



# Høgskulen på Vestlandet

## BFY330 - Bacheloroppgave

BFY330

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	01-05-2020 09:00	<b>Termin:</b>	2020 VÅR
<b>Slutt dato:</b>	19-05-2020 14:00	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Bacheloroppgave	<b>Studiepoeng:</b>	15
<b>SIS-kode:</b>	203 BFY330 1 O 2020 VÅR Bergen		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

**Kandidatnr.:** 302

### Informasjon fra deltaker

**Antall ord \*:** 10000

**Egenerklæring \*:** Ja

**Inneholder besvarelsen konfidensielt materiale?:** Nei

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

### Gruppe

**Gruppenavn:** (Anonymisert)

**Gruppenummer:** 31

**Andre medlemmer i gruppen:** 328, 305

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min \*

Ja

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

Ja, Funksjon, aktivitet og re-skader to år etter korsbåndoperasjon

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

Nei



**Høgskulen  
på Vestlandet**

# **BACHELOROPPGAVE**

**Hamstring: Quadriceps ratio og retur til idrett og fysisk aktivitet  
tilsvarende tidligere nivå etter fremre korsbåndskade**

**Hamstring: Quadriceps ratio and return to sports and physical  
activity similar to previous level after anterior cruciate ligament  
rupture**

Kandidatnummer: 302, 305 og 328

Bachelor i fysioterapi

Fakultet for helse- og sosialvitenskap

Institutt for helse og funksjon

Veileder: Bård Erik Bogen

Innleveringsdato: 19.05.20

Antall ord: 10 000

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

# Forord

Denne bacheloren er skrevet i forbindelse med fysioterapiutdanningen ved Høgskulen på Vestlandet (HVL). Vi har alle tre stor interesse og bakgrunn innen idrett, og har selv en historikk med flere skader gjennom idrettskarrierene våre. Dette gjør at interessen for skader hos idrettsutøvere og fysisk aktive er stor. Liv Magnussen ved Høgskulen på Vestlandet satte oss i kontakt med Bård Erik Bogen som tipset oss om Anne Gro Heyn Faleide sin påbegynte doktorgrad. Doktorgraden omhandler funksjon, aktivitet og re-skader to år etter fremre korsbåndsruptur. I forbindelse med dette prosjektet har vi fått tillatelse til å hente ut data om styrkeforholdet mellom hamstrings og quadriceps (H:Q ratio) og resultater fra spørreskjema hos 50 deltakere med fremre korsbåndskade. Det har vært en tidkrevende prosess, men gøy å jobbe med tall fra en reell studie.

Vi ønsker å takke Anne Gro Heyn Faleide for tillatelse til å bruke data fra hennes påbegynte doktorgrad. Vi ønsker også å takke Bård Erik Bogen for god veiledning og oppfølging under bachelorprosjektet, i tillegg til opplæring i statistisk analyse med bruk av IBM SPSS Statistics 24. Til slutt ønsker vi å takke deltakerne som har bidratt til Faleide sin doktorgrad, uten disse ville vi ikke hatt noe data å analysere.

Bergen, 19. mai 2020

# Sammendrag

**Tittel:** Hamstring:Quadriceps ratio og retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå etter fremre korsbåndskade.

**Bakgrunn:** Fremre korsbåndskader er en utbredt skade blant fysisk aktive, og fysioterapeuter spiller en viktig rolle i rehabiliteringsprosessen. Ved retur til idrett og fysisk aktivitet er det høy risiko forbundet med re-skade, og det er vanskelig å vite om pasienten er klar for retur til sin respektive aktivitet. H:Q ratio brukes som et parameter for å predikere retur, og vi ønsker derfor å se på denne sammenhengen i dette bachelorprosjektet.

**Problemstilling:** Kan styrkeforholdet mellom hamstrings og quadriceps (H:Q ratio) være med på å predikere retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå etter fremre korsbåndoperasjon?

**Metode:** I bachelorprosjektet har vi brukt kvantitativ analyse av data som allerede var samlet inn i forbindelse med et annet prosjekt (REK 2016-1896). Deltakerne har gjennomgått isokinetisk testing ved 60 grader/sekund og 240 grader/sekund på operert og uoperert side ni måneder etter operasjon av det fremre korsbåndet. Deretter har de svart på spørreskjema "Idrett og aktivitet før og etter korsbåndoperasjon" 12 og 24 måneder etter operasjon.

**Resultat:** Det ble rekruttert 229 deltakere til studien, der vi fikk tilgang til data for 50 av disse. Det ble ikke funnet noen signifikant sammenheng mellom H:Q ratio og retur på operert side ved 60 grader/sekund ( $p = 0,13$ ) og ved 240 grader/sekund ( $p = 0,97$ ). Det ble heller ikke funnet noen signifikant sammenheng mellom H:Q ratio og retur på uoperert side ved 60 grader/sekund ( $p = 0,57$ ) og ved 240 grader/sekund ( $p = 0,81$ ).

**Konklusjon:** H:Q ratio kan ikke alene predikere retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå. Det er flere faktorer enn H:Q ratio som bør vurderes før utøveren returnerer til sin respektive aktivitet. Blant disse anbefaler vi å se på funksjonell testing, psykologiske aspekter og gradvis retur til tidligere aktivitetsnivå.

# Abstract

**Title:** Hamstring:Quadriceps ratio and return to sports and physical activity similar to previous level after anterior cruciate ligament rupture.

**Background:** Anterior cruciate ligament rupture is a common injury among physical active people, and physical therapists play a big role in the rehabilitation process. Returning to sports or physical activity is correlated with high risk of re-injury, and it is difficult to ensure that the patient is ready for return. H:Q ratio is often used as a parameter to predict return to previous activity level. Hence, we have decided to look whether there is a connection between H:Q ratio and return to sports and physical activity.

**Clinical question:** Can the correlation between hamstrings and quadriceps (H:Q ratio) predict return to sports and physical activity similar to previous level after surgery of the anterior cruciate ligament?

**Method:** This thesis uses a quantitative analysis of previously collected data in conjunction with another project (REK 2016-1896). The participants did isokinetic testing of the knee at 60 degrees per second and 240 degrees per second at the operated and non-operated leg nine months after surgery of the anterior cruciate ligament. 12 and 24 months after surgery, they answered the questionnaire "Idrett og aktivitet før og etter korsbåndsoperasjon".

**Results:** 229 participants were recruited to the study, and we got access to 50 of them. There were no significant correlation between H:Q ratio and return in the operated leg at degrees per second ( $p = 0,13$ ) and at 240 degrees per second ( $p = 0,97$ ). Also, no significant correlation were found between H:Q ratio and return in the non-operated leg at degrees per second ( $p = 0,57$ ) and at degrees per second ( $p = 0,81$ ).

**Conclusion:** H:Q ratio can not be used alone as a parameter to predict return to sports or physical activity similar to previous level after surgery of the anterior cruciate ligament. There are several other factors that should be considered as important before the patient returns to their previous level. Among these we recommend to focus on functional testing, psychological aspects and gradually returning to previous level.

# Innholdsfortegnelse

Forord.....	ii
Sammendrag .....	iii
Abstract .....	iv
Oversikt over figurer, tabeller og vedlegg .....	vii
Forkortelser .....	viii
1 Innledning.....	1
2 Teori .....	3
2.1 Anatomi .....	3
2.1.1 Ligamenter .....	4
2.2 Fremre korsbåndskade .....	6
2.2.1 Forekomst .....	6
2.2.2 Skademekanisme og symptomer .....	8
2.2.3 Risikofaktorer .....	9
2.2.4 Konservativ behandling versus operasjon .....	10
2.2.5 Konservativ behandling .....	11
2.2.6 Operasjon.....	11
2.2.7 Tilleggsskader .....	13
2.2.8 Psykologiske aspekter ved fremre korsbåndskade .....	14
2.3 Muskulatur .....	14
2.4 Hamstrings:Quadriceps ratio.....	16
2.4.1 Samarbeidet mellom hamstrings og quadriceps .....	17
2.4.2 Testing .....	17
2.4.3 Gjennomsnittlig H:Q ratio.....	18
2.5 Problemstilling .....	19
3 Metode .....	20
3.1 Metodisk tilnærming.....	20
3.2 Datainnhenting .....	20
3.3 Testutvalg.....	20
3.4 Testprosedyre .....	21
3.5 Spørreskjema med tallkoder .....	22

3.6 Litteratur .....	23
3.7 Statistisk analyse .....	24
4 Resultater .....	25
4.1 Analyse av deltakergruppene .....	25
4.2 Presentasjon av H:Q ratio .....	27
4.2.1 H:Q ratio på operert side .....	27
4.2.2 H:Q ratio på uoperert side .....	28
4.2.3 Operert side versus uoperert side .....	28
4.3 Forskjell mellom mosjonister og konkurrerende deltakere .....	29
4.3.1 Forskjell i H:Q ratio mellom mosjonister og konkurrerende deltakere .....	29
4.3.2 Forskjell tilbakekomst mosjonister og konkurrerende deltakere .....	29
5 Diskusjon .....	31
5.1 H:Q ratio .....	31
5.1.2 H:Q ratio: Funnene i denne studien og fra annen forskning .....	31
5.1.3 Mosjonister versus konkurrerende .....	33
5.2 Metodediskusjon .....	34
5.2.1 Testutvalg .....	34
5.2.2 Testprosedyre og testing .....	35
5.2.3 Spørreskjema .....	35
5.2.4 Andre faktorer .....	36
5.3 Klinisk relevans .....	37
5.4 Videre forskning .....	38
6 Konklusjon .....	39
7 Litteraturliste .....	40
Vedlegg .....	48



# Oversikt over figurer, tabeller og vedlegg

Figur 2.1: Normalt fremre korsbånd versus røket fremre korsbånd

Figur 2.2: Fordeling av korsbåndskader i ulike idretter

Figur 3.1: Illustrasjonsfoto av isokinetisk testing

Figur 3.2: Oversikt over deltakeroppfølging fra operasjon til to år postoperativt

Figur 4.1: Fordeling av deltakere per aktivitetsnivå før skade, 12 og 24 måneder etter operasjon

Figur 4.2: Fordeling av deltakere per aktivitet

Tabell 2.1 Oversikt over tilleggsskader ved fremre korsbåndskade

Tabell 2.2: Quadricepsmuskulaturen

Tabell 2.3: Hamstringsmuskulaturen

Tabell 4.1: Gruppestatistikk, operert side

Tabell 4.2: Gruppestatistikk, uoperert side

Tabell 4.3: Forskjell i H:Q ratio mellom mosjonister og konkurrerende deltakere

Tabell 4.4: Forskjell tilbakekomst ut i fra primærnivå

Vedlegg 1: Spørreskjema "Idrett og aktivitet før og etter korsbåndsooperasjon"

# Forkortelser

**ACL:** Anterior Cruciate Ligament (det fremre korsbåndet)

**ACL:** Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (fremre korsbåndsooperasjon)

**Art.:** Articulatio (ledd)

**H:Q ratio:** Hamstrings:Quadriceps ratio

**KI:** Konfidensintervall

**Lig.:** Ligamentum (ligament)

**LCL:** Lateral Collateral Ligament (laterale kollateralligament)

**M.:** Musculus (muskel)

**MCL:** Medial Collateral Ligament (mediale kollateralligament)

**Mm.:** Musculus (muskelgruppe)

**Mnd:** Måneder

**N.:** Nervus (nerve)

**N=:** Antall deltakere

**Nm:** Newtonmeter

**Op.:** Operert

**SD:** Standard Deviation (Standardavvik)

**Sek.:** Sekund

**PCL:** Posterior Cruciate Ligament (det bakre korsbåndet)

**PLC:** Posterior Lateral Corner (bakre laterale hjørne)

**Uop.:** Uoperert

# 1 Innledning

Ruptur av det fremre korsbåndet er en alvorlig kneskade. Flesteparten av dagens pasienter velger å gjennomgå kirurgi, men det er ingen selvfølge at det er den beste løsningen for alle. I 2018 ble det gjennomført 1856 primære korsbåndsoperasjoner og 206 revisjoner i Norge (Kroken & Visnes, 2019, s. 6). Dette gjør fremre korsbåndskade til en utbredt skade og et aktuelt tema for fysioterapeuter. En stor utfordring ved fremre korsbåndskader er retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå, og spesielt tidspunktet for retur. Det brukes ulike parametere for å predikere retur, men likevel er det en høy andel som ikke returnerer til sitt primærnivå etter en fremre korsbåndskade (Achnicht, Akoto, Freudenthaler, Frosch, Krause & Petersen, 2018). Denne usikkerheten er ofte frustrerende for utøveren som ønsker å komme tilbake til idretten sin raskest mulig. For en fysioterapeut er det viktig å kunne vurdere om utøveren er både fysisk og psykisk klar, slik at utøveren kan returnere til primærnivå uten å risikere en re-skade.

Fysioterapeuter bruker fysisk aktivitet som et av hovedredskapene ved behandling av pasienter. Fysisk aktivitet er definert som all kroppslig bevegelse skapt av skjelettmuskulatur som krever energi - inkludert alle typer aktiviteter som blant annet jobb, leking, reising, idrett og fritidsaktiviteter (Verdens Helseorganisasjon, 2018). Den minste anbefalte mengden fysisk aktivitet i løpet av ei uke er 75 minutter høy intensitet eller 150 minutter lav/moderat intensitet. Ved å følge disse anbefalingene fra Verdens Helseorganisasjon (2018) forebygges en rekke helseutfordringer, som for eksempel muskel- og skjelettskader, kardiovaskulære sykdommer, depresjon, diabetes, enkelte kreftdiagnoser, og lavt energinivå. Store deler av populasjonen med fremre korsbåndskade er fysisk aktive, men hvis noen med lavere fysisk aktivitetsnivå ikke returnerer til primærnivå kan det tenkes at risikoen for de nevnte helseutfordringene øker.

