

## Monitorering av belastning i utholdenhetsidrett

Hvordan kan utholdenhetsutøvere monitorere belastning med RestQ-sport, og hvordan er resultatene relevante for fysioterapeuten?

## Load monitoring in endurance sport

How can endurance athletes use RestQ-sport in monitoring of load, and how is the results relevant for a physiotherapist?



Fakultet for helse og sosialvitenskap

Norges tekniske-naturvitenskapelige universitet 2021

Bacheloroppgave i fysioterapi

FT 19, høst 2021

Kandidatnummer: 10016 og 10025

## **Sammendrag:**

Tittel: Hvordan kan utholdenhetsutøvere monitorere belastning med RestQ-sport, og hvordan er resultatene relevante for fysioterapeuten?

Bakgrunn: Utholdenhetsutøvere belaster kroppen med store treningsmengder, i tillegg til lange konkurransesonger med mye reising, som gjør at deres totalbelastning kan bli for stor. For stor belastning kan føre til maladaptasjon av trening og stagnasjon av prestasjonsutvikling. Monitoreringsverktøy som kan monitorere belastningen kan gjøre det enklere for utøveren å finne en korrekt balanse mellom belastning og restitusjon.

Hensikt: Vurdere om RestQ-Sport er et hensiktsmessig verktøy for monitorering av belastning hos utholdenhetsutøvere

Metode: Systematisk litteratursøk i databasene PubMed og SportDiscus. Referanselistene til de inkluderte studiene ble i tillegg gjennomgått. Åtte kvantitative studier ble inkludert i denne oppgaven.

Resultat: RestQ-sport viser korrelasjon mellom endringer, økning og reduksjon i treningsbelastning, og endringer i prestasjon.

Konklusjon: RestQ-sport viser seg å være et hensiktsmessig verktøy i monitoreringen av utholdenhetsutøvere, og det er også relevant for fysioterapeuter i bruk på utholdenhetsutøvere.

**Abstract:**

Title: How can endurance athletes monitor load using RestQ-sport, and in what way are the results relevant to a physiotherapist?

Background: Being an endurance athlete involves large amounts of exercise, and long competition and travel seasons. This means that the total load on the athlete is high. Too high a load can lead to maladaptation of training and lack of performance development. Therefore, monitoring tools are important to balance the recovery-stress state of the athlete.

Aim: To review whether RestQ-sport is a well suited tool for monitoring load on endurance athletes.

Method: Eight quantitative studies were included through a systematic search of literature in PubMed og SportDiscus. References of included articles were also reviewed for additional studies.

Results: RestQ-sport shows correlation with changes, increase and decrease, in training load, and in changes in performance.

Conclusion: This systematic review shows that RestQ-sport may be a well suited tool to monitor load on endurance athletes. It is also relevant for physiotherapists to use on these athletes.

# Innholdsfortegnelse

<b>Begrepsavklaring</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>8</b>
1.1 Problemstillingen: .....	9
<b>2. Teori</b> .....	<b>9</b>
2.1 Trening, prestasjon og belastning .....	9
2.2 Belastningsstyring, og monitorering av belastning .....	9
2.3 Spørreskjema som monitoreringsverktøy .....	11
<b>3. Metode</b> .....	<b>12</b>
3.1 Studiedesign og søkeprosess .....	12
Tabell 1: Det endelige litteratursøk .....	13
3.2 Seleksjonsprosessen og avgrensninger .....	13
Figur 1: Seleksjonsprosessen.....	14
3.3 Manuelle søk .....	15
Tabell 2: Inklusjons-/eksklusjonskriterier .....	15
3.4 Kvalitetssikring av studier .....	15
<b>4. Resultater</b> .....	<b>16</b>
4.1 Inkluderte studier.....	16
Tabell 2, Oppsummeringstabell: .....	17
4.2 Studienes metode.....	20
4.3 Deltakere i studiene .....	20
4.4 Rapporterte effekter i RestQ-sport .....	21
4.4.1 Økning og nedgang i treningsbelastning .....	21
4.4.2 “Restitusjons-Stresscoren” .....	21
4.4.3 Underkategorier med høy grad av relevans for treningsbelastning og/eller prestasjon.....	22
4.4.4 Underkategorien “being in shape” som et prestasjonsparameter .....	22
4.4.5 Underkategorien “being in shape” som et parameter for treningsbelastning .....	23
4.4.6 Underkategoriene “injury”, “self-efficacy”, “physical recovery” og “lack of energy” som prestasjonsparameter .....	23
4.4.7 Underkategoriene “injury”, “self-efficacy”, “physical recovery” og “lack of energy” som parameter på treningsbelastning.....	23
4.5 Vurdering/beskrivelse av RestQ-sport i studiene .....	24
<b>5.0 Diskusjon</b> .....	<b>24</b>
5.1 Belastning og prestasjon: Effekter på RestQ-sport .....	24
5.2 Fysioterapirelevans.....	26
5.3 Styrker og svakheter ved studiene .....	28

5.4 Styrker og svakheter ved dette studiet.....	30
<b>6. Konklusjon.....</b>	<b>31</b>
<b>7. Veien videre.....</b>	<b>32</b>
<b>Vedlegg .....</b>	<b>33</b>
<b>Referanseliste .....</b>	<b>34</b>

## Begrepsavklaring

**Treningsmonitorering** (treningsovervåking) er å samle inn og evaluere informasjon fra trening ved bruk av monitoreringsverktøy (beskrevet under). Denne informasjonen brukes av utøver, trener og støtteapparat for å vurdere treningsstatusen til utøveren (Foster et al., 2017).

**Monitoreringsverktøy** er metoder som muliggjør registrering av informasjon av ulike variabler for belastning (Halson, 2014).

**Utholdenhet** kan defineres som kapasiteten til å opprettholde en gitt hastighet eller effekt i lengst mulig tid (Jones & Carter, 2012).

**Belastningsstyring** dreier seg om å finne riktig dosering mellom belastning og restitusjon, og bidrar til positiv prestasjonsutvikling hos utøveren (Gabett, 2016; Gabett, 2020).

**Homeostase** hos mennesker er kroppens evne til å opprettholde konstante og stabile forhold i væsken som omgir cellene. Flere organer bidrar i prosessen til opprettholdelse av blant annet temperatur, blodtrykk, væskevolum, konsentrasjon av salter, som kroppen er avhengig av for å fungere normalt (Holck & Hauge, 2020)

**HRR60s: Heart Rate Recovery-60s** er definert som nedgangen i hjerterefrekvens 60 sekunder etter at treningsøkten er avsluttet, og blir oppgitt i antall hjerteslag (Otter et al., 2016). HRR kan reflektere utøverens evne til å respondere på trening (Borresen & Lambert, 2007).

**SRPE: Session rating of perceived exertion** baserer seg på RPE (rating of perceived exertion), som er en subjektiv monitorering av treningsbelastning (Borg et al., 1985).

Utøveren blir bedt om å oppgi hvor hard treningsøkten var rett etter økten, og dette blir ofte uttrykt i en 11-trinns skala (CR-10) hvor 0 er hvile/restitusjon og 10 er maksimal belastning. SRPE får man ved å multiplisere RPE (0-10) med varigheten av økten, angitt i minutter. SRPE angis i arbitrary units (AU) som er en enhet for treningsbelastning (Turner et al., 2015).

**HRV: Heart Rate Variability** er variasjonen i intervallene mellom hjerteslagene (RR-intervaller) målt i tid (millisekunder) (Bilchick & Berger, 2006). Endringene er et resultat av samspillet mellom parasymptikus og sympatikus aktivering i det autonome nervesystemet (Lahiri et al., 2008). Endringer kan blant annet oppstå ved mentalt eller fysisk stress (Cygankiewicz & Zareba, 2013).

**Trimp: TRaining IMPulse** er et monitoreringsverktøy for intern belastning. Det finnes idag en rekke ulike Trimp-modeller, den første ble kalt Bannister Trimp-modell og kom i 1985. Den vurderer tre faktorer; treningsøktens varighet, gjennomsnittspuls for økten og en kjønnsavhengig koeffisient (García-Ramos et al., 2015).

**Stress** er et stort begrep som referer til en rekke psykologiske- og fysiologiske påvirkninger (stressorer) på kroppen (Selye, 1956; Svartdal og Malt, 2021). Et annet ord for stress er belastning (Svartdal og Malt, 2021).

**Psykometrisk monitoreringsverktøy** defineres i denne oppgaven som et monitoreringsverktøy som måler psykologiske aspekter ved belastning. Eksempler er psykologiske tester eller spørreskjemaer som måler evner, holdninger, ferdigheter, personlighetstrekk, livskvalitet eller symptomer på psykiske lidelser (Malt & Aslaksen, 2018).

## 1. Innledning

Evnen til å balansere restitusjon og belastning blir sett på som essensielt for å kunne oppnå best mulig prestasjon hos idrettsutøvere (Kellmann, 2010; Meeusen et al., 2013; Gabett et al., 2017). Dagens toppidrettsutøvere blir utsatt for stor belastning i løpet av sin karriere med store treningsmengder, hyppige konkurranser, reiser på samlinger og konkurranser, samt prestasjonspress fra supportere, trenere og samarbeidspartnere. De er i tillegg i større eller mindre grad avhengige av å være med på tidkrevende medie- og sponseroppdrag.

Det er en oppfatning blant helsepersonell som følger opp idrettsutøvere at stor treningsbelastning kombinert med hyppige konkurranser utsetter utøverne for en større belastning enn det de klarer å tilpasse seg, og at dette kan være helseskadelig for utøverne (McCall et al., 2016).

I IOCs konsensusrapport om belastning i idrett fra 2016 blir forholdet mellom belastning og helse betraktet langs et kontinuum, hvor belastning og restitusjon påvirker utøveren i hver sin retning. Kontinuumet går fra homeostase på den ene siden, gjennom stadiene akutt fatigue, via funksjonell overbelastning, ikke funksjonell overbelastning og overtreningssyndrom. Videre til subklinisk vevsskade med kliniske symptomer, og til slutt skade eller sykdom (Schwellnus et al., 2016). For stor belastning, altså en ubalanse mellom belastning og restitusjon, vil kunne føre til utilstrekkelig fysisk og psykisk tilpasning hos utøveren (Kenttä & Hassmén, 1998; Meeusen et al., 2013). Derimot vil tilstrekkelig med restitusjon etter belastning reversere prosessen, homeostase gjenopprettes og prestasjonen forbedres (Schwellnus et al 2016).

Det å kontrollere mengden med restitusjon og belastning på individer blir ofte kalt belastningsstyring (Eitzen et al., 2020). For å styre denne belastningen best mulig finnes det en rekke verktøy for å registrere hvor stor belastning idrettsutøvere blir utsatt for, også kalt monitoreringsverktøy (Gabett et al., 2017). I denne litteraturstudien skal vi se på et av disse monitoreringsverktøyene kalt RestQ-sport, som er et spørreskjema som har til hensikt å monitorere belastning på idrettsutøvere, i tillegg til å vurdere hvor godt restituert utøverne er (Kellmann & Kallus, 2001).



## **1.1 Problemstillingen:**

Hvordan kan utholdenhetsutøvere monitorere belastning med RestQ-sport, og hvordan er resultatene relevante for fysioterapeuten?

## **2. Teori**

### **2.1 Trening, prestasjon og belastning**

Det overordnede prinsippet i treningsteori er først å bryte kroppen ned med trening, for deretter å hvile, slik at en bruker de biologiske prosessene for tilpasning til å øke kapasiteten og dermed prestasjonen (Virus & Virus, 2000; Booth & Thomasson, 1991).

Begrepet belastning hos idrettsutøvere innebærer mange aspekter. Belastning kan deles inn i to kategorier; treningsbelastning og ikke-sportsrelatert belastning (Schwellnus et al., 2016). Treningsbelastning kan defineres som alle typer stress som belaster kroppen i forbindelse med trening (Eitzen, I. et al., 2020). Den ikke-sportsrelaterte belastningen kan defineres som all annen belastning som utøvere utsettes for utenfor trening, for eksempel stress som oppstår i sosiale - og/eller hverdagslige sammenhenger (Borresen & Lambert, 2009; Eitzen et al., 2020). Summen av treningsbelastningen og den ikke-sportsrelaterte belastningen blir ofte kalt totalbelastning (Eitzen et al., 2020).

