



Høgskulen på Vestlandet

BFY330 - Bacheloroppgave

BFY330

Predefinert informasjon

Startdato:	06-02-2019 09:00	Termin:	2019 VÅR
Sluttdato:	21-05-2019 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Bacheloroppgave	Studiepoeng:	15
SIS-kode:	203 BFY330 1 HM 2019 VÅR		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.: 363

Informasjon fra deltaker

Antall ord *: 11837

Egenerklæring *: Ja

**Inneholder besvarelsen
konfidensiell materiale?:** Ja

**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: 30

**Andre medlemmer i
gruppen:** 317

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min *

Ja

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

Ja

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

Nei



Høgskulen
på Vestlandet

BACHELOROPPGAVE

Forekomst av selvrapportert astma blant unge mannlige fotballspillere

Prevalence of self-reported Asthma in Young Male Football Players

Kandidatnummer: 317 og 363

Bachelor i fysioterapi
Institutt for helse og funksjon

Avdeling for helse- og sosialfag

Innleveringsdato: 21.05.2019

Antall ord: 11 837

Vi 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, § 10.*

FORORD

Å bestemme seg for hva vi skulle skrive om i vår bacheloroppgave var i seg selv en vanskelig prosess. Valget ble umiddelbart lettere da vi ble presentert for det pågående fotballprosjektet til Høgskulen på Vestlandet. Prosjektet fattet vår interesse grunnet egen tidligere bakgrunn innen fotball og nysgjerrighet for prosjektets helse- og prestasjonsfremmende aspekt. Vi så begge på dette prosjektet som en fin mulighet til å tilegne oss ny og mer kunnskap rundt fysioterapeuters rolle i arbeid med astma og luftveisproblematikk.

Etter endt siste års praksis har store deler av dagene gått til arbeid med bachelorprosjektet. Vi har lært mye og sitter nå igjen med ny erfaring og lærdom som vi begge ønsker å ta med oss videre i arbeidslivet. Sluttproduktet vi presenterer er et resultat av et godt samarbeid fra flere hold, og vi ønsker å takke hver og én for deres bidrag.

Aller først vil vi takke Høgskulen på Vestlandet som lot oss ta del i det pågående prosjektet. Videre ønsker vi å rette en stor takk til høskolelærer Lars Peder Bovim som introduserte oss for selve prosjektet og som har vært svært behjelpelig gjennom hele bachelorperioden, til tross for egen masteroppgave.

Sist, men ikke minst, ønsker vi å takke vår veileder professor Ola Drange Røksund, som under hele prosessen har gitt oss gode råd, veiledning og oppfølging.

ABSTRAKT

Tittel: Forekomst av selvrapportert astma blant unge mannlige fotballspillere.

Bakgrunn: Med over 100 000 barn i aldersgruppen 13-19 år som spiller fotball i 2016 blir fotball ansett som den største lagidretten i Norge. Innenfor utholdenhetsidretter foreligger det mye forskning på astma, men innen en lagidrett som fotball har astma fått mindre fokus. Som fysioterapeuter har vi flere tiltak som kan bidra i forebygging og behandling vedrørende astmarelaterte plager. I denne bacheloroppgaven ønsker vi å belyse forekomst av selvrapportert astma blant unge fotballspillere.

Problemstilling: Vår hovedproblemstilling er å se på selvrapportert forekomst av astma blant unge fotballspillere. Vi har også en delproblemstilling der vi ønsker å se på sammenhengen mellom selvrapportert astma fra spørreskjema og testing av lungefunksjon ved spirometri.

Metode: Studien er en tverrsnittstudie. Testutvalget skal svare på et astmarelatert spørreskjema og videre testes med spirometri. Basert på svar fra spørreskjema og mistanke om astma fra spirometri blir deltakerne plukket ut for videre utredning med provokasjonstest.

Resultat: Resultatene fra spørreskjema viser en forekomst av astma på 6,7%, 28,6% har hatt astmasymptomer siste 12 mnd., og 21,9% har brukt astmamedisin. Det ble funnet en signifikant forskjell ($p < 0,05$) i FEV₁ mellom utvalget og FEV₁ forventet. I tillegg ble det funnet en signifikant forskjell i FEV₁ mellom gruppen med påvist astma sammenlignet med både kontrollgruppen og mistankegruppen, og mellom gruppen med mistenkelig spirometri og kontrollgruppen.

Konklusjon: Resultatene viser en lav forekomst av selvrapportert astma, men høy forekomst av astmasymptomer og bruk av astmamedisiner, sett opp mot andre studier. Vi ser få tegn til samsvar mellom svar på spørreskjema og resultater fra spirometrikurven. Potensielt er 40 av 101 deltakere plaget med astma eller astmaliknende pustebesvær. For å verifisere dette anbefaler vi at alle utøverne blir testet videre med en provokasjonstest med metakolin.

ABSTRACT

Title: Prevalence of self-reported Asthma in Young Male Football Players.

Background: With over 100 000 children in the age group 13-19 playing football in 2016, football is considered the largest team sport in Norway. Within endurance sports there is a lot of research on asthma, but in team sports like football, asthma has received less focus. As physiotherapists, we have several measures that can contribute to prevention and treatment regarding asthma-related problems. We want to examine the prevalence of self-reported asthma among young football players.

Clinical Question: Our main clinical question is to look at the self-reported prevalence of asthma among young football players. Further we want to look at the correlation between self-reported asthma from the questionnaire and testing of lung function by spirometry.

Method: The study is a cross-sectional study. The selection will answer an asthma-related questionnaire and further be tested with spirometry. Based on answers from the questionnaire and suspicion of asthma from spirometry the participants are selected for further investigation with provocation test.

Result: The results of the questionnaire show an incidence of asthma of 6.7%, 28,6% reported asthma symptoms in the last 12 months, and 21,9% have used asthma medication. A significant difference ($p < 0.05$) was found in FEV₁ between the sample and FEV₁ expected. In addition, a significant difference was found in FEV₁ between the group with detected asthma compared to both the control group and the suspected group, and between the group with suspicious spirometry and the control group.

Conclusion: The results show a low incidence of self-reported asthma, but a high incidence of asthma symptoms and use of asthma medications, compared to other studies. We see few signs of correlation between answers from questionnaires and results from the spirometry curve. Potentially 40 of 101 participants are afflicted with asthma or asthma-like breathing difficulties. To verify this, we recommend that all the participants get tested with a provocation test with methacholine.

Innholdsfortegnelse

FORORD	2
ABSTRAKT	3
ABSTRACT.....	4
1.0 Innledning	9
1.1 Bakgrunn for oppgaven.....	10
1.2 Hensikt med oppgaven.....	10
1.3 Begrepsdefinisjoner.....	11
2.0 Teori.....	12
2.1 Hva er astma?.....	12
2.2 Patofysiologiske mekanismer ved astma.....	13
2.3 Oppbygging av luftveiene	13
2.4 Forekomst av astma.....	14
2.5 Medikamentell behandling og klassifisering.....	15
2.6 Exercise Induced Bronchoconstriction (EIB)	16
2.7 Patofysiologiske mekanismer ved EIB	17
2.8 Forekomst av EIB.....	17
2.9 EIB og miljøpåvirkninger.....	18
2.10 Frafall i idrett og aktivitet.....	18
2.11 Ikke-medikamentell behandling ved EIB.....	19
2.12 Diagnostisering.....	19
2.13 Måling av lungefunksjon.....	20
2.14 Provokasjonstest.....	21
2.15 Litteratursøk	22
2.16 Fysioterapeuters rolle ved astma	22
3.0 Materiale og metode	23
3.1 Vitenskapelig forankring.....	23
3.2 Metodisk tilnærming	23
3.3 Testutvalg	24
3.4 Testgjennomføring	24
3.5 Spørreskjema.....	25
3.6 Målemetoder og protokoller.....	25
3.6.1 Spirometri	26
3.6.1.1 Apparaturspirometri.....	26
3.6.1.2 Feilmarginer.....	26

3.6.2 Provokasjonstest	27
3.6.2.1 Apparatprovokasjonstest	27
3.7 Validitet og reliabilitet	28
3.8 Analyse av datamateriale	28
3.9 Etske hensyn.....	29
4.0 Resultat	29
4.1 Testutvalg	29
4.2 Spørreskjema.....	30
4.3 Resultat spirometri	30
4.4 Spirometri og spørreskjema	31
4.5 Grupperesultat	31
5.0 Diskusjon	33
5.1 Bachelorstudiets hensikt og hovedfunn.....	33
5.2 Resultatdiskusjon	33
5.2.1 Funns fra spørreskjema	33
5.2.2 Funns ved lungefunksjonstesting	36
5.2.3 Andre aspekter.....	37
5.2.4 Provokasjonstesting	38
5.3 Metodediskusjon	39
5.3.1 Evaluering av metodevalg	40
5.3.2 Styrker og svakheter	40
5.3.2.1 Intern validitet.....	40
5.3.2.2 Ekstern validitet	41
5.3.2.3 Reliabilitet.....	42
5.3.2.4 Gruppeinndeling	43
5.3.2.5 Spirometri	43
5.4 Videre arbeid.....	44
6.0 Konklusjon.....	44
7.0 Referanser	45
7.1 Bildereferanser	51

Vedlegg:

Vedlegg 1 – Spørreskjema, s. 1-8

Vedlegg 2 - Samtykkeskjema for breddelag, s. 9-11

Vedlegg 3 - Samtykkeskjema for satsningslag, s. 12-14

Vedlegg 2 og 3 - Godkjenning og REK-nr., s. 11 og 14

Figur- og tabelloversikt

Figur 1 Friske og betente bronkier	13
Figur 2 Forekomst av astmasymptomer hos 13-14 åringer	15
Figur 3 Stadieinndeling av astma i henhold til GINA	16
Figur 4 Forekomst av EIB innen ulike idretter	18
Figur 5 Flytting av egne fysiske grenser	19
Figur 6 Flow/Volum-kurve	21
Figur 7 Fremstilling av Vyntus Pneumo	26
Figur 8 Fremstilling av Vyntus APS	28
Figur 9 Grafisk fremstilling av verdier vist i tabell 4	32
Tabell 1 Demografisk data av deltakere inkludert i studien	30
Tabell 2 Svar på spørreskjema	30
Tabell 3 Gjennomsnittresultat av spirometri fra utvalget	31
Tabell 4 Svar på spørreskjema fra deltakerne med mistenkelig spirometri	31
Tabell 5 Grupperesultat	32

Oversikt over forkortelser

BHR Bronkial hyperreaktivitet

EIA Exercise Induced Asthma

EIB Exercise Induced Bronchoconstriction

EVH Eukapnisk hyperventilasjonstest

FEV Forsert ekspiratorisk volum

FEV1 Forsert ekspiratorisk volum første sekund

FVC Forsert vitalkapasitet

GINA Global Initiative of Asthma

ISAAC International Study of Asthma and Allergies in Children

PEF Peak Expiratory Flow

WHO World Health Organisation

1.0 Innledning

Regelmessig fysisk aktivitet gjør godt for kropp og sjel og regnes som en vital kilde til god helse og livskvalitet. Fordelene med fysisk aktivitet er mange, men kan være vanskelige å ta igjen senere i livet (Henriksen & Sundberg, 2009, s. 8-9). Innenfor aktivitet og idrett er en grunnleggende målsetting å få flest mulig med i aktiviteten. Hva som er motivasjonen bak fysisk aktivitet eller drivkraften bak å drive spesifikk idrett hos barn og unge varierer. Barna oppnår en fysisk treningseffekt, men vel så viktig er barnas opplevelse av mestring og følelse av trivsel og glede (Aas, 1987, s. 80-81). Aktiviteten danner også et fundament for det som etter hvert skal kunne måles i idrettslige prestasjoner, gjeldende for dem som søker til aktiv konkurranseidrett.

Fysioterapi spiller en sentral rolle i behandling og rehabilitering av en rekke pasientgrupper, også ved plager, sykdommer og lidelser knyttet til respirasjonssystemet. Astma anses som en av de vanligste kroniske tilstandene blant barn, unge og voksne og en av de mest vanlige obstruktive lungesykdommene å leve med (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 195). Å leve med en kronisk sykdom påvirker ofte flere aspekter ved et barns liv, både fysisk, psykisk og sosialt (Trollvik, Nordbach, Silén & Ringsberg, 2011).

De aller fleste barn med astma vil oppleve pusteproblemer i forbindelse med fysisk anstrengelse (Aas, 1987, s. 77). Regelmessige astmaanfall kan resultere i at barna faller utenfor i fysisk aktivitet og lek, samtidig som de lar være å oppsøke situasjoner hvor anfall kan fremprovoseres. En konsekvens er at barna ikke deltar eller ikke mestrer de aktivitetene som er naturlige for jevnaldrende (Oseid & Lid, 1985, s. 1). En optimal medikamentell behandling og mestring av anstrengelsesutløst astma kan bidra til å dempe denne konsekvensen (Emtner & Carlsen, 2009, s. 237). Med et slikt utgangspunkt kan det tenkes at tidlig diagnostisering, behandling og mestring av anstrengelsesutløst astma bør være en sentral målsetting ved astmabehandling av barn og unge.

Da diagnostisering og medisinsk behandling vanligvis er en oppgave for legene er det naturlig å stille seg spørsmålet om hva fysioterapi har å gjøre med astma. Det mange gjerne ikke er klar over er at fysioterapeuter kan praktisere en rekke ikke-medisinske behandlingsmetoder av både helsefremmende og forebyggende verdi. Tradisjonelt sett har slik behandling rettet seg mot opplæring av ulike pusteteknikker og hvilestillinger, instruksjon i bruk av PEP-fløyte, samt veiledning i forhold til fysisk aktivitet (Brocki & Poulsgaard, 2011, s. 88). Mye innenfor astmabehandling har derimot endret seg. I Allergiviten (2013) skriver de blant annet at direkte pusteøvelser nå blir sett på som

hensiktsløse for barna, og at man ofte kommer lengre med målrettet fysisk aktivering (Allergiviten, 2013). Hos en pasientgruppe med stor usikkerhet i sammenheng med fysisk aktivitet, er det svært viktig at det gis god veiledning om hvordan trening kan gjennomføres (Emtner & Carlsen, 2009, s. 242).

Dersom vi ser vekk fra den helserelaterte siden ved tidlig diagnostisering og behandling av astma, er prestasjonsfremming et annet viktig aspekt. Tidlig diagnostisering og behandling hos barn og unge kan tenkes å bidra til økt toleranse for trening og igjen danne grunnlag for å fremme prestasjon.

