

Knut Lorvik

Utholdenhetstrening i fotball

En analyse av smålagsspill brukt som
utholdenhetstrening

Masteroppgave i idrettsvitenskap

Trondheim, våren 2013



Forord

Denne masteroppgaven er skrevet ved Institutt for sosiologi og statsvitenskap ved NTNU i Trondheim. Utgangspunktet for valg av oppgave er en glødende interesse for fotball, både som faglærer på en fotball linje ved en videregående skole, sportslig leder i en fotballavdeling og aktiv trener i aldersbestemt fotball. Det medfører at jeg ofte «kjenner på kroppen» utfordringene med utholdenhetstrening, og «vet» at ikke alle fotballspillere liker å trene utholdenhet, spesielt ikke om det foregår uten ball!

Mitt ståsted i fotballen er i ungdomsfotballen og min nysgjerrighet er først og fremst forbundet med det. Det er ikke et «krav» om god utholdenhet i ungdomsfotballen, men helt klart et ønske for mange involverte, både spillere og trenere, det både for å vinne og for selve opplevelsen av spillet. Utholdenhetstrening har ofte vært gjennomført som ren intervalltrening uten ball, en treningsmetode ikke alle fotballspillere setter like stor pris på. For å skaffe meg innsikt i alternative metoder å trene utholdenhet, har jeg tatt for meg tidligere forskning på området. Der blir ulike organiseringer av smålagsspill omtalt som en hensiktsmessig og effektiv treningsmetode som kan anvendes for fotballspillere, ofte omtalt som fotballspesifikk utholdenhetstrening.

Min egen nysgjerrighet og gjennomgang av tidligere forskning danner grunnlaget for min egen studie, hvor jeg velger å se på hvordan ulike organiseringer av smålagsspill påvirker spillernes fysiske intensitetsnivå.

Datainnsamlingen er gjort i et idrettslag i Trondheimsområdet og en videregående skole med egen fotball-linje. Det er utøvere tilhørende ungdomsfotballen som har vært objekter.

Jeg vil rette en takk til institutt for Sosiologi ved NTNU for stor velvilje med utlån av akselerometer samt hjelp og støtte med bearbeiding av data. Og ikke minst en stor takk til skole, klubb og utøverne som velvillig stilte opp for mitt «lille prosjekt».

Knut Lorvik

Vikhammer, juni 2013

Sammendrag

Utholdenhet er en fysisk egenskap som har betydning for fotballprestasjonen. Det viser flere studier. Helgerud (et al. 2001) fant signifikante forbedringer i forhold til flere fysiske mål som ble testet. Impellizzeri (et al. 2008) fant i sin studie at en forbedring i VO_{2max} påvirket kortpasningsferdighetene positivt.

I denne oppgaven har jeg fokusert på utholdenhetstrening i fotball og har to problemstillinger. Den første problemstillingen handler om hvilke studier som er gjort av utholdenhetstrening i fotball. Utholdenhetstrening har ofte blitt gjennomført som tradisjonell intervalltrening uten ball. Studier viser at både repetert sprint trening og fotballspesifikk løping er gode alternativer. Utholdenhetstrening med ball gjennomført med bruk av spesialdesignede prestasjonsløyper, hvor føring med innlagte tekniske ferdighetsmoment trekkes også fram som en god måte å drive utholdenhetstrening på. Utfordringen med slik trening er å framskaffe et intensitetsnivå som tilfredsstillende kravene til aerob utholdenhetstrening. Både Hoff (et al. 2002), McMillian (et al. 2005) og Chamari (et al. 2005) fant i sine studier så høye intensitetsverdier at de kunne anbefale denne formen for trening. De samme forfatterne peker likevel på at utformingen av løypa må tilpasses det nivå som treningsgruppa ligger på.

Smålagsspill blir omtalt som et godt alternativ som kan anvendes som utholdenhetstrening. Smålagsspill er en utbredt treningsform men sjelden brukt som utholdenhetstrening. Smålagsspill med alt fra 3 mot 3 til 8 mot 8 på ulike banestørrelser blir omtalt i studier. Også her er intensitetsnivå det springende punkt. Hoff (et al. 2002) fant i sin studie at slik trening tilfredsstillende kravene til aerob utholdenhetstrening og kan benyttes. Rampinini (et al. 2007) og Katis og Kellis (2009) fant at organiseringer med få spillere involvert på mindre baner gav det høyeste intensitetsnivået. Andre studier gir derimot ingen entydige svar på hvilken organiseringsform som egner seg best til utholdenhetstrening.

Den andre problemstillingen i denne oppgaven danner grunnlaget for min egen studie. Jeg ser på i hvilken grad den fysiske intensiteten påvirkes av ulike organiseringsformer av smålagsspill. Tre treningsgrupper i ungdomsfotballen med spillere i alderen 16 – 19 år er analysert etter organiseringsformene; spill 3 mot 2, 4 mot 4, 7 mot 7 og selve kampen 11 mot

11. Studiet er gjennomført både kvantitativt med akselerometermålinger og kvalitativt gjennom observasjoner.

Resultatene fra min studie viser en tendens til at et økende antall spillere og større baner gir høyere gjennomsnittlig fysisk intensitetsnivå. Spill 7 mot 7 gav den høyeste gjennomsnittlige intensiteten mens selve kampen gav lavere intensitetsverdier. Kampen ligner mest på organiseringsformen spill 4 mot 4. Ingen tidligere studier har tatt for seg intensitetsnivået under kamp. Dette betyr at mine resultater ikke samsvarer helt med tidligere studier. Tidligere studier peker på at aktiv coaching har stor betydning for intensitetsnivået. Jeg hadde antall spillere og banestørrelse som betingelser, mens aktiv coaching kun ble registrert gjennom observasjon. Med økende intensitet fulgte også en økende variasjon mellom spillerne noe som er en utfordring når utholdenhetstrening skal gjennomføres i spillform med større grupper. I jakten på høy nok intensitet er det viktig å være oppmerksom på at for sterkt fokus på intensitet kan påvirke ferdighetsutviklingen hos den enkelte spiller og laget som helhet.

Innholdsliste

1. INNLEDNING	1
2. FOTBALL OG UTHOLDENHET	6
2.1 BETYDNING AV UTHOLDENHET	6
2.2 INTENSITET OG FOTBALL	9
2.3 FOTBALLSPESIFIKK UTHOLDENHETSTRENING.....	12
2.4 PROBLEMSTILLINGER	14
3. STUDIER AV UTHOLDENHETSTRENING I FOTBALL	15
3.1 LITTERATURSØK	15
3.2 UTHOLDENHETSTRENING UTEN BALL	16
3.3 UTHOLDENHETSTRENING MED BALL	17
3.3.1 Prestasjonsløyper med ball.....	17
3.3.2 Smålagsspill som utholdenhetstrening.....	18
3.4 SAMMENDRAG AV UTHOLDENHETSTRENING I FOTBALL (PROBLEMSTILLING 1)	22
3.5 AVGRENSNING AV EGET FAGFELT	24
4. METODE.....	25
4.1 DESIGN I EGET STUDIE.....	25
4.2 UTVALG	27
4.3 VALIDITET OG RELIABILITET	31
5. RESULTATER.....	32
5.1 ORGANISERING: SPILL 3 MOT 2	32
5.2 ORGANISERING: SPILL 4 MOT 4	34
5.3 ORGANISERING: SPILL 7 MOT 7	36
5.4 ORGANISERING: KAMP 11 MOT 11.....	37
5.5 VARIASJONER MELLOM GRUPPENE.....	38
5.6 INDIVIDUELLE VARIASJONER	40
6. FYSISK INTENSITET OG ULIKE ORGANISERINGSFORMER (PROBLEMSTILLING 2)	42
7. VEIEN VIDERE.....	47
REFERANSELISTE.....	48
VEDLEGG.....	54

1. Innledning

Fotball engasjerer, underholder og fascinerer veldig mange mennesker rundt om i verden. Noe av dette engasjementet må knyttes til media og penger men mye må også tilskrives sportens egenart. Fotball er en stor og viktig idrett i Norge med over 370.000 aktive spillere, hvorav 270.000 er i alderen 6 - 19 år. Det er en lagsport med muligheter for å utnytte et bredt spekter av ferdigheter og egenskaper. Disse blir ofte klassifisert i fysiske, psykiske, tekniske, taktiske og sosiale kategorier (Gjerset, Haugen og Holmstad 2006; Bangsbo 1994). Hver av disse kategoriene består av flere ulike underliggende egenskaper. Fysiske egenskaper er generelle for alle idretter, og er av Gjerset, Haugen og Holmstad (2006) og Bompa (1990), beskrevet til å være; utholdenhet, hurtighet, spenst, styrke, bevegelighet og koordinasjon. Hvilke av disse egenskapene som er viktige og hvor viktige de er vil variere fra idrett til idrett.

Hallén (2008) påpeker at for fotballspillere er de viktigste fysiske egenskapene utholdenhet, styrke og hurtighet. Han nevner videre at i fotballspillet er disse tre egenskapene så integrert i hverandre at det er unaturlig å skille mellom dem. Hallén (ibid) påpeker at for eksempel muskelstyrke og hurtighet er viktige forutsetninger for ulike tekniske ferdigheter mens utholdenhet ikke har noen direkte innvirkning på spillerens grunnleggende teknikk, men er av avgjørende betydning for hvordan hurtigheten og teknikken opprettholdes utover i kampen. Studier viser at en fotballspiller på toppnivå tilbakelegger en distanse på 8 – 13 km i løpet av en fotballkamp (Krustrup et al. 2005; Di Salvo et al. 2007) og det meste av denne distansen blir tilbakelagt med lav intensitet. Likevel er det verdt å merke seg at andel løp med høy intensitet øker med nivået spillerne befinner seg på (Hallén 2008; Iaia, Rampinini og Bangsbo 2009). Bangsbo, Mohr og Krustrup (2006) påpeker at en hver kroppslig bevegelse eller handling, uavhengig om intensiteten på handlingen er høy eller lav, krever energi og konkluderer med at utholdenhet er en viktig egenskap i fotball.

Fotball er en sammensatt og kompleks idrett, hvor den enkelte spilleren må forholde seg til spillere både på eget lag og motstanderens lag (Hallén 2008). Rammebetingelsene i fotball er at det benyttes en stor spilleflate (opptil 75 x 110 meter) med 11 spillere på hvert lag og spilletid på 2 x 45 minutter på senior- og juniornivå. Disse rammebetingelsene gir lagene og spillerne tallrike muligheter for tekniske valg og taktiske grep både offensivt

1. Innledning

og defensivt, med og uten ball. Ofte har lagene både en taktikk for den enkelte spilleren og laget som helhet, men likevel må det svært ofte gjøres nye taktiske valg underveis i kampen. I tillegg er spillerne organisert i ulike posisjoner på banen. De ulike posisjonene stiller ulike krav i forhold til hvilke egenskaper og ferdigheter som har mest betydning for å prestere best mulig. De fysiske kravene til spillerne vil derfor variere sterkt i løpet av en kamp, fra kamp til kamp, og mellom de ulike posisjoner på laget. For en keeper vil fysiske egenskaper som reaksjonshurtighet og spenst være av meget stor betydning for om keeperen foretar en redning eller om ballen går i mål, mens den samme keeperen ikke trenger så god utholdenhet. I forsvarsspill som krever et intensivt press, er god utholdenhet en viktig egenskap. For midtbanespilleren som har et arbeidsområde som strekker seg over hele banen og skal være i stand til å score mål og hindre at motstanderen scorer, er også utholdenhet av stor betydning. Det samme kan en si for angriperne som i dagens fotball også blir pålagt store defensive oppgaver. Selv om det er kravforskjeller mellom posisjoner på banen så trenger alle spillere «god nok» utholdenhet. Likevel vil ulike spillertyper være med å avgjøre betydningen av utholdenheten, fordi enkelte spillere kan prestere på et høyt nivå uten å løpe “mer enn nødvendig”.

God utholdenhet skal hjelpe fotballspillere til å opprettholde fotballferdighetene gjennom en hel kamp. Dersom prestasjonen blir dårligere på grunn av dårlig utholdenhet, er det synd for laget og en selv, men på en annen side så hjelper det ikke å ha god utholdenhet dersom en ikke har fotballferdigheter som gjør at en får utnyttet dem (Hallén 2008). I fotball handler det ikke bare om å løpe mye, men også om å løpe riktig og være på riktig sted til riktig tid. God fotballferdighet handler om å foreta hensiktsmessige handlingsvalg for å skape og utnytte spillsituasjoner til fordel for eget lag (Bergo et al. 2002). I følge Wisløff (2009) er det ikke alltid antall løpte kilometer i løpet av en fotballkamp som er avgjørende for prestasjonene til syvende og sist.

Fotballhistorien har flere eksempler på gode spillere som har prestert på et høyt nivå selv med viden kjent ”dårlig fysikk”! Vår egen Rune Bratseth hadde aldri over 60 i maksimalt oksygenopptak (VO_{2max}), men ble likevel regnet som en av Europas beste midtstopperer i sin tid. Knut Th. Eggen hevdet i Fotballtreneren nr.4-2006 at det har vært en overfokusering på å lære kondistrening fra isolerte utholdenhetsidretter i Norge. Det kommer jo

1. Innledning

utholdenhets eksperter som sier at alle fotballspillere bør ha en VO_{2max} på 70, men det er meningsløst. Hadde det vært det viktigste så hadde alle hatt det!

Utholdenhet er en av flere egenskaper som bør trenes i fotball og det blir en stor utfordring for trenere å få nok tid til hver egenskap og prioritere fornuftig i forhold til lagets nivå og spillernes styrker, svakheter og ønsker (Hallén 2008). Dersom utholdenhetstreningen kan ha gunstig påvirkning på flere egenskaper enn bare det fysiske vil det være effektivt i forhold til utnyttelse av tid. For spillerne er det viktig at treningene blir hensiktsmessig organisert, både i forhold til spillernes forutsetninger, rammevilkår, og ønsket om fotballmessig framgang. Det gjelder uansett nivå en deltar på.

Dette viser at det kan være meget krevende å utforme et optimalt fysisk treningsopplegg tilpasset den enkelte utøver i et lagspill som fotball. De fysiske ressursene kan være spillerens egen begrensning eller mulighet, og i tillegg er de direkte utslagsgivende for hvordan lagets taktikk kan gjennomføres.

God utholdenhet i fotball er en viktig egenskap og da kan det være interessant å se hvordan utholdenhet blir vektlagt i «fotballmiljøet». Hallén (2008) hevder at norsk toppfotball fra tidlig på 1990-tallet var svært opptatt av fysisk trening. Han viser til et samarbeid mellom Norges Fotballforbund (NFF) og Olympiatoppen, som omhandlet utvikling av generell utholdenhet (Sæterdal, Erlandsen og Madsen 2001). Olympiatoppen hadde på 1990-tallet en fremtredende posisjon i norsk idrett og norske idrettsutøvere presterte godt internasjonalt i utholdenhetsidretter.

Utholdenhetens status i «fotballmiljøet»

For å se hva som er sagt og skrevet om fotball og utholdenhet foretok jeg søk på NFF sine hjemmesider. Der fant jeg (mars 2011) en artikkel av interesse som fortalte at Norsk Toppfotballsenter holder på å utarbeide et testbatteri og eksempler på treningsprogram som kan anbefales for norske klubber på ulike nivå. Der påpekes det også at klubbene må fotballrelatere den fysiske treningen bedre, bli mer målrettet (gjøre utholdenhetstreningen mer fotballspesifikk) og mindre generell.

1. Innledning

Det var ikke så mye å finne om utholdenhet på NFF sine sider, men det trenger nødvendigvis ikke å være et signal på at NFF ikke vurderer utholdenhet som viktig, men snarere ett ønske om å fokusere på andre viktige områder innenfor spillerutvikling, der vi i Norge kanskje henger etter store deler av fotballverden!

Både Norge, Sverige og Danmark har egne fotballtrenerforeninger med egne nettsider og medlemsblad. De norske og svenske foreningene gir gjennom sine nettstedene og medlemsblad utholdenhetstrening lite spalteplass. Den Danske Trænerunion derimot, har et stort antall artikler både på sine hjemmesider og i sine medlemsblad om temaet fysisk trening og spesielt utholdenhetstrening. Det som er verdt å merke seg med de danske artiklene er at ballen nesten alltid er med når de omtaler utholdenhetstrening, og begrepet fotballspesifikk utholdenhetstrening virker godt innarbeidet.

(For utfyllende informasjon, se vedlegg 2)

Tradisjonelt har utholdenhetstrening blitt gjennomført som generell løpetrening uten ball, ofte i intervallform (Little og Williams 2007). Det er jo isolert sett en effektiv måte å trene utholdenhet på (Hoff et al. 2002) og en av fordelene med slik trening er at det er lett å kontrollere intensiteten og vi vet at slik trening virker (Impellizzeri et al. 2006). Et interessant begrep som dukker opp i forbindelse med temaet fotball og utholdenhet er fotballspesifikk utholdenhetstrening. Det betyr at utholdenhetstreningen gjøres mer fotballrelatert. Med andre ord trening som ligner mer på det bevegelsesmønsteret som karakteriserer fotballspillet, som korte akselerasjoner, retningsforandringer og med høy intensitet. Involveres ballen i treningen forsterkes det fotballspesifikke aspektet ytterligere. Fordelene med fotballspesifikk utholdenhetstrening er at flere fotballrelaterte egenskaper kan kombineres. Det betyr at man i tillegg til den «selvfølgelige» fysiske påvirkningen kan en få en gunstig påvirkning av tekniske og taktiske fotballferdigheter.

I tillegg til de fysiske, tekniske og taktiske fordelene spillerne oppnår med forbedret utholdenhet, kan det også være viktig å vurdere de eventuelle positive psykologiske effektene denne forbedringen gir. Gjerset, Haugen og Holmstad (2006) påpeker at man med forbedringer av utholdenheten får en styrking av konsentrasjonsevnen og evnen til å håndtere stressede situasjoner. Disse psykologiske egenskapene kan være av avgjørende betydning spesielt mot slutten av kampene, hvor en scoring for eller mot kan avgjøre kamputfallet. En

1. Innledning

keeper må konsentrere seg gjennom hele kampen uten å løpe så mye, mens utespillere må være konsentrerte for å klare å følge lagets taktiske retningslinjer og opprettholde egne tekniske og taktiske ferdigheter. Eventuelle psykologiske effekter ser jeg bort fra i denne masteroppgaven men det kan være greit å være klar over mulige effekter.