Videre kan en dele treningsbelastning inn i flere ulike parametre. En måte å gjøre det på er å dele treningsbelastningen inn i ekstern - og intern belastning (Bourdon, 2017; Halson, 2014). Ekstern belastning kan defineres som det fysiske arbeidet som utføres, mens intern belastning regnes som den individuelle fysiologiske responsen på det arbeidet som er utført (Jaspers et al., 2017).

### **2.2 Belastningsstyring, og monitorering av belastning**

I mange profesjonelle idrettsmiljøer blir det å best mulig kunne kontrollere belastningen sett på som en av de viktigste suksesskriteriene til å maksimere prestasjonen (Drew & Finch 2016). Idrettsutøvere presser ofte grensene til det ytterste når det kommer til hvor stort treningsvolum og hvor høy intensitet de kan trene med, samtidig som utøveren får tilstrekkelig tid til tilpasning (Virus & Virus, 2000). I idretten blir belastningsstyring ofte kalt treningsplanlegging (Eitzen et al., 2020). Monitorering av belastning danner grunnlaget for å kunne styre belastningen mest mulig hensiktsmessig (Gabbet et al., 2017). Informasjonen fra

monitoreringen blir analysert og brukt som grunnlag for videre planlegging av trening og andre aktiviteter (Eitzen et al., 2020).

Det finnes utallige ulike metoder å monitorere ekstern- og intern treningsbelastning på, hvor det kreves alt fra penn og papir til avanserte globale posisjonssystemer og akselerometre (Bourdon et al 2017). Når det kommer til ulike metoder å måle intern belastning på finnes det både objektive og subjektive målemetoder. De objektive målemetodene kan være puls, laktat, biokjemiske målinger og urinprøver. Subjektive målemetoder kan være RPE, SRPE eller ulike typer spørreskjema (Schwellnus et al., 2016). Målinger for monitorering av ekstern belastning er derimot alltid objektive, slik som; varighet på treningsøkter, type trening, total distanse, hastighet, wattmålinger (power-output), akselerasjoner og deakselerasjoner (Bourdon et al., 2017).

Det finnes mange gode argumenter for å drive med monitorering av belastning. Både utøvere, trenere og støtteapparatet rundt utøvere har i økende grad en vitenskapelig tilnærming til monitorering av belastning (Halson, 2014; Gabbet et al., 2017). Et av hovedargumentene for å drive med monitorering av belastning er å ha bedre kontroll på hvilken trening som er gjennomført, i tillegg til hvordan utøveren har opplevd treningsbelastningen (Schwellnus et al., 2016). Det er blant annet vist at idrettsutøvere ofte gjennomfører trening som er lengre og mer intensiv (Foster et al., 2001), og opplever belastningen som betydelig større enn det som var intensjonen i treningsplanen (Murphy et al., 2014; Wallace et al., 2009; Brink et al., 2014). Et annet argument for monitorering av belastning er viktigheten av å ikke bare kunne monitorere treningsbelastning, men også å kunne monitorere de ikke-sportsrelaterte belastningene. Sistnevnte vil kunne øke den totale belastningen på utøveren, og potensielt føre til at belastningen blir for stor i forhold til det utøveren klarer å takle (Schwellnus et al. 2016).

Store ressurser og en betydelig mengde forskning har blitt publisert på ulike monitoreringsverktøy (Gabbet et al., 2017). Til tross for de gode argumentene for å drive med monitorering av belastning, er det viktig å ta begrensningene til de ulike monitoreringsverktøyene i betraktning når en skal ta i bruk informasjonen fra målingene (Bourdon et al., 2017). Ingen metoder for monitorering av belastning har vist seg valide eller reliable nok til å kunne brukes alene for å fange opp om en utøver er overbelastet eller ikke (Halson, 2014; Schwellnus et al., 2016). Det å kunne balansere belastning og restitusjon mest

mulig optimalt er krevende. Det er anbefalt å bruke monitoreringsverktøy for både ekstern - og intern belastning som er relevante og spesifikke for den idretten en driver med (Schwellnus et al. 2016). Hva som er mest hensiktsmessig avhenger blant annet av idrettens arbeidskrav, ressursene og ambisjonene (Eitzen et al., 2020). I de fleste utholdenhetsidretter som løping, sykling, triatlon og svømming er det relativt monotone bevegelsesformer. I disse idrettene er det enklere å definere et mer presist mål på treningsbelastning enn i idretter med mer komplekse bevegelsesformer som fotball og håndball hvor en må øke antall monitoreringsparametre for å ha kontroll på den varierte belastningen (Eitzen et al., 2020).

### **2.3 Spørreskjema som monitoreringsverktøy**

Spørreskjema kan være både en enkel og kostnadseffektiv måte å monitorere belastningen på (Halson, 2014). En rekke ulike spørreskjema har vært brukt av suksessrike idrettsutøvere på høyt nivå (Taylor, 2012). Eksempler på slike spørreskjemaer er; Profile of Mood States (POMS), Recovery-Stress Questionnaire for athletes (RestQ-sport), Daily Analysis of Life Demands for Athletes (DALDA) og Total Quality Recovery Scale (TQR). Det kan være hensiktsmessig å kombinere dette med objektive målemetoder (Borresen & Lambert, 2009).

Et av de mest brukte subjektive monitoreringsverktøyene for utøveres respons på treningsbelastning er RestQ-sport (Kallus & Kellmann, 2016). Spørreskjemaet har en helhetlig oppbygging og har til hensikt å fange opp både fysiske-, biologiske-, psykologiske- og sosiale dimensjoner av belastning og restitusjon (Martinent et al., 2014). Dette for å kunne si noe om utøverens oppfatning av belastning og restitusjon, i tillegg til å se på hvordan utøveren bruker ulike strategier for restitusjon (Kellmann & Kallus, 2001). Denne helhetlig (holistisk) tilnærmingen til idrettsutøvere har vært brukt med suksess i idrettspsykologien i de siste tiårene (Friesen & Orlick, 2010).

Det er laget tre ulike versjoner av spørreskjemaet, en versjon med 76 spørsmål (RestQ-sport 76), en annen versjon med 52 spørsmål (RestQ-sport 52) og en tredje med 36 spørsmål (RestQ-sport, 36) (Gnacinski et al., 2021). 76-versjonen er den originale versjonen og oppnådde raskt stor popularitet blant både forskere og utøvere. Samtidig med at utbredelsen av bruken til RestQ-sport-76 økte ble det utviklet en forkortet 52-versjon (RestQ-sport-52) (Gnacinski et al., 2021). Flere studier har senere uttrykt sin kritikk mot 76- og 52-versjonen.

Hvor blant annet lignings modellen som blir brukt for utregningen av scorene, og lengden på skjemaet ble kritisert (Taylor et al., 2012; Saw et al., 2015). På bakgrunn av kritikken utviklet Kellmann og Kallus en ytterligere forkortet versjon med 36 spørsmål (RestQ-sport-36). Til tross for at nyere versjoner har kommet etter at den originale versjonen ble lansert, er fortsatt 76-versjonen den det er mest forsket mest på (Gnacinski et al., 2021).

I disse spørreskjemaene blir ordet stress brukt istedenfor ordet belastning når det er snakk om navn på de ulike kategoriene i skjemaet. RestQ-sport-76 består av fire hovedkategorier som omhandler generelt stress og -restitusjon, samt sportsspesifikk stress og -restitusjon (Kallus & Kellmann, 2016). Hver av disse hovedkategoriene har flere underkategorier, totalt inneholder spørreskjemaet 19 underkategorier; sju underkategorier omhandler generelt stress, fem underkategorier omhandler generell restitusjon, i tillegg til tre sportsspesifikke stress-underkategorier og fire sportsspesifikke underkategorier på restitusjon (Martinent et al., 2014). Innenfor hver underkategori skal utøverne svare på spørsmål på bakgrunn av deres opplevelser de siste 72 timene, hvor svaret skal rangeres fra 0 (aldri) til 6 (alltid) (Kellmann & Kallus, 2001). Estimert tidsbruk på å gjennomføre RestQ-sport 76 er 8-12 minutter (Kallus & Kellmann, 2016).

Kellmann & Kallus (2001) illustrerte i sin brukermanual at det kan regnes ut ulike scorere ved bruk av forskjellige utregningsmetoder. En totalscore kan regnes ut for hver av de enkelte hovedkategoriene. Det samme kan gjøres i hver av de 19 underkategoriene. En kan også regne ut den totale belastningsscoren her kalt "stresscore" ved å summere poengsummene i kategoriene generelt stress og sportsspesifikt stress. Det samme kan gjøres ved utregning av den totale restitusjonsscoren, hvor en da summerer alle kategoriene som omhandler restitusjon. En fjerde mulighet er å regne ut den såkalte "restitusjons-stresscoren", som er den totale restitusjonsscoren minus den totale stresscoren (Kellmann & Kallus, 2001). I tillegg kan en regne ut scorene til alle de individuelle underkategoriene. De ulike scorene som en regner ut skal være med på å gi informasjon om hvordan en skal styre belastningen på utøverne (Kallus & Kellmann, 2016).

### **3. Metode**

#### **3.1 Studiedesign og søkeprosess**

Litteraturstudie ble valgt som en gjennomførbar metode med tanke på tidsskjemaet for oppgaven. Metoden gav god oversikt over aktuelle monitoreringsverktøy og var dermed hensiktsmessig for å svare på problemstillingen. Det ble gjort systematiske litteratursøk i PubMed og Sportdiscus fra 28.10.21, og det endelige søket ble gjort 17.11.2021. Tabell 1 viser det endelige søket, ordene i hver kolonne ble kombinert med “OR”, og kolonnene ble bundet sammen med “AND”.

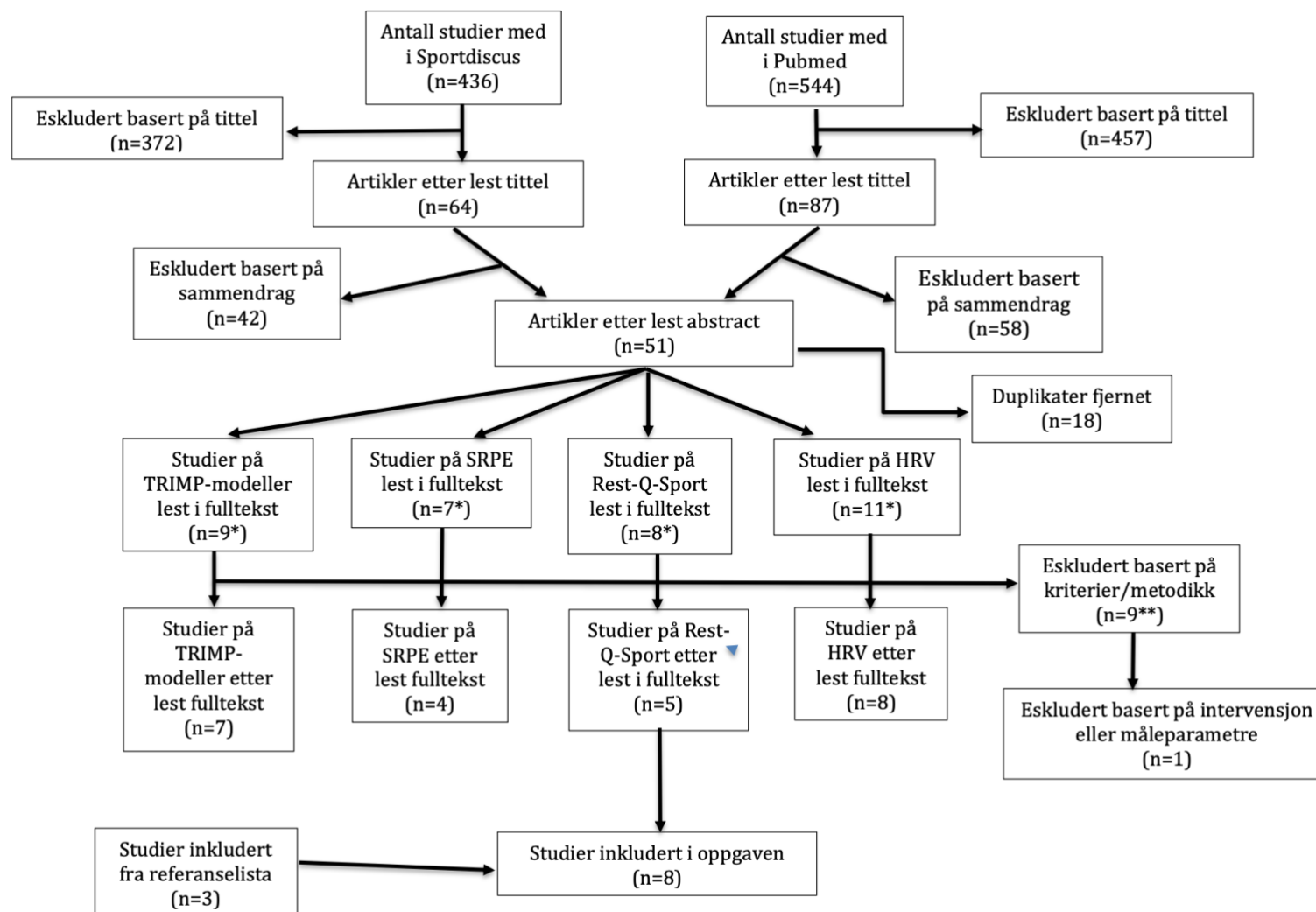
Tabell 1: Det endelige litteratursøk 17.11.21

