

**Runa Nesje**

## **Skuldersmerter blant kvinnelige topphåndballspillere**

- En tverrsnittstudie av prevalens, rotasjonsstyrke, rotasjonsbevegelighet og nevromuskulær kontroll av scapula

**Masteroppgave i idrettsfysioterapi**

Seksjon for idrettsmedisinske fag  
Norges idrettshøgskole, 2015



## Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen på min master i idrettsfysioterapi ved Norges idrettshøyskole. Det har vært lærerike og morsomme år som jeg daglig drar nytte av i min nåværende jobb som fysioterapeut.

Jeg vil rette en stor takk til min hovedveileder, Grethe Myklebust, som har hjulpet meg i alle oppgavens faser med både faglig kunnskap, oppmuntring og en god dose tålmodighet. Takk også til min biveileder Stig Andersson for gode tips og råd. Jeg vil også rette en stor takk til Ingar Holme som har gitt meg råd vedrørende den statistiske delen.

Videre ønsker jeg å takke Karin Söderström som har vært god støtte og supert selskap under lange bilturer, testing av håndballag og lange dager med skriving. Takk til Pappa og min samboer Magnus for uendelig mange timer med korrekturlesing, og til lille Noah som tålmodig har delt litt av mammas permisjon med oppgaven.

## Sammendrag

**Bakgrunn:** Håndball er en populær idrett i Norge og Europa. Det er en kontaktsport med mange kroppstaklinger, repeterte kast og skudd. Dette gjør at skulderleddet utsettes for en stor belastning og mange spillere sliter med skuldersmerter.

**Formål:** Gjøre rede for prevalensen av skuldersmerter hos kvinnelige håndballspillere, samt gjøre rede for eventuelle forskjeller mellom dominant og ikke dominant arm hos spillere med og uten skuldersmerter i forhold til rotasjonsbevegelse, rotasjonsstyrke og nevrologisk kontroll av scapula.

**Metode:** En tverrsnittstudie utført på 321 kvinnelige håndballspillere. I forkant av sesongen 2014-15 ble skulderrotasjonsbevegelse, rotasjonsstyrke og nevrologisk kontroll av scapula testet hos spillerne i tillegg til at de fikk svare på et spørreskjema som blant annet inkluderte spørsmål angående skuldersmerte.

**Resultat:** 31 % (n = 98) av spillerne rapporterte å ha skuldersmerter på testdagen. 45 % (n = 141) av spillerne rapporterte å ha hatt skuldersmerter sesongen 2013-14. Spillerne hadde i gjennomsnitt 2° mer i utadrotasjon og 5° mindre i innadrotasjon i den dominante armen sammenlignet med den ikke dominante ( $p < 0,001$ ). Det var en signifikant forskjell mellom dominant og ikke dominant arm gjeldende nevrologisk scapulakontroll ved fleksjon av skulderen, ingen forskjell ved abduksjon. Spillerne uten skuldersmerte hadde bedre skulderrotasjonsstyrke i utad- og innadrotasjon målt ved baseline ( $p < 0,05$ ). Det var ingen signifikante forskjeller i nevrologisk scapulakontroll eller skulderrotasjonsbevegelse mellom spillere med og uten smerte ved baseline.

**Konklusjon:** Det er en høy prevalens (31 %) av skuldersmerter blant kvinnelige håndballspillere i eliteserien og 1. divisjon. Flere studier kan vise til lignende prevalens noe som bekrefter at dette er et omfattende problem innenfor topphåndballen.

**Nøkkelord:** Håndball, skuldersmerte, rotasjonsbevegelse, rotasjonsstyrke, nevrologisk scapulakontroll

# Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>7</b>
1.1 Problemstilling.....	8
<b>2. Teori</b> .....	<b>9</b>
2.1.1 Generell epidemiologi.....	9
2.1.2 Skadedefinisjon.....	10
<b>2.2 Skulderens anatomi og funksjon</b> .....	<b>11</b>
2.2.1 Skulderens ledd og passive stabilisatorer.....	12
2.2.2 Skulderleddets muskulatur.....	13
2.2.3 Muskulatur og bevegelse i scapula.....	14
2.2.4 Ryggradens rolle i skulderbevegelsen.....	15
<b>2.3 Kastets biomekanikk</b> .....	<b>15</b>
2.3.1 Kastets fire faser.....	15
2.3.2 Kastet i håndball.....	17
2.3.3 Scapulas rolle i kastet.....	18
2.3.4 Rotasjonsstyrke i skulderleddet som predikator for ksthastighet.....	18
<b>2.4 Forekomst av skulderskader hos håndballspillere</b> .....	<b>19</b>
<b>2.5 Type skulderskader</b> .....	<b>20</b>
2.5.1 Glenohumeral instabilitet.....	20
2.5.2 Labrum patologi.....	21
2.5.3 Impingement av rotatorcuffen.....	21
2.5.4 Rotatorcuff patologi.....	22
<b>2.6 Risikofaktorer for skuldersmerter i håndball</b> .....	<b>22</b>
2.6.1 Passiv bevegelse i innad- og utadrotasjon.....	22
2.6.2 Rotasjonsstyrke.....	23
2.6.3 Nevromuskulær scapulakontroll.....	23
2.6.4 Skulderstabilitet.....	24
2.6.5 Kastbelastning.....	24
<b>2.7 Bakgrunn for oppgaven</b> .....	<b>25</b>
<b>3. Metode</b> .....	<b>26</b>
3.1 Studiedesign.....	26
3.2 Styrkeberegning.....	26
3.3 Utvalg.....	26
3.4 Gjennomføring.....	27

<b>3.5</b>	<b>Målemetoder .....</b>	<b>29</b>
3.5.1	Registrering av demografiske data og skuldersmerter .....	29
3.5.2	Skulderrotasjonsstyrke .....	31
3.5.3	Skulderrotasjonsbevegelse .....	31
3.5.4	Test av nevromuskulær scapula kontroll.....	32
<b>3.6</b>	<b>Reliabilitet av de kliniske testene .....</b>	<b>33</b>
<b>3.7</b>	<b>Etikk.....</b>	<b>33</b>
<b>3.8</b>	<b>Behandling av data og statistiske analyser.....</b>	<b>34</b>
<b>4.</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>35</b>
4.1	Forekomst av skuldersmerter .....	35
4.2	Forskjell i rotasjonsbevegelse og scapula kontroll i dominant og ikke dominant arm.....	36
4.3	Sammenheng ved baselinetesting mellom skuldersmerter og ROM, rotasjonsstyrke og scapula kontroll .....	37
4.4	Reliabilitet .....	38
<b>5.</b>	<b>Diskusjon .....</b>	<b>40</b>
5.1	Resultater .....	40
5.2	Metodiske betraktninger.....	46
5.3	Overføringsverdi og veien videre .....	49
<b>6.</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>50</b>
	<b>Referanser.....</b>	<b>51</b>
	<b>Tabelloversikt .....</b>	<b>55</b>
	<b>Figuroversikt.....</b>	<b>56</b>
	<b>Forkortelser .....</b>	<b>57</b>
	<b>Vedlegg.....</b>	<b>58</b>

# 1. Innledning

Håndball er en populær idrett i Norge som pr 31.12.2012 ble spilt av rundt 112 425 spillere fordelt på ca. 7500 lag. Av disse var ca. 67 % kvinner (Andersen, 2012). I Europa er håndball en av de mest populære idrettene, kun slått av fotball og basketball, og har vært på programmet til de olympiske leker (OL) siden 1972 (Seil, Rupp, Tempelhof, & Kohn, 1998). Det er en kontaktsport som består av blant annet taklinger, hurtige retningsforandringer og repeterte kast bestående av pasninger og skudd med forskjellig kraft og teknikker. Dette fører ofte til skader på fremfor alt ankler, fingre, knær og skuldre (Moller, Attermann, Myklebust, & Wedderkopp, 2012; Nielsen & Yde, 1988; Seil et al., 1998). En tidligere intervensjonsstudie har vist at det er mulig å forebygge kne- og ankelskader ved hjelp av et strukturert oppvarmingsprogram hos unge håndballspillere (Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme, & Bahr, 2005). Myklebust et al. (2003) har også ved hjelp av nevrologisk trening klart å forebygge fremre korsbåndsskader hos kvinnelige håndballspillere.

Flere studier har vist en høy prevalens av skulderskader hos håndballspillere (Clarsen, Bahr, Andersson, et al., 2014; Gohlke et al., 1993; Myklebust et al., 2013). Dette viser at det er behov for å utvikle en intervensjon som kan bidra til å redusere antallet slike skulderskader. For å kunne forebygge idrettskader følges en firetrinn modell utviklet av van Mechelen et al. (1992). Den innebærer at man først studerer omfanget av et problem, for så å kartlegge risikofaktorer og skademekanismer. Deretter utvikler man et forebyggende tiltak basert på dette som man i steg fire evaluerer ved hjelp av en randomisert kontrollert studie.

Denne oppgaven er en del av et større prosjekt ved Senter for Idrettsskedeforskning ved Norges Idrettshøgskole. Prosjektets mål er å utarbeide et forebyggingsprogram for å redusere prevalensen av skulderproblemer blant håndballspillere på elitenivå og undersøke effekten av det ved å gjennomføre en randomisert kontrollert studie. I denne oppgaven vil jeg presentere deskriptive data på de kvinnelige deltagerne samlet inn under baselinetestingen for hovedprosjektet. Hovedfokus blir å presentere prevalensen av skuldersmerter.

## **1.1 Problemstilling**

Formålet med oppgaven er delt inn i en hoved- og fire underproblemstillinger.

### **Hovedproblemstilling:**

- Hva er forekomsten av nåværende skuldersmerter og skuldersmerter forrige sesong hos kvinnelige håndballspillere i den norske toppserien og 1. divisjon?

### **Underproblemstillinger**

- Har kvinnelige håndballspillere i den norske toppserien og 1. divisjon endret rotasjonsbevegelighet i dominant arm sammenlignet med ikke dominant arm?
- Har kvinnelige håndballspillere i den norske toppserien og 1. divisjon endret nevromuskulær kontroll av scapula i dominant skulder sammenlignet med ikke dominant skulder?
- Er det hos kvinnelige håndballspillere i den norske toppserien og 1. divisjon en sammenheng mellom skuldersmerter i dominant arm og:
  - endret skulderrotasjonsbevegelighet?
  - endret isometrisk skulderrotasjonsstyrke?
  - endret nevromuskulær kontroll av scapula?
- Er studiens målinger av skulderbevegelighet og muskelstyrke reliable?



## 2. Teori

I denne delen av oppgaven vil det gis en kort beskrivelse av håndball som idrett, og presenteres generell epidemiologi for sporten, deretter følger en kort redegjørelse av skulderens anatomi og overarmskastets biomekanikk. Videre presenteres hvilke type skader som oftest forekommer i kastidrett samt forekomsten av skulderskader i håndball. Til slutt presenteres studier gjort på risikofaktorer for skulderskader i håndball før kapitelet avsluttes med selve problemstillingen for oppgaven.

Håndball er en kontaktidrett med seks utespillere, en målvakt og inntil sju innbyttere som spilles på en rektangulær flate på 40x20 meter med et mål plassert midt på begge kortsidene. De seks utespillerne stilles vanligvis opp som to kantspillere, en på høyre og en på venstre side, tre bakspillere og en linjespiller. Spillerne finter, spiller pasninger seg i mellom og skyter med hensikten å få ballen i motstanderens mål. All ballkontakt hos utespillerne utføres med hendene. Det laget som etter 2x30 minutter har skåret flest mål vinner kampen.

Den øverste divisjonen for både kvinner og menn i Norge er Grundigligaen og består av tolv lag for begge kjønn. Her består sesongen først av et grunnspill fra september til mars, der de åtte beste lagene går videre til sluttspillet som spilles fra april og til i slutten av mai. Nivå to er 1. Divisjon, som også denne ligaen består av tolv lag. Sesongen pågår fra midten av september til slutten av mars og består kun av et grunnspill. De to beste lagene kvalifiserer seg direkte til eliteserien, mens lag nummer tre får spille kvalifisering mot det laget som havner på 10. plass i Grundigligaen. Disse to øverste nivåene, bestående av 48 lag, defineres i Norge som topphåndball.

### 2.1.1 Generell epidemiologi

Håndballspillet inneholder kroppstaklinger, hyppige retningsforandringer, høy fart, repeterte hopp samt et stort antall skudd og pasninger (Myklebust, Hasslan, Bahr, & Steffen, 2013; Vlak & Pivalica, 2004). Dette gjør at både de nedre- og øvre ekstremitetene utsettes for stor belastning og er utsatt for både akutte- og belastningsskader. En prospektiv studie gjort på mannlige håndballspillere i lavere divisjoner kunne vise til en prevalens på 2.5 skader per 1000 spilte timer. Av disse skadene var det høyest insidens under kamp der det oppsto 14,3 skader per 1000 spilte timer, mot kun 0,6 skader per 1000 spilte timer på trening (Seil et al., 1998). De mest

utsatte leddene er ankler, fingre, knær og skuldre og den vanligste type skade er vridinger (Moller et al., 2012; Nielsen & Yde, 1988; Seil et al., 1998). Av disse er kneskadene oftest mest alvorlige, og da særlig skader på fremre korsbånd (Seil et al., 1998).

I en nyere kohortstudie utført på 517 elitehåndballspillere av begge kjønn i tre aldersgrupper, under (u)-16, u-18 og senior, studerte de insidensen av skader hos spillerne over 31 uker (Moller et al., 2012). Deltagerne fikk fylle ut et spørreskjema angående skadehistorikk, håndballerfaring og demografiske data. De rapporterte deretter over 31 uker «Time-loss» skader samt håndball eksponering via tekstmeldinger på mobiltelefon. Skadene ble deretter klassifisert etter telefonsamtale med den aktuelle spilleren. I alt ble det rapportert 448 skader hvorav 263 skader var akutte (63 %) og 165 var belastningsskader (37 %). Den samlede insidensen for alle spillerne var 6,3 skader per 1000 spilte timer. Insidensen på kamp var 23,5 skader per 1000 spilte timer hos seniorspillerne, 15,2 skader per 1000 spilte timer hos u-18 spillerne og 11,1 skader per 1000 spilte timer hos u-16 spillerne. Også her var ankelskader de mest vanlige (29 %) mens kneskader kom som nummer to (19%). Hos seniorspillere var de to vanligste skadene kne- og skulderskader med en insidens på 0,5 og 0,4 skader per 1000 spilte timer (Moller et al., 2012).

### **2.1.2 Skadedefinisjon**

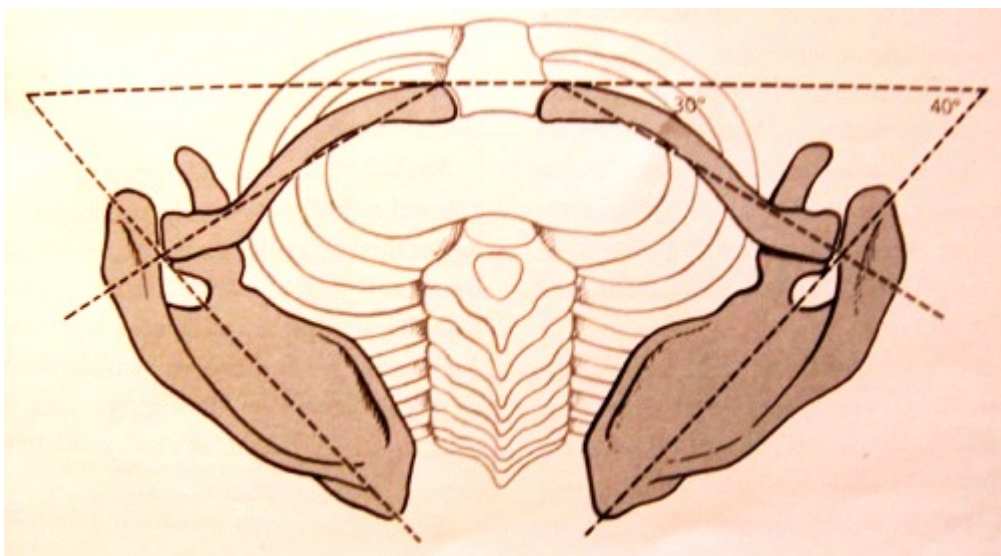
Ulike skadedefinisjoner, metoder for innsamling av skader og studiedesign gjør det vanskelig å sammenligne de forskjellige studiene på håndballspillere. Ekspertene på idrettsskader i fotball har definert ulike skadebegrep innenfor idrettsskader (Fuller et al., 2006). En idrettsskade ble definert som «ethvert fysisk ubehag som oppstod som følge av trening eller kamp» (Fuller et al., 2006). Dette er et bredt begrep som ved en epidemiologisk studie av skader ville ført til høye tall på prevalens og insidens. To begrep som er lettere å registrere og oftere brukt er ”medical attention injury” og ”time loss injury”. ”Medical attention injury” defineres som alle skader der en spiller hadde behov for medisinsk assistanse mens en ”time loss injury” defineres som skader som fører til fravær fra trening eller kamp (Fuller et al., 2006).

Mange av skadene som rapporteres som de vanligste skadene i avsnittet over er akutte skader, noe som kan være påvirket av at studiene har brukt en ”time loss injury” definisjon ved registrering av skader. Denne type registrering har vist seg å kunne føre

til underrapportering av belastningsskader (Clarsen & Bahr, 2014). Clarsen et al. (2014) har i en ny studie anvendt en ny metode for å registrere belastningsskader i fem ulike idretter i Norge. De registrerte belastningsskader i skuldre, nedre del av rygg, knær og fremre side av lår, og av disse var skulderskader blant håndballspillere en av de hyppigst rapporterte skadene. Prevalensen var kun høyere hos volleyballspillere som var utsatt for belastningsskader i kne. Dette medfører at valg av skadedefinisjon, samt valg av innsamlingsmetode er avgjørende for resultatet samt at man ved sammenligning av epidemiologiske studier må ta hensyn til dette.

## 2.2 Skulderens anatomi og funksjon

Skulderen er det leddet i menneskekroppen med størst bevegelsesutslag og et ledd som ofte utsettes for smertetilstander og dysfunksjoner da store bevegelsesutslag i mange retninger resulterer i et mindre stabilt ledd (Della Valle, Rokito, Gallagher Birdzell, & Zuckerman, 2001). Skulderkomplekset består av knoklene: clavikula, scapula og humerus samt tilhørende ledd, muskler og passive stabilisatorer (Bojsen-Møller, 2007; Della Valle et al., 2001). Clavikula og scapula danner skulderbuen som ligger som en bue rundt den øvre delen av thorax med en åpning bak. Skulderbuen holder armen ut til siden, noe som gir den et betydelig større bevegelsesutslag i forhold til kroppen.



**Figur 2.1:** Skulderbuen sett ovenfra (Bojsen-Møller, 2007).

Scapula er et trekantet flatt bein som i hvileposisjon ligger posterolateralt på thorax mellom andre og syvende ribbein (Della Valle et al., 2001; Kibler, 1998). Det store arealet gjør den til et feste for mange muskler (Kibler, 1998). Den konkave siden ligger inn mot kroppen, det spisse nedre hjørnet rettes kaudalt, mens det øvre hjørnet med

cavitas glenoidale ligger lateralt. Scapula har tre beinframspring: spina scapulae, acromion og processus coracoideus (Bojsen-Møller, 2007).

### **2.2.1 Skulderens ledd og passive stabilisatorer**

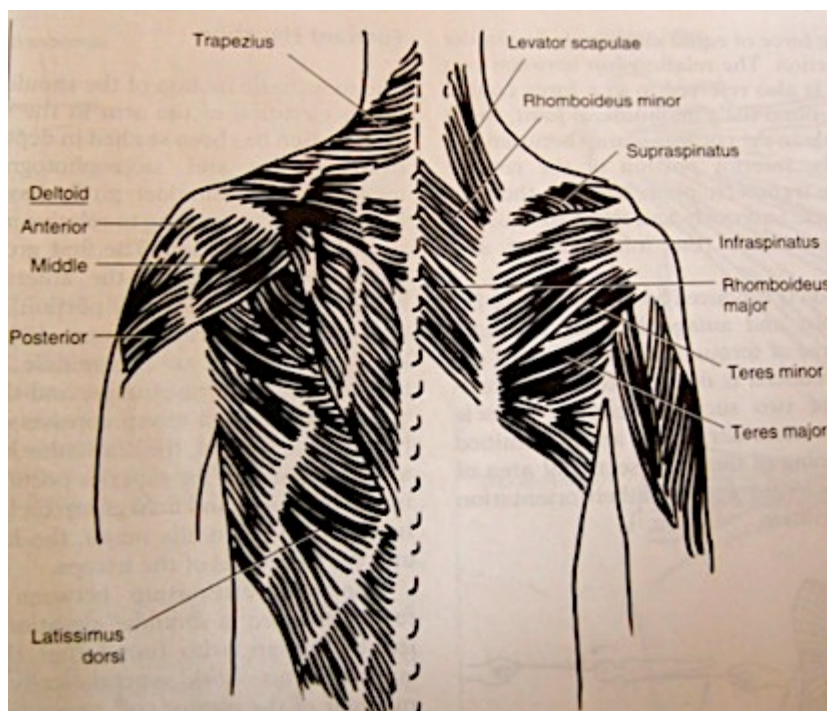
For å ha en godt fungerende skulder med fullt bevegelsesutslag i alle retninger er man avhengig av at alle skulderens fire ledd arbeider sammen (Della Valle et al., 2001). Skulderleddet er et kuleledd som tillater fleksjon, ekstensjon, abduksjon samt innad- og utadrotasjon. I hverdagsaktiviteter og innenfor idrett ser man ofte en kombinasjon av disse bevegelser, og en funksjonell bevegelse skjer sjeldent i kun et plan (Della Valle et al., 2001).

