kan opretholdes en præstationsfremgang. For at måle belastning kan forskellige overvågningsværktøjer benyttes. I litteraturen anvendes forskellige måleværktøjer, herunder fremgår de mest populære set ud fra et fodboldperspektiv; hop test, vurderingen af spillernes subjektive oplevelse samt Rating of perceived exertion (Alba-Jiménez et al., 2022; Brink et al., 2010; Claudino et al., 2017; Clemente et al., 2019; Costa et al., 2022; Halson, 2014; Maughan et al., 2021; Watson et al., 2017). I fodboldspillet er muskelstyrke, eksplosivitet og hurtighed, nogle egenskaber som enhver dygtig fodboldspiller bør besidde (Gjertsen et al., 2015). Ved anvendelse af ovenstående test er det ifølge litteraturen, muligt at overvåge præstationen i netop disse egenskaber, hvorfor disse test også udgør en vigtig rolle i denne opgave, når vi ønsker at finde svar på, hvordan unge pigefodboldspillere træningsbelastning påvirker deres hop højde og wellness.

### 1.1 Bakgrund for tema

Vores fælles interesse for kvindefodbold danner grundlaget for valg af tema i denne opgave. Kvindefodbold er i eksplosiv udvikling. Trods dette oplever vi stadig, at forskning på kvindefodboldspillere er manglende. Dette ønsker vi naturligvis at udfordre og påvirke med udgangspunkt i det grundlag vi har. "Øvelse gør mester" - fungere ofte som rettesnor for unge spillere i deres jagt på en professionelfodboldkarriere. Men hvordan påvirkes spillernes eksplosivitet samt fysisk og mental oplevede tilstand, ved for meget eller for lidt træning? Ved at gennemføre et studie, hvor vi undersøger om der er en sammenhæng mellem trimp, cmj og wellness, vil vi finde ud af hvordan variableerne påvirker hinanden hos pigefodboldspillere i alderen 14-15 år.

## 1.2 Begrepsavklaring

**CMJ:** Countermovement jump (på norsk svikthopp)

**Korrelation:** Korrelation er sammenhængen mellem to variabler. Korrelationen mellem to variabler kan variere fra -1 til +1. Værdierne som nærmer sig -1 eller +1 henviser til en stærk negativ eller positiv korrelation, mens værdier nær 0 henviser til svag eller ingen korrelation.

**FP:** Forsøgsperson

**RPE:** Rating of Perceived Exertion

**Trimp:** Training impulse, som er givet ved træningsintensitet x træningstid

**Wellness:** En fællesbetegnelse for deltagerens egen subjektive tilstand indenfor kategorierne; søvn, muskelømhed, træthed og stress niveau.

**FO:** Funktionel overbelastning

**IFO:** Ikke- funktionel overbelastning

## 2.0 Teori

### 2.1 Fodbold

Fodbold betragtes som verdens mest populære sport. Populariteten og opmærksomheden omkring kvindefodbold er i de sidste to årtier steget markant. Det samme med professionalismen, hvor flere elitespillere nu er ansat professionelt eller semi-professionelt (Fernandes et al., 2021). Fodbold er en sammensat idræt, der stiller store krav til bl.a. spillerens fysiske egenskaber (Hallén, 2008). Den fysiske kapacitet spilleren besidder, skal gøre spilleren i stand til at udnytte sine fodboldfærdigheder i kampsituationer, og samtidig bidrage til, at holdet kan gennemføre sit taktiske oplæg (Hallén et al., 2008). De fysiske egenskaber indebærer udholdenhed, hurtighed og muskelstyrke (Hallén et al., 2008). En spillers evne til at udføre hurtige og præcise aktioner har stor betydning for holdets præstation. Dette, på trods af, at sådanne handlinger kun udgør en lille tidsmæssig del af en kamp pr. individ (Datson et al., 2014; Hallén, 2008). Der findes en positiv korrelation mellem muskelstyrke, spenst og hurtighed, hvorfor muskelstyrke anses som værende en essentiel egenskab hos fodboldspillere, således at der er overskud til de korte eksplosive aktioner, der som nævnt er kampafgørende (Gjertsen et al., 2015).

En kvindelig fodboldspiller tilbagelægger ca. 9-11 km pr. kamp. Der foretages ca. 1300 ændringer i aktivitet, hvilket betyder, at en aktivitet i gennemsnit varer 6 sekunder, heraf 150-200 intense aktioner. I 60-70% af tiden står, går, eller jogger spilleren. I 10% af tiden vil spilleren løbe med en hastighed på over 15 km/t (Datson et al., 2014).

Vigtigheden af de eksplosive kampafgørende aktioner gør det interessant at teste pigerne i countermovement jump. Testen kan fortælle noget om spillernes spenst, og derigennem fortælle noget om deres evner til at foretage eksplosive handlinger i kampsituationer (Hallén et al., 2008).

### 2.2 Totalbelastning og træningsplanlægning

Totalbelastning er en sum af mange faktorer som en udøver bliver påvirket af i løbet af en dag, en uge eller en længere periode. Totalbelastning bliver defineret således "idræt og ikke idrætslig påvirkning af stimuli som er anvendt på et menneskeligt biologisk system" (Soligard et al., 2016). Belastning kan være den direkte belastning fra træning eller kamp samt andre fysiske og psykiske faktorer som en udøver bliver udsat for (Gjerset et al., 2015). Faktorer såsom skole, trivsel, arbejde, søvn, stress niveau, muskeltræthed og skader er dermed

alle nogle elementer, som påvirker organismens totale belastning (Gjerset et al., 2015). For at undgå, at udøveren skal komme til stadiet overbelastning, er det essentielt, at trænere samt personerne rundt en udøver, vurdere udøverens belastning ud fra et helhedsperspektiv, hvor fritid, træning og skole er med til at påvirke præstationen (Gjerset et al., 2015). Det er ikke unaturligt, at en ungdomsudøver træner på flere forskellige hold i løbet af en uge, hvilket betyder, at udøveren har flere forskellige trænere, hvorfor det også er vanskeligt at sikre en hensigtsmæssig belastningsstyring for udøveren (Sæther, 2017). For, at en udøver skal kunne præstere på flere arenaer er det væsentligt, at der er en god relation samt kommunikation mellem de evt. forskellige klubtrænere, skole træner og idrætslærere for at sikre en tilpasning af udøverens totalbelastning (Nesse, 2020). Soligard mener nemlig, at det ofte er dårlig træningsplanlægning, der er årsag til, at der kan opstå problemer hos udøveren (Soligard et al., 2016). Når det er sagt vides det, at specielt yngre udøvere har en stor indre motivation, hvorfor det kan være ekstra vanskeligt at skære ned på deres træningsmængde, men samtidig ekstra relevant at trænerne har et samlet overblik (Sæther, 2017).

### 2.3 Træningsbelastning

Træningsvarighed, træningshyppighed og træningsintensitet er centrale begreber under træningsbelastning (Gjertsen et al., 2015).

$$\text{Træningsbelastning} = \text{træningsintensitet} \times \text{træningstid} \text{ (Gjertsen et al., 2015).}$$

I de fleste idrætter er træningsbelastningen i de seneste par år været stigende (Gjertsen et al., 2015). Nu til dags udsættes kvindelige fodboldspillere for større træningsmængde og større fysiske forventninger end nogensinde før (Fernandes et al., 2021). Verstappen et al. (2021) hævder, at fodbold har udviklet sig, og at spillet foregår i markant højere tempo end tidligere. For at imødekomme disse fysiske krav skal fodboldspillere udsættes for systematisk og hensigtsmæssige træningsregimer, som tilgodeser balancen mellem træningsbelastning (TB) og restitution (Verstappen et al., 2021). At implementere en optimal træningsbelastning er væsentlig for unge fodboldspillere for at reducere risikoen for skader samt at kunne opnå maksimal ydeevne (Verstappen et al., 2021). Sæther (2017) nævner at ivrige trænere tror, at træningsmængde har stor betydning for, at udøvere skal lykkes med at blive topspillere. Samtidig er det ofte udtalt, at hvis man ønsker at blive god, så kræver det en enorm træningsmængde (Sæther, 2017). Det vigtige spørgsmål er dog, hvor meget træning er nødvendigt, og hvilken type træning bør det være? (Sæther, 2017). En TB som er konstant,

hvilket vil sige, at den fysiologiske stimulans er den samme over lang tid, vil ikke kunne føre til en ændring i spillernes fysiologiske egenskaber (Foster, 1998), den ville derimod medføre en stagnation i præstationsevnen (Gjertsen et al., 2015; Hallén, 2008). Fejltilpasning kan også opstå hvis TB konsekvent ligger højere end hvad udøveren kan tolerere. En sådan situation kan være mere problematisk end træningsprogrammer med lav intensitet, da det kan føre til skader og dermed en længere udeblivelse (Malone et al., 2015).

Træningsbelastning kan både være intern og ekstern. Den interne er en respons på den eksterne belastningen som er pådraget udøveren (Drew & Finch, 2016). Trænerens plan for træningen er den eksterne belastningen, for eksempel minutter i lav, middel eller høj intensitet (Brink et al., 2010). Det er altså et mål på ting som sker udenfor udøveren f.eks. en tilbagelagt løbedistance (Drew & Finch, 2016). Et mål på intern træningsbelastning i fodbold, kan derimod være brugen af Rating of Perceived Exertion (RPE). Dette skema er ofte anvendt, specielt i fodbold, fordi der er vist en god korrelation med puls, og fungerer dermed som et godt mål for størrelsen af den interne belastning som udøveren oplever (Arney et al., 2019; Clemente et al., 2019; Fanchini et al., 2016; Impellizzeri et al., 2004; Rago et al., 2020; Halson, 2014; Marynowicz et al., 2020). Det bør nævnes, at der stilles spørgsmål ved ungdomsudøveres forståelse for maksimal anstrengelse, og deres evne til selvsvurdering kan påvirke pålideligheden (Bourdon et al., 2017).

