

# Bachelorgradsoppgave

**En eksperimentell studie omkring spesifisitet i styrketrening i fotball**

**An experimental study about specificity in strength training in football**

**Hva korrelerer best med sprint med vending av 1-fots og vanlig knebøy?**

**What correlates best with sprint inclusive a turn; one-legged squats and regular squats?**

**Emil Holum**

KIF350

**Bachelorgradsoppgave i**

Kroppsøving og idrettsfag, faglærerutdanning,  
bachelorgradsstudium

2013





## **SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV BACHELOROPPGAVE**

**Forfatter:** Emil Holum

**Norsk tittel:** En eksperimentell studie omkring spesifisitet i hurtighetstrening i fotball

**Engelsk tittel:** An experimental study about specificity in strength training in football

**Kryss av:**

Jeg samtykker i at oppgaven gjøres tilgjengelig på høgskolens bibliotek og at den kan publiseres på internett i fulltekst via BIBSYS Brage, HiNTs åpne arkiv

Min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre  
Kan frigis fra: \_\_\_\_\_

**Dato:** 27.05.2013

---

underskrift

## **Innholdsfortegnelse:**

<b>Side 1:</b>	<b>Framsida</b>
<b>Side 2:</b>	<b>Samtykkeerklæring</b>
<b>Side 3:</b>	<b>Innholdsfortegnelse</b>
<b>Side 4:</b>	<b>Forord</b>
<b>Side 5:</b>	<b>Sammendrag</b>
<b>Side 6:</b>	<b>Innledning</b>
<b>Side 7:</b>	<b>Problemstilling</b>
<b>Side 8:</b>	<b>Metode</b>
<b>Side 11:</b>	<b>Resultat</b>
<b>Side 12:</b>	<b>Diskusjon</b>
<b>Side 15:</b>	<b>Konklusjon</b>
<b>Side 17:</b>	<b>Litteraturliste</b>

## **1. Forord**

Denne bacheloroppgaven er skrevet av Emil Holum, som studerer faglærerutdanning i kroppsøving/idrett ved Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT). Den praktiske delen av oppgaven er gjort i samarbeid med idrettslinja ved Verdal VGS. Bakgrunnen bak studiet er å anvende relevant teori omkring idrettsspesifisitet i praksis. Hensikten er å finne svar på et emne innen spesifisitetsbegrepet som det i et fotballfaglig perspektiv ikke finnes særlig forskning på fra før.

Studien har gitt meg noen svar å tenke på i forhold til trening opp mot idrettsprestasjon, og de vil være matnyttige i forhold til min fremtidige rolle som trener eller lærer i et idrettslag eller på en skole.

Jeg vil rette en spesiell takk til veileder Terje Dalen som har bidratt med mange nyttige tips til disposisjon, oppbygging og vinkling av oppgaven, samt god skriftlig veiledning. Jeg takker også en imøtekommende og hjelpsom Nils Petter Austad, idrettslærer ved Verdal VGS, samt elevene på Verdal VGS som stilte opp som forsøkspersoner under studiet.

Emil Holum.

## 2. Sammendrag

Hensikten med studiet var å finne svar på om 1-fots knebøy eller vanlig knebøy korrelerte best med sprint med vending. Et fotballfaglig perspektiv lå til grunn i studiet siden fotball er en idrett der forflytningsevne på små flater er et viktig fysisk krav for god idrettsprestasjon. For å finne en korrelasjon blir utvikling av power (effekt) i knebøyøvelser målt, og deretter sammenlignes innvirkningen av powerutvikling med sprinttid. På bakgrunn av relevant teori omkring spesifisitet og transfer opp mot idrettsprestasjon bygget oppgaven på hypotesen om at høy powerutvikling på 1-fots knebøy ville korrelere bedre med lav sprinttid enn vanlig knebøy siden vendinger i hovedsak skjer på en vektbærende fot.

Ti forsøkspersoner på høyt regionalt juniornivå i fotball (gutter født i 1996) ble testet i sprint med vending (10m x2 inklusiv vending), 1-fotsknebøy med motstand lik halv kroppsvekt og vanlig knebøy med motstand lik halv kroppsvekt. Sprinttesten ble gjennomført med fotoceller (Brower Timing Systems) for å måle sprinttid, mens MuscleLab (Ergotest Technology AS, Langesund, Norge) ble brukt ved testing av knebøy.

Studiet finner en trend mot korrelasjonen mellom sprint og vanlig knebøy ( $r=-0,584$ ,  $p=0,076$ ). Mellom sprint og 1-fots knebøy var det ingen korrelasjon ( $r= -0,448$ ,  $p= 0,194$ ). Mangelen på korrelasjonen mellom vanlig knebøy og 1-fots knebøy var mer overraskende ( $r=0,379$ ,  $p=0,28$ ), noe som anslår at sammenhengen mellom resultatene på vanlig knebøy og en-fots knebøy er tilfeldige.