Det eneste ossøse leddet som forbinder skulderen med thorax er sternoclavikulærleddet, bestående av en liten leddpanne på manubrium sterni, den mediale delen av clavikula samt brus festet til det første ribbeinet. Videre festes clavikulas laterale del til acromions mediale leddflate og danner acromioclavikulærleddet (Bojsen-Møller, 2007). Begge leddene er ekte glideledd som har både kapsel, leddbånd samt en fibrøs leddskive og uten disse to leddene ville bevegelsen i den øvre ekstremiteten være svært begrenset (Bojsen-Møller, 2007). For å ytterligere feste clavikula til scapula har acromioclavikulærleddet et kraftig leddbånd, lig. acromioclavulare, som ligger innvevd i oversiden av leddets kapsel, samt lig. coracoclavulare som går mellom clavikulas underside og processus coracoideus.

I tillegg til å feste til thorax via den ossøse forbindelsen i sternoclavikularleddet festes scapula til thorax via muskulatur som fester til spinosene og ribbeina (Kibler, 1998). Dette kalles scapulathorakleddet og er et falskt ledd der scapula festes inn til den posteriolaterale delen av thorax og stabiliseres kun av dynamisk muskulatur (Bojsen-Møller, 2007). Det største bevegelsesutslaget finner vi i glenohumeralleddet, også kalt skulderleddet, som består av cavitas glenoidalis (leddskålen) og den proksimale delen av humerus, caput humeri (leddhodet). Den lille flate leddskålen som kun dekker ca. 1/3 av leddhodet i kombinasjon med en slapp kapsel gir stor bevegelighet og lite stabilitet (Bojsen-Møller, 2007). Kapselen er tynn og forsterkes av leddbånd foran (ligg. glenohumeralia) og over (lig. coracohumerale). I tillegg forstørres og fordypes leddskålen noe av leddleppen, labrum glenoidale, som ligger rundt leddskålen formet som en ring. I glenohumeralleddet er det inntilliggende muskulatur som i hovedsak stabiliserer og holder leddet sammen (Bojsen-Møller, 2007).

## 2.2.2 Skulderleddets muskulatur

Muskulaturen i skulderen har to funksjoner, å bevege samt å stabilisere skulderleddet. Begge funksjonene er avhengig av styrke, utholdenhet og koordinasjon. M. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus og m. teres minor ligger alle nært skulderleddet med sener som er vevd inn i leddkapselen (Bojsen-Møller, 2007). M. subscapularis er en tykk muskel som har sitt utspring fra fascies costalis og fester på tuberculum minus på humerus. Den er formet som en vifte og danner store deler av den bakre begrensningen i fossa axillaris (armhulen) og dens hovedfunksjon er å innadrottere skulderleddet. M. supraspinatus utgår fra fossa supraspinatus samt sin egen fascie og går lateralt under acromion og lig. coracoacromiale og fester på øverste delen av tuberculum majus på humerus. Muskelen har til funksjon å abducere samt holde caput humeri tett mot cavitas glenoidale slik at leddet holdes stabilt. Ved ruptur eller nedsatt funksjon kan dette føre til at caput humeri glir nedover noe som igjen kan føre til smerter og instabilitet. M. infraspinatus utgår fra fossa infraspinata og fester under m. supraspinatus på baksiden av tuberculum majus. Sammen med m. teres minor, som ligger langs underkanten av m. infraspinatus, utadrotterer m. infraspinatus skulderleddet. Tilsammen utgjør disse fire musklene rotatorcuffen og har en viktig stabiliserende funksjon i skulderen gjennom å presse leddhodet inn i leddskålen og opprettholde det intraartikulære trykket (Bojsen-Møller, 2007; Kibler, 1998).



**Figur 2.2:** Illustrasjon av øverste laget muskler posteriort på skulderen (venstre side) og de underliggende musklene (høyre side) (Della Valle et al., 2001).

Den største og sterkeste muskelen i skulderleddet er m. deltoideus som består av tre deler, som hver for seg kan sees på som selvstendige muskler. Den fremre delen kommer fra clavikula og flekterer, adduserer og innadroterer, den midterste delen kommer fra acromion og abdukerer og den bakre delen fra spina scapula og ekstenderer, adduserer og utadroterer. Alle tre delene fester på tuberositas deltoidea på humerus ved hjelp av en kraftig trekantet sene. M. teres major adduserer, ekstenderer og innadroterer i skulderleddet og har sitt utspring fra nederste delen av margo lateralis på scapula for så å feste sammen med senen fra m. latissimus dorsi feste på crista tuberculi minoris og danner den bakre delen av armhulen (Bojsen-Møller, 2007). M. Biceps brachii består av to hoder. Det korte hodet fester på processus coracoideus og det lange hodet fester superiort på labrum glenoidale sammen med det glenohumurale ligamenter. I skulderleddet bidrar muskelen til å elevare humerus, samtidig som det lange hodet har en betydning for stabiliteten ved at den fremmer depresjon av caput humerii (Della Valle et al., 2001). I tillegg fester noen av musklene på fremsiden av thorax til skulderkomplekset; m. pectoralis minor som fester på processus coracoideus på scapula, pectoralis major som fester på øvre del av humerus, samt m. subclavius som fester på undersiden av clavícula (Della Valle et al., 2001).

### 2.2.3 Muskulatur og bevegelse i scapula

Scapula er viktig for optimal bevegelse i skulderleddet og skal være en stabil base for



**Figur 2.3:** Skulderbladets utadrotatorer (Bojsen-Møller, 2007)

glenohumeralledet på samme tid som den bidrar til bevegelse. Alt dette ved hjelp av muskulatur (Della Valle et al., 2001; Kibler, 1998). Det er ingen ossøs forbindelse mellom scapula og thorax noe som gir rom for et stort bevegelsesutslag i mange retninger; protraksjon, retraksjon, elevasjon, depresjon og rotasjon (Della Valle et al., 2001). Ved abduksjon av skulderleddet vil scapula de første 30-50° bevege seg lateralt (protraksjon), for så å rotere rundt et fiksert punkt i ca. 65° til skulderleddet har nådd full abduksjon. Dette gir et forhold på ca. 2:1 der skulderleddet står for to tredjedeler

av abduksjonen og scapula resten (Della Valle et al., 2001; Kibler, 1998). Scapula utfører også en protraksjon-retraksjons bevegelse på rundt 15-18 cm der scapula glir frem og tilbake på kurvaturen på thorax.

Det er tre grupper med muskulatur som fester til scapula. Gruppe én består av; mm. trapezius, romboideus minor og major, levator scapula og serratus anterior. Denne gruppas oppgave er å stabilisere og rotere scapula (Kibler, 1998). Gruppe to består av de ytre musklene i skulderleddet; mm. deltoideus, triceps brachii, og biceps brachii. Disse fester til den laterale delen av scapula og utfører store motoriske oppgaver i glenohumeralleddet. Den tredje gruppen er de indre musklene i skulderleddet bestående av de fire rotatorcuff musklene og skal i tillegg til å utføre bevegelser presse leddhodet inn i leddskålen og opprettholde det intraartikulære trykket (Kibler, 1998).

#### **2.2.4 Ryggradens rolle i skulderbevegelsen**

Bevegelse i lumbalen og thorakalen er med å posisjonere de øvre ekstremitetene slik at full funksjon og fullt bevegelsesutslag er mulig. En nedsatt bevegelse i ryggraden kan dermed påvirke skulderbevegelsen og prestasjonen i kastidrett samt føre til dysfunksjoner og smerter i skulderen (Della Valle et al., 2001).

### **2.3 Kastets biomekanikk**

I håndball utføres en rekke forskjellige kast og skudd med ulike teknikker og krav. Hoppskudd, stegskudd, underarmsskudd, lobb, skru osv. er forskjellige teknikker som kan anvendes avhengig av posisjon på banen og hvordan forsvarsspillerne og målvakten er plassert (Wagner, Buchecker, von Duvillard, & Muller, 2010). Analysene på dette er begrenset og de fleste studier gjort på kast er utført på baseballpitchere (van den Tillaar & Ettema, 2007). I avsnittet nedenfor analyseres derfor et overarmskast uavhengig av idrett og avsluttes med visse henvisninger direkte til kastet i håndball.



**Figur 2.4:** Illustrasjon av den kinetiske kjede i et overarmskast (Kibler, 1998)

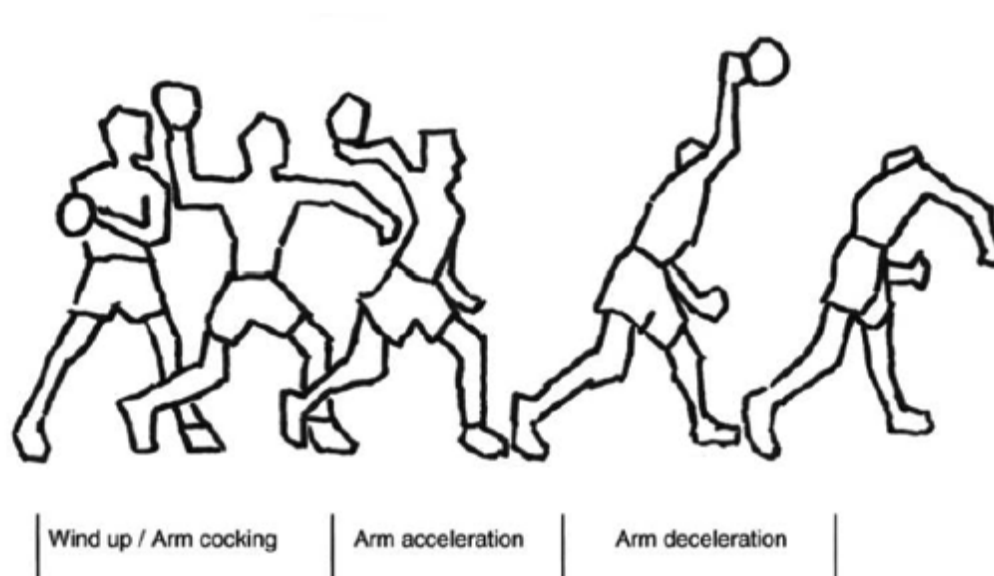
#### **2.3.1 Kastets fire faser**

Et godt kast er en kompleks og komplisert bevegelse som krever kraftutvikling og stabilisering fra distalt i underekstremitetene langs hele den kinetiske kjeden opp til

armen der energien tilslutt overføres til ballen som så tar fart (Eckenrode, Kelley, & Kelly, 2012; Kibler, 1998). Kastet kan deles opp i fire faser (Brukner & Khan, 2012);

1. Oppspenningssfasen (wind up)
2. Kastets vendepunkt (cocking)
3. Akselerasjonsfasen
4. Nedbremsningsfasen

Det hele starter med en motbevegelse for å lagre opp energi til selve kastet. Her vris og ekstenderes den dominante delen av kroppen bakover sammen med hånden og det objektet som skal kastet, f. eks. en håndball (Bojsen-Møller, 2007). Skulderleddet abdukeres, utadroteres og ekstenderes (Brukner & Khan, 2012). Digovine et al. (1992) har gjort målinger på baseballpitchere og sett at på dette tidspunktet er det lite muskelaktivitet i overekstremitetene og at kraftutviklingen i hovedsak skjer i underekstremitetene.



**Figur 2.5:** Illustrasjon av kastets fire faser (van den Tillaar & Ettema, 2007).

I kastets andre fase ekstenderes, abdukeres og utadroteres skulderleddet ytterligere mot det maksimale og senene til musklene på fremsiden og baksiden av armhulen vris rundt humerus og fører til en økning i elastisk energi (Bojsen-Møller, 2007). Denne utadrotasjonen utføres til det maksimale ved at det tas ut ekstra bevegelse i scapula og en ekstensjon i ryggen (Jancosko & Kazanjian, 2012). Her aktiveres mm. deltoideus, supraspinatus, infraspinatus og teres minor for å utføre bevegelsene i skulderen samtidig som mm. subscapularis, pectoralis major, latissimusdorsi og biceps brachialis longus



stabiliserer leddet på fremsiden (Digiovine et al., 1992).

Fase tre og selve kastet starter med at spilleren tar et steg fram samtidig som kroppen føres fremover og vris tilbake (Bojsen-Møller, 2007). Dette og den oppsparte elastiske energien gjør at skulderen og albuen føres fremover. *M. pectoralis major* horisontalflekterer armen på samme tid som det gjøres en rask kontraksjon av *m. latissimus dorsi* og *m. teres major* som innadroterer armen. Disse to musklene har en kort momentarm i kombinasjon med lange muskelfibre noe som gir en stor vinkelhastighet (Bojsen-Møller, 2007). Hånden og håndballen har relativt stor avstand til bevegelsesakselen noe som gir et stort moment og en høy kasthastighet. Kastets siste fase starter i det ballen forlater hånden og frem til kastbevegelsen er utført. Her vil store krefter påvirke skulderleddet fremover. Dette fører til at den bakre delen av *m. deltoideus*, de delene av rotatorcuffen som utadroterer og scapulothorakal muskulatur vil jobbe eksentrisk (Brukner & Khan, 2012; Digiovine et al., 1992; Jancosko & Kazanjian, 2012). Dette stiller store krav til rotatorcuffen som skal styre *caput humeri* i leddskålen, og kraftige kast kan føre til degenerasjon og slitasje (Bojsen-Møller, 2007; Jancosko & Kazanjian, 2012).

### **2.3.2 Kastet i håndball**

Hos håndballspillere er det vist at vinkelen på ekstensjon i albuen, kraften i innadrotasjon og timingen på rotasjonen i bekkenet er med på å avgjøre maksimal kasthastighet (van den Tillaar & Ettema, 2007). Van den Tillaar og Ettema (2007) observerte at liten vinkel i albuen, hastighet og timingen på innadrotasjon i skulderen i forhold til øyeblikket der ballen slippes og rotasjon i bekkenet tidlig i kastet var de faktorene som signifikant førte til en høyere kasthastighet. I en annen studie av van den Tillaar og Ettema (2004) oppdaget forskerne at ekstensjon i albuen sammen med hastigheten i innadrotasjon i skulderen sto for 73 % av den totale hastigheten på ballen.

Wagner et al. (2010) har studert håndballkast med forskjellige posisjoner på armen og sammenlignet kast som går over og på siden av motstanderen. Her viste analysene at forskjellen i kasthastighet ved disse to posisjonene i hovedsak kom av forskjell i fleksjon og lateral fleksjon i trunkus og at spillerne ved begge teknikkene forsøkte å bevege armen likt. Ved skudd over forsvarsspilleren beveger spilleren trunkus over mot ikke dominant side og armen frem over hodet på motstanderen. Ved skudd på siden av forsvarsspilleren førte spillerne trunkus mot dominant side og armen ble ført fremover

ved siden av motstanderens kropp (Wagner et al., 2010). Det var også en forskjell på  $7^\circ$  ( $\pm 4^\circ$ ) i abduksjon i skulderen ( $p < 0,001$ ). Skudd over motstanderens kropp førte i snitt til en hastighet som var 1.4 ( $\pm 0.8$ ) meter per sekund ( $p < 0,001$ ) høyere ved avlevering av ballen enn skudd på siden av motstanderen. Det var ingen signifikant forskjell i presisjon ved de ulike kasteteknikkene.

Et godt skudd i håndball krever balanse mellom god bevegelighet, da særlig i utadrotasjon i skulderleddet, og sterk muskulatur for å optimalisere skulderstabiliteten (Wilk, Meister, & Andrews, 2002; Wilk, Obma, et al., 2009). Hvis denne balansen forstyrres kan det resultere i skade på rotatorcuffen som igjen kan føre til luksasjon av skulderleddet.

### **2.3.3 Scapulas rolle i kastet**

Den første rollen til scapula er å være en stabil base for glenohumeralleddet som bidrar til at leddhodet holdes stabilt i leddskålen under hele bevegelsen. For å klare dette må scapula bevege seg i koordinasjon med det bevegende leddhodet på humerus (Kibler, 1998). Denne bevegelsen skal også holde vinkelen mellom leddskålen og leddhodet innenfor en tolerabel grense. Den andre rollen er å retrahere scapula for å gi en optimal oppspennings- og vendepunktsfase, for så å protrahere scapula i akselerasjonsfasen (Kibler, 1998). Den tredje rollen går ut på å elevere acromion for å unngå at rotatorcuffen blir inneklemt. Her spiller m. serratus anterior og den nedre delen av m. trapezius en viktig rolle. Fjerde og femte rolle er å fungere som et festepunkt for muskulatur slik at alle tre punktene over er mulig, samt føre energi videre i den kinetiske kjeden og ut i overekstremiteten (Kibler, 1998).

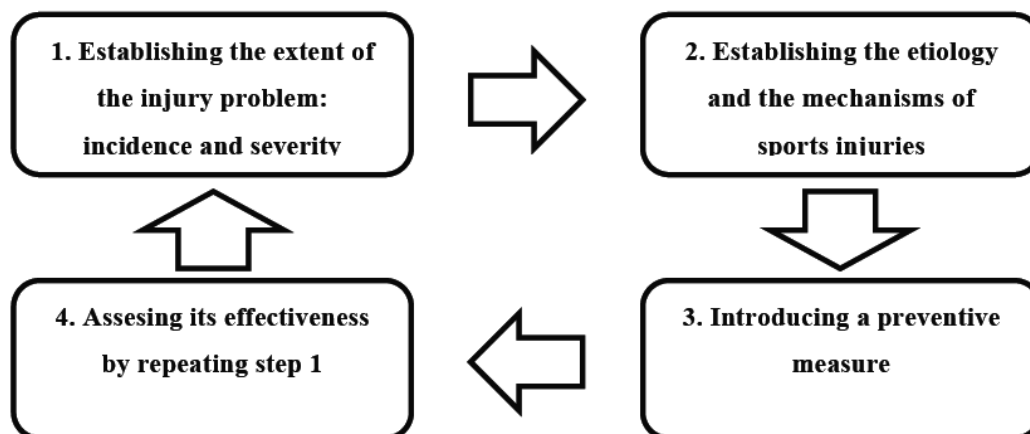
### **2.3.4 Rotasjonsstyrke i skulderleddet som predikator for kasthastighet**

Innad- og utadrotatorene i skulderleddet bidrar både til stabilitet og bevegelse i håndballkastet. Zapartidis et al. (2007) testet sammenhengen mellom rotasjonsstyrke og kasthastighet på 16 kvinnelige håndballspillere i den greske ligaen. Testposisjon var liggende på rygg med skulderleddet og albueleddet i  $90^\circ$ . De testet spillerne i innad- og utadrotasjon med et isokinetisk dynamometer i 60, 180 og  $300^\circ/s$ . De konkluderte med at det ikke er noen sammenheng mellom rotasjonsstyrke og kasthastighet, men kunne se en signifikant forskjell når de målte styrke i utadrotasjon målt i  $180^\circ/s$ . Dette funnet støttes også av Fleck et al. (1992) og Bayios et al. (2001) der de ikke fant noen signifikant sammenheng mellom rotasjonsstyrke i skulderleddet og kasthastighet. Kun

på hoppeskudd fant Bayios et al. (2001) en sammenheng mellom kasthastighet og rotasjonsstyrke i skulderleddet.

## **2.4 Forekomst av skulderskader hos håndballspillere**

For å kunne forebygge skader innenfor en idrett er det første steget, via epidemiologiske studier, å studere omfanget av problemet samt å beskrive dette (se figur 2.6) (van Mechelen, Hlobil, & Kemper, 1992).



**Figur 2.6:** Van Mechelens fire trinns modell for forebygging av skader (van Mechelen, 1992).

Tidligere har mye av forskningen på skader i håndball fokusert på underekstremitetene. De første studiene som beskriver prevalensen av skulderskader i håndball ble gjort i starten av 90-tallet. I en tverrsnittstudie gjort på tyske mannlige elitehåndballspillere så de at 40 % av deltakerne i løpet av de siste seks månedene hadde vært plaget med skulderrelaterte problemer (Gohlke, Lippert, & Keck, 1993). I en tverrsnittstudie utført av Myklebust et al. (2013) før sesongstart på 162 kvinnelige elitehåndballspillere i Norge, samt norske landslagsspillere i utlandet oppga 36 % av spillerne skuldersmerter i tillegg til at 22 % av spillerne rapporterte å ha hatt skuldersmerter tidligere i håndballkarrieren. Av de spillerne som rapporterte tidligere eller nåværende smerter var det 95 % som opplevde smertene i kastarmen. Blant disse var det 36 % som måtte stå over minst en kamp som et resultat av skuldersmertene. Det var 41 % som rapporterte aldri tidligere å ha hatt problemer med skuldersmerter. Disse spillerne var signifikant yngre enn de med tidligere skuldersmerter (Myklebust et al., 2013).

Clarsen et al. (2014) fulgte 206 norske mannlige håndballspillere i eliteserien over en sesong i en prospektiv kohortstudie der spillerne rapporterte skulderproblemer

annen hver uke ved hjelp av «Oslo Sports Trauma Research Center» (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. Her rapporterte spillerne en gjennomsnittlig prevalens av skulderproblemer i dominant arm på 28 %, hvorav 12 % av disse ledet til moderat eller alvorlig reduksjon av deltagelse eller prestasjon og tid borte fra håndballen. I løpet av sesongen var det 52 % av spillerne som rapporterte om skulderproblemer i deres dominante arm.