## **2.4 Træningshyppighed**

Træningshyppighed er antal træninger i løbet af en uge eller måned, hvilket kan give et billede af træningsbelastningen (Gjertsen et al., 2015). Hos kvindelige fodboldspillere på top niveau er træningshyppigheden øget markant i de seneste år. Mængden ligger på 7-10 træninger i ugen, samt 1-2 kampe (Williams et al., 2013). Ivarsson et al. (2015) har foretaget et studie om talentudvikling i Sverige, som viste at unge, både piger og drenge i alderen 13-16 år trænede fodbold i klub og udenfor klubben, omtrent 7,3 timer i ugen. Denne træningsmængde sammensvarer med træningsmængden hos øvrige talenter i andre lande i Europa (Sæther, 2017).

## 2.5 Træningsintensitet

Træningsintensitet omhandler den fysiske indsats der bliver nedlagt til træning (Gjertsen et al., 2015). Verheijen, (2021) mener, at ungdomsudøvere bør øge intensiteten til træning fremfor at øge antal træningspas med jævn intensitet. Dette fordi en fodboldkamp altid er 90 minutter uanset om der spilles på højt eller lavt niveau. Det, der udgør forskellen mellem højt og lavt niveau i fodbold er intensiteten til kamp og træning. Desto højere niveau desto højere tempo (Gabbett & Mulvey, 2008; Verheijen, 2021). Dette stemmer overens med fund af høj intensitet og spurt i international fodbold vs. liga i eget land for kvinder (Andersson et al., 2010; Datson et al., 2014; Gabbett & Mulvey, 2008). Verheijen (2021) mener, at hvis spillerne skal udvikles bør man træne med samme hyppighed f.eks. tre træninger i ugen, men med større intensitet, og højere tempo (Verheijen, 2021). Verheijen mener også, at det ofte er for høj træningsvolum som skaber træthed hos udøvere, og at dette påvirker det neuromuskulære system til at reagere langsommere (Davies, 2015; Noon et al., 2015). Dette kan føre til mindre træningsfremgang, dårlig evne til at udføre maksimale aktioner og større skadesrisiko (Davies, 2015). Træning med både fart og høj intensitet, i tillæg til højt træningsvolum i fodbold specifik træning (ca. 10 timer) viste ifølge Dupont et al., (2004); Wong et al.,(2010) ;Noon et al., (2015) studier, til en forbedret udholdenhed og neuromuskulær præstation.

## 2.6 Belastning og tilpasning

Princippet om belastning og tilpasning omhandler organismens evne til at tilpasse sig de krav den bliver udsat for (Gjertsen et al., 2015). Hvordan organismen klarer dette afhænger af type træning, størrelsen på belastningen samt forholdet mellem belastning og restitution og udøvernes fysiske og psykiske tilstand (Gjertsen et al., 2015). Ved træning ønskes en positiv adaptation, hvilket forekommer når belastningen er så stor at celler, væv, organer og organsystem bliver belastet forandre og forbedre sig (Gjertsen et al., 2015). Træthed og den tid det tager for at blive udhvilede igen, er et godt mål for hvor stor belastningen har været set ift. udøverens tolerance (Gjertsen et al., 2015).

## 2.7 Funktionel overbelastning, ikke-funktionel overbelastning og overtræning

Definitionen på overtræning er ”for høj træningsvolumen og/ eller træningsintensitet uden tilstrækkelig restitutionstid” (Hooper & Mackinnon, 1995). Forekommer dette, kan det resultere i dårlig fysisk tilpasning, hvilket kan medføre at en udøver har behov for uger eller måneder med begrænset træning for blive fuldt restitueret (Hooper & Mackinnon, 1995).

Forskellen mellem funktionel overbelastning (FO) og ikke funktionel overbelastning (IFO) er baseret på varigheden af symptomer før der vendes tilbage til normale niveauer (Schmikli et al., 2011). Genoptagelse til normal præstationskapacitet bør i reglen blive bedre i løbet af dage eller uger i FO, hvorimod det i IFO og overtræning kan tage flere uger til måneder (Schmikli et al., 2011). De mest synlige indikatorer ved mulig overtræning er dårligere præstation og kronisk træthed (Hooper & Mackinnon, 1995). Ydermere vides det, at udøverens træningsstatus og forskellige miljøforhold kan påvirke trætheden betydeligt (Halson, 2014).

En funktionel overbelastning er at foretrække, da trætheden er kortvarig og det samme med restitutionstiden, der er omtrent på 1-3 dage (Hooper & Mackinnon, 1995). Akut træthed eller FO er en nødvendighed for at opretholde eller forbedre fysiologiske egenskaber (Meeusen et al., 2013). Dette kan en udøver opnå, hvis træningsængden er kombineret med tilstrækkelig restitutionstid (Brink et al., 2010; Faigenbaum, 2009; Gjertsen et al., 2015).

Eftersom muskelstyrke og muskelkraft er essentielle faktorer for en fodboldspiller kan det at måle neuromuskulær funktion være et godt objektivi mål for udøverens træningstilstand. Countermovement jump (CMJ) er en meget anvendt metode til at måle netop dette (Alba-Jiménez et al., 2022; Claudino et al., 2017; Gathercole, Sporer, & Stellingwerff, 2015; McLean et al., 2010).

## 2.8 Restitution

Restitution er aldeles vigtig for at opnå et godt træningsudbytte, samt forhindre overtræning, og for at skabe en funktionel overbelastning (Gjertsen et al., 2015). En ophobning af træthed eller en ufuldstændig restitution kan have stor indflydelse på præstation, specielt i perioder med regelmæssig træning og kamp (McLean et al., 2010). Hvis træthed og restitution ikke håndteres hensigtsmæssigt, kan holdidrætter have større risiko for at underpræstere (McLean et al., 2010). Evnen til at restituere efter kamp med høj intensitet er en kritisk fysisk evne hos moderne fodboldspillere (Fernandes et al., 2021). Det er vigtigt at udformningen af en



restitutionsperiode tager højde for individuelle hensyn, eftersom restitutionstiden i høj grad afhænger af den foregående træningsintensitet og varighed, samt udøverens trænings- og sundhedstilstand og alder (Brink et al., 2010; Gjertsen et al., 2015). Med en utilstrækkelig restitutionsfase vil en ikke funktionel overbelastning (IFO) manifestere sig (Meeusen et al., 2013) mens det vi ønsker efter en restitutionsfase, er at se overskud og en forbedret præstationsevne end før belastningen fandt sted (Gjertsen et al., 2015).

## 2.9 Måleværktøj

Mange atleter, trænere og støttepersonale anvender oftere end tidligere en videnskabelig tilgang til både at designe og overvåge træningsbelastning (Halson, 2014). Passende belastningsovervågning muliggøre bedre planlægning, periodisering, vurdering og kontrol af træningsbelastningen. For at få en forståelse for træningsbelastningen og dens effekt på udøveren, findes der forskellige måleværktøjer til netop dette formål. Det kan være måleværktøjer som sprint test, vertikale hoptest eller måling hjerterytme variation og selvanalyse værktøjer (Alba-Jiménez et al., 2022). For at måleværktøjerne er værd at implementere i det daglige bør overvågningssystemet være intuitivt, give effektiv dataanalyse, fortolkning samt muliggøre effektiv rapportering af enkel, men videnskabeligt valid feedback (Halson, 2014).

I denne opgave har vi udvalgt tre måleværktøjer, der fungerer som hjælpemiddel til belastningsstyring. Et wellness skema, som deltagerne skal besvare dagligt. Dette bliver anvendt for at måle, hvordan udøverens belastning påvirker organismens evne til tilpasning. Wellness skema har ifølge flere studier vist sig at være sensitive til ugentlig træning manipulation, såsom ændring i mængde og eller intensitet (Gastin et al., 2013). Det vil sige, at dette er et brugbart værktøj til trænere, som ønsker at måle, hvordan udøvernes wellness påvirkes af træningens fysiske krav. Det kan dermed også benyttes som planlægningsværktøj (Gastin et al., 2013). Studier har vist, at stigende trimp hos professionelle fodboldspillere er forbundet med dårlig søvn, høj grad af stress, træthed og muskelømhed. Sargent et al. (2014) hevder også at øget træningsbelastning er forbundet med nedsat søvn.

Derudover skal udøverne, efter hver træning, udfylde et Rating of Perceived Exertion (RPE) skema. Et RPE skema fungerer som nævnt som et godt mål for størrelsen af den interne belastning som udøveren oplever (Arney et al., 2019; Clemente et al., 2019; Fanchini et al.,

2016; Impellizzeri et al., 2004; Rago et al., 2020; Halson, 2014; Marynowicz et al., 2020). Denne vil sammen med treningsvarigheden danne et billede af deltagernes træningsbelastning.  $\text{Treningsbelastning} = \text{varigheden} * \text{RPE}$ .