I de senere år har det vært en økende interesse for temaet om hvordan en bør trene og teste utholdenhet i fotball. Dette har jeg også selv erfart i forbindelse med egen praksis og virke som trener i ungdomsfotballen. Da er det spørsmål og diskusjonstema som;

Er det nødvendig og riktig å drive med løping uten ball, eller finnes det andre måter å oppnå tilstrekkelig utholdenhet for fotballspillere på? Gir intervall-trening den utholdenheten en fotballspiller trenger, eller er det andre former for utholdenhetstrening som egner seg bedre? Hvor god utholdenhet trenger egentlig fotballspillere og hvordan bør en måle og teste utholdenhet?

Det er disse spørsmålene jeg ønsker å studere gjennom denne masteroppgaven. Det vil jeg gjøre gjennom å undersøke tidligere studier om temaet fotball og utholdenhet, samt jeg vil gjennomføre en egen studie om utholdenhetstrening i fotball.

2. Fotball og utholdenhet

Når en legger de nevnte rammebetingelsene for fotball til grunn er det lett å forstå at utholdenhet kan være en viktig egenskap på alle nivå. Samtidig er det naturlig å tenke seg og forstå at kravene øker i takt med nivået en spiller befinner seg på, og i toppfotballen er det et krav til «god nok fotballutholdenhet». Wisløff (2009) hevder at på 80- og 90 tallet ble det bevist at de beste lagene hadde høyest kondisjonstall. Han hevder videre at de fleste lagene på toppnivå i dag har tilnærmet like kondisjonstall.

I fotball som i all annen idrett dreier det seg om å vinne, men også for selve opplevelsen og gleden av spillet vil det være en klar fordel med tilfredsstillende utholdenhet slik at opplevelsen ikke ødelegges. For ungdomsfotballen som er mitt ståsted og utgangspunkt for denne masteroppgaven, vil metodevalg for utholdenhetstrening være av stor betydning for at ønsket om god utholdenhet skal oppfylles på en hensiktsmessig og effektiv måte både for spillerne og andre involverte.

2.1 Betydning av utholdenhet

Som tidligere nevnt blir fysiske ressurser generelt, og utholdenhet spesielt, gjerne vurdert til å ha større betydning dess viktigere det er å vinne i fotball (Impellizzeri 2009). Betydningen av utholdenhet i fotball på høyt nivå blir blant annet bekreftet gjennom flere studier som viser sammenhengen mellom utholdenhet og prestasjoner. Apor (1998) fant i sin studie en klar sammenheng mellom aerob utholdenhet og plassering på tabellen i Ungarsk toppdivisjon. Rekkefølgen på tabellen blant de fire beste lagene tilsvarte også rekkefølgen i gjennomsnittlig VO_{2max} .

Helgerud (et al. 2001) gjennomførte en studie med mannlige juniorutøvere på elitenivå i Norge for å se på den prestasjonsmessige betydningen av forbedret utholdenhet. Utvalget (N = 19) med en gjennomsnittsalder på 18,1 år (+/- 0,8 år) ble tilfeldig fordelt i en treningsgruppe (N = 9) og en kontrollgruppe (N = 10). Utvalget testet VO_{2max} før og etter treningsperioden. Treningsgruppa gjennomførte utholdenhetstrening i form av intervalltrening som 4 x 4

2. Fotball og utholdenhet

minutter med 90 - 95 % av maksimal hjerterefrekvens, med 3 minutter aktiv pause i mellom. Dette ble gjennomført 2 ganger pr. uke over 8 uker i etterkant av fellestreningene på lagsnivå. Mens treningsgruppa gjennomførte intervalltreningen, fikk kontrollgruppa ekstra teknisk trening, som bestod av headeøvelser, frisparktrening og ulike øvelser som inneholdt mottak/ medtak og forskjellige vendinger med ball. Alle spillerne ble filmet under kamp både før og etter perioden. Som testbarometer ble fysiske mål som tilbakelagt distanse, antall sprintløp, antall ballinvolvinger, løpsøkonomi, anaerobe terskel og arbeidsintensitet (gjennomsnittlig puls) brukt. Treningsgruppa økte VO_{2max} fra $58.1 \pm 4.5 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ til $63.3 \pm 3.9 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ i løpet av perioden. Alle spillerne i treningsgruppa forbedret sine fotballmessige prestasjoner signifikant på de fysiske målene som ble testet mens ingen signifikante forbedringer på spillerne i kontrollgruppa ble registrert. Forfatterne konkluderte med at økt VO_{2max} hadde positiv effekt på fotballprestasjonene.

En lignende studie ble gjennomført av Impellizzeri (et al. 2006), men denne gangen over 12 uker med utøvere på juniornivå fra to profesjonelle klubber i Italia. De ble tilfeldig plassert i en kontrollgruppe (N = 14) og en treningsgruppe (N = 15). Forfatterne kunne rapportere at økt VO_{2max} ga signifikante økninger på fysiske mål som tilbakelagt distanse og høy-intensive løp.

Reilly (1997) peker på at høy aerob utholdenhet gjør at spillerne henter seg raskere inn igjen etter en serie med høy-intensiv løping. Iaia, Rampinini og Bangsbo (2009) oppsummerer i en artikkel hovedfunn når det gjelder fysiologiske og prestasjonsmessige effekter aerob utholdenhetstrening gir. Der peker forfatterne på at fysiologiske måleinstrument har avslørt at fotball er sterkt energikrevende og evnen til å gjennomføre gjentatt høy intensivt arbeid er viktig for fotballspillere. De sier videre at de beste lagene har høyere gjennomsnittlig intensitet i spillet og derfor trenger spillere god utholdenhet for å innfri intensitetskravene som fotball stiller. De peker også på andre studier som viser at 8 - 12 ukers høy-intensiv intervalltrening gir høyere VO_{2max} , bedret løpsøkonomi og lavere laktatverdier ved submaksimal trening. Blant annet viser de til testresultater utført med YYIR-test (Krustrup et al. 2003) som er en fotballrelatert prestasjonstest.

Selv om fysiske mål som tilbakelagt distanse, antall ballinvolvinger og antall sprintløp blir brukt som referanse i studiene som er presentert, trenger det nødvendigvis ikke å si noe direkte om fotballprestasjonen. Likevel hevder både Wisløff (2009) og Impellizzeri (et al.

2. Fotball og utholdenhet

2006) at man kan anta at prestasjonene i de fleste tilfellene blir bedre med forbedret utholdenhet, for med god utholdenhet er evnen til å gjennomføre flere høy-intensive løp mer til stede. Og flere forfattere har pekt på at spill på et høyere nivå betyr at flere løp med høy intensitet blir gjennomført (Hallén 2008; Iaia, Rampinini og Bangsbo 2009).

Antall ballinvolvinger ble også brukt som prestasjonsmål, men dette er heller ikke et presist mål. Fordi fotball handler mye om å ta riktige og hensiktsmessige valg (Bergo et al. 2002), og da hjelper det ikke mye på prestasjonene om det er mange ballinvolvinger hvor det er feil og lite hensiktsmessige valg som blir utført.

Både Di Salvo og Pigozzi (1998) og Brink (et al. 2010) konkluderer i sine studier med at økt aerob kapasitet gjenspeiler seg i bedre fotballprestasjoner. Brink (et al. 2010) studerte 18 unge elitespillere over en hel sesong. Treningsmengde i antall minutter ble notert daglig. Studiet viste at hver ekstra time med trening og kamp gav forbedrete prestasjoner i submaksimale intervalltester som ble gjennomført månedlig.

Tekniske ferdigheter er viktig i moderne fotball og spesielt er kortpasningsferdighetene ansett som betydningsfulle. Impellizzeri (et al. 2008) viser til studier av Olsen (1988) og Miles (et al. 1993) som peker på betydningen av kortpasninger. I sine studier fant både Rampinini (et al. 2008) og Impellizzeri (et al. 2008) positive sammenhenger mellom utholdenhet og kortpasningsferdigheter.

Impellizzeri (et al. 2008) viste gjennom sin studie at en forbedring i VO_{2max} påvirket kortpasningsferdighetene positivt. Utvalget som bestod av 26 mannlige juniorspillere med en gjennomsnittsalder på 17,8 år (+/- 0,6 år) ble tilfeldig plassert i en treningsgruppe og en kontrollgruppe. Studiet ble gjennomført over 4 uker. Intervalltrening utført som 4 x 4 minutter løping 2 ganger pr. uke ble gjennomført av treningsgruppa mens kontrollgruppa drev teknisk og taktisk trening med lav intensitet i samme tidsrom. VO_{2max} ble målt både før og etter forsøksperioden. Kortpasningsferdighetene ble testet med bruk av Loughborough Soccer Passing Test (LSPT) som ble benyttet både før og etter forsøksperioden. Testen ble gjennomført i etterkant av en spesialdesignet 5 minutter periode med høy intensiv løping. Resultatene viste en signifikant økning i VO_{2max} for treningsgruppa, mens kontrollgruppa viste en svak nedgang. LSPT viste at treningsgruppa fikk signifikante forbedringer mens

kontrollgruppa kun opplevde små positive endringer. Forfatterne antok at den framgangen skyldes at utøverne kjente testen bedre etter forsøksperioden. De konkluderer med at forbedring i maksimalt oksygenopptak har positiv effekt på kortpasningsferdigheten. Forfatterne konkluderte tilslutt med at resultatene må vurderes i sammenheng med at testen ble gjennomført etter 5 minutter med simulert høy- intensiv trening og sår tvil om hvor relevant det er. Et annet moment er at LSPT blir gjennomført med bruk av isolerte øvelser, slik at overføringsverdien til selve fotballspillet kan være gjenstand for diskusjon.

God aerob utholdenhet er i følge Hoff (et al. 2002) avhengig av tre viktige element; maksimalt oksygenopptak (VO_{2max}), den anaerobe terskel (AT) og arbeidsøkonomien. Wisløff (2009) nevner at hastigheten en løper på ved maksimalt oksygenopptak, løpsøkonomi og den anaerobe terskel er viktige faktorer å ta hensyn til og “problematiserer” dermed verdien av maksimalt oksygenopptak for fotballspillere. Han sier videre at studier de siste årene har vist at for eksempel god løpsøkonomi kan kompensere for lavere oksygenopptak. Dermed kan mye tyde på at en trenger en god VO_{2max} , men det kan være andre faktorer ved utholdenhet som har større betydning for prestasjonen. Han peker også på at litt av årsaken til at det ikke lenger vises en klar sammenheng mellom VO_{2max} og prestasjon i fotball er at de fleste klubbene i toppfotballen synes å være tilnærmet like godt trent. Dette problematiserer svar på hva god utholdenhet i fotball er, og hvordan det bør trenes og testes. Samtidig har det bidratt til mer oppmerksomhet rundt begrepet fotballspesifikk utholdenhetstrening. Den komponenten som er avgjørende for utbyttet av utholdenhetstreningen er den fysiske intensiteten.

2.2 Intensitet og fotball

Intensitet i idrettssammenheng uttrykkes som prosent av maksimal hjertefrekvens (HF) eller i prosent av maksimalt oksygenopptak (VO_{2max}) (Gjerset, Haugen og Holmstad 2006). Skjelettmuskulaturen i kroppen produserer energi ved hjelp av enten aerobe eller anaerobe energifrigjørings-prosesser. Det er et rettlinjert forhold mellom energifrigjøringskravet og intensiteten under fysiske aktiviteter (ibid). Med andre ord, jo hurtigere og mer en spiller løper på fotballbanen, jo mer energi må musklene frigjøre enten aerobt eller anaerobt. Den aerobe energifrigjøringen foregår ved forbrenning av næringsstoffer og oksygen. Den

2. Fotball og utholdenhet

anaerobe energifrigjøringen skjer ved spalting av næringsstoffer uten at oksygen er involvert i prosessen. I all energifrigjøring, uavhengig av intensiteten på aktiviteten, er det innslag av både aerobe og anaerobe prosesser (ibid). Den prosentvise andelen av aerobe og anaerobe prosesser avhenger av intensiteten og lengden på aktiviteten. En fotballkamp varer som kjent i 90 minutter, og på grunn av den lange varigheten, vil over 90 % av energifrigjøringen komme fra aerobe energifrigjøringsprosesser (Hoff et al. 2002; Stølen et al. 2005; Bangsbo, Mohr og Krstrup 2006).

Aerob utholdenhet defineres som kroppens evne til å arbeide med relativ høy intensitet over en lengre tidsperiode (Gjerset, Haugen og Holmstad 2006). Den må derfor utvikles, noe som best gjøres med regelmessig aerob høy-intensiv trening (Iaia, Rampinini og Bangsbo 2009). I løpet av en fotballkamp gjennomfører en spiller på høyt nivå 150 til 250 intense handlinger (Mohr, Krstrup og Bangsbo 2003). Dermed vil også det anaerobe energisystemet bli tungt belastet i mange perioder i løpet av kampen. Det blir av den grunn også viktig å utvikle evnen til å utføre gjentatte maksimale eller sub maksimale løp som best kan gjøres gjennom anaerob høy-intensiv og utholdende hurtighetstrening (ibid). Jeg velger i min studie ikke å skille mellom aerob og anaerob trening men holder meg til at utholdenhetstrening må tilfredsstillende intensitetskrav for aerob utholdenhet.

For at trening skal påvirke aerob utholdenhet, må treningen tilfredsstillende bestemte intensitetskrav. Den fysiske belastningen må ligge i området fra minst 60 % av maksimalpuls og normalt opp til den anaerobe terskel som er rundt 75 % - 90 % av maksimal puls (Gjerset, Haugen og Holmstad 2006).

Måling av intensitet

Intensitet er en av tre faktorer som bestemmer den fysiske effekten av trening, de to andre er mengde og lengde. (Wisløff 2009). Intensitet kan måles med bruk av ulike metoder som Borgs skala, måle hastighet, melkesyre-verdier, puls, maksimalt oksygenopptak, bruk av gps gjennom TRX-måling eller akselerometer.

Ved bruk av Borgs skala måles intensiteten subjektivt ut fra hvordan utøveren selv opplever treningen, altså «opplevd intensitet». Borgs skala er et måleinstrument med en skala som går fra 6 til 20, hvor 6 er ikke anstrengende, mens 20 er maksimalt anstrengende. Denne metoden

2. Fotball og utholdenhet

kan være fin å bruke for at spillerne selv kan skaffe seg erfaring i hvor intensiv en treningsøkt oppleves på kroppen. Metoden kan også fungere som en ekstra kontroll på i hvilken grad et resultat fra en vitenskapelig metode stemmer overens med hvordan spillerne selv opplever intensiteten.

Intensitet og hjerterefrekvens henger proporsjonalt sammen og er stigende fram til svært høy intensitet. Jo høyere intensitet en arbeider på dess kortere kan en «holde ut». Likevel er det å bruke hjerterefrekvens som et mål på intensitet kanskje ikke så relevant for fotballen. I internasjonal toppfotball i dag er det ikke lengre en klar sammenheng mellom maksimalt oksygenopptak og prestasjoner på banen, det viser tester (Wisløff 2009). Maksimalt oksygenopptak er et mål på en kapasitet og ikke en prestasjon (ibid).

Å måle hjerterefrekvens kan gjøres både som pulstelling på egen kropp og med bruk av pulsklokker. Men denne metoden har også sine svakheter i forhold til fotballspilletts krav. Pulsmåling er et gjennomsnittsmål pr. minutter og målingene kommer på etterskudd av belastningen. Og for en fotballspiller kan intensiteten variere mye i løpet av ett minutt. Hallén (2008) påpeker at pulsmåling ikke er en ideell metode for å gi eksakte mål på den indre intensiteten til en fotballspiller. Dette fordi en slik metode er enklest og gir riktigst bilde når intensiteten er stabil over lengre perioder, det vil si flere minutter.

Puls som indikator har flere svakheter. Man må vite maksimal puls til den enkelte for at en skal kunne kontrollere om en ligger i rett sone og maksimal-pulsen kan variere stort mellom spillerne. Det kan gjøre det svært vanskelig og komplisert å bruke pulsregistrering som mål. En annen svakhet er at det ikke er lett å sammenligne intensitet mellom spillerne.

Akselerometer er et utprøvd måleinstrument for intensitet. Et akselerometer er lett å bruke, enhetene er små og det kreves ikke store anstrengelser for å montere dem. Samtidig er det lett å sammenligne resultat mellom spillere og det kreves lite fysisk førkunnskap om spillere som skal bruke det. Ulempene med det er at det er en ressurskrevende målemetode med mye for- og etter arbeid og en krevende analysering (Hausken, 2004). Jeg valgt likevel å bruke akselerometer som måleinstrument i min studie.

Det er gjennomført flere prosjekter hvor intensitetsnivået på treninger er målt med akselerometer. I 2006 gjennomførte Sæther og Ingebrigtsen en studie av intensitetsnivå på treninger i ulike idretter og ulike aldersgrupper. Studiet viste at intensiteten var relativt lik i ulike idretter og mellom aldersgruppene 9 - 13 og 14 - 17 år. Intensitetene varierte mer mellom ulike treninger og ulike idretter (Sæther og Ingebrigtsen 2006). Moseng (2007) gjorde en analyse av intensitetsnivå på treninger blant 12- og 14-årige fotballspillere med gruppeinndeling etter ferdigheter. Denne viste at gruppeinndeling i liten grad påvirket intensitetsnivået, men det var stor variasjon i aktivitetsnivå mellom spillerne, uavhengig av gruppeinndeling (ibid). Sæther og Ingebrigtsen (2009) gjennomførte en undersøkelse av 16-årige landslagsspillere. De oppdaget en stor variasjon mellom spillerne og mellom ulike treninger.

2.3 Fotballspesifikk utholdenhetstrening

Fotballspesifikk utholdenhetstrening er utholdenhetstrening som er relatert til de krav fotballspillet stiller både med tanke på bevegelsesmønster og innhold. Det vil si et bevegelsesmønster med hyppige retningsforandringer og korte akselerasjoner. Som igjen vil si stadige skifter av tempo og intensitet, vendinger, start og stopp og i mindre grad «rett fram» løping.