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Høgskulen på Vestlandet (HVL) har et pågående prosjekt hvor 105 fotballspillere født i 2004/5 årgangen skal følges og kartlegges over en tiårsperiode. Prosjektet har tittelen “Fotballspillere i utvikling” og har som hovedmål å identifisere faktorer som ser ut til å påvirke ferdighetsutviklingen i fotball. De unge fotballspillerne skal under hele prosjektperioden gjennom omfattende testing av fysisk kapasitet og registrering av biologisk modning med røntgenundersøkelse av håndrotsknokler, to ganger i året. Tester som er inkludert i testbatteriet er bla. sprinttester, spensttester, styrketester, VO2 maks test, samt lungefunksjonstester. I tillegg skal deltakerne svare på spørreskjema som også inkluderer spørsmål tilknyttet astma. Vedrørende helsedelen i prosjektet er astma en av de begrensende faktorene. Vi har fått tilgang til disse dataene og skal i vår bacheloroppgave ta utgangspunkt i data fra spirometri, samt spørreskjema som omhandler astma.

1.2 Hensikt med oppgaven

Fotball er den største lagidretten i Norge. Ifølge Norges Idrettsforbunds (NIF) årsrapport fra 2017 rapporteres det at i overkant av 100 000 barn i aldersgruppen 13-19 år spilte organisert fotball i Norge i 2016 (Norges Idrettsforbund, 2017, s.71). Det foreligger en hel del forskning på astma blant barn og unge innenfor utholdenhetsidretter som svømming og langrenn, men mindre i kontaktidretter som fotball og andre lagidretter. Det å kunne delta i et prosjekt hvor man kan bidra med å belyse astmaforekomst innen fotball opplevde vi begge som både givende og interessant. Gjennom vårt arbeid med denne oppgaven håper vi å styrke vår egen kompetanse innen lungefysioterapi, samt bli bevisst på viktigheten av tidlig diagnostisering.

Hovedproblemstilling: Hva er forekomsten av selvrapportert astma hos unge mannlige fotballspillere?

Delproblemstilling: Er det en sammenheng mellom selvrapportert astma fra spørreskjema og testing av lungefunksjon ved spirometri?

1.3 Begrepsdefinisjoner

Bronkial hyperreaktivitet: Økt følsomhet overfor uspesifikke irritanter i luftveiene (Brocki & Poulsgaard, 2011, s. 141).

Ekspirasjon: Transport av luft ut av lungene (Sand, Sjaastad & Haug, 2014, s. 518).

FEV₁: Det volumet man klarer å blåse ut etter maksimal inspirasjon i løpet av første sekund (Sand et al. 2014, s. 524).

FEV₁/FVC: Viser det prosentvise forholdet mellom FEV₁ og FVC. Altså mengden av FVC som tømmes i løpet av ett sekund (Norsk Helseinformatikk, 2019).

FVC: Et mål på hvor mye luft man kan blåse ut av lungene (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 50).

Inflammasjon: Det samme som betennelse (Sand, Sjaastad & Haug, 2001, s. 390).

Inspirasjon: Transport av luft ned i lungene (Sand et al. 2014, s. 518).

Mucus: Slim som kler innsiden av luftveiene (Sand et al. 2014, s. 506).

PEF: Den maksimale hastigheten på luften man puster ut (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 49).

2.0 Teori

I dette kapittelet ønsker vi å presentere den teoretiske referanserammen for prosjektet, hvor vi vil gjøre rede for relevant kunnskap knyttet til astma, behandling og diagnostisering.

2.1 Hva er astma?

Astma er en multifaktoriell lungesykdom som kjennetegnes ved kronisk luftveisinflammasjon i de nedre luftveier (Global Initiative for Asthma [GINA], 2018, s.14). Den oppståtte inflammasjonen gir irritasjon av luftveiene og medfører økt følsomhet overfor uspesifikke irritanter, kalt bronkial hyperreaktivitet (BHR). De nedre luftveiene vil trekke seg sammen og videre resultere i økt luftveismotstand (Brocki & Poulsgaard, 2011, s. 141). Selv om inflammasjonen i luftveiene er vedvarende, er det et kjennetegn at sykdommen viser seg som astmatiske anfall (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 197).

Den økte luftveismotstanden fører til astmasymptomer som kan ytre seg på ulikt vis og variere over tid og i intensitet. Vanlige symptomer er hoste, tetthet i brystet, tung pust og dyspné. Karakteristisk pipelyd i forbindelse med forlenget ekspirium kan også observeres hos denne pasientgruppen. Flere faktorer kan bidra til å trigge slike astmasymptomer; fysisk anstrengelse, klimatiske forhold, allergisk disposisjon og luftforurensing (Giæver, 2015, s. 63). De aller fleste kroppsfunksjoner viser døgnvariasjon og det samme gjelder grad av luftveismotstand (Giæver, 2015, s. 65). Som et resultat av forbigående obstruksjon og symptomer omtales tilstanden astma som en reversibel luftveissykdom- enten spontant eller som følge av medikamentell behandling (Brocki & Poulsgaard, 2011, s. 141). Ved fravær av symptomer sees som regel normal lungefunksjon (Giæver, 2015, s. 65).

Grunnet stor klinisk variasjon og usikkerhet rundt årsakssammenheng, har det gjennom tidene vært problematisk å komme frem til en god felles definisjon på astma (Giæver, 2015, s. 60). Under presenteres to definisjoner som ofte brukes innen forskning og annen faglitteratur:

“Asthma attacks all age groups but often starts in childhood. It is a disease characterized by recurrent attacks of breathlessness and wheezing, which vary in severity and frequency from person to person. In an individual, they may occur from hour to hour and day to day.

This condition is due to inflammation of the air passages in the lungs and affects the sensitivity of the nerve endings in the airways, so they become easily irritated. In an attack, the lining of the passages swell causing the airways to narrow and reducing the flow of air in and out of the lungs.”

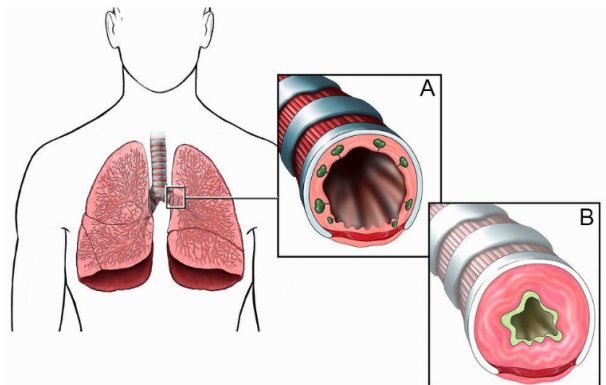
(World Health Organisation [WHO], 2019)

“Asthma is a heterogeneous disease, usually characterized by chronic airway inflammation. It is defined by the history of respiratory symptoms such as wheeze, shortness of breath, chest tightness and cough that vary over time and in intensity, together with variable expiratory airflow limitation.”

(GINA, 2018, s. 14).

2.2 Patofysiologiske mekanismer ved astma

Eksposering for uspesifikke irritanter vil ved astma resultere i tre patofysiologiske mekanismer: konstriksjon av bronkialmuskulatur, ødem av slimhinner, samt økt slimproduksjon (Giæver, 2015, s. 61). Ved en provokasjon vil konstriksjon av glatt muskulatur først ramme bronkiene og deretter bre seg til bronkiolene. Etterhvert som anfallet utvikler seg vil det dannes slimhinneødem og tykt seigt mucus som retineres, hovedsakelig forårsaket av nedsatt ciliefunksjon (Ingwersen & Andersen, 2001, s. 86). For å lettere forstå de patofysiologiske mekanismene, se figur 1 og teori om luftveiene.



Figur 1 Friske og betente bronkier. Fra NDLA, av Norsk Helseinformatikk, 2017. Hentet fra <https://ndla.no/subjects/subject:24/topic:1:183730/topic:1:184442/resource:1:46128>. CC-BY-NC-SA-4.0.

2.3 Oppbygging av luftveiene

Lungene og respirasjonssystemet står for den livsviktige oppgaven å kontinuerlig tilføre kroppen oksygen. Samtlige celler i kroppen er avhengige av denne tilførselen for å kunne overleve (Sand et al. 2001, s. 378).

Menneskenes lunger kan beskrives som to kjegleformede strukturer som fyller hver sin halvdel av brysthulen (Sand et al. 2014, s. 514). Luftveiene er rørsystemet som gjør det mulig å transportere luft fra omgivelsene til lungene og motsatt. Transportsystemet deles i to:

- De øvre luftveiene: nese, munnhule, svelg og bihuler
- De nedre luftveiene: larynx (strupehodet), trachea (hovedluftrøret) og luftrørsforgreiningene.

Hovedfunksjonen til de øvre luftveiene er filtrasjon og oppvarming av luft, samt å mette luften med vanndamp før den fraktes videre mot svelget (Sand et al. 2014, s. 508-509).

De nedre luftveiene begynner med larynx som går direkte over i trachea, og deler seg deretter i venstre- og høyre hovedbronkus. Hovedbronkiene går til hver sin lunge og deler seg omtrent 20 ganger i flere mindre luftrørsforgreininger. Så lenge det er brusk i forgreiningenes rørvegg kalles grenene bronkier. Glatt muskulatur, innvert av det autonome nervesystemet, omgir bronkiene og gjør at diameteren kan reguleres gjennom å snøre dem sammen eller slappe av (Sand et al. 2014, s. 511).

Når forgreiningene ikke lenger har brusk, kalles de bronkioler. Bronkiolene består av bindevevsrør og glatt muskulatur. De minste grenene av bronkiolene kalles respiratoriske bronkioler og er området hvor selve gassutvekslingen starter. Innsiden av bronkiene og bronkiolene består av respiratorisk epitel med slimproduserende begerceller og epitelceller med cilier. Slimet danner en hinne som fungerer som beskyttelse som små partikler fra luften setter seg fast i. Cilienes bevegelse skyver slimet fra begercellene mot svelget (Sand et al. 2014, s. 511). De respiratoriske bronkiolene ender til slutt opp i ansamlinger av blæreformede utposninger som kalles alveoler. Gassutvekslingen foregår i all hovedsak i alveolene (Sand et al. 2014, s. 512).

2.4 Forekomst av astma

Astma er et økende problem i Norge og står for hele 20% av alle innleggelseser av barn på norske sykehus (Ørn & Gansmo, 2016, s. 536). Forekomst av astma blant barn og unge har særlig hatt en markant økning i andre halvdel av det 20. århundre. Den største økningen av astma ble sett i vestlige deler av Europa, og den høyeste forekomsten ble funnet i Storbritannia. International Study of Asthma and Allergies in Children (ISAAC) baserer seg på selvrapportert astma og astmasymptomer. Fase 1 rapporterte en variasjon i forekomst blant 13-14 åringer fra 1,6% i Albania til 20,7% i Storbritannia. Fase 3 av studien ble gjennomført i 2003 med høyest forekomst i Storbritannia på 25,1% og fortsatt lavest i Albania med 3,6%. Forekomsten av astma blant svenske 13-14 åringer var i 1997 10,4% og økte til 12% i 2003 (European Respiratory Society [ERS], 2019). En tverrsnittsundersøkelse basert på

spørreskjema viste at forekomsten av selvrapportert astma blant 7-14 åringer i Nordland var 17,6% i 2008. Undersøkelsen ble gjentatt fra 1985-2008, og viser en økning fra 7,3% i 1985 til 17,6% i 2008 (Hansen, Evjenth & Holt, 2012). Resultatet stemmer overens med en studie gjort mellom 1993-2003, der resultatet i 2003 viste at 20% av 10-åringer i Oslo har astma (Lødrup Carlsen et al. 2006).

ISAAC-studien tar i tillegg for seg forekomst av astmasymptomer siste 12 mnd. (Figur 2). Også her sees høyest forekomst i Storbritannia, sammen med Irland, med henholdsvis 24,7% og 26,7%. Den laveste forekomsten av symptomer sees i Albania med en forekomst på 3,4% (Asher et al. 2006).



Figur 2 Forekomst av astmasymptomer hos 13-14 åringer. Fra The Global Asthma Report, av ISAAC, 2018. Hentet fra <http://www.globalasthmareport.org/Global%20Asthma%20Report%202018.pdf>.

2.5 Medikamentell behandling og klassifisering

God kjennskap til utløsende faktorer og god egenkontroll er viktig for astmapasienter, men vanligvis ikke nok til å opprettholde en optimal sykdomskontroll (Giæver, 2015, s. 69). Selv om ingen permanent kur finnes mot astma, eksisterer en rekke medisiner som kan benyttes for å adekvat kontrollere sykdommen (Rai, Vardhan, Marwah, Pethe & Pandey, 2007). Ifølge Giæver (2015) vil en optimal astmakontroll blant annet inkludere minimale symptomer, samt minimal begrensning ved fysisk aktivitet og hverdagslige aktiviteter (Giæver, 2015, s. 69).

Ved medikamentell behandling av astma deler vi de medisinske mulighetene inn i to hovedgrupper: controllers; for kontroll av inflammasjon, og relievers; for symptomatisk lindring (Rai et al. 2007). Controllermedisin i form av inhalasjonssteroider brukes for å oppnå langtidskontroll og virker dempende på den underliggende inflammasjonen (GINA, 2018, s. 41). Medisinen virker på ødem og sekretopphopning i luftveiene, slik at symptomene avtar og nye anfall forebygges (Giæver, 2015, s. 70). Relievermedisin, β_2 -agonister, virker primært på

glatt muskulatur rundt bronkiolene og virker bronkodilaterende. β_2 -agonister gir ingen effekt på den bronkiale hyperreaktiviteten, men vil i motsetning til controllermedisin gi nesten umiddelbar virkning og har en raskt innsettende anfallsdempende virkning (Giæver, 2015, s. 70).

Grad av sykdom har mye å si for eventuell behandling og det er derfor viktig å kjenne til sykdommens stadielinndelingen. Eksakt hvordan det oppleves å leve med astma har ingen entydig beskrivelse da tilstanden oppstår i ulik grad og med et variert sykdomsforløp (Haga & Bjørkhaug, 2009). Tradisjonelt har astmadiagnosen blitt klassifisert i fire alvorlighetsgrader (Figur 3).