For at en utøver skal komme tilbake til aktiviteten sin etter en fremre korsbåndsrupitur, krever det nøye oppfølging. Mange faktorer spiller inn for å få en suksessfull tilbakegang til utøveren sitt primærnivå. Muskulær styrke, anatomiske faktorer, nevrologisk kontroll og det

psykologiske aspektet med skaden er noen av disse. I vårt bachelorprosjekt skal vi undersøke om styrkeforholdet mellom hamstrings og quadriceps (H:Q ratio) kan predikere retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå etter fremre korsbåndsoveroperasjon. Vi vil gjøre en kvantitativ analyse av H:Q ratioen hos 50 deltakere som alle har gjennomgått en fremre korsbåndsoveroperasjon innenfor siste 9 måneder. H:Q ratio brukes som et parameter for å predikere retur etter fremre korsbåndskade, og vi ønsker derfor å undersøke om H:Q ratio og retur til idrett har en sammenheng. Det er gjort studier innen H:Q ratio og idrett, men resultatene er varierende. Hvis det er en sammenheng mellom H:Q ratio og retur til idrett kan resultatene brukes av fysioterapeuter til å identifisere personer som returnerer til idrett, og kanskje til å bistå aktive personer og idrettsutøvere med å returnere til sitt ønskede aktivitetsnivå. På bakgrunn av dette har vi kommet frem til følgende problemstilling:

*”Kan styrkeforholdet mellom hamstrings og quadriceps (H:Q ratio) være med på å predikere retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå etter fremre korsbåndsoveroperasjon?”*

## 2 Teori

I teorikapitlet vil vi gå inn på anatomen til kneet. Her vil vi legge vekt på oppbyggingen av det fremre korsbåndet og dets funksjon. Etter dette går vi inn på forekomsten av fremre korsbåndskader i Norge og skademekanismene bak disse. Vi diskuterer også risikofaktorer for fremre korsbåndskader, og når det er aktuelt med enten konservativ- eller operativ behandling. Ved operativ behandling ser vi på hvilke typer graft som blir brukt mest i dag.

Ved ruptur av det fremre korsbåndet forekommer det ofte andre tilleggsskader. Disse blir omtalt, samt senskader og psykologiske aspekter ved en korsbåndskade.

Deretter presenterer vi muskulaturen som påvirker det fremre korsbåndet og ser på hvordan H:Q ratioen fungerer biomekanisk, hvordan ratioen testes og hva som er gjennomsnittlig H:Q ratio i følge litteraturen. Til slutt legger vi frem vår problemstilling.

### 2.1 Anatomi

For å ha god funksjon i hverdagen er vi avhengige av et kne som er både stabilt og mobilt. I løpet av en dag må man kunne utføre bevegelser i stillinger som sittende, gående og løpende. Kneleddet bidrar til at hele benet fungerer som en stabil støtte for kroppen i stående stilling uten at det trengs høy grad av muskelaktivering (Wisnes, 2013, s. 91).

Kneleddet består av to ledd; tibiofemoralleddet, som er forbindelsen mellom femur og tibia, og patellofemoralleddet, som er forbindelsen mellom femur og patella. Vi kan dele tibiofemoralleddet inn i det mediale- og laterale tibiofemoralledd da den mediale- og laterale kondyl på femur tilstøter leddflaten til tibia henholdsvis medialt og lateralt (Neumann, 2017, s. 538). I tillegg til å ha tykk leddbrusk er leddflaten på tibia kledd med to menisker; den laterale og den mediale menisk. Disse former groper for kondylene på femur og er en viktig faktor med tanke på mobilitet og stabilitet i kneleddet (Wisnes, 2013, s. 92).

### 2.1.1 Ligamenter

I kneet er det et fremre- og et bakre korsbånd. Dette er to kraftige ligamenter som har sitt utspring mellom femurkondylene og forløper skrått ned og fester seg på tibiaplatået.

Ligamentene er hovedsakelig sammensatt av type 1-kollagenfiber (Neumann, 2017, s. 552). Det bakre korsbåndet fester seg på bakre kant av tibiaplatået mellom meniskene og hindrer tibia i å gli for langt posteriort for femur. Det fremre korsbåndet fester seg på den fremre delen av tibiaplatået og hindrer tibia i å gli for langt anterior i forhold til femur (Wisnes, 2013, s. 92). Det fremre korsbåndet spiller også en sentral rolle når det kommer til å begrense rotasjon, varus- og valgusstress i kneleddet. Lengden på det fremre korsbåndet varierer fra 22 mm til 41 mm, og bredden varierer fra 7 mm til 12 mm (Wheeless, 2013, Dargel et al., 2007). Det fremre korsbåndet kan i enkelte tilfeller gå utenfor disse lengde- og breddemålene.

Ved full ekstensjon i kneleddet er begge korsbåndene strukket og har en stabiliserende effekt på leddet. Ved krevende bevegelser er korsbåndene med på å forhindre ekstreme leddutslag (Wisnes, 2013, s. 92). Det mediale kollateralligament (MCL) og det laterale kollateralligament (LCL) er to sideligamenter i kneleddet som også er med på å gi stabilitet. Disse har utspring fra hver sin femurkondyl og fester henholdsvis på den mediale tibiakondyl (MCL) og fibula (LCL). Sideligamentene virker til en viss grad som agonist til korsbåndene, og forhindrer varus og valgus i kneleddet (Wisnes, 2013, s. 93).

I vevet til det fremre korsbåndet finnes det fire typer mekanoreseptorer; ruffini-legemer, pacinis-legemer, golgi-lignende sener og frie nerveender. Mekanoreseptorene har en viktig rolle i kneets proprioepsjon og dynamiske nevro-muskulære stabilitet (Noyes & Barber-Westin, 2018, s. 5). Ved retur til idrett kan dette være av vesentlig betydning da dårlig proprioepsjon er en risikofaktor for ACL-skade. Mekanoreseptorene danner den afferente signalbuen for stillingsendringer i kneet. Proprioepsjon i kneet kombinerer sensorisk input fra flere mekanoreseptorer som registrerer leddets posisjon og bevegelse, og nedsatt proprioepsjon kan dermed resultere i dårligere balanse og reaksjonstid. Dette gjør bedret proprioepsjon til en mulig faktor for å unngå skader i kneleddet (Mir, Talebin, Naseri & Hadian, 2014). I knær med

fremre korsbåndrupturer blir det totale antallet mekanoreseptorer redusert med tidens gang fra skaden oppstår til operasjon, uavhengig av alder og kjønn (Noyes & Barber-Westin, 2018, s. 5). I tillegg til å hjelpe til med kontroll av bevegelser, kan disse sensoriske reseptorene også ha en beskyttende rolle for kneleddet. Ved hjelp av reflekser kan muskelaktivering som potensielt kan ha risiko for å skade ligamentet (Neumann, 2017, s. 552).



Figur 2.1: Normalt fremre korsbånd versus røket fremre korsbånd (bildet er brukt med tillatelse fra [www.local-physio.co.uk](http://www.local-physio.co.uk))

#### 2.1.1.1 ACL buntene

Fibrene i det fremre korsbåndet vrir seg rundt hverandre og former sett med bunter. Disse buntene deles opp i den mindre anteromediale bunten (AMB), og den større posterolaterale bunten (PLB). Disse får sitt navn etter hvor på tibiaplatået de fester (Neumann, 2017, s. 552). AMB har sitt utspring fra den mest anteriore- og proksimale delen av det femorale utspringet til det fremre korsbåndet, og fester på den anteromediale delen av det fremre korsbåndets feste på tibiaplatået. PLB har sitt utspring fra den posterodistale delen av det femorale utspringet til det fremre korsbåndet, og fester seg på den posterolaterale delen av det tibiale festet (Dunthon et al., 2006, s. 205). Det er fortsatt noen splittede meninger om inndelingen. Enkelte vil hevde at det fremre korsbåndet kan deles i to bunter på grunn av anatomien og den funksjonelle inndelingen som ligger bak, mens andre hevder at funksjonene til fibrene er for

komplekst til at det fremre korsbåndet kan beskrives som to bunter (Noyes & Barber-Westin, 2018, s. 6).

Spenningen, vridningen og den generelle orienteringen av fiberbuntene i det fremre korsbåndet endres i fleksjon og ekstensjon. Ved enhver bevegelse i det sagittale plan vil alltid noen av fibrene i det fremre korsbåndet være relativt stramme. Mesteparten av fibrene, og spesielt de i den posterolaterale bunten, blir strammet etter hvert som kneet nærmer seg full ekstensjon. De amme fibrene blir slakket når kneet blir gradvis flektert, samtidig som fibrene i den anteromediale bunten strammes (Neumann, 2017, s. 552). Sett fra dette perspektivet fungerer ikke korsbåndet som en enkel enhet av fibre med konstant spenning, men som en fibergruppe som blir utsatt for perioder med forlengelse og slakking i hele bevegelsesbanen. I tillegg til det fremre korsbåndet vil også deler av de kollaterale ligamentene og alle knefleksorer strammes ved full ekstensjon. Dette vil bidra til å stabilisere kneleddet spesielt i vekt bærende stillinger (Neumann, 2017, s. 552).

Det er ulike faktorer som påvirker i hvilken grad det fremre korsbåndet forlenges og strammes. Disse faktorene er blant annet det femorale festet som ligger midt i rotasjonsaksen til femur, de kombinerte bevegelsene som blir anvendt, fiberlengden til korsbåndet i hvile og det tibiale festet sin lokalisasjon. De anteriore fibrene vil bli forlenget ved knefleksjon, mens de posteriore fibrene vil bli forlenget ved kneekstensjon. Ved belastning vil både de anteriore- og posteriore fibrene forhindre tibial dislokasjon (Noyes & Barber-Westin, 2018, s. 6).

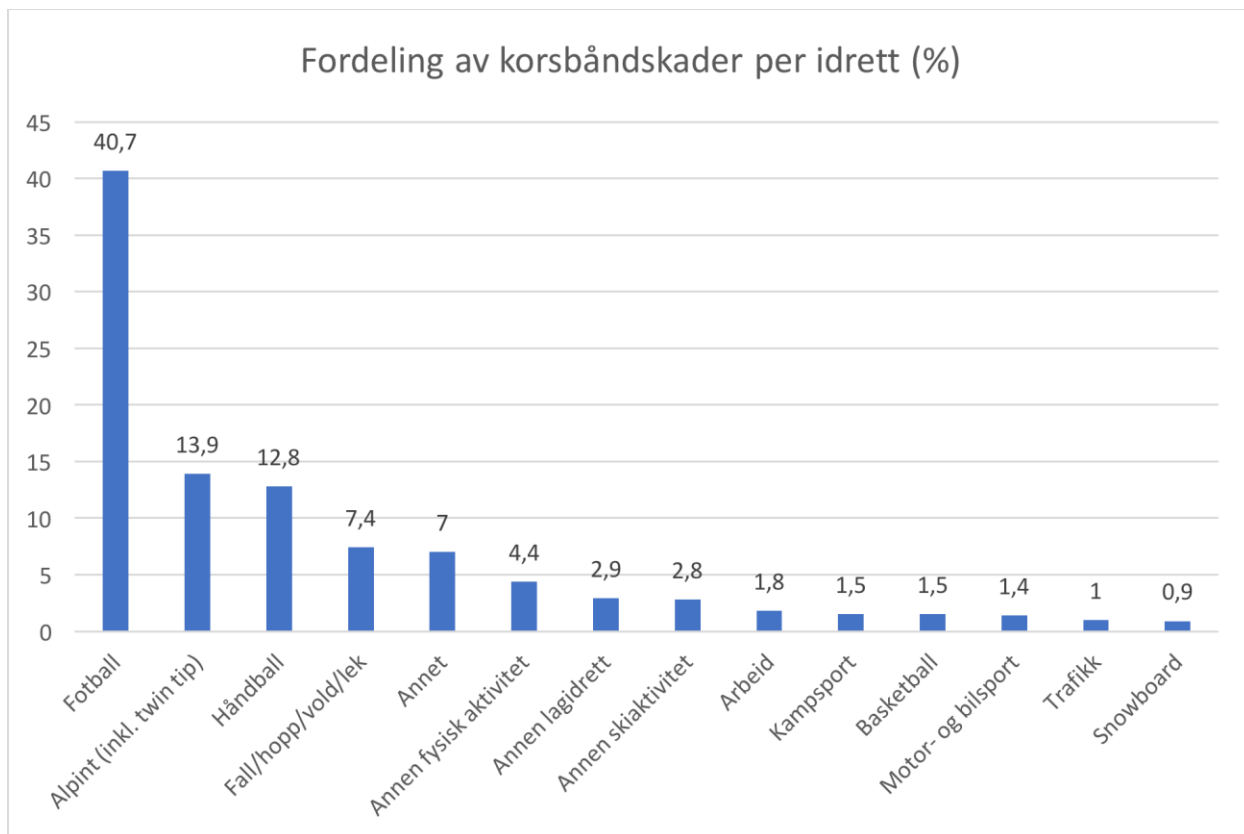
## 2.2 Fremre korsbåndskade

### 2.2.1 Forekomst

I Norge er den årlige forekomsten av rapporterte korsbåndskader 5-10 per 10 000 innbyggere (Bahr, 2014, s. 361), men denne forekomsten er sannsynligvis høyere da mange korsbåndskader behandles uten kirurgi. Korsbåndskader er høyt utbredt blant idrettsutøvere, spesielt i idrett som blant annet krever raske retningsforandringer i høye hastigheter og som inneholder hopp og landing i fart (Bahr, 2014, s. 351). I 2018 ble det gjennomført 1856 primære



korsbåndsooperasjoner og 206 revisjoner i Norge (Kroken & Visnes, 2019, s. 6). Figur 2.2 viser at fotball er den idretten i Norge med høyest volum av nye pasienter, men disse tallene må også sees i sammenheng med at fotball er en av de idrettene som det er flest som driver med i Norge. Alpint, snowboard, twintip og freestyle har også høy forekomst av korsbåndskader. Fordeling av forekomst i de ulike idrettene er presentert i figur 2.2 (Kroken & Visnes, s. 20).



Figur 2.2: Fordeling av korsbåndskader i ulike idretter (Kroken & Visnes, 2018, s. 20)

### 2.2.2 Skademekanisme og symptomer

Det fremre korsbåndet består av to funksjonelle deler; den posterolaterale del og den anteromediale del. Som oftest er korsbåndsrupturen total, men det kan skje at kun den ene delen av ligamentet ryker.

I følge Kanosue (2015, s. 169) forekommer 72 % av fremre korsbåndskader i situasjoner uten direkte kontakt med motspiller. Typisk skademekanisme involverer en deselerasjon fra høy hastighet, samtidig med en retningsendring der kneet påføres stress i valgusstilling og tibia roterer utover. Ved kontaktidrett gir en annen utøver en ytre kraft og fører kneet inn i økt valgusstilling eller hyperekstensjon. Skademekanismene gir en anterior glidning av tibia medialt der det fremre korsbåndet fester, og øker stressgraden i selve korsbåndet. Ved en ruptur er stressgraden høyere enn korsbåndets toleransegrad, og fibre ryker. Symptomene på en ruptur er at utøveren føler et "pop" inne i kneet etterfulgt av en akutt hevelse, og kneet føles ustabil ved retur til aktivitet. 67-77 % av pasienter med hemartros i kneet etter et akutt traume har skade på det fremre korsbåndet (Friedberg, 2020).