Fra treningslitteraturen er spesifisitetsprinsippet kjent. Det vil si at treningene bør legges opp mest mulig lik de situasjonene utøverne opplever i konkurranser. Man må trene på det man ønsker å bli god på (Gjerset, Haugen og Holmstad 2006). Drust (2000) går så langt som å si at alle treningsmetoder bør reprodusere aktivitetsmønsteret som blir brukt under konkurranser, og at utholdenhetstester også bør gjøres så spesifikke som overhodet mulig. For fotball betyr dette at ballen helst bør være med når utholdenhetstrening skal gjennomføres. Dersom en i tillegg klarer å gjennomføre utholdenhetstreningen organisert gjennom ulike spillformer kan det bli tilnærmet optimalt med tanke på spesifisitetsprinsippet.

Hensikten med å gjøre utholdenhetstreningen mer spesifikk er at treningen blir mer effektiv og hensiktsmessig. Hensiktsmessig fordi det er «mer «rett utholdenhet» for fotballspillere og effektivt fordi det er tidsbesparende samt at flere fotballrelaterte egenskaper kan trenes

2. Fotball og utholdenhet

samtidig. Foruten den selvfølgelige fysiske effekten kan en også få en gunstig påvirkning av både tekniske og taktiske egenskaper.

Det finnes flere eksempler fra teorien på metoder for fotballspesifikk utholdenhetstrening. En metode er ren løpstrening uten ball med et bevegelsesmønster tilnærmet det som kjennetegnes i fotball. En annen metode er å gjøre bruk av «spesialdesignete» prestasjonsløyper med ball. Løyper som inneholder ulike tekniske elementer som føring både framover og bakover med innlagte retningsforandringer samt start og stopp. Andre elementer som kan legges inn er sjonglering med ball under bevegelse og innlagte hinder som må forseres på ulike måter. Alt gjennomført etter prinsipper for aerob utholdenhetstrening. Prestasjonsløyper gir spesifikk utholdenhetstrening fordi de i tillegg til den fysiske komponenten også gir en påvirkning av fotballtekniske ferdigheter.

En annen metode for fotballspesifikk utholdenhetstrening er gjennom ulik organisering av smålagsspill. Å spille 11 mot 11 på normal banestørrelse er ingen vanlig treningsform. Under trening er det vanlig å redusere både antall spillere og banestørrelse til det som kalles smålagsspill (Rampinini et al. 2007). I tillegg til den fysiske og tekniske påvirkningen som prestasjonsløyper gir kan en også få en taktisk påvirkning gjennom smålagsspill. Williams, A. M. (et al. 2003) påpeker at dette kan gi en stor overføringsverdi fordi tekniske og taktiske ferdigheter blir trent under forhold som ligner konkurransesituasjonen.

Smålagsspill er en velkjent treningsmetode, men den direkte koblingen mellom smålagsspill og utholdenhetstrening er en forholdsvis lite brukt kombinasjon. Både Impellizzeri (et al. 2006) og Bangsbo (2007) hevder at trening med ball er mer motiverende for spillerne enn tradisjonell løping, samt at smålagsspill kombinerer flere fotballrelaterte egenskaper. I ungdomsfotballen hvor god utholdenhet ofte er mer et ønske enn et direkte krav, kan koblingen mellom utholdenhet og smålagsspill også ha en ekstra motiverende effekt. Dette er viktig for ungdomsfotballen men det kommer jeg ikke nærmere inn på i denne masteroppgaven.

2.4 Problemstillinger

Denne masteroppgaven som bygger på emnet fotball og utholdenhet har resultert i to problemstillinger. Den første er av teoretisk art mens den andre er gjennomføring av eget studie.

For å få bedre oversikt over emnet er det nødvendig å se på tidligere studier av feltet og spesielt hva som er foretatt av studier rundt fotballspesifikk utholdenhetstrening. Det leder meg over til min første problemstilling.

Problemstilling 1:

Hvilke studier er gjort av utholdenhetstrening i fotball?

Studiene gav meg innsikt i flere treningsmetoder som kan betegnes som spesifikk utholdenhetstrening. Både studier med og uten ball, bruk av prestasjonsløyper og smålagsspill ble omtalt som fotball spesifikk utholdenhetstrening.

Smålagsspill som utholdenhetstrening ble omtalt som en velegnet metode i flere studier, under forutsetning av at bestemte betingelser for fysisk intensitetsnivå ble oppfylt. Med mitt ståsted i ungdomsfotballen hvor utholdenhet ofte er mer et ønske enn et krav velger jeg i min oppgave å se nærmere på bruk av smålagsspill som utholdenhetstrening. Og hvordan ulike organiseringsformer påvirker den fysiske treningsintensiteten.

Dette danner grunnlaget for min andre problemstilling.

Problemstilling 2:

I hvilken grad påvirkes den fysiske treningsintensiteten av ulike organiseringsformer av smålagsspill?

I min studie velger jeg organiseringsformer som både er omtalt i tidligere studier og organiseringsformer som jeg selv som fagperson og trener benytter meg mye av i min trenergjerning.

3. Studier av utholdenhetstrening i fotball

For å få ønsket vitenskapelig innsikt omkring fotball og utholdenhet foretok jeg et litteratursøk etter empiri på feltet utholdenhet og fotball. Noen av de studiene presenteres under. De er organisert etter metoder med bruk av ball involvert som et skille. Til slutt foretar jeg et sammendrag av utholdenhetstrening i fotball.

3.1 Litteratursøk

Jeg tok utgangspunkt i Ringdal`s (2007) råd om arbeidsmetodikken i litteratursøkingen. Det er gjort systematiske søk på Sport Discus med søkeordene *soccer and endurance* (390 treff), og *football and endurance* (384 treff). Mange av studiene om fotball omhandlet amerikansk- og australsk fotball og rugby. Disse ble ekskludert fra det videre arbeidet. Artikler som ble valgt ut måtte omhandle sammenhengen mellom utholdenhet, utholdenhetstrening og fotballprestasjoner. Artikler med studier av ulike metoder for utholdenhetstrening i fotball ble også med videre i arbeidet. Til sammen ble 26 relevante artikler med empiriske studier analysert nærmere.

Jeg har også søkt litteratur på Google Scholar, hvor jeg fikk mange treff. For eksempel så gav søket om emnene *fotball og utholdenhet* 15000 treff. Mange av disse treffene var ikke faglig relevante. De mest relevante var med i Sport Discus basen. Jeg brukte i tillegg databasen BIBSYS. For å få bedre oversikt og faglig innsikt har jeg i tillegg lest fagbøker, i håp om å finne studier som jeg ikke fant i Sport Discus. Det for å få bedre oversikt og faglig innsikt. Dette arbeidet har ikke gitt tilgang til nye empiriske studier, men har bidratt til å gi meg et bredere bilde av fagfeltet.

Mange artikler fokuserer på hvordan ulike typer trening og organisering har påvirket spillernes maksimale oksygenopptak og dermed kan beskrives gjennom intensitet. Det jeg savner er studier av sammenhenger mellom enkeltspilleres individuelle prestasjoner både under en enkelt trening og mellom treninger. Det savnes også studier som ser på intensitetsnivået under kamp noe som vil være relevant når treningsopplegg skal utformes.

3.2 Utholdenhetstrening uten ball

Utholdenhetstrening i fotball har ofte blitt gjennomført som intervalltrening uten ball med kun fokus på intensitet. Studier viser alternative metoder som er mer fotballspesifikke og kan være gode alternativ til tradisjonell intervalltrening.

Ferrari Bravo (et al. 2008) viste i sin studie at repetert sprint kan være et likeverdig alternativ til ren intervalltrening. Det påpekes at dette er en løpsform som er spesifikk for fotballspillere fordi innslag av sprint blir stadig mer vanlig, spesielt i toppfotballen. Repetert sprint-trening ble gjennomført med 3 serier av 6 løp på 40 m med retningsforandringer for hver 10 m. Studiet gikk over 8 uker hvor utvalget på 26 utøvere på rimelig høyt nivå, ble fordelt i en intervallgruppe og en repetert sprintgruppe. Begge gruppene fikk signifikante forbedringer i VO_{2max} . I tillegg ble det dokumentert en liten forskjell med tanke på fotballspesifikk utholdenhet fordi gruppa som gjennomførte sprintløpene hadde høyere score på en fotballspesifikk test (YYIR-testen) (Krustrup et al. 2003). Forfatterne mener at årsaken til dette kan være at repetert sprint-trening gjennomført med flere retningsforandringer er mer fotballspesifikk enn tradisjonell intervalltrening.

Sporis, Ruzic og Leko (2008) gjennomførte en studie over 13 uker med et utvalg på 48 utøvere på junior elite-nivå. Utvalget ble fordelt i en kontrollgruppe, som gjennomførte intervalltrening uten retningsforandringer, og en treningsgruppe som gjennomførte en serie med korte høy-intensive løp med retningsforandringer med enkelte tekniske ball-øvelser. Begge gruppene fikk signifikant forbedring i VO_{2max} . Tester på distanser fra 200 m til 2400 m viste at treningsgruppa hadde størst framgang. Forfatterne hevder at dette viser at trening gjennomført som korte intensive løp med retningsforandringer egner seg godt og bedre enn vanlig intervalltrening som utholdenhetstrening i fotball.

Selv om fysiske mål som tilbakelagt distanse, antall ballinvolveringer og antall sprintløp blir brukt som referanse i studiene som er presentert, trenger det nødvendigvis ikke å si noe direkte om fotballprestasjonen. Likevel hevder både Wisløff (2009) og Impellizzeri (et al. 2006) at man kan anta at prestasjonene i de fleste tilfellene blir bedre med forbedret utholdenhet, for med god utholdenhet er evnen til å gjennomføre flere høy-intensive løp mer

3. Studier av utholdenhetstrening i fotball

til stede. Og flere forfattere har pekt på at spill på et høyere nivå betyr at flere løp med høy intensitet blir gjennomført (Hallén 2008; Iaia, Rampinini og Bangsbo 2009).

Antall ballinvolvinger ble også brukt som prestasjonsmål, men dette er heller ikke et presist mål. Fordi fotball handler mye om å ta riktige og hensiktsmessige valg (Bergo et al. 2002), og da hjelper det ikke mye på prestasjonene om det er mange ballinvolvinger hvor det er feil og lite hensiktsmessige valg som blir utført.

3.3 Utholdenhetstrening med ball

Brukes ballen som en del av utholdenhetstreningen øker den fotballspesifikke verdien. Studier viser at det kan gjøres med bruk av spesialdesignete prestasjonsløyper og gjennom ulike organiseringer av smålagsspill. Nedenfor presenteres først studier som ser på prestasjonsløyper brukt som utholdenhetstrening.

3.3.1 Prestasjonsløyper med ball

I følge Hoff (et al. 2002) må utholdenhetstrening tilfredsstillende kravene til aerob trening. De gjennomførte en studie for å undersøke nettopp dette. Samtidig ønsket de å vurdere om maksimal hjertefrekvens er et godt mål på intensitet ved bruk av prestasjonsløyper. En spesialdesignet løype som inneholdt tekniske elementer som føring, vendinger og vippinger ble konstruert. Denne løypa har senere gått under navnet «Hoff-testen». Studiet ble gjennomført med mannlige spillere fra norsk førstedivisjon (N = 6), med en gjennomsnittsalder på 22.2 (+/- 3.3 år). Prestasjonsløypa skulle gjennomføres over 2 x 4 minutter der utøverne skulle komme opp i 90 - 95 % av maks hjertefrekvens med 3 minutter aktiv pause med en hjertefrekvens på 70 %. VO_{2max} ble testet på tredemølle. Konklusjonen på undersøkelsen var at prestasjonsløypa tilfredsstilte kravene til aerob utholdenhetstrening og at slik trening dermed egner seg for aerob utholdenhetstrening. Studiene viste også at hjertefrekvens er et godt mål på intensitet. De største utfordringene forfatteren rapporterte om var at de måtte be utøverne roe intensiteten slik at det ikke ble liggende for lenge over den anaerobe terskelen.

3. Studier av utholdenhetstrening i fotball

McMillan (et al. 2005) brukte også en spesialdesignet prestasjonsløype i sin studie. Formålet med studiet var å undersøke om denne formen for fotballspesifikk utholdenhetstrening gav forbedret VO_{2max} . Utvalget bestod av 11 unge profesjonelle spillere med en gjennomsnittsalder på 16,9 (+/- 0,4 år). Den fotballspesifikke løypa skulle gjennomføres i 4 x 4 minutter (90 - 95 % av maksimal hjerterefrekvens) med 3 minutter aktiv (70 % av maksimal hjerterefrekvens) pause mellom. Den skulle gjennomføres 2 ganger pr. uke over 10 uker. Gjennomsnittlig VO_{2max} viste en signifikant økning og forfatterne konkluderte med dette var god fotballspesifikk utholdenhetstrening.

Chamari (et al. 2005) gjennomførte en studie med gutter på 14 år. Laboratorietesting av VO_{2max} og Hoff - testen (Hoff et al. 2002) ble gjennomført før og etter en 8 ukers periode med fotballtrening. Forfatterne konkluderte med at VO_{2max} samsvarte med forbedrete resultat på prestasjonstesten, noe som indikerer at bedre utholdenhet gir bedre fotballprestasjoner. Slik trening kan da være god spesifikk utholdenhetstrening.

To av studiene som hevder at denne treningsmetoden gir bedre fotballprestasjoner (Hoff et al. 2002; McMillian et al. 2005) er gjort med spillere på forholdsvis høyt nivå og det kan være en faktor som må tas hensyn til i utformingen av løypene. Det betyr at utformingen bør være tilpasset det nivå som utøverne er på og ikke brukes ukritisk. Hvis de tekniske elementene blir for krevende kan det medføre at feil teknikk brukes eller at utfordringene blir for store for nivået. Det kan medføre at overføringsverdien blir liten og i verste fall negativ.

Under Hoff (et al. 2002) sin studie fikk objektene beskjed om å fortsette videre i løypa selv om de ikke klarte enkelte av hindrene. Dette fordi de skulle holde intensiteten opp på et tilfredsstillende nivå.

De tre studiene jeg viser til konkluderer med at prestasjonsløyper tilfredsstillende kravene til aerob utholdenhetstrening og at treningsformen kan anbefales som en del av utholdenhetstreningen med tilpasninger i forhold til nivå på spillergruppa.

3.3.2 Smålagsspill som utholdenhetstrening

Smålagsspill er en svært utbredt treningsform i fotball, men det er mer ukjent at variasjoner av smålagsspill også kan anvendes som utholdenhetstrening. Impellizzeri (et al. 2006) hevder at

3. Studier av utholdenhetstrening i fotball

smålagsspill kombinerer flere fotballrelaterte egenskaper og kan være effektiv og hensiktsmessig fotballspesifikk utholdenhetstrening. Drust (2000), Bangsbo (2003), Williams, A. M. (et al. 2003) og Bangsbo (2007) har også pekt på de samme fordelene med smålagsspill. Alle disse forfatterne framlegger gode argumenter for å benytte smålagsspill til trening av tekniske, taktiske og psykologiske egenskaper. Hoff (et al. 2002), Jones og Drust (2007), Impellizzeri (et al. 2006) og Katis og Kellis (2009) har alle konkludert gjennom sine studier at ulike typer smålagsspill oppfyller kriteriene for god fotballspesifikk utholdenhetstrening. Flere av disse studiene blir presentert under.

Hoff (et al. 2002) gjennomførte en studie som et enkelt forsøk for å se om smålagsspill tilfredsstilte kravene til aerob utholdenhetstrening. Studiet hadde et utvalg på 6 utøvere som gjennomførte smålagsspill som spill 4 mot 4 med keeper i 2 x 4 minutter med 3 minutter aktiv hvile i mellom. Utøverne skulle komme opp i 90 - 95 % av maks hjertefrekvens under spillet. VO_{2max} ble testet på tredemølle før og etter studiet. Konklusjonen var at smålagsspill tilfredsstilte kravene for aerob utholdenhetstrening og kan anvendes som fotballspesifikk utholdenhetstrening. Forfatterne bemerker at de måtte drive aktiv coaching for å holde intensiteten på ønsket nivå.

Impellizzeri (et al. 2006) utførte en studie hvor intervalltrening og smålagsspill ble sammenlignet. Utvalget (N = 29) ble fordelt i en kontrollgruppe (intervalltrening) og en treningsgruppe (smålagsspill). Forfatterne fant at begge gruppene forbedret sitt maksimale oksygenopptak og bedret sine fotballprestasjoner på fysiske testbarometre som tilbakelagt distanse og antall høy-intensive løp. Selv om det ikke ble registrert forskjeller med tanke på prestasjoner, påpekes det (ibid) at smålagsspill er en god treningsmetode i og med at det påvirker flere egenskaper. For yngre spillere vil denne metoden spesielt være en motivasjonsfaktor.

Både Rampinini (et al. 2007) og Nurmekivi (et al. 2002) peker på intensiteten som en utfordring med denne type trening, og det kan derfor være avgjørende hvordan det organiseres. Rampinini (et al. 2007) undersøkte i sin studie hvilken effekt banestørrelse, trenerens coaching og antall spillere pr. lag hadde på intensiteten. Det ble gjort gjennom å manipulere med disse betingelsene. Data fra 67 treningsøkter ble innhentet. Treningene ble gjennomført 2 ganger pr. uke i perioden fra september til april, med unntak av desember og

3. Studier av utholdenhetstrening i fotball

januar på grunn av været. Smålagsspillet ble gjennomført med alt fra 3 mot 3 til 6 mot 6 spillere. Rammen rundt spillet var små mål uten keeper, fritt antall berøringer, baller tilgjengelig på sidelinjen og mål ble registrert bare dersom alle spillerne var inne på motstanderens banehalvdel. Smålagsspillet ble utført som intervall-trening i 3 perioder av 4 minutter med aktiv hvile mellom. Hjerterefrekvensen ble målt hvert 5 sekund under treningsøktene. Forfatterne fant en høyere intensitet i kamper 3 mot 3 enn 6 mot 6 dersom de andre betingelsene ble holdt uforandret. Dette kan skyldes flere ballinvolvinger fordi det å løpe med ball krever mer energi enn å løpe uten ball (Reilly & Ball 1984). Ved å variere banestørrelse kom Rampinini (et. al 2007) til at større baner gav høyere intensitet enn mindre baner. Trenerens tilrop og engasjement hadde stor betydning og gav positive utslag på intensiteten under alle betingelsene.