Slutteligt anvendes CMJ test. CMJ er et nyttigt måleværktøj, fordi den afspejler stræk, forkortningscyklussen i benene, og dette kan anvendes som indikator for neuromuskulær træthed (Budgett, 1998). Udøverens gennemsnitlige hop højde har også vist sig at være meget sensitiv til at måle funktionel overbelastning (Claudino et al., 2017). CMJ testen har også vist sig at være en god metode til mål af træthed blandt unge fodboldspillere (Fitzpatrick et al., 2021). Der er en del uenighed omkring, hvilken CMJ variabel der er mest sensitiv, for eksempel: hop højde, peak velocity, rate of force development, eccentric and concentric duration, eccentric power (Bosco et al., 2000; Oliver et al., 2015). Generet om kvindelige fodboldspillere hop højde ved vi, at unge norske piger under 18 år hopper, ifølge testene til Haugen, 28,5+/-4,1 cm i CMJ-test (Haugen et al., 2012). I en test foretaget af Andersson hopper svenske og norske kvindelige eliteudøvere i alderen 22,6+/-4,1, 20,5+/-1,2 cm (Andersson et al., 2008).

## Problemstilling

På baggrund af tilgængelig litteratur indenfor emnene totalbelastning, træningsbelastning, tilpasning og restitution har vi formuleret følgende problemstilling:

*Findes der en sammenhæng mellem trimp, hop højde målt i CMJ og wellness hos u15 fodboldpiger?*

## Hypoteser

Til at besvare problemstillingen har vi udformet følgende hypoteser

Trimp og wellness

$H^0$ : Der er ingen korrelation mellem trimp og wellness

$H^1$ : Der er en negativ korrelation mellem trimp og wellness

Trimp og CMJ

$H^0$ : Der er ingen korrelation mellem trimp og hophøjde

$H^2$ : Der er en negativ korrelation mellem trimp og hophøjde

## 3.0 Metode

Denne del af opgaven vil indeholde en redegørelse for hvilke metoder, der er anvendt for at besvare problemformuleringen, hvilket udstyr som er brugt, samt hvilke vurderinger der er foretaget med hensyn til validitet og reliabilitet.

### 3.1 Forskningsdesign

Dette er et longitudinelt panelstudie og et kvantitativt forskningsprojekt, der baserer sig på statistik i form af tal, tabeller og regressioner. Studiet blev gennemført med 16 deltagere, fra hvem vi indsamler data for at analysere og fortolke det på en systematisk og grundig måde. Totalt antal test dage var 8, fordelt over 21 dage for CMJ og 21 dage med besvarelse af wellness skema. CMJ blev gennemført før træning, eller når deltagerne var tilgængelige på andre tidspunkter i løbet af dagen. Wellness skemaet blev besvaret på valgfrit tidspunkt hver dag, og RPE-skemaet blev udfyldt umiddelbart efter hver træning eller kamp.

### 3.2 Deltagerudvalg

Studiets udvalg bestod af 16 pigespillere i alderen 14-15 år, som var udvalgt fra et lokalt U15 hold. Inklusionskriterierne var, at de var en del af et U15 hold og havde regelmæssig træning. Tre forsøgspersoner blev ekskluderet fra studiet grundet skader eller minimal træningsaktivitet og manglende testresultater. Et samtykke skema blev udleveret både i papirform og igennem appen spond, hvor forældre gav samtykke ved brug af «tommel op» funktionen.

### 3.3 Testprocedure

#### 3.3.1 Opvarmning

Før testen skulle FP gennemføre en standardiseret opvarmning. Opvarmningen foregik i grupper på tre deltagere, for at sikre et flow samt holde dem varme helt frem til teststart. Opvarmningen bestod af 2 minutters jogg, 2 minutter med dynamisk sving samt 3-6 countermovement jump

### 3.3.2 CMJ

Deltagerne blev umiddelbart før teststart, kort introduceret til, hvorledes en hensigtsmæssig hopteknik til CMJ så ud. Deltagerne var instrueret til at stå med oprejst overkrop og strakte ben i hoftebreddes afstand samt holde hænderne på hofterne gennem hoppet. Forinden hvert hop sagde testlederen til hver deltager "hop så højt så hurtigt du klare". Svikhoppet indledes med en excentrisk fase og et hurtigt svikt til knæleddet er tilnærmelsesvis 90 grader.

Knævinklen i svikhoppet var selvvalgt. Dette medfører, at der altid vil være individuelle forskelle i den tekniske udførelse. I den ekscentriske fase vil elastisk energi lagres i muskler og sener og kraften vil falde mod 0. Derefter sker selve afsættet i en koncentrisk og eksplosiv fase hvor kraften stiger hurtigt, rammer et toppunkt og aftager igen mod 0, idet deltageren letter fra gulvet. FP skulle udføre 3 gyldige hop med 30 sekunders pause mellem hver hop. Hvis et af de tre hop blev underkendt, skulle de udføre yderligere et hop. Hvis hop højden var højst på tredje forsøg, skulle der udføres endnu et hop. Hvis FP fjernede hænderne fra hofterne blev hoppet annulleret. Gennemsnittet af de tre bedste hop blev noteret og benyttet i analysen.

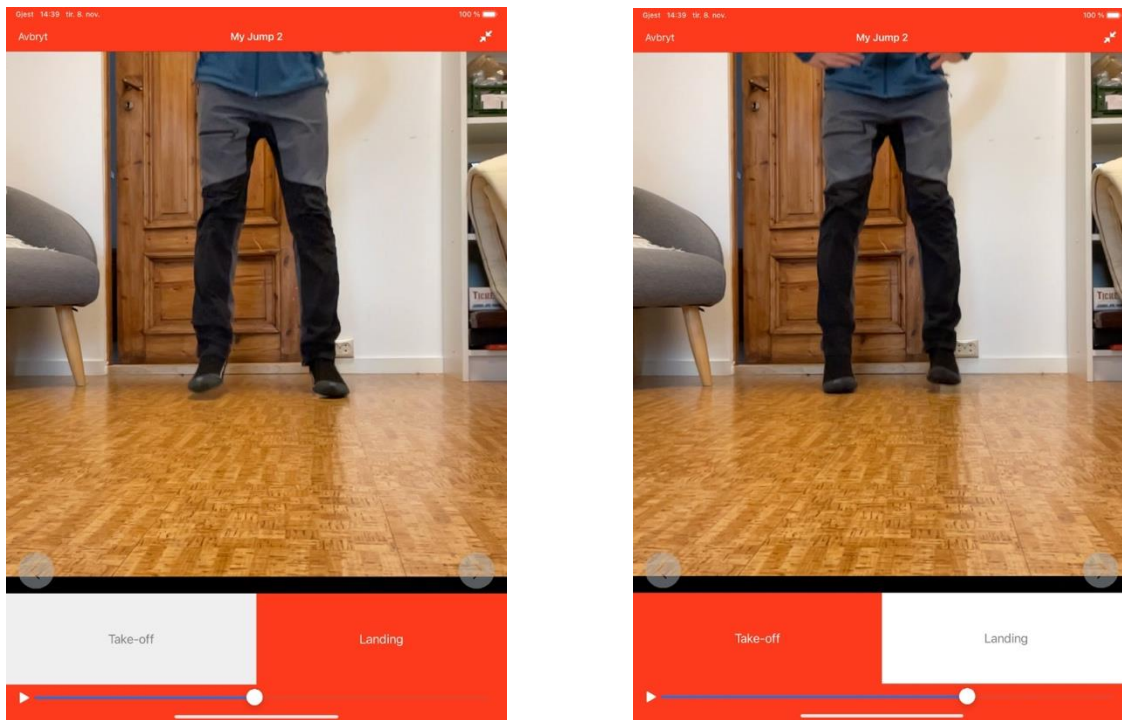


*Billedeserien viser bevægelsesønstret i countermovement jump*

### 3.3.3 My jump 2 app

My jump 2 appen til ipad blev anvendt til at kalkulere hophøjde. Testlederen optag en video i appen af hver deltagers hop, herefter gik testlederen ind og manuelt registrerede i, hvilken frame der skete et afsæt og en landing. Afsæt blev registreret idet deltagernes fødder ikke længere er i kontakt med jorden. Landing blev registreret idet deltagerne igen var i kontakt med jorden. Appen bestemmer hop højden ud fra ligningen  $h = t^2 * 1,22625$  beskrevet af

Bosco et al., (1983), hvor hop højden i meter er givet ved  $h$  og  $t$  er flyvetiden i sekunder. Alle indsamlinger blev foretaget på samme iPad, med samme afstand til deltagerne (1,6 meter). Alle hoppene blev analyseret af testlederen.



Billederne viser analyse af afsæt og landing i myjump 2

### 3.3.4 Wellness spørgeskema

Forsøgspersonerne udfyldte dagligt i 21 dage et wellness spørgeskema. Da dette er et skema som må udfyldes på daglig basis, har vi valgt at tage dets længde i betragtning, og gjort det så tidsmæssigt effektivt som muligt. De subjektive wellness vurderinger blev besvaret i et spørgeskema lavet i surveyxact. Spørgeskemaet er formet med baggrund i Hooper og Mackinnons 7 punktsskala skema (Hooper & Mackinnon, 1995). Deltagerne vurderede dagligt fire wellness tilstande, hvoraf to var fysiske faktorer og to var psykiske eller livsstil-relaterede faktorer. Faktorerne var søvn, stress niveau, muskelømhed og træthed (se vedlegg 1).

### 3.3.5 Anstregelsesskema

Deltagerne svarede efter hver endt fodboldrelateret kamp eller træning på et anstregelsesskema. Skemaet bestod af en intensitetsvurdering af den pågældende træning eller kamp. Som mål for intensiteten udfyldte FP et RPE skema - Rating of Perceived Exertion. RPE skemaet bestod af følgende 10 måleenheder for intensitet 0= ingen anstrengelse; 1= veldig lett; 2=lett; 3= middels; 4=litt hardt; 5= hardt; 6= intenst; 7= veldig intenst; 8, 9= veldig veldig intenst

(næsten maksimalt); 10= maksimal. Ydermere skulle deltagerne i skemaet besvare hvor mange minutter de havde været i aktivitet i den økt, hvis intensitet de ratede (se vedlegg 2).