Boken "Idrettsskader" (Bahr, 2014, s. 351-353) tar for seg ulike måter korsbåndsrupturer forekommer i ulike idretter. Forekomsten av en skademekanisme som skjer uten direkte kontakt med en motspiller ser en ofte i idretter som håndball og fotball, to idretter som er godt representert i deltakergruppen vi analyserer (figur 2.2). Korsbåndsrupturer kan også ved sjeldnere anledninger forekomme ved kontakt med motspiller. Dette kan for eksempel skje ved at en motstander faller over utøverens kne slik at det blir tvunget bakover i hyperekstensjon. I alpint er det ofte forskjell på skademekanismen mellom vanlige fritidskjørere og toppalpinister. Blant fritidskjørere forekommer oftest fremre korsbåndsrupturer når kjøreren får tyngdepunktet sitt bakpå med full tyngde på ytterskien. Dette vil føre til at bakkanten på skien tar tak i snøen slik at skien tvinges til å skjære innover, noe som igjen skaper en kraftig innadrotasjon i kneet med dyp fleksjon. Denne situasjonen kan også føre til ruptur i fremre korsbånd ved at skien skjærer utover slik at det kan skje en utadrotasjon i dyp fleksjon. Når det gjelder fremre korsbåndsrupturer blant toppalpinister kan dette skje på ulike måter, men fellestrekket er at utøveren fortsatt står på skien i skadeøyeblikket. Den mest vanlige måten

rupturer skjer på er kjent som “slip-catch” der ytterskien mister kontakt med snøen og glir ut. Når skien da kommer i kontakt med snøen igjen, vil innsvingen føre til innadrotasjon av leggen samtidig som kneet vil få en valgus- og kompresjonsbelastning.

### 2.2.3 Risikofaktorer

Den største risikofaktoren for fremre korsbåndskade regnes for å være tidligere ruptur av fremre korsbånd. Risikoen for re-skade etter kirurgisk rekonstruksjon ligger på 5,8 % på ipsilateral side etter fem år, mens risikoen for skade på kontralateral side ligger på 11,8 % (Dunn, Magnussen, Spindler & Wright, 2011). I 2014 ble det gjennomført en kohortstudie på idrettsutøvere som tok for seg risikoen for en ny fremre korsbåndruptur 2 år etter den første (Paterno, Rauh, Schmitt, Ford & Hewett, 2014). Det viste seg at risikoen for en ny fremre korsbåndruptur økte, samt at kvinner hadde høyere risiko for å få en fremre korsbåndruptur på den kontralaterale siden. Ut ifra disse artiklene kan vi anta at risikoen for ny ruptur er større på kontralateral enn ipsilateral side etter tidligere fremre korsbåndskade. Kvinnelige idrettsutøvere utgjør den største populasjonen for ACL-ruptur. I basketball er fremre korsbåndskader 3,5 ganger så vanlig hos kvinner, mens forekomsten av fremre korsbåndskader i fotball er 2,5 ganger mer vanlig hos kvinner (Ireland, 2016). Den høye forekomsten blant kvinner kan skyldes en kombinasjon av fysiologiske og biomekaniske faktorer. Hormoner som østrogen og relaxin påvirker styrken og fleksibiliteten på vev, men hvordan dette påvirker det fremre korsbåndet er foreløpig uklart og kontroversielt (MacDonald, Myer & Napolitano, 2019).

Nedsatt nevromuskulær kontroll er også omtalt som en risikofaktor i litteraturen (Ageberg, Link & Roos, 2010). Fremre korsbåndskade kan gi nedsatt funksjonell stabilitet, tap av knekontroll i vekt bærende stillinger, endringer i muskelaktivering og nedsatt proprioseptiv aktivitet. For å motvirke disse faktorene hos pasienter med fremre korsbåndskade, har nevromuskulær trening gitt positive resultater (Ageberg et al., 2010). Den nevromuskulære treningen innebærer trening som skal forbedre sensomotorisk kontroll og funksjonell stabilitet i kneleddet.

Funksjonelle og vekt bærende øvelser i varierende stillinger og omgivelser er viktige prinsipper innen nevro-muskulær trening.

I følge Sturnick et al. (2015) kan anatomiske egenskaper påvirke resultatet av hvorvidt individet er utsatt for re-ruptur etter operasjon. Anatomiske karakteristika har blitt korrelert med økt risiko for fremre korsbåndskade, rekonstruksjonssvikt av det fremre korsbåndet og postoperativ slakk i ligamentet (Sturnick et al., 2015). Faktorer som nevnes er helningsgrad av tibia, festepunktets bredde og formen på femurkondylen. Det er også sett på forskjellen mellom kvinner og menn der det antas at økt hoftebredde hos kvinner gir økt Q-vinkel, noe som igjen kan øke sjansen for fremre korsbåndruptur. Det finnes derimot ingen overbevisende evidens rundt disse påstandene (MacDonald et al., 2019).

Andre nevnte risikofaktorer i litteraturen er svak kjernemuskulatur, fatigue, underlag, skotøy og H:Q ratio (MacDonald et al., 2019).

#### 2.2.4 Konservativ behandling versus operasjon

Et hyppig diskutert tema ved ruptur av fremre korsbånd er om pasienter skal gjennomgå kirurgi eller konservativ behandling. Valg av behandling er avhengig av skadens omfang, pasientens tidligere aktivitetsnivå og pasientens tilgjengelige ressurser. Pasienten bør selv få mulighet til å ta del i diskusjonen rundt valg av behandling, og bør derfor informeres om fordeler og ulemper med de ulike behandlingsmetodene. En systematisk oversikt fra 2018 viser at 83 % av toppidrettsutøvere med fremre korsbåndskade returnerer til idretten etter operasjon, mens kun 19 % returnerer til idretten ved konservativ behandling (Achnich et al., 2018). Forfatterne i den systematiske oversikten presiserer at resultatene varierer mye ut ifra de kravene som stilles i ulike idretter, og idrettsutøvere innen de idrettene som stiller lave krav til retningsendringer fra høy hastighet har bedre sjans for retur til primærnivå. Idrettsutøvere som har gjennomgått operasjon skårer også litt høyere på livskvalitet, aktivitetsnivå og subjektiv oppfattelse av ustabilitet i kneet enn idrettsutøvere som har gjennomgått konservativ behandling (Ardern, Forssblad, Kvist & Sonesson, 2016). Likevel er det alltid en viss risiko forbundet med operasjon, og pasienten skal alltid være informert om disse risikoene.

### 2.2.5 Konservativ behandling

I tilfeller der traume og utfall ikke har en alvorlighetsgrad som på sikt kan påvirke idretten eller generell aktivitet, kan konservativ behandling være aktuelt. Det innebærer all type behandling utenom kirurgi, med fokus på å opprettholde og bedre funksjon gjennom å trene blant annet stabilitet, styrke og nevro-muskulær kontroll i kneet. Hvis utøveren skal returnere til en idrett der det ikke stilles store krav til for eksempel deselerasjon, retningsforandringer og store ytre belastninger i kneet, kan det være aktuelt å forsøke konservativ behandling. For pasienter med lavt aktivitetsnivå og lite motivasjon, har konservativ behandling vist gode resultater sammenlignet med operasjon (Barthel et al., 2016).

### 2.2.6 Operasjon

Rekonstruksjon av det fremre korsbåndet er anbefalt når pasienten er ung og/eller utøver idrett eller aktivitet der det stilles høye krav til blant annet retningsforandringer, høye hastigheter og hopp og landinger. I tillegg bør operasjon vurderes hvis pasienten opplever betydelig instabilitet i kneet ved for eksempel gange og dagligdagse aktiviteter. Full rehabilitering kan ta mellom seks til tolv måneder og er delt inn i flere faser. Den siste fasen for idrettsutøvere er rettet inn mot den spesifikke idretten, og vil være svært avgjørende med tanke på retur (Lawson & Neal, 2020). Det er her de fleste re-skadene ved korsbåndskader forekommer. Når utøveren tilfredsstillter de spesifikke kravene som kreves innen den aktuelle idretten kan de forsøke å returnere.

Ved operasjon er det alltid en risiko for komplikasjoner preoperativt, men risikoen er lav. I snitt mellom 2004 og 2018 opplevde 3,4 % peroperative komplikasjoner, der dyp venetrombose og infeksjon er blant de alvorligste (Nasjonal kompetansetjeneste for leddproteser og hoftebrudd, 2019, s. 267-268).

#### 2.2.6.1 Type graft

Ved operasjon rekonstrueres vanligvis det fremre korsbåndet ved å hente ut senevev (graft) fra patellar-, hamstrings-, eller quadricepssenen. Kirurgene kan også i enkelte tilfeller velge å sy det fremre korsbåndet. Når det gjelder graft, brukes dette som en erstatning til korsbåndet med

samme utspring og feste. Det å velge riktig type graft har lenge vært et stort diskusjonstema når det gjelder rekonstruksjon av det fremre korsbåndet. Det finnes ingen ideell graft-type, og ulike graft har sine fordeler og ulemper. Ved valg av graft vil modningstiden til vevet være en av de viktigste faktorene. Studier peker mot at autograft fra det ipsilaterale kneet, som hamstrings- og patellarsenegraft, har raskere tilhelingstid enn allograft, vev transplantert fra en annen person (Zaffagnini, Grassi, Serra & Marcacci, 2015). I 2011 fikk 79 % rekonstruksjon med hamstringsgraft i Norge, men de siste årene har det blitt gjort en overgang til bruk av patellarsenegraft med en andel på 69 % i 2018 (Kroken & Visnes, s. 21).

En systematisk oversiktsartikkel fra 2016 (Anderson, Browning, Urband, Kluczynski & Bisson, 2016) viser at det er konsensus mellom forskere om at patellarsenegraft gir en større forbedring i stabilitet enn hamstringsgraft, men kliniske resultater og sviktfrekvensen er den samme. En kohortstudie fra Skandinavia (Gifstad et al., 2014) hevder at høstingen av patellarsenegraft ikke påvirker fleksjonskraften i kneet, er sikrere, gir bedre graft-tilheling og at den flate strukturen til patellarsenen ligner den "båndformede" strukturen til det fremre korsbåndet. En ulempe med patellarsenegraft er at denne operasjonstypen er assosiert med økte smerter i fremre kne og smerter ved knestående. Grunnen til dette er morbiditeten til donorstedet som er fortil på kneet. Pasienter som da arbeider mye i knestående frarådes derfor ofte å bruke patellarsenegraft.

Etter operasjonen må graftet tilheles, og dette foregår i ulike faser i rehabiliteringen. I starten foregår det nekrose av vevet etterfulgt av spredning av fibroblaster og omorganisering av vevet. Under denne fasen er ikke alltid graftet sterk nok til å motstå stresset fra ulike idrettsrelaterte bevegelser. Integrasjonen mellom bein og bein (patellarsenegraft) eller bein og leddbånd (hamstringsgraft) kan også virke inn på den opprinnelige stabiliteten som var i kneet før skaden, som igjen vil gjøre det utrygt å utføre voldsomme fysiske øvelser i opptreningsfasen (Zaffagnini et al., 2015).

## 2.2.7 Tilleggsskader

Ved fremre korsbåndskade er det høy risiko for andre tilleggsskader i nærliggende strukturer. Det fremre korsbåndet, den mediale menisk og det mediale kollateralligamentet blir omtalt som "unhappy triad" i litteraturen. Grunnen er at disse tre strukturene ofte blir affisert i ett og samme traume (Alexander & Beutler, 2019). Skademekanismen der en ytre kraft fører kneet inn i økt valgusstilling samtidig med en lateral rotasjon av tibia i forhold til femur, skaper økt stressnivå i disse tre strukturene og det kan forekomme en skade på alle strukturene samtidig. Av 1830 fremre korsbåndskader i 2018 var det en forekomst på 1169 meniskskader og 496 bruskskader som tilleggsskader (Nasjonal kompetansetjeneste for leddproteser og hoftebrudd, 2019, s. 260). I tillegg var det 228 skader på mediale kollateralligament.

*Tabell 2.1: Oversikt over tilleggsskader ved fremre korsbåndskade (Nasjonal kompetansetjeneste for leddproteser og hoftebrudd, 2019, s. 260)*

Årstall	ACL	PCL	MCL	LCL	PLC	Brusk	Menisk
2018	1830	57	228	55	23	496	1169
2017	1877	33	180	39	17	445	1122
2016	1831	47	189	52	19	415	1059
2015	1746	56	167	39	23	354	995
2014	1712	58	171	35	20	367	931
2004-13	15954	409	1118	265	181	3891	7931
<b>Totalt</b>	<b>24950</b>	<b>660</b>	<b>2053</b>	<b>485</b>	<b>283</b>	<b>5968</b>	<b>13207</b>

I tillegg til ruptur av det fremre korsbåndet ser man ofte subkondrale skader i laterale femurkondyl og på tibiaplatået (Bahr, 2014, s. 361-362). Dette kalles benkontusjon, som fører til at det subkondrale benet blir trykket sammen og skadd. Benkontusjon kan gjenkjennes ved smellet en ofte hører ved skadetidspunktet.

Kneartrose med dannelse av osteocytter er også en vanlig tilleggsskade, og forekommer ofte i et langtidsperspektiv. En systematisk analyse fra 2019 så på forskjeller mellom operasjon og konservativ behandling i et langtidsperspektiv på over 10 år, og fant ut at det er høyere risiko for dannelse av kneartrose etter kirurgi enn ved konservativ behandling. Risikoen er likevel høy ved begge behandlingsformene (Engebretsen et al., 2019). Det bør nevnes at pasientene som gjennomgikk kirurgi hadde høyere grad av subjektiv instabilitet før operasjon enn de som ikke

ble operert. I tillegg kan de som gjennomgikk kirurgi teoretisk sett hatt en større skade på nærliggende strukturer. Det er også høyere forekomst av artrose hvis mediale menisk også er skadet, samt etter en eventuell re-operasjon. De med høy grad av fysisk aktivitet og som returnerte til idrett hadde lavere forekomst av artrose (Engebretsen et al., 2019).