Forsøkspersonene hadde verken fått innlæring i 1-fots eller vanlig knebøy før gjennomføringen av testene, og dette kan ha hatt innvirkning på resultatene. Dette gjelder spesielt 1-fots knebøy, der fokuset på å holde balansen kan ha gått på bekostning av mobiliseringen av et eksplosivt løft. Denne påstanden kan styrkes gjennom at det oppsto en bilateral deficit hos tre av forsøkspersonene, noe som indikerer at noe ved resultatene er falt. Det kan også være at det ikke er en naturlig transfer mellom 1-fots knebøy og sprint med vending.

Denne studien bidrar ikke til et konkret svar til problemstillingen. Det finnes også få studier omkring sammenhengen mellom 1-fots knebøy og sprint med retningsforandring, så det vil kreve videre forskning omkring emnet for å kunne konkludere fast om 1- fots knebøy er en bedre predikasjon på sprint med vending enn hva vanlig knebøy er.

### 3. Innledning

I all form for idrett er prestasjon i konkurranse helt avgjørende. I mange idretter stilles det så høye fysiske krav at utøvere er avhengige av å drive styrketrening ved siden av idretten for å bli sterkere eller raskere. Når utøvere skal drive styrketrening, er det viktig at utøverne har et utbytte av styrketreningen som øker prestasjonen deres i konkurranse. Dette kalles ofte for «transfer» (overføringsverdi), og kan forklares som hvor stor økning utøveren har i styrke i forhold til forbedring av en idrettsferdighet. Et sentralt begrep innen begrepet transfer, er spesifisitet. Med spesifisitet menes det at det skal være en naturlig adaptasjon mellom styrketreningen og idrettsferdigheten. Bevegelsene utøverne trener når de driver styrketrening skal være lik bevegelsene de foretar i konkurranse (Young, 2006).

De siste tjue årene har det blitt et mye høyere krav til fotballspillers fysiske krav til å prestere på topp internasjonalt nivå. Det å kunne løpe repeterte sprinter ofte og hurtig med hyppige retningsforandringer er blitt forankret inn i toppfotballen som en av de mest vesentlige fysiske kravene i idretten. I følge Bangsbo, Mohr & Krustup (2005) har utviklingen skjedd gjennom grundigere analyse av elitespillernes bevegelsesmønster i kamp, og de sier det finnes en klar sammenheng mellom hvor hurtig spillerne løper og hvor mange repeterte sprinter spillerne foretar med hvilket nivå spillerne spiller på. Analysen sier at på en kamp har de fleste profesjonelle lag har en total løpsdistanse på 10-13 km per spiller. Dette gjelder alt fra spillere i norsk Tippeliga til spillere i Premier League. Det som derimot skiller de aller beste fra de nest beste er hvor hurtig spillerne løper, i hvilken grad de klarer å forflytte seg hurtig på små flater med hyppige retningsforandringer, samt hvor ofte spillerne evner å løpe repeterte sprinter( *ibid.*).

For å evne og både løpe fort og å endre bevegelsesretning i høy fart, stilles det store krav til spillernes muskulære power (effekt). Med power menes det å utvikle størst mulig kraft(Watt) på kortest mulig tid (Young, 2006). Det er sjelden fotballspillere oppnår maksimal kraft siden bevegelsesmønsteret består av korte akselerasjoner, mange retningsforandringer og få lengre løp i en bevegelsesretning. Derfor må spillere klare å utvikle så stor kraft som mulig på kort tid. På denne måten vil fotball stille store krav til spillernes eksplosivitet. Eksplosivitet blir ofte målt i Rate of Force Development(RFD). RFD er hvor stor kraft musklene klarer å utvikle på kort tid, og er en avgjørende faktor for utvikling av høy power (Raastad, 2010).

Stølen et. al (2005) har gjort en studie som støtter oppunder at maksimal styrketrening, og da knebøy, vil øke spillernes prestasjonsevne gjennom det å øke spillernes muskulære power. Dersom kraften i muskelkontraksjonene økes i muskler eller muskelgrupper som arbeider, kan akselerasjonen og hastigheten i vendinger, sprint og tempoforandringer forbedres (Wisløff, et. al, 2005). Det finnes også flere studier med motsigende funn som sier at det er lav korrelasjon mellom knebøy og sprint (Wilson, Newton, Murphy & Humphries, 1993; Harris, Stone, O'Bryant, Proulx & Johnson, 2000). Gambetta (1996) sier at siden fotballspillere sjelden oppnår maksimal kraft, bør det i høyere grad fokuseres på spillernes powerutvikling og eksplosiv styrketrening fremfor maksimal styrketrening. Counsilman (1976) har litt av samme tilnærming til styrketrening og sier at eksplosiv styrketrening øker RFD i større grad enn styrketrening på lav hastighet. Dette har i følge ham sammenheng med nevralt tilpasninger, men sier også at utøvere som trener styrke, bør i tillegg drive styrketrening med lavere hastighet for å påvirke musklene.