### 3.4 Validitet og reliabilitet

Validiteten fortæller noget om, hvorvidt den test som anvendes, er relevant for det en ønsker at måle (Bahr et al., 2010). Reliabilitet bruges om dataenes pålidelighed. Reliabiliteten knytter sig til hvor nøjagtig undersøgelsens data er, hvilke data der er brugt samt, hvordan de er indsamlet og bearbejdet (Johannessen et al., 2021). For at sikre et pålideligt testresultat er det essentielt at måleapparatet er pålideligt og testproceduren er standardiseret.

Forinden CMJ testene blev der udarbejdet en detaljerede testprotokol, for at sikre at testen blev reliable. Testen samt måleinstrumentet myjump er valgt med baggrund i, at den er let og billig at administrere samtidig med, at den ikke pålægger yderligere træthed til udøverne. Ydermere er den valgt på det grundlag, at den er enkel og har høj pålidelighed, og er valid ift. vi ønsker at måle (Balsalobre-Fernández et al., 2015; Gallardo-Fuentes et al., 2016). Testen kan dog ikke siges fejlfri, da det som nævnt bliver manuelt vurderet, hvornår afsæt og landing foretages, og der må derfor tages højde for, at eventuelle menneskelige fejl kan opstå.

Flere tiltag er gjort for at sikre reliabiliteten. Alle FP blev testet af samme testleder, og selv samme testleder analyserede hoppene i myjump. Ipaden blev placeret præcis 1,60 meter væk fra det kryds, hvorfra udøveren hopper. Alle deltagere fik samme instruktion "hop så højt så rask du klare". Alle målinger er foretaget i indendørs, på betongulv i strømpesokker.

Daglig besvarelse gennem et selv-analyse værktøj er ifølge flere studier det mest valide til at forudse træthed og en mulig kommende overtræning (Alba-Jiménez et al., 2022; Hooper & Mackinnon, 1995). Ydermere skriver disse studier, at denne metode har vist sig at være en af de mest sensitiv til at måle træningsstress (Hooper & Mackinnon, 1995; Twist & Highton, 2013) hvorfor denne metode også kan siges at være reliabel.

RPE som måleværktøj er let at administrere og har samtidig vist sig meget sensitiv til måling af intensitet (Alba-Jiménez et al., 2022; Hooper & Mackinnon, 1995). Det er et nyttigt redskab til at vurdere træningsintensiteten ved at få et subjektivt skøn over den intensitet, som fodboldspillere opfatter (Gaudino et al., 2015; Impellizzeri et al., 2004). Udfordringen ved

RPE, som måleværktøj er, ungdomsudøveres forståelse for maksimal anstrengelse, og deres evne til selvurdering kan påvirke pålideligheden (Bourdon et al., 2017).

### 3.5 Statistik

Dataene fra myjump2 er manuelt blevet indskrevet i Microsoft Excel. Dataene fra surveyxact er blevet overført til Microsoft Excel. Herefter er relevant datamateriale blevet præsenteret som deskriptiv statistik i tabeller og grafer. For at undersøge om datamaterialet var normalfordelt blev Shapiro-Wilk samt en visuel inspektion af QQ-plots benyttet.

Datamaterialet blev ikke fundet normalfordelt og dermed blev non-parametriske test valgt til videre analyse. For at se på sammenhænge blev analyseprogrammet JASP anvendt til at foretage en spearman's korrelationsanalyse. Variablene blev plottet ind i excel og der blev udført en lineær regresjon for at illustrere sammenhængen. En perfekt lineær sammenhæng  $r$ -verdi =  $\pm 1$  vil sige, grafene med høj  $r$ -værdi vil have et stigningstal som forklarer sammenhængen mellem variablene, mens grafene med lav  $r$ -værdi (nærmere 0) vil være flade.

### 3.6 Etiske vurderinger

Projektet er blevet godkendt af vejleder samt godkendt af NSD, og er dermed ikke i strid med Norsk senter for forskningsdata AS (NSD) sine etiske regler. Før deltagelse blev deltagerne informeret om at projektet er frivilligt, og at de kunne trække sig når som helst, uden at angive en forklaring. Hver deltager samt deres forældre fik tilsendt et informations skriv om projektet og skrev under på et sammenstykket skema før de deltog i projektet. se vedlegg.

## 4.0 Resultat

I dette afsnit vil studiets fund blive præsenteret. Resultaterne fremstilles som tabeller og figurere. Alle resultaterne er givet ved deltagerens gennemsnitlige værdier pr. uge.

### 4.1 Tabel 1 - Udvalg

	Gennemsnit $\pm$ STDAFV
Antal deltagere	16
Alder (år)	15 $\pm$ 0,50
Højde (cm)	166 $\pm$ 5,38
Antal træning + kamp	11 $\pm$ 2,53

Tabel 1 viser gennemsnit af alder, højde, træningsvolumen og standardafvigelse for udvalget.

### 4.2 Tabel 2 - Test resultater

	WEEK 1 (N=16)	WEEK 2 (N=14)	WEEK 3 (N=16)	WEEK 4 (N=14)
CMJ (cm)	22,14 $\pm$ 4,12	22,92 $\pm$ 4,53	22,68 $\pm$ 3,87	22,16 $\pm$ 3,24
TRIMP	3447 $\pm$ 1889,8	3998 $\pm$ 2589,9	3353 $\pm$ 2160,4	4275 $\pm$ 3749
WELLNESS	2,7 $\pm$ 1,18	2,7 $\pm$ 1,16	2,8 $\pm$ 1,15	2,8 $\pm$ 1,24

Tabel 2 viser gennemsnit og standardafvigelse for test variablerne.

Fra tabellen fremgår det, at standardafvigelsen for trimp er høj, hvilket antyder at skyldes den store variation i belastning og intensitet hos udvalget.

### 4.3 Tabel 3 - Spearman's korrelationer mellem trimp, CMJ og wellness

	TRIMP 42	TRIMP 43	TRIMP 44	TRIMP 45
CMJ 42	0,408			
WELLNESS42	0,23			
CMJ 43		-0,013		
WELLNESS43		-0,472		
CMJ 44			0,31	
WELLNESS44			-0,584	
CMJ 45				0,114
WELLNESS45				-0,201

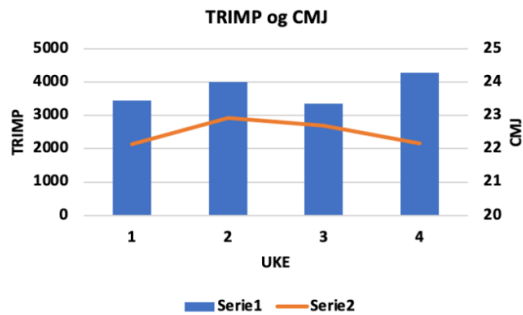
\*p<.05,\*\*p<.01,\*\*\*p<.001

Tabel 3 viser en oversigt over korrelationerne mellem variablerne i studiet.

Af tabellen fremgår det, at der er en korrelation mellem trimp og wellness i uge 44. De resterende viser ingen korrelation.

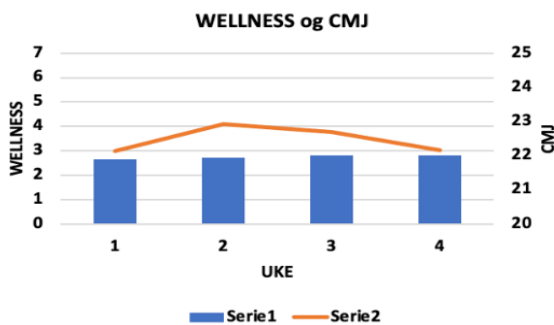


#### 4.4 Figur 1 - Trimp og CMJ



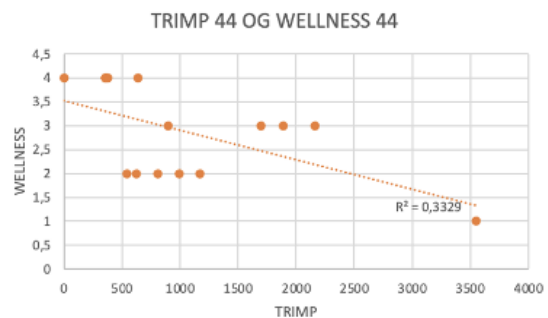
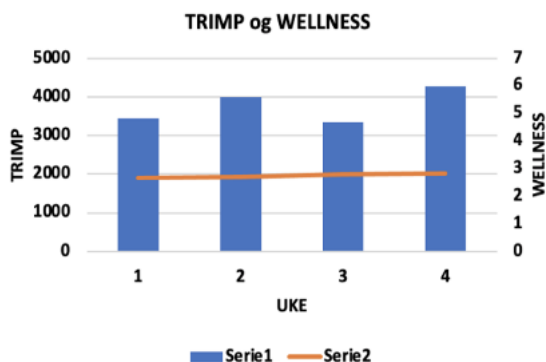
Figur 1 - viser sammenhængen mellem trimp og CMJ. Serie 1; trimp. Serie 2; CMJ

#### 4.5 Figur 2 - Wellness og CMJ



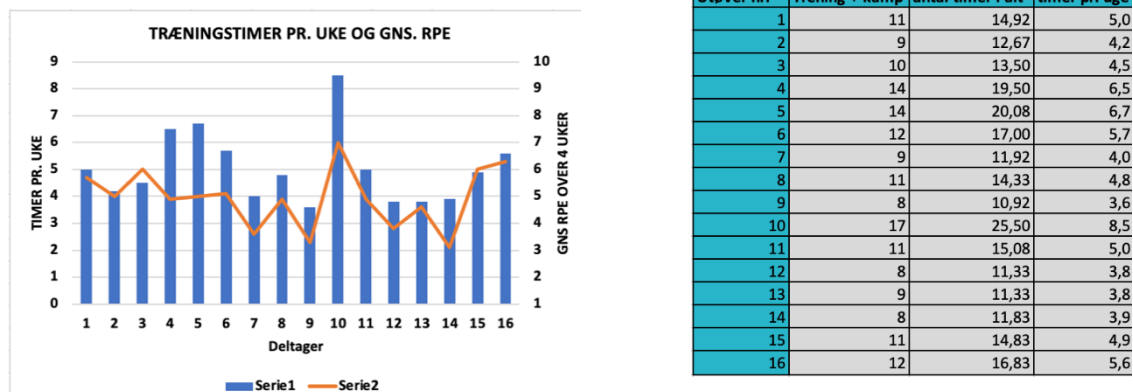
Figur 2 - viser sammenhængen mellem wellness og CMJ. Serie 1; wellness. Serie 2; CMJ

#### 4.6 Figur 3 - trimp og wellness og figur 4 - trimp og wellness uge 44



Figur 3 - viser sammenhængen mellem trimp og wellness. Serie 1; trimp. Serie 2; wellness. Figur 4 viser sammenhængen mellem trimp og wellness i uge 44.