GINA-grad	1- Mild intermitterende	1- Mild persisterende	3- Moderat persisterende	4- Alvorlig persisterende
Symptomer	< 1 gang/uke	> 1 gang/uke	Daglig Bruk av inhalert korttidsvirkende Beta2-agonist daglig	Daglig Begrensninger i fysisk aktivitet
Eksaserbasjoner	Korte	Kan påvirke aktivitet eller søvn	Kan påvirke aktivitet og søvn	Hyppige
Nattlige symptomer	< 2 ganger/mnd	> 2 ganger/mnd	> 1 gang/uke	Hyppige
Lungefunksjon	FEV ₁ ≥ 80 % (forv.) FEV ₁ - variasjon < 20 %	FEV ₁ ≥ 80 % (forv.) FEV ₁ - variasjon < 20-30 %	FEV ₁ 60-80 % (forv.) FEV ₁ - variasjon > 30 %	FEV ₁ ≤ 60% (forv.) FEV ₁ - variasjon > 30 %

Figur 3 Stadielinndeling av astma i henhold til GINA. Fra Lungesykdomme- i klinisk praksis (s. 203), av N. S. Godtfredsen & A. Nørgaard, 2016. København: Munksgaard Danmark.

2.6 Exercise Induced Bronchoconstriction (EIB)

For 2000 år siden ble forholdet mellom pustebesvær og fysisk anstrengelse beskrevet av den greske legen Aretaeus fra Cappadocia; «Hvis man fra løping, gymnastiske øvelser eller annet arbeid får vansker med pusten, kalles dette astma» (Adams, 1990).

Dersom man ved fysisk aktivitet får en reduksjon i lungefunksjon kalles tilstanden anstrengelsesutløst astma (Emtner og Carlsen, 2009, s. 239). I internasjonal litteratur brukes ulike benevnelser om fenomenet, mest brukt Exercise Induced Asthma (EIA) og Exercise Induced Bronchoconstriction (EIB). Ofte brukes disse benevnelsene om hverandre, men skal

vi være presise omfatter betegnelsene to ulike omstendigheter; EIB omfatter bronkial obstruksjon etter fysisk aktivitet hos personer med normal lungefunksjon i hvile, mens EIA beskriver forverring av en persons astma under pågående aktivitet (Storms, 2003). I denne oppgaven kommer vi til å benytte oss av benevnelsen EIB for begge definisjonene.

EIB anses som en astma-relatert tilstand, men det er også vanlig at personer uten sykdommen rammes (Dickinson, Amirav & Hostrup, 2018). Begrensningen, eller fallet i lungefunksjon, er vanligvis størst 5-15 minutt etter aktivitetsstans, men kan også oppstå under aktiviteten.

Plagene kan gå over av seg selv, men kan ha en varighet fra noen få til 30-60 min. Det vanlige er å ta β 2-agonist for å raskt fjerne symptomene (Emtner & Carlsen, 2009, s. 239).

EIB-symptomer er normalt tilsvarende astmasymptomer, men graden av symptomer variere i tråd med intensitet i treningen, omgivelser og hvilken aktivitet som utføres (American College of Allergy, Asthma and Immunology, 2014).

2.7 Patofysiologiske mekanismer ved EIB

I dag er det akseptert at hyperventilasjon gjennom munnen under intens trening krever fukting og oppvarming av store mengder luft i løpet av en kort periode. Forskning har vist at varme- og vanntap ved respirasjon og økning i osmolariteten av luftveienes overflatevæske representerer de viktigste determinantene for EIB. Dess tørrere og kaldere luft som blir inspirert ved hyperventilasjon, dess større er sannsynligheten for utslag på EIB symptomer (Bonini & Palange, 2015).

2.8 Forekomst av EIB

Forskning antyder at trening kan medføre skade på luftveisepitelet, noe som særlig synes å være tilfellet hos idrettsutøvere som praktiserer høyintensitetstrening (Kippelen & Anderson, 2011). Økt forekomst av astma og EIB er rapportert hos idrettsutøvere som driver utholdenhetsidrett. I en studie gjort på olympiske utøvere sees det særlig en økning i forekomst blant langrennsløpere, skiskyttere, syklistere, triatleter og svømmere (Carlsen & Lødrup Carlsen, 2016). Figur 4 viser forekomst av EIB innenfor studier gjort på ulike idretter i andre land, hovedsakelig innenfor fotball.

Referanse	Idrett	Land	Antall deltakere	Alder	Test	Forekomst
Ziaee et al. (2006)	Fotball	Iran	234	7-16	Spirometri	2,1 %
Bougault et al. (2017)	Fotball	Frankrike	85	20 ± 4	EVH	16 %
Jackson et al. (2018)	Fotball	England	97	24 ± 4	EVH	28 %
Ansley et al. (2011)	Fotball	England	65		EVH, mannitol, bronkodilator	51 %
Eriksson et al. (2017)	Langrenn	Sverige	253	16-20	Sporreskjema	27 %
Romberg et al. (2017)	Svømming/ tennis	Sverige	101/86	14-18	Sporreskjema, mannitol	26% / 6%

Figur 4 Forekomst av EIB innen ulike idretter.

2.9 EIB og miljøpåvirkninger

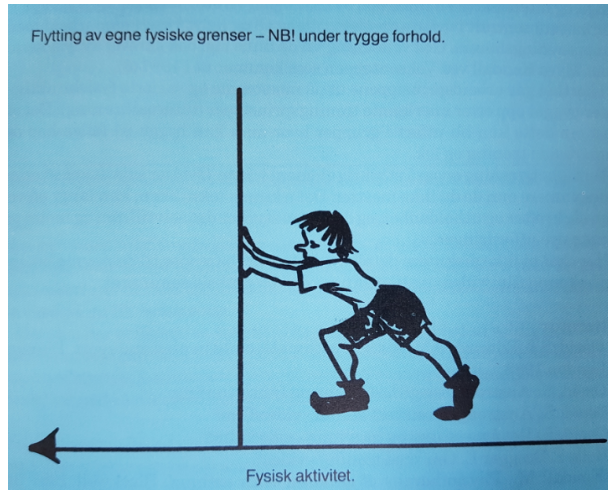
I tillegg til type idrett som praktiseres, virker også miljø til å være av relevans for utvikling av EIB. I noen idretter sees en høyere risiko for utvikling, sannsynligvis forårsaket av miljøpåvirkning under utførelsen av idretten (Del Giacco, Firinu, Bjermer & Carlsen, 2015). Fra epidemiologiske studier er det en rekke indirekte bevis som tyder på at miljø kan ha en uheldig effekt på idrettsutøvernes luftveier (Carlsen et al, 2008). Studier viser at det aktuelle særlig gjelder langrennsløpere med eksponering for kald luft (Heir & Larsen, 1995), svømmere eksponert for klor (Del Giacco et al. 2015), samt hos sommerutøvere med eksponering overfor pollen (Helenius, Tikkanen & Haahtela, 1998).

2.10 Frafall i idrett og aktivitet

Hos astmapasienter som ikke tar faste inhalasjonssteroider vil hele 70-80% av disse få anstrengelsesutløst astma i sammenheng med fysisk aktivitet. Som en konsekvens ses ofte en påvirkning av fysisk aktivitetsnivå og prestasjonsevne (Lee & Anderson, 1985). I en amerikansk studie rapporteres det at hele 30% av barn med astma hemmes i sin fysiske aktivitet, mot 5 % i den resterende barnepopulasjonen (Taylor & Newacheck, 1992). Normalt kan vi se at barn med etablert astma har et fysisk aktivitetsnivå tilsvarende friske barn (Welsh, Roberts & Kemp, 2004), mens barn med nydiagnostisert- eller dårlig kontrollert astma oppleves å være mindre fysisk aktive (Vahlkvist & Pedersen, 2009). Denne utviklingen av inaktivitet viser seg å være mest fremtredende i perioden fra ungdom til voksen (Welsh et al. 2004).

2.11 Ikke-medikamentell behandling ved EIB

Ved behandling av EIB er kondisjon et viktig stikkord. Grunnlaget for denne påstanden kommer av at dess bedre kondisjon barnet har, desto mer anstrengelse vil tåles før den bronkiale obstruksjonen oppstår. Systematisk opptrening med fokus på kondisjon kan da være av relevans (Aas, 1987, s. 77).



Figur 5 Flytting av egne fysiske grenser. Fra *Praksisboken om eksem og astma hos barn* (s. 81), av K. Aas, 1987. Oslo: Fisons Norway.

I tillegg til regelmessig kondisjonstrening kan spesifikke oppvarmingsrutiner trigge en såkalt “refraktærperiode”. Hvorfor en slik refraktærperiode oppstår er uvisst, men den kan enkelt forklares som en periode etter oppvarming med færre eller ingen EIB- symptomer (Stickland, Rowe, Spooner, Vandermeer & Dryden, 2012). Hos cirka halvparten av dem som lider av EIB viser det seg at oppvarming med høy intensitet kan ha god effekt på å hindre bronkokonstriksjon etter trening (Larsson, Anderson, S. E. Dahlén & B. Dahlén, 2013). Ulempen med høyintensitets oppvarming er at intensiteten som må holdes kan potensielt trøtte muskulaturen og påvirke hovedaktiviteten negativt (Hostrup & Bangsbo, 2016).

2.12 Diagnostisering

Da luftveisobstruksjonen ofte varierer og flere pasienter kan ha normal lungefunksjon hos legen, kan det i flere tilfeller være vanskelig å stille astmadiagnosen (Giæver, 2015, s. 65). Personer med symptomer som kan minne om astma bør alltid kartlegges og gjennomgå et systematisk utredningsprogram for å bekrefte eller avkrefte diagnosen (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 199). Ingen instrument alene kan påvise astma med sikkerhet, men i tillegg til en grundig sykehistorie finnes et utvalg lungefunksjonstester som kan bidra til å støtte eller svekke den kliniske mistanken om astma.

Provokasjonsforsøk og reversibilitetstesting er eksempler på metoder som regelmessig brukes ved diagnostisering av astma (Giæver, 2015, s. 65). Såkalte provokasjonstester blir foretatt i tvilstilfeller hvor målet er å fremkalle astmaanfall ved bruk av ulike provokasjoner. Slike provokasjonstester kan gjennomføres som en anstrengelsestest på tredemølle, kuldeprovokasjon med inhalasjon av kald luft, eller med inhalasjon av luftveisirriterende stoffer som histamin og metakolin. Tilsvarende kan det gjennomføres kontroll av lungefunksjon før og etter provokasjon og eventuelt før og etter bruk av bronkodilaterende medisin (Allergiviten, 2013). Et fall i FEV₁ og PEF på 20 % på ovennevnte tester tolkes som hyperreaktivitet i bronkier og støtter den kliniske mistanken om astma (Giæver, 2015, s. 65).

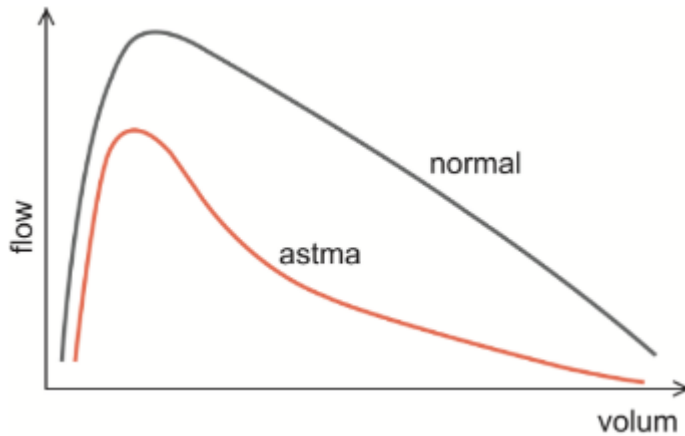
2.13 Måling av lungefunksjon

Spirometri er betegnelsen på en lungefunksjonsundersøkelse som måler volum og hastighet av luft (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 49). Spirometri er den mest brukte lungefunksjonstesten og kan gi en indikasjon på eventuell luftveisobstruksjon (Brocki & Poulsgaard, 2011, s. 54).

FVC, FEV₁ og FEV₁/FVC regnes som de viktigste parametrene ved kartlegging av astma, hvor FEV₁ anses å være den mest robuste. Sammen viser aktuell data om en person har en lungefunksjonsnedsettelse og om den er restriktiv eller obstruktiv (Brocki & Poulsgaard, 2011, s. 54). For beskrivelse av spirometriparametrene se kapittel 1.3 om begrepsdefinisjoner.

Historisk sett har spirometriapparatene hatt store teknologiske fremskritt. Opprinnelig bestod et spirometer av en glassklokke nedsenket i vann, og tilkoblet et skriveredskap. Ved å blåse inn i klokken, hevet den seg og det ble videre avsatt en strek som gjorde det mulig å bestemme lungevolumet (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 50). I dag har spirometrien utviklet seg fra å være et mekanisk instrument til å være en sensor forbundet med et munnstykke tilkoblet en datamaskin. Data fra testing samles opp og behandles elektronisk. På skjermen vil resultatene presenteres i form av en flow/volum-kurve (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 51).

Gjennom en flow/volum-kurve (Figur 6) er det mulig å tilegne seg opplysninger om obstruksjon ved å observere kurvens utseende. Hos en frisk person vil en normal ekspiratorisk kurve ha et tilnærmet lineært fall i luftstrømhastighet når personen puster ut (Blackler, Jones & Mooney, 2007, s. 18). En rett eller konveks kurve er en indikator på at det ikke foreligger obstruksjon. Hos en astmatiker vil det imidlertid kunne sees en konkav kurve (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 52).



Figur 6 Flow/volum-kurve. Svart kurve viser en lungefrisk person, den røde kurve representerer en astmapasient. Fra Store medisinske leksikon, 2019. Hentet fra <https://sml.snl.no/lungefunksjonspr%C3%B8ver>.

2.14 Provokasjonstest

Med bakgrunn i de patofysiologiske mekanismene ved astma regnes måling av BHR som et viktig verktøy i diagnostisk sammenheng (Carlsen et al. 2008). Det finnes et stort utvalg provokasjonstester ved utredning av astma og BHR, i vår studie er metakolin brukt.

Metakolintest regnes som en meget sensitiv test og det er derfor lite sannsynlig at en persons pusteproblemer skyldes BHR hvis testen er negativ (Yurdakul, Dursun, Canbakan, Cakaloglu & Capan, 2005).

Metakolin er en syntetisk muskarinreseptor-antagonist som direkte påvirker tonus i glatt bronkialmuskulatur (Coates et al. 2017). Testen er mest brukt ved direkte måling av uspesifikk BHR og bidrar til en kontrollert kartlegging av en pasients overfølsomhet i luftveiene (Skadberg, Røksund & Halvorsen, 2011).