Hva skal monitoreres?	Hvilke idretter eller utøvere som skal monitoreres?	Hva skal monitoreringen sees opp mot?
("monitoring", "athlete monitoring", "monitoring athlete*", "monitoring training")	("speed skat*", row*, bicycl*, cyclers, cyclist or cycling, triathlet*, triathlon run*, “cross country ski*” or kayak*, swim*)	("athletic performance", "athletic injur*", "risk of injur*", "injury prevention", overreaching, overtraining, "overload training", "training load")

### 3.2 Seleksjonsprosessen og avgrensninger

Søket i databasene PubMed og Sportdiscus ga totalt 980 studier. Disse ble evaluert etter tittel, og deretter ble sammendrag lest og sett opp mot inklusjons-/eksklusjonskriterier (se tabell 2) og duplikater ble fjernet. Studiene ble så sortert ut ifra hvilke verktøy som ble brukt i monitoreringen av deltakerne, og hvilke monitoreringsverktøy som hadde mange nok studier innunder seg for å kunne bli valgt. Fire monitoreringsverktøy oppfylte etter dette våre kriterier; RestQ-sport, TRIMP-modeller (TRaining IMPulse-modeller), sRPE (Session Rating of Perceived Exertion) og HRV (Heart Rate Variability), med totalt 33 ulike studier. Disse studiene ble lest i fulltekst, så analysert, og sett opp mot inklusjons-/eksklusjonskriteriene. To personer leste tekstene individuelt som er anbefalt for å unngå mulig bias i studiene (Wright et al., 2017). RestQ-sport 76 ble til slutt valgt som monitoreringsverktøy i oppgaven, med mindre annet er spesifisert blir det ved referering til RestQ-sport i denne studien alltid henvist til 76-versjonen av spørreskjemaet.

Figur 1: Seleksjonsprosessen



\* = tar med duplikater mellom monitoreringsverktøyene. \*\* = duplikater tatt bort

### 3.3 Manuelle søk

Referanselistene til de fem studiene fra søket ble gjennomgått for å kunne finne relevante studier som uteble fra søket. Det ble identifisert tre nye studier som tilfredsstilte inklusjonskriteriene og som ble tatt med i litteraturstudiet.

Tabell 2: Inklusjons-/eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Studier med monitoreringsverktøy og som brukes opp mot testpersonen sin belastning og/eller prestasjon	Studier som ikke monitorer belastning og som ikke ser monitorering opp mot belastning og/eller prestasjon
Utholdenhets-idrettsutøvere innen skøyting, roing, sykling, kajakk, langrenn, triathlon, svømming eller løping	Alle andre idretter
Deltagere må være konkurrerende innenfor sporten	Deltagere er ikke konkurrerende innenfor sporten
Individuell sport	Lagsport
Kvantitative studier	Kvalitative studier
Studier skrevet på engelsk eller norsk	Studier på andre språk enn engelsk eller norsk
Studier med rådata	Studier uten rådata, slik som reviews og consensus statement
Studier må være tilgjengelig i fulltekst	Studier ikke tilgjengelig i fulltekst
Studier etter år 2000	Studier før år 2000

### 3.4 Kvalitetssikring av studier

Alle studiene ble vurdert etter Saw et al. (2016) sine undersøkelseskriterier for risiko for bias. Dette for å vurdere kvaliteten til studiene, og se på hvor stor risikoen var for at resultatene i studiene var feilaktige. I kriteriene til Saw et al. (2016) blir følgende vurdert; studie publisert i

fagfelle-vurdert tidsskrift, antall deltakere inkludert, definerte deltakere (alder, kjønn, idrett, konkurransenivå), trenings- og konkurransebelastning under studien er beskrevet, i tillegg til respons på selvrappørterte målinger. Studiene fikk en score fra 0-2 på tre av kriteriene, og fra 0-1 på de to andre kriteriene. Til slutt regnes summen av scorene på kriteriene ut, som gir en *risiko for bias score* (Saw et al., 2016). Maksimalt oppnådde poeng er 8, og indikerer minst risiko for bias. Studier med en risiko for bias score på 5 eller mindre ble vurdert til å ha en for stor risiko for bias til å kunne bli inkludert. Risiko for bias scoren til de inkluderte studiene blir oppgitt i oppsummeringstabellen (tabell 3).

## **4. Resultater**

### **4.1 Inkluderte studier**

I denne litteraturstudien ble det totalt inkludert åtte kvantitative studier. I resultatkapitlet vil hovedfunnene fra de inkluderte studiene bli lagt frem. Oversikt over studienes deltakere (antall deltakere, alder, andel menn/kvinner, nivå og tidsforløp), metode (observasjon/intervensjon, administrasjon av RestQ-sport), og resultater er angitt i tabell 3, oppsummeringstabellen nedenfor. Studiene er videre blitt klassifisert fra nummer 1 til 8 etter tidspunkt for publikasjonen. I resultatkapitlet vil studiene bli navngitt etter det tallet som studiet er gitt i oppsummeringstabellen. Ved henvisning til underkategoriene RestQ-sport vil disse bli oppgitt i sine fulle navn på engelsk.



Tabell 3, Oppsummeringstabell:

	Studie	Deltakere, tidsforløp og risiko for bias	Hensikt	Metode	Treningsprogram/definisjon av prestasjon	Bruken av RESTQ-sport	Resultater
1	Kellmann & Gunther (2000)	Deltakere: 11 Gjennomsnitt alder: 25,9 år Idrett: Roing Konkurransenivå på deltakere: Internasjonalt Kvinner: 6/11 Menn: 5/11 Varighet: 3 uker Risiko for bias score: 6	Undersøke forandringer i stress og restitusjon under forberedelsene til OL i Atlanta 1996	Kvantitativ. Longitudinell kohort studie	3 uker lang høydetreningsssamling i forkant av OL i Atlanta. Ingen fastsatte føringer på treningsvolum og -intensitet fra forskerne. Individuelle treningsplaner lagt av trener.	RESTQ-Sport ble gjennomført ved: Ankomst høydesamling(T1) Under høydesamlingen (T2 og T3) I forkant av reise til OL (T4)	Signifikant økende trend (T1-T4) i skalaene: lack of energy, physical complaints, fitness/injury og being in shape. Det ble sett endring i "recovery-stresstatus" fra T1-T4 i utøverne som skulle delta i OL.
2	Jürimäe et al. (2004)	Deltakere: 21 Alder: 19,6±2,0 Idrett: Roing Konkurransenivå på deltakere: nasjonalt Kvinner: 0/21 Menn: 21/21 Varighet: 6 dager Risiko for bias scores: 7	Undersøke hvilke effekter rask økning i treningsvolum vil ha på prestasjon, "recovery-stresstatus" og stresshormoner	Kvantitativ. Felteksperiment uten kontrollgruppe	6 dagers treningsssamling. Totalt: 19,6±3,8 timer trening, fordelt på 12 økter. Utøverne fullførte en treningsperiode med 100% økning i treningsbelastning, beregnet ut fra gjennomsnittet av den individuelle utøverens trening de 4 siste ukene.	RESTQ-Sport ble gjennomført: Først start på treningsamlingen (T1) Etter gjennomført treningsssamling (T2).	Signifikant økning (T1-T2) i skalaene "fatigue" og "physical complaints". Signifikant nedgang (T1-T2) i skalaene "self efficacy", "sleep quality", "being in shape" og "social recovery".
3	Coutts et al. (2006)	Deltakere: 16 Alder: 31,3± 11.7 år Idrett: Triatlon Konkurransenivå på deltakere: Regionalt-internasjonalt Kvinner: 0/16 Menn: 16/16 Varighet: 8 uker risiko for bias score: 7	Undersøke om overbelastning kan bestemmes gjennom monitorering av ulike fysiologiske, biokjemiske og psykologiske målinger.	Kvantitativ. Randomisert kontrollert studie, med kontroll gruppe.	Treningen bestod av en 4 ukers treningsperiode, etterfulgt av en 2 ukers periode med gradvis nedgang i treningsbelastning. Utøverne får enten et intensivt treningsprogram (IT) eller et normalt treningsprogram (NT). NT: normalt treningsprogram. IT: 290% økning i treningsbelastning	RESTQ-Sport ble gjennomført ved: Uke 1 av treningsprogrammet (T1) Uke 4 av treningsprogrammet (T2) Uke 6-8, restitusjonsperiode (T3)	I IT-gruppen sammenlignet med NT-gruppen ved T2: Signifikant økning skalaene: "lack of energy", "physical complaints" og "injury" Signifikant nedgang i skalaene: "physical recovery", "general well-being" og "being in shape" Signifikant endring i "restitusjonsstressscore" som viser negativ korrelasjon mot treningsbelastningen

4	González-Boto et al. (2008)	Deltagere: 9 Alder: $15,5 \pm 7,5$ Idrett: Svømming Konkurransenivå på deltakere: Regionalt Kvinner: 6/9 Menn: 3/9 Varighet: 6 uker Risiko for bias score: 7	Undersøke om monitorering av stress og restitusjon ved hjelp av RESTQ kan være nyttig for å oppdage overbelastning i et tidlig stadie, samt evaluere dose-respons forholdet med ulik treningsbelastningen.	Kvantitativ. Felteksperiment uten kontrollgruppe	6 uker treningsperiode før en viktig konkurranse, som ble delt inn i fire faser (T1-T4) T1: Lav treningsbelastning T2: Økt belastning T3: 25% reduksjon i belastning, men høyere enn T1 T4: 1 restitusjonsuke med lavere av treningsbelastning	4 målinger av RestQ-sport: M1: I starten av første fase (T1) M2: I T2 da treningsvolumet var størst (2 uker ut i fase T2). M3 I T3 da treningsintensiteten var størst (2 uker ut i fase T3). M4: På slutten trenings- "tapering" fasen	Negativ korrelasjon mellom "restitusjons-stresscore" og treningsbelastningen. Signifikante endringer i skalaene "success", "physical recovery", "emotional exhaustion", "injury", "being in shape" og "self-efficacy"
5	Garatachea et al. (2011)	Deltagere: 8 Alder: $16,6 \pm 2,1$ Idrett: Kajak Konkurransenivå på deltakere: Internasjonalt Kvinner: 3/8 Menn: 5/8 Varighet: 42 uker Risiko for bias score: 6	Analysere endringer i utvalgte biologiske og psykologiske variabler hos kajakpadlere gjennom en 42 ukers treningsperiode.	Kvantitativ. Longitudinell kohortstudie	Studie over 42 uker, som bestod av 3 forskjellige treningsfaser av sesongen: T1: generell (uke 1-18) T2: spesifikk (uke 19-32) T3: konkurranse (uke 32-42)	RESTQ-Sport ble gjennomført ved start (uke 1-2) og T1-T3, totalt tre målinger.	Ingen signifikante endringer i noen av skalaene i RESTQ. Mangel på endringer kan knyttes til at treningen var velbalansert mellom belastning og restitusjon. Deltagernes spesifikke prestasjon ble forbedret med 9,8 %
6	Dupuy et al. (2012)	Deltagere: 11 Alder: $29,5 \pm 9,3$ Idrett: Utholdenhetsutøvere Konkurransenivå på deltakere: Regionalt Kvinner: 0/11 Menn: 11/11 Varighet: 3 uker Risiko for bias score: 6	Undersøke effekten av endringer i treningsbelastning på kognitive prosesser. Sekundært formål var å undersøke HRV ved kognitiv svikt. RestQ-sport ble brukt som monitoreringsverktøy for belastning.	Kvantitativ. Felteksperiment uten kontrollgruppe	2 uker overbelastning (+100 % av "baseline" treningsbelastning) og 1 uke med lavere belastning (- 50 % av "baseline" treningsbelastning)	3 målinger av RESTQ-Sport: 1: før start av treningsprogrammet 2: etter overload perioden 3: etter tapering perioden	Signifikante endringer i hovedkategoriene "Generell stress" og "Sport-specific stress", i tillegg til underkategoriene "Fatigue" "lack of energy", og var en positiv korrelasjon med treningsbelastningen. Negativ korrelasjon mellom treningsbelastning og hovedkategoriene "general recovery" og "sport-specific recovery", samt underkategoriene "physical recovery" og "being in shape".