Spesifikk styrketrening er nødvendig for å optimalisere transferverdien mellom trening og idrettsprestasjon (Young, 2006). Tidligere studier har vist at unilateral trening med horisonale bevegelser forbedrer akselerasjon vesentlig (ibid.). Funn fra (Asmussen & Bonde-Petersen, 1974; Secher, Rørsgaard & Secher, 1978; Vandervoort, Sale & Moroz, 1984) finner at det skjer større powerutvikling i beinstrekkerne ved unilateral trening enn ved bilateral. I tillegg vises det til at summen av belastningen(kg) vil være større ved å trene føttene hver for seg enn med begge samtidig (Secher, 1975), noe som ofte refereres til som «bilateral deficit»

Stølen et. al (2005) slår fast at gevinsten av hurtighetstrening er størst komplementert med styrketrening i en bevegelse som er kamplik. Siden akselerasjoner, vendinger, sprinter og retningsforandringer sjelden foretas med to føtter i fotball, men derimot med en vekt bærende fot, vil det derfor være interessant å se om knebøy på en fot vil samsvare bedre med sprint med vendinger enn hva vanlig knebøy vil gjøre. Dette støtter oppunder både transfer- og spesifisitetetsbegrepet.

Fotballspillere oppnår sjelden maksimal kraft på grunn av hyppige retnings- og tempoforandringer (Gambetta, 1996). Derfor drar de fordel av å utvikle størst mulig kraft på kortest mulig tid for å akselerere raskest mulig. Løping og vendinger i fotball er oftest med kraftutviklinger på en vekt bærende fot. *På bakgrunn av dette, samt annen relevant teori, ønsker dette studiet å undersøke i hvilken grad knebøy på en fot vil ha høyere korrelasjon med sprint med vending enn knebøy på to føtter for juniorfotballspillere på høyt regionalt norsk nivå.*

Nøkkelord: Sprint, power, transfer, spesifisitet

#### 4. Metode

Målet med studien er å undersøke en mer spesifisert form for knebøy med henhold til sprint med vending og repetert sprint. Med spesifikk styrketrening menes det trening av styrkeøvelser som er lik bevegelser spillere foretar i kamp. Ved å teste vendinger med venstre fot, kombinert med testing av knebøy ved bruk av kun venstre fot, vil studien kunne si noe om transferverdien fra enfots knebøy til sprint med vending, en bevegelse som er kamplik.

##### *a) Forsøkspersoner:*

12 forsøkspersoner skal testes. Alle forsøkspersonene er gutter født i 1995 (17 år) og er aktive fotballspillere som trener fotball organisert minst fire ganger i uka inklusiv konkurranse. Forsøkspersonene er  $72\pm 7$  kg og  $176\pm 6$  cm. De ble veid og målt rett i forkant av knebøytesten. De har alle høyre fot som dominant fot. Utøverne spiller på regionalt nivå i Norge.

##### *b) Oppvarming og gjennomføring:*

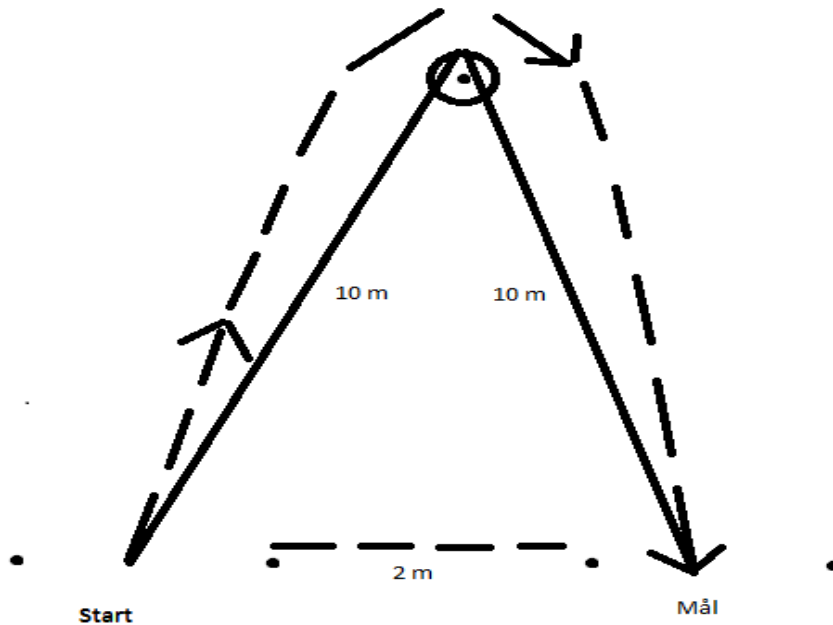
I gjennomføringen av testene står jeg for oppvarmingen. Både testingen av sprint-vending-sprint, enfots knebøy og knebøy består av 4 minutter jogg i moderat tempo, 15 sekunder høye kneløft, 15 sekunder med spark bak, 15 sekunder sidelengs forflytning på hver side, tre stigningsløp og tre korte akselerasjoner på 10 meter med maksimal innsats. Etter oppvarmingen legges det inn to minutters pause før testen starter. Testene blir gjennomført over en femdagers periode (mandag-onsdag-fredag). Den første dagen (mandag) blir seks av forsøkspersonene testet i enfots knebøy og seks i vanlig knebøy. Den andre dagen (onsdag) bytter forsøkspersonene knebøyøvelse. Den siste dagen (fredag) testes sprint med vending. Utøverne har treninger med sine respektive lag under forsøksperioden, men ingen spiller kamp.