Rampinini (et al. 2007) konkluderer med at trenerens engasjement har mest betydning for intensiteten, deretter kommer antall spillere og tilslutt banestørrelse. Forfatterne sier også at man gjennom å manipulere med betingelsene på ulike måter i stor grad kan framskaffe ønsket intensitet. I spill 3 mot 3 på stor bane med aktiv coaching registrerte de gjennomsnittsverdier på 91 % av maksimal hjerterefrekvens. Dette i motsetning til spill 6 mot 6 på liten bane med ingen aktiv coaching hvor gjennomsnittsverdien var på 83,8 % av maksimal hjerterefrekvens. Forfatterne påpeker at resultatene i deres studier stemmer godt overens med de resultater Bangsbo (2003) fikk i sine studier.

Katis og Kellis (2009) gjorde et forsøk på 13-åringer hvor spill 3 mot 3 ble sammenlignet med spill 6 mot 6. Forsøket ble gjennomført en gang og hjerterefrekvens ble målt under hele forsøket. Forfatterne fant signifikant høyere intensitet og signifikant flere ballberøringer av typen korte pasninger, spark, taklinger, driblinger samt mål i spill 3 mot 3 enn 6 mot 6. De konkluderte med at 3 mot 3 gav høyere stimuli for fysiske betingelser og tekniske forbedringer og derfor egnet seg best som utholdenhetstrening for yngre spillere.

Ikke alle studiene kan rapportere om positive sammenhenger mellom smålagsspill og aerob utholdenhet. Nurmekivi (et al. 2002) gjennomførte et forsøk hvor effekten av to ulike treningsopplegg for utvikling av utholdenhet ble sammenlignet. Utvalget besto av 8 mannlige fotballspillere, med en gjennomsnittsalder på 18,5 år (+/- 2 år). Forsøket ble gjennomført med først en kamp på 8 minutter, deretter 8 min med løping og til slutt en ny lignende kamp på 8

3. Studier av utholdenhetstrening i fotball

minutter. Mellom hver av øktene på 8 min hadde spillerne en pause på 8 minutter. Smålagsspillet ble gjennomført som 4 mot 4 på en bane på 30 x 20 m. Hjerterefrekvens ble registrert under hele forsøket og forsøkt holdt til mellom 170 og 180 slag pr. minutter. Forfatterne konkluderte med at smålagsspill, på grunn av den høye intensiteten, egner seg dårlig for utvikling av aerob utholdenhet. Likevel poengterte de at småbanespill kan være egnet som et supplement for utvikling av fotballspesifikk utholdenhet. Dette studiet ble gjennomført kun en gang og uten bruk av kontrollgrupper. Forsøket illustrerer likevel et svært viktig poeng, at intensiteten er vanskelig å kontrollere i smålagsspill.

Little og Williams (2007) stilte i sin studie spørsmål om smålagsspill er pålitelig nok i forhold til intensitetsnivå spillerne i mellom. Dette både under en og samme økt og ved gjentatt bruk av samme øvelse. De stilte spørsmål om hvor stor grad bevegelsene til spillerne under spillsekvenser kunne kontrolleres fra «utsiden». Forfatterne hadde en hypotese om at øvelsen med høyest intensitet ville gi den laveste variasjonen mellom spillerne og den høyeste reliabiliteten. Høy reliabilitet og lav variasjon på intensiteten vil gjøre det mulig å oppnå en ønsket treningsstimuli. Utvalget bestod av 23 profesjonelle spillere fra britisk førstedivisjon med en gjennomsnittsalder på 22,8 år (+/- 4,5 år). Smålagsspill fra 2 mot 2 til og med 8 mot 8 ble gjennomført som normalt spill mot to store mål og keeper. Alle øvelser ble gjennomført to ganger. Baller var hele tiden tilgjengelig slik at lange stopp i spillet ble unngått. Treneren drev aktiv coaching under alle øvelsene. Ulike tidsintervall ble benyttet. Hjerterefrekvens ble målt under alle øvelsene. Forfatterne kunne ikke ut fra dataene støtte hypotesen fordi de først og fremst ikke fant signifikante forskjeller mellom intensitet i de ulike øvelsene. Det var heller ikke slik at høy intensitet gav den laveste variasjonen mellom spillerne og den høyeste reliabiliteten. Gjennomsnittlig maksimal hjerterefrekvens var fra 90,8 % i spill 2 mot 2 til 87,5 % i spill 6 mot 6.

Konklusjonen fra forfatterne var at flere av øvelsene viste høye og stabile hjerterefrekvenser for mange av spillerne og mellom de to gangene målingene ble foretatt. Hvilken organiseringsform som blir brukt har i følge forfatterne liten betydning og de mener at slike øvelser av og til trygt kan brukes som erstatning for utholdenhetstrening uten ball. Det bør påpekes at to gjentatte målinger virker lite for å kunne si noe sikkert om reliabiliteten.

3.4 Sammendrag av utholdenhetstrening i fotball (problemstilling 1)

Studiene viser at det finnes gode alternativer til tradisjonell intervalltrening når utholdenhet skal trenes. Utholdenhetstrening gjennomført som repetert sprint (Ferrari Bravo 2008) og fotball-spesifikk løpetrening (Sporis, Razic og Leko 2008) gav bedre resultater på flere fysiske mål enn tradisjonell intervalltrening. Selv om forfatterne fant positive sammenhenger må en være oppmerksom på at fysiske mål ikke nødvendigvis sier noe om fotballprestasjonen som ble utført.

Bruk av prestasjonsløyper er et annet alternativ som utholdenhetstrening. Både Hoff(et al. 2002), McMillian (2005) og Chamari (2005) fant i sine studier at prestasjonsløyper tilfredstilte kravene til aerob utholdenhetstrening og kan anvendes som utholdenhetstrening. Foruten intensitetsnivå påpeker de at utformingen av løypa må tilpasses det nivå som treningsgruppa er på.

Det tredje alternativet som er tatt fram i denne oppgaven er bruk av smålagsspill som utholdenhetstrening. Studiene som er tatt fram viser at det å bruke smålagsspill som utholdenhetstrening kan fungere under visse betingelser, men det byr også på flere utfordringer.

Den viktigste utfordringen er intensitetsnivået. Intensiteten må raskest mulig opp på et nivå som tilfredstiller kravet til aerob utholdenhetstrening, og det selvfølgelig for så mange spillere som mulig. Deretter må intensiteten holdes opp på det nivå både under en og samme trening og ved gjentatte treninger. Flere studier (Hoff et al. 2002, Impellizzeri et al. 2006; Rampinini et al. 2007; Katis og Kellis 2009) viste at det å komme opp i rett intensitetsnivå er fullt mulig. En studie (Nurmekivi 2002) påpekte til og med at problemet var for høy intensitet på enkelt spillere.

Både Hoff (et al. 2002) og Rampinini (et al. 2007) pekte på at aktiv coaching var en viktig betingelse for å holde intensiteten opp, men det fortelles ikke noe om hvordan og på hvilke måter coachingen foregikk. Dersom all coaching var rettet mot det å øke intensiteten kan det påvirke den fotball spesifikke nytteverdien som er et av argumentene for å drive slik trening. God fotball ferdighet er som tidligere nevnt gode og hensiktsmessige valg til beste for laget,

3. Studier av utholdenhetstrening i fotball

og blir valget tatt kun ut fra den hensikt å holde intensiteten opp kan det virke mot sin hensikt. Av den grunn er det viktig at organiseringen er utformet slik at intensiteten blir høy som en konsekvens av de riktige valgene og ikke at valgene gjøres for at intensiteten skal holdes høy (Hallen 2008).

Det er ingen direkte sammenheng mellom det å løpe mye med høy intensitet og god fotballprestasjon (Wisløff 2009). Det er derfor ikke sikkert at alle spillerne opplever det som hensiktsmessig å løpe rundt med høy intensitet bare fordi det er utholdenhetstrening. Prestasjonen som gjøres rent fotballmessig kan likevel være svært god med lav intensitet. Skal spilleren så bedømmes ut fra et ferdighetssynspunkt eller om hjerterefrekvensen har vært høy nok? Bedømmer vi spilleren etter hjerterefrekvens, og den har vært for lav, kan det virke negativt på motivasjonen til spilleren. Men gjør spilleren en god jobb med lav hjerterefrekvens kan det være positivt og tyde på at spilleren har god arbeidsøkonomi (Hallén 2008).

Selv om ikke alle studiene konkluderer med at en type organisering av smålagsspill egner seg bedre enn andre som utholdenhetstrening finnes det noen sammenfallende konklusjoner. Katis og Kellis (2009) fant at færre spillere gir høyere intensitet og argumenterer samtidig med at det gav flere ballinvolvinger og dermed større fotballspesifikk påvirkning. I følge Reilly, T. & Ball, D. (1984) er det også «naturlig» at en oppnår høyere intensitet når spillerne får flere ballinvolvinger fordi det å løpe, duellere, sentre og skyte med ball er mer fysisk krevende enn å løpe uten. Høyeste intensitetsnivå fant Katis og Kellis (2009) i spill 3 mot 3. De samme funnene gjorde Rampinini (et al. 2007) som fant høyere intensitet i spill 3 mot 3 enn når flere spillere var involvert. Likevel påpekes det fra forfatterne at man gjennom å manipulere med betingelsene, antall spillere, banestørrelse og grad av aktiv coaching kan framskaffe den intensiteten som ønskes. Little og Williams (2007) fant ingen forskjeller i intensitet i organiseringer med spill fra 2 mot 2 til 8 mot 8. De påpeker at alle organiseringsformene ble gjenstand for aktiv coaching.

Det er slett ikke sikkert at slik trening fungerer like godt for alle spillere. Hoff (et al. 2002) så en utfordring i at spillere med i utgangspunktet høyt VO_{2max} hadde prosentvis lavere VO_2 -verdier under spill sammenlignet med spillere med lavere VO_{2max} . Det kan jo indikere at slik trening ikke egner seg for spillere med svært god aerob utholdenhet (ibid).

3.5 Avgrensning av eget fagfelt

Mitt ståsted er i ungdomsfotballen. Utholdenhet har betydning både for selve opplevelsen og for den totale fotballprestasjonen. Tid til disposisjon for å gjennomføre trening er en begrensende faktor i ungdomsfotballen, og derfor kan det å gjøre treningene både hensiktsmessige og effektive være av stor betydning.

Ulike organiseringer av smålagsspill er en velkjent treningsmetode i ungdomsfotballen. Smålagsspill er spillformer med mindre enn 11 spillere, organisert på en mindre flate enn det som brukes under kamp. Rammebetingelser, hensikt og effektivitet er med og avgjør banestørrelse og hvor mange spillere som involveres. Det er ingen krav eller retningslinjer ut over det, men spill 4 mot 4 blir ofte i fotballsammenheng omtalt som selve grunnspillet.

At smålagsspill anvendes bevisst som utholdenhetstrening er mindre utbredt, men blir i flere studier omtalt som en hensiktsmessig fotballspesifikk form for utholdenhetstrening. Jeg tror denne formen for trening er svært aktuell også i ungdomsfotballen, og jeg velger i min studie å se nærmere på om ulike organiseringer av smålagsspill påvirker intensitetsnivået. Jeg velger å bruke organiseringsformer som er brukt i tidligere studier og organiseringsformer som jeg selv benytter i min trenergjerning. I tillegg bruker jeg selve kampen som organisering som referanse for intensitetsnivået. Jeg velger å måle intensitetsnivå med bruk av akselerometer.

Målet med min andre problemstilling blir om mulig å kunne si noe om det er en organiseringsform av smålagsspill som egner seg bedre enn andre som fotballspesifikk utholdenhetstrening.

4. Metode

Metode er det middel som brukes i forskning for å finne svar på spørsmål i tilknytning til det fenomenet som skal undersøkes. I min studie hvor jeg i hovedsak samler inn kvantitative data blir måleinstrumentet et viktig middel. I tillegg har jeg en mindre kvalitativ del som ble gjennomført som observasjon. Før innsamlingen av data er det viktig at instrumentet er utprøvd, og jeg gjennomførte derfor en pilot studie høsten 2007 hvor måleinstrument for intensitet ble utprøvd under trening og i kamp med et utvalg mest mulig likt det jeg hadde tenkt brukt i selve masteroppgaven.

Måling av intensitet

For å se hvordan den fysiske treningsintensiteten påvirkes gjennom ulike organiseringer av smålagsspill har jeg valgt å bruke akselerometer for å framskaffe kvantitative data av vertikale bevegelser. Et akselerometer bygger på kunnskapen om at personer som er i bevegelse skaper akselerasjon i ekstremitetene og i truncus (Sæther, Ingebrigtsen 2005). Det antas at akselerasjonen er proporsjonal med muskelkraften og medfører at en kan estimere energiforbruket etter det (Montoye m.fl. 1996).

Et akselerometer er lett å bruke, enhetene er små og det kreves ikke store anstrengelser for å montere dem. Samtidig er det lett å sammenligne resultat mellom spillere og det kreves lite fysisk førkunnskap om spillere som skal bruke det. Ulempene med det er at det er en ressurskrevende målemetode med mye for- og etter arbeid og en krevende analysering (Hausken, 2004).

4.1 Design i eget studie

I min studie valgte jeg å bruke metodetriangulering gjennomført som kvantitative målinger med bruk av aktivitetsmålere og observasjon. Å kombinere disse metodene blir ofte kalt triangulering eller fler-metode design (Ringdal 2001). Dette kan skje ved at metodene er likestilte eller den ene metoden er underordnet. Min studie er i hovedsak kvantitativ med en mindre kvalitativ del.

Valg av analysenivå

Analysen kan gjennomføres både på individ- og gruppenivå. I utgangspunktet ønsket jeg å gjennomføre en kvantitativ analyse hvor et bestemt antall spillerne i tre forskjellige grupperinger gjennomførte fire ulike organiseringsformer hvor intensitet ble målt. Så enkel er ikke den virkelige verden. Enkelte spillere møtte ikke opp på alle treningene, noen treninger ble flyttet, og det gjorde det praktisk umulig for meg å gjennomføre alle målingene med det antall spillere jeg hadde forestilt meg. Det ble også problemer med enkelte aktivitetsmålere under trening og datamateriale fra en måling «forsvant» under analyse. Jeg har derfor liten N under enkelte målinger. Analysen har vært på gruppenivå. Det fordi tilfeldigheter spiller større rolle ved individuelle analyser og det ville sannsynligvis gitt meg svært liten N.

I den kvalitative analysen er det noe enklere å ta hensyn til den komplekse og varierte virkeligheten, enn i den kvantitative analysen. I observasjonene fulgte jeg enkeltspillere, samtidig som jeg trakk inn variasjoner i rammebetingelsene. I analysen på individnivå bruker jeg hovedsakelig observasjonsdata, men aktivitetsmålingene blir trukket inn etter behov.

Kvantitativ del

Jeg valgte å bruke akselerometer som måleinstrument for å framskaffe kvantitative data. Dataene som ble samlet inn ble behandlet og analysert i SPSS. Det er et omfattende statistisk datahåndterings- og dataanalyseverktøy. Alle treningene ble registrert og intensitetsverdiene registrert «counts per minute» (cpm). Deretter ble resultatene organisert og systematisert. (vedlegg nr.3)

Datainnsamlingen har foregått over to perioder, sommeren og høsten 2008 samt våren 2009, med objekter i alderen 16 - 19 år hentet fra et idrettslag og en videregående skole.

Kvalitativ del

I tillegg til bruk av måleinstrument observerte jeg alle aktiviteter som foregikk mens akselerometrene var i bruk, det for å sikre meg kvalitative data som kunne være med å belyse mine resultater.

Observasjon er ikke alltid ukomplisert, og for meg ble det et spørsmål om hvilken rolle jeg skulle innta. Junker (1960) og Gold (1958) skiller i følge Hammersley og Atkinson (1996)

4. Metode

mellom ulike roller en observatør kan innta. Fra fullstendig deltaker via observerende deltaker til deltakende observatør og fullstendig observatør. Jeg prøvde å innta en rolle som lå mellom det å være fullstendig observatør og deltakende observatør. For meg ble observasjonen gjennomført i eget område og da er det ikke alltid lett å innta en nybegynnerrolle (Hammersley og Atkinson 1996). Jeg ble det som Junker og Gold (ibid) betegner for en «insider». På den tiden var jeg sportslig leder i klubben og faglærer ved skolen hvor studiene ble gjennomført. Fordi jeg hadde god kjennskap til utvalgets fotballferdigheter kunne jeg vanskelig ta en nybegynner rolle og fortrenge all den forhåndskunnskap jeg satt inne med. Samtidig ville det være naturlig at trenerne/lærerne ville «bruke» meg på ulik måte på grunn av min rolle i klubben og i skolen. Jeg er klar over at den forbindelsen jeg hadde til utvalget kan ha hatt betydning for resultatene og påvirket min rolle som observatør.

Alle mine observasjoner ble «loggført» minutt for minutt og individuelle observasjoner ble notert. I etterkant ble alle treningene med målinger systematisert og skrevet ned.
(vedlegg nr.4)

4.2 Utvalg

Utvalget mitt bestod av tre grupper. Et guttelag og ett jentelag fra et idrettslag samt en gruppe fra en fotballinje på en videregående skole. Gjennom sommeren og høsten 2008 samlet jeg data fra de to gruppene fra fotballavdelingen, mens jeg våren 2009 samlet data fra fotballinja ved den videregående skolen.

Gruppene fra idrettslaget

Som sportslig leder i fotballavdelingen hadde jeg god kontakt med og oversikt over aktuelle trenere og lag og av den grunn lett tilgang til å velge objekter. Fotballklubben jeg valgte er en av de største i nærområdet med ca. 150 jenter og gutter tilhørende ungdomsfotballen. I en slik stor klubb er ikke alle lagene like godt organisert, veldrevet og til «å stole på», derfor var det en fordel at jeg hadde innsikt i det som foregikk og dermed til en viss grad fikk muligheten til å velge lag. Jeg ønsket i utgangspunktet å bruke spillere i alderen 16 – 19 år fordi da begynner lagene å trene utholdenhet og utholdenhet begynner å få større betydning for både prestasjon og opplevelse.