7	Filho et al. (2015)	Deltagere: 67 Alder: 21,9 ± 1,6 Idrett: Sykkel Nivå: Internasjonal Kvinner: 0/67 Menn: 67/67 Varighet: 10 dager Risiko for bias score: 8	Undersøke hvordan sammenhengen mellom stress og restitusjon i REST-Q-sport endrer seg mellom første og siste etappe i et 9 dagers sykkelritt.	Kvantitativ. Longitudinell kohortstudie	Deltakelse i et 9-dagers profesjonelt sykkelritt. Definisjon av prestasjon ut fra plassering i sykkelrittet	2 målinger: 1: dagen før konkurransesstart (T1) 2: Før siste etappe (T2)	T1: "Physical recovery", etterfulgt av "Injury" og "General Well-Being" var de viktigste faktorene for performance. T2: "Lack of Energy" og "Conflicts/Pressure" var relatert til økt prestasjon.
8	Otter et al (2016)	Deltakere: 20 Alder: 27±8 år Idrett: Triatlon, sykling og skøyter. Nivå: regionalt - internasjonalt Kvinner: 20/20 Menn: 0/20 Varighet: 1 år Risiko for bias score: 7	Undersøke om oppfattet stress og restitusjon er relatert til prestasjon i sykling hos kvinnelige idrettsutøvere	Kvantitativ. Longitudinell kohortstudie	Utøverne ble testet med Lambert Submaximal Cycle Test (LSCT) hver 6. uke. Peak power output i LSCT ble målt ved: 6 min på 80% av makspuls (P80) og 3 min på 90% av makspuls (P90) I tillegg ble det 1 min etter fullført LSCT målt "heart rate recovery" (HRR60)	I forkant av LSCT fylte utøverne ut RESTQ-Sport, spørreskjemaet ble brukt til monitorering over de 3 foregående ukene. Dette ble gjort hver 6 uke. 8 ganger i løpet av 12 mnd.	Høyere "Sport-spesifikk restitusjon" verdi var relatert til høyere prestasjon i P80 Prestasjonen i P90 ble 2,68% dårligere når underkategorien «generell stress» økte med 1 enhet. Økt "self efficacy" førte til bedre prestasjon i P80 og P90 "Restitusjons-stresstatus", "Emotional stress", "Sport-spesific stress" er signifikant relatert til HRR60

## 4.2 Studienes metode

Fem (2, 3, 4, 5 og 6) av åtte studier så på responsen til RestQ-sport opp mot treningsbelastning. To studier (7 og 8) undersøkte responsen til RestQ-Sport opp mot prestasjon. Den siste studien (1) undersøkte responsen til RestQ-sport opp mot både belastning og prestasjon. Alle åtte studier brukte en kvantitativ metode. En av studiene (3) var en randomisert kontrollert studie (RCT) med kontrollgruppe, hvor intervensjonsgruppen (IT-gruppen) fikk et treningsprogram med 290 % høyere belastning enn kontrollgruppen (NT-gruppen). Studiene 1, 5, 7 og 8 var longitudinelle kohortstudier, mens de resterende tre studiene 2, 4 og 6 var felteksperiment uten kontrollgruppe. To studier (5,6) delte opp metoden i flere faser med ulik treningsbelastning i hver fase. Studie (6) besto av tre faser, og hadde 100 % økning av belastning fra fase 1 til 2, og deretter en reduksjon på 25 % fra fase 2 til 3. Fire studier (1, 2, 4 og 8) brukte RestQ-sport som monitorering i løpet av en treningsperiode i forberedelsen til konkurransesesongen, hvorav studiene 1 og 2 brukte RestQ-Sport i forbindelse med en treningssamling. En studie (7) brukte det i forbindelse med en 9-dagers konkurranse, mens en annen studie (5) brukte det både i treningsperioden og konkurranseperioden av sesongen. Varigheten på studiene strakk seg fra seks dager til 12 måneder, hvor hyppigheten av RestQ-sport målinger varierte fra måling hver tredje dag (2) til hver 14. uke (5).

## 4.3 Deltakere i studiene

De utvalgte studienes deltakere var utholdenhets-idrettsutøvere i triatlon, sykling, roing, skøyter, kajakkpadling og svømming. Deltakernes alder varierte fra  $15,5 \pm 7,5$  år i den studien (4) med de yngste deltakerne, til  $31,3 \pm 11,7$  år i studien (3) med de eldste deltakerne. Totalt deltok 163 deltakere i de åtte utvalgte studiene. 35 av deltakerne var kvinner, mens 128 var menn. I fire av de inkluderte studiene (2, 3, 6 og 7) var deltakerne kun menn, mens i en av de inkluderte studiene (8) var deltakerne kun kvinner. I tre av studiene (1, 4 og 5) var det en blanding av menn og kvinner som deltok i studien. Konkurransenivået på deltakerne varierte fra et internasjonalt til et regionalt nivå. I tre av studiene (1, 5 og 7) var alle deltakerne på et internasjonalt nivå.

## 4.4 Rapporterte effekter i RestQ-sport

### 4.4.1 Økning og nedgang i treningsbelastning

Fire (2, 3, 4 og 6) av fem studier som undersøkte responsen til RestQ-sport opp mot treningsbelastning viste en negativ korrelasjon mellom økning i treningsbelastning og den totale restitusjonsscoren. Det ble i de samme studiene dessuten vist en økning i stresscoren i følge med økning i treningsbelastning. I RCT-studien (3) hadde IT-gruppen en periode på fire uker med 290 % høyere treningsbelastning enn NT-gruppen. Studie 2 hadde en økning i treningsbelastning over seks dager på 100 % i forhold til gjennomsnittet av deltakernes treningsbelastning siste 4 uker. Studie 6 hadde over to uker også 100 % økning i treningsbelastning hos utøverne, men her blir ikke treningsmengden bestemt ut fra utøvernes gjennomsnittlige treningsmengde siste fire uker. Dette gjelder også studie 4 som beskriver en periode på fire uker med økt belastning uten å ha bestemt belastningen i forhold til noe, og heller ikke beskrevet hvor mye den endret seg. Resultatene i studie 5 viste ingen endringer i restitusjonsscoren i følge med økt treningsbelastning. Her bestemmes ikke treningsbelastningen i forhold til noe, og hvor stor økningen i treningsbelastning er beskrives ikke.

Tre av studiene (3, 4 og 6) undersøkte responsen til RestQ-sport på reduksjon i treningsbelastning etter en periode med stor treningsbelastning. Studiene hadde alt fra en til to uker med redusert treningsbelastning. I studie 3, som beskrevet over, ble den fire uker lange treningsperioden etterfulgt av en to ukers periode med gradvis nedgang i treningsbelastning. Studie 4 besto av fem uker med stor treningsbelastning (hvor stor treningsbelastning beskrives ikke studien) etterfulgt av en uke med lavere belastning. Den tredje studien (6) hadde to uker med 100 % økning i treningsbelastning, etterfulgt av en uke med 50 % lavere treningsbelastning enn baseline.

### 4.4.2 “Restitusjons-Stresscoren”

Flere av studiene gjorde beregninger på hvilke utslag endringer i “restitusjon-stresscoren”, som beskrevet ovenfor, hadde på utøverne. Studie 8 viste en negativ verdi i “restitusjons-stresscore” var relatert til nedsatt prestasjon, altså var lav restitusjonsscore og høy stresscore assosiert med nedsatt prestasjon hos triatletene, syklistene og skøyteløperne i denne studien. I studie 1, som fulgte de tyske roernes i forberedelser til OL, ble det hos de utøverne som dro til

OL registrert en økning i nesten alle stress-relaterte skalaer, samtidig med en nedgang i restitusjonskategorier. Det ble i tillegg beskrevet at den utøveren som presterte best (medalje) i OL hadde en høyere positiv “restitusjon-stresscore” enn den utøveren som presterte dårligere enn forventet. I studie 7, som foregikk under et nidadagers langt sykkelritt, så man ikke direkte på prestasjon opp mot endringer i “restitusjon-stresscore”, men beskrev at korrelasjonen mellom stress og endret seg over tid, og at den så forskjellig ut for første og siste etappe. I tillegg viste tre av studiene (3, 4 og 6) som undersøkte responsen til RestQ-sport opp mot treningsbelastning viste at økt treningsbelastning førte til endringer i negativ retning i “restitusjon-stresscoren”.

#### 4.4.3 Underkategorier med høy grad av relevans for treningsbelastning og/eller prestasjon

Fire underkategorier i RestQ-sport skiller seg ut med endringer i tre eller flere studier. Her vises signifikante endringer på enten treningsbelastning eller prestasjon, eller begge. “Being in shape” er den kategorien som viser korrelasjon på fem, og dermed flest, studier. Fire av disse ser på treningsbelastning (2, 3, 4 og 6) og en studie (1) ser på både treningsbelastning og prestasjon. Underkategorien “injury” viser sammenheng i fire studier. To av dem (3 og 4) ser det opp mot treningsbelastning, en (7) ser at “injury” er relatert til prestasjon før rittstart og en studie (1) relaterer det til både treningsbelastning og prestasjon. “Lack of energy”, “physical recovery” og “self-efficacy” viser signifikante endringer i tre studier. Førstnevnte på studie 6, 7 og 1, hvor de ser det henholdsvis opp mot treningsbelastning, prestasjon og begge.

Kategorien “physical recovery” (3, 4 og 6) viser negativ korrelasjon med økt treningsbelastning. Sistnevnte, “self efficacy”, får signifikante endringer i studie 2, 4 og 8, hvor de to førstnevnte er studier på treningsbelastning og sistnevnte studerer prestasjon.

#### 4.4.4 Underkategorien “being in shape” som et prestasjonsparameter

Studie 1 trekker frem at “being in shape” som et mulig prestasjonsparameter, og at det er positiv korrelasjon mellom kategorien og prestasjon. Deltakeren som tok medalje i OL i Atlanta (1996) hadde høyere score i denne kategorien i forkant av mesterskapet enn den nest beste deltakeren (nummer 13). I denne studien så man også en korrelasjon mellom score på “being in shape”, og den gjennomsnittlige varigheten på deltakernes daglige treningsøkter. Studie 7 beskriver en sammenheng mellom underkategoriene “being in shape” og “self-regulation” for begge deres målinger med RestQ-sport (før rittstart og før siste etappe). De viser til at to tidligere studier (Filho et al., 2013; Robazza et al., 2004) hvor evnen til “self

regulate” er viktig for å holde seg fysisk og mentalt i form. De mener derfor at fremtidige studier må se på om sammenhengen skyldes at økt “self-regulate” også øker “being in shape” eller omvendt.