### 2.2.8 Psykologiske aspekter ved fremre korsbåndskade

I og med at en fremre korsbåndsrupitur er en alvorlig skade, kan den påvirke utøvere både fysisk og psykisk over lengre tid. For en idrettsutøver er re-skade ved retur til idretten den største bekymringen, og i senere studier har meta-analyser vist at tilbakegangen til idrett etter en fremre korsbåndskade er lavere enn først antatt (Ardern, Kvist & Webster, 2015). Det er mange faktorer som er avgjørende for å returnere til idrett, deriblant idrettsnivå, kjønn og alder. En annen avgjørende faktor er det psykologiske aspektet skaden gir. Ardern, Kvist & Webster (2015) viser også til at utøvere som er selvsikre, optimistiske og motiverte vil ha en større sannsynlighet for å returnere til idretten på samme nivå som før skaden inntraff.

En systematisk oversiktsartikkel fra 2019 (Nwachukwu et al., 2019) fant at de psykologiske faktorene ved en fremre korsbåndskade spilte en betydelig rolle for å returnere til idretten sin. Frykt for re-skade viste seg som den psykologiske faktoren som var den mest vanlige hos de som ikke returnerte til idretten sin. Andre faktorer som ble funnet til å ha en betydning for retur til idrett var mangel på tillit til kneet, depresjon, lite motivasjon samt psykososiale faktorer.

Hos de som returnerte til idretten er motivasjon, selvtillit og god mental helse viktige faktorer.

## 2.3 Muskulatur

Flere muskler har innvirkning på kneleddet, og de mest interessante med tanke på problemstillingen vår er quadriceps- og hamstringsmuskulaturen. Mm. quadriceps består av m. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. vastus intermedius og m. rectus femoris. Mm. quadriceps går samlet over patella via patellarsenen og fester seg på tuberositas tibia. M. vastus medialis-, lateralis og intermedius har sitt utspring proksimalt på femur og går bare over



ett ledd. De har ingen funksjon i hofteledet, og har kun funksjon som kneekstensorer. M. rectus femoris har sitt utspring fra spina iliaca posterior inferior, og fungerer som hoftefleksor i tillegg til kneekstensor (Wisnes, 2013, s. 93).

Mm. quadriceps vil også hindre at det skjer for stor posterior glidning av tibia sett ut ifra utspring og feste til muskulaturen. Aktivisering av quadriceps vil skape en anterior glidning av tibia i forhold til femur, og har dermed funksjon som antagonist for det fremre korsbåndet (Neumann, 2017, s. 552).

Tabell 2.2: Quadricepsmuskulaturen

Muskel	Utspring	Feste	Innervasjon	Funksjon
Rectus femoris	Spina iliaca anterior inferior	Tuberositas tibia via patellarsenen	N. femoralis	Art. coxae: fleksjon Art. genu: ekstensjon
Vastus medialis	Medialsiden av femur			Art. genu: ekstensjon
Vastus lateralis	Trochanter major			
Vastus intermedius	Corpus femorus (anterior side)			

På baksiden av låret er det mange muskler som har til felles å flektre og rotere kneleddet medialt eller lateralt, deriblant hamstringsmuskulaturen. I tillegg har hamstringsmuskulaturen funksjon som hoftefleksor (Gilroy & MacPherson, 2017, s. 425). Hamstrings består av m. biceps femoris longum og -brevis, m. semimembranosus og m. semitendinosus. Disse har sitt utspring fra tuber ischiadicum og fester seg på tibia og fibula (Wisnes, 2013, s. 93). M. biceps femoris har sitt feste på caput fibulae, mens m. semimembranosus fester medialt på tibiakondylen og går over i lig. popliteum obliquum. M. semitendinosus fester på øvre del av den mediale overflaten av tibia (Gilroy & MacPherson, 2017, s. 425). Sammen med m. semitendinosus fester også m. sartorius og m. gracilis i "pes anserinus", anteromedialt og proksimalt på tibiaplatået. På grunn av sitt utspring og feste er det tenkt at hamstringsmuskulaturen hindrer anterior glidning av tibia i forhold til femur, samt har en funksjon som knefleksorer.

Sammen med ligamentene i kneleddet er muskelkraften rundt leddet og bindevevsstrukturer med på å gi kneleddet stabilitet og støtte. Samspillet mellom disse må være nøyaktig og fininnstilt for at knefunksjonen skal være gunstig. (Wisnes, 2013, s. 93).

Tabell 2.3: Hamstringsmuskulaturen

Muskel	Utspring	Feste	Innervasjon	Funksjon
Rectus femoris	Spina iliaca anterior inferior	Tuberositas tibia via patellarsenen	N. femoralis	Art. coxae: fleksjon Art.genu: ekstensjon
Vastus medialis	Medialsiden av femur			Art. genu: ekstensjon
Vastus lateralis	Trochanter major			
Vastus intermedius	Corpus femorus (anterior side)			

## 2.4 Hamstrings:Quadriceps ratio

Det brukes ulike tester i klinikken for å vurdere retur til idrett etter fremre korsbåndskade. Eksempler på dette er Activity of Daily Living Scale, Global Rating Scale of Perceived Function, hinketest, quadricepsstyrke og H:Q ratio (Engebretsen, Grindheim, Moksnes, RIsberg & Snyder-Mackler, 2016). H:Q ratioen tenkes å være relevant ved retur til idrett etter delvis eller full ruptur av anteriore korsbånd. Bakgrunnen for dette er at hamstrings har en funksjon som agonist til det fremre korsbåndets funksjon i kneet, og quadriceps er antagonist til hamstrings. Det finnes noen indikasjoner på at en god ratio mellom hamstrings og quadriceps beskytter mot skade, men det er lite kunnskap om dette når det gjelder retur til idrett (Bates & Hewett, 2017). Ved bevegelser av menneskekroppen vil tyngdekraften gi et ytre flekterende dreiemoment i kneet. Tyngdekraften gjør dermed at behovet for dreiemoment gjennom knefleksjon og aktivering av flekterende muskulatur minker, mens behovet for dreiemoment gjennom kneekstensjon og aktivering av kneekstensorer øker. Dette resulterer i at quadriceps gir et

anteriort drag av tibia i forhold til femur (Wisnes, 2013, s. 109). Eksempler på dette er under gange, løping eller landing etter hopp.

#### 2.4.1 Samarbeidet mellom hamstrings og quadriceps

Ideen med å måle H:Q ratioen bygger på at aktivering av quadriceps trekker tibia anterior for femur, mens aktivering av hamstring trekker tibia posterior for femur. Slik virker hamstrings som agonist til det fremre korsbåndet, mens quadriceps virker som antagonist til hamstrings. Ved kontraksjon av quadriceps går 30-40 % av kraften til å trekke tibia anterior for femur, og det blir dannet en anterior skjærkraft i kneleddet (Wisnes, 2013, s. 110). Hvis de anteriore skjærkreftene overskrider toleransenivået til det fremre korsbåndet, må andre strukturer gi en posterior skjærkraft for at korsbåndet ikke skal få en delvis eller full ruptur. Derfor er tanken at kontraksjon av hamstrings vil være med på å avlaste stressmomentet til det fremre korsbåndet, og dermed indirekte forhindre delvis eller full ruptur.

Når kneet er i bevegelse vil det i de fleste tilfellene være et samarbeid mellom quadriceps og hamstrings. Ved større knefleksjon øker effekten av hamstrings, og det vil forekomme et større dreiemoment av tibia i posterior retning for femur, noe som igjen krever økt aktivering av quadriceps. Samarbeidet vil begrense forskyvningen av tibia i forhold til femur til en viss grad ved at musklene utligner hverandre. Dette vil føre til mindre belastning på fremre korsbånd (Wisnes, 2013, s. 110). Slik virker quadriceps og hamstrings som antagonister, og i teorien fører disse antagonistene til økt stabilitet i kneet.

#### 2.4.2 Testing

Etter fremre korsbåndoperasjon gjøres det tester for å rådføre utøver om retur til idrett er å anbefale på aktuelle tidspunkt. Det er anbefalt å bruke tre forskjellige funksjonsvurderinger; isokinetisk styrketest av quadriceps- og hamstringsmuskulaturen, funksjonelle hinketester og egenrapportering av knefunksjon (Eitzen, Moksnes, Risberg, & Øyestad, 2008). Isokinetisk testing gir en objektiv tallverdi av muskelstyrke, og regnes som en gullstandard innen måling av muskelstyrke ved retur til idrett etter fremre korsbåndskade (Cosgrave et al., 2015). Her er det

stor interesse i å se på forskjellen mellom operert og uoperert bein, men det er mangel på gode nok testmetoder for å dekke forskjellen. H:Q ratio er tenkt som en metode, men har ikke blitt sett nøye på enda. Utfordringen med testing av H:Q ratioen er at isokinetisk testing skjer i kontrollerte omgivelser og i en spesifikk bevegelsesbane, noe som kan være lite sammenlignbart med de spesifikke kravene som stilles på idrettsarenaen. I en nylig publisert studie fant de ut funksjonell testing av H:Q ratio med EMG-målinger har bedre nytteverdi enn isokinetisk testing av H:Q verdi hos mannlige fotballspillere (Eitan, O'Donnell & Roper, 2020), men de konkluderer også med at det trengs mer forskning rundt dette. Det finnes heller ingen standardisert protokoll for isokinetisk testing. De største forskjellene i testingen er kontraksjonsmekanisme (konsentrisk, eksentrisk og isometrisk), vinkelhastighet, antall repetisjoner, bevegelsesutslag og eliminering av tyngdekraft (Cosgrave et al., 2015). På bakgrunn av dette kan det være store variasjoner i resultatene som er publisert.

### 2.4.3 Gjennomsnittlig H:Q ratio

Det er vanskelig å sette en eksakt anbefalt verdi på H:Q ratio som kan predikere en lavere skaderisiko ved retur til idrett, men det har blitt gjort flere studier som har funnet frem til en gjennomsnittsverdi hos utøvere i forskjellige idretter og på ulike nivå. Som nevnt ovenfor er det også store variabler i metode for isokinetisk testing, noe som kan gi resultater basert på ulike parametere. Gjennomsnittlig H:Q ratio hos idrettsutøvere ligger mellom 0,53 - 0,82 ved 60 grader/sekund, noe som betyr at hamstrings har en kraftutvikling som tilsvarer 53 - 82 % av kraftutviklingen til quadriceps (Kinet, 2012). En annen studie finner at H:Q ratio under 60 % er assosiert med fremre korsbåndskader blant kvinner under dynamisk aktivitet (Bates & Hewett, 2017). I følge Kinet (2012) kan det store spriket i gjennomsnittlig H:Q ratio i litteraturen skyldes at testprotokollene er forskjellige, noe som kan gi ulike resultater. Et gjentakende mønster er også at gjennomsnittsverdien er høyere på dominant enn ikke-dominant side, og det er høyere gjennomsnittsverdi i idretter som stiller høye krav til retningsforandringer, hurtighet, hopp og landing.

## 2.5 Problemstilling

På bakgrunn av at hamstrings er agonist for det fremre korsbåndet, vet vi at H:Q ratio kanskje kan predikere skade. Det er imidlertid ukjent om god nevro-muskulære funksjon, målt som HQ ratio, er forbundet med at man i større grad returnerer til idrett. Derfor ønsker vi å undersøke om det er noen sammenheng mellom H:Q ratio og retur til primærnivå. På denne måten har vi kommet frem til følgende problemstilling:

*“Kan styrkeforholdet mellom hamstrings og quadriceps (H:Q ratio) være med på å predikere retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå etter fremre korsbåndoperasjon?”.*

## 3 Metode

### 3.1 Metodisk tilnærming

Analysene vi har gjort er kvantitative, som i vårt tilfelle betyr at data fra to variabler er bearbeidet matematisk og statistisk. Kvantitativ analyse og forskning er egnet til å kartlegge, se på sammenhenger og belyse årsak (Drageset & Ellingsen, 2009). På bakgrunn av dette valgte vi å bruke kvantitativ analyse til å finne sammenhengen mellom H:Q ratio og retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå. Vi har analysert data som allerede var samlet inn i forbindelse med et annet prosjekt (REK 2016-1896).

### 3.2 Datainnhenting

Dataene brukt i oppgaven er hentet fra Anne Gro Heyn Faleide sitt påbegynte PhD-prosjekt "Funksjon, aktivitet og re-skader to år etter korsbåndoperasjon" som startet i januar 2017. Målet med prosjektet er å undersøke hvordan det går med korsbåndopererte pasienter to år etter operasjon. Fokuset er spesielt vektet på livskvalitet, funksjon og aktivitetsnivå, samt om det er mange som får re-ruptur av det fremre korsbåndet. De ønsker også å følge opp pasientene to år etter operasjon for å finne ut hvem som klarer seg, og hvem som trenger mer eller annen oppfølging (Faleide, Bogen, Indrehaug, Magnussen & Vervaat, 2017). Deltakerne har blitt testet ved isokinetisk testing på operert og uoperert side ni måneder etter operasjon av det fremre korsbåndet. Denne testen er vanlig klinisk praksis på sykehuset.

### 3.3 Testutvalg

229 pasienter møtte inklusjonskriteriene og stilte frivillig opp for den opprinnelige studien mellom 2015 og 2018. Kun 146 av deltakerne fullførte de obligatoriske kravene og ble med videre i studien. Alle deltakerne gjennomførte hoppetest, mens 142 gjennomførte isokinetisk styrketesting (Faleide et al., 2020).

Inklusjonskriteriene for å være med i studien var at de måtte ha gjennomgått en rekonstruksjon av det fremre korsbåndet innen siste ni måneder, alder lik eller over 16 år ved oppfølgingstid, snakke flytende norsk og ha engasjement i fysisk aktivitet eller idrett. Pasienter med samtidig bakre korsbåndskade ble ekskludert fra studien. Alle pasientene ble bedt om å gi deres skriftlige, informerte samtykke.

Etter å ha fjernet deltakere som ikke oppfylte alle kriteriene for å være med i undersøkelsen, ble data fra de 50 første som ble inkludert gjort tilgjengelig for oss.

### 3.4 Testprosedyre

Testingen av H:Q ratio på Haraldsplass Diakonale Sykehus gjøres ved bruk av isokinetisk testing, og deltakerne i studien ble testet rundt ni måneder etter operasjon. Før testingen startes får deltakerne informasjon om selve testprosedyren og hvordan testingen skal gjennomføres.