4. Metode

Jeg valgte å hente gruppene fra klubbens gutter 16 års- og jenter 19 års lag. Dermed ble begge kjønn representert. Dette var forholdsvis godt drevne lag med stabile trenere/ledere som i tillegg var udelt positive til min forespørsel noe som helt klart var en fordel. Jeg kjente godt til disse gruppene hvor jeg tidligere hadde gjennomført flere treninger i form av min rolle som sportslig leder. Gutter 16-årslaget bestod av totalt 24 registrerte spillere, mens jenter 19-årslaget hadde 20 registrerte spillere som jeg kunne velge mellom.

Gutter 16-årslaget spilte i 1.divisjon Gutter 16 avd.1 Trøndelag det året. Laget var ikke av de bedre lagene i divisjonen. Dette var en gruppe som hadde spilt sammen siden oppstarten med fotball i 8-årsalderen og den samme hovedtreneren hadde vært med hele veien. Det som kjennetegner denne gruppa er at den alltid har vært stor og var godt sammensveiset og med et tydelig fokus på det sosiale. Trenere og lagledere har hatt som uttalt mål at flest mulig skal være med lengst mulig. Fotballferdighetene i gruppa var forholdsvis homogene med 3 - 4 spillere som utmerket seg i positiv retning. Treningsoppmøtene og interessen var stor i gruppa så det var mange som jeg potensielt kunne velge å bruke som objekter.

Jenter 19-årslaget spilte også i 1.divisjon Jenter 19 avd. 1 i Trøndelag det året. Dette laget bestod av spillere som var i alderen 16 - 19 år. De fleste av dem hadde spilt sammen gjennom flere sesonger og de samme to trenerne hadde fulgt de fleste av dem siden de startet med fotball i 10-årsalderen. Dette laget var en av de beste på sitt nivå i Trøndelag (rett under Trondheims/Ørn og Kattem). Det var en godt sammensveiset gruppe som fungerte godt sammen sosialt. Fotballferdighetene var ulike blant jentene. Noen var på høyt nivå og hadde ambisjoner og ble fulgt tett av toppklubbene i Trøndelag, mens andre deltok kun for det sosiale. Treningsoppmøtet var jevnt over godt så jeg kunne i utgangspunktet velge mellom de fleste.

I møte med trenerne/lederne (støtteapparatet) ble det gjennomgått hvilke spillere som mest sannsynlig kom til å møte på de fleste treningene, og da helst burde forespørres. Det ville gjøre det lettere for meg å få data på den enkelte spiller over flere målinger. Jeg ønsket i utgangspunktet å få spillere på ulike ferdighetsnivå og med ulik plassering på banen med i undersøkelsen. Men for at det ikke skulle bli spørsmål om hvorfor noen ble valgt gav jeg alle et tilbud om og «bli med». Etersom jeg ikke hadde brikker nok til alle «sørget» jeg for at de rette spillerne fikk brikke den første gangen og dermed kunne jeg bruke verdien av det å ha

4. Metode

målinger på de samme spillerne som argument ved neste måling. På forhånd ble korte informative spillermøter med begge gruppene gjennomført, der hensikt med målingene og hvordan det hele skulle skje ble gjennomgått. Jeg gjorde det også klart at det var helt frivillig å delta og alt skulle foregå anonymt slik at ingen skulle bli gjenkjent på noe tidspunkt. To spillere fra gutter 16-årslaget ville ikke delta mens ingen jenter sa nei.

I og med det at jeg kjente de fleste utøverne og mange av foreldrene ble vi (utøverne, støtteapparatet og jeg) enige om at det ikke var nødvendig med mer informasjon til foreldrene. Likevel valgte jeg å snakke med alle foreldrene som var tilstede både på trening og kamp hvor målinger ble gjennomført. Ingen negative reaksjoner ble registrert, de var mest nysgjerrige, men et vanlig spørsmål var om brikken «hemmet» spillerne under trening og spesielt under kamp – og det er jo en mulighet både på godt og vondt!

Gruppen fra videregående skole

Min tredje gruppe ble hentet fra en videregående skole med idrettslinje og Fotball Toppidrett som valgt fordypningsidrett. Der var jeg selv involvert som faglærer i fotball. Fotballinja hadde på det tidspunkt 28 elever, derav 22 gutter og 6 jenter i alderen 16 - 19 år. De deltok på to ukentlige fotballøkter av 110 minutter, det vil si to ganger 3 skoletimer. Hovedfokus under øktene var fotballteknisk ferdighetsutvikling praktisert gjennom ulike øvelser og med forholdsvis lite vektlegging av spillformer. Dette var jo skole og elevene ble derfor vurdert med karakter hvor teknisk ferdighet, holdninger og noe teori var vurderingskriterier. «Spilldelen» var derfor ikke vektlagt spesielt fra skolen sin side og ingen kamper ble spilt i skoleregj. For noen av elevene var ulike spillformer likevel regnet som en viktig del og flere av dem la forståelig nok mye i det likevel. Derfor var det på hver økt ulike småspill-varianter som ble gjennomført. Hvor mye og hvem som la vekt på spilldelen varierte fra økt til økt, alt avhengig av hva som foregikk på klubblaget som var «stedet» de skulle prestere. Gruppen bestod av spillere som kom fra flere forskjellige klubber i Trondheimsdistriktet og som spilte på ulike nivå i trøndersk fotball. Vi hadde utøvere som spilte i 2. 3. og 4. divisjon senior herrer og på junior nivå i ungdomsfotballen. De individuelle forskjellene i fotballferdigheter var forholdsvis store i gruppa.

Det ble også her gjennomført et møte i forkant hvor hensikt med undersøkelsen og hvordan det hele skulle foregå ble grundig gjennomgått. Det ble også her presisert at det var frivillig å

4. Metode

delta på undersøkelsen og at ingen navn skulle komme fram ved et senere tidspunkt. Ingen tillatelser fra foreldrene ble innhentet, men tillatelse fra avdelingsleder på idrettsseksjonen hos skolen ble innhentet. 8 spillere ville helst slippe å delta som de selv uttrykte det. Også for denne gruppa «styrte» jeg hvem som fikk brikke og fikk med data fra spillere fra ulike klubber samt tre spillere som jeg også hadde med i gruppa fra idrettslaget.

Organiseringsformer av smålagsspill

Jeg valgte tre ulike organiseringsformer samt kamp for å belyse min problemstilling. Alle gruppene var godt kjent med de organiseringsformene som jeg valgte.

Følgende organiseringsformer ønsket jeg å gjennomføre:

- Spill 3 mot 2.
5 x 3 minutter med 2 minutters pause. Banens størrelse skulle være 25 x 20 meter.
Mål på 5 x 2 meter ble benyttet.
- Spill 4 mot 4.
4 x 4 minutter med 4 minutters pause. Banens størrelse skulle være 40 x 20 meter.
Mål på 5 x 2 meter ble benyttet.
- Spill 7 mot 7.
2 x 12 minutter med 6 minutters pause. Banens størrelse skulle være 60 x 40 meter.
Mål på 7 x 2 meter ble benyttet.
- Fotballkamp. Spill 11 mot 11.
Helst i obligatorisk kamp (seriekamp).

Alle målinger er foretatt på samme utendørs kunstgressbane som betydde at vær og vind kunne spille inn på resultatene. I og med det at jeg kun var observatør hadde jeg ikke full kontroll over det som skjedde og avvik både med hensyn til tidsintervall, spillesekvenser, pauser og banestørrelse fra gruppe til gruppe inntraff. Dette blir beskrevet nærmere under resultatdelen.

4.3 Validitet og reliabilitet

Reliabilitet og validitet er begreper som tradisjonelt er nært knyttet til kvantitative målinger, men kan også være nyttige med tanke på vurdering av kvalitative data (Ringdal, 2001).

Reliabilitet omhandler måleinstrumentets pålitelighet, og om gjentatte målinger med samme måleinstrument vil gi samme resultat (Ringdal 2001). For meg betyr det i hvilken grad mine kvalitative observasjoner er objektive og like fra gang til gang, det kan jo ha vært at min forkunnskap om spillerne påvirket mine observasjoner. Jeg brukte ikke video i min studie, noe som nok kunne ha bedret reliabiliteten med tanke på observasjonsbiten.

Ved bruk av akselerometer i datainnsamlingen er det også flere mulige feilkilder. Det er ikke helt problemfritt å bruke de metodene jeg har valgt i min studie. Å bruke akselerometer i så avgrensede tidsrom som jeg tidvis har brukt kan by på utfordringer. Mine tidsintervall har vært helt nede i tre minutter og ett minuts observasjon/måling kan bli fordelt på to ulike minutter i akselerometer-registreringene. For å minimalisere feilkildene har jeg sett på hele tidsperioden den fotballspesifikke utholdenhetstreningen foregikk på under ett. Det var alt fra 26 minutter til en hel fotballkamp. I og med at min organisering har blitt gjennomført med ulike intervall-lengder er også periodene med pauser med i resultatene. Dette gjelder på alle treningene mens under kamp er pausen tatt bort og bare det tidsrom hvor spillerne er på banen er med i målingene. Det ligger derfor et ulikt antall minutter til grunn for den enkelte spiller i analysen.

At utøverne får på seg måleinstrument kan også være med å påvirke hvordan de oppfører seg og gjennomfører øvelsene. Jeg prøvde å redusere dette ved å lage minst mulig oppstuss rundt utdelingen av brikkene og være svært anonym under treningene. De øvelsene jeg målte foregikk alle etter en god oppvarming og i noen tilfeller enda lengre ut i treningen. Det håper jeg kunne være med på å få dem til og «glemme» at de var med i et «forskningsprosjekt». En annen feilkilde er mulige feil i dataregistreringen som jeg kan ha gjort, det vil si direkte feiltasting.

Validitet går på om en måler det man faktisk ønsker å måle (Ringdal 2001). Akselerometeret måler vertikale bevegelser og når spillerne beveger seg på banen gir det seg utslag som indikerer intensitet.

5. Resultater

Nedenfor presenteres resultatene organisert etter de ulike organiseringsformene. Alle tabeller viser gjennomsnitt, standardavvik, maksimums - og minimumsverdier samt det antall objekter (N =) som ble med i analysen. Intensitetsnivået er målt som *counts per minuts* (cpm).

Resultatene skilles også mellom «min» øvelse og hele treningen. Kampen sees som begge omganger under ett. Intensitet blir kommentert ut fra tabellene. I den videre framstillingen går jenter 19 under benevnelsen J19, gutter 16 benevnes som G16 mens gruppa som er hentet fra skolen har benevnelsen GS.

5.1 Organisering: Spill 3 mot 2

Under denne øvelsen ble det spilt 3 mot 2 med keepere i 7-er mål. Alle gruppene gjennomførte fem runder med kamper og skulle i utgangspunktet spille kamper på 3 minutter med 2 minutter pause. Lengden på kampene, pausene og om den enkelte spilte på 3-er eller 2-er lag hadde jeg ikke kontroll på men observerte at det var forskjeller på det. Mine målinger gjelder fra øvelsens start til øvelsens slutt og er av den grunn av ulike lengde for de forskjellige gruppene. Følgende minutter er med i mine målinger: J19 sin øvelse var på 36 minutter og totalt ble 70 minutter av treningen målt. For G16 var øvelsen på 26 minutter mens 77 minutter av treningen ble målt. GS ble registrert med 23 minutters øvelse og 105 minutter ble totalt med i målingen.

Tabell1: Intensitetsnivå (cpm) under øvelse 3 mot 2 og hele treningen.

Gruppe	Gj.snitt	St.avvik	Maks.	Min.	Antall
J19-øvelse	2967	997	3923	1807	9
J19-trening	2778	693	3723	1829	9
G16-øvelse	3778	218	4017	3590	9
G16-trening	3105	155	3263	2953	9
GS-øvelse	3016	751	4788	1911	13
GS-trening	2949	544	4240	2409	13

Intensitetsnivå

For alle gruppene ble det registrert en liten økning i gjennomsnittlige intensitetsverdier under øvelsene i forhold til hele treningen. Svært beskjedne økninger for J19 og GS mens G16 hadde en akselerometer-økning på 673 cpm. En beskjeden økning i standardavviket for øvelsene i forhold til hele treningen ble også registrert for alle gruppene. Økning i standardavvik tyder på at forskjellene i intensitetsnivå spillerne mellom øker med økende intensitet. For gruppene J19 og GS gir deg seg utslag i form av økende maksimalverdier og synkende minimumsverdier. Mens G16 sine resultater viser at både maksimum- og minimumsverdiene øker. For denne gruppa er det også verdt å merke seg det lave standardavviket under øvelsen (218 cpm).

Observasjon

Det var «fryktelig varmt» til Trøndelag å være under økta til J19. Drikkepauser ble lagt inn og varigheten av øvelsen ble derfor lengre enn for de to andre gruppene. Dette kan nok være med å forklare den forholdsvis lave intensiteten på den økta og at forskjellen i intensitet mellom øvelse og trening ble så ubetydelig. Analysen viste også stor variasjon mellom spillerne i intensitet noe som kan tyde på at jentene taklet det å spille i varmen forskjellig.

Det var lett å legge merke til under G16 sin øvelse at resultatet betydde mye for spillerne, de var nøye med å telle mål, engasjementet var stort med stadige tilrop til hverandre og motivering guttene i mellom. Trenerne var aktive med tilrop og oppmuntringer og «tok en ikke i, fikk en høre det!» Ord som «bra jobbet», «stå på», «kom igjen» og «skjerp dere» gikk igjen. Denne formen for coaching sammen med guttenes stå på vilje kan jo hatt innvirkning på det lave standardavviket som ble registrert. Likevel litt overraskende at intensitetsnivået ikke ble høyere ut fra det jeg observerte av engasjement under øvelsen.

Skoleøkta (GS) bar preg av at spilldelen ikke betydde så mye for enkelte elever. Jeg observerte at flere av de antatt beste utøverne tok forholdsvis lett på denne delen av treningsøkta. En prat med ansvarlig lærer for fotballøkta bekreftet observasjonen min. Han fortalte at for noen av de «beste» spillerne var den tekniske delen av treningen viktigst og at de ikke følte de hadde like godt utbytte av spilldelen. Jeg tok en prat etter økta med en av de «beste» utøverne som gav dette svaret: «Spill får vi nok av på klubblaget og det er der vi skal prestere, her er utvikling av tekniske ferdigheter det vi ønsker!».

Jeg ble også fortalt at et klubb lag hadde kamp samme ettermiddag og at tre av guttene derfor «tok det litt med ro». Foruten spilldelen bestod treningen av tekniske øvelser i form av ulike pasningsøvelser, med vekt på medtak og pasning.

5.2 Organisering: Spill 4 mot 4

Utøverne ble i organisert i lag bestående av 4 spillere samt keeper i et 7-er mål. Alle kampene skulle vare i 4 minutter med 4 minutter pause. Under enkelte kamper spilte noen lag med både 5 og 3 spillere på banen for å få det til å gå opp i forhold til antall tilgjengelige utøvere, samt at det oppstod skader og noen «forlot» treningen underveis av ulike årsaker. Det var ikke alltid faste keepere tilgjengelig så enkelte utespillere måtte bytte på å stå i mål. Derfor er det spillere med «brikke» som har stått en liten periode i mål som er med i registreringen. Dette klarte jeg ikke å kontrollere. Størrelsen på banene (40 x 20 meter som utgangspunkt) var også ulik for de forskjellige gruppene da det ble brukt skritt som lengdetelling og jeg observerte at ikke alle var like nøyaktige med den biten. Alle lagene spilte 4 kamper. Lengden på kampene og pausene var også her av ulik lengde og var delvis utenfor min kontroll. Følgende minutter er med i mine målinger: J19 sin øvelse var på 32 minutter og totalt ble 83 minutter målt av treningen som helhet. For G16 var øvelsen på 29 minutter mens 92 minutter av treningen ble målt. GS ble registrert med 25 minutter øvelse og 98 minutter ble totalt med i målingen.

Tabell 2: Intensitetsnivå (cpm) under øvelse 4 mot 4 og hele treningen.

Gruppe	Gj.snitt	St.avvik	Maks.	Min.	Antall
J19-øvelse	4485	1385	8109	3325	9
J19-trening	3639	1033	6210	2723	9
G16-øvelse	4150	1198	6162	2568	9
G16-trening	3633	899	5009	2304	9
GS-øvelse	3701	722	5192	2474	13
GS-trening	3235	560	6210	1960	13

Intensitetsnivå

Alle gruppene oppnådde under denne organiseringsformen noe høyere gjennomsnittlig intensitetsnivå under selve øvelsen enn under treningen som helhet. J19 økte sine gjennomsnittlige intensitetsverdier mest med 816 cpm. Standardavvikene øker også for alle gruppene under øvelsen. J19 og G16 fikk registrert høyere maksimum- og minimumsverdier under øvelsen, mens GS skilte seg ut med at maksimumsverdien gikk ned under øvelsen mens minimumsverdien gikk opp. Alle gruppene fikk registrert høyere gjennomsnittlige intensitetsverdier enn under spill 3 mot 2.

Observasjon

G16 sin økt ble gjennomført i kaldt og surt vær og treningen ble nærmest avsluttet etter endt øvelse på grunn av kraftig skybrudd. Været kan nok ha innvirket på intensiteten, for flere spillere gav både verbalt og gjennom kroppsspråk uttrykk for at dette ikke var noen «god» treningssituasjon.

GS sin økt inneholdt flere spillformer. Det var spill 6 mot 3 forut for «min» øvelse og spill 7 mot 7 etter min øvelse. Jeg observerte at under 6 mot 3 øvelsen var det større engasjement blant flere spillere, et engasjement som gradvis sank utover i økta. Muligens var gruppa også preget av at de visste hvilken øvelse som var «min»? Jeg la også merke til at læreren var mer aktiv under øvelsene før og etter »min» øvelse, muligens ubevisst eller med en tanke om og ikke «forstyrre opplegget». Under skoleøktene har de fleste spillerne fokus på teknisk ferdighetsutvikling og er ikke så opptatt av rene spillformer. På denne treningen var det merkelig nok mye spillformer og det kan være med å forklare hvorfor intensiteten sank utover økta.

J19 sin trening var preget av store individuelle forskjeller blant jentene, der noen jenter løp mye mer enn andre. Jeg observerte at det var de jentene med de beste fotballferdighetene som jobbet mest intensivt.