c) *Tester:*

Test 1: 10 meter sprint med vending mot høyre og påfølgende 10 meter sprint (se figur 1)

*Figur 1:*



(Starter med foten 30 cm bak start, testen starter i det ene beinet bryter den første fotocellen, løper ti meter til den første kjepla (markert som sirkel med prikk), vender og løper tilbake og bryter den andre fotocellen som er mål)

Test 2: Knebøy med motstand (kg) tilsvarende halve kroppsvekten

Test 3: Knebøy på venstre fot med motstand tilsvarende halve kroppsvekten

d) *Hvordan:*

For å gjennomføre disse målingene benyttes MuscleLab (Ergotest Technology AS, Langesund, Norge) ved testing av knebøy og fotoceller (Brower Timing Systems) for å måle sprinttid. Alle testene foregår innendørs. Målingsinstrumentene jeg benytter er lånt av Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT), og testene er gjennomført i Verdalshallen med tilknytning til Verdal videregående skole. Testene er utført med en åpen observasjon der jeg som testleder vil vise og forklare øvelsesutvalgene i forkant av testene. Testen er reliabel og lar seg enkelt gjennomføre. Om den er valid er enda ikke sikkert, da dette er en eksperimentell studie med tester som ikke er blitt gjort før.

### *Test 1(sprint):*

Sprint med vending i hall med kunstgress ved hjelp av to stasjoner(start-mål) med fotoceller der utøverne skal gjennom begge. Startpunktet er 30 cm bak startcellene. I det foten bryter cellene ved området merket start, starter testen. Forsøkspersonene løper ti meter fram til kjevla, før de skal vende mot høyre. I vendingen skal de passere kjevla som står plassert midt i mellom start og mål. Kjevla står ti meter fra både start og mål. Start- og målstasjonene står på siden av hverandre med en avstand på 2 meter. Forsøkspersonene vender alle med venstre fot. Alle forsøkspersonene får to forsøk, der den beste tiden er gjeldende. Passerer de ikke kjevla, regnes forsøket som ikke-gjeldende.

### *Test 2(knebøy):*

Begge knebøyttestene testes med frivekter med motstand tilsvarende  $\frac{1}{2}$  av kroppsvekt. Vanlig tofotsknebøy utføres som 90-graders knebøy. MuscleLab-snoren ble festet rett under magen i et belte rundt hofta, og maskinen ble plassert midt i mellom føttene. På denne måten blir snoren trukket vertikalt. Føttene plasseres i skulderbreddes avstand med hælene plassert på linje med vektstanga. Kontrollert og rolig konsentrisk fase og eksplosiv eksentrisk fase.

### *Test 3(1-fots knebøy):*

Enfots knebøy utføres med en fot på opphøyet platå (32 cm). Snora ble plassert på samme måte som ved test 2. Standfoten som ble testet var venstrefoten, den samme som forsøkspersonene vendte med i test 1, og maskinen ble plassert på innsiden av venstrefoten slik at snora ble trukket vertikalt. Denne testen ble også gjennomført med 90 grader i kneleddet. Foten plasseres i skulderbreddes avstand med hælene plassert på linje med vektstanga. Kontrollert og rolig konsentrisk fase og eksplosiv eksentrisk fase.