Prosedyren starter med syv minutters oppvarming på ergometersykkel der deltakeren selv får bestemme tempo og motstand. Etter syklingen begynner selve testingen der deltakeren setter seg i stolen og stroppes fast over brystet, midjen og låret. Det festes et dynamometer proksimalt for malleolene som skal måle kraften deltakeren klarer å utvikle i knefleksjon og kneekstensjon. Apparatet stilles inn på en bevegelsesbane fra 90 grader fleksjon til 0 grader fleksjon i kneet.

Deltakerne testes ved to forskjellige vinkelhastigheter; 60 grader/sekund og 240 grader/sekund. Testen starter alltid med uoperert side. Ved 60 grader/sekund utfører pasienten fem repetisjoner mot den forhåndsinnstilte vinkelhastigheten i knefleksjon og kneekstensjon. Tester teller antall repetisjoner uten å gi motiverende tilbakemelding til pasienten, men korrigerer hvis bevegelsen ikke gjøres korrekt, for eksempel hvis deltakeren ikke fullfører til full ekstensjon eller fleksjon. Etter fem repetisjoner ved 60 grader/sekund, bes deltakeren å gjennomføre 30 repetisjoner mot en forhåndsinnstilt motstand på 240 grader/sekund. Alle repetisjonene ved 60 grader/sekund og 240 grader/sekund skal gjennomføres med den maksimale hastighet og innsats deltakeren klarer å utføre. Som grunnlag for å beregne H:Q ratioen er det brukt maksimalt dreiemoment (Nm) for fleksjon og ekstensjon.

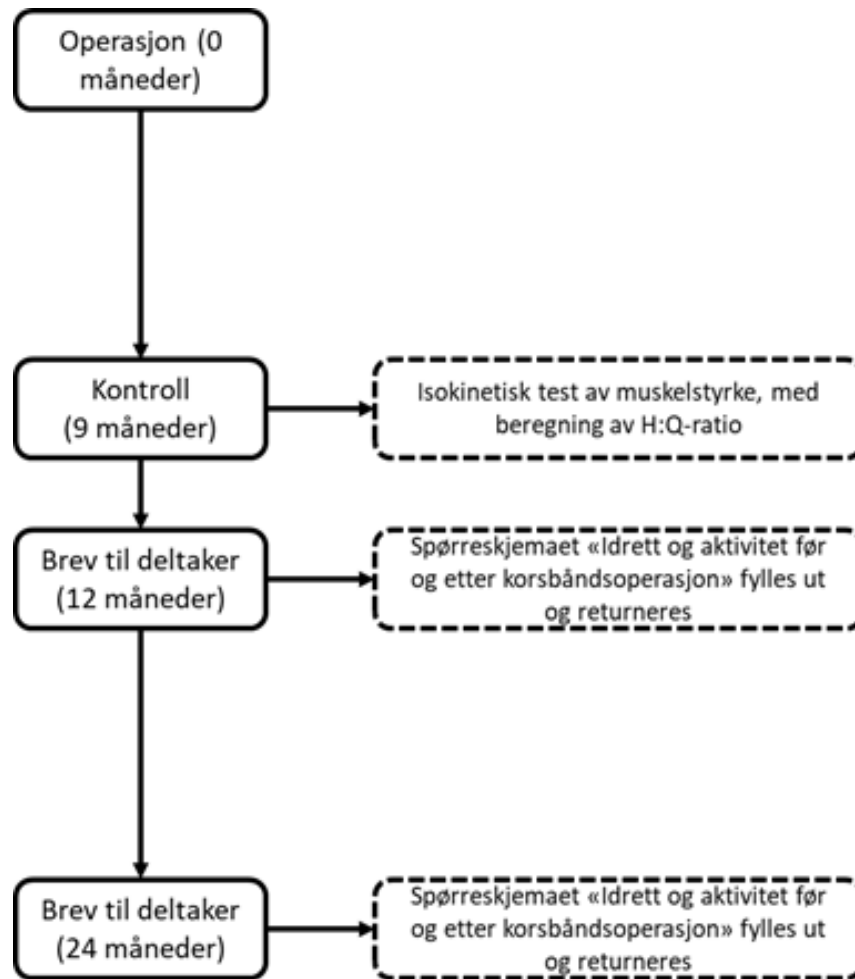


*Figur 3.1: Illustrasjonsfoto av isokinetisk testing (brukt med tillatelse fra Haraldsplass Diakonale Sykehus)*

### 3.5 Spørreskjema med tallkoder

Deltakerne i studien har svart på spørreskjemaet "Idrett og aktivitet før og etter korsbåndsoperasjon" 12 og 24 måneder postoperativt. Spørreskjemaet er utviklet ved Senter for kneskader ved Haraldsplass Diakonale Sykehus (Haraldsplass Diakonale Sykehus, 2017), og er laget for systematisk registrering av idrett og aktivitet. Skjemaet er ikke undersøkt for metodiske egenskaper, som reliabilitet og validitet. Spørreskjemaet har syv ulike spørsmål som skal dekke type primær- og sekundæridrett, tidligere- og nåværende nivå samt hvordan kneet fungerer ved primær- og sekundæridrett på nåværende tidspunkt (Vedlegg 1). Resultatene fra spørreskjemaet presenteres i resultater, og disse brukes for å finne sammenhengen mellom H:Q ratio og tilbakekomst til idrett. Spørreskjemaet er standardisert og ble ikke endret fra deltakerne svarte ved 12 til 24 måneder. Alle deltakerne fikk det samme spørreskjemaet.





Figur 3.2: Oversikt over deltakeroppfølging fra operasjon til to år postoperativt

### 3.6 Litteratur

Store deler av litteraturen er tidligere forskning og artikler hentet gjennom søk fra oppslagsverk som PubMed, UpToDate og Helsebiblioteket. Litteratur er også anvendt for å finne et sammenligningsgrunnlag for H:Q ratioen i forhold til de analyserte dataene. Dette er fremstilt i resultatdelen av oppgaven. Vi har brukt bøker som er publisert av anerkjente forlag.

### 3.7 Statistisk analyse

I arbeidet med utregninger og fremstillinger av tabeller ble Microsoft Excel 2013 og IBM SPSS Statistics 24 brukt. Normalfordeling er ikke vurdert, men deltakerantallet tilsier at det er tilrådelig å bruke parametrisk statistikk (Krithikadatta, 2014). Kontinuerlige data er fremstilt som gjennomsnitt og standardavvik, og nominale og ordinale data er fremstilt som frekvens og prosent. Vi ønsket å se om det var en forskjell i H:Q ratio mellom dem som returnerte og ikke returnerte til idrett. For å beregne dette brukte vi t-test for uavhengige utvalg. P-verdier som var lik eller lavere enn 0,05 ble ansett som statistisk signifikante.

## 4 Resultater

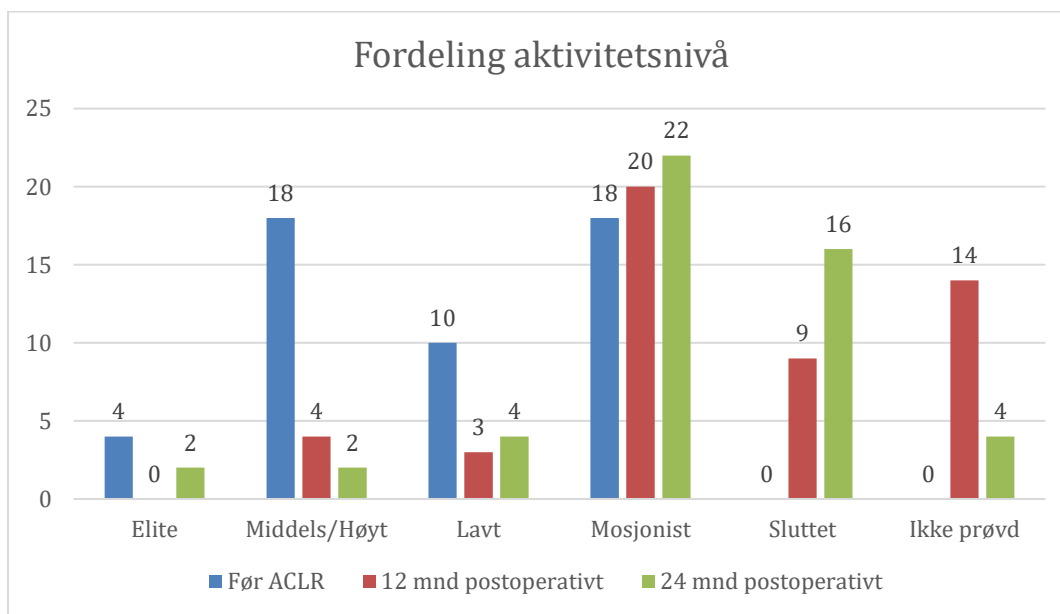
### 4.1 Analyse av deltakergruppene

Vi fikk tilgang til 50 deltakere fra Faleide sin doktorgrad. Utvalget hadde en kjønnsfordeling på 22 kvinner og 28 menn. Deltakerne hadde en aldersspredning fra 17 til 52 år, med snittalder på 31,16 år.

Deltakerne har svart på spørreskjema etter 12 og 24 måneder. Før fremre korsbåndsskade drev deltakerne konkurranse på elitenivå (n=4), konkurranse på middels/høyt nivå (n=18), konkurranse på lavt nivå (n=10) og aktivitet på mosjonistnivå (n=18).

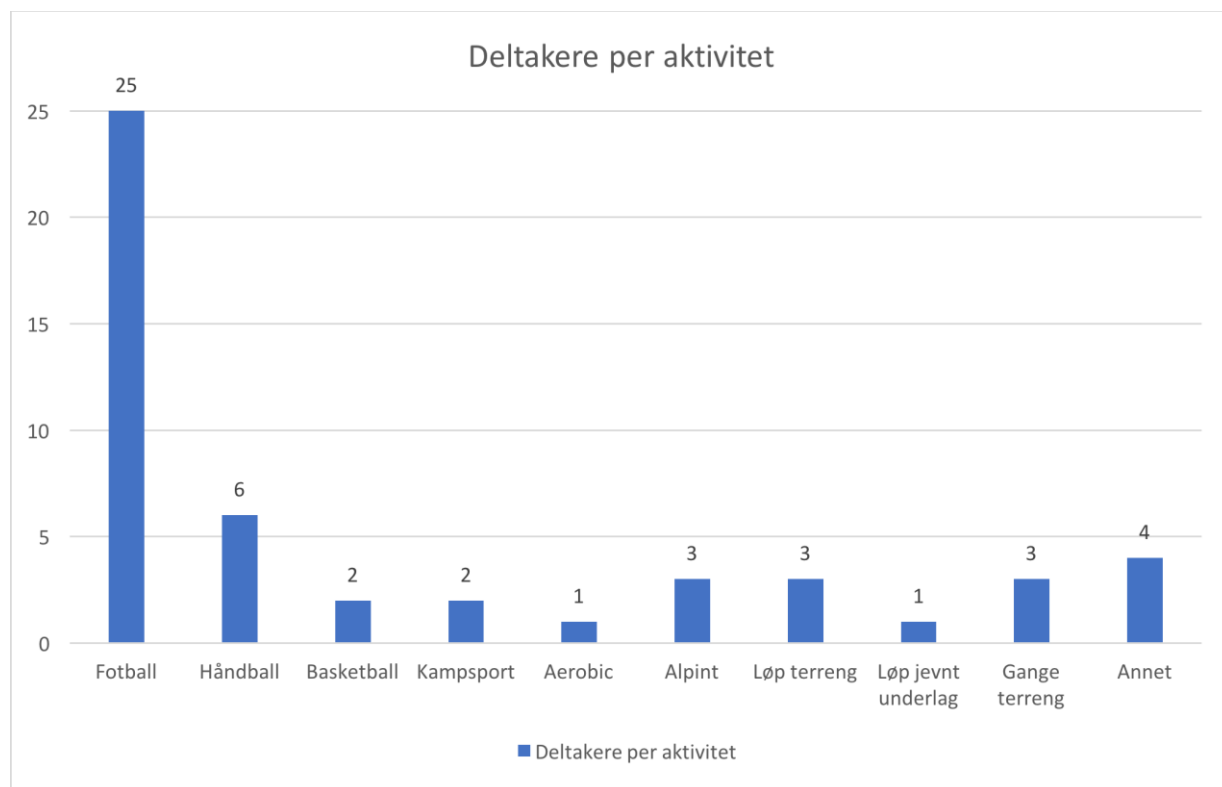
12 måneder etter korsbåndoperasjon drev ingen av deltakerne konkurranse på elitenivå (n=0), fire drev konkurranse på middels/høyt nivå (n=4), tre konkurranse på lavt nivå (n=3), 20 aktivitet på mosjonistnivå (n=20), ni sluttet (n=9) og 14 ikke prøvd tilbakekomst til idrett (n=14).

24 måneder etter korsbåndoperasjon drev to av deltakerne konkurranse på elitenivå (n=2), to konkurranse på middels/høyt nivå (n=2), fire konkurranse på lavt nivå (n=4), 22 aktivitet på mosjonistnivå (n=22), 16 sluttet (n=16) og fire ikke prøvd tilbakekomst til idrett (n=4).



Figur 4.1: Fordeling av deltakere per aktivitetsnivå før skade, 12 og 24 måneder etter operasjon

Primæridrettene blant deltakerne er fotball (n=25), håndball (n=6), basketball (n=2), kampsport (n=2), aerobic (n=1), alpint (n=3), løp terreng (n=3), løp jevnt underlag (n=1), gange terreng (n=3) og annet (n=4).



Figur 4.2: Fordeling av deltakere per aktivitet

## 4.2 Presentasjon av H:Q ratio

### 4.2.1 H:Q ratio på operert side

Tabell 4.1: Gruppestatistikk, operert side

	Returnert til idrett, gjennomsnitt og (SD) (n=23)	Ikke returnert til idrett, gjennomsnitt og (SD) (n=27)	Gjennomsnittsforskjell	95%KI av gjennomsnittsforskjell	P-verdi
H:Q ratio 60°/sek	0,55 (0,15)	0,61 (0,11)	0,06	-0,02 - 0,14	0,13
H:Q ratio 240°/sek	0,75 (0,16)	0,76 (0,13)	0,00	-0,08 - 0,09	0,97

H:Q ratioen på operert side ved 60 grader/sekund hos deltakerne som hadde returnert til idrett var i snitt 0,55 med et standardavviket på 0,15. Hos de som ikke hadde returnert til idrett var H:Q ratioen i snitt 0,61 med et standardavviket på henholdsvis 0,11.