Disse studiene tyder på at skuldersmerter blant håndballspillere er et betydelig problem som kan føre til nedsatt deltagelse og/eller prestasjon hos både kvinner og menn (Clarsen, Bahr, Andersson, et al., 2014; Gohlke et al., 1993; Myklebust et al., 2013).

## **2.5 Type skulderskader**

Som nevnt tidligere er skulderskader i håndball et stort problem og rammer mange håndballspillere. Få studier ser på hvilken type anatomiske strukturer som får belastningsskader hos håndballspillerne og i kommende avsnitt vil det presenteres litteratur som beskriver skader på kastutøvere generelt.

Den store kastbelastningen, den høye kasthastigheten og biomekanikken i kastbevegelsen, gjør at skulderleddet utsettes for mye stress og både statiske og dynamiske stabilisatorer må stå i mot denne belastningen for å holde skulderleddet innenfor en tolerabel og trygg sone (Jancosko & Kazanjian, 2012). Repetitive kast fører til en adaptasjon der økt laksitet i de anteriore strukturene tillater økt utadrotasjon på samme tid som kontrakturer i den bakre delen av kapselen fører til nedsatt innadrotasjon (Jancosko & Kazanjian, 2012). De fire vanligste patologiene i en kastutøvers skulder beskrives av Jancosko og Kazanjian (2012) som instabilitet, labrum skader, impingement av rotatorcuffen samt delvis avrivninger i rotatorcuffen.

### **2.5.1 Glenohumeral instabilitet**

Ved instabilitet i skulderleddet vil armen ofte føles død eller at det kjennes ut som om den vil gå ut av ledd. Det skjer ofte sent i kastets vendingsfase eller i akselerasjonsfasen (Jancosko & Kazanjian, 2012). Patoanatomien i glenohumeral instabilitet ser ut til å stamme fra et unaturlig høyt nivå av stress som skulderen utsettes for ved mange repeterte kast og små microtraumer. Dette fører til at ligamenter og kapselen anteriort i skulderleddet gradvis tøytes ut og det oppstår en økt translasjon og rotasjon i leddet (Aune, 2006; Jancosko & Kazanjian, 2012; F. W. Jobe, Kvitne, & Giangarra, 1989).

Ofte kan dette føre til en luksasjon av skulderleddet på grunn av et traume der den anteroinferiore delen av det glenohumerale ligamentkomplekset, inkludert labrum, løsner fra glenoid (F. W. Jobe et al., 1989). Dette er kjent som en Bankart lesjon. På tross av at selve luksasjonen skjer ved et traume anser mange teorier at det er en multifaktoriell årsak til en luksasjon og at traumet alene ikke nødvendigvis er årsak til skaden (Pouliart, Marmor, & Gagey, 2006; Speer et al., 1994).

### **2.5.2 Labrum patologi**

Labrumlesjoner kan deles inn etter om de er stabile eller ikke og plassering (Brukner & Khan, 2012). Ved plassering anses skaden enten som SLAP (superior labrum anterior to posterior) eller ikke-SLAP. Lesjoner superiort på labrum hos kastutøvere er veldig vanlige og involverer ofte at festet til det lange hodet på biceps løsner fra labrums superiore del, en såkalt SLAP-skade type II (Jancosko & Kazanjian, 2012). Dette kjennes ofte som en svak smerte i skulderen som forverres ved kast, særlig sent i kastets vendingsfase. Symptomene kan innebære låsninger, klikk og opphakninger av skulderen ved alvorlige lesjoner (Jancosko & Kazanjian, 2012).

### **2.5.3 Impingement av rotatorcuffen**

Begrepet impingement er bredt, finnes i forskjellige former og rapporteres ofte. Primær subacromial impingement refererer til en kompresjon av rotatorcuffen eller bursa subacromiale mellom coracoacromiale og hodet på humerus (Aune, 2006; Jancosko & Kazanjian, 2012). Dette blir også kalt ekstern impingement. Definisjonen sekundær impingement er når en avklemming av rotatorcuffen eller bursa subacromiale kommer som et resultat av dyskinesi i scapula, instabilitet i skulderleddet og/eller en for stram bakre kapsel som fører til en anterosuperior forflytning av humerushodet (Aune, 2006; Jancosko & Kazanjian, 2012). Ved dyskinesi i scapula er det muskulære, tendinøse og/eller nevrologiske dysfunksjoner som bidrar til at scapula ikke klarer å rotere og retrahere ved elevasjon av armen. Dette fører til innklemmingen (Jancosko & Kazanjian, 2012). Definisjonen intern impingement brukes når rotatorcuffen og/eller labrum blir mekanisk avklemmt ved maksimal skulderabduksjon og innadrotasjon (Jancosko & Kazanjian, 2012). En teori bak mekanismen for denne type impingement er en kombinasjon mellom en for stram bakre kapsel og tretthet i skulderkomplekset. Det skyldes for dårlig muskulær utholdenhet og/eller for mange kast (C. M. Jobe, 1995).

#### **2.5.4 Rotatorcuff patologi**

Som nevnt tidligere, utsettes rotatorcuffens muskulatur hos kastutøvere for en stor belastning, og da særlig mm. supraspinatus og infraspinatus (Wilk, Obma, et al., 2009) Fullstendige avrivninger av senene i rotatorcuffen er uvanlig hos kastutøvere og majoriteten av rotatorcuffskadene vil være degenerative forandringer i de distale festene til rotatorcuffens sener, da ofte senene til mm. supraspinatus og/eller infraspinatus (Jancosko & Kazanjian, 2012). Dette fører ofte til smerter ved aktivitet, redusert muskelstyrke og iblant partielle avrivninger (Aune, 2006; Jancosko & Kazanjian, 2012).

### **2.6 Risikofaktorer for skuldersmerter i håndball**

Steg to i forebyggingen av skader er å identifisere risikofaktorer. Det vil si faktorer som bidrar til å øke risikoen for å utvikle en skade. En ønsker å kartlegge disse faktorene for at man da senere kan implementere forebyggende tiltak som er direkte rettet mot de enkelte risikofaktorene (van Mechelen et al., 1992). Risikofaktorer kan være både eksterne (miljø) og interne (personlige) faktorer og begge kan implementeres i forebyggende arbeid. Eksempel på endringer av de eksterne faktorene kan være at man bytter gulvdekket i en håndballhall eller gjør regelendringer som for eksempel bidrar til mindre farlige taklinger. De interne faktorene kan for eksempel forebygges med et treningsprogram eller ved å bevisstgjøre spillerne på hva som er gunstig teknikk for å unngå skader. Eksempler på en gunstig teknikk kan være å lande på to ben etter et hopp, eller å lande med knær over tær.

#### **2.6.1 Passiv bevegelse i innad- og utadrotasjon**

Hos håndballspillere kan man ofte se en adaptasjon av skulderens bevegelsesmønster som følge av mange kast og skudd der de på den dominante armen får en nedsatt innadrotasjon i tillegg til en økt utadrotasjon sammenlignet med motsatt arm (Almeida et al., 2013). Er innadrotasjonen i skulderleddet redusert med 18° eller mer, kalles det ofte "Glenohumeral internal rotation deficit"(GIRD) (Kibler et al., 2013). Nedsatt innadrotasjon i skulderleddet i kastarmen på 25° eller mer sammenlignet med den ikke dominante armen og en total rotasjonsbevegelse på <180° er hos kastutøvere generelt vurdert å gi en økt risiko for skulderskader (Jancosko & Kazanjian, 2012). Dette mønsteret ble funnet i en tverrsnittsstudie av Almeida et al. (2013) på 36 menn og 28 kvinner og var ekstra tydelig hos håndballspillerne som rapporterte skuldersmerter. I en tverrsnittsstudie gjort av Myklebust et al. (2013) på kvinnelige elitehåndballspillere og landslagsspillere i Norge oppdaget de ingen signifikant forskjell i passiv bevegelse ved

utadrotasjon eller innadrotasjon på spillere med og uten skuldersmerter. Clarsen et al. (2014) kunne se en minsket risiko for å utvikle skulderproblemer hos de med økt total rotasjonsbevegelse med en odds ratio (OR) på 0,77 per 5° økning av total rotasjonsbevegelse ( $p < 0,05$ ). Wilk et al. (2011) studerte total rotasjonsbevegelse hos 170 baseballspillere over tre sesonger og kunne se 2,5 ganger større risiko for å utvikle problemer hos spillere med mer enn 5° forskjell i total rotasjonsbevegelse fra dominant til ikke dominant arm. I baseball er kastteknikken en annen enn i håndball og denne studien kan derfor ikke overføres direkte til håndball.

Den samlede konklusjonen ut i fra eksisterende litteratur er noe uklar. Det er behov for gode studier der man måler risikofaktorer i forkant av skaderegistreringen, samt gode og reliable målemetoder for å kunne utrede denne faktoren og kunne fastslå hvorvidt spillerne har en økt risiko eller ikke for å utvikle skulderskader hos håndballspillere.

### **2.6.2 Rotasjonsstyrke**

En optimal balanse mellom styrke i innad- og utadrotasjon i skulderleddet har vist seg å være viktig for å vedlikeholde stabiliteten i glenohumeralleddet samt opprettholde en sentralisering av leddhodet i leddskålen (Edouard et al., 2013). En studie av Edouard et al. (2013) viste at de som hadde ubalanse i styrkeforholdet mellom innad- og utadrotasjon, sett opp mot en styrkeprofil utviklet på ungdom som ikke spilte håndball, hadde 2,5 ganger så stor risiko for å utvikle skulderskader. Denne ubalansen besto av at spillerne var betydelig sterkere i innadrotasjon enn utadrotasjon. I tillegg har svakhet i utadrotasjon vist seg å være en mulig risikofaktor for skulderskader. Per 10 N (newton) økning av styrke i utadrotasjon så Clarsen et al. (2014) en minskning av risikoen for skulderskade med en OR på 0,71 ( $p < 0,05$ ).

### **2.6.3 Nevromuskulær scapulakontroll**

Undersøkelse av asymmetri og feilstillinger av scapula er en vanlig del av en skulderundersøkelse, og avvik er et vanlig funn. I en studie av Ribeiro og Pascoal (2013) studerte de tre grupper uten skuldersmerter; volleyballspillere, håndballspillere og ikke atleter og vurderte scapulaposisjon i hvile. Her så de at scapula hos håndballspillere var mer medial rotert og mer anteriort tiltet enn hos både volleyballspillere og ikke atleter. Hvorvidt dette kun er en adaptasjon til kastet, eller om det på sikt kan lede til patologi hos spillerne er ikke vurdert. Økt medial rotasjon er linket til vinging av scapula, noe som kan være en årsak til nedsatt stabilitet anteriort i

skulderleddet hos kastutøvere som igjen kan føre til økt stress og skaderisiko på fremre kapsel og labrum glenoidale (Muller et al., 2013).

Kun en studie er publisert der de ser på nedsatt nevro-muskulær kontroll av scapula som en mulig risikofaktor for utvikling av skulderskader hos håndballspillere. Blant mannlige håndballspillere kunne Clarsen et al. (2014) vise til en signifikant assosiasjon mellom tydelig scapulær dyskinesi og skulderproblemer. Studien viste en OR på 8,41 for å utvikle skulderproblemer hos de med tydelig scapulær dyskinesi ( $p < 0,05$ ). Dette er et viktig funn som tyder på at trening av nevro-muskulær kontroll av scapula kan være en viktig del av et program for å forebygge skulderskader i håndball.

#### **2.6.4 Skulderstabilitet**

Myklebust et al (2013) oppdaget i deres studie en signifikant forskjell i positiv apprehension- og relocation test mellom spillerne med og uten smerte ( $p < 0,001$ ). Dette kan tyde på at instabilitet er en risikofaktor for skulderskader i håndball. Problemet med bruk av apprehension relocation test for å se på risikofaktorer i en tverrsnittstudie er risiko for bias. En positiv test kjennetegnes av at spilleren kjenner smerte i skulderen, noe som ofte har sammenheng med det faktum at spilleren ved testøyeblikket har skuldersmerter. Dette kan bety at det ikke er instabiliteten i seg selv som er en risikofaktor, men at spillerne som hadde en positiv apprehension relocation test, også var de spillerne med smerter i skulderen. Dette vil man med en tverrsnittstudie, ikke kunne si noe om da man ikke vet hva som kom først.

#### **2.6.5 Kastbelastning**

Repetitive kast og stor kastbelastning er blant årsakene til adaptasjoner, slik som økt laksitet i de anteriore strukturene. Det tillater økt utadrotasjon, og kontrakturer i den bakre delen av kapselen, som fører til nedsatt innadrotasjon (Jancosko & Kazanjian, 2012). Dette gjør at skulderleddet utsettes for en stor påkjenning og både statiske og dynamiske stabilisatorer utsettes for høy belastning (Jancosko & Kazanjian, 2012). Studier på kastbelastning er gjort på baseball og cricket der de har sett at en høyere eksponering for kast har ført til en økt risiko for skader i overekstremiteten, deriblant skulderskader (Lyman, Fleisig, Andrews, & Osinski, 2002; Lyman et al., 2001; Saw, Dennis, Bentley, & Farhart, 2011). Blant cricketspillere kunne en studie av Saw et al. (2011) vise til at over 75 kast per uke gir økt risiko for å utvikle skader i overekstremiteten. Det finnes hittil ingen gode studier der de har sett på kastbelastning



som en risiko for utvikling av skuldersmerter hos håndballspillere. En av årsakene til dette kan være at metoden for å regne ut antall kast er en utfordring, og det ikke er utviklet gode verktøy for dette.

I en tverrsnittsstudie der de studerte 162 norske mannlige elitehåndballspillere viste de at de håndballspillerne som hadde skuldersmerter hadde en reduksjon av antall kast sammenlignet med de spillerne som var skulderfriske (Prestkvern, 2013). Disse funnene tyder på at som et resultat av skuldersmertene deltar spillerne på trening, men reduserer antall kast (Prestkvern, 2013). I denne studien hadde de registrert pasnings- og skuddeksponeringen ved hjelp av videofilm av alle treningene i løpet av en uke, for så å manuelt telle antall pasninger og skudd. Ettersom de har gjort en tverrsnittstudie har de kun undersøkt sammenhengen mellom pasnings- og skuddeksponering og spillerens skuldersmerter, og kan ikke si noe om kastbelastning som en risikofaktor for utvikling av skuldersmerter (Prestkvern, 2013). For å si noe om dette må det gjøres en registrering av kastbelastning i forkant av en serie registreringer av skuldersmerter (Bahr, 2009). Det er også behov for å utvikle et mer nøyaktig måleverktøy som på en enklere måte kan kvantifisere pasninger og skudd over en lengre tidsperiode.

## **2.7 Bakgrunn for oppgaven**

Denne oppgaven er skrevet på data fra et større prosjekt ved Senter for idrettsskadeforskning ved Norges Idrettshøyskole. Målet med prosjektet som dataen er hentet fra var å evaluere effekten av en intervensjon for å forebygge skulderskader i håndball. Som en del av denne studien ble det i forkant registrert mulige risikofaktorer. Av disse var følgende tester av interesse for denne masteroppgaven;

- Nevromuskulær kontroll av scapula
- Skulderrotasjonsbevegelse
- Skulderrotasjonsstyrke

Denne oppgaven vil være skrevet på deler av datamaterialet som er gjort i forkant av hovedprosjektet.

### **3. Metode**

I denne delen av oppgaven vil studiedesign, utvalg, målemetoder, gjennomføringen og statistiske metoder bli beskrevet.

#### **3.1 Studiedesign**

Hovedprosjektet er gjennomført som en randomisert kontrollert studie for å vurdere effekten av et oppvarmingsprogram for å forebygge skuldersmerter i håndball.

Masteroppgaven er gjennomført på deler av materialet etter en datainnsamling gjort ved intervensjonsstart. Masteroppgaven er en deskriptiv tverrsnittstudie av kvinnelige håndballspillere i eliteserien og 1. divisjon.

#### **3.2 Styrkeberegning**

Styrkeberegningene ble gjort i forkant av studien for å bestemme et tilstrekkelig antall deltagere for å gjennomføre intervensjonsstudien. Utrekningene ble basert på forekomsten av skulderproblemer (30 %), og alvorlige skulderproblemer (10 %) som ble rapportert i to studier av risikofaktorer for belastningsskader i skulder blant mannlige elitehåndballspillere (n=206) (Andersson, 2013; Kristensen, 2013). Gitt at det er 15 spillere på hvert av de 48 lagene (N=720), burde man kunne finne ( $\alpha = 0,05$ ):

- En reduksjon av prevalensen på skulderproblemer fra 30 % til 20 % med 94 % styrke
- En reduksjon i prevalensen av alvorlige skulderproblemer fra 10 % til 4 % med 87 % styrke

I denne oppgaven er det kun data fra de kvinnelige deltagerne som er inkludert og gjort analyse på. Videre vil det kun være dette utvalget som presenteres, analyseres og diskuteres.

#### **3.3 Utvalg**

Alle kvinnelagene i norsk eliteserie og 1. divisjon sesongen 2014/2015, i alt 24 lag, ble invitert til å delta i studien. Av 24 lag ønsket 23 lag å delta, ett lag ble ekskludert fordi de allerede gjennomførte et program for å forebygge skulderskader. I alt ble 22 lag inkludert i studien. Alle spillerne som var en del av førstelaget og deltok på den aktuelle treningsøkten der testene ble gjennomført ble inkludert. Eksklusjonskriteriene var:

- Spillere som i løpet av de siste seks månedene har hatt en av følgende skader:  
Labrumskade, skulder/albue dislokasjon, fraktur skulderregionen/overarm/albue

eller cervikalt/thorakalt prolaps

- Spillere som har vært gjennom skulder- eller cervikalkirurgi i løpet av de siste 12 månedene
- Spillere som har hatt en akutt skade i relasjon til cervikal columna eller skulderregionen i løpet av de siste 30 dagene som har krevd medisinsk tilsyn

I alt ble det inkludert 321 deltagere. For deskriptiv statistikk av deltagerne, se tabell 3.2.1 og 3.2.2

**Tabell 3.2.1:** Deskriptiv statistikk over 321 deltagerne presentert med gjennomsnitt og standardavvik (SD) samt minimums og maksimumsverdi.

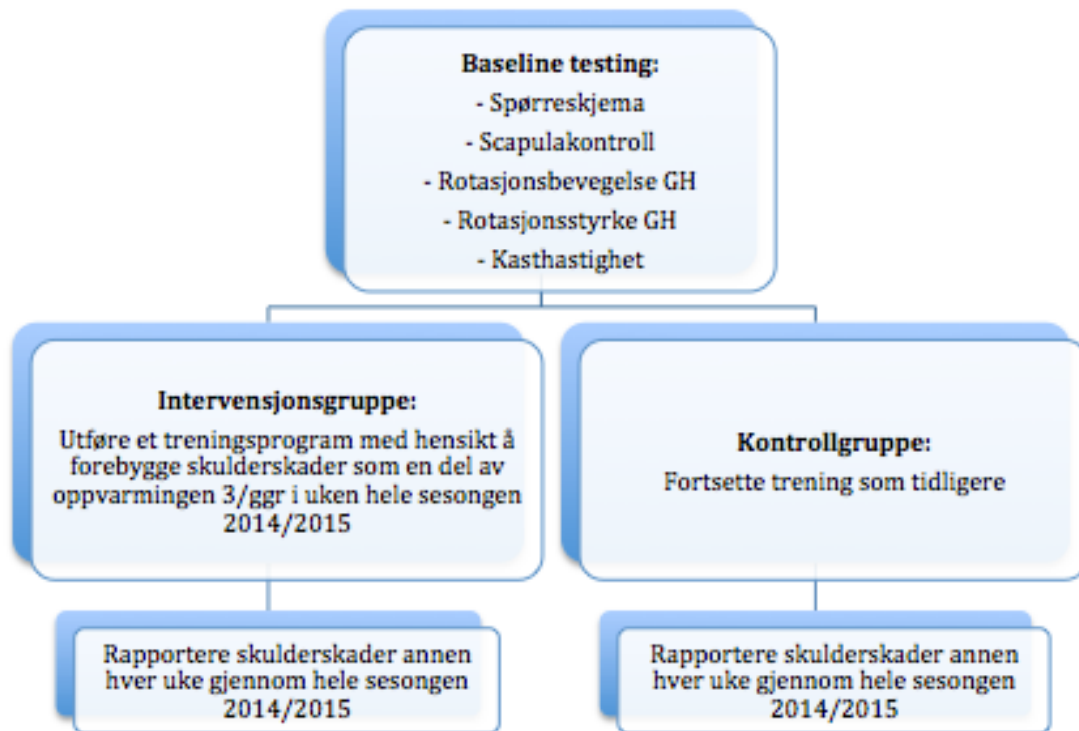
	<b>N</b>	<b>Gjennomsnitt (SD)</b>	<b>Min-Maks</b>
Alder	321	22 (3,8)	16-36
Vekt (kg)	318	70,1 (7,5)	55-106
Høyde (cm)	321	173,4 (5,8)	160-193
År som håndballspiller	321	13,8 (4,4)	4-30
År i eliteserien	317	2,3 (3,3)	0-20
År i 1. divisjon	315	1,4 (1,7)	0-8
År på landslaget	315	1,1 (2,3)	0-14

**Tabell 3.2.2:** Deltagernes spillerposisjon presentert med antall og prosentandel (%) samt antall og prosentandel (%) høyre- og venstrehendte spillere per posisjon.