#### 4.4.5 Underkategorien “being in shape” som et parameter for treningsbelastning

Studie 6 beskriver “being in shape” som en god indikator for treningsbelastningen, og viser negativ korrelasjon med økt treningsbelastning, og hvor scoren returnerte til normalen etter siste periode redusert belastning. Like resultat fant de også i to tidligere studier (Nederhof et al., 2008; Kellmann, 2010) som undersøkte overbelastede utøvere etter en treningsperiode med økt belastning, og hvor scoren også returnerte til normalen igjen etter redusert belastning. Studie 4 viser til at “being in shape” er en god prediktor for god restitusjon-stressbalansen, da kategorien viste høy score ved oppstart av studien da treningsbelastningen var lav. Negativ korrelasjon mellom “being in shape” og økt treningsbelastning viste også studie 3, og scoren gikk tilbake til normalen i siste fase da treningsbelastningen avtok. Dette antyder at denne perioden og kategorien er viktig med tanke på adaptasjon av trening, og for treningsbelastningen i denne studien var det nok med to uker med redusert belastning. I studie 5 vises det til to andre studier hvor “being in shape” angis som en viktig indikator for korrelasjon av treningsbelastningen (Fry & Kraemer, 1997; Purge et al., 2005).

#### 4.4.6 Underkategoriene “injury”, “self-efficacy”, “physical recovery” og “lack of energy” som prestasjonsparameter

I studie 7 blir “physical recovery” og “injury” sett på som prestasjonsparameter ved første måling (før rittstart), mens “lack of energy” blir det for andre og siste måling (før siste etappe). Som beskrevet ovenfor om studie 1, ser man endringer i kategoriene i både prestasjon og treningsbelastning; “injury” og “lack of energy” gjenspeiler også lengden på treningsøktene, og studien viser i tillegg en sammenheng mellom “self-efficacy” og “lack of energy” og prestasjon. Sammenhengen mellom høy “self-efficacy” og prestasjon trekkes også fram i studie 8.

#### 4.4.7 Underkategoriene “injury”, “self-efficacy”, “physical recovery” og “lack of energy” som parameter på treningsbelastning

Studie 6 viser en signifikant økning i “lack of energy” og reduksjon i “physical recovery” ved økt treningsbelastning. Studie 4 viste en negativ korrelasjon mellom da treningsbelastningen

var som størst og “physical recovery” og “self-efficacy”, mens en positiv korrelasjon for “injury” i samme periode. En positiv korrelasjon mellom “injury” og økt treningsbelastning ser man også i studie 2, mens “self-efficacy” viser en negativ korrelasjon med økt treningsbelastning. I studie 3 finner man en økning “lack of energy” og “injury” som er underkategorier for stress, og en reduksjon i kategoriene “physical recovery”. Denne reduksjonen i psykologisk status fant man også i andre studier som undersøkte overbelastning på utholdenhetsutøvere (Lehmann et al., 1993; Hooper et al., 1997; Kellmann et al., 2001). Som beskrevet i forrige avsnitt om studie 3, så gikk de nevnte kategoriene tilbake til normalen etter en periode med redusert belastning.

#### **4.5 Vurdering/beskrivelse av RestQ-sport i studiene**

Når det kommer til de inkluderte studienes totalvurdering på hensiktsmessigheten av bruken til RestQ-sport sier fem studier (1, 3, 4, 5 og 7) direkte i sine studier at RestQ-sport er et godt monitoreringsverktøy. Tre av disse studiene (3, 4 og 5) ser på responsen til RestQ-sport opp mot treningsbelastning, og en studie (7) ser det opp mot prestasjon. Den siste studien (1) ser det opp mot både belastning og prestasjon. De tre resterende studiene (2, 6, 8) beskriver ikke om de vurderer RestQ-sport som et godt eller dårlig monitoreringsverktøy. Vurderingene fra de inkluderte studiene viser totalt sett at RestQ-sport kan være et godt hjelpemiddel for å monitorere belastning.

### **5.0 Diskusjon**

#### **5.1 Belastning og prestasjon: Effekter på RestQ-sport**

Med utgangspunkt i resultater fra inkluderte studier vil følgende kapittel drøfte hvordan belastning kan monitoreres mest mulig hensiktsmessig. Resultatene viser at endringer i treningsbelastning og prestasjon gir respons i en rekke av parametrene i RestQ-sport. Disse funnene vil ha konsekvenser for hvordan en i praksis skal bruke av RestQ-sport mest mulig hensiktsmessig. Funnene fra de inkluderte studiene indikerer at en respons kan forventes etter økning i treningsbelastning i parametrene “total stressscore”, “total restitusjonsscore” og “resitusjons-stresscoren”, samt underkategoriene “injury”, “self-efficacy”, “physical recovery” og “lack of energy”. Når en periode med økt treningsbelastning etterfølges av en periode med lavere treningsbelastning forventes en gjenoppretting av verdiene i skalaene.



Parametrene “total stresscore”, “total restitusjonsscore” og “resitusjons-stresscoren”, samt underkategoriene “injury”, “physical recovery”, “being in shape”, “lack of energy” og “self-efficacy” ser ut til å respondere på en bestemt måte i følge med endring i prestasjon. Disse parametrene kan dermed være en indikator på reduksjon i prestasjon. Dersom en respons i disse parametrene ikke er en forventet reaksjon i forhold til hvordan en har lagt opp treningsplanen, vil kjennskap til hvordan disse parametrene responderer være et hjelpemiddel til hvordan en skal gjøre justeringer i treningsplanen. Dermed vil kunnskap om responsen til disse parametrene kunne bidra til en mer hensiktsmessig bruk av RestQ-sport.

På den andre siden har underkategoriene “social stress”, “general stress”, “personal accomplishment” og “sleep quality” ikke vist noen respons på endringer i treningsbelastning eller prestasjon. Altså har disse parametrene ikke vist tegn til endringer gjennom studiene, noe som kan bety at disse parametrene ikke er like hensiktsmessige å legge vekt på når en vurderer resultatene til RestQ-sport etter monitorering av utholdenhetsidrettsutøvere som kategoriene beskrevet ovenfor. Ved overføring til praktisk bruk betyr for eksempel dette at økt treningsbelastning ikke trenger å gjenspeiles i en respons i parametrene som omhandler “general stress” og “social stress”. Dette vil ha betydning for hvordan vi tolker og bruker resultatene vi sitter igjen med. Det kan sikkert være flere årsaker til at disse parametrene ikke har vist noen respons gjennom studiene. Store forskjeller i treningsbelastning i de ulike studiene, i tillegg til tidspunktet på gjennomføringen av spørreskjemaet kan ha spilt inn. En annen årsak kan være forskjeller i hvordan hver enkelt utøver reagerer på en periode med overbelastning. Fra idrettsforskning vet vi at idrettsutøvere i stor grad responderer forskjellig på ulike typer belastning (Montero & Lundby, 2017). Det er grunn til å forvente at det også vil være individuelle responser på parametrene i RestQ-sport som følge av endringer i treningsbelastning eller prestasjon. Kunnskap om utøverens individuelle responser på RestQ-sport bør trolig tas hensyn til for å få best mulig utbytte av monitoreringsverktøyet på lang sikt.

Resultatene fra studiene viser at man bør merke seg underkategorien “being in shape”. Som nevnt tidligere gir denne utslag både på belastning (2, 3, 4 og 6), og belastning og prestasjon (1). Studie 7 viser til et interessant funn hvor de ser at “being in shape” var knyttet til “self-regulate”, og en sammenheng mellom restitusjon-stressfaktorer og prestasjon er en dynamisk prosess. “Self-regulate” er evnen til å kunne selvregulere; emosjoner, oppførsel og tanker i

jakten på langsiktige mål (Balk & Englert, 2020). Dette støttes i studien til Kellmann et al. (2018) som peker på evnen til “self-regulation” er viktig for å kunne muliggjøre evnen til restitusjonsprosesser, og at denne evnen må læres gjennom praktisering.

Vi har tidligere snakket belastning og viktigheten av at denne optimaliseres. Restitusjonen må optimaliseres i like stor grad, og restitusjon bør prioriteres like stor grad (Bishop et al., 2008; Kellmann, 2018). For stor belastning over tid vil, som tidligere nevnt, føre til maladaptasjon av trening grunnet overbelastning. Kanskje dette skyldes for dårlig restitusjonsevne og -kvalitet hos utøveren, og ikke selve belastningen. Der er derfor viktig at man ser på begge parametrene, og man må kunne individualisere og samkjøre begge i et helhetlig program.

For å kunne forbedre evnen til restitusjon er det viktig å kjenne til at restitusjon innebærer både psykologiske og fysiologiske restitusjonsprosesser (Kellmann, 2018). Idrettspsykologi har vokst over de siste to tiårene til å bli en vesentlig faktor for prestasjon i idrett, og idrettspsykologer har i samme grad blitt tatt i bruk ved prestasjonsutvikling hos utøverne (Gee, 2010). Her pekes det på viktigheten av å kunne arbeide effektivt med trener og treningskamerater, sette relevante mål, opprettholdelse av motivasjon og selvtillit, og å kunne fokusere på de rette elementene i trening og ikke minst konkurranser (McHenry et al., 2021). Depresjon, angst samt spiseforstyrrelser er eksempler på flere utfordringer som utøverne kan legge fram for sine sportspsykologer (McLester et al., 2014; Miller & Buttell, 2018). Dette innebærer at det er viktig av å tenke holistisk (helhetlig) når det gjelder prestasjonsutvikling, måloppnåelse for karriere og generell velvære. Innen toppidretten tilsier denne holistiske tankegangen at det er essensielt å danne et team rundt utøveren, med et tverrfaglig samarbeid mellom ulike spesialister (Dijkstra et al., 2014; Sudano & Miles, 2017). Idrettsfysioterapeuter er en viktig faggren i dette teamet, og har i oppgave både å håndtere de psykologiske utfordringene som beskrevet ovenfor, men aller mest å forebygge, behandle og rehabilitere idrettsskader.

## **5.2 Fysioterapirelevans**

RestQ-sport er et mangefasettert psykometrisk monitoreringsverktøy, og forsøker å gi en beskrivelse av hvordan utøveren har det som et *helt* menneske. Fysioterapeuter, på lik linje med flere andre helseprofesjonsfag bruker en holistisk tankegang, og inkluderer derfor både den objektive kroppen og det subjektive sinnet (Engelsrud, 2020). En fysioterapi konsultasjon

består normalt av fasene anamnese, undersøkelse, tester, og avslutter med en tiltaksplan. Hvor en i de innledende delene forsøker å se det hele mennesket, før en snevrer problemområdet inn, og avslutter med spesifikke tester. Denne tilnæringsmåten har store likhetstrekk med den psykometriske monitoreringen RestQ-sport gir, for begge søker å tegne et helhetlig bilde av mennesket i en situasjon ved bruk av underkategorier/konsultasjonsfaser.

Belastningsstyring som prinsipp blir ofte viet stor oppmerksomhet som en del av behandlingsplanen for fysioterapeuten i møte med pasienter som driver med idrett (Bolling et al. 2020; Palmieri-Smith & Lepley 2015; Glasgow et al. 2015). I de inkluderte studiene er det vist at en økning i treningsbelastning har gitt utslag i underkategoriene «lack of energy» og «injury». Dette kan være et viktig aspekt å ha med seg for fysioterapeuten i møte med pasienter som driver med idrett. Oppmerksomhet på disse underkategoriene kan i møte med pasientene være en indikator på at belastningen på utøveren er blitt for stor. Videre undersøkelser er nødvendig for å vurdere om tiltak må gjøres med tanke på å redusere belastningen og/eller bedre forholdene for restitusjonen.

For fysioterapeuter som jobber med idrettsutøvere har monitorering av belastning med tanke på skadeforebygging vært et viktig fokusområde (Bolling et al. 2020; Skjeseth, 2018; Nordanger, 2018). I våre inkluderte studier har ingen vurdert responsen til RestQ-sport opp mot risiko for å utvikle skader. Det finnes andre studier som har vurdert dette. Van der Does et al. (2017) og Brink et al. (2010) viste at økning i underkategoriene «disturbed breaks» og «injury» ga økt risiko for akutttskader hos fotballspillere. I tillegg viste studiene at fotballspillerne som hadde en økning i «injury» hadde signifikant høyere sjanse for å utvikle overbelastningsskader. Ingen andre kategorier var assosiert med økt risiko for skade (van der Does et al., 2017; Brink et al., 2010). Underkategorien «injury» har vi dessuten sett korrelerer på økning i treningsbelastning i våre inkluderte studier. Dette kan tyde på at denne underkategorien kan være hensiktsmessig å ha fokus på for fysioterapeuten både med tanke på å maksimere prestasjon og minimere risiko for skade.