5.3 Organisering: Spill 7 mot 7

Det ble spilt 7 mot 7 med keeper i 7 x 2 meters mål. Den ene gruppa hadde ikke riktig antall spillere til disposisjon og måtte låne spillere fra andre lag som trente samtidig. Det var faste keepere i mål uten brikke. Kampene skulle være i 2 ganger 12 minutter med 6 minutter pause. Denne organiseringsformen ble ikke gjennomført for skolegruppa (GS). Tallmaterialet mitt for J19 «forsvant» for meg i løpet av analysen. Derfor sitter jeg igjen med kun G16 som analysert materiale. For øvelsen er 13 minutter fra første runde og 14 minutter fra andre runde med i analysen, til sammen 27 minutter. For treningen som helhet er det 65 minutter som er med i analysen.

Tabell 3: Intensitetsnivå (cpm) under øvelse 7 mot 7 og hele treningen.

Gruppe	Gj.snitt	St.avvik	Maks.	Min.	Antall
G16-øvelse	5716	1966	8684	3367	15
G16-trening	3956	1131	5741	2344	15

Intensitetsnivå

Resultatene viser en kraftig økning i gjennomsnittlig intensitet fra 3956 cpm for treningen til 5716 cpm på øvelsen. Dette var den høyeste gjennomsnittlige intensitetsverdien jeg registrerte under mine målinger. Standardavviket økte samtidig forholdsvis mye under øvelsen i forhold til hele treningen. Det høye standardavviket viser at forskjellene spillerne i mellom blir større når intensiteten øker. Dette skyldes her mest en kraftig økning i maksimumsverdiene. Under denne organiseringsformen registrerte jeg også den høyeste maksimalverdien (8684 cpm).

Observasjon

Den store økningen i intensitet mellom øvelse og hele treningen kan ha årsak i treningens utforming, der det var forholdsvis «rolige» aktiviteter både før og etter øvelsen. Det var hurtighetstrening før øvelsen og spill på full bane i etterkant av øvelsen. Jeg observerte at det var store forskjeller i hvor intensivt de gjennomførte hurtighetstreningen og flere spillere ble stående mye passivt under spill 11 mot 11 på full bane. Jeg registrerte ingen aktiv coaching under min øvelse. Det jeg la merke til var et gjennomgående godt humør og god stemning blant spillere og trenere.

5.4 Organisering: Kamp 11 mot 11

Begge kampene som ble med i analysen var seriekamper for henholdsvis gutter G16 og jenter J19 i førstedivisjon Trøndelag. Noen av spillerne som er med i målingene ble byttet både inn og ut og dermed er ulikt antall minutter med i analysen. For J19 er det 97 minutter som maksimalt er med i analysen mens for G16 er det maksimalt 84 minutter som er med i analysen.

Tabell 4: Intensitetsnivå (cpm) under kamp 11 mot 11.

Gruppe	Gj.snitt	St.avvik	Maks.	Min.	Antall
J19-kamp	4524	1632	8616	2776	9
G16-kamp	3945	1306	5273	1603	6

Intensitetsnivå

Resultatene viser at J19 har et noe større gjennomsnittlig intensitetsnivå enn G16. Det er verdt å merke seg at J19 har en forholdsvis høy maksimumsverdi på 8616 cpm. Standardavvikene er rimelig store noe som tyder på at kamp gir store spredninger i intensitetsnivå spillerne mellom. Litt spesielt er det at det i G16 sin kamp ble registrert en forholdsvis lav minimumsverdi.

Observasjon

For J19 sin del var det tydelig at det var en svært viktig kamp for laget. De møtte den motstanderen de «knivet» med i toppen av avdelingen og en kunne merke hvor viktig det var med seier. Allerede under oppvarmingen var det høy konsentrasjon og fullt fokus. Engasjementet fra trenerbenken under kampen var også høyt, med stadige tilrop, kommentarer og beskjeder. Det var også lett å observere at enkelte spillere var mer aktive enn andre og de var plassert sentralt på banen.

G16 kampen ble spilt en kald høstdag i Trøndelag og det preget nok guttene en stor del. Det var en kamp som ikke betød all verden og flere spillere viste sånn «passe» innstilling som treneren uttrykte det. Spillet fløt ikke spesielt godt og enkelte spillere som ikke spilte sentralt på banen, ble stående ganske passive store deler av kampen og hadde svært lite ballkontakt.

5.5 Variasjoner mellom gruppene

Tidligere i resultatkapitlet har resultatene blitt presentert i forhold til organiseringsform. Nå presenteres gruppene hver for seg før de til slutt presenteres samlet.

Intensitetsnivå for G16 under øvelser

Det registreres en svak tendens til at gjennomsnittlig intensitet øker dess flere spillere som er involvert i aktivitetene, men under kamp går intensiteten ned igjen. Økningen er størst fra 4 mot 4 til 7 mot 7. Resultatene viser også at det er spill 4 mot 4 som ut fra intensitetsnivå ligner mest på selve kampen, mens 7 mot 7 skiller seg ut med svært høy intensitet.

Variasjonene spillerne mellom øker også med økende intensitet. Maksimum- og minimumsverdiene viser at øvelser med flere spillere involvert har mest betydning for de mest aktive spillerne og mindre betydning for de mindre aktive spillerne. Minimumsverdiene går ned fra 3 mot 2 til 4 mot 4 og er også under 7 mot 7 lavere enn for 3 mot 2. Samtidig gir flere spillere involvert større muligheter for individuell tilpasning og taktiske handlinger under spill, noe som kan «holde» intensiteten nede. Det kan være at enkelte spillere opptrer mer ut fra hva som er fotballfaglig fornuftig og ikke med tanke på intensitetsnivå. Den lave variasjonen spillerne mellom under spill 3 mot 2 kan skyldes den svært aktive coachingen som jeg observerte under øvelsen. Det kan tyde på at coaching virker samlende på spillergruppa men ikke påvirker intensiteten positivt for de meste aktive.

(vedlegg nr. 5a)

Intensitetsnivå for J19 under øvelser

Gjennomsnittlig intensitetsnivå for J19 øker også med antall spillere involvert, men er her på sitt høyeste nivå under kampen, men her mangler resultater fra spill 7 mot 7. Det kunne ha endret bildet noe.

Variasjonen spillerne i mellom øker også med økende gjennomsnittlig intensitet. Også for denne gruppa virker det som type organisering har mest å si for de som i utgangspunktet er mest aktive, mens de som er mindre aktive holder tilnærmet sitt intensitetsnivå uansett organisering. Spesielt under kampen er det tydelig at enkeltspillere holder intensiteten oppe, mens størsteparten «senker» eller holder samme intensitet som under spill 4 mot 4. Den

5. Resultat

forholdsvis lave variasjonen under spill 3 mot 2 kan like gjerne skyldes den ekstreme varmen som var til stede under den økta som selve organiseringsformen. Ut fra observasjoner av 4 mot 4 og kampen forventet jeg også at resultatene ville vise store variasjoner spillerne i mellom. Ferdighetsnivået blant spillerne var sprikende og de som var mest aktive var også de med de antatt beste fotballferdighetene. Under kampen var det tre fire spillere som tydelig dro lasset.

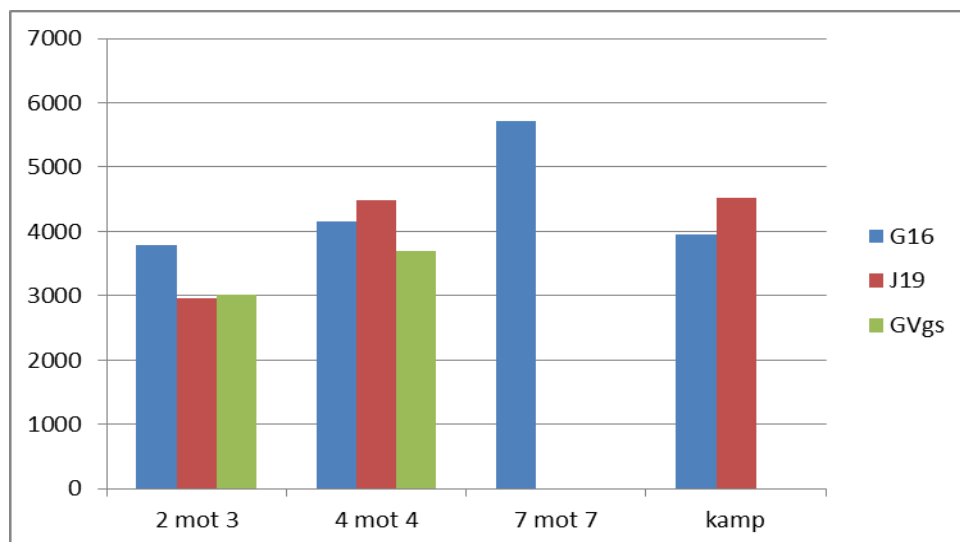
(vedlegg nr. 5b)

Intensitetsnivå for GS under øvelsene

Jeg fant også samme tendens for GS som de to øvrige gruppene. Gjennomsnittlig intensitetsnivå steg noe med flere spillere involvert. Variasjonene spillerne mellom var nærmest konstant, men økte tilnærmet parallellt med gjennomsnittlig intensitetsnivå. De forholdsvis lave maksimumsverdiene kan ha sammenheng med at spillsituasjoner i skolesituasjonen ikke var spesielt vektlagt verken blant elevene eller lærerne. Dette er samtidig litt uforståelig fordi en skulle anta at det å «spill» fotball er det som de fleste helst ønsker! (vedlegg nr. 5c)

Intensitetsnivå for gruppene sett under ett

Ser vi på alle gruppene under ett viser det seg at intensiteten følger noenlunde samme mønster.



Figur 1: Gjennomsnittlig intensitetsnivå målt som cpm under øvelsene for alle gruppene (N=6-15).

5. Resultat

Intensiteten øker med antall spillere involvert men får en negativ «intensitetsknakk» med kampen. Her er det jo kun G16 som er representert i spill 7 mot 7 og det er selvfølgelig mulig at bildet har vært annerledes om de andre gruppene også hadde vært representert her. Også GS mangler selve kampen forståelig nok når det ikke spilles kamper i skoleregi. Både for G16 og J19 ligner intensitetsnivået under kamp mest på organiseringsformen spill 4 mot 4. Når resultatene leses må en også ta i betraktning at antall spillere som er med i analysen er ujevnt (N=6 – 15).

Dette mønsteret bryter med tendenser i tidligere forskning på området. Rampinini (et al. 2007) fant i sin studie høyere intensitet i spill 3 mot 3 enn i spill med flere spillere involvert. Det når andre betingelser ble holdt utenfor. De samme funnene gjorde Katis og Kellis (2009). De sammenlignet spill 3 mot 3 med spill 6 mot 6. De fant signifikant høyere intensitet i spill 3 mot 3. At mine resultater bryter med disse studiene kan skyldes objektene som blir brukt. Katis og Kellis (2009) gjorde et forsøk med 13- åringer, Rampinini (et al. 2007) benyttet voksne amatørspillere i sin studie mens jeg hadde breddespillere i alderen 16 – 19 år som objekter. Det kan indikere at det er ulik organisering som passer ulike aldersgrupper og nivåer.

5.6 Individuelle variasjoner

Hittil har alle analyser vært på gruppenivå. Under vises gjennomsnittlig intensitetsnivå for spillere som har deltatt på to eller flere av organiseringsformene for sin gruppe.

Tabell 5: Endring i gjennomsnittlig intensitetsnivå (cpm) ved ulik organisering i de tre gruppene.

Gruppe	3x2 → 4X4	3x2 → 7X7	4X4 → 7X7	3x2 → kamp	4X4 → kamp	7X7 → kamp
J19	1487 (N=8)			1067 (N=8)	- 633 (N=8)	
G16	583 (N=3)	288 (N=3)	1836 (N=11)	- 479 (N=3)	295 (N=6)	- 779 (N=6)
GS	699 (N=13)					

5. Resultat

Tendensene følger stort sett samme mønster som analysen på gruppenivå med tre unntak. For G16 øker intensiteten fra 3 mot 2 til kamp men synker fra 4 mot 4 til kamp. For J19 øker intensiteten fra 4 mot 4 til kamp. Dette viser at intensitet på kamp er komplisert med et sprikende intensitetsnivå. All nedgang i intensitet er knyttet til selve kampen med to unntak. Kampen lever på mange måter sitt eget liv, hvor spillerposisjoner og individuelle taktiske disposisjoner samt lagets taktikk virker inn på intensitetsnivået til den enkelte spiller.

For G16 er det verdt å merke seg den store økningen i intensitet fra spill 4 mot 4 til 7 mot 7, og det med forholdsvis mange spillere med i analysen (N=11). Også med tanke på individuelle variasjoner er det for G16 slik at spill 4 mot 4 er den organiseringsformen som ligner mest på selve kampen sett ut fra intensitetsnivå.

6. Fysisk intensitet og ulike organiseringsformer (problemstilling 2)

Min første problemstilling dreide seg om en gjennomgang av studier av utholdenhetstrening i fotball. Det tidligere studier konkluderer med at smålagsspill kan anvendes som utholdenhetstrening. Impellizzeri (et al. 2006) sier at smålagsspill kombinerer flere fotballrelaterte egenskaper og kan være effektiv og hensiktsmessig fotballspesifikk trening. Det å treffe rett fysisk intensitetsnivå er den store utfordringen. De studiene som er gjort på feltet gir ikke entydige signal om at det er en type organisering av smålagsspill som egner seg bedre enn andre til utholdenhetstrening. Likevel er en tendens i flere studier at få spillere, liten bane sammen med aktiv coaching er det som gir høyest intensitet (Rampinini et al. 2007; Katis og Kellis 2009). Det påpekes også at den fotballspesifikke verdien blir størst med få spillere involvert fordi da får spillerne flere ballinvolvinger enn i organiseringer med flere spillere involvert. I følge Reilly, T. & Ball, D. (1984) er det også «naturlig» at en oppnår høyere intensitet når spillerne får flere ballinvolvinger fordi det å løpe med ball er mer fysisk krevende enn å løpe uten.

Rampinini (et al. 2007) hevder at en kan framskaffe den intensiteten som ønskes uavhengig av organisering. Det ved å manipulere betingelser for spillet (antall spillere, banestørrelse og aktiv coaching) og trekker fram aktiv coaching som den mest avgjørende faktoren. Little og Williams (2007) fant ingen forskjeller i intensitet fra spill 2 mot 2 til spill 8 mot 8, men det understrekes at aktiv coaching ble gjennomført under alle organiseringsformene.

Min andre problemstilling; i hvilken grad påvirkes den fysiske treningsintensiteten av ulike organiseringsformer av smålagsspill ønsket jeg å få svar på gjennom en egen studie av tre grupper i ungdomsfotballen. Mine organiseringsformer var forskjellige gjennom betingelsene antall spillere som var involvert og banestørrelse.

Mine resultater viser for alle gruppene en tendens til at gjennomsnittlig intensitet øker med antall spillere involvert og med økende banestørrelse. Mens under selve kampen synker gjennomsnittlig intensitet igjen. Disse resultatene samsvarer ikke med tendenser i tidligere studier. Både Rampinini (et al. 2007) og Katis og Kellis (2009) fant i sine studier at færre spillere og mindre baner gav høyere intensitet. Spill 3 mot 3 var den organiseringsformen som

de fant høyeste intensitet i. I følge Reilly, T. & Ball, D. (1984) er det et naturlig resultat fordi med mindre spillere involvert vil den enkelte få flere ballberøringer og det å løpe med ball er mer fysisk krevende enn å løpe uten ball. Rampinini (et al. 2007) og Katis og Kellis (2009) gjennomførte sine studier med samme betingelser som jeg men i tillegg hadde de aktiv coaching som fast betingelse. Rampinini (et al. 2007) påpeker at det var aktiv coaching som gjorde utslag for deres funn. De hevder videre at en gjennom å endre de nevnte betingelsene kan framskaffe ønsket intensitet uansett organisering.

Aktiv coaching kan være en av årsakene til at resultatene deres ble ulikt mine. Gjennom observasjon var det kun under en organisering jeg observerte aktiv coaching. Det var i spill 3 mot 2 for G16. Med tanke på tidligere studier skulle det da være naturlig å forvente en høyere gjennomsnittlig intensitet under denne øvelsen. Den konklusjonen kunne ikke jeg trekke. Det som jeg kan rapportere er at coachingen virket samlende på gruppa. Det fordi variasjonen spillerne mellom var svært liten under øvelsen, men gjennomsnittlig intensitet var lavere enn under andre organiseringsformer for G16. Det kan være mange årsaker til dette resultatet. Muligens er ikke trenerens engasjement avgjørende for intensitetsnivået for denne gruppa og spillerne opplever coaching bare som «masende». I tillegg til trenerens aktive coaching under øvelsen var guttene verbalt aktive selv også, uten at det gav seg utslag i høy intensitet. Ambisjonsnivå, forhold innad i gruppa generelt eller under den aktuelle treningen samt utenforliggende årsaker som jeg ikke har kontroll på, kan også være forklarende faktorer.

En utfordring med denne formen for utholdenhetstrening er å få flest mulig eller helst alle spillerne opp på rett intensitetsnivå. Mine resultater viser at økende gjennomsnittlig intensitet gir økte variasjoner innad i gruppa. Det blir en utfordring en som trener må forholde seg til og prøve å gjøre noe med. Aktiv coaching virket samlende i min studie og det hadde vært interessant å se hvilke utslag det hadde fått om jeg i min studie hadde lagt inn det som fast betingelse. Ser en på G16 så øker som sagt intensiteten ved økende antall spillere og det samme gjør maksimumsverdiene mens minimumsverdiene synker. Det viser at øvelser med flere spillere involvert har mest betydning for de mest aktive spillerne og mindre betydning for de mindre aktive spillerne. Dermed kan det se ut som det er de spillerne som i utgangspunktet har best utholdenhet som er mest avhengig av type organisering.