#### 4.7 Figur 5 - træningstimer pr. uge og gns. RPE og tabel 4 - oversigt over træningængde



Figur 5 - viser træningstimer pr. uge og gns. RPE. Serie 1; træningstimer pr. uge. Serie 2; gns. RPE over fire uger.

Tabel 4 viser en oversigt over træningsmængden hos den enkelte deltager i løbet af testperiodens enogtyve dage.

## 5.0 Diskussion

Hensikten med dette studie var at undersøge sammenhængen mellem hop højde, trimp og wellness hos unge pige fodboldspillere. Vi har fundet, svag negativ sammenhæng mellem trimp og wellness i uge 44 ( $R^2 = 0,33$ ). Blandt de resterende variabler findes ingen sammenhæng, hvorfor  $H^1$  og  $H^2$  forkastes. Vi har også fundet, at hop højden til en vis grad bliver påvirket af trimp, men at dette sker i etterkant, hvorfor dette ikke fremgår af som en korrelation ud fra dataanalysen.

### 5.1 Trimp og CMJ

Vi ønskede at undersøge, om der var en sammenhæng mellem trimp og hop højde i CMJ test blandt unge kvindelige fodboldspillere over en 4 ugers periode. Vores fund tilsiger, at der ikke er nogen sammenhæng mellem variablerne trimp og CMJ. Dette står i modsætning til flere andre studier (Garrett et al., 2018; Alba-Jiménez et al., 2022; Claudino et al., 2017; Gathercole, Sporer, & Stellingwerff, 2015; McLean et al., 2010). Grundet det manglende fund forkastes  $H_1$  hypotesen: Der er en negativ korrelation mellem trimp og hop højde.

Resultaterne viser dog en mindre nedgang i hop højden i ugen efter den højeste træningsbelastning (se figur 1), hvilket kan antyde, at hvis studiet havde bestået af flere deltagere samt foregået over en længere tidsmæssig periode, kunne vi formodningsvis have fundet et andet resultat.

I modsætning til tidligere studier fandt Lombard et al. (2021) ikke nogen sammenhæng mellem trimp og CMJ. Her henviste de til årsager som, moderat trænedede udøvere og træningsbelastningstype. Fitzpatrick et al. (2021) har fundet en god reliabilitet på CMJ testen, samt at denne er et godt værktøj til at opdage muskeltræthed, hos ungdomsspillere på elite niveau, samt vurdere om de er klar til at træne. Brownstein et al. (2017) fandt en nedgang i hop højde ret efter kamp, 24 timer og 72 timer efter en fodboldkamp og McLean et al. (2010) fandt også en sammenhæng mellem belastning og CMJ hop højde op til 4 dage efter en rugbykamp. Studier har vist til at udøvernes gennemsnitlige hop højde er mest sensitive når det gælder træthed og funktionel overbelastning (Claudino et al., 2017), men at der er uenighed om, hvilken CMJ variable som er mest sensitiv (Oliver et al., 2015).

Forskning har vist, at det er vigtigt at træne med både fart og høj intensitet, i tilæg til høj træningsvolumen i fodbold specifik træning (ca. 10 timer). Dette giver forbedret udholdenhed og neuromuskulær præstation (Dupont et al., 2004; Noon et al., 2015; Wong et al., 2010). Der er ting som tyder på at neuromuskulær forandring udebliver ved konstant træningsbelastning og intensitet. Dette fører til, at test som tænder sigte på at opdage ændringer i neuromuskulære forhold, sådanne som CMJ, ikke får noget udslag. I studiene til Malone et al. (2015) kom det frem at fodboldtrænere ser ud til at bruge træningsbelastninger som bevarer konditionen, og har et taktisk fokus i modsætning til at designe træningsbelastninger som prøver at fysiologisk overbelaste spillerne for at opnå konditionsforbedringer. Derfor hævder Malone et al. (2015) at CMJ- yttelsen ikke blev ændret i det studie, eftersom spillerne var vant til at fuldføre belastningsmønstret gennem gentagende eksponering for lignende mønstre af volumen og intensitet gennem sæsonen. Denne problemstilling mener vi også er gældende i vores studie, og det kan være med at forklare hvorfor vi ikke fandt de aktuelle sammenhænge mellem træningsbelastningen og hop højde. Forekomsten af samme belastningsmønstre antyder at lav hop højde er påvirket af, at spillerne er vant til samme belastningsmønstre gennem sæsonen.

Hoptesten følsomhed overfor ændringer i træningsbelastning er forsat uklart mener Fitzpatrick et al. (2019). Samtidig påpeger Fitzpatrick et al. (2021), at det er vigtigt at tage med i vurderingen af testens reliabilitet, hvilket måleværktøj som er anvendt i de forskellige studier. Det er således, at samtlige studier, som måler spillernes træthed med CMJ bruger en hop-platform eller en kontakt måtte, og tager højde for flere variabler end bare hop højden, såsom;

peak velocity, rate of force development, eccentric and concentric duration, eccentric power, Time to Peak Force, Peak Displacement etc (Gathercole, Sporer, & Stellingwerff, 2015; Lombard et al., 2021; Spalding, 2020). Dette bekræftes af Buchheit et al. (2018) og Gathercole, Sporer, Stellingwerff, et al. (2015) som også mener, at ved kun at bruge hop højden som mål for neuromuskulær træthed bliver testen ikke sensitiv nok, fordi neuromuskulær træthed kan manifestere sig på andre måder som f.eks. alternativ bevægelsesstrategi. Samtidig er det vanskeligt at sige om resultatet havde været anderledes, hvis vi havde taget højde for flere variabler end bare hop højde.

Et andet spørgsmål vi stiller os selv, er om CMJ testen er relevant for vores forsøgsgruppe. Den store variation i gruppens træningsbelastning kan være en medvirkende faktor til, at testen ikke gav det forventede resultat. Det er desuden et holdepunkt for (Armada-Cortés et al., 2020) at testen er mere sensitiv for ændringer hos udøvere, som træner på et højest niveau når det gælder intensitet og træningsmængde.

En anden faktor, der bør tages højde for, er spillernes restitutionstid. Spørgsmålet vi stiller os selv, er om de har tilpas restitutionstid i forhold til træningsbelastning? Dette gælder specielt de spillere med størst belastning. Som nævnt tidligere, kan for stort træningsvolum skabe træthed hos spilleren. Dette kan igen påvirke det neuromuskulære system til at reagere langsommere, og spillerne får lille træningsfremgang (Davies, 2015). Det kan dermed resultere i, at hop højden forbliver på samme niveau. Samtidig kan det også indikere, at spillerne kan tåle den træningsmængde de har, men ikke får nok neuromuskulær tilpasning i træningen således, at de ikke får positive adaptatiooner. Da vi efter en restitutionsfase ønsker at se overskudd samt en forbedret præstationsevne end før belastning (Gjertsen et al., 2015), havde vi forventet, at der ville forekomme en ændring i hop højden i testperiodens sidste uge, men eftersom træningsbelastningen steg (se figur 1) fik vi ikke testet udvalget efter en periode med mindre belastning. Det må også nævnes, at vi ikke ved hvad deres hop højde er når de er fuldt restitueret, eftersom tidspunktet for dette studie var i slutningen af sæsonen.

## 5.2 Trimp og wellness

Resultaterne mellem trimp og wellness viste en svag negativ sammenhæng mellem trimp og wellness i uge 44 ( $R^2 = 0,33$ ). De resterende uger fremgik der ingen sammenhæng. Holdes den svage korrelation op imod den deskriptive model for trimp og wellness, mener vi at sammenhængen er for svag, hvorfor vi forkaster H1 hypotesen, og acceptere H0. Af figur tre

fremgår det, at deltagernes gennemsnits wellness henover testperioden ligger solidt på samme værdi (3).