Ved inhalasjon av metakolin vil glatt muskulatur trekke seg sammen og resultere i luftveisobstruksjon. I prinsippet kan metakolin fremprovosere obstruksjon hos både friske og lungesyke personer, men lungesyke vil som regel bli obstruktive på en lavere dose (Norsk Barnelegeforening, 2018). Testen har som formål å fremprovosere et fall i FEV₁ på 20%. Dess lavere dose metakolin som utløser 20% fall i FEV₁, desto mer overfølsom er testpersonens luftveier (Skadberg et al. 2011).

Eukapnisk hyperventilasjonstest (EVH-test) er en annen type provokasjonstest. EVH-test gir et mål på BHR og er i motsetning til metakolintest en indirekte provokasjonstest. Testen gjennomføres ved at testpersonen inhalerer en gassblanding bestående av O₂, CO₂ og NO_x i 6-8 minutt med en minuttventilasjon på 30 x FEV₁. En reduksjon i FEV₁ på 10% eller mer blir ansett som positiv test (Anderson, Argyros, Magnussen & Holzer, 2001). En annen

indirekte provokasjonstest som kan brukes som et objektivt mål på BHR er EIB-test. EIB-test gjennomføres med submaksimal belastning på tredemølle eller ergometersykkel, og viser hvordan lungefunksjonen blir påvirket under fysisk aktivitet. Testen pågår i 6-8 minutter med spirometritesting før, under og etter test. Et fall i FEV₁ på 10 % eller mer blir ansett som positiv test (Roca et al. 1997).

2.15 Litteratursøk

Med hensikt å øke eget kunnskapsnivå, samt finne bakgrunn for teori og tidligere forskning har vi gjennomført systematiske litteratursøk. For å finne relevant litteratur til vår bacheloroppgave har vi hovedsakelig benyttet oss av databasene PubMed og PEDro. I databasenes søkemotor gjennomførte vi systematiske søk på engelsk, hvor vi med utgangspunkt i problemstillingen brukte følgende søkeord; asthma, Exercise Induced Bronchoconstriction, prevalence, football, soccer, children, youth, adolescent. For en fleksibel og tydelig søkeprosess, bestemte vi oss for å kombinere våre søkeord med AND og OR (Søk & Skriv, 2019). Gjennom referanselister fra brukte studier og artikler fant vi også andre artikler med relevans for vårt prosjekt. Vi hentet i tillegg inn litteratur ved lån av diverse fagbøker på biblioteket ved HVL.

2.16 Fysioterapeuters rolle ved astma

Historisk sett har fysioterapeuters rolle i astmabehandling endret seg i tråd med ny kunnskap og forskning. Sett flere år tilbake i tid ble barn og unge med astma anbefalt av medisinsk personell til å stort sett holde seg i ro for å ikke utløse astmaanfall (Oseid & Lid, 1985, s. 2). Fysioterapeutisk behandling rettet seg mot passiv behandling med fokus på pusteøvelser og lungedrenasje, med hensikt å løsne og fjerne ekspektorat. Særlig da corticosteroider kom på markedet på 70-80 tallet endret fokus seg og trening ble en sentral del av astmatikerne sin hverdag, på lik linje med friske barn. Inhalasjon av lokalvirkende corticosteroider er i dag ansett som den viktigste behandlingen ved astma (Astma og Allergiforbundet, 2017). Ved bruk av corticosteroider og forebyggende β_2 -agonister endret livskvaliteten til astmatikerne seg ved redusert produksjon av ekspektorat og sjeldnere opplevelser av anfallsvisse episoder med pustebesvær. Som følge av dette endret den fysioterapeutiske tilnærmingen seg og behandlingen gikk mer over til en mer aktiv behandlingsform. Behandling av barn med astma har nå et fokus rettet mot trygghet og mestring av deres astma, også i forbindelse med fysisk aktivitet (Aas, 1987, s.82).

Med den nærheten til barnet som fysioterapeuten i mange tilfeller oppnår, kan man få et nærmere innblikk i hvordan sykdommen påvirker hele barnet (Allergiviten, 2013). Deltagelse i lek og trening er en viktig del av barns sosiale og fysiske utvikling. Fysioterapeuter er viktige for å legge til rette for at flest mulig kan delta i slike aktiviteter. Et viktig element ved behandlingen er å se barnet med et holistisk syn etter prinsippet: “Tenk ikke bare på lungene, men på hele ungen” (Aas, 1987, s. 63).

3.0 Materiale og metode

I det kommende kapittelet vil vi presentere valg av metode og beskrive framgangsmåter i forbindelse med testgjennomføring.

3.1 Vitenskapelig forankring

Under den vitenskapelige revolusjonen på 1600-tallet vokste vitenskapen vi i dag kaller naturvitenskapen frem. Den tar for seg det som kan beskrives og observeres og søker å finne forklaringer for å gi en allmenngyldig forståelse av naturen (Sletnes, 2019). Inspirert av René Descartes rasjonalisme og David Humes empirisme, introduserte August Comte mot slutten av 1800-tallet positivismen. Positivismen var en filosofisk retning med en tanke om at all forskning skal baseres på målbare objektive data, hvor forhold som tanker, følelser og holdninger blir lagt til side (Kissow, Lisby & Læssøe, 2011, s. 30).

3.2 Metodisk tilnærming

I følge Dalland (2017) kan en metode betegnes som et redskap i møte med det vi skal undersøke. En avgjørende faktor for hvor presist og informativt resultatet blir, er hvordan informasjon og data innhentes til studien (Dalland, 2017, s. 51). Med utgangspunkt i vår problemstilling har vi valgt å bruke et kvantitativt forskningsdesign. En kvantitativ tilnærming gir oss muligheten til å omforme data og beskrive resultatene i form av tall og kvantifiserbare termer (Polit & Beck, 2012, s. 13-14). Med et slikt forskningsdesign får vi også muligheten til å gå mer i bredden og finne det som er felles; det representative (Dalland, 2017, s. 53).

For å besvare vår problemstilling har vi valgt å gjøre en casestudie og en deskriptiv tverrsnittstudie. Ifølge Polit og Beck (2018) betegner en casestudie en grundig undersøkelse av et fenomen innenfor en gruppe eller et individ (Polit og Beck, 2018, s. 190). En deskriptiv tverrsnittstudie har som hensikt å undersøke et fenomen på et gitt tidspunkt i en gitt

populasjon (Magnus & Bakketeig, 2003, s. 40). For å gjøre dette mulig, blir det i vår studie hentet inn data ved bruk av selvrapporterte spørreskjema og objektive lungefunksjonstester. Våre forskningsdata hentes inn gjennom HVLs pågående kohortstudie med deltakere som skal følges over en tiårs periode. En kohortstudie er en av de sentrale epidemiologisk metodene der en gruppe mennesker følges over lengre tid (Polit & Beck, 2018, s. 398). Vi får tilgang til data fra spirometritesting og spørreskjema fra første testperiode og får dermed kvantifisert data som viser prevalens der og da; punktprevalens. Våre data skal videre bli sammenlignet med normaldata som beregnes basert på høyde, vekt og alder (Godtfredsen & Nørgaard, 2016, s. 54). Vi har benyttet referansemateriale samlet av Zapletal (1987).

3.3 Testutvalg

Testutvalget brukt i vår bacheloroppgave er identisk med testutvalget i det pågående fotballprosjektet "Fotballspillere i utvikling". Deltakerne som skal ta del i studien omfatter fotballspillere som spiller på G14-lag i 2018. Utvalget består av gutter på bredde- og satsningslag fra de lokale klubbene; SK Brann, FK Fyllingsdalen, Fana IL, Åsane Fotball, samt spillere fra Hordalands kretslag. Fotballspillerne som deltar i studien er hovedsakelig født i 2004. Noen av lagene vil imidlertid bestå av enkeltspillere født i 2005 og dermed også inkludert i vår studie.

Inklusjonskriterier:

1. Gutter født 2004/5
2. Spiller fotball på SK Brann, FK Fyllingsdalen, Fana IL, Åsane Fotball eller Hordalands kretslag

Eksklusjonskriterier (test blir utsatt):

1. Febril, luftveisinfeksjon eller virus siste to uker
2. Reproduserbarhet ikke oppnås, FEV1 < 65% av forventet verdi (gjelder fysiske tester og provokasjonstest med metakolintest).

3.4 Testgjennomføring

Alle deltakerne inkludert i studien skal gjennom omfattende fysisk testing og besvare spørreskjema. Tidspunkt for gjennomføring blir avtalt internt med lagene og for at tidspunkt for testing skal passe for deltakerne, blir det så godt som mulig lagt til rette for dette. Videre

blir deltakerne delt inn i grupper og kalt inn til testing. Spirometriundersøkelse og utfylling av spørreskjema ble gjennomført høsten 2018, ved HVLs lokaler.

Etter standard spirometri skal deltakerne med bakgrunn i kriteriene; mistenkelig spirometri og/eller svart «ja» på ett av de tre astmarelaterede spørsmålene, hentes inn til videre utredning med provokasjonstest. Provokasjonstesting av første gruppe blir gjennomført i slutten av mars 2019, ved Haukeland Universitetssykehus. Testing av all lungefunksjon blir gjennomført av rutinert testpersonell; professor og veileder Ola Drange Røksund og høgskolelærer Lars Peder Bovim, samt turnuskandidat Håkon Kvidaland.

3.5 Spørreskjema

Strukturerte selvrapporteringsmetoder brukes når forskerne vet akkurat hva de er ute etter og kan forme passende spørsmål til å innhente informasjon. Svarene blir samlet inn gjennom et formelt, skriftlig dokument og kan enten brukes som en intervjuguide eller som et spørreskjema (Polit & Beck, 2018, s. 184). Deltakerne i vår studie skal svare på spørreskjema bestående av standardiserte og validerte spørsmål, samt egenproduserte spørsmål tilknyttet prosjektet. Spørsmålene i spørreskjemaet er tatt fra spørreskjemaet i ISAAC-studien, en standardisert internasjonal spørreundersøkelse (Asher et al. 1995). Spørreskjemaet inneholder flere astmarelaterede spørsmål, men de vi har tatt utgangspunkt i er:

1. Har du diagnosen astma (dvs. astmasymptomer uten anstrengelse)? [23]
2. Har du i løpet av de siste 12 måneder hatt tung pust eller piping/surkling/ tetthet i brystet under eller etter fysisk trening, aktiv lek eller mosjonering? [26]
3. Har du brukt astmamedisiner? [27]

Utfylling og innsamling av spørreskjemadata blir gjennomført i en av pausene i forbindelse med den fysiske testingen. Spillerne blir tatt ut på egne rom i egne lokaler og det er alltid en prosjektmedarbeider til stede for å svare på eventuelle spørsmål. De ulike utfallsmålene for å besvare spørsmålene er «ja, nei og usikker». For hele spørreskjema se vedlegg 1, s. 1-8.

3.6 Målemetoder og protokoller

Før oppstart av spirometritesting ble høyde og vekt målt og notert ved hjelp av standardiserte målemetoder.

3.6.1 Spirometri

Spirometri gjennomføres ved at personen sitter med ca. 90° i knær og hofter, rett rygg og armene hvilende på lårene. Neseeklype skal benyttes under testing og leppene skal være tett rundt et munnstykke. Testpersonen skal først puste rolig ut og inn 2-5 ganger i spirometeret gjennom munnstykket.

Deretter trekkes pusten maksimalt inn for så å puste ut så raskt som mulig i seks sekunder, i henhold til internasjonale retningslinjer og beskrivelser fra utstyrsleverandør (Carefusion, 2017). Undersøkelsen gjentas minst 3 ganger inntil to kurver er tilnærmet identiske (reproduserbare) og teknisk tilfredsstillende utført. Inter-test variasjon for FEV₁ og FVC skal være $\leq 3\%$. Beste verdi fra de tre forsøkene velges, noteres og sammenlignes med referanseverdier. Spirometrikurven fra det forsøket som har størst sum av FVC og FEV₁ velges som beste kurve til vurdering av kurvefasong.

3.6.1.1 Apparaturspirometri

Lungefunksjonen blir målt ved hjelp av et databasert spirometer som kalibreres og vedlikeholdes i henhold til spesifikasjoner fra utstyrsprodusent (Carefusion, 2017). Ved gjennomføring av spirometritesting blir Vyntus Pneumo (Carefusion, Tyskland) benyttet (Figur 7). Målbare data fremstilt med apparaturen og med høyest relevans for vår oppgave er FVC, FEV₁ og FEV₁/FVC.



Figur 7 Fremstilling av Vyntus Pneumo, her tilkoblet datamaskin med grafisk fremstilling. Fra Carefusion, 2017. Hentet fra https://www.vyaire.com/Documents/international/specifications/respiratory-care/cardiopulmonary/SeS%202.21_Vyntus%20EU_TechSpec_EN_Final.pdf

3.6.1.2 Feilmarginer

Vedrørende flow har Vyntus Pneumo en feilmargin fra 0-18 L/s på +/- 2 %. På volum fra 0-20 L har apparaturen en feilmargin på +/- 3 % eller +/- 0,05 L, avhengig av hvilket tall som er størst (Carefusion, 2017).

3.6.2 Provokasjonstest

Før provokasjonstesten utføres en standard spirometri med kartlegging av basal lungefunksjon. Den beste av tre akseptable forserte ekspiratoriske målinger velges som utgangsverdi. Dersom de to beste målingene varierer med mer enn 0,2 liter, fortsetter målingene inntil to målinger varierer med mindre enn 0,2 liter. Dersom reproduserbarhet ikke oppnås, $FEV_1 < 65\%$ av forventet verdi eller dersom testpersonen i løpet av siste to ukene har gjennomgått febril luftveisinfeksjon, er personen ikke testbar.

Provokasjonstesten starter ved at testpersonen inhalerer NaCl 9mg/ml (fysiologisk saltvann) som en nulltest, testperson skal da ikke reagere. Ett minutt etter avsluttet saltvannsinhalasjon, utføres ny spirometri. Resultatet benyttes som utgangsverdi for testen (negativ kontroll). Dersom denne verdien er $< 90\%$ av basis FEV_1 , avsluttes testen og pasienten reverseres til basal lungefunksjon med β_2 -agonist.

Dersom personen er testbar, inhaleres metakolin i økende dose i henhold til standard doseringsskjema. Ett minutt etter hver metakolin inhalasjon utføres ny spirometri. Ved 20% fall i FEV_1 avbrytes testen og dosen metakolin som førte til fallet angis som mål på BHR. Dess lavere dose metakolin som utløser 20% fall i FEV_1 , dess mer overfølsom er testpersonens luftveier. Dersom ikke FEV_1 faller med 20%, avbrytes testen etter høyeste dose i standard doseringsprotokoll. Etter at ett av kriteriene for å avslutte testen er oppnådd, reverseres pasienten tilbake til sin utgangslungefunksjon ved standardisert dosering med β_2 -agonist. Lege er tilgjengelig når provokasjonstester med metakolin utføres.