6. Fysisk intensitet og ulike organiseringsformer

For G16 var det organiseringen spill 3 mot 2 som gav den laveste variasjonen mellom spillerne og dermed den organiseringen som gir flest spillere lik påvirkning fysisk. Likevel tyder mye på at de spillerne med presumtivt best utholdenhet får dårlig utbytte av slik trening fordi denne organiseringsformen gav den laveste maksimumsverdien (4017 cpm). Dette indikerer at denne organiseringsformen ikke egnet seg godt som utholdenhetstrening for andre enn de antatt svakeste i gruppa. Hoff (et al. 2002) sier at slik trening egner seg dårlig for spillere med god aerob utholdenhet

Mine resultat viser at gjennomsnittlig intensitetsnivå øker med et økende antall spillere involvert. Det står litt i motsetning til tidligere studier. Flere spillere og større baner gir større rom for individuelle tilpasninger og taktiske valgmuligheter. Med flere spillere involvert blir det mer naturlig at spillerne fordeler seg i flere spilleposisjoner noe som kan gjøre det naturlig med lavere intensitetsverdier for enkelte spillere. Sæther og Ingebrigtsen (2005) viser i sin studie at posisjon en har på laget påvirker intensiteten på kamplignende treninger. De fant at midtbanespillere hadde en meget høy intensitet på denne type trening. Mens det for flere forsvars- og angrepsspillere så ut til at kamplignende treninger ikke gav tilstrekkelig intensitet for utholdenhetstrening. God fotballferdighet er jo ikke det samme som å løpe rundt med høy puls for pulsen sin skyld. God fotballferdighet handler om å foreta hensiktsmessige handlingsvalg for å skape og utnytte spillesituasjoner til fordel for eget lag (Bergo et al. 2002). I spill situasjoner blir det for de fleste spillerne et resultat fokus som ikke må undervurderes. Da kan taktiske valg og hensyn tilsi at det er mer fornuftig med mindre intensiv løping for at «laget» skal vinne. Samtidig gir større baner og flere spillere det lettere å «gjemme» seg bort for den som måtte ønske det. Alt blir jo mer «synlig» med færre spillere på en mindre bane. Spiller du på lag med 2 eller 3 spillere vises det tydelig om en spiller ikke jobber like intenst som de andre. Dette betyr at individuelle tilpasninger og taktiske valg kan være årsak til at variasjonene spillerne mellom øker med økende antall spillere og større baner og at slik organisering ikke passer alle spillerne. Av den grunn kan den store variasjonen jeg fikk i min studie oppleves som naturlig men samtidig litt oppsiktsvekkende på grunn av det høye gjennomsnittlige intensitetsnivået.

At intensiteten synker under kamp er vel naturlig å forvente fordi det er hele tidsperioden den enkelte spilte som er med i målingen. Der spilte alle fra 15 minutter til 96 minutter og de fleste lå rundt 50-70 minutter. For G16 sin del stemmer det, men for J19 fikk jeg en meget

6. Fysisk intensitet og ulike organiseringsformer

svak økning i gjennomsnittlig intensitetsnivå, en noe høyere maksimumsverdi men en større variasjon mellom spillerne. Det kan indikere at kampen er viktigere for jentene enn for guttene. Likevel må det tas med i vurderingen at jeg ikke har resultater for spill 7 mot 7 for J19. Kampen til G16 var en ubetydelig kamp på høstparten i dårlig vær og jeg observerte at flere av guttene helst ville slippe å spille. Mens J19 sin kamp gikk på vårparten og var en viktig toppkamp. Intensiteten under kamp bestemmes også mye av både kampforløp og taktiske hensyn som i mange tilfeller gjør at gjennomsnittlig intensitet ikke er så høy. I min studie som ble gjennomført i ungdomsfotballen kan det også være at spillerne ikke legger så stor betydning i kampen og «justerer» intensiteten til et mer behagelig nivå. Ingen tidligere studier viser sammenhengen mellom en gruppes intensitetsnivå under trening og i kamp og jeg har derfor ingen tall å sammenligne med.

Et av hovedargumentene for å bruke smålagsspill som utholdenhetstrening er at den er fotballspesifikk. Nurmekivi (et al. 2002) fant i sin studie så høye intensitetsverdier at de mente at smålagsspill egner seg dårlig som utholdenhetstrening. I organiseringsformen 7 mot 7 viste resultatene for G16 svært høye gjennomsnittlige intensitetsverdier og langt høyere enn under selve kampen. Williams, A. M. (et al. 2003) sier at når tekniske- og taktiske ferdigheter blir trent under forhold som ligner konkurransesituasjonen vil vi få en stor overføringsverdi. Under spill 7 mot 7 kan intensiteten vært så høy at denne overføringsverdien har vært minimal og til og med negativ. Dette viser at også for høy intensitet kan være et problem med denne type trening. I min studie er det spill 4 mot 4 som ligner mest på selve kampen med tanke på intensitetsnivå og som har størst forutsetning for å gi best overføringsverdi av tekniske- og taktisk ferdigheter.

For at den tekniske påvirkningen skal bli størst mulig blir antall ballberøringer viktig. Katis og Kellis (2009) peker på at det blir langt flere ballinvolvinger for den enkelte spiller med færre spillere involvert, noe som nok er naturlig. De samme erfaringene gjorde jeg ved selvsyn under mine observasjoner. I følge Reilly & Ball (1984) bør intensiteten øke med færre spillere fordi det å løpe med ball krever mer energi enn å løpe uten ball. Mine resultater viste en svak tendens til at jo flere spillere som var involvert og større bane benyttet, jo høyere ble intensiteten. Av den grunn tyder mye på at det fotballspesifikke argumentet blir mindre med en økende intensitet.

6. Fysisk intensitet og ulike organiseringsformer

Den gjennomsnittlige intensiteten på skoleøktene lå langt under det jeg fant for de to andre gruppene. Det kan skyldes konteksten. Skoleøktene har litt annet fokus og intensitetsnivå er ikke det viktigste for den gruppa. Teknisk ferdighetsutvikling er det som har hovedfokus og spildelen har mindre betydning. I tillegg hadde flere av spillerne kamp senere samme dag som jeg gjennomførte 3 mot 2 og tok det ekstra rolig under spill delen. Det kan nok derfor i etterkant stilles spørsmål om det var riktig å velge en slik type gruppe for å undersøke intensitetsnivå under ulike spillformer.

7. Veien videre

Det trengs mer forskning på fagfeltet for å oppnå en bredere og dypere kunnskap om utholdenhetstrening i fotball. De studiene som er gjennomført gir ingen entydige svar på hvordan utholdenhetstreningen helst bør organiseres. Det er så mange faktorer som virker inn. Smålagsspill er et godt alternativ, men muligens er det slik at det ikke er en spesiell organiseringsform som er den ideelle. Det kan være at utholdenhetstreningen i stor grad må tilpasses den enkelte treningsgruppe og den enkelte utøver, fordi det er så vidt forskjellige spillergrupper som finnes. Alle spillergrupper er unike og treningen må tilpasses gruppas behov og ønsker. Det kan være store forskjeller på hva som er det beste alternativet innenfor samme prestasjonsnivå, mellom kjønn og med tanke på gruppas ambisjoner og ønsker. Det er heller ikke slik at all trening passer alle spillere. Det bestemmes blant annet av hvor god utholdenhet den enkelte spiller allerede har. Det er ulike spillertyper og hvilken posisjon den enkelte spiller har på banen. En forsvarsspiller kan ha behov for annen type trening og organisering enn en midtbanespiller eller en angrepsspiller (Sæther og Ingebrigtsen 2005).

De studiene jeg trekker fram ser bare på intensitetsnivå under trening, jeg savner forskning som også omfatter selve kampen. Det burde også vært sett nærmere på alternative metoder for utholdenhetstrening. Både i form av spillformer og alternative metoder med ballen involvert. Hvordan utholdenhet skal måles kunne også vært gjenstand for mer forskning. Mye av den forskningen som er gjort er knyttet til VO_{2max} men det er et spørsmål i hvor stor grad det har betydning for utholdenhet i fotball.

Referanseliste

- Apor, P. (1988): Successful formulae for fitness training. I Reilly, T., Lees, A. og Davids, K. (red) *Science and Football*, s. 95-107. E & FN Spon.
- Bangsbo, J. (1994): The physiology of soccer - with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 151 (suppl.619).
- Bangsbo, J. (2003): Physiology of training. In Reilly, T. og Williams, A. M. (red), *Science and soccer*, 47 – 58. London. Routledge.
- Bangsbo, J., Mohr, M. og Krstrup, P. (2006): Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7): 665-674.
- Bangsbo, J. (2007): *Aerobic and Anaerobic training in Soccer*. Institute of Exercise and Sport Sciences. University of Copenhagen Denmark. Stormtryk, Bagsværd.
- Bergo, A., Johansen, P. A., Larsen, Ø. og Morisbak, A. (2002): *Ferdighetsutvikling i fotball – handlingsvalg og handlinger*. Akilles.
- Bompa, T. O. (1990): *Theory and methodology of training*. Kendall/Hunt Publishing Company. Second edition.
- Brink, M. S., Nederhof, E., Visscher, C., Schmikli, S. L. og Lemmik, Koen. APM. (2010): Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research* 24(3): 597-603
- Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I. og Wisløff, U. (2005): Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(3): 24-28.

- Di Salvo, V. og Pigozzi, F. (1998): Physical training of football players based on their positional rules in the team: effects on performance-related factors. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 38(49): 294-297.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F.J., Bachl, H. og Pigozzi, F. (2007): Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3): 222-227.
- Drust, B., Reilly, T. og Cable, N. T. (2000): Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. *Journal of Sports Sciences*, 18(11): 885-892.
- Ferrari Bravo, D., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D. og Wisløff, U. (2008): Sprint vs. Interval Training in Football. *International Journal of Sports Medicine*, 29(8): 668-674.
- Gjerset, A., Haugen, K., Holmstad, P. (2006): *Treningslære*. Gyldendal Undervisning. 3. utgave 2006. Universitetsforlaget AS.
- Hallén, Jostein. (red) (2008): *Fysisk trening i toppfotball*. Akilles Oslo.
- Hammersley, M. og Atkinson, P. (1996): *Feltmetodikk. Grunnlaget for feltarbeid og Feltforskning*. Ad Notam Gyldendal 1996.
- Hausken, V. (2004): *En undersøkelse av kriterievaliditeten til det modifiserte PEACH-Spørreskjema*. Hovedfagsoppgave, Norges idrettshøgskole.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisløff, U. og Hoff, J. (2001): Aerobic endurance training improves soccer performances. *Medicine Science in sports exercise* 33(11): 1925 – 1931.

- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., Helgerud, J. (2002): Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine* 36(3): 218-222.
- Iaia, F. M., Rampinini, E. og Bangsbo, J. (2009): High-Intensity Training in Football. *International Journal of Sports Physiology & Performance* 4(3):291-306.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M. og Rampinini, E. (2006): Physiological and performances effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6):483-492.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Maffiuletti, N. A., Castagna, C., Bizzini, M. og Wisløff, U. (2008): Effects of aerobic training on the exercise-induced decline in short passing ability in junior soccer players. *Published on the NRC Research Press Web site at apnm.nrc.ca on*. 14 august 2008.
- Impellizzeri, F. M., (2009): *High-intensity Training in Football Players. Effects on physical and technical performance*. Doctoral Theses at NTNU, 2009:129. Faculty of Medicine. Departement of Circulation and Medical Imaging. Trondheim 2009.
- Jones, S. og Drust, B. (2007): Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Research Institute for Sports and Exercise Sciences, Liverpool John Moores University, United Kingdom*. *Kinesiology* 39, 2:150-156.
- Katis, A. og Kellis, E. (2009): *Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players*. *Journal of Sports Science & Medicine* 8(3): 374-380.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, P., Rysgaard, T., Johansen, T., Steensberg, A., Pedersen, P.K. og Bangsbo, J. (2003): The yo-yo-intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine Science in sports exercise* 35: 697-705.

- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgard, H. og Bangsbo, J. (2005): Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Medicine & Science in sports & exercise*, 37: 1242-1248.
- Little, T. og Williams, A.G. (2007): Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21(2): 367-371.
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R. og Hoff, J. (2005): Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine* 39(5): 273-277.
- Miles, A., MacLaren, D., Reilly, T. og Yamanaka, K. (1993): An analysis of physiological strain in four-a-side women`s soccer. *In Science and football*. (red) Reilly, T., Clarys, J., og Stibbe, A. E & FN. Spon, London: 40-42.
- Mohr, M., Krustrup, P. og Bangsbo, J. (2003): Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Science*, 21(7): 519-528.
- Montoye, H. J., Kemper, H. C. G., Saris W. H. M., & Washburn, R. A. (1996): *Measuring Physical activity and energy expenditure*. Human kinetics. Champaign, IL.
- Moseng, M. (2007): *Læringsutbytte ; Organisatorisk tilrettelegging av fotballtreningen*. Masteroppgave ved Institutt for sosiologi og statsvitenskap, NTNU. Trondheim.
- Nurmekivi, A., Karu, T., Pihl, E., Jurimae, T. og Kaarna, K. (2002): Comparative evaluation of the influence of small game 4vs4 and running load in the training of young football players. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 7: 77-86
- Olsen, E. (1988): An analysis of goal scoring strategies in the World championship in Mexico, 1986: *In Science and football*. (red) T. Reilly, T., Lees, A. og Murphy. W. J. E. &F.N. Spon, London: 373-376..

- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A. og Marcora, S.M. (2007): Factors influencing physiological responses to small sided games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6): 659-666.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Azzalin, A., Bravo, D. F. og Wisløff, U. (2008): Effect of Match-Related Fatigue on Short-Passing Ability in Young Soccer Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40(5): 934-942.
- Reilly, T. & Ball, D. (1984): The net physiological cost of dribbling a soccer ball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 55: 267-271.
- Reilly, T. (1997): Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 15(3): 257-263.
- Ringdal, K. (2007): *Enhet og mangfold*. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ Metode. Fagbokforlaget. Bergen.
- Sporis, G., Ruzic, L. og Leko. (2008): Effects of new experimental training program on VO_{2max} , and running performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(2): 899-905.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., and Wisløff, U. (2005): Physiology of soccer: An update. *Sports Med*, 35: 501-536.
- Sæther, S.A. og Ingebrigtsen, J.E. (2005): *Fotball og intensitet – Oppfølging av et juniorlag*. Arbeidsrapport 3/05. Senter for idrettsforskning, NTNU Samfunnsforskning AS.
- Sæther, S.A. og Ingebrigtsen, J.E. (2006): *Fysisk aktivitet i barne- og ungdomsidretten – en studie av fire idretter*. Arbeidsrapport 3/2006. Senter for Idrettsforskning, NTNU Samfunnsforskning AS.
- Sæther, S.A. og Ingebrigtsen, J.E (2009): *Fra fotballtalent til elitespiller? – 16-åringer treningsvaner og spillerutvikling*. Senter for Idrettsforskning, NTNU Samfunnsforskning.

Sæterdal, R., Erlandsen, A. og Madsen, Ø. (2001): *Trening og utvikling av fysiske ressurser i fotball*. Oslo. Norges Fotballforbund.

Williams, A. M., Horn, R. R. og Hodges, N. J. (2003): Skill acquisition. *I Science and Soccer*. (red) Reilly, T. og Williams, A. M. London, UK, Routledge: 198-213.

Wisløff, U., Helgerud, J. og Hoff, J. (1998): Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, (30)3: 462-467.

Wisløff, U. (2009): *Fotball og fysiske ressurser*. Seminarbok i forbindelse med utviklingsseminar 18.juni 2009. NTNU Trondheim.

Vedlegg

Vedlegg nr. 1: Litteratortabell.

Vedlegg nr. 2: Utholdenhet i fotballforbund og nasjonale foreninger.

Vedlegg nr. 3: Eksempel på systematisert loggføring uten detaljer.

Vedlegg nr. 4: Eksempel på analyse/organisering av data.

Vedlegg nr. 5: Endring i gjennomsnittlig aktivitetsnivå (cpm) ved ulike organisering i tre grupper.

Vedlegg nr.1: Litteratortabell.

Litteratortabell

Tabell 1: Fysiologiske og prestasjonsmessig effekt av aerob høy intensiv løping uten ball

Forfatter/år	Metode	Øvelse	Trening	Resultater
Helgerud, et al. (2001)	Junior elite (18,1+/-0,8år) N=9 8 uker	Intervalltrening 90-95 % HFmaks	4 x 4min, 3 min aktiv pause. 2 ganger pr. uke	Forbedret VO _{2max} Ga bedre fotballprestasjoner. Antall sprintløp, tilbakelagt distanse og ballinvolvinger.
Impellizzeri et al. (2006)	Junior Elite (17,2+/-0,8år) N=14 12 uker	Intervalltrening 90-95 % HFmaks	4 x 4min, 3 min aktiv pause. 2 ganger pr. uke	Forbedret VO _{2max} Ga bedre fotballprestasjoner. Høy intensiv løping, tilbakelagt distanse.
Ferrari Bravo et al. (2008)	Junior Elite (17,3+/-0,6år) N=26 (tr.g n=13 og kontr.g n=13) Løpetrening 8 uker	Repetert sprint 90-95 % HFmaks	(kontr.g)Intervalltrening: 4 x 4min, 3 min aktiv pause. 2 ganger pr. uke (tr.gr)Repetert Sprint: 3x6 løp på 40m m/retningsforandringer	Begge gruppene forbedret VO _{2max} mens treningsgruppa best resultat på YYIRTest.
Impellizzeri et al. (2008)	Junior (17,8+/- 0,6år) N=11 Intervalltrening 4 uker	Intervalltrening 90-95 % HFmaks	4 x 4min, 3 min aktiv pause. 2 ganger pr. uke	Forbedret VO _{2max} ga bedre kortpasningsferdigheter. LSPT og YYIT brukt som tester
Rampinini et al. (2008)	Junior Elite (17,6+/-0,5år) N=15 1 uke Konkurransetest/trening	Testing under konkurransetest	LSPT gjennomført i pausen og etter kamp./eter 5min høy intensiv trening	Tretthet i løpet av kamp og etter kamp/etter 5min høy intensiv trening har negativ effekt på kortpasningsferdighetene
Sporis et al. (2008)	Junior Elite (u 19) N=24 Løping/retnings forandring 13 uker	Høy intensiv løping- fotballspesifikk 90-95 % HFmaks	3x20m, 3x40m, 3x60m/2min aktiv pause	God effekt på VO _{2max}

Tabell 2: Fysiologiske og prestasjonsmessig effekt av dribbleløyper/prestasjonsløyper og smålagsspill.