<b>Posisjon</b>	<b>Antall(%)</b>	<b>Høyrehendt</b>	<b>Venstreendt</b>
Målvakter	37 (11,5)	34 (91,9)	3 (8,1)
Kant	76 (23,7)	50 (65,8)	26 (34,2)
Bakspiller	138 (43,0)	115 (83,3)	23 (16,7)
Linje	45 (14,0)	45 (100)	0 (0,0)
Flere posisjoner	25 (7,8)	14 (56,0)	11 (44,0)
Total	321 (100)	258 (80,4)	63 (19,6)

### 3.4 Gjennomføring

Før start ble Norges Håndballforbunds (NHF) fagseksjon informert om prosjektet. De var positivt innstilt til prosjektet. NHF sendte så ut informasjon til alle klubbene i de to øverste divisjonene (Vedlegg 1). Klubbene mottok deretter en invitasjon til å delta i studien per e-post fra Senter for idrettsskedeforskning. Det ble også i mailen gitt beskjed om at klubbene senere ville bli kontaktet per telefon for å avtale testtidspunkt. Hovedprosjektets utførelse og tidsaspekt er beskrevet i figur 3.1.



*Figur 3.1: Flytskjema over hovedprosjektet.*

Alle lagene som deltok i studien skulle testes på en trening i forkant av sesongstart. Det høye antallet lag, den geografiske spredningen samt et ønske om å få testet alle lagene i løpet av en måned førte til at det var nødvendig å ha flere testgrupper. Seksten fysioterapeuter med interesse for idrettsskader og forebygging av disse ble rekruttert for å kunne utføre testene. Fysioterapeutene ble så samlet for opplæring og gjennomgang av testene. Deretter ble de delt inn i seks testteam samt fire reserver. Hvert testteam bestod av to fysioterapeuter. Den ene i teamet fikk ansvar for test av skuddhastighet og nevro-muskulær kontroll av scapula. Den andre i teamet fikk ansvar for test av rotasjonsbevegelse og rotasjonsstyrke. I forkant av testingen var det tre felles samlinger for opplæring og trening av testene. Fysioterapeutene fikk opplæring i de testene de hadde ansvaret for. Det ble også gjennomført en reliabilitetsdag før studiestart der 15 frivillige ble testet av tre forskjellige testere i alle testene ved to forskjellige tidspunkt. Dataen fra reliabilitetsdagen ble brukt til å vurdere inter- og intrareliabilitet på de tre testene. Reliabilitetsdagen ble også brukt til å vurdere tidsbruk på hver enkelt test.

Hver testgruppe hadde ansvaret for åtte håndballag ut fra lagenes lokalisasjon for å fordele reisebelastningen. Testgruppene skulle kontakte lagene via telefon for å

bestemme tidspunkt for baseline testing. Lagene ble ved hjelp av loddtrekning randomisert til enten intervensjons- eller kontrollgruppen.

Alle tester ble utført i forbindelse med en treningsøkt i hallen til de respektive lagene. Cirka seks spillere ble testet en time i forkant av treningen slik at gjennomføringen av testene skulle være mulig tidsmessig. Resten av spillerne ble tatt ut av treningen, to til tre spillere av gangen i ca. 20 min. Da fikk de først lese og signere samtykkeerklæringen, så fylle ut spørreskjema, gjennomføre test av nevro-muskulær kontroll av scapula, skulderrotasjonsbevegelse og rotasjonsstyrke. Dette ble utført i tilfeldig rekkefølge etter hvilken av teststasjonene som var ledige. Målingen av kasthastighet ble utført mot slutten av hver økt da alle spillerne var varme og vi hadde håndballbanen til rådighet.

Etter endt treningsøkt ble lagets støtteapparat, kaptein samt en tilfeldig spiller på de lagene som var randomiserte til intervensjonsgruppen igjen for opplæring av intervensjonen. Det var et oppvarmingsprogram delt i tre nivåer. Da dette programmet ikke er av interesse for problemstillingen i oppgaven, vil ikke det presenteres videre.

### **3.5 Målemetoder**

Testbatteriet som ble utført på de inkluderte spillerne består av et spørreskjema, test av nevro-muskulær kontroll av scapula, kasthastighet samt skulderrotasjonsbevegelse og rotasjonsstyrke. Rekkefølgen på testene varierte fra spiller til spiller for å kunne utføre testingen mest mulig tidseffektivt. For å besvare problemstillingen i denne oppgaven vil det kun være resultatene fra spørreskjemaet og testene av scapulakontroll, skulderrotasjonsbevegelse og rotasjonsstyrke som er relevante. Det er derfor kun de som presenteres i dette avsnittet. For detaljert beskrivelse av testprotokoll, se Vedlegg 2.

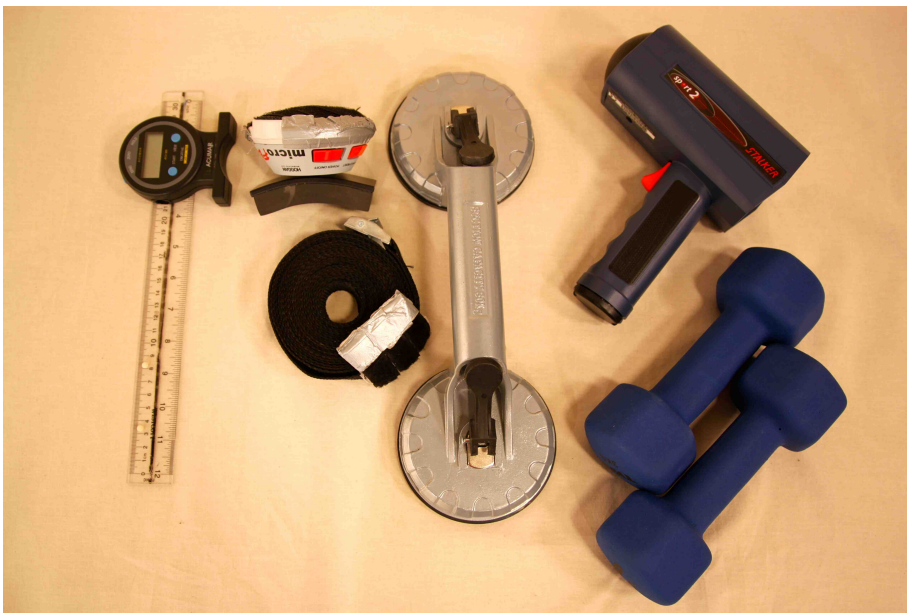
#### **3.5.1 Registrering av demografiske data og skuldersmerter**

Alle de inkluderte deltagerne fylte ut et spørreskjema på testdagen. Dette var utarbeidet av prosjektgruppen og bestod av:

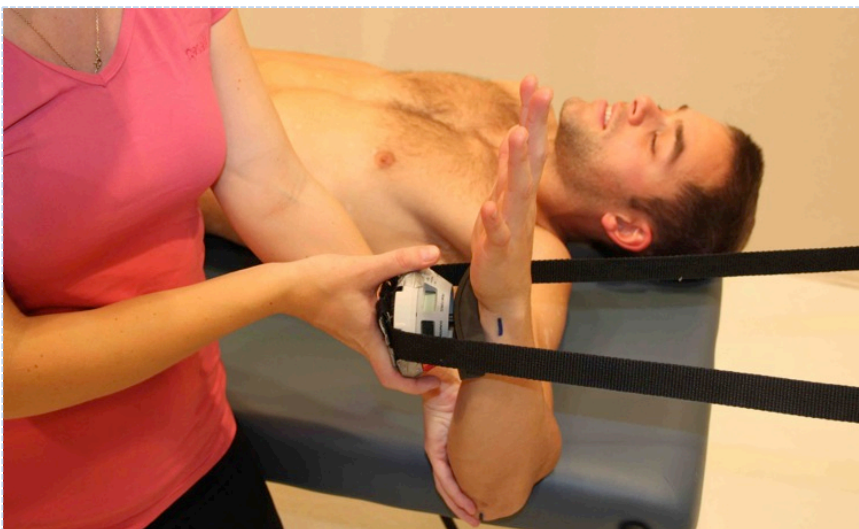
- 15 spørsmål for å kartlegge: demografiske data
- Tre spørsmål for å avdekke ekskluderingsgrunnlag
- To spørsmål for å kartlegge gjennom ja eller nei om de hadde skuldersmerter sist sesong og på tidspunktet for testdagen.

- De fire siste spørsmålene var hentet fra OSTRC Overuse Injury Questionnaire, som er et validert spørreskjema for å registrere belastningsskader (Clarsen, Myklebust, & Bahr, 2013).

De som behersket norsk fylte ut skjemaet på norsk, de resterende fylte ut en engelsk versjon. Ved uklarheter var testpersonale tilstede for å svare på eventuelle spørsmål. For spørreskjemaet i sin helhet, se Vedlegg 3. Spørreskjemaet er ikke validert eller reliabilitetstestet.



*Figur 3.2: Utstyr til bruk i baseline testingen. Fra venstre: inklinometer, dynamometer med velcro med tilhørende festestropp, sugekopp, laser (oppe) og vekter (nede).*



*Figur 3.3: Test av styrke i innadrotasjon vha. dynamometer og festestropp.*

### 3.5.2 Skulderrotasjonsstyrke

Styrke i innad- og utadrotasjon i skulderleddet ble testet isometrisk ved hjelp av et dynamometer (MicroFET, Hoggan Health Industries, Salt Lake City, Utah, USA) som ble plassert 1 cm proksimalt for håndleddets leddlinje. Dynamometeret ble fiksert ved hjelp av en stropp festet i to sugekopper. Sugekoppene ble plassert 20 cm fra kortsiden av benken og festet på en glatt overflate. Fysioterapeuten stabiliserte så dynamometeret og albuen for å forhindre at spilleren tok ut andre bevegelser enn rotasjon. Testen ble kun utført på dominant arm. Deltagerne ble testet i ryggliggende stilling, med skulderen i 90° abduksjon og albuen i 90° fleksjon. Ved behov ble det brukt en håndduk under skulderen for å sikre at overarmen var korrekt plassert i frontalplanet. Deltagerne fikk beskjed om å øke presset gradvis i 2-3 sekunder for så å holde et maksimalt press i 5 sekunder. Dette ble utført tre ganger i begge rotasjonsretninger der beste resultat ble gjeldende. Resultatet av testen måles i newton. Dersom det oppsto smerte under testen, fikk deltagerne vurdere smerteintensiteten ved hjelp av en numerisk skala fra 0-10 samt oppgi om dette påvirket resultatet eller ikke.



*Figur 3.4: Test av skulderrotasjonsbevegelighet vha. inklinometer.*

### 3.5.3 Skulderrotasjonsbevegelighet

Bevegelse (ROM) i innad- og utadrotasjon i glenohumeralleddet ble testet passivt i ryggliggende stilling, med skulderen i 90° abduksjon og albuen i 90° fleksjon. Testen ble utført på både dominant og ikke dominant arm. Deltagerne fikk et merke midt på olecranon og på processus styloideus mediale aspekt slik at linjalen kunne plasseres mellom disse to merkene. Ved behov ble det brukt en håndduk under skulderen for å

sikre at overarmen var korrekt plassert i frontalplanet. Fysioterapeuten stabiliserte scapula ved å plassere tommelen på processus coracoideus og fire fingre på spina scapula (Wilk, Reinold, et al., 2009). Maksimal ROM ble definert som det punktet der scapula begynte å bevege seg. Fysioterapeuten fikserte deretter armen i denne posisjonen og målte vinkelen ved hjelp av et digitalt inklinometer (Acumar digital inclinometer, Lafayette Instrument, Lafayette Indiana, USA) festet til en 30 cm lang linjal. Inklinometeret ble i forkant av målingene kalibrert til null ved å bruke et vertikalt referansepunkt. Innad- og utadrotasjon ble målt annenhver gang, tilsammen to ganger i hver retning. ROM i begge retninger ble bestemt ved å regne ut et gjennomsnitt av disse to målingene. Totalt bevegelsesutslag (TROM) i skulderleddet ble bestemt ved å summere ROM for innad og utadrotasjon. Dersom det oppsto smerte under testen fikk deltagerne vurdere smerteintensiteten ved hjelp av en numerisk skala fra 0-10. Ved smerte oppgav de om dette begrenset utførelsen av testen.



**Figur 3.5:** Test av nevromuskulærkontroll av scapula i fleksjon (venstre) og abduksjon (høyre).

#### **3.5.4 Test av nevromuskulær scapula kontroll**

En fysioterapeut sto 2,4 meter bak deltageren og observerte scapulas bevegelse under utførelse av fem repetisjoner, først i fleksjon av skulderleddet og så i abduksjon av skulderleddet. Begge bevegelsene med en vekt på 3 kg i begge hender. Bevegelsene ble utført i en takt på 3 sekunder opp i den konsentriske fasen, og 3 sekunder ned i den eksentriske fasen. Deltagerne sto med hoftebreddes avstand mellom bena og fikk i forkant av testen utføre bevegelsene uten belastning. Begge skulderbladene vurderes separat og resultatet ble notert direkte etter utførelsen. Deltagerne ble gradert som normal, redusert eller tydelig redusert på både venstre og høyre side (McClure, Tate, Kareha, Irwin, & Zlupko, 2009) For definisjoner av graderingene, se testprotokoll (Vedlegg 2). For å bli vurdert som redusert eller tydelig redusert måtte dysfunksjonen



sees i minst tre av fem repetisjoner. Dersom det oppsto smerte under testen fikk deltagerne vurdere smerteintensiteten ved hjelp av en numerisk skala fra 0-10 og oppgi om dette påvirket resultatet eller ikke.

### **3.6 Reliabilitet av de kliniske testene**

For testene skulderrotasjonsbevegelighet, rotasjonsstyrke og nevromuskulær scapulakontroll, ble det i prosjektgruppen gjennomført inter- og intrareliabilitetstester for å vurdere kvaliteten på testene. Testene ble utført på 15 deltagere på to forskjellige tidspunkt. Disse deltagerne ble rekruttert på NIH og besto av kvinner og menn. Testene ble utført av seks ulike fysioterapeuter fra testteamet med opplæring i de respektive testene. Tre av fysioterapeutene utførte tester av skulderrotasjonsbevegelighet og – styrke, mens de andre tre utførte test av scapulakontroll.

En studie av Kristensen (2013) har tidligere sett på reliabiliteten av skulderrotasjonsbevegelighet og –styrke. Her vurderte hun intrareliabiliteten til høy for bevegelighetsmålingene mens interreliabiliteten for henholdsvis innad- og utadrotasjonbevegelighet ble vurdert til lav og moderat. Intrareliabiliteten for skulderrotasjonsstyrke var moderat og interreliabilitetsmålingene for innad- og utadrotasjon ble vurdert til lav og moderat. Målemetoden for vurdering av nevromuskulær kontroll av scapula er tidligere funnet valid og reliabel, men interreliabiliteten ved et større antall testere er da ikke vurdert (McClure et al., 2009; Tate, McClure, Kareha, Irwin, & Barbe, 2009).

### **3.7 Etikk**

Formålet med prosjektet er å øke kunnskapen om skadeforebygging av skuldersmerter slik at spillerne kan unngå skader og prestere best mulig på håndballbanen. Deltagerne ble ikke utsatt for risiko eller skade i sammenheng med prosjektet. Alle deltagerne i prosjektet var godt informert om målet med prosjektet og hadde innen studiestart signert informert samtykke. For deltagere under 18 år ble det i tillegg innhentet samtykke fra en foresatt. Prosjektet faller utenfor virkeområdet til helseforsikringsloven, og kan derfor gjennomføres uten godkjenning av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) (Vedlegg 4). All innsamlet data vil bli lagret i henhold til Norges Idrettshøyskoles interne retningslinjer for lagring av data ved forskningsprosjekt. Ved

forventet prosjekt slutt (01.08.2018) vil data anonymiseres. Gjennomføringen av prosjektet er godkjent av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) (Vedlegg 5).

### **3.8 Behandling av data og statistiske analyser**

Resultatet fra spørreskjemaet ble lagt inn i Microsoft Excel og behandlet der.

Resultatene fra de kliniske testene ble matet inn i Spartanova og lastet videre inn i Microsoft Excel. Dataanalyser ble utført i Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versjon 21 og i Microsoft Excel 2011. Valg av statistiske tester ble diskutert med Ingar Holme, professor i biostatistikk ved Senter for idrettsskedeforskning.

Reliabiliteten av testene ble vurdert ved hjelp av Spearman's Rho for de kategoriske dataene (test av scapula kontroll) og ICC (intra class correlation) for de kontinuerlige dataene (skulderrotasjonsbevegelse og -styrke) (O'Donoghue, 2012).

Prevalens ble beregnet og presentert med antall og prosentandel (%) da dataene er kategoriske på et nominalt nivå (O'Donoghue, 2012). Den deskriptive statistikken for kontinuerlige data ble presentert som gjennomsnittsverdier med standardavvik (SD).

For å vurdere om det var en signifikant forskjell i rotasjonsbevegelighet (data på kvote nivå) og nevro-muskulær kontroll av skulderbladet (data på ordinal nivå) fra dominant til ikke dominant arm ble det brukt parett t-test for rotasjonsbevegelighet og Wilcoxon sign rank test for nevro-muskulær kontroll av skulderbladet (O'Donoghue, 2012). Dette fordi verdiene som analyseres er tatt fra to avhengige utvalg ettersom begge målingene er gjort på samme person.

For å analysere forskjeller mellom skulderfriske spillere og spillere med skuldersmerter ble det brukt en uavhengig t-test for de kontinuerlige dataene på kvote nivå, dvs. skulderrotasjonsbevegelighet målt i grader og skulderrotasjonsstyrke målt i newton (N). For data på ordinal nivå, dvs. nevro-muskulær kontroll av skulderbladet målt i tre nivåer (normal, redusert og tydelig redusert), ble Mann Whitney U test brukt for analyse. For analyse av variabelen GIRD (nominal nivå) ble analyse utført ved hjelp av Kji kvadrat test (O'Donoghue, 2012).

## 4. Resultat

I dette avsnittet vil resultatene basert på de statistiske analysene beskrevet i avsnitt 3.8 bli presentert. Først vil hovedproblemstillingen, forekomsten av skuldersmerte hos spillerne, bli presentert, deretter forskjellene i dominant og ikke dominant arm ved skulderrotasjonsbevegelse og scapulakontroll. Så vil sammenhengen mellom de ulike testene og om spilleren opplever skuldersmerter eller ikke redegjøres for. Til slutt presenteres reliabiliteten for de ulike testene.

### 4.1 Forekomst av skuldersmerter

Det var ingen signifikant forskjell i alder, høyde, vekt, divisjon eller antall år som håndballspiller mellom gruppen med og uten smerte i dominant skulder.

Av de inkluderte kvinnene var det 141 (44,6 %) spillere som oppga at de opplevde skuldersmerter i dominant skulder forrige sesong (2013-2014) og 175 (55,4 %) spillere som ikke oppga å ha hatt skuldersmerter denne sesongen. Fem spillere svarte ikke på dette spørsmålet.

På datoen for baselinetesting var det 98 (30,9 %) spillere som opplevde skuldersmerter i sin dominante arm og 219 (69,1 %) spillere som ikke hadde skuldersmerter. Fire spillere svarte ikke på dette spørsmålet. Det var en signifikant forskjell mellom de ulike spillerposisjonene og smerte forrige sesong ( $p = 0,037$ ). Denne forskjellen var ikke signifikant mellom spillerposisjon og skuldersmerte på testdagen ( $p = 0,201$ ).

**Tabell 4.1.1:** Oversikt over spillerposisjon for spillere som oppga smerte i dominant skulder forrige sesong (2013/14) og på dato for testing i forkant av sesongen 2014-2015 (pre 2014/15) presentert med antall (n) og valid prosent (%).

Spillerposisjon	Smerte 2013/14 n (%)	Smerte Pre 2014/15 n (%)
Målvakt	10 (27,0)	10 (27,0)
Kant	39 (51,3)	21 (27,6)
Bakspiller	66 (48,9)	51 (37,8)
Linje	14 (31,8)	9 (20,5)
Flere posisjoner	12 (50,0)	7 (28,0)

## 4.2 Forskjell i rotasjonsbevegelighet og scapula kontroll i dominant og ikke dominant arm

I tabell 4.3.1 og 4.3.2 presenteres forskjell i dominant og ikke dominant arm for skulderrotasjonsbevegelighet og nevro-muskulær kontroll av skulderbladet. Det var signifikante forskjeller mellom dominant og ikke dominant arm for utadrotasjon, innadrotasjon og TROM samt scapulakontroll ved fleksjon ( $p < 0.001$ ). Det var ingen signifikant forskjell på scapulakontroll ved abduksjon mellom dominant og ikke dominant arm ( $p = 0.134$ ).

**Tabell 4.2.1:** Gjennomsnittlig bevegelsesutslag (ROM) og standard deviasjon (SD) målt i grader for utad- og innadrotasjon samt totalt ROM (utad- + innadrotasjon) for dominant og ikke dominant arm samt gjennomsnittsforskjellen og dets konfidensintervall og p-verdi.