Flere fysioterapeuter har uttrykt sine utfordringer rundt å få til et godt samarbeid med trenere og utøvere rundt skadeforebygging (Pacey, 2021; Nordanger, 2018). Kan det være en fordel at en som fysioterapeut tar mer innover seg aspektene rundt det å maksimere prestasjon, og ikke hovedsakelig ser på aspektene rundt risiko for skade. Da vil det kanskje være enklere å få utøver og trener med seg på laget og skape et bedre samarbeid rundt belastningsstyringen.

Dersom en som fysioterapeut viser forståelse for at trener og utøver ikke har de samme perspektivene rundt belastningsstyring kan det være lettere for fysioterapeuten å få til et bedre samarbeid med trener og utøver. På bakgrunn av dette bør en spørre seg om ikke belastningsstyring skal få økt fokus for fysioterapeutens virke, også med tanke på det å maksimere prestasjon. Ved å implementere RestQ-sport som en av metodene for å monitorere belastning kan spørreskjemaet dessuten være med å bidra til økt bevisstgjøring rundt belastningsstyring både hos fysioterapeuten, utøveren og treneren. Hver gang spørreskjemaet blir gjennomgått blir en tvunget til å reflektere over hvor stor belastning utøveren har blitt utsatt for, i tillegg til hvor god restitusjonen har vært den siste tiden.

### **5.3 Styrker og svakheter ved studiene**

Studie 3 er en randomisert kontrollert studie (RCT). En RCT blir ofte gjennomført på to grupper hvor deltakerne blir tilfeldig fordelt til en av gruppene. I denne studien får den ene gruppen et normalt treningsprogram og den andre gruppen et intensivt treningsprogram. En RCT blir regnet for å være “gullstandarden” innen vitenskapelige metoder. Denne typen metode blir sett på som hensiktsmessig for å undersøke effekten av et bestemt tiltak. Likevel har også disse studiene svakheter, og kan inneholde ulike former for bias (Sullivan, 2011).

Studie 2, 4 og 6 er felteksperiment uten kontrollgruppe. Designet er kvasi-eksperimentelt, som betyr at man går aktivt ut i feltet for å studere deltakerne i sine naturlige miljø (Drageset & Ellingsen, 2009). En svakhet for denne metoden er at andre påvirkninger lettere kan påvirke deltakerne, og den interne validiteten kan reduseres. Positivt er det at felteksperiment kan overføres til lignende situasjoner, og den eksterne validiteten er derfor ofte høy (Drageset & Ellingsen, 2009). Når metoden er uten kontrollgruppe, betyr det at en i disse studiene ikke har samme mulighet til å kontrollere hvordan en treningsintervensjon påvirker resultatet.

De siste studiene er longitudinelle kohortstudier (1, 5, 7 og 8), som er en type observasjonsstudie. Metoden er egnet for å finne ut av deltakernes atferd, årsakssammenhenger og trender (Johnson, 2010). En svakhet for metoden er at det er tidkrevende og kostbart (Johnson, 2020).

Tidsperspektivet på studiene varierer fra seks dager til 12 mnd. Fire av studiene har en intervensjonsperiode på under fire uker (1, 2, 6 og 7). En kortere intervensjonsperiode vil potensielt kunne gi en økt risiko for at ulike variabler kunne ha påvirket resultatet. I studiene (3, 4, 5 og 8) som har en lengre intervensjonsperiode (over fire uker) vil det være en større risiko for at færre av deltakerne gjennomfører intervensjonen som foreskrevet.

En svakhet ved enkelte av studiene (1, 3, 4, 5 og 6) er at de har et relativt lavt antall deltakere (<20). Noe som medfører at enkelte av studiene oppnår en lavere risiko for bias score. Studien oppnådde en risiko for bias score på mellom 6 og 8, noe som er høyere enn kravet på minimum 5 som ble satt som et inklusjonskriterie for studiet. Tre av studiene (1, 5 og 6), hadde en risiko for bias score på 6 (den laveste i våre inkluderte studier). Dette på grunn av at trenings- og/eller konkurransebelastningen var dårlig beskrevet eller at deltakerne var dårlig beskrevet med tanke på hvilket nivå de konkurrerte på.

Når vi studerer kjønnsfordelingen i studiene er det en klar hovedvekt i antall mannlige deltakere i de inkluderte studiene. Dette gjenspeiler store deler av forskningen som er gjort på idrettsutøvere, hvor kvinner i langt mindre grad har blitt inkludert som deltakere (Costello et al., 2014). Historisk sett har menn i stor grad vært sett på som stedfortredere for kvinner i idrettsforskning (Bruinvels et al., 2016b). Kjønnsfordelingen i form av antall deltakere er noe en må ha med seg i vurderingene av resultatene fra denne studien. I hvor stor grad en kan generalisere resultatene fra denne studien på kvinnelige utøvere er usikkert. Flere har de senere årene argumentert for behovet og viktigheten av å studere kjønnsforskjeller i de fysiologiske responsene på trening (Sheel, 2016; Andsell et al., 2020; Landen et al., 2021), i tillegg til å få en bedre forståelse for effekten av kvinners menstruasjonssyklus innvirkning på trening og prestasjon (Bruinvels et al., 2016a; Martin et al., 2018). Det vil også i denne sammenhengen være ønskelig med en bedre forståelse av effekten av kvinners sykliske hormonelle variasjoner i forhold til responsen til RestQ-sport opp mot treningsbelastning og prestasjon. Dette for å kunne si noe mer om forskjeller i bruken av RestQ-sport som monitoreringsverktøy hos kvinner og menn.

I de inkluderte studiene blir ulike måleinstrumenter for prestasjon brukt. Studie 8 ser på responsen til RestQ-sport opp mot prestasjon i Lambert Submaximal Cycle Test (LSCT). Utøverne i denne studien er syklister, triatleter og skøyteløpere. LSCT er en testprotokoll som utføres på ergometersykkel, og har til hensikt å monitorere prestasjons- og/eller

restitusjonstilstanden til syklister (Hammes et al., 2016). Flere studier har vist at LSCT kan vært en god metode for å forutsi prestasjon hos syklister (Lamberts et al., 2011; Lamberts, 2014), samt sprinttriatlonutøvere (Lamberts, 2020). Hvor god testen er til å si noe om prestasjon hos skøyteløpere er for forfatterne av denne studien ukjent. Dette medfører en usikkerhet i resultatene når det kommer til disse deltakerne. Selv om Otter et al. 2016 argumenterer med at alle skøyteløperne i hans studie brukte sykkel mye i treningen sin. De andre studiene (1 og 7) som ser på responsen til RestQ-sport opp mot prestasjon, bruker reelle konkurranser når de vurderer prestasjon. Fordelen med dette er at det blir et spesifikt prestasjonsmål på utøverne, sammenlignet med en LSCT-protokoll.

Som tidligere omtalt er RestQ-sport bygd opp av mange kategorier. Dette betyr at det er mange kategorier som skal måles, analyseres og diskuteres i de forskjellige studiene, noe som kan resultere i en ikke uvesentlig arbeidsmengde for forskerne. Resultatene i våre studier viser at noen har vektlagt kategoriene ulikt, samt at noen har analysert alle parametrene. Studie 7 av Filho et al. (2015) vektlegger å sammenligne kun underkategoriene opp mot prestasjon. Denne studien utelater da å se på prestasjon opp mot hovedkategoriene og restitusjonsstressoren.

#### **5.4 Styrker og svakheter ved dette studiet**

Når en skriver en litteraturstudie er det en utfordring at en ikke får vinklet oppgaven akkurat i den retningen en vil ettersom en bruker litteratur som allerede finnes på fagområdet. En mulig svakhet er at man i litteraturstudier kan ha tolket resultatene i studiene på en ukorrekt måte. Som forsker er en av de største utfordringene det å fremstille sine resultater mest mulig objektivt og verdinøytralt (Dalland, 2007). En styrke ved denne studien er at den baserer seg på andre forskeres resultater, som gjør det enklere å fremstille deres resultater objektivt. En annen styrke ved denne studien er at den favner en stor mengde informasjon innenfor bruken av RestQ-sport som monitoreringsverktøy for utholdenhets idrettsutøvere. Databasene til Pubmed og Sportdiscus ble valgt for å søke etter aktuell litteratur til dette studiet. Ved valg av disse to databasene ble det sikret et bredt søk som omfavnet store mengder med litteratur på området. Valget falt på disse to databasene blant annet på bakgrunn av Pubmeds enorme mengde referanser fra ulike tidsskrifter verden over, og Sportdiscus på bakgrunn av sin spesialisering innen referanser på idrett, idrettsmedisin, fysiologi, og helse.

En styrke ved dette litteraturstudiet er at det ser spesifikt på monitorering av belastning ved bruk av RestQ-sport hos utholdenhets idrettsutøvere, og tar ikke med resultater gjort på andre idretter. Studiene er derfor relevant for vår problemstilling, selvfølgelig med det forbehold om at vi tatt med alle relevante idrettsgrener i våre søk. Til slutt bør det nevnes at en skal vise forsiktighet ved å generalisere funn fra ulike utholdenhetsidretter med tanke på de forskjeller det er i idrettenes arbeidskrav og de ulike belastningene som utøverne blir utsatt for gjennom treningen.

76-versjonen er den originale versjonen og oppnådde raskt stor popularitet blant både forskere og utøvere. Samtidig med at utbredelsen av bruken til RestQ-sport-76 økte ble det utviklet en forkortet 52-versjon (RestQ-sport-52) (Gnacinski et al., 2021). Flere studier har senere uttrykt sin kritikk mot 76- og 52-versjonen. Hvor blant annet lignings modellen som blir brukt for utregningen av scorene, og lengden på skjemaet ble kritisert (Taylor et al., 2012; Saw et al., 2015). På bakgrunn av kritikken utviklet Kellmann og Kallus en ytterligere forkortet versjon med 36 spørsmål (RestQ-sport-36). Til tross for at nyere versjoner har kommet etter at den originale versjonen ble lansert, er fortsatt 76-versjonen den som er mest forsket på (Gnacinski et al., 2021).

Vi har tidligere omtalt at det finnes tre versjoner av RestQ-sport, med henholdsvis 76, 52 og 36 spørsmål. I denne studien ble versjonen med 76 spørsmål valgt siden denne versjonen var mest forsket på, dermed hadde vi flere studier å inkludere til denne litteraturstudien. RestQ-sport-76 består av mange spørsmål/kategorier, så det var relevant å se på om noen parametre som var viktigere enn andre, og om en modifisert utgave kan brukes med færre, men bedre kategorier/spørsmål. Versjonene av RestQ-sport med 52 og 36 spørsmål er slike modifiserte utgaver av RestQ-sport. Det kan spørres om det hadde vært bedre å bruke en av disse versjonene, og om det hadde gitt andre resultater. Dette er et hypotetisk spørsmål siden vi ikke fikk nok treff på disse versjonene.

## **6. Konklusjon**

Etter en sammenfatning og vurdering av de inkluderte studiene ble det funnet at endringer i treningsbelastning og/eller prestasjon gir respons i flere av parametrene i RestQ-sport. På den andre siden har flere andre parametre ikke vist noen respons i de utvalgte studiene. Kunnskap om de ulike responsene til disse parametrene, samt individuell respons, vil kunne bidra til en

bedre bruk av RestQ-sport som monitoreringsverktøy for utholdenhetsidrettsutøvere. Implementering av RestQ-sport som monitoreringsverktøy kan tenkes å være med på å bidra til økt bevisstgjøring rundt belastningsstyringens mange aspekter både hos fysioterapeuten, utøveren og treneren. Et best mulig samarbeid mellom disse partene er viktig for at utøveren skal prestere best mulig. Det vil være en fordel at en som fysioterapeut tar innover seg flest mulig av aspektene ved belastningsstyring, og ikke hovedsakelig vurderer aspektene rundt risiko for skade. På bakgrunn av resultatene i vår studie bør en spørre seg om ikke monitorering av belastning ved RestQ-sport skal få et økt fokus for fysioterapeutens virke.