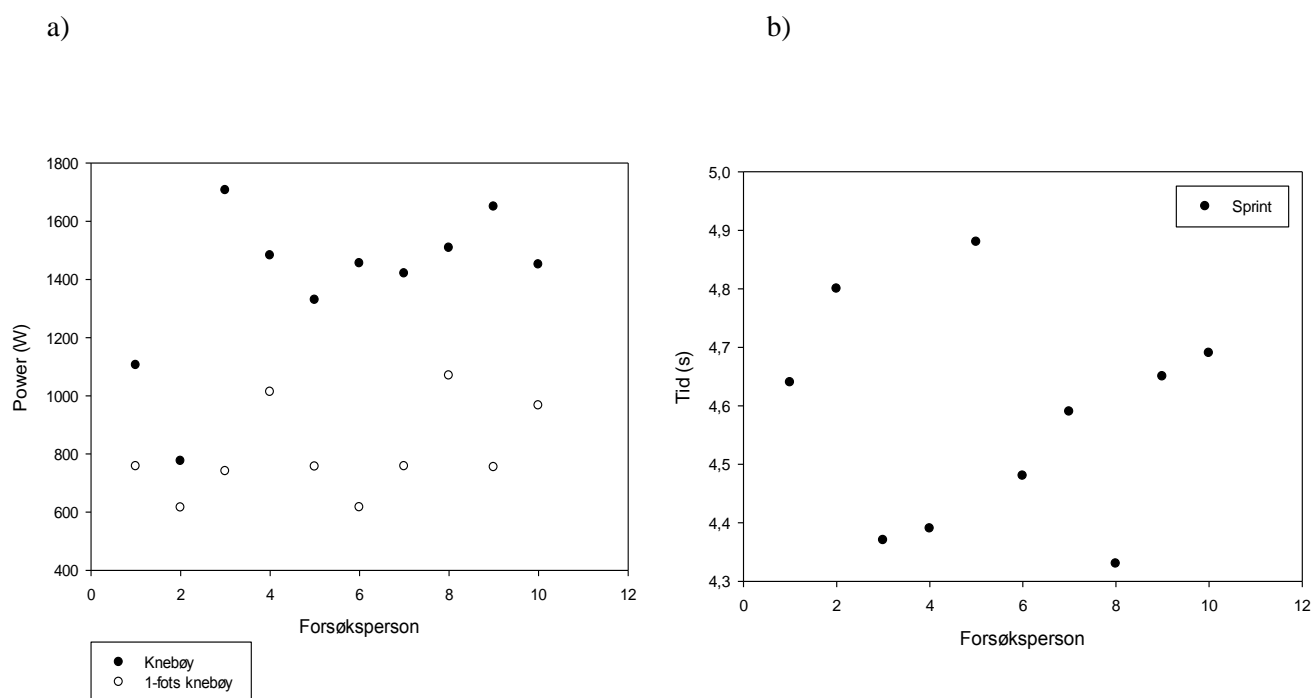
#### *e) Hvilke data samles inn:*

Studiet er en eksperimentell studie og omhandler hva som korrelerer best med 10 meter sprint med vending og påfølgende sprint på 10 meter av enfots og tofots knebøy. Data og variabler som skal samles inn er powerutvikling i knebøy både bilateralt og unilateralt, og tid forsøkspersonene bruker på sprint 2x10m inklusiv vending.

Innsamling av data av resultater i en- og tofots knebøy, samt resultater av sprint med vending, samles rett etter at objektet har gjennomført de ulike testene. I sprint med vending ble data samlet ved hjelp av et dataregistreringskjema(excel). Data for knebøyøvelsene ble lagret i MuscleLab-programmet på PCen. Etter at all data ble samlet inn og nedskrevet i excel, satte jeg inn verdiene for hvert objekt inn i excel. Deretter regnet jeg ut korrelasjonen mellom enfots knebøy og sprint med vending, og mellom tofots knebøy og sprint med vending. Korrelasjonen ble regnet ut både ut ifra enkeltobjektets testresultater og ut ifra alle objektene samlede resultater. Dette for å finne ut standardavviket i forskningen. Variabler som samles inn er forskjeller mellom enfots knebøy(power) og tofots knebøy(1RM).

## 5. Resultater

Figur 2:



(Figur 2a viser sammenhengen mellom antall Watt produsert i test 2(knebøy) og 3(1-fots knebøy), der fargede prikker viser test 2 og hvite prikker test 3. Figur 2b viser antall sekunder samme forsøksperson brukte på 10x2 m sprinttest)

Studiet finner en trend mot korrelasjonen mellom sprint og vanlig knebøy ( $r=-0,584$ ,  $p=0,076$ ). Mellom sprint og 1-fots knebøy var det ingen korrelasjon ( $r= -0,448$ ,  $p= 0,194$ ). Mangelen på korrelasjonen mellom vanlig knebøy og 1-fots knebøy var mer overraskende ( $r=0,379$ ,  $p=0,28$ ), noe som anslår at sammenhengen mellom resultatene på vanlig knebøy og en-fots knebøy er tilfeldige.

## 6. Diskusjon

Resultatene av denne studien viser at utvikling av power ved 1-fots knebøy har ingen korrelasjon med sprint med vending, mens korrelasjonen mellom vanlig knebøy og sprint med vending er svak. Korrelasjonen mellom 1-fots knebøy og sprint med vending er bare -0,448 og p-verdien er 0,194. Det er med andre ord ingen korrelasjon. Med vanlig knebøy er korrelasjonen med sprint svak, med -0,584 og p-verdien 0,076. Dette til tross for at vendinger og 1-fots knebøy skjer med en vekt bærende fot, som kan virke mer spesifikt enn vanlig knebøy. Resultatene kan ha sett annerledes ut dersom forsøkspersonene hatt en innlæringsperiode i 1-fots knebøy, eller dersom et trenings-studie hadde blitt gjennomført. På bakgrunn av resultatene, er det grunn til å tro at enten er transferverdien svak, ellers kan resultatene ha blitt påvirket av lite innlæring av løfteteknikk i knebøyøvelsene i testene.