Forfatter/år	Metode	Øvelse	Trening	Resultater
Hoff et al. (2002)	Senior Elite (22,2+/-3,3år) N=8 En gang	Ball-dribblingsløype/ Smålagsspill	Ball dribblingsløype Smålagsspill(4mot4). 2 x4min.3min aktiv pause	Godt samsvar mellom dribbleløype/smålagsspill og VO _{2max} . Helst bruke smålagsspill fordi flere egenskaper kommer under påvirkning. Hjerterefrekvens et godt mål på intensitet
Nurmekivi, et al. (2002)	Junior (18,5+/- 2.0 år) N=8	Smålagsspill/løping	8 min smålagsspill (4 mot 4). 8 min løping	Løping best for utholdenhet. Smålagsspill ble for høy intensitet. Supplement for fotballspesifikk utholdenhet
Chamari et al. (2005)	Junior Elite (14år) N=18 8 uker	Ball-dribblingsløype/ smålagsspill 90-95 % HFmaks	4x4min, 3min aktiv pause/ 2 pr. uke	Forbedret VO _{2max} Ga bedre fotballprestasjoner. Høy intensiv løping, tilbakelagt distanse.
McMillan et al. (2005)	Junior Elite (16,9+/-0,4år) N=11 10 uker	Ball-dribblingsløype 90-95 % HFmaks	4x4min, 3min aktiv pause/ 2 pr. uke	Forbedret VO _{2max}
Impellizzeri et al. (2006)	Junior Elite (17,2+/-0,8år) N=14 12 uker	Intervalltrening vs.smålagsspill 90-95 % HFmaks	4 x 4min, 3 min aktiv pause. 2 ganger pr. uke (3 mot3, 4mot4 og 5mot5)	Forbedret VO _{2max} Ga bedre fotballprestasjoner for begge gupper. Høy intensiv løping, tilbakelagt distanse. Smålagsspill bør prioriteres.
Katis og Kelly (2009)	Nivå-ikke kjent (13,0+/-0,9år) N=34	Sammenligne to typer smålagsspill	3 mot3 vs. 6 mot 6 10x4min med 3 min aktiv pause	3 mot 3 høyest HF, og høyest stimuli for teknisk påvirkning

Vedlegg nr. 2: Utholdenhet i fotballforbund og nasjonale foreninger.

For å se hva som var sagt og skrevet om fotball og utholdenhet foretok jeg søk på Norges Fotballforbund sine hjemmesider for å finne eventuelle artikler, temasider eller annet stoff som omhandlet utholdenhetsproblematikken. Jeg har også sett litt på hva som vektlegges på forbundets trenerkurs. I tillegg har jeg undersøkt hva den Norske Fotballtrener foreningen sier på sine hjemmesider og gjennom sitt medlemsblad. Av utenlandske søk har jeg vært innom både den Danske- og Svenske Trenerforeningens hjemmesider og medlemsblad.

Norges Fotballforbund

Et besøk på Norges Fotballforbund (NFF) hjemmesider (www.fotball.no) kan gi inntrykk av at fysisk trening ikke vies stor oppmerksomhet. Det som lå fram på sidene (ikke i arkiv) var pr. mars 2011 er en artikkel under headingen ”toppfotball” med tittelen: *“Hvordan bør man teste og trene kondisjon i fotball”*. Det er en artikkel skrevet av Ulrik Wisløff som konkluderer med at det ikke finnes noen fasit på spørsmålet om hvordan utholdenhet bør trenes, men at Norsk Toppfotballsenter jobber intenst med å utarbeide testbatteri og eksempler på treningsprogram som kan anbefales for norske klubber på ulike nivå.

<http://www.fotball.no/Utdanning-og-kompetanse1/Fagartikler/Toppfotball/2010/Fotballfysiologi-hummer-og-kanari/>

Ett nytt besøk på sidene (mai 2011) siteres leder for fotballfysiologi ved Toppfotballsenteret, Sigmund Aasen fra et foredrag om fysisk trening holdt for norske fotballtrenere. Han påpeker viktigheten av at klubbene må fotball relatere den fysiske treningen og bli mer målrettet (gjøre utholdenhetstreningen mer fotballspesifikk) og mindre generell.

(<http://www.fotball.no/Kretser/ostfold/klubb/utdanning/Fysisk-trening/>).

Trenerutdanning

I utdannelsen av nye fotballtrenere legger ikke NFF spesielt vekt på trening av fysiske ressurser. I C-lisenskurset (rettet mot trenere i barnefotballen) som er første trinn på trenerstigen, viser en gjennomgang av kursmateriale og en uformell prat med kursholdere at alt som kan relateres til fysisk trening er at den bør foregå med ball. B-lisens kurset som er neste trinn, ofrer heller ikke fysisk trening noen oppmerksomhet. Dette kan jeg si med bakgrunn i egen erfaring gjennom deltakelse og observasjon av kursene samt direkte kontakt med kursansvarlige.

Dette trenger nødvendigvis ikke være et signal om at NFF ikke vurderer fysiske trening som viktig men snarere ett ønske om å fokusere på andre viktige områder innenfor spillerutvikling. At denne gjennomgangen viser at det er lite fokus i Norges Fotballforbund og trenerforeningen omkring fysisk trening og utholdenhet trenger ikke å bety at de ikke vurderer fysiske trening som viktig men kan snarere være ett ønske om å fokusere på andre viktige områder innenfor spillerutvikling. Vi i Norge har vel «alltid» vært kjent for god utholdenhet og tar den nærmest for gitt.

Hallén (2008) hevder at norsk toppfotball fra tidlig på 1990 tallet var svært opptatt av fysisk trening. Han viser til samarbeid mellom NFF og Olympiatoppen, et samarbeid som gikk mest på utvikling av generell utholdenhet (Sæterdal, Erlandsen og Madsen 2001). Olympiatoppen hadde på 1990 – tallet en fremtredende posisjon i norsk idrett og norske idrettsutøvere presterte godt internasjonalt i utholdenhetsidretter.

Den norske Fotballtrenerforening

Den norske fotballtrenerforeningen vier heller ikke temaet spesielt stor oppmerksomhet på sin hjemmeside (www.trenerforeningen.no). Pr mars 2011 har de en heading om trening, der trening av fysiske egenskaper er et underpunkt. Det er en side hvor blant annet foreningens medlemmer kan legge inn artikler. Det er pr. i dag ingen artikler som er lagt inn der. Et søk i arkivet på trening av utholdenhet på samme side gir noen relevante treff. Blant annet Dag Riisnæs (Fagkonsulent i NFF's breddeavdeling) som sier at kondisjonstrening i breddefotballen ikke må overfokuseres

<http://www.dinesider.no/customer/016271/Default.asp?layout=article&id=76>

Det ligger også en link til You Tube hvor det er et intervju med den nederlandske fysiologen dr. Raymond Verheijen som har jobbet i flere storklubber i Europa, blant annet Barcelona. Han agiterer for at fysisk trening er viktig men må skje spillrelatert og at det er bortkastet tid å drive ren løpetrening

<http://www.youtube.com/watch?v=nojskDocOjA&feature=related>

Medlemsbladet til den norske fotballtrenerforeningen – *Fotballtreneren*, fokuserer heller ikke mye på fysisk trening. En gjennomgang av medlemsbladene de siste 20 år viser at utholdenhetstrening ikke blir viet spesiell oppmerksomhet.

Utenlandske søk

På den Svenska Fotboll Tränarforeningen hjemmesider i mars 2011 fant jeg ingen artikler eller fagstoff knyttet opp mot utholdenhet i fotball. Etter en gjennomgang av medlemsbladet de siste 10 år fant jeg artikler om tips til utholdenhetsøvelser med ball uten noen nærmere begrunnelse.

En gjennomgang av medlemsbladet til den Danske Trænerunion de siste 20 årene viser et stort antall artikler om temaet fysisk trening og spesielt utholdenhetstrening. Det som er verdt å merke seg med de danske artiklene er at ball nesten alltid er med når de omtaler utholdenhetstrening, enten i form av ulike prestasjonsløyper som stiller krav til den tekniske utførelsen eller gjennom ulike organiseringer av smålagsspill, altså fotballspesifikk utholdenhet. Disse funnene står i sterk kontrast til hva som omtales i Norge.

Vedlegg 3: Eksempel på analyse/organisering av data

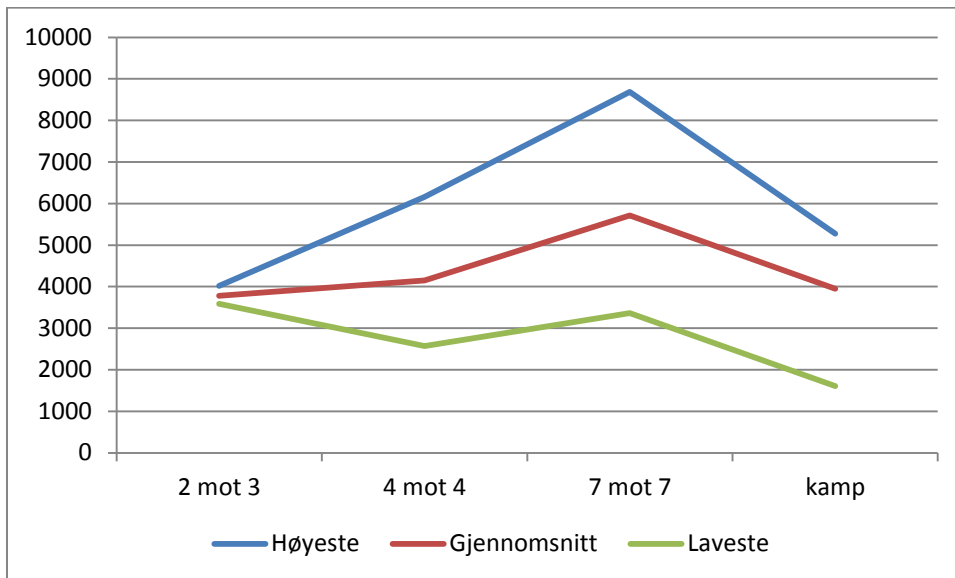
dato	16.09 2008										
øvelse	4 mot 4 med 4 minutters pause										
øvelsens tid	17:03 - 17:34										
dato	SMA	SYB	F - LA	G - MS	NGR	I - EN	J - JJ	L - JBN	IGR	N - SL	MØL
17:03	13254	10091	8157	8021	10765	12536	12249	13860	10800	14076	17398
17:04	11081	8528	7936	7978	10606	9386	9205	13843	8345	12358	17253
17:05	9782	8045	7624	7929	10167	8871	8355	13160	7881	10290	17049
17:06	9458	7124	6569	7478	8747	7386	7044	11538	6727	9864	17039
17:07	9082	6980	6311	6532	7411	7133	6980	10951	6486	8724	16770
17:08	8458	6795	6121	6249	6662	6146	6393	10861	6373	8090	16061
17:09	8314	6743	5871	6002	6616	5547	6267	10373	5953	7789	14667
17:10	8008	6387	5641	5634	6612	5169	5874	10068	5233	7620	13930
17:11	7567	5942	5127	5362	6592	5089	5792	9455	5054	7603	13541
17:12	7159	5739	5105	5182	6564	4780	5607	8996	5051	7254	12839
17:13	7150	5648	5061	4963	6295	4723	5520	8433	4449	6050	12586
17:14	6728	5469	4994	4947	5950	4607	5200	8315	4404	5685	11821
17:15	5208	5467	4560	4921	5910	4413	5035	6530	4287	5372	10513
17:16	4726	5413	4528	4668	5768	4020	4685	5620	3700	5332	10232
17:17	3346	5338	4451	4092	5549	3928	3926	5567	3025	5182	8392
17:18	3234	5118	4374	3690	4860	3466	3833	5280	2640	5061	8285
17:19	3180	5062	3125	3006	4309	3420	3827	5212	2610	4591	7794
17:20	3128	5017	2855	2603	4003	3284	3109	5153	1813	4514	6957
17:21	2934	2605	2346	2522	3932	2361	2176	4031	1791	3719	6462
17:22	2521	2200	2194	2129	3083	2303	2002	3240	1638	3028	4966
17:23	2067	1988	2084	2092	2985	1996	1371	2616	1352	2008	4178
17:24	1651	1783	1868	1741	1677	1952	942	1968	1159	1868	3260
17:25	958	1609	1516	1360	1456	1755	607	1759	1014	1007	2255
17:26	958	1543	1377	804	1414	1369	509	1618	885	991	2137
17:27	877	1260	1229	793	1180	925	449	1573	798	821	1180
17:28	810	1066	759	767	1124	775	413	814	527	454	605
17:29	631	1058	574	264	1029	559	325	572	523	363	591
17:30	481	896	450	247	725	240	193	259	488	97	556
17:31	443	894	246	163	651	222	103	211	458	87	81
17:32	121	273	4	113	435	131	0	95	404	68	72
17:33	24	272	3	31	141	0	0	71	394	9	21
17:34	0	127	0	4	53	0	0	18	147	5	0
Totalt antall min	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Gjennomsnitt	4479	4140	3533	3509	4477	3703	3687	5689	3325	4687	8109
min over 5730	12	10	7	7	14	6	9	13	7	11	19
min over 9499	3	1	0	0	3	1	1	8	1	4	14

Vedlegg nr. 4: Eksempel på systematisert loggføring uten detaljer.

Utvalg	Gutter 16 (G16)	Spill 7 mot 7
Måling nr.	1	
Dato	torsdag 23.08 2008	
Tid	19:30-21:00	
Ytre forhold	skyet/duskregn 14 grader	
Mulige objekter	22	
Med brikke	15	
Med i analysen	15	
Øvelse	spillform	spill 7 mot 7
	bane	60 x40 meter, mål 7 x 2meter
	organisering	Spillerne ble fordelt i 4 lag med 7 spillere på hvert lag
	Målt tid	27 min fra øvelsens start til slutt
Tid	Hva skjer	Aktivitet/øvelser
19:30	treningen starter	lett jogging
19:40	Alle brikker utlevert	
19:45	hurtighetsøvelse	5 og 5 på linje, starter på signal
20:00	Øvelse starter	Start kamp 1 på begge baner
20:12	pause begge baner	
20:16	Start kamp to	
20:28	kamp to over og øvelsen avsluttes	
20:35	spill 11 mot 11 på hel bane	
20:50	Trening avsluttes	
Målt tid	65 minutter av økta er med i analysen	
Kommentar: Det var for få spillere på trening til å få til 4 lag med 7 spillere på hvert lag. Av den grunn ble 5 jenter og en gutt tatt med på treningen. Jentene spilte på J 88 som trente samtidig mens gutten hadde spilt på G16 laget tidligere men sluttet.		

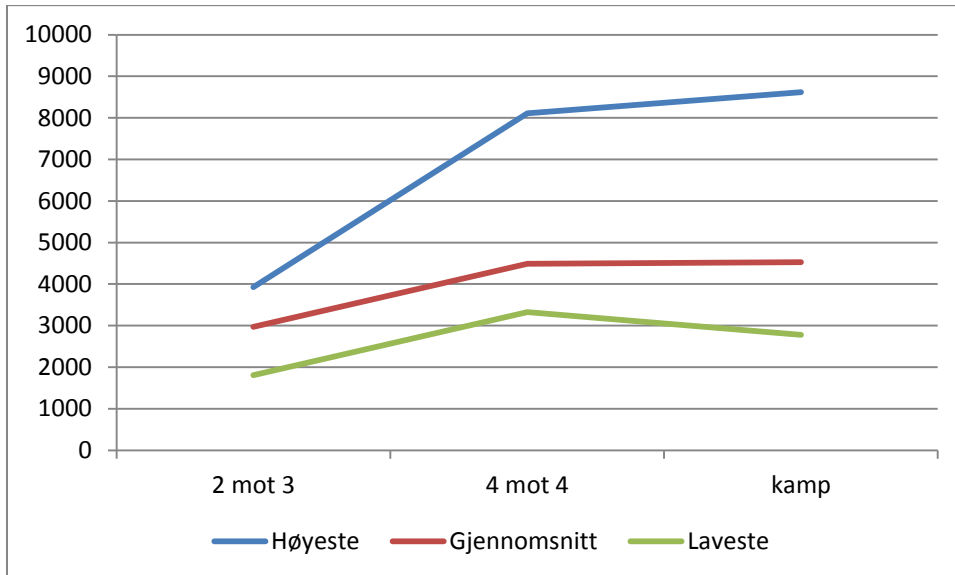
Vedlegg nr. 5. Intensitetsnivå for de ulike gruppene sett under ett

Vedlegg nr. 5a



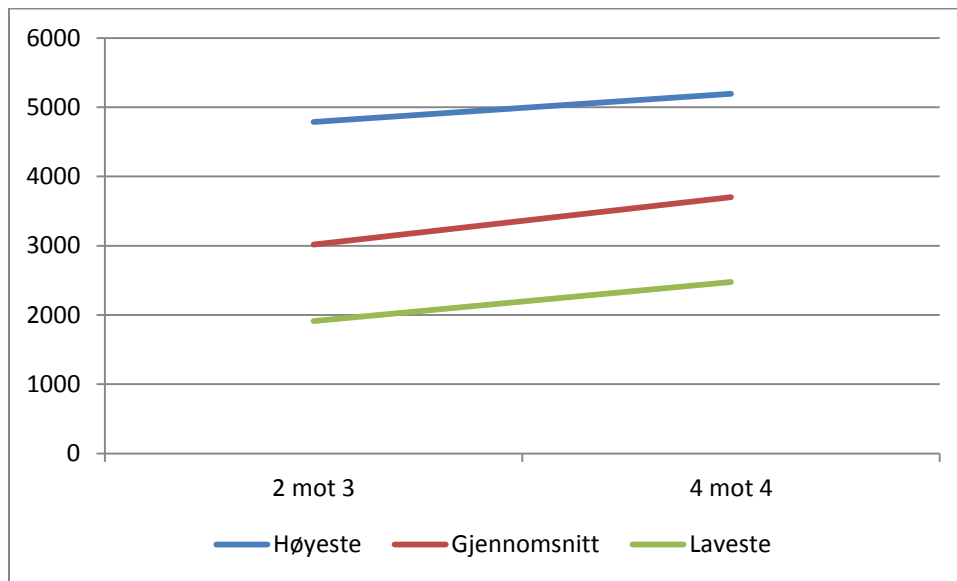
Figur 2: Intensitetsnivå for G 16 målt i cpm for alle øvelser

Vedlegg nr. 5b



Figur 3: Intensitetsnivå for J 19 målt i cpm for alle øvelser

Vedlegg nr. 5c



Figur 4: intensitetsnivå for GS målt i cpm for alle øvelser