Bevegelse	Dominant arm Gjennomsnitt (SD)	Ikke dom. arm Gjennomsnitt (SD)	Gjennomsnitts- forskjell (SD)	Konfidensintervall	p-verdi
Utadrotasjon	60,2 (20,1)	58,0 (21)	2,2 (10,3)	1,0-3,3	.000
Innadrotasjon	32,9 (14,3)	38,1 (13,6)	5,2 (8,7)	4,2-6,2	.000
Totalt ROM	93,0 (31,2)	96,0 (30,4)	3,0 (10,7)	1,8-4,2	.000

Målingene er utført på 309 av 321 spillere.

**Tabell 4.2.2:** Antall spillere i de forskjellige kategoriene for scapula kontroll presentert med antall (n) og prosent (%).

Bevegelse	Gradering	Dominant arm n (%)	Ikke dominant arm n (%)
Fleksjon	Normal	79 (25,4)	109 (35,1)
	Redusert	195 (62,7)	177 (56,9)
	Tydelig redusert	37 (11,9)	25 (8,0)
Abduksjon	Normal	168 (54,0)	184 (59,2)
	Redusert	128 (41,2)	113 (36,3)
	Tydelig redusert	15 (4,8)	14 (4,5)

Målinger utført på 311 av 321 spillere.

### 4.3 Sammenheng ved baselinetesting mellom skuldersmerter og ROM, rotasjonsstyrke og scapula kontroll

Det var ingen signifikante forskjeller i bevegelsesutslag (se tabell 4.4.1) eller scapulakontroll (se tabell 4.4.3) mellom spillere med og uten skuldersmerte. På målingene av rotasjonsstyrke kunne man se en signifikant forskjell i styrke ved utad- og innadrotasjon (se tabell 4.4.2).

**Tabell 4.3.1:** Forskjell i bevegelsesutslag (ROM) i dominant arm hos spillere med og uten smerte målt i grader. Data presentert med gjennomsnitt og standard deviasjon (SD) samt gjennomsnittsforskjell, dets konfidensintervall (KI) og signifikansnivå (p-verdi).

	Smerte Gjennomsnitt (SD)	Ikke smerte Gjennomsnitt (SD)	Gjennomsnittsforskjell (95 % KI)	p-verdi
ROM utadrotasjon	60,2 (20,1)	58 (21)	0,8 (-5,8-4,2)	.763
ROM Innadrotasjon	59,5 (21)	60,3 (19,8)	1,9 (-1,8-5,5)	.322
Totalt ROM	93,5 (33,2)	92,5 (30,1)	1,1 (-6,9-9)	.789

**Tabell 4.3.2:** Forskjell i rotasjonsstyrke i dominant arm hos spillere med og uten smerte målt i newton. Data presentert med antall spillere testet (n) gjennomsnitt og standard deviasjon (SD) samt gjennomsnittsforskjell, dets konfidensintervall (KI) og signifikansnivå (p-verdi).

	n	Smerte Gjennomsnitt (SD)	Ikke smerte Gjennomsnitt (SD)	Gjennomsnittsforskjell (KI)	p-verdi
Styrke utadrotasjon	303	130 (31,2)	138,3 (25,5)	8,3 (0,9-15,8)	.017
Styrke Innadrotasjon	308	147,1 (32,4)	155,2 (29,7)	8,1 (0,3-15,9)	.035

**Tabell 4.3.3:** Antall (n) og prosent (%) av spillere med redusert (Red.) kontroll av scapula.

	Smerte n (%)	Ikke smerte n (%)	p-verdi
Red. Fleksjon	71 (77,2)	159 (74)	.552
Red. Abduksjon	47 (51,1)	94 (43,7)	.236
Red. Fleksjon eller abduksjon	73 (79,3)	164 (76,3)	.558

Det var 23 av 309 spillere som hadde GIRD. Av disse var det syv spillere med skuldersmerter og 16 spillere uten. Dette var en ikke signifikant forskjell ( $p = 0.977$ ).

#### 4.4 Reliabilitet

For å vurdere testenes pålitelighet presenteres i avsnittene nedenfor, inter- og intrareliabilitet for rotasjonsbevegelighet, rotasjonsstyrke og nevromuskulær scapula kontroll.

##### *Rotasjonsbevegelighet i skulderleddet*

**Tabell 4.4.1:** Gjennomsnittlig bevegelsesutslag (ROM) og standard deviasjon (SD) for test 1 og 2 for test person A-C samt samlet gjennomsnitt.

		Tester A (SD)	Tester B (SD)	Tester C (SD)	Total
Utadrotasjon	Test 1	46,9 (4,8)	49,4 (7,9)	42,0 (8,9)	46,1
	Test 2	46,9 (3,7)	41,3 (10,5)	44,8 (5,8)	44,3
Innadrotasjon	Test 1	28,4 (5,9)	34,0 (5,9)	31,0 (6,22)	34,5
	Test 2	30,9 (5,4)	35,3 (7,7)	30,7 (6,7)	32,0

**Tabell 4.4.2:** Inter- og intrareliabilitet for test av skulderrotasjonsbevegelighet i skulderleddet presentert med intraclass correlation (ICC) og 95% konfidensintervall (KI)

	Interraliabilitet Test 1 (KI)	Interreliabilitet Test 2 (KI)	Intrareliabilitet Tester A (KI)	Intrareliabilitet Tester B (KI)	Intrareliabilitet Tester C (KI)
ROM utadrotasjon	-0,10 (-0,79- 0,42)*	0,57 (0,20- 0,80)	0,84 (0,62-0,93)	0,41 (-0,19- 0,72)	-0,02 (-1,21- 0,56)*
ROM Innadrotasjon	0,26 (-0,27- 0,63)	0,58 (0,21- 0,80)	0,78 (0,44-0,91)	0,76 (0,44- 0,90)	0,32 (-0,69- 0,72)

\*ikke reliable data

### *Rotasjonsstyrke i skulderleddet*

**Tabell 4.4.3:** Gjennomsnittlig rotasjonsstyrke og standard deviasjon (SD) for test 1 og 2 for test person A-C samt samlet gjennomsnitt

		Tester A (SD)	Tester B (SD)	Tester C (SD)	Total
Utadrotasjon	Test 1	149 (43)	154 (41)	150 (38)	151
	Test 2	164 (46)	167 (54)	160 (49)	164
Innadrotasjon	Test 1	148 (45)	142 (44)	130 (41)	140
	Test 2	149 (48)	161 (50)	142 (48)	151

**Tabell 4.4.4:** Inter- og intrareliabilitet for test av skulderrotasjonsstyrke i skulderleddet presentert med intraclass correlation (ICC) 95% konfidensintervall (KI)

	Interraliabilitet Test 1 (KI)	Interreliabilitet Test 2 (KI)	Intrareliabilitet Tester A (KI)	Intrareliabilitet Tester B (KI)	Intrareliabilitet Tester C (KI)
Utadrotasjon	0,94 (0,88- 0,98)	0,95 (0,88- 0,98)	0,92 (0,73-0,97)	0,82 (0,51- 0,93)	0,94 (0,72- 0,98)
Innadrotasjon	0,92 (0,82- 0,97)	0,94 (0,87- 0,98)	0,97 (0,93- 0,0,99)	0,91 (0,34- 0,98)	0,93 (0,82- 0,97)

### *Test av nevromuskulær scapula kontroll*

Test av intrareliabiliteten gav korrelasjoner mellom test 1 og test 2 hos de tre forskjellige testerne som varierte fra 0,62-0,68 målt ved fleksjon og fra 0,34-0,85 målt ved abduksjon.

Test av interreliabiliteten varierte ettersom hvilke testere man vurderte med en korrelasjon på mellom 0,57-0,82 ved første testtilfelle og mellom 0,37-0,71 ved andre testtilfelle når scapula kontroll ble vurdert ved fleksjon. Tilsvarende korrelasjoner for scapula kontroll vurdert ved abduksjon var mellom 0,32-0,55 og 0,29-0,42.

## 5. Diskusjon

Her vil jeg først gi en oppsummering av hovedfunnene for så å sammenligne disse med lignende studier. Deretter presenteres styrker og svakheter med oppgaven for avslutningsvis å redegjøre for overføringsverdi og veien videre.

### 5.1 Resultater

#### *Prevalens av skuldersmerte*

Prevalensen av spillere som opplevde skuldersmerter i dominant skulder i løpet av forrige sesong (2013-2014) var på 44,6 %. På den aktuelle dagen for testing var det 30,9 % av spillerne som opplevde smerter i dominant skulder.

Disse dataene samsvarer med andre lignende studier. Kristensen et al. (2013) viste hos mannlige eliteseriespillere en prevalens på 30 % av nåværende skulderproblemer ved baselinetesting, noe som samsvarer med prevalensen i denne oppgaven. Her så de en prevalens på 47 % gjeldende tidligere skuldersmerter, et prevalenstall som ligner prevalensen for skuldersmerter forrige sesong i denne undersøkelsen. Her kan man ikke gjøre en direkte sammenligning da smerter forrige sesong ikke fanger opp alle tilfeller av tidligere skuldersmerter.

I studien til Myklebust et al. (2013) gjort på 179 kvinnelige spillere fordelt på tolv lag i den kvinnelige eliteserien i forkant av sesongen 2006-2007, var prevalensen av skuldersmerter 30 % på testdagen. Også dette er i samsvar med resultatene fra denne oppgaven. Her så de at 22 % hadde hatt tidligere smerter, dvs. at 58 % av spillerne hadde nåværende eller tidligere smerte i en eller begge skuldre. Av disse hadde 95 % skuldersmerter i sin dominante arm.

Clarsen et al. (2014) viste også en lignende prevalens i herrenes eliteserie, 32 % på testdagen i forkant av sesongen 2011-2013. Her omfatter prevalensen skuldersmerter både i dominant og ikke dominant arm. I Clarsens studie rapporterte 75 % av spillerne tidligere skuldersmerter i samband med håndball. Dette er en høyere prevalens sammenlignet med lignende studier, men heller ikke her kan det gjøres en direkte sammenligning opp mot denne masteroppgaven da det kun er tilgjengelig prevalenstall fra forrige sesong. Denne høye forekomsten kan også være et resultat av at undersøkelsen



kun er utført på menn i topphåndballen og at forekomsten av tidligere skuldersmerter er høyere blant denne gruppen utøvere.

Når man sammenligner studiene som har sett på prevalensen av skulderskader, må en ta hensyn til om de har brukt begrepet skuldersmerte eller skulderproblemer. I studien av Clarsen et al. (2014) bruker de begrepet skulderproblemer. I denne oppgaven brukes begrepet skuldersmerter, da deltagerne har svart på hvorvidt de har/har hatt skuldersmerter eller ikke. Noen kan oppfatte skulderproblemer som mer alvorlig enn skuldersmerter og dermed ha en høyere terskel for å rapportere dette. På tross av dette vil det være mulig å gjøre en sammenligning da de fleste med skulderproblemer også vil oppleve skulder smerter.

De fleste studiene som undersøker prevalensen av skuldersmerte/skulderproblemer i forkant av sesongen, både på kvinner og menn, viser prevalens tall på omkring 30 %. Dette indikerer at skuldersmerter er et stort problem innenfor håndballen. Hos bak- og kantspillerne var det rundt 50 % av spillerne som hadde skuldersmerter forrige sesong, denne forskjellen var også signifikant.

### ***Forskjell i rotasjonsbevegelighet og scapula kontroll i dominant og ikke dominant arm***

#### ROM

Det var en signifikant forskjell mellom dominant og ikke dominant arm for både for innad- og utadrotasjon samt totalt bevegelsesutslag (TROM). Håndballspillerne hadde i gjennomsnitt et bevegelsesutslag i dominant arm som var 2,2° større i utadrotasjon, mens det i innadrotasjon var 5,2° mindre i dominant arm. TROM var 3° mindre i dominant arm sammenlignet med ikke dominant arm. Disse resultatene kan være påvirket av dårlig reliabilitet i testene noe som kan medføre at tallene for bevegelse ikke representerer det virkelige bevegelsesutslaget.

Lignende resultater viste også Clarsen et al. (2014) på mannlige håndballspillere. De viste at spillerne hadde en økt utadrotasjon på 6° og en nedsatt innadrotasjon på 4° ( $p < 0.01$ ) i dominant arm sammenlignet med ikke dominant. I motsetning til denne oppgaven der TROM var størst i den ikke dominante armen, fikk de her et signifikant større TROM (3°) i den dominante armen ( $p < 0.01$ )

Resultatet fra denne masteroppgaven kan også sammenlignes med studiet til Myklebust et al. (2013). Her viste de en signifikant forskjell mellom innad- og utadrotasjon i dominant og ikke dominant arm hos spillerne, men ingen forskjell i TROM. Heller ikke i denne studien så de en signifikant forskjell i bevegelsesutslag hos spillere med og uten smerte.

Forskjellene mellom dominant og ikke dominant arm nevnt i de to avsnittene over, er 6° eller mindre. Som vist i reliabilitetsresultatet, er det dårlig reliabilitet for målingene av bevegelsesutslag som er brukt i denne oppgaven. De små forskjellene i grader samt den store målefeilen medfører at dette har liten klinisk relevans.

Dette tyder på at en vanlig adaptasjon hos håndballspillere, er økt utadrotasjon og nedsatt innadrotasjon i dominant arm. Hvorvidt TROM er signifikant forandret mellom dominant og ikke dominant arm, er på bakgrunn av disse studiene noe uklart da resultatene her er motstridende. Clarsen et al. (2014) har som i denne oppgaven brukt samme prosedyre samt et digitalt inclinometer, mens Myklebust et al. (2013) har brukt et goniometer, testet i 10° horisontal adduksjon. De brukte en testperson til å stabilisere og en til å måle. Det er vist god validitet mellom goniometer og digitalt inklinometer (ICC = 0.94) (Kolber, Fuller, Marshall, Wright, & Hanney, 2012). På tross av god overenstemmelse, kan man forvente opp til  $\pm 11^\circ$  i forskjell når et og samme mål er tatt med de to ulike instrumentene (Kolber et al., 2012). Dette må det tas hensyn til når man sammenligner resultatene.

#### Scapula kontroll

En stor andel av håndballspillerne hadde nedsatt scapulakontroll. Dette var tydeligst hos spillerne ved test av fleksjon av skulderleddet. Her hadde 63,7 % av spillerne redusert kontroll og 11,9 % av spillerne hadde tydelig redusert kontroll i dominant arm. Dette var en signifikant høyere forekomst enn i den ikke dominante armen. Ved abduksjon hadde 41,2 % av spillerne redusert kontroll og 4,8 % hadde tydelig redusert kontroll i dominant arm. Her var det ingen signifikant forskjell mellom dominant og ikke dominant arm.

Reliabilitetsresultatene tyder på at test av nevro-muskulær kontroll av scapula er en mer reliabel test ved fleksjon, noe som kan bidra til hvorfor det blir signifikante forskjeller ved fleksjon og ikke ved abduksjon. En annen årsak kan være at mange av spillerne kun

har nedsatt kontroll ved fleksjon og ikke ved abduksjon, da fleksjon er en mer krevende bevegelse. Også i studien av Andersson (2013) kunne de se flest tilfeller av redusert kontroll ved fleksjon. Her ble det kun gjort analyse på spillere uten smerte i dominant arm og det kan være en mulig årsak til at de hadde en lavere andel spillere med redusert og tydelig redusert kontroll, 43 % respektive 6,5 % ved fleksjon.

### *Sammenheng mellom skuldersmerter og ROM, rotasjonsstyrke og scapula kontroll*

#### ROM

I denne oppgaven var det ingen signifikante forskjeller i bevegelsesutslag for spillerne med og uten smerte.

Almeida et al. (2013) viser økt utadrotasjon ( $p = 0.042$ ), nedsatt innadrotasjon ( $p = 0.029$ ) samt økt GIRD ( $p = 0.002$ ) i den dominante armen hos spillerne som hadde skuldersmerter. Deres studie var utført på 30 spillere med smerter og 27 spillere uten smerter. Forskjellen på Almeidas studie og studiene nevnt tidligere, er at her måtte spilleren ha hatt skuldersmerter i minst en måned før testing og at spillerne skulle ha over 3 av 10 på VAS skalaen ved skudd. Dette kan føre til at spillerne i studien av Almeidas har en større grad av skuldersmerter enn spillerne i de andre studiene. Det kan resultere i økte forskjeller på ROM hos spillerne med og uten smerter. I likhet med denne masteroppgaven viste de også her en signifikant økt utadrotasjon og minsket innadrotasjon i dominant sammenlignet med ikke dominant arm.

Almeida et al. (2013) har brukt goniometer samt hatt to personer til å utføre målingen. I studien av Almeida et al. (2013) har de i tillegg tatt ut full rotasjonen, mens i denne oppgaven er bevegelse tatt ut til scapula begynner å bevege på seg. Det gjør at de har fått større ROM i studien av Almeida et al. (2013), noe som igjen kan være med på å gi større statistiske forskjeller.

#### Skulderrotasjonsstyrke

Det var en signifikant økt skulderrotasjonsstyrke hos spillerne uten smerter på testdagen. Spillerne uten smerte hadde 8,3 N ( $p = 0.017$ ) større kraft i utadrotasjon og 8,1 N ( $p = 0.035$ ) i innadrotasjon. Dette kan være en direkte konsekvens av smerter under testing, fordi spillerne ikke klarte å yte maksimalt under testen. Dette blir kun

spekulasjoner da studiens design ikke sier noe om hva som kom først, smertene eller nedsatt styrke.

Edouard et al. (2013) har sett at de som hadde en ubalanse mellom rotasjonsstyrke i innad- og utadrotasjon, hadde økt risiko for å utvikle skulderskader. Også Clarsen et al. (2014) kan vise til at nedsatt styrke i utadrotasjon er en risikofaktor for skulderskader. Samlet tyder dette på at økt styrke i utadrotasjon kan være en viktig faktor for å forebygge skulderskader og bør inkluderes i et forebyggende treningsprogram.

### Scapulakontroll

Vi fant ingen forskjell i scapulakontroll hos spillerne med og uten smerte på testdagen. Studien til Clarsen et al. (2014) viste en signifikant assosiasjon mellom tydelig redusert scapulakontroll og smerte i dominant arm. Clarsens studie er gjort på samme data som Andersson (2013), der det ble vist at en subjektiv vurdering av tydelig redusert scapulakontroll i fleksjon, var den faktoren som tydeligst kunne forutse betydelige skulderskader. Da datamaterialet til disse to studiene ble samlet inn utførte samme person testen på alle spillerne, noe som kan bidra til å øke reliabiliteten. Her ble også scapulakontroll registrert i forkant av skadene, noe som gjør det mulig å se en årsakssammenheng. Derfor kan ikke resultatene fra Clarsen et al. (2014) og Andersson (2013) direkte sammenlignes med resultatene i denne oppgaven.

Resultatene fra denne oppgaven viser at 74,6 % av spillerne hadde nedsatt nevro-muskulær kontroll av scapula ved fleksjon og 46 % ved abduksjon i kastarmen. Hvorvidt denne forekomsten er like høy i normalbefolkningen, eller om den kommer av eller fører til smerter i skulderen, kan ikke resultatet si oss noe om. For å utrede dette må en gjøre en studie der man undersøker to grupper, en med håndballspillere og en med tilfeldig utvalgte deltagere som skal representere normalbefolkningen, med en blindet tester.

### *Reliabilitet*

Nøyaktigheten i de tre testene varierte fra test til test med høy inter- og intrareliabilitet, med ICC fra 0,821-0,994, for test av skulderrotasjonsstyrke med inklinometer.

Sammenligner man dette resultatet med resultatene fra Kristensen (2013), har hun vist at intrareliabiliteten for skulderrotasjonsstyrke var moderat og

interreliabilitetsmålingene for innad- og utadrotasjon ble vurdert til lav og moderat. Her ble testene utført med håndholdt dynamometer, med skulderen i nøytral posisjon og kun to målinger hvorav maksimalverdi ble overført til analyse. Dette kan tyde på at prosedyren som er videreutviklet og utført i dette prosjektet med fiksering av dynamometer ved hjelp av en festestropp, skulderleddet plassert i 90 grader og tre målinger for å avgjøre maksimalverdi har bedre reliabilitet, og er en god protokoll til fremtidige studier.

For test av skulderrotasjonsbevegelse, var det moderat interreliabilitet ved testtilfelle 2, med en ICC på 0,57 og 0,58 på utad- respektive innadrotasjon. Ved testtilfelle 1 var reliabiliteten lav. Årsaken til at reliabiliteten mellom de to testene varierte er uvisst, men kan komme av at testerne ble mer presise ettersom de fikk utført testene flere ganger, og at en eller flere av testerne var usikre på utførelsen ved første testtilfelle. Ser man på intrareliabiliteten, ser man at denne varierer mellom tester A-C med moderat intrareliabilitet for tester A både på innad- og utadrotasjon samt for tester B ved innadrotasjon. Mens for utadrotasjon hos tester B, samt innad- og utadrotasjon for tester C var interreliabiliteten lav. Dette kan tyde på upresise målinger hos en av testerne som dermed også påvirker interreliabiliteten. Den lave reliabiliteten for målinger av skulderrotasjonsbevegelse må tas hensyn til ved vurdering av resultatene rundt skulderrotasjonsbevegelse.

Ved skulderrotasjonsbevegelse målte Kristensen (2013) høy intrareliabilitet for målingene av rotasjonsbevegelse, mens interreliabiliteten for respektive innad- og utadrotasjonsbevegelse ble vurdert til lav og moderat. Her er protokollen for utføringen av testen lik den som er utført i dette prosjektet og forskjellen kan forklares av at reliabilitetstesting kun er utført med to testere. Den er også utført i etterkant av baseline testingen, slik at fysioterapeutene hadde mer erfaring da reliabilitetsmålingene ble utført.