3.6.2.1 Apparaturløst provokasjonstest

Testen gjennomføres ved hjelp av et dosimeter, Vyntus APS (Carefusion, Tyskland) (Figur 8). Systemet kobles sammen med Vyntus Pneumo og før oppstart kontrolleres og kalibreres alt utstyr i henhold til spesifikasjoner fra utstyrproducent (Carefusion, 2017).



Figur 8 Fremstilling av Vyntus APS, her tilkoblet spirometriutstyr. Fra Carefusion, 2017. Hentet fra https://www.vyaire.com/Documents/international/specifications/respiratory-care/cardiopulmonary/SeS%202.21_Vyntus%20EU_TechSpec_EN_Final.pdf

3.7 Validitet og reliabilitet

Metoden vi velger å benytte i vår studie skal medføre troverdig kunnskap (Dalland, 2017, s. 52). For å oppnå kunnskap av troverdighet stilles det krav til validitet og reliabilitet (Dalland, 2017, s. 40), to viktige faktorer ved kvantitative studier (Thurén, Gjerpe & Gjestland, 2009, s. 31). Validitet omhandler studiens gyldighet og i hvilken grad man har målt det man har til hensikt å måle (Dahlum, 2018). Vanligvis deles validitetsbegrepet inn i intern- og ekstern validitet. Intern validitet kan forklares ved hvorvidt en uavhengig variabel forårsaker utfallet (Polit & Beck, 2018, s. 153). Ekstern validitet handler om i hvor stor grad resultatene kan overføres til målpopulasjonen (Hulley, Cummings, Browner, Grady & Newman, 2013, s. 6). Reliabilitetsbegrepet handler om nøyaktighet og reproduserbarhet, og en høy reliabilitet kan oppnås gjennom små og få tilfeldige feil (Fawcett, 2007, s. 194-195).

3.8 Analyse av datamateriale

Verktøyet vi har brukt til våre statistiske analyser er Excel. I et regneark med deskriptive verdier på deltakerne regnet vi ut gjennomsnitt og standardavvik. Vi brukte parett t-test for å se på forskjeller mellom forventede og reelle verdier på hele utvalget. Med bakgrunn i svar fra spørreskjema og spirometriresultat delte vi utvalget inn i fire grupper; kontrollgruppe, mistankegruppe, påvist astma og mistenkelig spirometri. *Mistankegruppen* er en samlegruppe bestående av de med mistenkelig spirometri og/eller svart «ja» på minst ett aktuelt spørsmål. Internt i gruppene regnet vi ut gjennomsnitt og standardavvik. Deretter ble det gjort

uavhengige t-tester der vi satte gruppene opp mot hverandre for å se på forskjeller i lungeverdier. Verdiene vi fikk etter å ha gjort de ovennevnte stegene ble videre benyttet til å fremstille tabeller og diagram.

3.9 Etiske hensyn

I forkant av prosjektet har det blitt innhentet skriftlig samtykke om deltakelse i prosjektet, både fra deltakerne selv og foresatte (vedlegg 2 og 3, s. 9-14). Deltakerne er på forhånd informert om lagring av forskningsdata, i samsvar med HVLs interne retningslinjer for sikker datalagring. På en passordbeskyttet PC vil koblingsnøkkelen oppbevares hvor kun prosjektlederen vil ha tilgang. Deltakerne er anonymisert og oppgitt med tilfeldig valgte nummer. På en datamaskin på HVLs forskningslaboratorium er gjenkjennbare opplysninger om deltakerne tilgjengelige, men det er ikke mulig å hente frem opplysningene andre steder. Deltakerne har fått informasjon om at deltakelse i prosjektet er frivillig og at de ved enhver anledning kan trekke seg fra studien uten nærmere konsekvenser.

Søknad har blitt sendt inn og godkjent av regional komite for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, med REK-nr. 2017/1731 (vedlegg 2 og 3, s. 11 og 14).

4.0 Resultat

I dette kapittelet skal vi med utgangspunkt i vår hoved- og delproblemstilling presentere studiens resultater. Resultatene vil bli presentert i form av tekst, tabeller og figurer. Nedenfor vises det til demografisk data for å beskrive utvalget i studien. Aktuell data vil imidlertid ikke benyttes videre.

4.1 Testutvalg

105 kandidater ble invitert til å delta i studien. Av disse har fire kandidater hverken svart på spørreundersøkelse eller deltatt på testing, seks stk. har deltatt på testing, men ikke svart på spørreskjema, og seks stk. har svart på spørreskjema, men ikke deltatt på testing. Dette gir oss et totalt utvalg på 101 deltakere. For beskrivelse av testutvalg se tabell 1.

Tabell 1 Demografisk data av deltakere inkludert i studien.

	Gjennomsnitt	SD
Alder	14,86	0,34
Høyde	166,51	8,00
Vekt	53,29	9,58

Resultatene er oppgitt som Gjennomsnitt og Standardavvik (SD).

4.2 Spørreskjema

Svar fra spørreskjema viser at syv deltakere (6,7%) inkludert i studien har rapportert at de har påvist astma, mens 11 deltakere (10,8%) har svart at de er usikre på om de har diagnosen. Videre kan vi se at 23 stk. (21,9%) har svart at de har brukt astmamedisin og 30 stk. (28,6%) har rapportert at de har hatt astmasymptomer siste 12 mnd. For mer utfyllende informasjon angående deltakernes spørreskjemasvar se tabell 2.

Tabell 2 Svar på spørreskjema. Tabellen viser selvrapporterte svar på astmarelaterede spørsmål fra spørreskjema.

	Påvist astma	Symptomer siste	
		12 mnd.	Brukt astmamedisin
Ja	7 (6,7%)	30 (28,6%)	23 (21,9%)
Nei	80 (76,2%)	59 (56,2%)	72 (68,6%)
Usikker	11 (10,8%)	8 (7,6%)	0 (0%)

Resultatene er oppgitt som Antall (% av hele utvalget).

4.3 Resultat spirometri

I tabell 3 presenteres data fra spirometri i form av gjennomsnittlige forventede og reelle verdier. Resultatene er oppgitt som gjennomsnitt og standardavvik (SD) og med en p-verdi som sammenligner forventede målinger med reelle målinger. Med en p-verdi på 0,05 kan vi se en statistisk signifikant høyere verdi på reell FEV₁ enn FEV₁ forventet.

Tabell 3 Gjennomsnittresultat av spirometri fra utvalget. Tabellen viser forventede og reelle verdier av spiromoteriparametrene.

	Gjennomsnitt ± SD	p-verdi
FEV ₁ pred.	3,36 ± 0,46	
FEV ₁	3,44 ± 0,59	0,05
FVC pred.	4,06 ± 0,57	
FVC	4,11 ± 0,79	0,32
FEV ₁ /FVC pred.	0,83 ± 0,01	
FEV ₁ /FVC	0,84 ± 0,08	0,08

Resultatene er oppgitt som Gjennomsnitt ± Standardavvik (SD).

4.4 Spirometri og spørreskjema

Av de 101 deltakerne inkludert i vår studie var det 13 stk. som hadde mistenkelig spirometri. På spørsmål om påvist astma har fire stk. svart «ja». Seks stk. har svart «ja» på astmasymptomer, men to stk. har svart at de ikke har påvist astma. Åtte stk. har brukt astmamedisin, selv om kun fire har påvist astma. For utfyllende informasjon se tabell 4.

Tabell 4 Svar på spørreskjema fra deltakere med mistenkelig spirometri. Tabellen viser selvrapporterte svar på astmarelaterede spørsmål fra spørreskjema.

	Har diagnosen	Symptomer siste 12 mnd.	Brukt astmamedisin
Ja	4 (30,7%)	6 (46,2%)	8 (61,5%)
Nei	5 (38,6%)	3 (23,1%)	5 (38,5%)
Usikker	4 (30,7%)	4 (30,7%)	0 (0%)

Resultatene er oppgitt som Antall (% av hele utvalget).

4.5 Grupperesultat

Deltakerne ble delt inn i fire grupper; én kontrollgruppe som verken har mistenkelig spirometri eller svar «ja» på noen av spørsmålene, én mistankegruppe som har mistenkelig spirometri og/eller svart «ja» på ett av de astmarelaterede spørsmålene, én gruppe som har påvist astma fra spørreskjema og én gruppe med mistenkelig spirometri. Tabell 5 viser forventede og reelle gjennomsnittsverdier i gruppene. Resultatet viser en signifikant forskjell i FEV₁ mellom kontrollgruppen og gruppen med påvist astma fra spørreskjema med en p-verdi på 0,01. Mellom gruppen med påvist astma fra spørreskjema og mistanke om astma sees en signifikant forskjell i FEV₁ med en p-verdi på 0,04. Det kan også se ut til å være en tendens til forskjell mellom de samme gruppene ved måling av FVC, men resultatet på 0,06 er ikke statistisk signifikant. Ved sammenligning av kontrollgruppen og gruppen med

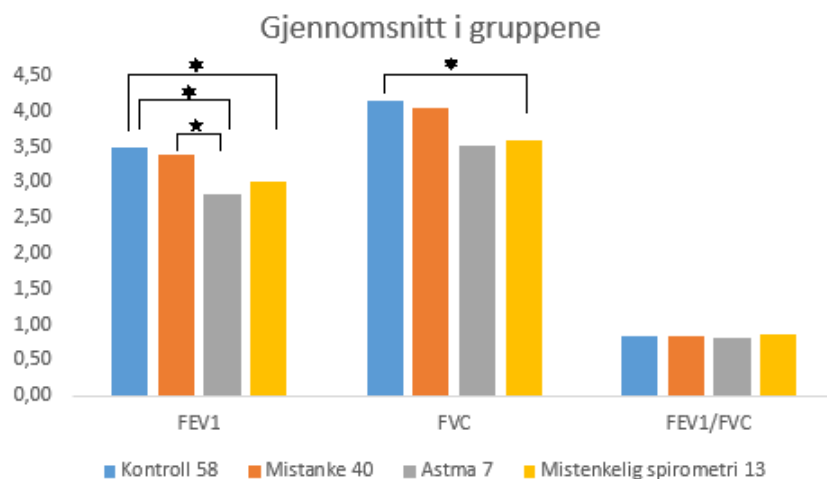
mistenkelig spirometri, finner vi en signifikant forskjell både i FEV₁ og i FVC, med en p-verdi på henholdsvis 0,01 og 0,03. Figur 9 viser grafisk fremstilling med p-verdi.

Tabell 5 Grupperesultat. Reelle og forventede gjennomsnittsverdier fra spirometri i gruppene.

	Kontroll	Mistanke	Astma	Mistenkelig spirometri
Antall	58	40	7	13
FEV ₁	3,48 ± 0,62	3,38 ± 0,56	2,84 ± 0,37	3,01 ± 0,43
FVC	4,15 ± 0,83	4,05 ± 0,72	3,52 ± 0,72	3,60 ± 0,58
FEV ₁ /FVC	0,84 ± 0,07	0,84 ± 0,08	0,82 ± 0,09	0,85 ± 0,11
FEV ₁ (pred.)	3,36 ± 0,44	3,36 ± 0,50	2,97 ± 0,49	3,14 ± 0,46
FVC (pred.)	4,06 ± 0,54	4,06 ± 0,62	3,56 ± 0,61	3,78 ± 0,56
FEV ₁ /FVC (pred.)	0,82 ± 0,01	0,83 ± 0,01	0,83 ± 0,01	0,83 ± 0,01

Tabellen viser Antall deltakere i hver gruppe, Gjennomsnittsverdier ± Standardavvik på de ulike parametrene.

Figur 9 Grafisk fremstilling av verdier vist i tabell 4.



Signifikant p-verdi vises som stjerne og kobling mellom stolpene.

40 av deltakerne har mistenkelig spirometri og/eller svart «ja» på minst ett av spørsmålene i spørreskjema, og skal derfor kalles inn til provokasjonstest. Av de 40 deltakerne er det per dags dato kun testet åtte stk., hvorav syv stk. av disse testet positivt. To av disse syv har rapportert påvist astma, mens én har svart «nei» på påvist astma og «ja» på å ha EIB. Den ene deltakeren som hadde negativ metakolintest svarte «ja» på påvist astma, astmasymptomer de siste 12 mnd., og bruker astmamedisin per dags dato. Av totalt åtte deltakere testet, var altså fem av åtte uvitende om at de har astma/EIB, og én hadde påvist selvrapportert astma, men negativ metakolintest.

5.0 Diskusjon

I følgende kapittel vil vi starte med en oppsummering av våre hovedfunn, for deretter å diskutere disse med bakgrunn i tidligere omtalt teori. Videre vil vi diskutere valg av metode og redegjøre for styrker og svakheter ved studien. Til slutt ønsker vi å presentere egne tanker om fremtidig forskning og med det, veien videre.

5.1 Bachelorstudiets hensikt og hovedfunn

Hensikten med oppgaven var å undersøke forekomsten av selvrapportert astma blant unge fotballspillere i alderen 13-14 år, målt med spørreskjema og objektiv testing. Videre ønsket vi å sammenligne svar fra spørreskjema med data fra spirometriresultatene.

Resultatene fra studien viser en forekomst av selvrapportert astma på 6,7%, en forekomst av astmasymptomer på 28,6%, og bruk av astmamedisiner på 21,9%. Det ble identifisert en statistisk signifikant forskjell i FEV₁ hos utvalget sammenlignet med FEV₁ forventet. Ved sammenligning av gruppene fant vi en statistisk signifikant forskjell i FEV₁ hos gruppen med påvist astma sammenlignet med både kontrollgruppen og mistankegruppen, og mistenkelig spirometri-gruppen sammenlignet med kontrollgruppen.

5.2 Resultatdiskusjon

I de kommende avsnittene vil vi diskutere studiens hovedfunn.

5.2.1 Funn fra spørreskjema

I teoridelens kapittel 2.3 ble ISAAC-studien (2019) omtalt i forbindelse med astmaforekomst blant barn og unge i Europa. Studien viser blant annet en selvrapportert forekomst av astma blant britiske 13/14-åringer på 25,1% mot 3,6% i Albania, med det laveste tallet rapportert i Europa. Studien viser i tillegg selvrapportert forekomst av astmasymptomer hvor den også her er høyest i Storbritannia (24,7%) og lavest i Albania (3,4%). Resultatet vi har fra spørreskjemaet i vår studie viser at 6,7% har selvrapportert påvist astma, 28,6% har svart at de har hatt astmasymptomer siste 12 mnd. og hele 21,9% har rapportert at de har brukt eller bruker astmamedisiner.