I modsætning til vores fund fandt Moalla et al. (2016), i et studie udført på professionelle fodboldspillere, at stigende trimp var stærkt forbundet med dårlig søvn, høj grad af stress, træthed og muskelømhed. I et andet studie indikerer resultatet, at subjektive wellness skemaer er sensitive til ugentlig træning manipulation, såsom ændring i mængde og eller intensitet (Gastin et al., 2013). Studiet tilsiger også, at dette er et brugbart værktøj til trænere, som ønsker at måle, hvordan udøvernes wellness påvirkes af træningens fysiske krav (Gastin et al., 2013). For at komme frem til disse konklusioner tager Gastin hensyn til individuelle spillerkarakteristika, som blev anvendt til at vurdere om der var tendenser i dataene, der baserede sig på individuelle omstændigheder. I dette studie har vi valgt at se væk fra individuelle omstændigheder, noget vi med den store variation i gruppen kunne overveje, til en senere opgave at tilgodese, da dette antageligvis ville kunne påvirke udfaldet af resultatet. Årsagen til, at vi ikke har set på dataen individuelt er, at vi ville mangle data pr. individ, fordi alle ikke har svaret på alt. En anden overvejelse vi havde var at dele gruppen op i henholdsvis dem der haft over 11 og under 11 økter i løbet af 21 dage, men til dette er vores datagrundlag for minimalt.

Studier, der har testet på et udvalg af elite udøvere har fundet en tydelig sammenhæng mellem belastning og wellness, samt påpeget at metoden er meget sensitiv (Moalla et al., 2016). Hvorimod dette studie foretaget på elite ungdomsspillere tilskriver, at et wellness skema viser dårlig reliabilitet (Fitzpatrick et al., 2021). Selv samme studie argumenterer også for, at kortere skemaer såsom skemaer med 5-7 punktskalaer ikke er sensitiv ift. at f.eks. at måle mindre ændringer f.eks. en ændring fra 5-4, hvilket på papiret ikke vil give det store udfald, men for udøveren kan føles som en stor ændring. I vores studie udregnes et ugentligt gennemsnit ud fra besvarelsene af de fire kategorier. Dette gøres på det grundlag, at alle ikke har svaret hver dag, hvilket betyder, at en udregnet sum ville være misvisende. Ulempen ved at regne i gennemsnit stemmer overens med det argument fra (Fitzpatrick et al., 2021), som hævder, at en ændring mellem to tal kan have stor betydning, men får minimal effekt på gennemsnittet.

Størstedelen af lignende studier er altså foretaget på professionelle udøvere, hvorfra der findes en tydelig sammenhæng mellem trimp og wellness, hvorimod de få studier der er foretaget af

unge udøvere, finder ingen eller svag sammenhæng. Haddad et al. (2013) hævder, at søvn, stress, træthed og muskelømhed ikke er væsentlig bidragsydere til opfattet anstrengelse hos unge fodboldspillere, hvilket også antydes af fremgå af figur 3, som viser, at deltagernes gns. wellness ligger på 3 i under hele testperioden. Generelt kan det siges, at hvis der sammenlignes med voksne, så er vores kendskab til overtræningssyndromer hos unge manglende. Vi antyder, at udvalgets alder samt niveau som bredde hold, er mulige årsager til manglende fund mellem disse variabler. Samtidig formoder vi, at det svage fund antyder, at hvis testen var foretaget på en homogen gruppe af elite udøvere, så ville resultatet formodningsvis have støttet op om lignende fund i litteraturen.

### 5.3 Tilpasning og belastning

Studiet blev gennemført på 16 spillere. 16 spillere som ifølge tabel 4 har stor variation i træningsmængde, til trods for at de er tilknyttet samme klubhold. FP blev målt over en periode på 21 dage. Af tabel 4 fremgår det, at de deltagere som træner mest har mellem 11-17 fodboldaktiviteter i løbet af denne periode. Hvorimod den gruppe som har færrest fodboldaktiviteter, har mellem 8-10 økter. Deltagerne med mest fodboldaktivitet er tilknyttet krets og teamhold. Variationen fremgår også i tabel 2, hvor standardafvigelseerne under trimp er meget høje. Ydermere bidrager den store variation i gruppen også til at dataen ikke er normalfordelt. At holdet er heterogent ved vi fra litteraturen er naturlig på ungdomshold. Det medfører, at udøveren har flere forskellige trænere, hvorfor det er vanskeligt at sikre en hensigtsmæssig belastningsstyring for udøveren (Sæther, 2017). Den høje eller moderate træningsmængde hos enkelte af forsøgspersonerne afspejles i dataen, da det bidrager til at give et forvrænget billede af "selve" holdet. Det lave deltagerantal medfører dog, at vi ikke kan fjerne de mest fodboldaktive, da deltagergrundlaget dermed ville blive for småt. Soligard mener, at det ofte er dårlig træningsplanlægning der er årsag til at der kan opstå problemer hos udøveren (Soligard et al., 2016). I denne forbindelse kan det tilføjes, at vi startede med et større deltagergrundlag, men at flere måtte udgå med belastningsskader, hvilket begrænset udvalgets deltagerantal yderligere. Deltagernes udeblivelse kan det også antyde, at den del af gruppen som har en markant højere træningsmængde, lå på grænsen mellem funktionel overbelastning og ikke funktionel overbelastning.

Hvordan organismen tilpasser sig kravene den bliver udsat for afhænger af type belastning, størrelsen på belastningen, forholdet mellem belastning og restitution og udøverens tilstand, fysisk og psykisk (Gjertsen et al., 2015). Med en træningsmængde på mellem 14-17 pas i

løbet af 21 dage, er der minimal restitutionstid. En minimal restitutionstid, som vi forventede ville afspejle sig tydeligt i både lavere hop højde og wellness, da hovedparten af litteraturen indenfor dette felt finder en sammenhæng mellem disse variable (Gathercole, Sporer, & Stellingwerff, 2015). Men i stedet kan det tyde på at flere af deltagerne har god tilpasningsevne. Generelt viser tallene god wellness, hvilket påpeger, at FP sover godt, har lavt stress niveau, er lidt ømme og oplever lidt muskeltræthed. God søvn er en faktor der kan påvirke restitutionstiden positivt.

Ved træning ønsker vi en positiv adaptation, det sker når belastningen er passe stor således, at cellerne, vævene, organene og organsystemet som bliver belastet forandrer og forbedrer sig. Figur 5 viser at deltageres RPE i gennemsnit pr. uge ligger på en generel middel belastning. Derfor stiller vi os selv det spørgsmål, om træningsintensiteten konstant ligger på et for middel niveau, således at deltageres celler, væv, organer og organsystemet som bliver belastet ikke forandrer og forbedrer sig? En konstant træningsbelastning vil gøre at fremgang i præstationsevnen vil stagnere, og kan føre til sygdom eller skader, samtidig med at for lille belastning fører til tilbagegang i præstationseven (Gjertsen et al., 2015; Hallén, 2008; Malone et al., 2015). For nogle af deltagerne, og muligvis specielt for de deltagere som måtte udgå med belastningsskader kan dette være tilfældet.

Ydermere fremgår det af figur 5, at intensiteten i hovedtræk følger træningsmængden. Det vil sige, at de spillere med højere træningsmængde generelt også bliver trænet med højere intensitet. Det stiller os spørgsmålet om de spillere, som har mindre træningsmængde ikke bliver trænet med høj nok intensitet, fordi der skal tages vare på de få dygtige spillere med højere træningsmængde? Der er ingen tvivl om, at det er vanskelig for en træner specielt i holdidrætter, at have intuitivt oversigt over den optimale belastningen som de individuelle udøvere tåler, og hvor meget restitution de trenger (Hooper & Mackinnon, 1995). I følge tabel 4 kunne det godt tyde på, at årsagen til, at der ikke opleves en ændring i hop højde hos de mindst aktive spillere, skyldes at organismen ikke bliver udsat for høj nok belastning.

Har forsøgspersonerne egentlig en høj træningsmængde hvis de bliver sammenlignet med andre udøvere på deres alder? I Ivarsson et al. (2015) studie om talentutvikling i Sverige, trente ungdom (13-16 år), fotball både i klubb og utenfor klubb 7,3 timer i uken. Dette samsvarer godt med øvrige talenter fra andre land i europa (Sæther, 2017). I tabel 4, ses det, at kun tre FP er i nærheden af de 7,3 timer, med henholdsvis 6,5, 6,7 og 8,5 træningstimer pr. uge. Dette sammensvære godt med teorien om, at ungdomsspillere variere ekstremt i

træningsmængde, og at disse test er udført på et breddelag, hvor der er få spillere som adskiller sig, fordi de deltager på andre hold i talent sammenhænge.

Vi fandt altså ingen sammenhæng mellem wellness og hop højde i vores resultater, og dette formoder vi skyldes at gruppen simpelthen var for heterogen, og at træningsintensiteten hos størsteparten af deltagerne var for lav.

#### **5.4 Begrænsninger i studiet**

Studiet blev gennemført med 16 førsøgs personer. Deltagergruppen startede større, men grundet skader og manglende målinger, er antallet af aktive endt på 16. Det lille udvalg formodes at have påvirket vores begrænsende fund. Havde gruppen være større kunne have det været fordelagtigt at dele gruppen i to, da gruppen er såpas heterogen og træningsbelastningen så variende, hvorfor det havde været spændende at se grupperne op imod hinanden. En sådan løsning kunne have påvirket validiteten i studiet, og forårsaget et muligt fund af flere sammenhænge. I udgangspunktet havde vi et ønske om, at teste et semi professionelt damehold, da denne gruppe har en mere homogen træningsbelastning, og er vant til at udfylde wellness skema dagligt samt kender til RPE. Spillerne på det ønskede test hold spiller på et højere niveau og formodes at have større disciplin ift. at udfylde spørgeskemaer. Grundet deres tidlige sæsonafslutning og start tidspunktet for denne bachelor, kunne det desværre ikke lade sig gøre.