Intrareliabiliteten for test av nevro-muskulær kontroll målt ved fleksjon, var moderat med en korrelasjon på mellom 0,62 og 0,68. Målt i abduksjon, var denne reliabiliteten noe mer variabel fra tester til tester med en korrelasjon på mellom 0,34-0,85, noe som innebærer en svak korrelasjon for testeren med dårligst resultat og en sterk korrelasjon for testeren med best resultat.

Interreliabiliteten varierer avhengig av hvilke to testere man sammenligner. Da graderingen av nevromuskulær kontroll av scapula er data på ordinal nivå, ble Spearmans Rho brukt til analyse av reliabiliteten. Det innebærer at kun to variabler kan sees opp mot hverandre. Derfor er det ikke presentert en samlet interreliabilitet av denne testen, slik som ved testene med kvote data. Her var det lav reliabilitet for scapulakontroll vurdert ved abduksjon mens reliabiliteten ved fleksjon var moderat ved testtilfelle 1 og lav med testtilfelle 2. Unntaket var korrelasjonen mellom tester B og tester C, der korrelasjonen lå på 0,7.

Samme metode for vurdering av nevromuskulær kontroll av scapula, er vurdert til å ha en tilfredsstillende interreliabilitet, med kappa koeffisienter på 0.48-0.61. (McClure et al., 2009) Her jobbet testerne i par samt at de videofilmet testene. Dette kan ha bidradd til en høyere interreliabilitet.

## **5.2 Metodiske betraktninger**

Oppgaven er utført som en tverrsnittstudie på prevalensen av skader og prevalensen av mulige risikofaktorer i forkant av håndballsesongen 2014/2015. Denne typen studiedesign er vel egentlig til å presentere deskriptiv statistikk av dataene, men gjør at analyse av årsakssammenhengen mellom skulderproblemer og risikofaktorer ikke er mulig. Man vet ikke om for eksempel nedsatt styrke i utadrotasjon, er noe som kom før skulderproblemene eller noe som har oppstått pga. skulderproblemene. For å kunne vurdere denne årsakssammenhengen, må det utføres en måling av potensielle risikofaktorer i forkant av skaderegistreringen (Bahr & Holme, 2003). Da helst på spillere uten nåværende eller tidligere skuldersmerter. I tillegg til metoden for innsamling av data, er det også viktig at utvalget er stort nok til å kunne se en sammenheng. En moderat til sterk sammenheng kan oppdages allerede ved 20-50 rapporterte skader mens en svak til moderat sammenheng krever rundt 200 rapporterte skader (Bahr & Holme, 2003). Derfor vil en trenge et stort utvalg for å være sikret at det vil bli et høyt nok antall rapporterte skader, særlig på skader som ikke forekommer så ofte. Resultatene fra oppgaven viser at prevalensen av skader da baseline testingen ble utført var 30 %. Også andre studier har vist en høy prevalens av rapporterte skulderskader i håndball (Clarsen, Bahr, Andersson, et al., 2014; Gohlke et al., 1993; Myklebust et al., 2013). Dette betyr at skaden forekommer relativt hyppig, noe som innebærer at man vil kunne avdekke moderate til sterke sammenhenger allerede ved en kohorte på ca. 150 spillere.

For å avdekke en svak til moderat sammenheng krever det ca. 600 spillere. I tillegg til om det er en svak eller sterk sammenheng mellom en risikofaktorene og den aktuelle skaden vil også målemetoden ha noe å si. Større målefeil krever et større utvalg. Det er ikke tidligere blitt utført studier av denne størrelse knyttet til skulderproblemer i håndball og potensielle risikofaktorer. Dermed ville oppgaven kunne ha en økt overføringsverdi om den hadde vært utformet som en kohortestudie og dermed kunne oppdaget sammenhenger mellom potensielle risikofaktorer og skulderskader. Kartlegging av potensielle risikofaktorer vil være svært nyttig for videre å kunne forebygge skulderskader i håndball, og vil kunne ligge til grunn for et effektivt forebyggingsprogram.

Flere personer som utfører målingene, og forskjell i oppvarming blant spillerne, gjør at funnene i oppgaven egner seg dårlig til sammenligning spillerne i mellom. Derfor sammenlignes alltid data fra spillernes dominante arm med data fra den ikke dominante armen der det er mulig. Dette gjør analysene litt mindre sårbare for bias og dårlig interreliabilitet.

Testteamet besto av tolv testere samt reserver, hvilket innebærer at hver test ble utført av minst seks forskjellige testere. Reliabilitetstestene ble kun utført av tre testere, og kun test av rotasjonsstyrke i skulderleddet viste høy interreliabilitet. Det er naturlig og anta at hvis disse testene ble gjort av seks testere, ville reliabiliteten blitt enda lavere. Det ville vært en styrke om testene kun ble utført av en og samme person, men da ville det ikke vært mulig og utføre testene på det store utvalget som ble inkludert i dette prosjektet. En mulighet hadde vært å ha grundigere opplæring av testene, slik at kvaliteten på utførelsen hadde blitt bedre. Det ville også vært mulig å ha en prøve, slik at kun de testerne som klarte å utføre testene presist ville vært en del av testteamene. Da hovedprosjektets overordnede mål er å undersøke effekten av et treningsprogram ved hjelp av en RCT studie, og disse testene og deres reliabilitet ikke spiller inn på denne effekten, er det derfor fornuftig å prioritere flest mulig inkluderte lag fremfor mest mulig presise tester. Variablene som er viktige å studere i denne RCT studien, er skadeprevalens og alvorlighetsscore målt ved hjelp OSTRC Overuse Injury Questionnaire, som er reliabelt og valid for registrering av belastningsskader (Clarsen et al., 2013).

Spillerne ble testet ved lagenes egne treningsfasiliteter og utført fra en time før trening og frem til treningens slutt. Dette innebærer at noen spillere ble testet før trening uten oppvarming, mens noen ble testet mot slutten når de var varme i muskulaturen og potensielt utrettet. Dette kan påvirke både testresultatene i seg selv, og hvorvidt de rapporterer smerte under testen. Dette kan også medføre en forskjell lagene i mellom da noen lag ble testet dagen etter kamp, noen under en lavintensiv trening, mens andre lag ble testet under en høyintensiv treningsøkt.

At lagene ble testet ved sine egne fasiliteter, gjør også at forholdene varierer fra lokale til lokale noe som ikke gir optimale forutsetninger da ytre faktorer, slik som lys kan påvirke resultatet fra testene. At spillerne ble testet på forskjellige tidspunkt under en trening og på forskjellige lokaler kan påvirke testresultatet. Men gjennomføring av testingen på lagets treningsarena har nok bidratt til at flere av lagene takket ja til å delta på prosjektet. Det ville krevd mye mer tid av lagene å skulle vie en dag til å reise inn til Oslo for å bli testet, og prosjektet måtte i tillegg ha dekket store reiseutgifter.

En annen svakhet er at spørreskjemaet som ble anvendt for å undersøke prevalensen av skulderskader, ikke er validert eller reliabilitetstestet. Skjemaet baserer seg også på spillernes hukommelse og spørsmål om bl.a. tidligere skulderskader, kan være påvirket av recallbias (Bahr, 2009). Spillerne kan også være påvirket av forventningsbias, dvs at spillerne forventer at de skal ha et problem ettersom de er del av et forskningsprosjekt (Thomas, Nelson, & Silverman, 2011). Det er også opp til hver enkelt spiller hva de definerer som skuldersmerter, noe som påvirker rapporteringen. Denne problemstillingen vil man ikke klare å unngå da smerte er en subjektiv opplevelse som ikke objektivt lar seg vurdere. Fordelen med å bruke spørreskjemaet er at det er spesialtilpasset dette prosjektet noe som gir oss svar på nøyaktig de spørsmålene vi er ute etter. Det var også tidseffektivt, da spillerne fylte i skjemaet mens de ventet på ledig teststasjon.

Ettersom vi har utført målingene i samband med en treningsøkt som på forhånd er avtalt med lagene, er det risiko for at spillere med skader ikke deltok på den aktuelle treningen. Trenere og støtteapparat kan også ha tatt ut de spillerne med størst skulderproblemer for å unngå ytterligere plager ved testing.



En styrke med oppgaven er at testene ble utført på mange spillere. Det er også et begrenset frafall ettersom det ble utført som en tverrsnittstudie. Testene er rimelige og enkle å utføre, slik at klinikere enkelt kan ta de i bruk.

### **5.3 Overføringsverdi og veien videre**

Resultatene i denne oppgaven, viser at skulderproblemer hos damespillere i topphåndballen, er et betydelig problem med en prevalens på 30 % på et tverrsnitt av spillerne i forkant av sesongen. Hos bak- og kantspillerne var det rundt 50 % av spillerne som hadde skuldersmerter forrige sesong. Skuldersmertene kan medføre redusert prestasjon og deltagelse både på trening og i kamp. Dette tydeliggjør behovet for å forebygge disse skadene og bidrar, sammen med andre studier, til det første steget i van Mechelens (1992) modell, nemlig å etablere størrelsen på problemet.

Steg nummer to, vil bli å redegjøre for årsaker og skademekanismer. Da kreves det reliable og valide tester, og kohortestudier der tester utføres i forkant av skaderegistrering. På bakgrunn av de studiene som er sett på i denne oppgaven, ser rotasjonsstyrke i utadrotasjon samt nevromuskulær kontroll av scapula ut til å være avgjørende faktorer. Rotasjonsbevegelse ser ut til å skille mellom dominant og ikke dominant arm, men kan se ut til å være en adaptasjon til spillet mer enn en risikofaktor. Det må også vurderes hvorvidt det er andre faktorer som kan være avgjørende og som burde studeres videre. Som nevnt tidligere, kan man anta at for eksempel kastbelastning har betydning.

Steg tre og fire er å introdusere et forebyggende program, noe som allerede er i gang. Hvis dette gir resultater, vil det videre være viktig å spre denne informasjonen og det spesifikke programmet videre ut til lag både på elitenivå og til breddeidretten. Det bør også tilpasses yngre aldersgrupper, slik at fremtidens håndballspillere kan fokusere mer på gleden og de fine øyeblikkene håndball gir, og mindre på skulderskader.

## 6. Konklusjon

Forekomsten av skuldersmerter hos kvinnelige håndballspillere i eliteserien og 1. divisjon er høy. Andre studier på feltet utført på både kvinnelige og mannlige håndballspillere viser også en prevalens på rundt 30 %, noe som tydeliggjør at dette er et alvorlig problem blant håndballspillere. Det var en økt forekomst av nedsatt nevrologisk scapulakontroll i dominant arm sammenlignet med ikke dominant arm, men ingen økt forekomst hos spillerne med smerte sammenlignet med de uten. Det var ingen forskjell i bevegelsesutslag hos spillerne med og uten smerte, og forskjellene mellom dominant og ikke dominant arm er ikke klinisk relevante. Forskjellene i styrke mellom spillerne med og uten smerte kan være et uttrykk for at spillerne med smerte ikke klarer å yte like mye kraft på grunn av smertene, og en kan derfor ikke si noe om skulderrotasjonsstyrke som en mulig risikofaktor for å utvikle skuldersmerter.

## Referanser

- Almeida, G. P., Silveira, P. F., Rosseto, N. P., Barbosa, G., Ejnisman, B., & Cohen, M. (2013). Glenohumeral range of motion in handball players with and without throwing-related shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg*, 22(5), 602-607. doi:10.1016/j.jse.2012.08.027
- Andersen, S. (2012). Om Norges Håndballforbund. Retrieved from <http://www.handball.no/p1.asp?p=1743>
- Andersson, S. H. (2013). Nevromuskulær kontroll som risikofaktor for skulderproblemer hos mannlige elitehåndballspillere - En prospektiv kohortestudie. *Master of Science, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo*.
- Aune, A. K. (2006). Kroniske skulderlidelser. In R. Bahr & S. Mæhlum (Eds.), *Idrettskader: en illustrert guide til diagnostikk og behandling av skader i forbindelse med idrett og fysisk aktivitet* (2 ed.). Oslo: Gazette bok.
- Bahr, R. (2009). No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med*, 43(13), 966-972. doi:10.1136/bjism.2009.066936
- Bahr, R., & Holme, I. (2003). Risk factors for sports injuries--a methodological approach. *Br J Sports Med*, 37(5), 384-392.
- Bayios, I. A., Anastasopoulou, E. M., Sioudris, D. S., & Boudolos, K. D. (2001). Relationship between isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators and ball velocity in team handball. *J Sports Med Phys Fitness*, 41(2), 229-235.
- Bojsen-Møller, F. (2007). *Rörelseapparatens anatomi*. Stockholm: Liber.
- Brukner, P., & Khan, K. (2012). *Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine* (4 ed.). North Ryde: McGraw-Hill.
- Clarsen, B., & Bahr, R. (2014). Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! *Br J Sports Med*, 48(7), 510-512. doi:10.1136/bjsports-2013-093297
- Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S. H., Munk, R., & Myklebust, G. (2014). Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *Br J Sports Med*. doi:10.1136/bjsports-2014-093702
- Clarsen, B., Bahr, R., Heymans, M. W., Engedahl, M., Midsundstad, G., Rosenlund, L., . . . Myklebust, G. (2014). The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method. *Scand J Med Sci Sports*. doi:10.1111/sms.12223
- Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *Br J Sports Med*, 47(8), 495-502. doi:10.1136/bjsports-2012-091524
- Della Valle, C. J., Rokito, A. S., Gallagher Birdzell, M., & Zuckerman, J. D. (2001). Biomechanics of the Shoulder. In M. Nordin & V. H. Frankel (Eds.), *Basic Biomechanics of the Musculoskeletal system* (3 ed., pp. 318-339). USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Digiovine, N. M., Jobe, F. W., Pink, M., & Perry, J. (1992). An electromyographic analysis of the upper extremity in pitching. *J Shoulder Elbow Surg*, 1(1), 15-25. doi:10.1016/S1058-2746(09)80011-6
- Eckenrode, B. J., Kelley, M. J., & Kelly, J. D. t. (2012). Anatomic and biomechanical fundamentals of the thrower shoulder. *Sports Med Arthrosc*, 20(1), 2-10. doi:10.1097/JSA.0b013e3182471f03

- Edouard, P., Degache, F., Oullion, R., Plessis, J. Y., Gleizes-Cervera, S., & Calmels, P. (2013). Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *Int J Sports Med*, *34*(7), 654-660. doi:10.1055/s-0032-1312587
- Fleck, S. J., Smith, S. L., Craib, M. W., Denahan, T., Snow, R. E., & Mitchell, M. L. (1992). Upper Extremity Isokinetic Torque and Throwing Velocity in Team Handball. *JSCR*, *6*(2).
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., . . . Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sports*, *16*(2), 83-92. doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00528.x
- Gohlke, F., Lippert, M. J., & Keck, O. (1993). [Instability and impingement of the shoulder of the high performance athlete in overhead stress]. *Sportverletz Sportschaden*, *7*(3), 115-121. doi:10.1055/s-2007-993494
- Jancosko, J. J., & Kazanjian, J. E. (2012). Shoulder injuries in the throwing athlete. *Phys Sportsmed*, *40*(1), 84-90. doi:10.3810/psm.2012.02.1954
- Jobe, C. M. (1995). Posterior superior glenoid impingement: expanded spectrum. *Arthroscopy*, *11*(5), 530-536.
- Jobe, F. W., Kvitne, R. S., & Giangarra, C. E. (1989). Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. *Orthop Rev*, *18*(9), 963-975.
- Kibler, W. B. (1998). The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med*, *26*(2), 325-337.
- Kibler, W. B., Ludewig, P. M., McClure, P. W., Michener, L. A., Bak, K., & Sciascia, A. D. (2013). Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. *Br J Sports Med*, *47*(14), 877-885. doi:10.1136/bjsports-2013-092425
- Kolber, M. J., Fuller, C., Marshall, J., Wright, A., & Hanney, W. J. (2012). The reliability and concurrent validity of scapular plane shoulder elevation measurements using a digital inclinometer and goniometer. *Physiother Theory Pract*, *28*(2), 161-168. doi:10.3109/09593985.2011.574203
- Kristensen, R. M. (2013). Skulderplager blant mannlige håndballspillere. Er det en sammenheng mellom skulderplager og skulderbevegelighet og muskelstyrke? *Master of Science, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo*.
- Lyman, S., Fleisig, G. S., Andrews, J. R., & Osinski, E. D. (2002). Effect of pitch type, pitch count, and pitching mechanics on risk of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. *Am J Sports Med*, *30*(4), 463-468.
- Lyman, S., Fleisig, G. S., Waterbor, J. W., Funkhouser, E. M., Pulley, L., Andrews, J. R., . . . Roseman, J. M. (2001). Longitudinal study of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc*, *33*(11), 1803-1810.
- McClure, P., Tate, A. R., Kareha, S., Irwin, D., & Zlupko, E. (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *J Athl Train*, *44*(2), 160-164. doi:10.4085/1062-6050-44.2.160
- Moller, M., Attermann, J., Myklebust, G., & Wedderkopp, N. (2012). Injury risk in Danish youth and senior elite handball using a new SMS text messages approach. *Br J Sports Med*, *46*(7), 531-537. doi:10.1136/bjsports-2012-091022
- Muller, A., Vahid, E., Claudio, R., MecKenzie, B., Hasebrocka, A., & Cereatti, A. (2013). The effect of simulated scapular winging on glenohumeral joint translations. *J Shoulder Elbow Surg*, 1-7.
- Myklebust, G., Engebretsen, L., Brækken, I. H., Skjøelberg, A., Olsen, O. E., & Bahr, R. (2003). Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Team Handball Players: A Prospective Intervention Study Over Three Seasons. *Clin J Sports Med*, *13*, 71-78.

- Myklebust, G., Hasslan, L., Bahr, R., & Steffen, K. (2013). High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scand J Med Sci Sports*, 23(3), 288-294. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01398.x
- Nielsen, A. B., & Yde, J. (1988). An epidemiologic and traumatologic study of injuries in handball. *Int J Sports Med*, 9(5), 341-344. doi:10.1055/s-2007-1025037
- O'Donoghue, P. (2012). *Statistics for Sport and Exercise studies*. New York: Routledge.
- Olsen, O. E., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I., & Bahr, R. (2005). Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 330(7489), 449. doi:10.1136/bmj.38330.632801.8F
- Pouliart, N., Marmor, S., & Gagey, O. (2006). Simulated capsulolabral lesion in cadavers: dislocation does not result from a bankart lesion only. *Arthroscopy*, 22(7), 748-754. doi:10.1016/j.arthro.2006.04.077
- Prestkvern, S. R. (2013). Skulderproblemer blant eliteseriespillere i norsk herrehåndball. Er det en sammenheng mellom pasnings- og skuddeksponering og spillerens skulderproblemer? *Master of Science, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo*.
- Ribeiro, A., & Pascoal, A. G. (2013). Resting scapular posture in healthy overhead throwing athletes. *Man Ther*, 18(6), 547-550. doi:10.1016/j.math.2013.05.010
- Saw, R., Dennis, R. J., Bentley, D., & Farhart, P. (2011). Throwing workload and injury risk in elite cricketers. *Br J Sports Med*, 45(10), 805-808. doi:10.1136/bjism.2009.061309
- Seil, R., Rupp, S., Tempelhof, S., & Kohn, D. (1998). Sports injuries in team handball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level. *Am J Sports Med*, 26(5), 681-687.
- Speer, K. P., Deng, X., Borrero, S., Torzilli, P. A., Altchek, D. A., & Warren, R. F. (1994). Biomechanical evaluation of a simulated Bankart lesion. *J Bone Joint Surg Am*, 76(12), 1819-1826.
- Tate, A. R., McClure, P., Kareha, S., Irwin, D., & Barbe, M. F. (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 2: validity. *J Athl Train*, 44(2), 165-173. doi:10.4085/1062-6050-44.2.165
- Thomas, J. R., Nelson, J., & Silverman, S. J. (2011). *Research methods in physical activity* (6 ed.). Champaign: Human kinetics.
- van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2004). A force-velocity relationship and coordination patterns in overarm throwing. *J Sports Sci Med*, 3(4), 211-219.
- van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2007). A three-dimensional analysis of overarm throwing in experienced handball players. *J Appl Biomech*, 23(1), 12-19.
- van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med*, 14, 82-99.
- Vlak, T., & Pivalica, D. (2004). Handball: the beauty or the beast. *Croat Med J*, 45(5), 526-530.
- Wagner, H., Buchecker, M., von Duvillard, S. P., & Muller, E. (2010). Kinematic comparison of team handball throwing with two different arm positions. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(4), 469-483.
- Wilk, K. E., Macrina, L. C., Fleisig, G. S., Porterfield, R., Simpson, C. D., 2nd, Harker, P., . . . Andrews, J. R. (2011). Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med*, 39(2), 329-335. doi:10.1177/0363546510384223
- Wilk, K. E., Meister, K., & Andrews, J. R. (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med*, 30(1), 136-151.