Dersom vi ser på Storbritannias tall om astmaforekomst blant 13/14 åringer, ser vi at vårt funn på 6,7% er betraktelig lavere. Dersom vi videre sammenligner vårt tall med studier tidligere gjort på barn og unge i Norge, som viser en forekomst på 17,6% (Hansen et al.

2012) og 20% (Lødrup Carlsen et al. 2006), er tallet også her betydelig lavere. På bakgrunn av statistikk fra tidligere forskning forventet vi et resultat med et noe høyere resultat. Hva som kan være årsaken til den lave forekomsten kan forklares ut fra flere faktorer. En årsak kan være relatert til feilrapportering, noe som vil bli nærmere omtalt i metodediskusjonens kapittel 5.3.2.1. Det kan tenkes at en annen faktor av betydning kan være av det faktum at vi alle har ulik terskel for å gå til legen. Terskel for å oppsøke helsetjenester kan henge nøye sammen med forhold som familie, sosial status og etnisk bakgrunn. Vi vet blant annet at innvandrere, også innvandrerbarn, i mindre grad benytter seg av helsetjenester sammenlignet med befolkningen forøvrig (Fadnes & Diaz, 2017). Det kan da tenkes at noen av barna kanskje kan ha astma uten at de har oppsøkt lege og fått diagnosen. Ettersom det er lite forskning og lite fokus på astma i fotballen kan det også hende at de astmarelaterede problemene ikke blir tilstrekkelig tatt tak i.

Det er ikke utenkelig at vi ville sett en høyere forekomst av astma dersom vi hadde fått gjennomført metakolintest på de i utgangspunktet 40 planlagte deltakerne. Bakgrunnen for denne påstanden underbygges av høye tall på selvrapportering av astmasymptomer og bruk av astmamedisin. Antakeligvis kan dette indikere at flere ville fått påvist BHR dersom de ble videre testet. I tillegg har 10,8% og 7,6% svart at de er «usikker» på henholdsvis om de har påvist astma, og om de har hatt astmasymptomer. Noen av disse deltakerne kan tenkes å ha astma og kunne bidratt til å øke prosentandelen som har påvist astma.

Dersom vi sammenligner våre data av selvrapporterte astmasymptomer med funn fra ISAAC-studien kan vi se at resultatene stemmer godt overens. ISAAC-studien viser en symptomforekomst på 24,7% i Storbritannia, mot våre 28,6%. Sammenligner vi våre tall med tall fra Albania derimot, kan vi se en markant forskjell hvor våre tall er betydelig høyere. Tradisjonelt sett har forekomst av astma vært mest fremtredende i vestlige land (Giæver, 2015, s. 60), noe som kan være en mulig forklaring. Gjennom vårt arbeid med bacheloroppgaven har vi lagt merke til at store deler av forskning gjort innen astma og forekomst er gjennomført i Storbritannia eller utført av britiske personer. At astmaforekomsten i Storbritannia er høy er kanskje ikke så uforståelig likevel, da mye tyder på at britene er ledende innen astmaforskning med mye ressurser og fokus på området. Dersom dette er tilfellet kan det tenkes at det foreligger en sammenheng mellom forskning og prevalens. Det ovennevnte trenger ikke nødvendigvis å være den ene grunnen alene, da det gjerne også kan forklares ut fra andre faktorer som klimatiske forhold, allergisk disposisjon og luftforurensing (Giæver, 2015, s. 63). Østlige land har generelt hatt lavere forekomst, men nyere forskning viser derimot at forekomsten også her er økende (Giæver, 2015, s. 60).

Et interessant funn fra det astmarelaterede spørreskjemaet er at 23 (21,9%) av deltakerne har svart at de har brukt astmamedisin, mens kun syv har svart at de har påvist astma. Isolert sett kan et slikt funn indikere at det foreligger en overdiagnostisering av astma. Van den Akker, van Luijn & Verheij (2016) har studert overdiagnostisering av astma i en studie som inkluderer 652 nederlandske barn og unge mellom 6-18 år. Før selve studien hadde 546 rapportert at de har påvist astma og 106 har brukt astmamedisin uten påvist astma. Ved bruk av objektive lungefunksjonstester ble det imidlertid konstatert at kun 105 av de 652 barna har astma og 151 har sannsynligvis astma, men må testes videre. Hele 349 av deltakerne var overdiagnostisert (Van den Akker et al. 2016). Tallene fra denne studien er markant høyere enn tallene vi har fått fra spørreskjema, men viser at forekomsten av overdiagnostisering muligens kan være høy.

En annen studie som kan bidra til å belyse tanken om overdiagnostisering, er en studie gjort på fotballspillere fra de tre øverste ligaene i engelsk fotball. 65 spillere fra Premier League, Championship og League One med påvist astma/EIB av lege ble inkludert. Av disse 65 deltakerne testet kun 33 stk. (51%) positivt på enten bronodilatortest eller provokasjonstest (Ansley, Kippelen, Dickinson & Hull, 2011). Resultatet fra studien indikerer at det også på elitenivå kan være en høy forekomst av overdiagnostisering og medisinerings. Årsakene til et slikt resultat kan være mange, men kan kanskje forklares med at diagnostisering av astma ofte er symptombasert (Ansley et al. 2011). Det kan derfor antyde at det å medisinere for astma kun basert på symptomer kan være uheldig. En tanke kan være at en lungefunksjonstest bør benyttes, slik at overdiagnostisering kan unngås. Sett fra et annet hold er det mulig at en stor utfordring på elitenivå er tidsdisponering. Utredningen kan ta tid og en lege kan kanskje føle på et overliggende press på å hjelpe utøveren, særlig i tilfeller hvor utøveren selv føler han har et problem. Et inntrykk vi sitter igjen med er at astmamedisin ofte blir gitt for å teste om det har effekt, da det er mindre tidkrevende enn lungefunksjonstesting.

Vår delproblemstilling baserer seg på å undersøke sammenhengen mellom svar fra spørreskjema og spirometri. Som nevnt i resultatkapittelet hadde 13 stk. mistenkelig spirometri, nøye vurdert av erfarent personell. Syv stk. har påvist astma fra spørreskjema, men bare fire av 13 med mistenkelig spirometri hadde svart «ja» på påvist astma. Med andre ord vil det si at tre av syv med påvist astma ikke har en mistenkelig spirometri. På bakgrunn av de omtalte resultater tenker vi at det er få tegn som tyder på en sammenheng mellom mistenkelig spirometri og svar fra spørreskjema. Videre ser vi at resultatene samsvarer med det GINA (2018) nevner om at astmadiagnosen helst ikke skal settes før

det er gjennomført provokasjonstest eller reversibilitetstest (GINA, 2018, s. 17-19). Resultatene viser også at bare seks av 13 har svart at de har hatt symptomer siste 12 mnd.

5.2.2 Funn ved lungefunksjonstesting

Med utgangspunkt i data fra spirometritesting og spørreskjema kan vi se en statistisk signifikant forskjell i FEV₁ ved sammenligning av kontrollgruppen og gruppen med påvist astma fra spørreskjema. Da en lavere FEV₁ ofte blir ansett som en indikator på luftveisobstruksjon kan denne forskjellen mellom gruppene sies å være forventet.

Luftveisobstruksjon regnes som den vanligste årsaken til reduksjon i FEV₁, selv om den også kan være et resultat av andre faktorer; nedsatt TLC (total lungekapasitet), respiratorisk muskelsvakhhet eller submaksimal utåndingskraft pga. dårlig instruksjon eller forståelse (McCarthy, 2018). Ifølge GINA (2018) kan også dårlig teknikk under utføring av spirometri ha en innvirkning på FEV₁ verdien (GINA, 2018, s. 18). I den sammenheng er det verdt å nevne at det for mange av deltakerne var det første gang de utførte spirometri. Testing med spirometri stiller høye krav til gjennomføring og teknikk, og kan for mange være vanskelig å mestre første gang. Det kan da tenkes at den lave verdien kan være et resultat av vanskeligheter ved gjennomføring, noe som videre resulterer i unøyaktige målinger.

Hvis vi videre sammenligner gruppen med påvist astma fra spørreskjema og gruppen med mistanke om astma, kan vi med en p-verdi på 0,04 se en signifikant forskjell i FEV₁. Hva som er årsaken er vanskelig å si, men det kan tenkes at det har en sammenheng med at det i mistankegruppen er inkludert flere deltakere som egentlig ikke har astma. Dette til tross for at deltakerne i denne gruppen enten har mistenkelig spirometri, brukt astmamedisin eller rapportert astmasymptomer siste 12 månedene. Videre kan funnet muligens indikere viktigheten av å ikke påvise astma utelukkende på bakgrunn av spirometri.

Dersom vi sammenligner gruppen med påvist astma fra spørreskjema og kontrollgruppen kan vi se at det foreligger en tendens til forskjell i FVC. Forskjellen er derimot ikke statistisk signifikant da p-verdien ligger på 0,08. Det kan tenkes at en mulig årsak kan være det faktum at astmapasienter kan ha normal FVC og normal lungefunksjon ved fravær av symptomer (Giæver, 2015, s. 65). Hos personer med ikke-irreversibel lungesykdom er kontrastene store, hvor luftveismotstanden gjerne er konstant (Giæver, 2015, s. 80). Normalt vil en lavere FVC heller indikere liten lungekapasitet eller dårlig evne til å tømme lungene for luft (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Også her kan det tenkes at deltakernes teknikk og vansker med gjennomføring kan være av relevans, og dermed påvirke resultatet negativt.

5.2.3 Andre aspekter

Utvalget vårt består av generelt godt trente ungdommer med god utholdenhet. Som nevnt i teoridelens kapittel 2.10 kan god kondisjon bidra til høyere terskel for utløsning av EIB-symptomer. Øvelser praktisert på fotballtrening er ofte korte og intensive og det kan tenkes at deltakerne ikke kommer opp i høy nok intensitet til å utløse astmasymptomer. Selv om en spiller under kamp normalt jobber på lav intensitet i over 70% av kampen, kan de gjennomsnittlige 100-200 spurtene stille høye krav til respirasjonssystemet og utløse symptomer (Bangsbo, Mohr & Krstrup, 2006). Dersom spilleren er uvitende om EIB kan det tenkes at personen bare er sliten og byttes ut, mens problemet egentlig er EIB. Muligens kan denne problemstillingen bidra til å påvirke svarene i spørreskjemaet.

I sammenheng med at høy intensitet ved trening/kamp kan være en risikofaktor for EIB, er det verdt å nevne at det er store forskjeller i arbeidsmengde, avhengig av hvilken posisjon en spiller, spiller. Vi har begge spilt fotball i flere år og selv erfart hvordan forskjellige posisjoner stiller ulike krav i forhold til arbeidsmengde. Som sentral midtbanespiller jobbes det ofte nærmest kontinuerlig i løpet av en kamp og en spiss jobber ofte periodevis med høy intensitet/spurt. En midtstopper derimot, flytter seg ofte sidelengs og jobber store deler av kampen ved lav intensitet. Hvis midtstopperen først jobber på høy intensitet, er det som regel over korte distanser.

Fra spirometriresultatet kan vi se en tendens til at utvalget vårt har en høyere FEV₁ enn den forventede verdien av FEV₁. Forskning har vist at høyintensitetstrening kan være en risikofaktor for EIB og dermed nedsatt FEV₁ (Kippelen & Anderson, 2011). Vårt funn strider mot slik forskning, da utvalget tenderer til å ha bedre FEV₁ sammenlignet med gjennomsnittet. Flere faktorer kan begrunne et slikt funn. En årsak kan være at selv om utvalget har mange treningstimer i uken, trener de ikke med så høy intensitet at det kan være skadelig. I tillegg har forskningen vist at det aller helst er eliteidrettsutøvere som trener på høy nok intensitet til å være i faresonen (Kippelen & Anderson, 2011). I fotball er det mye start og stopp i spillet, noe som gjør at spillerne får regelmessige pauser. Treningsøvelser er som nevnt ofte korte og intensive for å holde kvaliteten på utførelse oppe. Den høy intensitetet er ikke av samme varighet som i mange utholdenhetsidretter.

En annen mulig faktor som kan være en forklaring er egenskapene til thorax. Et prepubertalt skjelett er følsomt for den mekaniske stimuleringen fremkalt av trening, og det er økende bevis på at regelmessig trening kan ha god effekt for å bedre beinkvalitet gjennom veksten. Fysisk aktivitet må starte før puberteten og opprettholdes gjennom

puberteten for å oppnå maksimal benmasse. Idrett som anbefales og har høy belastning er turn og fotball (Burrows, 2007.) Det kan tenkes at ettersom utvalget er fra relativt gode lag i bergensområdet, har de trent mer enn en gjennomsnittlig 14/15-åring. Økt treningsmengde fra ung alder kan ha bidratt til økt benvekst og dermed en større thorax og derfor høyere lungeverdier. Treningen kan også ha resultert i sterkere pustemuskulatur, samtidig som forsert pusting kan bidra til å vedlikeholde eller bedre bevegelsesutslaget til thorax. Thorax sin evne til å utvide seg er viktig for å oppnå gode lungeverdier. Hos pasienter med KOLS observeres ofte en motsatt utvikling. De har ofte nedsatt evne til å tømme lungene for luft og får dermed ikke fylt lungene. Bevegelsesutslaget til thorax blir ikke brukt, og vil etterhvert bli mindre (Bordoni, Marelli, Morabito & Castagna, 2018).