Dette gir en gjennomsnittsforskjell på 0,06 mellom de to deltakergruppene, som resulterer i et konfidensintervall på 95% KI 0,06(-0,02 – 0,14).

Ved 240 grader/sekund hadde gruppen som hadde returnert til idrett en H:Q ratio på 0,75, med et standardavvik 0,16. I Gruppen som ikke hadde returnert til idretten var H:Q ratioen i snitt 0,76, med standardavvik på 0,13. Det var ingen gjennomsnittsforskjell mellom gruppene og et konfidensintervall tilsvarende 95% KI(-0,09 - 0,09).

Ved vinkelhastighet 60 grader/sekund er p-verdien 0,13 ( $p=0,13 > 0,05$ ), mens den ved 240 grader er 0,97 ( $p=0,97 > 0,05$ ). Variasjonen av H:Q ratioen mellom de to gruppene vil dermed ikke være signifikant ved 60 grader/sekund eller ved 240 grader/sekund.

## 4.2.2 H:Q ratio på uoperert side

Tabell 4.2: Gruppestatistikk, uoperert side

	Returnert til idrett, gjennomsnitt og (SD) (n=23)	Ikke returnert til idrett, gjennomsnitt og (SD) (n=27)	Gjennomsnittsforskjell	95%KI av gjennomsnittsforskjell	P-verdi
H:Q ratio 60°/sek	0,49 (0,09)	0,51 (0,13)	0,02	-0,05 - 0,09	0,57
H:Q ratio 240°/sek	0,69 (0,12)	0,68 (0,16)	0,01	-0,09 - 0,07	0,81

H:Q ratioen på operert side ved vinkelhastighet 60 grader/sekund hos de som hadde returnert til idrett var i snitt 0,49, med et standardavvik på 0,09. Hos de som ikke hadde returnert til idrett var H:Q ratioen i snitt 0,51, med et standardavvik på 0,13. Dette resulterer i et konfidensintervall på 95% KI 0,02(-0,05 - 0,09).

H:Q ratioen på operert side ved vinkelhastighet 240 grader/sekund hos de som hadde returnert til idrett var på 0,69, med et standardavvik på 0,12. I deltakergruppen som ikke hadde returnert til idrett var H:Q ratioen 0,68, med et standardavvik på 0,16. Dette gir konfidensintervallet 95% KI 0,01(-0,09 - 0,07).

Ved vinkelhastighet 60 grader/sekund er p-verdien 0,57 ( $p=0,57 > 0,05$ ), mens den ved 240 grader er 0,81 ( $p=0,81 > 0,05$ ). Variasjonen av H:Q ratioen mellom de to gruppene vil dermed ikke være signifikant ved 60 grader/sekund eller ved 240 grader/sekund.

## 4.2.3 Operert side versus uoperert side

H:Q ratio på operert side er høyere enn H:Q ratioen på uoperert side både ved 60 grader/sekund og ved 240 grader/sekund. Ved 60 grader/sekund har de som har returnert til idrett en gjennomsnittsratio som er 0,06 høyere på den opererte siden, mens de som ikke har returnert til idrett har en ratio som er 0,10 høyere i snitt på den opererte siden.

Ved 240 grader/sekund er ratioen hos de som har returnert til idrett i snitt 0,06 høyere på operert side, mens den er 0,08 høyere på operert side hos dem som ikke har returnert til idrett.

## 4.3 Forskjell mellom mosjonister og konkurrerende deltakere

Det ble rekruttert 18 deltakere på mosjonistnivå og 32 deltakere på konkurrerende nivå til studien.

### 4.3.1 Forskjell i H:Q ratio mellom mosjonister og konkurrerende deltakere

Tabell 4.3: Forskjell i H:Q ratio mellom mosjonister og konkurrerende deltakere

H:Q ratio	60 grader/sek uop. side	60 grader/sek op. side	240 grader/sek uop. side	240 grader/sek op. side	Returnert til primærnivå (n)
Mosjonist (n=18)	0,47	0,53	0,69	0,74	17
Konkurrerende alle nivå (n=32)	0,52	0,63	0,71	0,78	6

Blant de 18 deltakerne på mosjonistnivå returnerte 17 deltakere til tidligere nivå etter 24 måneder. Ved 60 grader/sekund hastighet var H:Q ratioen 0,47 på uoperert side og 0,53 på operert side. Ved 240 grader/sekund hastighet var H:Q ratioen 0,69 på uoperert side og 0,74 på operert side.

Blant de 32 deltakerne på konkurrerende nivå returnerte 6 deltakere til tidligere nivå etter 24 måneder. Ved 60 grader/sekund hastighet var H:Q ratioen 0,52 på uoperert side og 0,63 på operert side. Ved 240 grader/sekund hastighet var H:Q ratioen 0,71 på uoperert side og 0,78 på operert side.

### 4.3.2 Forskjell tilbakekomst mosjonister og konkurrerende deltakere

Tabell 4.4: Forskjell tilbakekomst ut ifra primærnivå

	Antall returnert til primærnivå etter 12 måneder (n)	Antall returnert til primærnivå etter 24 måneder (n)
Elitenivå (n=4)	0	1
Middels/høyt konkurransenivå (n=18)	2	2
Lavt konkurransenivå (n=10)	2	3
Mosjonistnivå (n=18)	14	17

Før fremre korsbåndsskade drev deltakerne konkurranse på elitenivå (n=4), konkurranse på middels/høyt nivå (n=18), konkurranse på lavt nivå (n=10) og aktivitet på mosjonistnivå (n=18). Etter 12 måneder rapporterte ingen av deltakerne med elitenivå som primærnivå tilbakekomst til tidligere nivå, og kun 4 av deltakerne med lavt/middels/høyt nivå som primærnivå meldte tilbakekomst til tidligere nivå. Blant de som hadde mosjonistnivå som primærnivå rapporterte hele 14 av deltakerne tilbakekomst til nivået de var på før den fremre korsbåndskaden. Etter 24 måneder rapporterte 1 av deltakerne med elitenivå som primærnivå tilbakekomst til tidligere nivå, mens 5 av deltakerne med lavt/middels/høyt konkurransenivå som primærnivå meldte tilbakekomst til tidligere nivå. 17 deltakere med mosjonistnivå som primærnivå rapporterte tilbakekomst til tidligere nivå.



## 5 Diskusjon

Vi har ikke funnet noen studier hvor man har sett på om H:Q ratio kan predikere retur til idrett. I denne studien ser vi at H:Q ratio, målt ved både 60 grader/sekund og 240 grader/sekund, ikke kan predikere retur til idrett ved 12 eller 24 måneder etter operasjonen. Andre faktorer har antakelig mye større betydning og disse vil bli diskutert videre.

### 5.1 H:Q ratio

Tabell 4.1 tar for seg H:Q ratio på operert side, og ser på statistiske forskjeller mellom de som har returnert til idrett og de som ikke har returnert til idrett ved 12 måneder. Ved 60 grader/sekund kan man se en gjennomsnittsforskjell på 0,06, mens man ved 240 grader/sekund ikke ser en forskjell i det hele tatt. Dette kan tyde på at H:Q ratio i seg selv ikke har en stor betydning for retur til idrett, og med en høy p-verdi vil ikke forskjellen i H:Q ratio mellom de to deltakergruppene i vår kvantitative analyse heller være signifikante. Dette gjør at vi ikke kan konkludere med at det er en signifikant forskjell i H:Q ratioen til deltakerne som har returnert til idrett, og de som ikke har returnert til idrett. I denne studien hadde vi 50 deltakere av 146 mulige. Vi har ikke gjort noen styrkeberegning, og vet ikke hvor stort deltakerantall som hadde vært nødvendig for å avdekke forskjeller om de var der. Vi kan derfor ikke utelukke at forskjeller hadde blitt tydeligere og statistisk signifikante med et større deltakerantall (type 2-feil). Imidlertid er tendensen i dataene at resultatene ikke peker konsekvent i noen retning, og det er plausibelt å tro at det reelt sett ikke er noen forskjell i H:Q ratio mellom dem som returnerer og ikke returnerer til idrett. Selv om vi i vår studie ikke fant signifikant sammenheng mellom H:Q ratio og retur til idrett, kan vi ikke utelukke at H:Q ratio kan være et godt prediksjonsmål for tilbakekomst til idretten etter en fremre korsbåndskade.

#### 5.1.2 H:Q ratio: Funnene i denne studien og fra annen forskning

Som beskrevet i teoridelen er det tenkt at hamstrings virker som agonist til det fremre korsbåndet, og at et balansert styrkeforhold mellom hamstrings og quadriceps skal være med på å forhindre skade på det fremre korsbåndet. I tabell 4.1 kan vi lese at gjennomsnittlig H:Q

ratio ved 60 grader/sekund blant deltakerne som returnerte til idrett var lavere (0,55) enn blant de som ikke returnerte til idrett (0,61). Begge gruppene faller innenfor det litteraturen beskriver som gjennomsnittlig H:Q ratio (0,53 - 0,82), men den gjennomsnittlige H:Q ratioen varierer med de ulike kravene som stilles innen de ulike idrettene (Kinet, 2012). Sammenligner vi med Bates og Hewett (2017) sine tall som nevner at H:Q ratio under 0,60 er assosiert med fremre korsbåndskade, ligger gjennomsnittlig H:Q ratio på deltakerne som returnerte til idrett under denne verdien. Funnene i vårt bachelorprosjekt er derfor motstridene med tidligere studier, og kan tyde på at det er vanskelig å finne en bestemt H:Q ratio som kan predikere retur. Ut ifra tabell 4.2 kan man se at H:Q ratioen er lavere på uoperert side enn ved operert side både hos deltakerne som har returnert (0,49), og hos de som ikke har returnert til idrett (0,51). Begge disse verdiene er lavere enn verdiene som nevnes i litteraturen, noe som betyr at risikoen for fremre korsbåndskade skal være høyere på uoperert side enn operert side hvis kun H:Q ratio blir brukt som parameter. Dette stemmer med litteraturen, da det har blitt rapportert om høyere risiko for kontralateral- (11,8 %) enn ipsilateral fremre korsbåndskade (5,8 %) etter fem år (Dunn et al., 2011).

Det er viktig å nevne at tallene i vårt bachelorprosjekt er basert på en liten gruppe deltakere, og resultatene kan derfor ikke stoles blindt på. Selv om funnene i vårt bachelorprosjekt er motstridende med tidligere studier, skal man være forsiktig med å konkludere uten å se på de metodiske ulikhetene. Forskjeller i for eksempel antall deltakere, kjønn, alder, aktivitetsnivå, testing, type idrett, psykologiske faktorer og motivasjon kan påvirke resultatene. Det er også funnet store variasjoner i utførelse av den isokinetiske testingen der kontraksjonsmekanisme (konsentrisk, eksentrisk og isometrisk), vinkelhastighet, antall repetisjoner, bevegelsesutslag og eliminering av tyngdekraft er de største ulikhetene (Cosgrave et al., 2015). Protokollen ved Haraldsplass Diakonale Sykehus er den samme som blir brukt i de fleste studier, men det finnes ingen standardisert testprotokoll for retur til idrett (Undheim et al., 2015). Derfor kan disse faktorene utgjøre en forskjell i resultatene, og man skal derfor være forsiktig med å sammenligne resultater på tvers av studier uten å sammenligne testprotokollene først.

### 5.1.3 Mosjonister versus konkurrerende

Statistikken omfatter et bredt spekter av fysisk aktivitet fra elitenivå til mosjonistnivå. Av figur 4.1 kan vi lese at en stor andel av deltakerne var mosjonister ( $n=18$ ), mens resten er fordelt på elitenivå ( $n=4$ ), middels/høyt konkurransenivå ( $n=18$ ) og lavt konkurransenivå ( $n=10$ ). Kun 6 av 32 konkurrerende deltakere returnerte til primærnivå, mens 17 av 18 mosjonister returnerte til primærnivå.

Ser vi på forskjellen i H:Q ratio i tabell 4.3 mellom konkurrerende deltakere og mosjonister, finner vi at H:Q ratio hos mosjonister i gjennomsnitt ligger lavere enn hos konkurrerende deltakere. Ved 60 grader/sekund hastighet er forskjellen størst med en differanse fra mosjonistenes gjennomsnitt på 0,53, til de konkurrerende deltakernes gjennomsnitt på 0,63. Mosjonistene faller så vidt innenfor Kinet (2018) sin gjennomsnittlige H:Q verdi, men ligger lavere enn Bates og Hewett (2017) sin verdi. De konkurrerende deltakerne faller innenfor både Kinet (2018) og Bates & Hewett (2017) sin verdi. Likevel er det høyere andel tilbakekomst til tidligere nivå for mosjonistene enn de konkurrerende deltakerne. Den store forskjellen mellom aktivitetsnivåene kan skyldes at deltakerne på konkurrerende nivå utsetter korsbåndet for større belastning enn deltakerne på mosjonistnivå. Etter fremre korsbåndsskade vil det for eksempel være vanskeligere for de konkurrerende deltakerne å spille fotball enn det vil være for en mosjonist å gå tur. Andre faktorer kan også være psykologiske aspekter, andre skader og endret livsstil. For å skille mellom tilbakekomst til høyere konkurrerende nivå og aktivitet på mosjonistnivå, kunne det vært interessant å være mer spesifikk i rekrutteringsprosessen ved å sløyfe mosjonister og lavt konkurrerende deltakere og gjort gruppesammensetningen mer homogen.

Deltakerne på konkurrerende nivå sliter med å returnere til primærnivå selv om de har en gjennomsnittlig H:Q ratio innenfor det litteraturen beskriver som gjennomsnittlig H:Q ratio blant idrettsutøvere. Våre resultater viser at H:Q ratio alene ikke kan predikere retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå. Dette kan tyde på at andre faktorer kan være like viktig å bruke for å vurdere retur til idrett og fysisk aktivitet. Som nevnt foregår isokinetisk testing av H:Q ratio under kontrollerte omgivelser med liten spesifikk relasjon til hver enkel

idrett. Det kan derfor tenkes at H:Q ratio ved isokinetisk testing sier lite om utøverens utførelse av de idrettsspesifikke kravene som stilles på arenaen, noe som kan være en negativ side ved de fleste standardiserte tester. Eitan et al. (2020) foreslår bruk av EMG-målinger ved funksjonelle tester for å finne H:Q ratio som er mer spesifikt rettet mot hver enkelt idrett, men dette er lite forsket på. For konkurrerende utøvere foreslår vi funksjonelle tester og prøving av idrett i kontrollerte omgivelser, i tillegg til en eventuell bruk av H:Q ratio. Fysioterapeuter er eksperter innen kropp og bevegelse, og kan anvende sin kunnskap til å utvikle idrettsspesifikke tiltak med progresjon for utøverne. Når utøverne mestrer idretten i kontrollerte omgivelser, kan de testes gradvis med andre utøvere i mindre kontrollerte omgivelser.