En av grunnene kan sees i samsvar med Young (2006) sin forskning som sier at spesifikk styrketrening, trening av styrkeøvelser med bevegelser som er kamplike, er en nødvendighet for å optimalisere transferverdien mellom trening og idrettsprestasjon. Forskningen sier også at en slik form for styrketrening i en viss grad er forbeholdt godt trente spillere med tanke for risiko for overtrening, skader og muskulær ubalanse. På grunn av ingen opplæring i 1-fots knebøy før testingen, kan dette ha hatt stor innvirkning på resultatene. Faktorer som manglende balanse og stabilitet i 1-fots knebøy kan hemme løftet, og dermed powerutviklingen. Dette er som sagt en eksperimentell studie, og resultatene kan fort ha sett annerledes ut dersom forsøkspersonene hadde vært gjennom en teknikkinnlæringsperiode før testingen hadde startet. Resultatene tilsier at både korrelasjonen er svakest og p-verdien er mest tilfeldig dersom 1-fots og vanlig knebøy settes opp mot hverandre. Det gir grunn til å tro at lite innlæring i løfteteknikk, spesielt på 1-fots knebøy, kan ha hatt innvirkning på resultatene og bidratt til et tilfeldig resultat.

Siden 1-fots knebøy korrelerte dårligere med sprint med vending enn vanlig knebøy, kan denne påstanden styrkes. Når Young (2006) har funnet motsigende resultater på at unilateral trening med horisontal bevegelse forbedrer akselerasjon vesentlig, er det grunn til å tro at lite teknikkinnlæring påvirker resultatene. Skal fotballspillere trene styrke for å bli hurtigere, må styrketreningen ha en god nok transferverdi. Det vil si at styrketreningen har en effekt som virker direkte forbedrende inn på spillerens hurtighets- og bevegelsesmønster i kamp.

Utøvere vil klare å utvikle mindre power (W) i beinstrekkere ved bilateral trening enn ved unilateral (Asmussen & Bonde-Petersen, 1974; Secher, Rörsgaard & Secher, 1978; Vandervoort, Sale & Moroz, 1984). Det viser seg at summen av belastningen (kg) vil være større ved å trene føttene vær for seg enn med begge samtidig (Secher, 1975). Derfor er resultatene av denne studien ganske oppsiktsvekkende og interessante. Ved hele tre tilfeller viser det seg en bilateral deficit mellom knebøy og 1-fots knebøy. Det vil si at forsøkspersonene utvikler høyere power bilateralt enn sammenlagt unilateralt. Det er også flere tilfeller til i denne studien som nærmer seg en bilateral deficit. Disse tallene får vi selv om den sterkeste og dominante foten er testet ved 1-fots. Det kan være ulike grunner til at forsøkspersonene ikke oppnår en klart større utvikling av power ved å teste summen av to føtter hver for seg enn ved vanlig knebøy. I motsetning til relevant teori omkring powerutvikling i beinstrekkere, viser det seg at denne studien gir resultater som bidrar til interessante spørsmål om hvorfor vi blant annet oppnår en bilateral deficit ved så mange tilfeller.

Hurtighet påvirkes av spillerens muskulære styrke, eksplosivitet/RFD og nevromuskulære forhold (Raastad et. al, 2010). Med andre ord må spilleren gjennom styrketrening enten påvirke en av disse faktorene. Og for at overføringsverdien fra styrke til hurtighet skal være god nok, må riktig løfteteknikk innlæres og styrketreningen vedvare over tid. På bakgrunn av lite teknikkinnlæring i forkant av studien, er det grunn til å tro at dette kan ha hatt en direkte innvirkning på resultatene i testen. Forsøkspersonene kan ha hatt større fokus på å holde balansen enn å mobilisere et eksplosivt løft. Dette kan igjen ha hatt bidratt til at flere oppnådde en bilateral deficit på testene. Eksplosiv styrketrening øker eksplosiviteten i større grad enn styrketrening med lav hastighet. Dette har i følge Counsilman (1976) sammenheng med nevralt tilpasninger. Andre gunstige følger spillere oppnår gjennom eksplosiv styrketrening er at de raske muskelfibrene blir rekruttert og at denne formen for trening bidrar til selektiv hypertrofi. Fotballspillere bør i stor grad unngå å oppnå for stor hypertrofi. Dette har sammenheng med hvor stor power spillerne klarer å utvinne. Med power menes å utvikle størst mulig kraft på kortest mulig tid (Young, 2006). Det vil være gunstig for en fotballspiller og både kunne utvikle stor kraft i frasparket og samtidig ikke være spesielt tung.