- Wilk, K. E., Obma, P., Simpson, C. D., Cain, E. L., Dugas, J. R., & Andrews, J. R. (2009). Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*, 39(2), 38-54. doi:10.2519/jospt.2009.2929
- Wilk, K. E., Reinold, M. M., Macrina, L. C., Porterfield, R., Devine, K. M., Suarez, K., & Andrews, J. R. (2009). Glenohumeral internal rotation measurements differ depending on stabilization techniques. *Sports Health*, 1(2), 131-136. doi:10.1177/1941738108331201
- Zapartidis, I., Gouvali, M., Bayios, I., & Boudolos, K. (2007). Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball. *J Sports Med Phys Fitness*, 47(2), 169-178.

## Tabelloversikt

**Tabell 3.2.1:** Deskriptiv statistikk over 321 deltagerne presentert med gjennomsnitt og standardavvik (SD) samt minimums og maksimumsverdi. .... 27

**Tabell 3.2.2:** Deltagernes spillerposisjon presentert med antall og prosentandel (%) samt antall og prosentandel (%) høyre- og venstrehendte spiller per posisjon. .... 27

**Tabell 4.1.1:** Oversikt over spiller posisjon for spillere som oppga smerte i dominant skulder forrige sesong (2013/14) og på dato for testing i forkant av sesongen 2014-2015 (pre 2014/15) presentert med antall (n) og valid prosent (%). .... 35

**Tabell 4.2.1:** Gjennomsnittlig bevegelsesutslag (ROM) og standard deviasjon (SD) målt i grader for utad- og innadrotasjon samt totalt ROM (utad- + innadrotasjon) for dominant og ikke dominant arm samt gjennomsnittsforskjellen og dets konfidensintervall og p-verdi ..... 36

**Tabell 4.2.2:** Antall spillere i de forskjellige kategoriene for scapula kontroll presentert med antall (n) og prosent (%). .... 36

**Tabell 4.3.1:** Forskjell i bevegelsesutslag (ROM) i dominant arm hos spillere med og uten smerte målt i grader. Data presentert med gjennomsnitt og standard deviasjon (SD) samt gjennomsnittsforskjell, dets konfidensintervall (KI) og signifikansnivå (p-verdi) ..... 37

**Tabell 4.3.2:** Forskjell i rotasjonsstyrke i dominant arm hos spillere med og uten smerte målt i newton. Data presentert med antall spillere testet (n) gjennomsnitt og standard deviasjon (SD) samt gjennomsnittsforskjell, dets konfidensintervall (KI) og signifikantsnivå (p-verdi). .... 37

**Tabell 4.3.3:** Antall (n) og prosent (%) av spillere med redusert (Red.) kontroll av scapula. .... 37

**Tabell 4.4.1:** Gjennomsnittlig bevegelsesutslag (ROM) og standard deviasjon (SD) for test 1 og 2 for test person A-C samt samlet gjennomsnitt. .... 38

**Tabell 4.4.2:** Inter- og intrarealibilitet for test av skulderrotasjonsbevegelighet i skulderleddet presentert med intraclass correlation (ICC) og 95% konfidensintervall (KI). .... 38

**Tabell 4.4.3:** Gjennomsnittlig rotasjonsstyrke og standard deviasjon (SD) for test 1 og 2 for test person A-C samt samlet gjennomsnitt. .... 39

**Tabell 4.4.4:** Inter- og intrarealibilitet for test av skulderrotasjonsstyrke i skulderleddet presentert med intraclass correlation (ICC) 95% konfidensintervall (KI). .... 39

## Figuroversikt

<i>Figur 2.1:</i> Skulderbuen sett ovenfra (Bojsen-Møller, 2007).....	11
<i>Figur 2.2:</i> Illustrasjon av øverste laget muskler posteriort på skulderen (venstre side) og de underliggende musklene (høyre side) (Della Valle et al., 2001).....	13
<i>Figur 2.3.:</i> Skulderbladets utadrotatorer (Bojsen-Møller, 2007). .....	14
<i>Figur 2.4.:</i> Illustrasjon av den kinetiske kjede i et overarmskast (Kibler, 1998). .....	15
<i>Figur 2.5.:</i> Illustrasjon av kastets fire faser (van den Tillaar & Ettema, 2007). .....	16
<i>Figur 2.6.:</i> Van Mechelens fire trinns modell for forebygging av skader (van Mechelen, 1992). .....	19
<i>Figur 3.1.:</i> Flytskjema hovedprosjekt. ....	28
<i>Figur 3.2.:</i> Utstyr til bruk i baseline testingen. Fra venstre: inklinometer, dynamometer med velcro med tilhørende festestropp, sugekopp, laser (oppe) og vekter (nede).. .....	30
<i>Figur 3.3.:</i> Test av styrke i innadrotasjon vha. Dynamometer og festestropp.. .....	30
<i>Figur 3.4.:</i> Test av skulderrotasjonsbevegelighet vha. inklinometer. ....	31
<i>Figur 3.5.:</i> Test av nevromuskulær kontroll av scapula i fleksjon (venstre) og abduksjon (høyre). .....	32



## Forkortelser

forkortelse	forklaring
GIRD	Glenohumeral internal rotation deficit. Nedsatt innadrotasjon på $>18^\circ$ sammenlignet med ikke dominant arm.
ICC	Intraclass correlation coefficient.
KI	Konfidensintervall
N	Newton. Enhet for måling av kraft.
NHF	Norges Håndballforbund
NIH	Norges Idrettshøgskole
NSD	Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste
OR	Odds ratio, forholdet mellom to odds
OSTRC	Oslo Sports Trauma Research Center
RCT	Randomisert kontrollert studie
Red.	Redusert
REK	Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk
ROM	Range of motion, bevegelsesutslag.
SD	Standard avvikelse
SLAP	Superior Labrum Anterior to Posterior. En avløsning på øvre del av skulderens ledd leppe, labrum glenoidale, som går fram i fra og bak. Involverer også innfestningen til biceps lange sene.
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences. Statistikkprogram
TROM	Total range of motion. Innad- + utadrotasjon.

## Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv fra NHF

Vedlegg 2: Test protokoll

Vedlegg 3: Spørreskjema

Vedlegg 4: REK

Vedlegg 5: NSD

Vedlegg 6: Samtykkeerklæring

## Vedlegg 1: Informasjonsskriv fra Norges håndballforbund sendt ut til alle klubbene i eliteserien og 1. divisjon



Begeistring - Innsatsvilje - Respekt - Fair Play

Til klubbene i Postenligaen og 1. divisjon sesongen 2014/15

Ullevaal Stadion, 25.04.2014

35a-2014kaa042501-b

Kopi: -

### Forebygging av skulderproblemer blant elite håndballspillere

Norges Håndballforbund har fått en henvendelse fra *Senter for idrettsskadeforskning* ved Norges idrettshøgskole i Oslo.

*Senter for idrettsskadeforskning* ved Grethe Myklebust og Stig Andersson ønsker å gjennomføre et prosjekt med samtlige kvinnelige og mannlige spillere i Postenligaen og 1. divisjon i løpet av 2014/2015 sesongen.

Prosjektet vil være en videreføring av resultatene fra prosjektet som ble gjennomført i Postenligaen for menn i løpet av 2011/2012 sesongen. Det ble her avdekket at skulderproblemer er et utbredt problem, og tiltak for å forebygge skulderproblemer bør iverksettes. I løpet av sesongen hadde gjennomsnittlig 30 % av spillerne symptomer fra skulderen. De oppga at de måtte redusere treningsmengden og opplevde at de ikke presterte optimalt. Det ble i tillegg gjennomført tester i forkant av sesongen for å undersøke hvilke faktorer som er assosiert med skulderproblemer. Formålet med det kommende prosjektet vil være å følge opp disse resultatene og undersøke effekten av et forebyggingsprogram på utbredelsen av skulderproblemer blant elitehåndballspillere. Resultatene fra denne undersøkelsen vil være til stor nytte for norsk håndball, da skulderplager er et utbredt problem i håndball, i alle aldersklasser og hos begge kjønn.

*Senter for idrettsskadeforskning* ønsker å gjennomføre testing av både kvinnelige og mannlige spillere i Postenligaen og 1. divisjon i forbindelse med en vanlig trening i forkant av sesongstarten 2014/2015. Deretter vil halvparten av lagene vilkårlig bli trukket til å gjennomføre et 10 minutters forebyggingsprogram, mens de resterende lagene fortsetter trening som vanlig. Spillerne vil hver 14. dag få tilsendt et spørreskjema, som det tar ca 2 minutter å fylle ut. Dette for å kartlegge spillernes skulderproblemer gjennom sesongen. Testingen vil foregå i august og september 2014, hvor ett og ett lag vil bli testet om gangen. Å undersøke effekten av dette forebyggingsprogrammet mener Norges Håndballforbund er viktig! Resultatene fra dette prosjektet vil legge til rette for iverksetting av tiltak for å forebygge de hyppige skulderproblemene på både klubb-, regions, og landslagsnivå.

Telefon: 02520 | Fra utlandet: +47 459 02 103 | Internett: [handball.no](http://handball.no) | E-post: [nhf@handball.no](mailto:nhf@handball.no) |  
Postadresse: Norges Håndballforbund, N-0840 Oslo | Besøksadresse: Sognsvn. 75 A, Ullevaal Stadion |  
Bankgiro: 5134 06 09275 | DNB SWIFT: DNBANOKKXXX, IBAN-nr: NO20 5134 06 09275 | Org.nr: 969 989 336 MVA



Alle utgiftene i forbindelse med prosjektet vil bli dekket av *Senter for Idrettsskadeforskning*. Norges Håndballforbund håper at alle klubbene i Postenligaen og 1.divisjon for kvinner og menn stiller seg positive til dette tilbudet.

*Senter for idrettsskadeforskning* vil kontakte klubbene i løpet av juni 2014, for å avklare om klubben ønsker å delta. Da vil også eventuelt tidspunkt for testingen bli avtalt.

Vi ser frem til et godt samarbeid!

Med vennlig hilsen  
Norges Håndballforbund



Erik Langerud  
Generalsekretær



Kari Aagaard  
Seksjonsleder Spill og trening

*Vedlegg 2: Testprotokoll hovedprosjekt*



Testprotokoll baseline testing

**Preventing overuse shoulder injuries in elite handball**

---

*Stig Haugsbø Andersson*  
*PhD Candidate*



## Innholdsliste

<b>Generelt .....</b>	<b>3</b>
<b>Utstyr som skal medbringes av testansvarlig.....</b>	<b>4</b>
<b>Teststasjoner.....</b>	<b>4</b>
<b>A. Test av innad- og utadrotasjon i glenohumeralledet.....</b>	<b>4</b>
Generelt.....	4
Teknisk gjennomføring .....	5
Gangen i testprosedyren.....	6
Nødvendig utstyr .....	6
<b>B. Test av isometrisk innad- og utadrotasjonsstyrke i glenohumeralledet.....</b>	<b>6</b>
Generelt.....	6
Veiledning til verbal instruksjon.....	7
Gangen i testprosedyren.....	7
Nødvendig utstyr .....	8
<b>C. Test scapula kontroll ved fleksjon og abduksjon i glenohumeralledet.....</b>	<b>8</b>
Generelt.....	8
Teknisk gjennomførelse .....	8
Veiledning til visuell og verbal instruksjon .....	9
Definisjon av normal scapulohumeral rytme .....	9
Definisjon av scapuladyskinesi.....	10
Nødvendig utstyr .....	10
<b>D. Lasermåling av skuddhastighet.....</b>	<b>10</b>
Generelt.....	10
Nødvendig utstyr .....	11

## Generelt

Testingen vil bli gjennomført i håndballhallene til de inkluderte lagene i forbindelse med deres faste treningstider, som forventes å vare mellom 1,5 til 2 timer. Testansvarlig avtaler på forhånd med trenere at 5-6 spillerne møter opp 60 minutt før oppsatt treningstid og forbereder dem på at testingen vil vare inntil 60 minutt etter oppsatt treningstid. Det forventes at 12 til 16 spillere skal testes hos de ulike lagene.

Spillerne er på forhånd informert skriftlig om studien og hvilke tester som skal gjennomføres. Ved ankomst 60 minutt før oppsatt treningstid gjennomføres et kort informasjonsmøte der studiens formål repeteres og det informeres om eksklusjonskriterier:

- *Spillere som i løpet av de siste seks månedene har hatt en av følgende skader: labrumskade, skulder/albue dislokasjon, fraktur skulderregionen/overarm/albue eller cervikalt/thorakalt prolaps*
- *Spillere som har vært gjennom skulder- eller cervikalkirurgi i løpet av de siste 12 månedene*
- *Spillere som har hatt en akutt skade i relasjon til cervical column eller skulderregionen i løpet av de siste 30 dagene som har krevd medisinsk tilsyn*

Spillere som ønsker å delta i studien og ikke faller inn under eksklusjonskriteriene underskriver en samtykkeerklæring og fyller ut spørreskjema før testingen starter.

Underveis i treningen tas to og to spillere ut og testes før de returnerer til treningen. Samarbeid med trener/oppmann evt lagfysio slik at det alltid er to som testes. Test av kasthastighet vil bli gjennomført mot slutten av treningen. Dersom ikke alle spillerne er testet til fastsatt treningstid gjennomføres testing av disse fortløpende etter treningen.

Testansvarlig sørger for å kontakte treneren på forhånd for å undersøke hvor mange spillere vi kan forvente skal gjennom testingen. Få tilsendt navneliste inkludert spillerenes e-postadresse, samt mobilnummer. Basert på denne listen

skrives det ut antall samtykkeerklæringer og spørreskjema x2, og settes i en mappe. Videre skrives det ut registreringslister (backup til Spartanova) for alle teststasjonene og et avkrysningskjema (backup) der alle spillernes resultater registreres etter å ha fullført de respektive testene og spørreskjemaene. På denne listen noteres det også dersom en spiller ikke har gjennomført testene eller deler av dem, samt årsak til dette.

#### **Utstyr som skal medbringes av testansvarlig**

- Testmappe for det aktuelle laget: samtykkeerklæringer, spørreskjema, registreringskjema for teststasjonene, avkrysningskjema for fullførte tester og spørreskjema
- Kulepenn
- Ipad/pad med tilgang til Spartanova + lader
- Ekstra batterier inklinometer
- Lader til dynamometer og laser
- Ekstra kopier av skriftlig informasjon om studien

#### **Teststasjoner**

- A. Test av innad- og utadrotasjon i glenohumeralledet
- B. Test av isometrisk innad- og utadrotasjonsstyrke i glenohumeralledet
- C. Test av scapula kontroll ved fleksjon og abduksjon i glenohumeralledet
- D. Lasermåling av skuddhastighet

##### **A. Test av innad- og utadrotasjon i glenohumeralledet**

2 målinger på hver side, gjennomsnitt av målingene er gjeldende

##### **Generelt**

- Spilleren plasseres rygliggende på benken med høyre skulder 90° abduert og albuen 90° flektert
- Mediale aspekt av ulnare processus styloideus og olecranon markeres
- Verbal instruksjon fra testpersonen: "Vi skal teste bevegeligheten i skulderleddet ditt. Både innad- og utadrotasjon" Bevegelsen vises passivt av fysioterapeuten på spillerens arm. "Prøv å holde armen i ro og slapp av så godt



du kan når testen gjennomføres. Gi beskjed dersom du opplever smerte”

- Overarmen støttes på benken. Ved behov foldes et håndkle og legges under overarmen for å plassere skulderen i nøytralposisjon



#### Teknisk gjennomføring

- Fysioterapeuten står ved spillerens hode vendt mot fotenden av benken. Nøytral rotasjon i glenohumeralleddet er utgangspunktet for testen og finnes ved å plassere inklinometeret vinkelrett mellom olecranon og mediale aspekt av ulnare processus styloideus, og deretter sørge for at underarmen og ulnare processus er plassert vinkelrett
- Testpersonen ytterste hånd innadrotterer glenohumeralleddet passivt, samtidig som den innerste hånden palperer processus coracoideus
- Maksimal innadrotasjon defineres som det utslaget der processuss coracoideus begynner å bevege seg i postero-superior retning
- Når maksimal inndarotasjon er funnet fikseres denne stillingen av testpersonen ved å benytte den innerste hånden og leser av resultatet på inklinometeret
- Resultatet registreres direkte inn i Spartanov
- Deretter bevegges glenohumeralleddet i maksimal utadrotasjon, definert som det utslaget der processuss coracoideus starter å bevege seg i en anterior-inferior retning
- Stillingen fikseres før resultatet leses av på inklinometert og registreres
- Den samme prosedyren gjennomføres på venstre arm
- NB! Dersom det oppleves smerte under testen registreres dette på en VAS skala.

### **Gangen i testprosedyren**

1. Test av glenohumeral innadrotasjon høyre side – resultat registreres
2. Test av glenohumeral utadrotasjon høyre side – resultat registreres
3. Test av glenohumeral innadrotasjon høyre side – resultat registreres
4. Test av glenohumeral utadrotasjon høyre side – resultat registreres
5. Prosedyren repeteres på venstre side

### **Nødvendig utstyr**

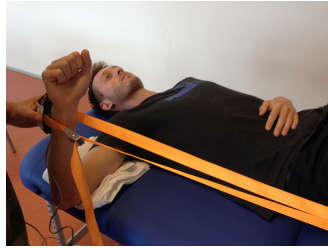
- Digitalt inklinometer + linjal
- Benk
- Håndkle
- Ipad/pad med tilgang til Spartanova
- Tusj

### **B. Test av isometrisk innad- og utadrotasjonsstyrke i glenohumeralledet**

- 3 målinger på hver side, beste resultat er gjeldende

#### **Generelt**

- Spilleren plasseres ryggliggende på benken og spennes fast ved hjelp av et traksjonsbelte/festestropp over hoftkammen
- Overarmen abdukeres til 90° og albuen flekteres til 90° i det vertikale plan
- Overarmen understøttes av benken og evt et foldet håndkle plassert under overarmen for å sikre nøytralposisjon i skulderen dersom nødvendig
- Hodeenden på benken står plassert helt inntil en stol som er plassert inn mot en vegg eller dør slik at benken ikke kan beveges
- To sugeskopper festes på døren/veggen 20 cm over benkens ytre kant
- Armen som ikke testes hviler på brystet
- En festestropp trekkes gjennom stangen mellom de to sugeskoppene og rundt testpersonen håndledd. Dynamometeret er festet til festestroppen ved hjelp av velcro og plasseres ca 1 cm proximalt for leddlinjen.
- Fysioterapeuten stiller seg frontstående mot den retningen som testes og stabiliserer dynamometeret i forhold til festestroppen, ingen manuell press
- Den frie hånden stabiliserer mot albuen for å unngå adduksjon/abduksjon



#### **Veiledning til verbal instruksjon**

- ”Vi skal nå teste skulderstryken din, både i innad- og utadrotasjon, på begge sider” Bevegelsen vises passivt på spillerens arm av fysioterapeuten
- ”Under testen skal du forsøke å holde overarmen i ro, det skal kun forekomme bevegelse i skulderleddet. Håndleddet skal være fiksert og ikke bøyes”
- Det er viktig at du opprettholder kontakten med benken under testen og ikke svaier i ryggen. Overkroppen og bena skal holdes i ro”
- ”Vi gjennomfører tre forsøk i hver retning”
- ”Jeg teller til tre, deretter øker du presset gradvis (2-3 sekunder) inntil maksimalt og holder presset i fem sekunder”
- ”Slapp av mellom testforsøkene”

#### **Gangen i testprosedyren**

##### ***1. Innadrotasjon høyre***

- ”Vi skal nå teste kraft i utadrotasjon” Bevegelsen vises på testpersonen arm
- Testpersonen plasser spillerens skulder 90° abduert og albuen 90° flektert
- Dynamometeret plasseres anteriort 1 cm proximalt for håndleddets leddlinje
- Spilleren bygger gradvis opp presset og holder det maksimale presset i 3 sekunder, **fysioterapeut gir verbal oppmuntring til å oppnå full kraft**
- Testresultatet noteres mens testpersonen får 30 sekunders pause før neste repetisjon gjennomføre. Resultatet noteres.

##### ***2. Innadrotasjon venstre***

- Som over

### **3. Utadrotasjon høyre**

- Fysioterapeuten ber spilleren gå av benken og legge seg rygliggende med hodet mot fotenden
- Lengden på festestroppen justeres
- ”Vi skal nå teste kraft i utadrotasjon” Bevegelsen vises på testpersonen arm
- Tre maksimale isometriske kontraksjon registreres for utadrotasjon

### **4. Utadrotasjon venstre**

- Som over

#### **Nødvendig utstyr**

- Benk
- Dynamometer + ekstra batteri
- 2 stk sugekopper
- 2 stk festestroppe
- Håndkle
- Ipad/pad med tilgang til Spartanova

## **C. Test scapula kontroll ved fleksjon og abduksjon i glenohumeralledet**

### **Generelt**

- Mannlige deltakere blir bedt om å stå med bar overkropp. Kvinnelige deltakere benytter BH (NB! Ikke sports-BH)
- Deltakerne er blindet i forhold til vurderingskriteriene
- Fysioterapeuten er blindet i forhold til dominant arm

### **Teknisk gjennomførelse**

- Fysioterapeuten er plassert 2,4 meter bak testpersonen, posisjonene merkes med en teipbit
- Testpersonen får ikke forklart testens formål
- Utgangsstillingen er stående med hoftebreddes avstand mellom føttene
- Deltakeren har et prøveforsøk uten vekt i fleksjon og abduksjon før testen starter

- Testpersonen blir bedt om å heve begge armene opp over hodet med tommelfinger først og deretter senke armene tilbake til utgangsstillingen
- Armene skal tilstrebes å beveges parallelt gjennom hele testet
- Hastighet: 3 sekunders konsentrisk + 3 sekunders eksentrisk fase
- Testpersonen gjennomfører 5 repetisjoner i fleksjon, deretter 5 sekunders pause, før testen avsluttes med 5 repetisjoner i abduksjon
- Det benyttes ekstern vekt: 5 kg for menn og 3 kg for kvinner
- Det noteres dersom testpersonen opplever smerte under testen
- Dersom testpersonen gjennomfører testen feil har fysioterapeuten muligheten til å stoppe testen, repetere gjennomføringen og starte på nytt. Dersom dette er tilfellet noteres dette
- Fleksjon- og abduksjonsbevegelsen vurderes separat bilateralt
- Resultatet skrives umiddelbart ned på et registreringsskjema
- Graderingsmulighetene er: Normal – Redusert – Tydelig redusert
- Tre av de fem gjentakelsene skal vurderes til kriteriet som blir gjeldende!