## 5.2 Metodediskusjon

### 5.2.1 Testutvalg

De 50 deltakerne som er inkludert i vår studie er en jevn fordeling av kvinner og menn, der menn utgjør 56 % av deltakergruppen. Bortsett fra en høy andel fotballspillere (n=25) er det en jevn fordeling av deltakere blant de andre idrettene. Retur for fotballspillere kan derfor sette preg på resultatene da fotballspillerne utgjør 50 % av testutvalget. For å få resultater med jevnere fordeling av deltakere per idrett, kunne det vært lurt å rekruttere flere deltakere fra andre idretter. Et større testutvalg ville også vært med på å underbygge resultatene.

Som nevnt ovenfor har vi fått tilgang til 50 av deltakerne som ble inkludert, men vi vet ikke hvor generaliserbart utvalget vårt er. En ulempe med dette er at vi ikke nøyaktig vet hvor godt testutvalget ligner hele populasjonen med rekonstruksjon av fremre korsbånd. Hvis testutvalget vårt har store avvik fra populasjonen med rekonstruksjon av fremre korsbånd, kan resultatene i vårt bachelorprosjekt være lite overførbare til resten av populasjonen. Testutvalget har blant annet en snittalder på 31 år, noe som er 3 år høyere enn gjennomsnittlig alder på korsbåndsoopererte i 2018 (Nasjonalt servicemiljø for medisinske kvalitetsregistre, 2018). Et testutvalg med lavere snittalder kunne gitt andre resultater, da det kan tenkes at yngre utøvere har en lengre karriere foran seg og er mer motivert for opptrening.

## 5.2.2 Testprosedyre og testing

Testprosedyren er standardisert for alle deltakerne der de varmer opp i syv minutter på ergometersykkel med valgfritt tempo og motstand. Alle deltakerne blir testet på samme måte i det samme isokinetiske styrkeapparatet. Deltakerne tester alltid uoperert side først.

Dynamometeret som brukes i den isokinetiske testingen blir alltid festet proksimalt for malleolene for måling av styrke i kneekstensjon og knefleksjon. Resultatene vil derfor bli sammenlignbare grunnet standardiserte testprotokoller.

En mulig faktor for feilkilde i målingene er oppvarmingen. Det ble spesifisert til deltakerne at de skulle bli varme, men om oppvarmingen ikke blir tilstrekkelig gjennomført vil dette kunne påvirke sluttresultatet siden oppvarming ligger i grunn for en rekke fysiologiske aspekter som får deltakeren til å prestere bedre. Oppvarming øker den fysiske og psykiske prestasjonsevnen, samt lysten til å trene og konkurrere. I tillegg forebygger oppvarming skader. Noen av grunnene til dette er at blod og væske forflyttes lettere, transport av næringsstoffer og oksygen går raskere, nerveimpulsene går raskere, og samspillet mellom muskulatur og nerver blir forbedret (Stensdotter & Østerås, 2011, s. 15-18).

## 5.2.3 Spørreskjema

Spørreskjemaet (Vedlegg 1) som er benyttet gir studien svar på om det er en sammenheng mellom H:Q ratio og tilbakekomst til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå etter fremre krosbåndoperasjon. Siden spørreskjemaet er gitt ved både 12 og 24 måneder vil man få et langtidsperspektiv av resultatene. En ulempe i spørreskjemaet er at det ikke er noen spesifikk informasjon om hva de ulike aktivitetsnivåene innebærer, og det kan derfor være vanskelig for deltakerne å si eksakt hvilket aktivitetsnivå de er på. Dermed kan man få uspesifikke svar og resultater på hvem som har returnert til sitt opprinnelige nivå. Man kan også gå glipp av viktig informasjon som deltakerne har, men som man ikke får frem ved så konkrete spørsmål som er formulert i spørreskjemaet. På den andre siden er det utfordrende å lage statistikk ut av informasjonen om man velger å legge inn åpne spørsmål i spørreskjemaet. Spørreskjemaet er laget ved Haraldsplass Diakonale Sykehus, og vi kjenner dermed ikke skjemaets validitet og reliabilitet.

## 5.2.4 Andre faktorer

Opptreningsfasen etter operasjon kan være en påvirkende faktor når det gjelder retur til idrett. Deltakerne i studien har mest sannsynlig ikke trent likt etter rekonstruksjonen av det fremre korsbåndet og frem til måling av H:Q ratio 9 måneder senere. Hvis det viser seg at enkelte deltakere har brukt mye tid på annen trening, for eksempel balanse og nevro-muskulær kontroll, kan dette påvirke returen til idrett. Det samme vil gjelde hvis noen har fokusert på isolert styrketrening av hamstrings- og quadriceps muskulaturen uten å inkludere annen funksjonell trening. En tanke er også hvordan konsekvensen av veldig svak muskulatur vil påvirke retur, selv om H:Q ratio er innenfor litteraturens gjennomsnittlige verdier. Det kan tenkes at en utøver med betydelig svak hamstrings- og quadriceps muskulatur kan ha problemer med å unngå nevnte skademekanismer, selv med en H:Q ratio innenfor gjennomsnittlige verdier. Det er lite litteratur som tar for seg sammenhengen mellom muskelstyrke og H:Q ratio, og derfor blir det kun påstander.

Deltakerne i studien har svart på spørreskjema ved 12 og 24 måneder etter rekonstruksjon av fremre korsbånd. H:Q ratio er målt ved rundt 9 måneder etter rekonstruksjon, og det er ikke sikkert H:Q ratio er den samme ved 24 måneder som ved 9 måneder. Som nevnt tidligere er det høyere antall returnerte deltakere ved 24 måneder enn ved 12. Det kunne derfor vært interessant å se H:Q ratio ved en senere anledning. Hvis enkelte av deltakerne har endret fokus i treningen etter måling av H:Q ratio, kan ratioen ha endret seg. En annen måte å gjøre det på kan være å måle H:Q ratio hos de som har returnert til primærnivå for å se om det er noen sammenheng ved dette tidspunktet.

Livssituasjonen til deltakerne kan også være en påvirkende faktor hvorvidt de returnerer til idrett eller ikke. En utøver i slutfasen av karrieren kan tenke at det ikke er verdt å gjenoppta idrettskarrieren. Dette er spesielt relevant for vår studie på grunn av den høye snittalderen (31 år). Kvinner kan ha blitt gravide, studenter kan ha kommet i jobb og ha begrenset tid til fysisk aktivitet, og det er mulig at noen av deltakerne kan ha byttet aktivitet/idrett. Annet helsepersonell kan også ha anbefalt deltakere å unngå vridningsidretter. Dette er informasjon vi ikke har tilgang til, men som kan føre til feilmarginer i resultatene.

Type graft som er brukt ved rekonstruksjonen av det fremre korsbåndet kan ha noe å si på tilbakekomsten til idrett. Det finnes ikke noen graft som alltid vil være det beste valget. Man kan derfor forvente at bruken av graft vil gradvis bli differensiert ut ifra profilen til pasienten, idrettsdeltagelse og egne ønsker (Inderhaug, 2018). Blant deltakerne i vår kvantitative studie er det brukt ulike typer graft, og vi har ikke informasjon på hvordan ortoped og pasient gikk frem da de ulike typene av graft ble valgt.

De psykologiske faktorene etter en fremre korsbåndskade bør heller ikke bli undervurdert, og litteraturen viser at disse faktorene kan ha en stor effekt når det gjelder tilbakekomst til tidligere nivå (Arderne et al, 2015, Nwachukwu et al., 2019). Selv om de ikke-fysiske faktorene ved en fremre korsbåndskade er kommet mer i søkelyset de siste årene, kreves det mer forskning og validering på utøvere som har gjennomgått en fremre korsbåndrekonstruksjon.

Det er antageligvis ikke nok med enkle biomekaniske forklaringsmodeller for å beskrive hva som påvirker en fremre korsbåndskade. H:Q ratio testes i en bestemt stilling med maksimal voluntær innsats, men om dette er sammenlignbart med å kunne aktivere hamstrings på noen millisekund, uten planlegging og i en risikosituasjon på fotballbanen eller i alpinløypen, er uklart. Det kan derfor være vanskelig å predikere en sikker retur til idrett etter fremre korsbåndskade kun basert på kliniske tester.

### 5.3 Klinisk relevans

I 2018 ble det gjennomført 1856 primære korsbåndoperasjoner og 206 revisjoner (Kroken & Visnes, 2019, s. 6). Fremre korsbåndskade er en utbredt skade spesielt blant fysisk aktive, og medfører en lengre periode med redusert aktivitetsnivå. Kunnskap om H:Q ratio er av klinisk relevans da det ofte brukes som et parameter for retur til fysisk aktivitet etter rekonstruksjon av det fremre korsbåndet. Vi ønsket derfor å undersøke om H:Q ratio kunne predikere retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå. Resultatene fra vårt bachelorprosjekt viser at H:Q ratio alene ikke kan predikere retur til idrett og fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå.

Selv om resultatene fra vårt bachelorprosjekt viser at det ikke er sammenheng mellom H:Q ratio og retur til primærnivå, kan vi ikke stadfeste at resultatene er overførbare til klinikken grunnet flere nevnte feilkilder. Dette bachelorprosjektet tar kun for seg H:Q ratio som et parameter for å predikere retur til primærnivå. Som fysioterapeut kan det være like viktig å se på andre mer idrettsspesifikke utfordringer i ukontrollerte omgivelser og psykologiske aspekter i tillegg til H:Q ratio i klinikken.

## 5.4 Videre forskning

Som nevnt ovenfor er det flere feilkilder ved dette bachelorprosjektet som gjør at resultatene må brukes varsomt. Vi anbefaler en studie med større testutvalg der det kommer frem at testutvalget er generalisert til populasjonen med fremre korsbåndskader, og der andre nevnte variabler er utelukket. Forskning som tar for seg sammenhengen mellom svak muskulatur og H:Q ratio kan også være av interesse, da H:Q ratio kan være innenfor gjennomsnittlige verdier selv om muskulaturen er svak. Mer forskning rundt testing av H:Q ratio med EMG-målinger vil også være interessant.



## 6 Konklusjon

I tidligere forskning er det antydnet at styrkeforholdet mellom hamstrings og quadriceps kan brukes som en parameter for å predikere retur til idrett etter fremre korsbåndskade, men det er fortsatt ikke konsensus i litteraturen om hvor avgjørende denne sammenhengen er. Resultatene fra vårt bachelorprosjekt viser ingen signifikant sammenheng mellom H:Q ratio og retur til idrett eller fysisk aktivitet tilsvarende tidligere nivå. I følge våre resultater kan derfor ikke H:Q ratio alene kunne predikere retur. Det er viktig å nevne at resultatene bør brukes med varsomhet, da vi ikke har tatt inn andre forklaringsvariabler i analysen vår.

Mer forskning må til for å kunne trekke en endelig konklusjon på hvilken rolle H:Q ratioen har for retur til tidligere aktivitetsnivå. Det er flere faktorer enn H:Q ratioen som må vurderes før utøveren returnerer til sin respektive aktivitet. Blant disse anbefaler vi å se på funksjonell testing, psykologiske aspekter og en gradvis retur til tidligere aktivitetsnivå. En individuell tilpasning for hver enkelt utøver er også viktig, spesielt med tanke på hvor alvorlig en fremre korsbåndskade er, og hvor omfattende en rehabiliteringsprosess vil være. Selv om H:Q ratioen alene ikke kan predikere retur til idrett, kan den være en av flere avgjørende komponenter som gjør at både utøveren og fysioterapeuten kan føle seg trygge på at en tilbakegang til aktiviteten foregår på en så sikker måte som mulig.