Styrkeprogram tilpasset økning av hurtighet og power bør inneholde både eksplosiv trening for nervesystemet sin skyld, men også langsomme bevegelser for musklene. Dette fordi maksimal tilpasning i musklene skjer ved å kombinere eksplosiv og maksimal styrketrening (Counsilman, 1976). Nevrale tilpasninger fører til selektert aktivering av muskler, økt

fyringsfrekvens av nerveimpulser, økt reflekspotensial, aktivering av raske muskelfibrer, økt rekruttering av motoriske enheter, men samtidig ingen eller liten økning av hypertrofien (Behm, 1995). I teorien vil disse ringvirkningene av å påvirke nervesystemet gjennom styrketrening høres positivt ut. Men, til tross for signifikant utbytte av nevralt tilpasninger, viser det seg at treningen kan ha begrenset transferverdi til bevegelser i fotball (Young, 2006). Resultatene av denne studien viser at vanlig knebøy korrelerer bedre med sprint med vending enn 1-fots, og at 1-fots ikke korrelerte med sprint med vending.. Det kan tyde på en lav transferverdi fra 1-fots knebøy til sprint med vending. Selv om styrketrening, og da for eksempel knebøy, gir utslag gjennom å øke en utøvers power, betyr ikke dette nødvendigvis at utøveren blir raskere. Dette var også et grunnlag for dette studiet. En av hovedpilarene var å undersøke nærmere omkring det å spesifisere styrketrening opp mot idrettsprestasjon.

Det som derimot er sikkert, er at fotball består av hyppige retningsforandringer, akselerasjoner og retardasjoner. Bangsbo (2007) slår fast at en profesjonell fotballkamp består av mellom 150 og 250 korte intense bevegelser. Med andre ord vil det kunne høres logiske ut at RFD står sentralt i fotball. Det som er like viktig som å utvikle høy power, er hvor stor kraft spilleren kan utvikle på kort tid. Siden fotballspillere oppnår sjelden maksimal kraft, vil det være naturlig å drive styrketrening med fokus opp mot powerutvikling (Gambetta, 1996). Det finnes derimot studier som sier at korrelasjonen mellom muskulær powerutvikling gjennom konsentrisk arbeid i beinstrekkerne og sprint med retningsforandringer er lav og er ikke-signifikant. Desto større vinkel i retningsforandringen, desto lavere er også korrelasjonen. Sprint uten retningsforandring i det hele tatt, har derimot ganske høy korrelasjon (Young, James & Montgomery, 2002). Resultatene i denne studien viser at det enten er lav eller ingen korrelasjon mellom knebøyøvelser og sprint med vending. Når også andre studier viser at powerutvikling gjennom konsentrisk arbeid i beintrekkerne verken er en god treningsmetode eller indikator på sprint med retningsforandring, kan det være at knebøyøvelser ikke har god nok transfer til hurtighet i fotballrelaterte konkurransebevegelser (ibid.).

Young (2006) sier at ved spesifikk styrketrening, må det være en naturlig adaptasjon mellom styrketreningen og idrettsferdigheten, og dette presiserer og støtter oppunder spesifikk styrketrening ved å si at styrketrening skal være lik bevegelser fotballspillere foretar i konkurranse. Dersom en vendingfase studeres nøye, berører også som regel den ikke-vektbærende foten bakken så vidt for å sørge for en bedre balanse og mer stabilitet i vendingen. Så kan det spørres om vendingen kunne blitt bedre med å trene 1-fots knebøy over

tid gjennom å forbedre støttemuskulaturen i den vektværende foten. Både i vendinger og 1-fots knebøy har forsøkspersonene en balanserende fot. Det blir uansett vanskelig å konkludere omkring transferverdien i denne studien, siden studien er eksperimentell og vi ikke ser forandringer over en lengre tidsperiode. Men det finnes som sagt studier som bekrefter at korrelasjonen mellom knebøyøvelser og sprint med vending er svak (Young, James & Montgomery, 2002).

Selv om det ikke er korrelasjon mellom 1-fots knebøy og sprint med vending, er det noe å hente fra sammenhengen mellom 1-fots knebøy og sprint med vending. Den raskeste og den nest raskeste på sprinttesten var også de som klarte å utvikle henholdsvis mest og tredje mest power på 1-fots knebøytesten. Samtidig var den som utviklet tredje mest power på samme test den som løp tredje tregest på sprinttesten. Den nest raskeste derimot, var den som utviklet desidert høyest power på vanlig knebøy. Den forsøkspersonen som utviklet minst power, både på 1-fots og vanlig knebøy, var også den nest tregeste i testen. Selv om ingen av forsøkspersonene har hatt noen form for innlæring i løfteteknikk på knebøytestene, er også powerverdiene i testen gjennomgående lave. Dette gjelder både ved testing av 1-fots og vanlig knebøy.