## 7. Veien videre

Etter å ha gjennomgått disse studiene ser vi følgende punkter med fordel kunne vært mer studert nærmere:

- Hvordan er responsen på parametrene i RestQ-sport hos kvinnelige utholdenhetsidrettsutøvere? Det har hittil blitt forsket mest på menn.
- I starten av arbeidet ønsket vi å fokusere på eliteutøvere, men etter å ha sett på tilgjengelige studier konkluderte vi med at dette var vanskelig. Deltakerne i denne studien er i stor grad unge voksne, og overførbarheten til voksne eliteutøvere kan være en usikkerhetsfaktor. Det ville dermed vært interessant å se på egnetheten av RestQ-sport som monitoreringsverktøy hos utøvere på høyt internasjonalt nivå.
- Underkategoriene som er trukket fram i denne studien (“being in shape”, “injury”, “self-efficacy”, “physical recovery” og “lack of energy”) har vist endringer ved store/økte treningsbelastninger. Det ville vært interessant å sett nærmere på om treningsbelastningen har vært stor nok i disse studiene. For at RestQ-sport skal gi gode svar er det nødvendig at endringene i kategoriene skjer først ved en u hensiktsmessig høy treningsbelastning.



## Vedlegg

- RestQ-sport oversikt over kategorier



## Referanseliste

- Ansdell, P., Thomas, K., Hicks, K. M., Hunter, S. K., Howatson, G., & Goodall, S. (2020). Physiological sex differences affect the integrative response to exercise: acute and chronic implications. *Experimental physiology*, 105(12), 2007-2021.  
<https://doi.org/10.1113/EP088548>
- Balk, Y. A., & Englert, C. (2020). Recovery self-regulation in sport: Theory, research, and practice. *International journal of sports science & coaching*, 15(2), 273-281.  
[doi:https://doi.org/10.1177/1747954119897528](https://doi.org/10.1177/1747954119897528)
- Bilchick, K. C., & Berger, R. D. (2006). Heart rate variability. *Journal of cardiovascular electrophysiology*, 17(6), 691. [doi:10.1111/j.1540-8167.2006.00501.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-8167.2006.00501.x)
- Bishop, P. A., Jones, E., & Woods, A. K. (2008). Recovery from training: a brief review: brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 1015-1024. [doi:10.1519/JSC.0b013e31816eb518](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816eb518)
- Bolling, C., Barboza, S. D., Van Mechelen, W., & Pasman, H. R. (2020). Letting the cat out of the bag: athletes, coaches and physiotherapists share their perspectives on injury prevention in elite sports. *British journal of sports medicine*, 54(14), 871-877.  
<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2019-100773>
- Booth, F. W. & Thomason, D. B. (1991). Molecular and cellular adaptation of muscle in response to exercise: perspectives of various models. *Physiological reviews*, 71(2), 541-585. [doi:10.1152/physrev.1991.71.2.541](https://doi.org/10.1152/physrev.1991.71.2.541)
- Borg, G., Ljunggren, G., & Ceci, R. (1985). The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 54(4), 343-349. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02337176>
- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2007). Changes in heart rate recovery in response to acute changes in training load. *European journal of applied physiology*, 101(4), 503-511.
- Borresen, J. & Lambert M. I. (2009) The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39, 779–795.  
[doi:10.2165/11317780-000000000-00000](https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000)
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gregson, W. & Cable, N. T. (2017) Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *The International Journal*

*of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 2161-2170. [doi:10.1123/IJSPP.2017-0208](https://doi.org/10.1123/IJSPP.2017-0208)

- Brink, M. S., Frencken, W. G., Jordet, G. & Lemmink, K. A. (2014) Coaches' and players' perceptions of training dose: not a perfect match. *The International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9, 497–502. [doi:10.1123/ijssp.2013-0009](https://doi.org/10.1123/ijssp.2013-0009)
- Brink, M. S., Visscher, C., Arends, S., Zwerver, J., Post, W. J., & Lemmink, K. A. (2010). Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. *British journal of sports medicine*, 44(11), 809-815. [doi:10.1136/bjism.2009.069476](https://doi.org/10.1136/bjism.2009.069476)
- Bruinvels, G., Burden, R., Brown, N., Richards, T. & Pedlar, C. (2016a). The prevalence and impact of heavy menstrual bleeding (menorrhagia) in elite and non-elite athletes. *PLoS One*, 11(2). [doi:10.1371/journal.pone.0149881](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149881)
- Bruinvels G, Burden RJ, McGregor AJ, Ackerman KE, Dooley M, Richards T, Pedlar C. Sport, exercise and the menstrual cycle: where is the research?. *British Journal of Sports Medicine* 2016. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096279>
- Costello, J. T., Bieuzen, F., & Bleakley, C. M. (2014). Where are all the female participants in Sports and Exercise Medicine research?. *European Journal of Sport Science*, 14(8), 847-851 <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.911354>
- Coutts, A. J., Wallace, L. K. & Slaterry, K. M. (2007). Monitoring Changes in Performance, Physiology, Biochemistry, and Psychology during Overreaching and Recovery in Triathletes. *International Journal of Sports Medicine*, 28(2), 125-134. [doi:10.1055/s-2006-924146](https://doi.org/10.1055/s-2006-924146)
- Cygankiewicz, I. & Zareba, W. (2013). Heart rate variability. *Handbook of Clinical Neurology*, 117, 379-393 [doi:10.1016/B978-0-444-53491-0.00031-6](https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53491-0.00031-6)
- Daanen, H. A., Lamberts, R. P., Kallen, V. L., Jin, A., & Van Meeteren, N. L. (2012). A systematic review on heart-rate recovery to monitor changes in training status in athletes. *International journal of sports physiology and performance*, 7(3), 251-260. [doi:10.1123/ijssp.7.3.251](https://doi.org/10.1123/ijssp.7.3.251)
- Dalland, O. (2007) *Metode og oppgaveskriving for studenter*. (s. 84-883) utg. Oslo gyldendal akademiske.
- Davis, H. IV, Orzeck, T. & Keelan, P. (2007). Psychometric item evaluations of the Recovery-Stress Questionnaire for athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(6), 917-938. [doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.10.003](https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.10.003)

- Dijkstra, P. H., Pollock, N., Chakraverty, R., & Alonso, J. M. (2014). Managing the health of the elite athlete: A new integrated performance health management and coaching model. *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 523-531.  
[doi:10.1136/bjsports-2013-093222](https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093222)
- Drageset, S., & Ellingsen, S. (2009). Forståelse av kvantitativ helseforskning-en introduksjon og oversikt. *Nordisk tidsskrift for helseforskning*, 100-113.  
[doi:https://doi.org/10.7557/14.244](https://doi.org/10.7557/14.244)
- Drew, M. K. & Finch, C. F. (2016). The relationship between training load and injury, illness and soreness: a systematic and literature review. *Sports Medicine*, 46, 861-883.  
[doi:10.1007/s40279-015-0459-8](https://doi.org/10.1007/s40279-015-0459-8)
- Dupuy, O., Lussier, M., Fraser, S., Bherer, L., Audiffren, M. & Bosquet (2012). Effect of overreaching on cognitive performance and related cardiac autonomic control. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), 234-242.  
[doi:10.1111/j.1600-0838.2012.01465.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01465.x)
- Eitzen I., Hollekim-Strand S. M. & Markussen H. (med Skårderud F.). (2020). *Idrettsfysioterapeuten. Breddeidrett, Toppidrett, Aktivitetsmedisin.* (s. 380-394) Cappelen Damm Akademisk.
- Engelsrud, G. (2020). Kropp-sinn; fysisk-psykisk: et bidrag til avklaring av et grunnlagsproblem i helse- og sosialfagene. D. Jenssen, M. Kjørstad, S. Seim & P. A. Tuft (Red.), *Vitenskapsteori for sosial- og helsefag* (s. 138-159). Gyldendal
- Foster, C., Heimann, K. M., Esten, P. L., Brice, G. & Porcari, J. P. (2001). Differences in perceptions of training by coaches and athletes. *The South African Journal of medical sciences*, 8(2), 3-7.  
[https://journals.co.za/doi/abs/10.10520/AJA10155163\\_1372](https://journals.co.za/doi/abs/10.10520/AJA10155163_1372)
- Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J. A. & de Koning. J. J., (2017). Monitoring training Loads: The past, the Present, and the Future. *International Journal of Sports Physiology and Performance*; 12, 2-8. [doi: 10.1123/ijsp.2016-0388](https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0388)
- Filho, E., Di Fronso, S., Forzini, F., Agostini, T., Bortoli, L., Robazza, C., & Bertollo, M. (2013). Stress/recovery balance during the Girobio: Profile of highly trained road cyclists. *Sport Sciences for Health*, 9, 107-112. [doi:10.1007/s11332-013-0153-x](https://doi.org/10.1007/s11332-013-0153-x)
- Filho, E., Di Fronso, S., Forzini, F. Murgia, M., Agostini, T., Bortoli, L., Robazza, C. & Bertollo, M. (2015). Athletic performance and recovery-stress factors: An ever changing balance. *European Journal of Sport Science*, 15(8), 671-680.  
[doi:10.1080/17461391.2015.1048746](https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1048746)

- Friesen, A., & Orlick, T. (2010). *A Qualitative Analysis of Holistic Sport Psychology Consultants' Professional Philosophies*. *The Sport Psychologist*, 24(2), 227–244. [doi:10.1123/tsp.24.2.227](https://doi.org/10.1123/tsp.24.2.227)
- Gabbett, T. J. (2020). Debunking the myths about training load, injury and performance: empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 58-66 [doi:10.1136/bjsports-2018-099784](https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099784)
- Gabbett, T. J. (2016). The training injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *British journal of sports medicine*, 50(5), 273-280. [doi:10.1136/bjsports-2015-095788](https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788)
- Gabbett, T. J., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., ... & Ryan, A. (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *British Journal of Sports Medicine*, 51(20), 1451-1452. [doi:10.1136/bjsports-2016-097298](https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097298)
- Garatchea, N., García-López, D., José Cuevas, M., Almar, M., Molinero, O., Márquez, S. & González-Gallego, J. (2011). Biological and psychological monitoring of training status during an entire season in top kayakers. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 51(2), 339-346
- García-Ramos, A., Feriche, B., Calderón, C., Iglesias, X., Barrero, A., Chaverri, D., ... & Rodríguez, F. A. (2015). Training load quantification in elite swimmers using a modified version of the training impulse method. *European journal of sport science*, 15(2), 85-93. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.922621>
- Gee, C. J. (2010). How does sport psychology actually improve athletic performance? A framework to facilitate athletes' and coaches' understanding. *Behavior modification*, 34(5), 386-402. <https://doi.org/10.1177/0145445510383525>
- Glasgow, P., Phillips, N., & Bleakley, C. (2015). Optimal loading: key variables and mechanisms. *British Journal of Sports Medicine*, 49(5), 278-279. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094443>
- Gnacinski, S. L., Meyer, B. B., & Wahl, C. A. (2021). Psychometric Properties of the RESTQ-Sport-36 in a Collegiate Student-Athlete Population. *Frontiers in Psychology*, 12, 671919. [doi:10.3389/fpsyg.2021.671919](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.671919)
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., J. González-Gallego, J., & Márquez, S. (2008) *Journal of Physiology and Biochemistry*, 64(1), 19-26. <https://doi.org/10.1007/BF03168231>

- Halson, S. L. (2014) Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139- 147. [doi:10.1007/s40279-014-0253-z](https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z)
- Hammes, D., Skorski, S., Schwindling, S., Ferrauti, A., Pfeiffer, M., Kellmann, M., & Meyer, T. (2016). Can the Lamberts and Lambert Submaximal Cycle Test Indicate Fatigue and Recovery in Trained Cyclists? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(1), 23-28. [doi:10.1123/ijsp.2016-0685](https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0685)
- Holck, P. & Hauge, A. (2020) *Homeostase*. Store medisinske leksikon. <https://sml.snl.no/homeostase>
- Hooper, S. L., Mackinnon, L. T. & Hanrahan, S. (1997). Mood states as an indication of staleness and recovery. *International Journal of Sport Psychology*, 28, 1-12 <https://psycnet.apa.org/record/1997-04119-001>
- Jaspers, A., Kuyvenhoven, J. P., Staes, F., Frencken, W. G. P., Helsen, W. F. & Brink, M. S. (2017). Examination of the external and internal load indicators' association with overuse injuries in professional soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21, 579–585. [doi:10.1016/j.jsams.2017.10.005](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.10.005)
- Johnson, U. & Ivarsson, A. (2011). Psychological predictors of sport injuries among junior soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(1), 129-136. [doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01057.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01057.x)
- Jones, A. M. & Carter, H. (2012). The Effect of Endurance Training on Parameters of Aerobic Fitness. *Sports Medicine*. 29(6), 373-386 [doi:10.2165/00007256-200029060-00001](https://doi.org/10.2165/00007256-200029060-00001)
- Jurimae, J., Maestu, J., Purge, P. & Jurimae, T. (2004). Changes in stress and recovery after heavy training in rowers. *Journal of Science and Medicine Sport*, 7(3), 335-339. [doi:10.1016/s1440-2440\(04\)80028-8](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(04)80028-8)
- Kallus, K. W. & Kellmann, M. (Eds.). (2016). *The recovery-stress questionnaires: user manual* (s. 135-137). London, UK:: Pearson.
- Kellmann M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 20(2), 95-102. [doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x)
- Kellmann, M., Altenburg, D., Lormes, W. & Steinacker J M. (2001) Assessing stress and recovery during preparation for the world championships in rowing. *Sport Psychology*, 15 151-167. [doi:10.1123/tsp.15.2.151](https://doi.org/10.1123/tsp.15.2.151)