Ziaee, Yousefi, Movahedi, Mehrkhani & Noorian (2007) testet 234 iranske fotballspillere mellom 7-16 år med bruk av spirometri. Testing ble gjort før trening, samt 6 og 15 minutter etter trening. Diagnostisering av EIB ble basert på et fall i FEV_1 på minst 10% og PEF på 15% etter trening. Hvis det imidlertid forekom et fall på en parameter alene, ble deltakeren vurdert som utsatt for astma. Resultatet i studien viste en forekomst av EIB på 2,1%, og at 18,4% var utsatt for EIB (Ziaee et al. 2007, s. 34-35). Funnene i denne studien er lavere enn de fleste andre studier vi har sett på fotballspillere. En viktig grunn kan være at testutvalget ble selektert på bakgrunn av at ingen hadde historie med astma. Hadde utvalget vært uselektert, kan det tenkes at en ville funnet en høyere forekomst. I tillegg varmet deltakerne opp i fem minutter før aktivitet, noe som også kan ha bidratt til mindre utslag i symptomer ved testing (Larsson et al. 2013). Som omtalt i teoridelen kan miljøpåvirkninger under idrett muligens bidra til å økt sannsynlighet for utvikling av EIB (Del Giacco et al. 2015). I tilfellet med fotballspillere fra Iran kan det tenkes at ettersom utøvelsen av idretten blir gjennomført i et varmere klima, blir spillerne mindre utsatt for bla. kulde og andre mulige luftenveispåvirkninger. Dette kan være med å forklare den lave forekomsten.

5.2.4 Provokasjonstesting

Resultatene fra provokasjonstest med metakolin viste at syv av de åtte (87,5%) som ble testet hadde positiv test, et mye høyere tall enn hva som kan forventes. Noe av grunnen kan forklares med at kvalifisert personell hadde sett på svar fra spørreskjema og spirometri, og plukket ut 16 deltakere som hadde høyest sannsynlighet for å teste positivt. Av disse 16 var det tre stk. som hadde trukket seg fra studien og fem andre det ikke passet for den dagen, men som blir testet senere. Likevel er det et interessant funn at fem stk. var

helt uvitende om at de hadde astma/BHR. Et slikt resultat kan understreke at selve fokuset på astma har vært lite innen fotball, og kan indikere at flere bør bli testet. Lite fokus kan ha bidratt til at deltakerne ikke tar symptomene på alvor fordi de ikke har kunnskap om astma og symptomer. En annen grunn kan være at de sjelden trener på høy nok intensitet til at de utløser symptomer som hemmer dem i idretten, og at de rett og slett ikke har hatt luftveisplager.

Som nevnt i kapittel 2.13 er metakolintest en sensitiv test, og en negativ test indikerer liten sannsynlighet for at en person har BHR (Yurdakul et al. 2005). Det vil si at den ene deltakeren som har svart «ja» på påvist astma, etter all sannsynlighet ikke har astma. I tillegg har samme deltaker svart «ja» på at han bruker astmamedisin og har hatt symptomer. Flere årsaker kan forklare hvorfor vi får et slikt resultat. En årsak kan være at deltakeren ikke innehar tilstrekkelig kunnskap til å forstå hva som legges i begrepet diagnose. Deltakeren kan også ha fått diagnosen kun basert på symptomer, og etter å ha fått astmamedisin tenkt at han har påvist astma. Det kan også være mulig at deltakeren tror han har hatt astmasymptomer, men at han i grunn egentlig bare blir sliten. For denne pasienten kan det være av interesse å utredes ytterligere, også for andre sykdommer enn astma.

Uansett kan vi ikke legge for mye vekt på resultatene fra de åtte som har gjennomført metakolintest. Disse åtte er som nevnt blant de 16 med høyest sannsynlighet for positiv test. Etter all sannsynlighet vil resultatene ikke være representativt for de resterende 32 deltakerne. Å fått provokasjonsresultatet til de 40 deltakerne ville hjulpet oss å anslå forekomst av astma. For å mest nøyaktig kunne anslå forekomsten blant utvalget ville dog testing av samtlige 101 deltakerne vært det mest ideelle, da deltakere fra kontrollgruppen også kan ha astma.

5.3 Metodediskusjon

En kvantitativ metode bestående av innhenting av data og analysering ved hjelp av Excel har økt vår kompetanse betraktelig i løpet av arbeidet med denne bacheloroppgaven. Vi har gjennom tidligere fag vært innom noe analyse og bruk av Excel, men det er først i arbeidet med denne bacheloroppgaven vi virkelig har forstått hvordan vi analyserer, anvender, presenterer og ikke minst forstår slike data. I metodediskusjonen vil vi bruke en vitenskapsforståelig tilnærming for å belyse innhenting og analyse av våre data.

5.3.1 Evaluering av metodevalg

Valget av forskningsdesign for vår bacheloroppgave er gjort med hensyn å belyse problemstillingen på best mulig måte. Da vår problemstilling har som hensikt å undersøke forekomst av selvrapporert astma blant unge mannlige fotballspillere, mener vi en casestudie har vært riktig valg av metode. I tilfeller hvor fokuset i en studie ligger mer på å beskrive og ikke bekrefte eller avkrefte en påstand, blir en casestudie regnet som et fleksibelt design (Woodside, 2010). Videre har vi beskrevet vår studie som en deskriptiv tverrsnittstudie. Vår hensikt er å måle et utfall på et bestemt tidspunkt og en tverrsnittstudie ble derfor et naturlig valg. I tillegg til det ovennevnte hevder Hulley et al (2013) at en av styrkene med en tverrsnittstudie er at den tar kort tid å gjennomføre (Hulley et al. 2013, s. 86). For oss var dette en viktig faktor da en bacheloroppgave skal skrives i løpet av en relativt kort periode. Testing ble utført og deretter hadde vi all data vi trengte.

5.3.2 Styrker og svakheter

Videre vil vi presentere studiens styrker og svakheter.

5.3.2.1 Intern validitet

Som nevnt i kapittel 3.7 kan intern validitet forklares ved hvorvidt en uavhengig variabel forårsaker utfallet (Polit & Beck, 2018, s. 153). I vår studie vil en styrke være at det er benyttet relevante måleinstrumenter ved de objektive lungefunksjonstestene. Vyntus Pneumo (Carefusion, Tyskland) har blitt brukt i hundrevis av studier tidligere og er et velegnet apparat til å måle lungefunksjon (Vyair Medical, 2018). Vyntus APS (Carefusion, Tyskland) har en datakontrollert forstøver som garanterer at mengde av stoff som inhaleres er reproducerbart (Vyair Medical, 2018).

De astmarelaterede spørsmålene i vår studie er de samme spørsmålene som de validerte og standardiserte spørsmål fra ISAAC-prosjektet. I løpet av 21 år har ISAAC involvert 306 sentre i 105 land, med nesten 2 millioner barn. Prosjektet regnes som det største verdensomspennende samarbeidsprosjektet noen gang gjennomført på barn (The International Study of Asthma and Allergies in Childhood, 2017). Spørsmålene fra ISAAC har blitt benyttet flere ganger innen forskning ved astma og vi tenker at spørsmål tatt fra denne studien kan bidra til å styrke vårt spørreskjemas troverdighet.

Store deler av våre data baserer seg på deltakernes selvrapportering, noe som muligens kan medføre visse svakheter. Svakheten er mest knyttet til validitet og nøyaktighet av

selvrapporteringen. En mulig svakhet i vår studie er at det er spillerne selv som fyller ut spørreskjemaene. I den alderen utvalget er i, ville foreldrene kunne bidratt til å styrke validiteten. Vi kan aldri være helt sikre på at det deltakerne svarer faktisk stemmer, men har vanligvis ingen andre valg enn å anta at deltakerne har vært ærlige. Likevel har vi alle en tendens til å presentere oss selv på best mulig måte, noe som i noen tilfeller kan gå på bekostning av sannheten (Polit & Beck, 2018, s. 171-172).

Spørreskjema blir regelmessig brukt for innhenting av kunnskap i ulik form, men det å konstruere gode spørsmål kan i seg selv være en stor utfordring. For å oppnå en valid og reliabel respons fra deltakerne er det viktig med godt formulerte spørsmål (Polgar & Thomas, 2013, s. 88-89). “Har du diagnosen astma?” kan i stor grad regnes som et spesifikt spørsmål i den forstand at deltakerne som har svart «ja» kan tenkes å ha sykdommen dersom de undersøkes av lege. På en annen side har vi ingen garantier for at de faktisk har astma, for eksempel pga. en faktor som symptombasert medisiner, nevnt tidligere i resultatdiskusjonen. Også spørsmålet “Har du gått på astmamedisin” er konkret og spesifikt. Enten har deltakeren gått på astmamedisiner eller ikke, noe vi tenker en 14 åring skal være vel vitende om. Vedrørende spørsmålet om astmasymptomer siste 12 mnd. er vi derimot noe mer usikre. Usikkerheten oppstår i forbindelse med spørsmålet om en 14 åring innehar nok kunnskap om astmasymptomer til å vite om de faktisk har hatt det, eller ei. Begrenset kunnskapsnivå kan føre til at enkelte deltakere har hatt astmasymptomer uten å vite det, eller at de tror de har hatt symptomer uten å egentlig ha hatt det. Denne usikkerheten kan på den andre siden falle vekk da en prosjektmedarbeider alltid var tilstedeværelse ved besvarelse av spørreskjema. Ved at det hele tiden var en kompetent prosjektmedarbeider tilstede kunne deltakerne stille spørsmål dersom noe var uklart.

5.3.2.2 Ekstern validitet

Som nevnt i metodekapittel 3.7 handler ekstern validitet om i hvilken grad resultatene kan overføres til målpopulasjonen (Hulley et al. 2013, s. 6). En måte å vurdere om våre resultater er overførbare, er å se på størrelsen på utvalget. Et lite utvalg vil med mindre sannsynlighet kunne representere populasjonen (Dragset & Ellingsen, 2009, s. 109). Enkelte statistiske tester vil være avhengig av et utvalg på minimum 30 personer (Carter, Lubinsky & Domholdt, 2011, s. 103). På bakgrunn av dette kan det tenkes at vårt utvalg på 101 fotballspillere er tilstrekkelig for å kunne tenke at resultatene er overførbare. Det vil derimot være vanskelig å endelig konkludere med dette.

Tidsaspekt og ytre faktorer som ikke er kontrollert for er et annet aspekt som kan ha innvirkning på den eksterne validiteten (Carter et al. 2011, s. 88-89). Det faktum at en tverrsnittstudie gir oss forekomst på et bestemt tidspunkt kan være av en slik innvirkning. Astmasykdommen har et svingende forløp og tidspunkt for testing kan derfor være en påvirkende faktor for hvilke utfall som registreres. Vi vet ikke hvor i denne svingende syklusen vi faktisk treffer. Et annet alternativ kunne kanskje ha vært og kartlagt alle deltakerne på forhånd og testet dem i en periode hvor sykdomsbildet stod på som verst. Det aktuelle er derimot ikke mulig å gjennomføre, da det er umulig å planlegge ut i fra hvor i syklusen de forskjellige deltakerne er.

5.3.2.3 Reliabilitet

I vårt forskningsprosjekt har vi brukt et studiedesign som resulterer i flere ulike variabler fra både spørreskjema og objektiv testing. I studier hvor det benyttes objektive målinger er det helt grunnleggende at måleinstrumentene og selve gjennomføringen er så reliabel og konsekvent som overhode mulig. Uavhengig av validitet kan det oppnås høy reliabilitet, og det er derfor viktig å alltid se reliabilitet i sammenheng med validitet (Fawcett, 2007, s. 194-195).

Ifølge Dalland (2012) kan vi styrke reliabiliteten gjennom ulike faktorer, eksempelvis avvik fra tid på døgnet og forskerens erfaringer (Dalland, 2012, s.52). Dersom vi tar utgangspunkt i måleinstrumentene brukt i vår studie tenker vi at reliabiliteten her er høy. Apparaturen brukt ved både spirometri og provokasjonstesting var den samme apparaturen som ble brukt på hver enkelt deltaker, hver testdag. All testing ble i tillegg gjennomført på samme sted hver gang. Måleinstrumentene brukt i vår studie har minimale feilmarginer og all kontrollering og kalibrering ble gjennomført identisk. På den andre siden kan vi se at en svakhet med vår studie er at testingen ikke bare ble gjennomført av en person alene. Testingen ble utført av tre testledere både ved spirometri og provokasjonstesting. Det kan tenkes at all testpersonell har ulik praksis og ulike måter å instruere på, noe som kan ha en betydelig innvirkning på deltakernes prestasjoner under testing. Forskernes tidligere erfaringer kan også bidra til å styrke reliabiliteten (Dalland, 2017, s. 52). I vår studie ble all testing gjennomført av personell med relativt lang erfaring med testing av lungefunksjon, også hos barn og unge som ofte krever en særlig motiverende og illustrativ tilnærming.

Ifølge Krumsvik (2015) vil reliabilitetsprinsippet innen kvantitativ forskning også omfatte etterprøvbarehet (Krumsvik, 2015, s. 158). Spørsmålet som må stilles er med andre ord om en

annen forsker ville klart å gjenskape vår studie. Dette er noe vi har forsøkt å ta hensyn til i vår beskrivelse av gjennomføring, hvor vi spesifikt beskriver hvordan all testing har blitt utført.

5.3.2.4 Gruppeinndeling

Utvalget ble delt inn i fire interne grupper; kontrollgruppe, mistankegruppe, påvist astma og mistenkelig spirometri. Det er internt mellom disse gruppene har gjort våre statistiske sammenligninger. *Kontrollgruppen* har ikke svart «ja» på noen av spørsmålene og har ikke-mistenkelig spirometri. En slik gruppe valgte vi for å kunne kontrollere de andre gruppene mot en gruppe uten tegn til astma. *Mistankegruppen* ble en samlegruppe for de som har mistenkelig spirometri og/eller svart «ja» på minst ett av de tre spørsmålene på spørreskjema. Videre delte vi de med påvist astma i en gruppe, og de med mistenkelig spirometri i en gruppe. En av grunnene til at en slik inndeling ble valgt var for å kunne sammenligne på tvers av ulike måter å påvise astma. *Påvist astma* ble en egen gruppe ettersom vi ønsket å se om det fantes forskjell i lungeverdier hos disse deltakerne kontra de andre. Samme grunn ble brukt da vi delte inn en egen gruppe for de med *mistenkelig spirometri*. En svakhet ved inndelingen vil derimot være at utvalget av påvist astma og mistenkelig spirometri er veldig liten, og vanskelig å trekke slutninger ut fra.

5.3.2.5 Spirometri

Som nevnt i teorikapittel 2.12 er spirometri testen som oftest benyttes ved utredning av en persons lungefunksjon. En klinisk evaluering med utgangspunkt i symptomer og forekomst er vanligvis tilstrekkelig til å stille en astmadiagnose, men demonstrasjon av luftveisobstruksjon (eks. bruk av provokasjon) og reversibilitet blir imidlertid anbefalt for å bekrefte den kliniske diagnosen (GINA, 2018, s. 17-19). Spirometri måler mengden luft som pustes inn og ut, og gir med det bare en indikasjon på at det kan foreligge luftveisobstruksjon (Brocki & Poulsgaard, 2011, s. 54). Med utgangspunkt i dette er det naturlig å stille seg kritisk til om spirometri er riktig metode for å besvare vår problemstilling angående forekomst.