## 7 Litteraturliste

- Achtnich, A., Akoto, R., Freudenthaler, F., Frosch, K.H., Krause, M. & Petersen, W. (2018). *Operative Versus Conservative Treatment of Anterior Cruciate Ligament Rupture*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6381773/>
- Ageberg, E., Link, A. & Roos, E.M. (2010). *Feasibility of neuromuscular training in patients with severe hip or knee OA: The individualized goal-based NEMEX-TJR training program*. Hentet fra <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-11-126>
- Alexander, A. & Beutler, A. (2019). *Physical examination of the knee*. Hentet fra [https://www.uptodate.com/contents/physical-examination-of-the-knee?search=unhappy%20triad&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/physical-examination-of-the-knee?search=unhappy%20triad&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
- Anderson, M.J., Browning, W.M., Urband, C.E., Kluczynski, M.A. & Bisson, L.J (2016). *A Systematic Summary of Systematic Reviews on the Topic of the Anterior Cruciate Ligament*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4794976/>
- Ardern, C.I., Forssblad, M., Kvist, J. & Sonesson, S. (2016). *Comparison of patient-reported outcomes among those who chose ACL reconstruction og non-surgical treatment*. Hentet fra <https://onlinelibrary-wiley-com.galanga.hvl.no/doi/pdfdirect/10.1111/sms.12707>
- Ardern, C.L., Kvist, K. & Webster K.E. (2015). *Psychological aspects of ACL injuries*. Hentet fra

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1060187215001161?via%3Dihub>

- Bahr, R. (Red.) (2014). *Idrettsskader - Diagnostikk og behandling*. Oslo: Fagbokforlaget
- Barthel, T., Belder, D., Goebel, S., Konrads, C., Reppenhagen, S. & Rudert, M. (2016). *Long-term outcome of anterior cruciate ligament tear without reconstruction: a longitudinal prospective study*. Hentet fra [https://link.springer-com.galanga.hvl.no/content/pdf/10.1007/s00264-016-3294-0.pdf](https://link.springer.com/galanga/hvl.no/content/pdf/10.1007/s00264-016-3294-0.pdf)
- Bates, N.A. & Hewett, T.A. (2017). *Preventive Biomechanics: A Paradigm Shift With a Translational Approach to Injury Prevention*. Hentet fra [https://www.researchgate.net/publication/313774284\\_Preventive\\_Biomechanics\\_A\\_Paradigm\\_Shift\\_With\\_a\\_Translational\\_Approach\\_to\\_Injury\\_Prevention](https://www.researchgate.net/publication/313774284_Preventive_Biomechanics_A_Paradigm_Shift_With_a_Translational_Approach_to_Injury_Prevention)
- Cheung, R.T.H., Smith, A.W. & Wong, D.P. (2012). *H:Q Ratios and Bilateral Leg Strength in College Field and Court Sports Players*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3588678/>
- Cosgrave, C., Falvey, E., Franklyn-Miller, A., King, E., Marshall, B., Strike, S. & Undheim, M.B. (2015). *Isokinetic muscle strength and readiness to return to sport following cruciate ligament reconstruction: is there an association? A systematic review and a protocol recommendation*. Hentet fra <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/49/20/1305.full.pdf>
- Dargel, J., Götter, M., Mader, K., Penig, D., Koebeke, J. & Schmidt-Wledthoff, R. (2007). *Biomechanics of the anterior cruciate ligament and implications for surgical reconstruction*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2321720/>

- Domnick, C., Raschke, M.J. & Herbort, M. *Biomechanics of the anterior cruciate ligament: Physiology, rupture and reconstruction techniques*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4757662/>
  
- Dunn, W.R., Magnussen, R.R., Spindler, K.P. & Wright, R.W. (2011). *Ipsilateral Graft and Contralateral ACL Rupture at Five Years or More Following ACL Reconstruction*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3110421/>
  
- Dunthorn, V.B., Barea, C., Abrassart, S., Fasel, J.H., Fritchey, J., Menetrey & J. (2006) *Anatomy of the anterior cruciate ligament*. Hentet fra <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00167-005-0679-9>
  
- Eitan, D.A., O'Donnell, S.R. & Roper, J.L. (2020). *A Comparison of Quadriceps-Hamstrings Ratios During Isokinetic Testing, Cutting, and Drop Landings in Male Soccer Players*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7039484/>
  
- Ellingsen, S. & Drageset, S. (2009). *Forståelse av kvantitativ helseforskning - en introduksjon og oversikt*, 5, 100-101. Hentet fra <https://septentrio.uit.no/index.php/helseforsk/article/view/244/234>
  
- Engebretsen, L., Grindheim, H., Moksnes, H., Risberg, M.A. & Snyder-Mackler. (2016). *Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study*. Hentet fra <https://bjsm.bmj.com/content/50/13/804.info>.
  
- Engebretsen, L., Iversen, T.L., Jensen, C., Morgan, D.B., Risberg, M.A. & Viberg, B. (2019). *Does surgery reduce knee osteoarthritis, meniscal injury and subsequent complications compared with non-surgery after ACL rupture with at least 10 years follow-up? A systematic review and meta-analysis*. Hentet fra

<https://bjism.bmj.com/content/bjsports/early/2019/11/15/bjsports-2019-100765.full.pdf>

- Eitzen, I., Moksnes, H., Risberg, M.A. & Øyestad, B.E. (2008). *Totalruptur av fremre korsbånd – Funksjonstesting, rehabilitering og langtidsfølger*. Hentet fra <https://fysioterapeuten.no/Fag-og-vitenskap/Fagartikler/Totalruptur-av-fremre-korsbaand-Funksjonstesting-rehabilitering-og-langtidsfoelger>
  
- Faleide, A.G.H., Bogen, B.E., Breivik, K., Indrehaug, Magnussen, L.H., Strand, T. & Vervaat, W. (2020). *Anterior cruciate ligament—return to sport after injury scale: validation of the Norwegian language version*. Hentet fra: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-020-05901-0>
  
- Faleide, A.G.H., Bogen, B.E., Indrehaug, E., Magnussen, L.H. & Vervaat, W. (2017). *Funksjon, aktivitet og re-skader to år etter korsbåndoperasjon*. Hentet fra <https://app.cristin.no/projects/show.jsf?id=529577>.
  
- Friedberg, R.P. (2020). *Anterior cruciate ligament injury*. Hentet fra [https://www.uptodate.com/contents/anterior-cruciate-ligament-injury?search=acl%20surgery&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/anterior-cruciate-ligament-injury?search=acl%20surgery&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
  
- Gifstad, T., Foss, O.A., Engebretsen, L., Lind, M., Forssblad, M., Albrektsen, G. & Drogset J.O. (2014). *Lower risk of revision with patellar tendon autografts compared with hamstring autografts: a registry study based on 45,998 primary ACL reconstructions in Scandinavia*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25201444>
  
- Gilroy, A & MacPherson, B. (2017) *Atlas of Anatomy* (3.Utg). New York: Thieme.

- Haraldsplass Diakonale Sykehus. (2017). *Haraldsplass senter for kneskader*. Hentet fra <https://www.haraldsplass.no/helsefaglig/haraldsplass-senter-for-kneskader>
  
- Inderhaug, E. (2018). *Rekonstruksjon av fremre korsbånd – kirurgiske strategier og nye strømninger*. Hentet fra <https://kirurgen.no/fagstoff/rekonstruksjon-av-fremre-korsband/>
  
- Ireland, M.L. (2016). *The female ACL: why is it more prone to injury?* J Orthop 2016. Hentet fra: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4805849/>
  
- Kanosue, K. (Red). (2015). *Sports Injuries and Prevention*. Japan: Springer Verlag
  
- Kinet, J.H. (2012). *H:Q Ratios and Bilateral Leg Strength in College Field and Court Sports Players*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3588678/>
  
- Krithikadatta, J. (2014). *Normal Distribution*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3915399/>
  
- Kroken, G. & Visnes, H. (2019). *Årsrapport for 2018 med plan for forbedringstiltak (Nasjonalt Korsbåndsregister)*. Hentet fra [https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/27\\_arsrapport\\_2018\\_nasjonalt\\_korsbandregister\\_0.pdf](https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/27_arsrapport_2018_nasjonalt_korsbandregister_0.pdf)
  
- Lawson, D. & Neal, S. (2020). *Rehabilitation of common knee injuries and conditions*. Hentet fra <https://www.uptodate.com/contents/94719>
  
- MacDonald, J., Myer, G.D. & Napolitano, J. (2019). *Anterior Cruciate ligament (ACL) injury prevention*. Hentet fra <https://www.uptodate.com/contents/anterior-cruciate->

ligament-acl-injury-

prevention?search=risk%20factors%20acl%20rupture&source=search\_result&selectedTitle=1~38&usage\_type=default&display\_rank=1

- Mir, S.M., Talebin, S., Naseri, N., & Hadian, M. (2014). *Assessment and Knee Proprioception in the Anterior Cruciate Ligament Injury Risk Position in Healthy Subjects: A Cross-sectional Study*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4210385/>
- Nasjonal kompetansetjeneste for leddproteser og hoftibrudd. (2019). *RAPPORT Juni 2019* (ISBN: 978-82-91847-25-5). Hentet fra <http://nrlweb.ihelse.net/Rapporter/Rapport2019.pdf>
- Nasjonalt servicemiljø for medisinske kvalitetsregistre. (2018). *Nasjonalt korsbåndsregister - Korsbåndsregisteret med et blikk*. Hentet fra [https://www.kvalitetsregistre.no/registers/527/resultater?fbclid=IwAR0QkULI7KKwynFC\\_ady2-TNDkkgZvrQkErE4fjkbkPbynixUxCFIB8K7Jg](https://www.kvalitetsregistre.no/registers/527/resultater?fbclid=IwAR0QkULI7KKwynFC_ady2-TNDkkgZvrQkErE4fjkbkPbynixUxCFIB8K7Jg)
- Neuman, D.A. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation* (3. Utg.). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Noyes, F. R. & Barber-Westin, S. (Red). (2018). *ACL Injuries in the Female Athletes* (2. Utg). Berlin: Springer
- Nwachukwu, Adjei, Rauck, Chahla, Okoroha, Verma, ... Williams. (2019). *How Much Do Psychological Factors Affect Lack of Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Systematic Review*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6537068/>

- Paterno, M. V., Rauh, M. J., Schmitt, L. C., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2014). *Incidence of Second ACL Injuries 2 Years After Primary ACL Reconstruction and Return to Sport*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24753238>
  
- Stensdotter, A. K. & Østerås, H. (2011). *Medisinsk treningslære* (utg. 2) Oslo: Gyldendal Akademisk
  
- Sturnick, D.R., Vacek, P.M., DeSarno, M.J., Gardner-Morse, M.G., Tourville, T.W., Slauterbeck, J.R., Johnson, R.J., Shultz, S.J., Beynon B.D.,. (2015). *Combined anatomic factors predicting risk of anterior cruciate ligament injury for males and females*. Hentet fra [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6607022/?fbclid=IwAR2Z\\_jA9IdA2NbMfsJVpR74raSXpZzLGzkTbPpAoulTYtSBcEBg4Rp6Qyw4](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6607022/?fbclid=IwAR2Z_jA9IdA2NbMfsJVpR74raSXpZzLGzkTbPpAoulTYtSBcEBg4Rp6Qyw4)
  
- Undheim, M.B., Cosgrave, C., King, E., Strike, S., Marshall, B., Falvey, E. & Franklyn-Miller, A. (2015). *Isokinetic muscle strength and readiness to return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: is there an association? A systematic review and a protocol recommendation*. Hentet fra <https://bjsm.bmj.com/content/49/20/1305>
  
- Wheelless, C,R. (2013). *Wheelless' Textbook of Orthopaedics*. Hentet fra: [http://www.wheelsonline.com/ortho/anatomy\\_of\\_acl](http://www.wheelsonline.com/ortho/anatomy_of_acl)
  
- Wisnes, A. (2013). *Lærebok i biomekanikk*. Oslo: Cappelen Damm AS.
  
- World Health Organization. (2018, 23 feb). *Physical activity*. Hentet fra <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>



- Zaffagnini, S., Grassi, A., Serra, M. & Marcacci, M. (2015). *Return to sport after ACL reconstruction: how, when and why? A narrative review of current evidence*. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4469040/>

# Vedlegg

## Vedlegg 1: Spørreskjema "Idrett og aktivitet før og etter korsbåndoperasjon"

### Idrett og aktivitet før og etter korsbåndoperasjon



Navn:	Fødselsnr:	Dato for utfylling:
-------	------------	---------------------

1. Hva regner du som din primæridrett/aktivitet og sekundæridrett/aktivitet? Sett et 1-tall bak din primæridrett/aktivitet og et 2-tall bak din sekundæridrett/aktivitet.

- |                    |                       |                       |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 Fotball          | 7 Aerobic             | 13 Svømme             |
| 2 Håndball         | 8 Alpint              | 14 Turn               |
| 3 Basketball       | 9 Telemark            | 15 Sykle              |
| 4 Volleyball       | 10 Langrenn           | 16 Gange i terreng    |
| 5 Tennis/badminton | 11 Løp i terreng      | 17 Annet              |
| 6 Kampsport        | 12 Løp jevnt underlag | Beskriv annen idrett: |

2. På hvilket nivå utførte du primæridrett/aktivitet før skaden? Sett kun ett kryss.

- |                           |                            |                                   |                          |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1 Elitenivå               | 2 <input type="checkbox"/> | Konkurranse middels til høyt nivå | <input type="checkbox"/> |
| 3 Konkurranse lavere nivå | 4 <input type="checkbox"/> | Mosjonsnivå                       | <input type="checkbox"/> |

3. På hvilket nivå utfører du primæridrett/aktivitet nå? Sett kun ett kryss.

- |                                  |                            |                                   |                          |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1 Elitenivå                      | 2 <input type="checkbox"/> | Konkurranse middels til høyt nivå | <input type="checkbox"/> |
| 3 Konkurranse lavere nivå        | 4 <input type="checkbox"/> | Mosjonsnivå                       | <input type="checkbox"/> |
| 5 Sluttet/driver ikke lenger med | 6 <input type="checkbox"/> | Ikke prøvd ennå                   | <input type="checkbox"/> |

4. Hvordan fungerer kneet ditt nå ved din primæridrett/aktivitet?

- |   |                            |   |                          |
|---|----------------------------|---|--------------------------|
| 1 Som før skaden, uten plager           | 2 <input type="checkbox"/> | Med små plager eller begrensninger      | <input type="checkbox"/> |
| 3 Betydelige plager eller begrensninger | 4 <input type="checkbox"/> | Forsøkt, men gitt opp grunnet kneskaden | <input type="checkbox"/> |
| 5 Ikke forsøkt pga frykt for ny skade   | 6 <input type="checkbox"/> | Ikke gjenopptatt, annen årsak           | <input type="checkbox"/> |

5. På hvilket nivå utførte du sekundæridrett/aktivitet før skaden? Sett kun ett kryss.

- |                           |                            |                                   |                          |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1 Elitenivå               | 2 <input type="checkbox"/> | Konkurranse middels til høyt nivå | <input type="checkbox"/> |
| 3 Konkurranse lavere nivå | 4 <input type="checkbox"/> | Mosjonsnivå                       | <input type="checkbox"/> |

6. På hvilket nivå utfører du sekundæridrett/aktivitet nå? Sett kun ett kryss.

- |                                  |                            |                                   |                          |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1 Elitenivå                      | 2 <input type="checkbox"/> | Konkurranse middels til høyt nivå | <input type="checkbox"/> |
| 3 Konkurranse lavere nivå        | 4 <input type="checkbox"/> | Mosjonsnivå                       | <input type="checkbox"/> |
| 5 Sluttet/driver ikke lenger med | 6 <input type="checkbox"/> | Ikke prøvd ennå                   | <input type="checkbox"/> |

7. Hvordan fungerer kneet ditt nå ved din sekundæridrett/aktivitet? Sett kun ett kryss.

- |   |                            |   |                          |
|---|----------------------------|---|--------------------------|
| 1 Som før skaden, uten plager           | 2 <input type="checkbox"/> | Med små plager eller begrensninger      | <input type="checkbox"/> |
| 3 Betydelige plager eller begrensninger | 4 <input type="checkbox"/> | Forsøkt, men gitt opp grunnet kneskaden | <input type="checkbox"/> |
| 5 Ikke forsøkt pga frykt for ny skade   | 6 <input type="checkbox"/> | Ikke gjenopptatt, annen årsak           | <input type="checkbox"/> |