## **7. Konklusjon**

Vanlig knebøy korrelerte i denne studien bedre med sprint med vending enn hva 1-fots knebøy gjorde. Smalt sett er det lett å trekke frem knebøy som en bedre predikasjon på sprint med retningsforandringer enn det 1-fots knebøy er. Det som derimot bør trekkes frem, er at testresultatene i knebøyøvelsene kan ha blitt påvirket av manglende teknikkinnlæring i løftene slik at forsøkspersonene ikke klarte å utvikle maksimal power. Ved testingen oppsto bilateral deficit blant tre av forsøkspersonene, og det finnes motsigende studier på at når dette skjer, er det grunn til å fatte mistanke om at noe ved testingen er galt. Dette gjelder spesielt ved testing av 1-fots knebøy. Fokuset på å holde balansen kan ha kommet på bekostning av mobiliseringen av det eksplosive løftet.

En annen mulig grunn for at studien viser en dårlig korrelasjon mellom 1-fots knebøy og sprint med retningsforandring, kan være at transferen er dårlig. Det kan være naturlig å tro at powerutvikling i den vektbærende foten ikke er en indikasjon på en god vending, og at spesifisiteten mellom øvelsene er for dårlig til at fotballspillere bør benytte seg av en slik treningsøvelse. I den grad kan det være interessant å spørre seg om fotballspillere har noen

effekt av å oppnå høy power i knebøyøvelser, for korrelasjonen mellom vanlig knebøy og sprint med vending var også forholdsvis lav. Det kan like gjerne være at knebøyøvelser ikke er spesifikke nok og har for lav transferverdi opp i mot kamprelaterte bevegelser til at det vil være nyttig å trene de.

Denne studien bidrar ikke til et konkret svar til problemstillingen. Det finnes også få studier omkring sammenhengen mellom 1-fots knebøy og sprint med retningsforandring, så det vil kreve videre forskning omkring emnet for å kunne konkludere fast om 1- fots knebøy er en bedre predikasjon på sprint med vending enn hva vanlig knebøy er.



## 8. Litteraturliste:

Asmussen, E. & Bonde-Petersen, F. (1974). *Storage of elastic energy in skeletal muscle of man*. Acta Physiologica Scandinavia. 91. 385-392.

Bangsbo, J. (2007). *Aerobic and Anaerobic Training in Soccer*. Stormtryk, Bagsværd. Danmark.

Behm, D. G. (1995) *Neuromuscular implications and applications of resistance training*. J. Strength Cond Res. ;9(4):264-274.

Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen P. & Boanas, P. (2009). *High-intensity running in English FA Premier League soccer matches*. Department of Sport and Exercise Sciences. University of Sunderland. Sunderland. UK

Chaouachi, A., Brughelli, M., Levin, G., Boudhina, N. B. B., Cronin, J. & Chamari, K. (2009). *Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team-handball players*. Journal of Sports Sciences. Vol. 27 Issue 2, p151. 7p.

Counsilman, J. E. (1976). *The importance of speed in exercise*. Scholastic Coach 46: 94-99.

Gambetta, V. (1996). *“How to develop Sport-Specific Speed”*. Sport Coach. 19(3). 22-24.

Harris G. R., Stone, M.H., O’Bryant H.S., Proulx C.M. & Johnson R.L. (2000) *Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods*. J StrengthCond Res. 14(1):14-20.

Krustrup, P. Bangsbo, J. Jensen, J. Randers, M. (2006). *Match performance and Yo-Yo IR2 test performance of players from successful and unsuccessful soccer teams*. Institute of Exercise and Sports Sciences. Department of Human Physiology. University of Copenhagen. Denmark.

Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P.E., Rønnestad, B.E. & Wisnes, A.R. (2010). *Styrketrening– i teori og praksis*. Gyldendal undervisning.

- Secher, N.H. (1975). *Isometric rowing strength of experienced and inexperienced oarsmen*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 7. 280-283.
- Stølen, T., Wisløff, U, Chamari, K. & Castagna, C. (2005). *Physiology of Soccer*. An Update. *Sports Med* 2005; 35 (6): 501-536
- Vandervoort, A. A., Sale, D. G. & Moroz, J. (1984). *Comparison of motor unit activation during unilateral and bilateral leg extension*. *Journal of Applied Physiology*. 56. 46-51.
- Wilson G.J., Newton, R.U., Murphy A.J. & Humphries B.J. (1993) *The optimum training load for the development of dynamic athletic performance*. *Med Sci Sports Exerc*. 25(11):1279-1286.
- Young, W. B. (2006). *International Journal of Sports Physiology and Performance*; 74-83. Human Kinetics, Inc.
- Young, W. B., James, R. & Montgomery, I. (2002). *Is muscle power related to running speed with changes of direction?* *J Sports Med Phys Fitness* 42:282-8.