Hopteknikken hos deltagerne var ganske varierende. For at forbedre denne havde det været fordelagtigt, at lægge til rette for en længere indførings proces. Vi havde en formodning om, at deltageres hop teknik grundlæggende var god, men i eftertid, tror vi på at en længere indføring kunne have bidraget til en bedre hopteknik, som kunne muligvis have forbedret hophøjden samt have elimineret en del tekniske fejl. De store variationer i hopteknik må på sin vis have påvirket testresultatet. I et studie foretaget af Arundale et al. (2020) på hopp-præstation i tuck jump og drop vertical jump udført blandt mandlige og kvindelige fodboldspillere (16-25 år) fandt de, at kvinder havde signifikant flere tekniske fejl end mænd. Dette studie fandt også, at kvinder havde dårligere knækontrol, knæene havde tendens til at pege indover, lårene var ikke parallelle, fødderne havde ikke skulderbredde og var ikke parallelle ved landing. Ydermere landede de ikke samme sted som de foretog afsættet (Arundale et al., 2020). Dette påpeger en del af de fejl vi oplevede, at pigerne havde, som at



fødderne ikke altid havde skulderbredde, at de landede hvor de sat af og at knækontrollen var manglende.

Myjump appen har vist god reliabilitet og validitet (Balsalobre-Fernández et al., 2015). På trods af, at dette er en god app, så må vi tage højde for at menneskelige fejl kan påvirke resultat og fund.

Ligeledes havde en grundigere gennemgang af wellness skemaet og RPE vurderingen været nødvendig. Vi oplevede, at de var vanskeligt for FP at reflektere over deres træningsklar tilstand samt egen oplevede anstrengelse til træning og kamp. Det blev tydeliggjort at deltagerne tidligere ikke havde reflekteret grundigere rundt dette. Samtidig vides det fra litteraturen, at for at et wellness skema skal give mest mulig valid information, så er det essentielt at udøverne forstår skemaet og dets hensigt, samt har en god relation med træneren (Saw et al., 2015). Metoden der blev benyttede til at indsamle svarerne var ikke optimal. Skemaet blev formet i serveyxtact, og sendt ud til deltagerne gennem appen Spond, for at øge besvarelsesprocenten måtte vi manuelt minde deltagerne om dette vha. en kommunikationsfunktion i Spond. Trods dette var besvarelsesprocenten ikke tilfredsstillende. For at optimere svarprocenten havde en app med daglig påmindelse været fordelagtig, men grundet tidsmangel og en tvunget hurtig igangsætning af dataindsamlingen blev en sådan app ikke fundet.

Denne udfordring gik igen ift. indsamling af RPE (anstrengelsesskema). Denne skulle blot besvares efter fodboldaktivitet, og det var derfor vanskeligt at påminde dem, da deres træningstidspunkter var så variende. Til en anden gang ønsker vi en bedre dialog med trænerne.

## 6.0 Konklusion

Dette studie havde til hensigt at undersøge sammenhængem mellem trimp, hop højde i CMJ test og wellness hos unge pigefodboldspillere. Efter endt analyse af testresultaterne blev der fundet en korrelation mellem trimp og wellness i uge 44, men grundet den lave signifikans og  $r^2$  værdi blev  $H^1$  hypotesen forkastet. Mellem de resterende variabler blev der ikke fundet nogen korrelation, hvorfor  $H^2$  også blev forkastet. Hovedparten af forskningslitteraturen

inden for lignende studier fandt sammenhænge mellem variablerne trimp, cmj hop højde og wellness. De fleste af disse studier blev foretaget på ældre topidrætsudøvere. Et mindre tal af studier foretaget på yngre eliteudøvere har vist svage eller ingen sammenhænge mellem variablerne, hvorfor det kan antydes af testmetoderne ikke er lige så sensitive ift. dette udvalg. Vi antyder også, at den store variation i udvalgets træningsmængde medførte at testgruppen var heterogen, hvilket påvirkede datamaterialet betydeligt. Ydermere formoder vi, at manglende ændring i hop højde ved CMJ-test kan skyldes, at tilnærmelsesvis halvdelen af gruppen, træner med for lav intensitet til, at organismen for alvor bliver påvirket. De spillere i udvalget, som træner på flere hold, træner typisk også med højere intensitet, dette til trods, så holdes deres hop højde stabilt, hvilket kan antyde, at de har høj tilpasningsevne, eller at de ligger på skillelinjen mellem FO og IFO, hvilket det godt kan tyde på, da flere af de spillere med høj træningsbelastning måtte udgå fra studiet, grundet belastningsskader. Stor variation i hopteknik kan også formodes at være en indikator for minimal ændring i hop højde. Lav besvarelsesprocent på wellnesskemaet fik den betydning, at datamaterialet blev beregnet ud fra gennemsnitsværdier, noget som gør, at mindre afvigelser ikke fik betydning for datasættet.

## 7.0 Litteraturliste:

Alba-Jiménez, C., Moreno-Doutres, D., & Peña, J. (2022). Trends Assessing Neuromuscular Fatigue in Team Sports: A Narrative Review. *Sports, 10*(3), 33.

<https://doi.org/10.3390/sports10030033>

Andersson, H., Raastad, T., Nilsson, J., Paulsen, G., Garthe, I., & Kadi, F. (2008). Neuromuscular Fatigue and Recovery in Elite Female Soccer: Effects of Active Recovery. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 40*(2), 372–380.

<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815b8497>

Andersson, H. Å., Randers, M. B., Heiner-Møller, A., Krustrup, P., & Mohr, M. (2010). Elite Female Soccer Players Perform More High-Intensity Running When Playing in International Games Compared With Domestic League Games. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 24*(4), 912–919.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d09f21>

Arundale, A. J. H., Kvist, J., Hägglund, M., & Fältström, A. (2020). Jump performance in male and female football players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 28*(2), 606–613. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05747-1>

- Bahr, R., Hallén, J., & Medbø, Jon. I. (2010). *Testing av idrettsutøvere*. Pensumtjeneste A/S.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574–1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Bosco, C., Colli, R., Bonomi, R., Von Duvillard, S. P., & Viru, A. (2000). Monitoring strength training: Neuromuscular and hormonal profile. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 20(2), 202–208. <https://doi.org/10.1097/00005768-200001000-00030>
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273–282. <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
- Brink, M. S., Nederhof, E., Visscher, C., Schmikli, S. L., & Lemmink, K. A. P. M. (2010). Monitoring Load, Recovery, and Performance in Young Elite Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 597–603. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c4d38b>
- Budgett, R. (1998). Fatigue and underperformance in athletes: The overtraining syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 32(2), 107–110. <https://doi.org/10.1136/bjism.32.2.107>
- Claudino, J. G., Cronin, J., Mezêncio, B., McMaster, D. T., McGuigan, M., Tricoli, V., Amadio, A. C., & Serrão, J. C. (2017). The countermovement jump to monitor neuromuscular status: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(4), 397–402. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.011>
- Clemente, F. M., Rabbani, A., & Araújo, J. P. (2019). Ratings of perceived recovery and exertion in elite youth soccer players: Interchangeability of 10-point and 100-point scales. *Physiology & Behavior*, 210, 112641. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112641>
- Costa, J. A., Rago, V., Brito, P., Figueiredo, P., Sousa, A., Abade, E., & Brito, J. (2022). Training in women soccer players: A systematic review on training load monitoring. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.943857>
- Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (2014). Applied Physiology of Female Soccer: An Update. *Sports Medicine*, 44(9), 1225–1240. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0199-1>
- Davies, J. (2015, januar 22). Raymond Verheijen—Coaching Fitness in Youth Soccer. *Soccer Anywhere*. <http://socceranywhere.com/raymond-verheijen/>

- Dupont, G., Akakpo, K., & Berthoin, S. (2004). The Effect of In-Season, High-Intensity Interval Training in Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 584–589. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2004/08000/Improved\\_running\\_economy\\_following\\_intensified.00034.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2004/08000/Improved_running_economy_following_intensified.00034.aspx)
- Fernandes, R., Oliveira, R., Martins, A. D., & Brito, J. M. de. (2021). Internal training and match load quantification of one-match week schedules in female first league Portugal soccer team. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 21(3), Art. 3. <https://doi.org/10.6018/cpd.469141>
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(7), 1164–1168. <https://doi.org/10.1097/00005768-199807000-00023>
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109–115. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2001/02000/A\\_New\\_Approach\\_to\\_Monitoring\\_Exercise\\_Training.19.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2001/02000/A_New_Approach_to_Monitoring_Exercise_Training.19.aspx)
- Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-Motion Analysis of Small-Sided Training Games and Competition in Elite Women Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 543–552. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635597>
- Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniuqueo, A., Cañas, R., Banzer, W., Loturco, I., Nakamura, F. Y., & Izquierdo, M. (2016). Intersession and Intrasession Reliability and Validity of the My Jump App for Measuring Different Jump Actions in Trained Male and Female Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 2049–2056. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001304>
- Gastin, P. B., Meyer, D., & Robinson, D. (2013). Perceptions of Wellness to Monitor Adaptive Responses to Training and Competition in Elite Australian Football. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(9), 2518–2526. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827fd600>
- Gaudino, P., Iaia, F. M., Strudwick, A. J., Hawkins, R. D., Alberti, G., Atkinson, G., & Gregson, W. (2015). Factors Influencing Perception of Effort (Session Rating of Perceived Exertion) During Elite Soccer Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(7), 860–864. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0518>

Gjertsen, A., Nilsson, J., Wulf Helge, J., Enoksen, E., & m.fl. (2015). *Idrettens treningslære* (2. utg.). Gyldendal Norske Forlag AS 2015.

Haddad, M., Chaouachi, A., Wong, D. P., Castagna, C., Hambli, M., Hue, O., & Chamari, K. (2013). Influence of fatigue, stress, muscle soreness and sleep on perceived exertion during submaximal effort. *Physiology & Behavior*, *119*, 185–189. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.06.016>

Hallén, J. (Red.). (2008). *Fysisk trening i toppfotball*. Akilles.

Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, *44*(2), 139–147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>

Hooper, S. L., & Mackinnon, L. T. (1995). Monitoring Overtraining in Athletes. *Sports Medicine*, *20*(5), 321–327. <https://doi.org/10.2165/00007256-199520050-00003>

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *36*(6), 1042–1047. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>

Ivarsson, A., Stenling, A., Fallby, J., Johnson, U., Borg, E., & Johansson, G. (2015). The predictive ability of the talent development environment on youth elite football players' well-being: A person-centered approach. *Psychology of Sport and Exercise*, *16*, 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.09.006>

Jaspers, A., Brink, M. S., Probst, S. G. M., Frencken, W. G. P., & Helsen, W. F. (2017). Relationships Between Training Load Indicators and Training Outcomes in Professional Soccer. *Sports Medicine*, *47*(3), 533–544. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0591-0>

Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utgave.). Abstrakt forlag.

Malone, J. J., Murtagh, C. F., Morgans, R., Burgess, D. J., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Countermovement Jump Performance Is Not Affected During an In-Season Training Microcycle in Elite Youth Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *29*(3), 752–757. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000701>

Maughan, P. C., MacFarlane, N. G., & Swinton, P. A. (2021). Relationship Between Subjective and External Training Load Variables in Youth Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *16*(8), 1127–1133. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0956>

Moalla, W., Fessi, M. S., Farhat, F., Noura, S., Wong, D. P., & Dupont, G. (2016). Relationship

- between daily training load and psychometric status of professional soccer players. *Research in Sports Medicine*, 24(4), 387–394.  
<https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1239579>
- Nesse, M. A. (2020). Opplevd relasjon og kommunikasjon vedrørende utøvers totalbelastning [Master thesis, University of Stavanger, Norway]. I 1-72.  
<https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/2676367>
- Noon, M. R., James, R. S., Clarke, N. D., Akubat, I., & Thake, C. D. (2015). Perceptions of well-being and physical performance in English elite youth footballers across a season. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2106–2115.  
<https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1081393>
- Oliver, J. L., Lloyd, R. S., & Whitney, A. (2015). Monitoring of in-season neuromuscular and perceptual fatigue in youth rugby players. *European Journal of Sport Science*, 15(6), 514–522. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1063700>
- Sargent, C., Lastella, M., Halson, S. L., & Roach, G. D. (2014). The impact of training schedules on the sleep and fatigue of elite athletes. *Chronobiology International*, 31(10), 1160–1168. <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.957306>
- Saw, A. E., Main, L. C., & Gastin, P. B. (2015). Monitoring Athletes Through Self-Report: Factors Influencing Implementation. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(1), 137–146. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4306765/>
- Schmikli, S. L., Brink, M. S., Vries, W. R. de, & Backx, F. J. G. (2011). Can we detect non-functional overreaching in young elite soccer players and middle-long distance runners using field performance tests? *British Journal of Sports Medicine*, 45(8), 631–636. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.067462>
- Soligard, T., Schwelunus, M., Alonso, J.-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., Gabbett, T., Gleeson, M., Hägglund, M., Hutchinson, M. R., Rensburg, C. J. van, Khan, K. M., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B. M., Raftery, M., Budgett, R., & Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1030–1041. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096581>
- Sæther, S. A. (2017). *De norske fotballtalentene: Hvem lykkes og hvorfor?* Universitetsforlaget.
- Twist, C., & Highton, J. (2013). Monitoring fatigue and recovery in rugby league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(5), 467–474.  
<https://doi.org/10.1123/ijsp.8.5.467>

- Verheijen, R. (2021). *Should players train harder or smarter? Here is the objective answer. – fcevolution*. <https://www.fcevolution.com/should-players-train-harder-or-smarter-here-is-the-objective-answer/>
- Verstappen, S., van Rijn, R. M., Cost, R., & Stubbe, J. H. (2021). The Association Between Training Load and Injury Risk in Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review and Best Evidence Synthesis. *Sports Medicine - Open*, 7(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00296-1>
- Watson, A., Brickson, S., Brooks, A., & Dunn, W. (2017). Subjective well-being and training load predict in-season injury and illness risk in female youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 51(3), 194–199. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096584>
- Williams, A. M., Ford, P., Drust, B., & Ford, P. (2013). *Science and Soccer: Developing Elite Performers*. Taylor & Francis Group. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/hogskbergen-ebooks/detail.action?docID=1108602>
- Wong, P., Chaouachi, A., Chamari, K., Dellal, A., & Wisloff, U. (2010). Effect of Preseason Concurrent Muscular Strength and High-Intensity Interval Training in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 653–660. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181aa36a2>

## Vedlegg 1 Wellness skema

### Søvn

Veldig bra

Veldig dårlig



### Stress

Veldig lav

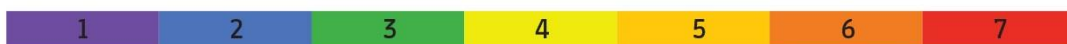
Veldig høy



### Trøtthet

Veldig lav

Veldig høy



### Muskelømhøhet

Veldig lite

Veldig mye



Hooper, S. L. & Mackinnon, L. T. (1995). Monitoring overtraining in athletes. *Sports Med*, 20(5), 321-327.



## Vedlegg 2 Anstrengelses skema (RPE)

Borg CR10 skala	
Poeng	Anstrengelses nivå
0	Ingen anstrengelse
1	Veldig lett
2	Lett
3	Middels
4	Litt Hard
5	Hardt
6	
7	Veldig intenst
8	
9	Veldig, veldig intens (nesten maksimalt)
10	Maksimal

Borg's CR10-skala modifisert av Foster et al. (2001)

## Vedlegg 3 Samtykke skema

# Vil du delta i forskningsprosjektet

## *Testing av muskeltrøtthet ved hopp høyde i CMJ for kvinnelige fotballspillere.*

Dette er et spørsmål til deg om å la ditt barn delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å måle muskeltrøtthet hos unge kvinnelige fotballspillere.

### **Formål**

Gjennom vår tid i Sogndal er vi blitt oppmerksomme på en stor treningsmengde hos mange av de unge kvinnelige fotballspillere, hvor noen er tilknyttet både, klubb, krets og landslag. Med dette som bakgrunn stilles det en del spørsmål, som vi ønsker svar på.

Ut fra et ønske om at undersøke ovenstående påstand har vi utarbeidet en foreløpig problemstilling:

*Kan det finnes en sammenheng mellom hopp høyde og treningsbelastning hos unge kvinnelige fotballspillere?*

### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Sine Berg Henriksen og Marianne Mellesdal er ansvarlig for prosjektet.

### **Hvorfor får du spørsmål om å la din datter delta?**

Du får spørsmål ved å delta fordi du har et barn som er i alderen 14-15 år, er og som spiller fotball for Sogndal J15.

### **Hva innebærer det for din datter å delta?**

Hvis du velger å la ditt barn delta i forskningsprosjektet innebærer det at hun fyller ut noen spørreskjema pr uke, som handler om, søvn, muskeltrøtthet, trenings klar og, hvor tung var treningen (RPE). Når vi har samlet opplysningene registrer vi det elektronisk, det er anonymt og papirskjemaet vil bli makulert.

Samt at vi registrerer hopp høyde i en Countermovement jump test før (og etter trening.) Dette vil også være anonymt i oppgaven. Dette vil kanskje kreve at oppmøte skjer litt tidligere og at en er igjen litt etter treningen er ferdig.

**Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å la ditt barn delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for ditt barn hvis hun ikke vil delta eller senere velger å trekke seg.

**Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om ditt barn til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Vi kommer ikke til å bruke noen personopplysninger i oppgaven, alt er anonymisert og kommer til å presenteres igjennom tall og tabeller. Deltakerne kommer ikke kunne gjenkjennes i publikasjon.

**Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes 14 desember 2022. Anonymiserte opplysninger kan gjenbrukes til videre forskning om de er relevante.

**Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om ditt barn basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskulen på Vestlandet har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

**Dine rettigheter**

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om ditt barn, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om ditt barn som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om ditt barn.
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av ditt barns personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Høgskulen på Vestlandet ved Einar Ylvisåker, [einar.ylvisaker@hvl.no](mailto:einar.ylvisaker@hvl.no), tlf arbeid: +57 67 60 40
- Vårt personvernombud: Trine Anikken Larsen [personvernombod@hvl.no](mailto:personvernombod@hvl.no).

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig  
Einar Ylvisåker

Studenter  
Marianne Mellesdal og Stine Berg Henriksen

-----  
-----  
Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Testing av muskeltrøtthet ved hopp høyde i CMJ for kvinnelige fotballspillere*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i spørreskjema
- å delta i Countermovement Jump test

Jeg samtykker til at mine barns opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

-----  
(Signert av forelder til prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 4 Godkjenning av NSD

Det innsendte meldeskjemaet med referanse: 892241 er nå vurdert av NSD:

### OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket. Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

### VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

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

### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige personopplysninger og særlige kategorier av personopplysninger om helse frem til 14.12.2022

### LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. For alminnelige personopplysninger vil lovlig grunnlag for behandlingen være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a. Behandlingen av særlige kategorier av personopplysninger er basert på uttrykkelig samtykke fra foresatte, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a og art. 9 nr. 2 a.

### PERSONVERNPRINSIPPER

Personverntjenester vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen: - om lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen - formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål - dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet - lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet.

## DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Vi vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13. Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20). Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

## FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32). For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må prosjektansvarlig følge interne retningslinjer/rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

## MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

## OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos oss: Janniche Linde

Lykke til med prosjektet!