#### **Veiledning til visuell og verbal instruksjon**

- ”Vi skal nå vurdere kontrollen på skulderbladene dine mens du beveger i skulderleddet”
- Fysioterapeuten viser fleksjonsbevegelsen og abduksjonsbevegelsen, 3 sekunder konsentrisk og 3 sekunders eksentrisk
- Poengter at armene skal være strake og beveges parallelt, tommelen peker opp
- ”Du kan nå forsøke en repetisjon med armene strak frem og deretter til siden”
- Ett prøvoforsøk for hver bevegelse uten vekt
- ”Du skal nå gjennomføre 5 repetisjoner av disse bevegelsene med vekt. Start med armene rett frem. Husk 3 sekunder opp og 3 sekunder ned!”
- Testen starter: 5 rep i fleksjon, 5 sekunder pause, 5 rep i abduksjon

#### **Definisjon av normal scapulohumeral rytme**

= scapula er stabilt med minimal bevegelse i 30 til 60 armelevasjon. Scapula roteres deretter jevnt og kontinuerlig oppover (cranialt) ved fleksjon/abduksjon i glenohumeralleddet. Scapula roteres jevnt og kontinuerlig nedover (caudalt)

*senkning av armen tilbake til utgangsstillingen. Ingen tegn på løft/prominens av angulus superior, margo medialis eller angulus inferiort fra thorax under bevegelsen.*

#### **Definisjon av scapuladyskinesi**

= En eller begge av følgende kriterier skal være gjeldende:

- 1. Instabilt scapula: scapula beveges ikke i en glidende bevegelse under fleksjon/abduksjons bevegelsen i glenohumeralledet. Det vil forekomme en ukontrollert og "hurtig" rotasjon av scapula ved senkning av armen mot utgangsstillingen*
- 2. Et vingende scapula: margo medialis og/eller angulus inferior er løftet fra thorax enten under fleksjon/abduksjon, eller under senkning av armen tilbake til utgangsstillingen. Scapula eleveres utover normalt under fleksjon/abduksjon.*

#### **Nødvendig utstyr**

- 2x3 kg (kvinner) eller 2x5 kg (menn) håndmanualer
- Sportstape
- Målebånd
- Registreringsskjema for testresultat
- Ipad/pad med tilgang til Spartanova
- Ekstra BH dersom kvinnelige spillere kun har sports BH

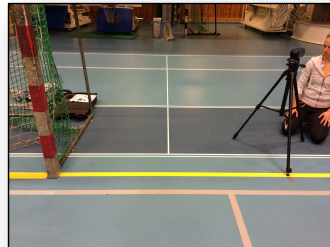
#### **D. Lasermåling av skuddhastighet**

- 3 maksimale skudd mot et avgrenset område, høyeste måling gjeldende
- 3 skudd med presisjon mot område på 40X40cm øverst i høyre hjørne for spiller, Høyeste måling er gjeldende.

#### **Generelt**

- Gjennomføres som den siste testen, skal ha vært gjennom A-B-C
- Laseren er plassert 1 meter over bakkenivå på stativ og 2 meter til venstre for målet
- Innstillinger laser: Trykk på menu, sjekk at range er satt til 1 og at peak er ON

- Laseren skal peke midt i feltet mellom skytter og målet
- En og en testperson skyter fra 7m med en standard håndball
- Skuddet skal avleveres stående med standfoten fremst
- Testpersonen skal først skyte så hard som mulig fritt i målet
- Hver testperson skal gjennomføre tre maksimale skudd og variasjonen på skuddene skal være innenfor +/- 5 km/t
- 30 sekunder pause mellom hvert kast
- Resultatet noteres ned umiddelbart
- Deretter skal testpersonen treffe et tøyestykke som er plassert øverst i høyre hjørne i målet for testpersonen (40x40 cm)
- Testpersonen må treffe 3 ganger, antall forsøk noteres og gjennomsnittet av de 3 treffene er gjeldende



#### **Veiledning til verbal instruksjon:**

- “Vi skal nå male skuddhastigheten din”
- “Du får minimum tre forsøk og skal ha tre godkjente forsøk”
- “Det vil bli 30 sekunders pause mellom hvert skudd”
- “Skuddet avleveres som et standard straffekast fra 7m, standfot plassert foran”
- ”Du skal nå treffe ”tøyestykket” oppe i høyre hjørne og må treffe tre ganger”


#### **Nødvendig utstyr**

- Håndball, dame eller herre ball avhengig av hvem som testes
- Tøyestykke, 40cmx40cm, som festes opp i høyre hjørne for testperson
- Laser + stativ + ipad med tilgang til Spartanova

### Vedlegg 3: Spørreskjema ved baseline

www.questback.com - print preview

https://response.questback.com/isa/qbv.dll/ShowQuest?Previ...



Norges  
Håndballforbund

SENTER FOR  
Idrettsskedeforskning  
KLOKE AV SKADE

**Skulderstudien 2014-2015**

1) Navn?

2) Fødselsdato?

3) Mobil nummer?

4) Mail adresse?

5) Klubb?

6) Drakt nummer?

7) Høyde?

8) Vekt?

9) Dominant arm/skuddarm?

Høyre  
 Venstre

10) År som håndballspiller?

11) År som spiller i eliteserien?

12) År som spiller i 1.divisjon?

13) Landslagsspiller?

Ja  
 Nei

1 of 3

13.08.14 14:39



**14) År som landslagsspiller?****15) Spillerposisjon?**

- Målvakt
- Venstre kant
- Venstre bak
- Midt bak
- Høyre bak
- Høyre kant
- Linje

**16) Har du gjennomgått skulder- og/eller nakkeoperasjon i løpet av de siste 12 månedene?**

- Ja
- Nei

**17) Vennligst spesifiser eventuell operasjon siste 12 måneder****18) Har du hatt en eller flere av følgende akutte skader i løpet av siste 6 måneder?**

- SLAP lesjon (labrumskade/leddleppe skade)
- Luksasjon av skulder (ute av ledd)
- Luksasjon av albue (ute av ledd)
- Fraktur/brudd i albue, overarm eller skulder
- Prolaps i nakken

**19) Hadde du vondt/smerter i din dominante skulder/skuddarm i løpet av forrige sesong (2013-2014)?**

- Ja
- Nei

**20) Har du vondt/smerter i din dominante skulder (skuddarm) akkurat nå?**

- Ja
- Nei



Vi ønsker at du skal besvare alle spørsmålene uavhengig av om du har problemer med eller smerter i skuldrene. Svar ved å velge det svaralternativet som du synes passer best. Om du er usikker på hva du skal svare, forsøk likevel å svare så godt du kan.

Med skulderproblemer menes smerter, verking, stivhet, slark eller andre plager i en eller begge skuldre.

Her vil vi spørre om din dominante skulder (den du pleier å kaster/skyte med). Tenk på hvordan den skulderen som plager deg mest har vært de siste 7 dagene når du svarer.

**24) Har du vansker med å spille håndball (vanlig trening/konkurrans) på grunn av problemer med din dominante skulder (skuddarm)?**

- Deltatt for fullt uten skulderproblemer
- Deltatt for fullt, men med skulderproblemer
- Redusert deltakelse, på grunn av skulderproblemer
- Har ikke kunnet delta på grunn av skulderproblemer

**25) I hvilken grad har du redusert treningsmengden på grunn av problemer med din dominante skulder?**

- Ingen reduksjon
- I liten grad
- I moderat grad
- I stor grad
- Har ikke kunnet delta

**26) I hvilken grad opplever du at problemer med din dominante skulder påvirker prestasjonsevnen i håndball (kamp/trening)?**

- Ingen påvirkning
- I liten grad
- I moderat grad
- I stor grad
- Har ikke kunnet delta

**27) I hvilken grad opplever du smerte i din dominante skulder i forbindelse med håndball deltagelse?**

- Ingen smerte
- I liten grad
- I moderat grad
- I stor grad

---

© Copyright www.questback.com. All Rights Reserved.

## Vedlegg 4: Svar fra regionale komiteet for medisin og helsefaglig forskningsetikk (REK)



<b>Region:</b> REK sør-øst	<b>Saksbehandler:</b> Anne S. Kavli	<b>Telefon:</b> 22845512	<b>Vår dato:</b> 23.05.2014	<b>Vår referanse:</b> 2014/653/REK sør-øst A
			<b>Deres dato:</b> 08.04.2014	<b>Deres referanse:</b>

Vår referanse må oppgis ved alle henvendelser

Stig Haugsbø Andersson  
Norges Idrettshøgskole

### 2014/653 Forebygging av skulderproblemer blant elitehåndballspillere

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK sør-øst) i møtet 08.05.2014. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven § 10, jf. forskningsetikklovens § 4.

**Forskningsansvarlig:** Norges Idrettshøgskole  
**Prosjektleder:** Stig Haugsbø Andersson

### Prosjektbeskrivelse

Formålet med prosjektet er å undersøke effekten av et forebyggende program på utbredelse av skulderproblemer blant elitehåndballspillere.

Skulderproblemer er utbredt hos denne gruppen idrettsutøvere. Det er tidligere vist at inntil 30 prosent av spillerne har måttet redusere treningsmengden og ikke har prestert optimalt på grunn av problemer med skuldre.

Det er utviklet et treningsprogram som skal utføres som en del av oppvarming, og man ønsker å undersøke effekten av dette forebyggingsprogrammet på forekomsten av skulderskader.

Det planlegges å inkludere 800 håndballspillere i de to øverste divisjonene for både kvinner og menn. Rekruttering skjer ved at trenerne i elite og første divisjon får tilsendt informasjon om prosjektet og en invitasjon til laget for å bli med i studien. Hvis treneren gir et positivt svar vil det informeres om prosjektet på trening og spillerne vil få utlevert informasjonsskriv med samtykkeerklæring.

Halvparten av lagene i utvalget gjennomfører et forebyggingsprogram som en fast del av oppvarmingen til trening, mens de resterende lagene fortsetter aktivitet som normalt. Skader vil registreres i begge gruppene.

Deltakere i studien skal gjennomgå en klinisk undersøkelse som innebærer måling av bevegelsesutslag i skulderleddet ved hjelp av digitalt inklinometer, måling av isometrisk styrke i skuldermuskulaturen ved bruk av dynamometer, måling av skuddhastighet ved hjelp av håndholdt lasermåler og vurdering av kontroll omkring skulderbladet ved observasjon og subjektiv vurdering.

I tillegg skal det innsamles opplysninger ved hjelp av spørreskjema, film og bilder.

**Besøksadresse:**  
Gullhaugveien 1-3, 0484 Oslo

**Telefon:** 22845511  
**E-post:** [post@helseforskning.etikkom.no](mailto:post@helseforskning.etikkom.no)  
**Web:** <http://helseforskning.etikkom.no/>

All post og e-post som inngår i sakbehandling, bes adressert til REK sør-øst og ikke til enkelte personer

Kindly address all mail and e-mails to the Regional Ethics Committee, REK sør-øst, not to individual staff

### **Komiteens vurdering**

Formålet med prosjektet er å få mer kunnskap om skadeforebygging hos håndballspillere og tilrettelegge oppfølgingen av utøverne slik at de presterer best mulig. Deltakerne får god informasjon om hvorfor opplysningene hentes inn, hva de skal brukes til og at det er frivillig å delta.

Målet er ikke å oppnå ny kunnskap om diagnose eller behandling av sykdom, og deltakerne utsettes ikke for risiko eller belastning ved å delta i prosjektet.

Etter REKs vurdering faller dermed prosjektet, slik det er beskrevet, utenfor virkeområdet til helseforskningsloven. Helseforskningsloven gjelder for medisinsk og helsefaglig forskning på norsk territorium eller når forskningen skjer i regi av en forsknings-ansvarlig som er etablert i Norge.

Hva som er medisinsk og helsefaglig forskning fremgår av helseforskningsloven § 4 bokstav a hvor medisinsk og helsefaglig forskning er definert slik: "virksomhet som utføres med vitenskapelig metodikk for å skaffe til veie ny kunnskap om helse og sykdom", jf. helseforskningsloven §§ 2 og 4a. Formålet er avgjørende, ikke om forskningen utføres av helsepersonell, på pasienter eller benytter helseopplysninger.

### **Vedtak**

Prosjektet faller utenfor helseforskningslovens virkeområde, jf. § 2, og kan derfor gjennomføres uten godkjenning av REK. Det er institusjonens ansvar på å sørge for at prosjektet gjennomføres på en forsvarlig måte med hensyn til for eksempel regler for taushetsplikt og personvern.

Komiteens vedtak kan påklages til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag, jf. helseforskningsloven § 10, 3 ledd og forvaltningsloven § 28. En eventuell klage sendes til REK Sørøst A. Klagefristen er tre uker fra mottak av dette brevet, jf. forvaltningsloven § 29.

Med vennlig hilsen

Knut Engedal  
Professor dr. med.  
Leder

Anne S. Kavli  
Førstekonsulent

**Kopi til:** [grethe.myklebust@nih.no](mailto:grethe.myklebust@nih.no); [postmottak@nih.no](mailto:postmottak@nih.no)



Stig Haugsbø Andersson  
Seksjon for idrettsmedisinske fag Norges idrettshøgskole  
Postboks 4014 Ullevål Stadion  
0806 OSLO

Vår dato: 24.03.2014

Vår ref: 38187 / 3 / LT

Deres dato:

Deres ref:

#### TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 17.03.2014. Meldingen gjelder prosjektet:

38187                      *Forebygging av skulderproblemer blant elitehåndballspillere*  
*Behandlingsansvarlig*      *Norges idrettshøgskole, ved institusjonens øverste leder*  
*Daglig ansvarlig*              *Stig Haugsbø Andersson*

Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

Personvernombudets tilråding forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.08.2018, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Lis Tenold

Kontaktperson: Lis Tenold tlf: 55 58 33 77

Vedlegg: Prosjektvurdering

*Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.*

*Avdelingskontorer / District Offices:*

*OSLO:* NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. [nsd@uio.no](mailto:nsd@uio.no)

*TRONDHEIM:* NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. [kyrrs.svarva@svt.ntnu.no](mailto:kyrrs.svarva@svt.ntnu.no)

*TROMSØ:* NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. [nsdmaa@sv.uit.no](mailto:nsdmaa@sv.uit.no)



Dette prosjektet vil være en videreføring av resultatene fra studien som ble gjennomført i Postenligaen for menn i løpet av 2011-2012 sesongen. Det ble her avdekket at skulderproblemer er et utbredt problem, og tiltak for å forebygge skulderproblemer bør iverksettes. Det ble i tillegg gjennomført tester i forkant av sesongen for å undersøke hvilke faktorer som er assosiert med skulderproblemer. En ønsker å følge opp disse resultatene og undersøke effekten av et forebyggingsprogram på utbredelsen av skulderproblemer blant både mannlige og kvinnelige elitehåndballspillere i de to øverste divisjonene. Resultatene fra dette prosjektet vil være til stor nytte for norsk håndball, da skulderplager er et utbredt problem på tvers av alder og kjønn..

Utvalget informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet.

Personvernombudet finner i utgangspunktet informasjonsskriv og samtykkeerklæring godt utformet, men forutsetter at det også opplyses om dato for anonymisering av innsamlet opplysninger, her 01.08.2018. Revidert informasjonsskriv skal sendes til personvernombudet@nsd.uib.no før utvalget kontaktes.

Det behandles sensitive personopplysninger om helseforhold, .

Det benyttes Questback for innsamling av opplysninger via elektronisk spørreskjema. Personvernombudet legger til grunn at det foreligger en avtale mellom NIH og Questback som regulerer oppdraget, og om at kopi av avtalen ettersendes for arkivering (personvernombudet@nsd.uib.no). Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger Norges idrettshøgskole sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal sendes elektronisk, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

Forventet prosjektslutt er 01.08.2018. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel) og slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn), samt slette lyd- og videoopptak. Vi gjør oppmerksom på at også databehandler Questback må slette personopplysninger tilknyttet prosjektet i sine systemer. Dette inkluderer eventuelle logger og koblinger mellom IP-/epostadresser og besvarelser.

## Vedlegg 6: Samtykkeerklæring



### FORESPØRSEL OM DELTAKELSE I PROSJEKTET: *"Forebygging av skulderproblemer blant elitehåndballspillere – En randomisert kontrollert studie"*

#### Bakgrunn for undersøkelsen

Belastningsskader i skulderleddet hos håndballspillere har i det siste vært et svært aktuelt tema, både i media og i forskningssammenheng. I en kartleggingsstudie vi gjennomførte i Postenligaen for menn i løpet av 2011-2012 sesongen fikk vi bekreftet at skulderproblemer er et utbredt problem, og at forebyggende tiltak er nødvendig. I løpet av sesongen hadde gjennomsnittlig 30% av spillerne symptomer fra skulderen. De oppgav at de måtte redusere treningsmengden og opplevde at de ikke presterte optimalt. Det ble i tillegg gjennomført tester i forkant av sesongen for å undersøke hvilke faktorer som er assosiert med skulderproblemer. Formålet med det kommende prosjektet vil være å følge opp disse resultatene og undersøke effekten av et forebyggingsprogram på utbredelsen av skulderproblemer blant elitehåndballspillere. Resultatene fra denne undersøkelsen vil være til stor nytte for norsk håndball, da skulderplager er et utbredt problem i håndball, i alle aldersklasser og hos begge kjønn.

Senter for idrettsskadeforskning er en forskningsgruppe bestående av fysioterapeuter, kirurger og biomekanikere med kunnskap innen idrettsmedisin. Vår hovedmålsetting er å forebygge skader i norsk idrett, med spesiell satsning på håndball, fotball, ski og snowboard. Denne studien er en viktig brikke i arbeidet med å redusere omfanget av skulderproblemer. Vi ønsker nå å undersøke effekten av et forebyggingsprogram som har til hensikt å redusere utbredelsen av skulderproblemer i de to øverste divisjonene for både menn og kvinner.

#### Gjennomføring av undersøkelsen

Vi ønsker at du som elitespiller deltar i denne studien, og deltakelsen er frivillig. Testingen vil finne sted på en vanlig trening høsten 2014. I løpet av en trening vil vi gjennomføre ulike styrke- og bevegelighetstester i skulderleddet, samt gjennomføre en bevegelsesanalyse av hvordan du kontrollerer skuldrene dine når du løfter armene. I tillegg vil vi måle hvor hardt du skyter med laser.

Testingen vil ta ca. 30 minutter. I tillegg til disse testene vil du få utdelt et skjema, der vi spør om treningserfaring og spilleposisjon, tidligere skader, og skulderfunksjon. Spørreskjemaet besvares på testdagen, og det vil ta ca. 10 min.

#### Behandling av testresultatene

Vi vil den neste sesongen følge opp alle lag og spillere som har deltatt på testingen, for å registrere alle skulderskader som oppstår. Dataene vil bli behandlet konfidensielt, og kun i forskningssøymed. Alle som utfører testingen og forskere som benytter dataene er underlagt taushetsplikt.

Vi vil underveis i testingen ta bilder og video av dere som vi senere kan ønske å bruke i undervisnings- og formidlingssammenheng. Bildene og videoopptakene inkluderer situasjoner der herrespillerne kun har på shorts, mens kvinnespillerne har shorts og sports bh. Dersom dere ikke vil at deres videoopptak og bilder skal brukes krysser dere av for det i samtykkeerklæringen.

#### Hva får du ut av det?

Du vil få kopi av dine resultater fra styrketestene og lasermålingene som gjennomføres i løpet av testingen.

#### Angrer du?

Du kan selvfølgelig trekke deg fra forsøket når som helst uten å måtte oppgi noen grunn. Alle data som angår deg vil uansett bli anonymisert.

#### Spørsmål?

Ring gjerne til Grethe Myklebust, tlf.: 23 26 23 70 hvis du har spørsmål om prosjektet, eller send e-post til grethe.myklebust@nih.no

*”Forebygging av skulderproblemer blant elitehåndballspillere  
– En randomisert kontrollert studie”*

## SAMTYKKEERKLÆRING

Jeg har mottatt skriftlig og muntlig informasjon om studien *”Forebygging av skulderproblemer blant elitehåndballspillere – En randomisert kontrollert studie”*. Jeg er klar over at jeg kan trekke meg fra undersøkelsen på et hvilket som helst tidspunkt.

- Jeg ønsker ikke at bilder og videoopptak av meg skal brukes i undervisningssammenheng

Sted

Dato

.....

.....

.....  
Underskrift

.....  
Navn med blokkbokstaver

.....  
Adresse

.....  
Mobiltelefon

.....  
E-postadresse