- Kellmann, M., Bertollo M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K. W., Meeusen, R., Iñigo, M., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R. & Beckmann, J. (2018). Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(2), 240-245 [doi:10.1123/ijsp.2017-0759](https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759)
- Kellmann, M., & Günther, K.-D. (2000). Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for the Olympic Games. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(3), 676-683. [doi:10.1097/00005768-200003000-00019](https://doi.org/10.1097/00005768-200003000-00019)
- Kellmann, M., & Kallus, K. W. (2001). Recovery-stress questionnaire for athletes: User manual. (s. 5-12) Human Kinetics.
- Kenttä, G. & Hassmén, P. (1998). Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Medicine*, 26(1), 1-16. [doi:10.2165/00007256-199826010-00001](https://doi.org/10.2165/00007256-199826010-00001)
- Kleiger, R. E., Stein, P. K., & Bigger Jr, J. T. (2005). Heart rate variability: measurement and clinical utility. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 10(1), 88-101. [doi:10.1111/j.1542-474X.2005.10101.x](https://doi.org/10.1111/j.1542-474X.2005.10101.x)
- Lahiri, M. K., Kannankeril, P. J., & Goldberger, J. J. (2008). Assessment of autonomic function in cardiovascular disease: physiological basis and prognostic implications. *Journal of the American college of Cardiology*, 51(18), 1725-1733. <https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/j.jacc.2008.01.038>
- Lamberts, R. P. (2014). Predicting cycling performance in trained to elite male and female cyclists. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(4), 610-614. [doi:10.1123/ijsp.2013-0040a](https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0040a)
- Lamberts, R. P. (2020). The use of the Lamberts Submaximal Cycle Test in Triathlon, an exploratory study in young professional sprint triathletes: LSCT and Triathlon performance. *Journal of Science and Cycling*, 9(3), 67-73. [doi:10.28985/1220.jsc.02](https://doi.org/10.28985/1220.jsc.02)
- Lamberts, R. P., Swart, J., Noakes, T. D. & Lambert, M. I. (2011). A novel submaximal cycle test to monitor fatigue and predict cycling performance. *British Journal of Sports Medicine*, 45(10), 797-804. [doi:10.1136/bjism.2009.061325](https://doi.org/10.1136/bjism.2009.061325)
- Landen, S., Hiam, D., Voisin, S., Jacques, M., Lamon, S., & Eynon, N. (2021). Physiological and molecular sex differences in human skeletal muscle in response to exercise training. *The Journal of physiology*. [doi:10.1113/JP279499](https://doi.org/10.1113/JP279499)
- Lehmann, M., Foster, C. & Keul, J. (1993). Overtraining in endurance athletes: a brief review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(7), 854-862. [doi:10.1249/00005768-199307000-00015](https://doi.org/10.1249/00005768-199307000-00015)

- Malt, U. & Aslaksen. (04.09.2018). Psykometri. Store Medisinske Leksikon. <https://sml.snl.no/psykometri>
- Martin, D., Sale, C., Cooper, S. B., & Elliott-Sale, K. J. (2018). Period prevalence and perceived side effects of hormonal contraceptive use and the menstrual cycle in elite athletes. *International journal of sports physiology and performance*, 13(7), 926-932. [doi:10.1123/ijsp.2017-0330](https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0330)
- Martinent, G., Decret, J. C., Filaire, E., Isoard-Gauthier, S., & Ferrand, C. (2014). Evaluations of the psychometric properties of the Recovery-Stress Questionnaire for Athletes among a sample of young French table tennis players. *Psychological Reports*, 114(2), 326-340. [doi:10.2466/03.14.PR0.114k18w2](https://doi.org/10.2466/03.14.PR0.114k18w2)
- McCall, A., Dupont, G., & Ekstrand, J. (2016). Injury prevention strategies, coach compliance and player adherence of 33 of the UEFA Elite Club Injury Study teams: a survey of teams' head medical officers. *British Journal of Sports Medicine*, 50(12), 725-730. [doi:10.1136/bjsports-2015-095259](https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095259)
- McHenry, L. K., Beasley, L., Zakrajsek R. A., & Hardin, R. (2021). Mental performance and mental health services in sport: a call for interprofessional competence and collaboration. *Journal of Interprofessional Care*, 9, 1-9 [doi:10.1080/13561820.2021.1963218](https://doi.org/10.1080/13561820.2021.1963218)
- McLester, C. N., Hardin, R. & Hoppe, S. (2014). Susceptibility to eating disorders among collegiate female student-athletes. *Journal of Athletic Training*, 49(3), 406-410. [doi:10.4085/1062-6050-49.2.16](https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.2.16)
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, J., Steinacker, J. & Urhausen, A. (2013) Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(1) 186-205. [doi:10.1249/MSS.0b013e318279a10a](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318279a10a)
- Miller, L., & Buttell, F. P. (2018). Are NCAA division I athletes prepared for end-of-athletic career transition? A literature review. *Journal of Evidence-Informed Social Work*, 15(1), 52-70. [doi:10.1080/23761407.2017.1411305](https://doi.org/10.1080/23761407.2017.1411305)
- Montero, D., & Lundby, C. (2017). Refuting the myth of non-response to exercise training: 'non-responders' do respond to higher dose of training. *The Journal of physiology*, 595(11), 3377-3387. <https://doi.org/10.1113/JP273480>
- Murphy, A. P., Duffield, R., Kellett, A. & Reid, M. (2014). Comparison of athlete-coach perceptions of internal and external load markers for elite junior tennis training.



*International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(5): 751-756.

[doi:10.1123/ijsp2013-0364](https://doi.org/10.1123/ijsp2013-0364)

- Nederhof, E., Zwerver, J., Brink, M., Meussen, R. & Lemmink, K. (2008) Different Diagnostic Tools in Nonfunctional Overreaching. *International Journal of Sports Medicine*. 29(7), 590-597. [doi:10.1055/s-2007-989264](https://doi.org/10.1055/s-2007-989264)
- Nordanger, K. M., (2018 nr. 4) *Skadeforebygging og virkelighetens utfordringer del 2. Fysioterapi i privat praksis*. s. 27-29. Hentet fra: <https://www.fysioterapi.org/fagstoff-skadeforebygging-trening-og-rehabilitering/skadeforebygging-og-virkelighetens-utfordringer-del-2>
- Otter, R. T. A., Brink, M. S., van der Does, H. T. D. & Lemmink, K. A. P. M. (2016). Monitoring Perceived Stress and Recovery in Relation to Cycling Performance in Female Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 37(1), 12-18. [doi:10.1055/s-0035-1555779](https://doi.org/10.1055/s-0035-1555779)
- Pacey, R. (2021, 4. mars) *Recovery, load monitoring and a decade working at the biggest football club in the world with Robin Thorpe. Pace performance podcast*. [Podcast] Spotify: <https://open.spotify.com/episode/1QT1KQRO4583fv0fiDRIq3?si=zP5WLqdkQiuTV2XL6myu2A>
- Palmieri-Smith, R. M., & Lepley, L. K. (2015). Quadriceps strength asymmetry following ACL reconstruction alters knee joint biomechanics and functional performance at time of return to activity. *The American journal of sports medicine*, 43(7), 1662. [doi:10.1177/0363546515578252](https://doi.org/10.1177/0363546515578252)
- Purge, P., Jürimäe, J. & Jürimäe, T. (2005). Changes in recovery-stress state and performance in elite rowers during preparation for major competitions. *Perceptual and Motor Skills*, 101(2): 375-381. [doi:10.2466/pms.101.2.375-381](https://doi.org/10.2466/pms.101.2.375-381)
- Robazza, C., Pellizzari, M., & Hanin, Y. (2004). Emotion selfregulation and athletic performance: An application of the IZOF model. *Psychology of Sport and Exercise*, 5(4), 379-404. [doi:10.1016/S1469-0292\(03\)00034-7](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(03)00034-7)
- Saw, A. E., Main, L. C. & Gastin, P. B. (2016). Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 281-291. [doi:10.1136/bjsports-2015-094758](https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094758)
- Schwellnus, M., Soligard, T. & Alonso, J. M., *et al.* (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and

risk of illness. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1030-1041.

[doi:10.1136/bjsports-2016-096581](https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096581)

- Selye, H. (1956). What is stress. *Metabolism*, 5(5), 525-530.  
<https://www.pacdeff.com/pdfs/What%20is%20Stress.pdf>
- Sheel, A. W. (2016). Sex differences in the physiology of exercise: an integrative perspective. *Experimental physiology*, 101(2), 211-212. doi:[10.1113](https://doi.org/10.1113)
- Skjeseth, N, E. (2018 nr. 3) *Monitorering av utøvere. Viktig bidrag for belastningsstyring i idretten. Fysioterapi i privat praksis*. s. 4-5. Hentet fra:  
<https://www.fysioterapi.org/fagstoff-skadeforebygging-trening-og-rehabilitering/monitorering-av-utovere-viktig-bidrag-for-belastningsstyring-i-idretten>
- Sudano, L. E., & Miles, C. M. (2017). Mental health services in NCAA division I athletics: A survey of head ATCs. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 9(3), 262-267. doi:[10.1177/1941738116679127](https://doi.org/10.1177/1941738116679127)
- Sullivan, G. M. (2011). Getting off the “gold standard”: Randomized controlled trials and education research. *Journal of graduate medical education*, 3(3), 285-289.  
[doi:10.4300/JGME-D-11-00147.1](https://doi.org/10.4300/JGME-D-11-00147.1)
- Svartdal, F. & Malt, U. *Stress*. Store norske leksikon. <https://snl.no/stress>
- Taylor, A. (2014). Game face is not the only face. In NCAA (Ed.), *Mind, body and sport: Understanding and supporting student-athlete mental wellness*(pp. 2-4). Independent Publisher.
- Turner, A. N., Bishop, C., Marshall, G., & Read, P. (2015). How to monitor training load and mode using sRPE. *Prof Strength Cond*, 39, 15-20.  
[https://www.researchgate.net/profile/Anthony-Turner-8/publication/289128300\\_How\\_to\\_monitor\\_training\\_load\\_and\\_mode\\_using\\_sRPE/links/56897b7408ae1975839aae4f/How-to-monitor-training-load-and-mode-using-sRPE.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Anthony-Turner-8/publication/289128300_How_to_monitor_training_load_and_mode_using_sRPE/links/56897b7408ae1975839aae4f/How-to-monitor-training-load-and-mode-using-sRPE.pdf)
- van der Does, H. T. D., Brink, M. S., Otter, R. T. A., Visscher, C., & Lemmink, K. A. P. M. (2017). Injury risk is increased by changes in perceived recovery of team sport players. *Clinical journal of sport medicine*, 27(1), 46-51.  
[doi:10.1097/JSM.0000000000000306](https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000306)
- Viru, A., & Viru, M. (2000). Nature of training effects. *Exercise and sport science*, 6795.
- Wallace, L. K., Slattery, K. M & Coutts, A. J. (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming.

*The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 33-38.

[doi:10.1519/JSC.0b013e3181874512](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181874512)

- Wright, R. W., Brand, R. A., Dunn, W., & Spindler, K. P. (2007). How to Write a Systematic Review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 455, 23-29.

[doi:10.1097/BLO.0b013e31802c9098](https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e31802c9098)