Spirometri har helt klart sine begrensninger. Hos personer med god sykdomskontroll under behandling eller med fullstendig fravær av symptomer, kan spirometri vise helt normal lungefunksjon (Chhabra, 2017). Spirometri hos barn og unge krever trening, og blant vårt utvalg kan det ha oppstått noen tvilstilfeller grunnet manglende erfaring. En mulig kompensasjon for dette er å enten teste videre med provokasjon eller sammenligne resultatene med spirometri senere i oppfølgingsstudiet, ettersom det er del av en langvarig kohortstudie.

5.4 Videre arbeid

Gjennom vårt prosjektarbeid er det påbegynt å gjennomføre metakolintest hos de 40 aktuelle deltakerne. Grunnet logistikkmessige utfordringer utenfor vår kontroll er arbeidet ikke fullført per dags dato. Når testingen innen kort tid er gjennomført vil resultatene kunne styrke vårt arbeid betydelig, og legge grunnlag for en vurdering av spørreskjema og spirometri som grunnlag for vurdering av EIB. Dersom funn fra spørreskjema og spirometri avviker med resultater av metakolintest kan vi gå inn og se om eventuelle deler av undersøkelsespakken er mer predikerende enn andre for positiv metakolintest.

Da fotballspillerne i vår studie skal følges over en periode på 10 år kan dette gi flere muligheter innen videre forskning. Gjentakende testing kan gi grobunn for sammenligning med andre kohortstudier på feltet og tidligere resultater innad i gruppen. En annen mulighet er å undersøke hvordan forskjeller i lungefunksjon utarter seg mellom satsnings- og breddelag, og eventuelt hvordan lungefunksjon kan påvirke ferdighetsutviklingen innen fotball.

6.0 Konklusjon

I denne studien har vi funnet at unge fotballspillere på satsnings- og breddelag rapporterer lav forekomst av påvist astma, men høy selvrapporing av astmasymptomer og bruk av astmamedisin, sett opp mot andre studier. Vi fant at det er liten sammenheng mellom selvrapporterte astmasymptomer og funn gjennom spirometri. Ved kombinasjon av svar på spørreskjema og analyse av spirometrikurver er det mistanke om astma eller astmalignende pustebevis hos 40 av 101 deltakere. For å verifisere dette anbefaler vi at alle utøverne blir testet videre med en provokasjonstest med metakolin.

7.0 Referanser

- Aas, K. (1987). *Praksisboken om eksem og astma hos barn*. Oslo: Fisons Norway
- Adams, F. (1990). *The extant works of Aretaeus: the Cappadocian*. London: Science Press.
- Allergiviten (2013). Fysioterapi ved astma hos barn. Hentet fra <https://www.naaf.no/AllergivitenSite/Astma/Fysioterapi-ved-astma-hos-barn/>
- American College of Allergy, Asthma and Immunology. (2014). Exercise- Induced Bronchoconstriction (EIB). Hentet fra <https://acaai.org/asthma/types-asthma/exercise-induced-bronchoconstriction-eib>
- Anderson, S. D., Argyros, G.J., Magnussen, H. & Holzer, K. (2001). Provocation by eucapnic voluntary hyperpnoea to identify exercise induced bronchoconstriction. *British Journal of Sports Medicine*, 35(5), 344-347. Hentet fra <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/35/5/344.full.pdf>
- Ansley, L., Kippelen, P., Dickinson, J. & Hull, J. H. K. (2011). Misdiagnosis of exercise-induced bronchoconstriction in professional soccer players. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 67, 390-395. DOI: [10.1111/j.1398-9995.2011.02762.x](https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2011.02762.x)
- Asher, M. I., Keil, U., Anderson, H. R., Beasley, R., Crane, J., Martinez, F., Mitchell, E. A., Pearce, N., Sibbald, B., Stewart, A. W., Strachan, D., Weiland, S. K. & Williams, H. C. (1995). International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): rationale and methods. *European Respiratory Journals*, 8, 483-491. DOI: [10.1183/09031936.95.08030483](https://doi.org/10.1183/09031936.95.08030483)
- Asher, M. I., Montefort, S., Björstén, B., Lai, C. K., Strachan, D. P., Weiland, S. K. & Williams, H. (2006). Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *The Lancet*, 368(9537), 733-743. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69283-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69283-0)
- Astma og Allergiforbundet. (2017, 24, april). Astmakontroll- NAAFs informasjonsbrosjyre. Hentet fra <https://www.naaf.no/fokusomrader/astma/astmakontroll---naafs-informasjonsbrosjyre/>
- Bangsbo, J., Mohr, M. & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7). DOI: <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
- Blackler, L., Jones, C. & Moony, C. (2007). *Managing Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. West Sussex: Wiley
- Bonini, M. & Palange, P. (2015). Exercise-induced bronchoconstriction: new evidence in pathogenesis, diagnosis and treatment. *Asthma Research and Practice*, 1(2). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40733-015-0004-4>
- Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B. & Castagna. (2018). Chest pain in patients with COPD: the fascia's subtle silence. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 13, 1157-1165. DOI: [10.2147/COPD.S156729](https://doi.org/10.2147/COPD.S156729)

- Brocki, B. & Poulsgaard, I. J. (2011). *Lungefysioterapi*. København: Munksgaard Danmark
- Bougault, V., Drouard, F., Legall, F., Dupont, G. & Wallaert. (2017). Allergies and Exercise-Induced Bronchoconstriction in a Youth Academy and Reserve Professional Soccer Team. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27(5), 450-456. DOI: [10.1097/JSM.0000000000000393](https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000393)
- Burrows, M. (2007). Exercise and Bone Mineral Accrual in Children and Adolescents. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(3), 305-312. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3787280/>
- Carefusion. (2017). Vyntus®/SentrySuite® Technical specifications. Hentet fra https://www.vyaire.com/Documents/international/specifications/respiratory-care/cardiopulmonary/SeS%202.21_Vyntus%20EU_TechSpec_EN_Final.pdf
- Carlsen, K. H., Anderson, S. D., Bjermer, L., Bonini, S., Brusasco, V., Canonica, W., Cummiskey, J., Delgado, L., Del Giacco, S. R., Drobic, F., Haahtela, T., Larsson, K., Palange, P., Popov, T. & Van Cauwenberge, P. (2008). Exercise-induced asthma, respiratory and allergic disorders in elite athletes: epidemiology, mechanisms and diagnosis: Part I of the report from the Joint Task Force of the European Respiratory Society (ERS) and the European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) in cooperation with GA2LEN. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 63(4), 387-403. DOI: [10.1111/j.1398-9995.2008.01662.x](https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2008.01662.x)
- Carlsen, K. H. & Lødrup Carlsen, K. C. (2016). Asthma and the Olympics. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 138(2), 409-410. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2016.05.025>
- Carter, R. E., Lubinsky, J. & Domholdt, E. (2011). *Rehabilitation research: principles and applications* (4. utg). St. Louis: Elsevier Saunders
- Chhabra, S. K. (2017). Clinical application of spirometry in asthma: Why, when and how often?. *Lung India*, 32(6), 635-637. DOI: [10.4103/0970-2113.168139](https://doi.org/10.4103/0970-2113.168139)
- Coates, A. L., Wanger, J., Cockcroft, D. W., Culver, B. H., Carlson, K. H., Diamant, Z., Gauvreau, G., Hall, G. L., Hallstrand, T. S., Horvath, I., de Jongh, F. H. C., Joos, G., Kaminsky, D. A., Laube, B. L., Leuppi, J. D. & Sterk, P. J. (2017). ERS technical standard on bronchial challenge testing: general considerations and performance of methacholine challenge tests. *European Respiratory Journal*, 49, 1-17. DOI: [10.1183/13993003.01526-2016](https://doi.org/10.1183/13993003.01526-2016)
- Dahlum, S. (2018). Validitet. *Store Norske Leksikon*. Hentet 19. mai 2019 fra <https://snl.no/validitet>
- Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving* (5. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Del Giacco, S. R., Firinu, D., Bjermer, L. & Carlsen, K. H. (2015). Exercise and asthma: an overview. *European Clinical Respiratory Journal*, 2(1). DOI: [10.3402/ecrj.v2.27984](https://doi.org/10.3402/ecrj.v2.27984)
- Dickinson, J., Amirav, I. & Hostrup, M. (2018). Nonpharmacologic Strategies to Manage Exercise-Induced Bronchoconstriction. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 38(2), 245-258. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iac.2018.01.012>

- Drageset, S. & Ellingsen, S. (2009). Forståelse av kvantitativ helseforskning - en introduksjon og oversikt. *Nordisk Tidsskrift for Helseforskning*, 5(2), s. 100-113. Hentet fra <http://septentrio.uit.no/index.php/helseforsk/article/viewFile/244/234>
- Emtner, M. & Carlsen, C. H. (2009). Astma. I R. Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken- Fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (s. 237-242). Oslo: Helsedirektoratet. Hentet fra <https://www.helsedirektoratet.no/tema/fysisk-aktivitet>
- Eriksson, L. M., Irewall, Lindberg, A. & Stenfors, N. (2017). Prevalence, age at onset, and risk factors of self-reported asthma among Swedish adolescent elite cross-country skiers. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(1). DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.12879>
- European Respiratory Society. (2019). Childhood asthma. Hentet fra <https://www.erswhitebook.org/chapters/childhood-asthma/>
- Fadnes, L. T. & Diaz, E. (2017). Primary healthcare usage and use of medications among immigrant children according to age of arrival to Norway: a population-based study. *BMJ Journals*, 7(2), 1-8. DOI: [10.1136/bmjopen-2016-014641](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014641)
- Fawcett, A. L. (2007). *Principles of Assessment and Outcome Measurement for Occupational Therapists and Physiotherapists Theory, Skills and Application*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Giæver, P. (2015). *Lungesykdommer* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget
- Global Initiative for Asthma (2018). Global strategy for asthma management and prevention. Hentet fra <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-V1.3-002.pdf>
- Godtfredsen, N. S. & Nørgaard, A. (2016) *Lungesykdomme- i klinisk praksis* (1. utg.). København: Munksgaard Danmark.
- Haga, O. S. & Bjørkhaug, A. (2009). *Hverdagspediatri* (5. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hansen, T. E., Evjenth, B., & Holt, J. (2012). Increasing prevalence of asthma, allergic rhinoconjunctivitis and eczema among schoolchildren: three surveys during the period 1985-2008. *Acta Paediatrica*, 102(1), 47-52. DOI: [10.1111/apa.12030](https://doi.org/10.1111/apa.12030)
- Heir, T. & Larsen, S. (1995). The influence of training intensity, airway infections and environmental conditions on seasonal variations in bronchial responsiveness in cross-country skiers. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 5(3), 152-159. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1995.tb00029.x>
- Helenius, I. J., Tikkanen, H. O. & Haahtela, T. (1998). Occurrence of exercise induced bronchospasm in elite runners: dependence on atopy and exposure to cold air and pollen. *British Journal of Sports Medicine*, 32(2), 125-129. DOI: <https://dx.doi.org/10.1136/bjism.32.2.125>
- Henriksen, J. & Sundberg, C. J. (2009). Generelle effekter av fysisk aktivitet. I R. Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken- Fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (s. 8-9). Oslo: Helsedirektoratet. Hentet fra <https://www.helsedirektoratet.no/tema/fysisk-aktivitet>

- Hostrup, M. & Bangsbo, J. (2016). Limitations in intense exercise performance of athletes – effect of speed endurance training on ion handling and fatigue development. *The Journal of Physiology*, 595(9), 2897-2913. DOI: [10.1113/JP273218](https://doi.org/10.1113/JP273218)
- Hulley, S. B., Cummings, S. R., Browner, W. S., Grady, D. G. & Newman, T. B. (2013). *Designing Clinical Research* (4. utg.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Ingwersen, U. & Andersen, J. B. (2001). *Lungefysioterapi: teori, praksis, strategi* (5. utg.). København: Munksgaard Danmark.
- Jackson, A. R., Hull, J. H., Hopker, J. G. & Dickinson, J. W. (2018). Impact of detecting and treating exercise-induced bronchoconstriction in elite footballers. *European Respiratory Journal Open Research*, 4, 1-9. DOI: [10.1183/23120541.00122-2017](https://doi.org/10.1183/23120541.00122-2017)
- Kippelen, P. & Anderson, S. D. (2011). Airway injury during high-level exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 46(6), 385-390. DOI: [10.1136/bjsports-2011-090819](https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090819)
- Kissow, A. M., Lisby, H. & Læssøe, U. (2011). *Bevægelse: en grundbog* (1. utg.). København: Munksgaard Danmark
- Krumsvik, R. (2015). *Forskningsdesign og kvalitativ metode – Ei innføring*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Larsson, J., Anderson, S. D., Dahlén, S. E. & Dahlén, B. (2013). Refractoriness to Exercise Challenge: A Review of the Mechanisms Old and New. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 33(3), 329-345. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iac.2013.02.004>
- Lee, T. H. & Anderson, S. D. (1985). Heterogeneity of mechanisms in exercise-induced asthma. *BMJ Journals Thorax*, 40(7), 481-487. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC460116/>
- Lødrup Carlsen, K. C., Håland, G., Devulapalli, C. S., Munthe-Kaas, M., Pettersen, M., Granum, B., et al. (2006). Asthma in every fifth children. Oslo, Norway: a 10-year follow up of a birth cohort study. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 61(4), 454-460. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2005.00938.x>
- Magnus, P. & Bakketeig, L. S. (2003). *Epidemiologi* (3. utg.). Oslo: Gyldendal AS.
- Norges Idrettsforbund. (2017). Norges Idrettsforbund og olympiske og paralympiske komité-Årsrapport 2017. Hentet fra https://www.idrettsforbundet.no/contentassets/4393d243d44c40d790193e7ff977765c/27_18_nif-arsrapport-2017_lr.pdf
- Norsk Barnelegeforening. (2018). Direkte bronkial provokasjonstesting (metakolin-test). Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/pediatriveiledere?menuitemkeylev1=5962&menuitemkeylev2=5969&key=262258>
- Norsk Elektronisk Legehåndbok. (2018). *Spirometri og PEF*. Hentet fra <https://legehandboka.no/handboken/parakliniske-kapitler/bildedagnostikk/ovrige-undersokelser/lungefunksjon/spirometri-og-pef/>
- Norsk Helseinformatikk. (2019). Spirometri- Hvilke variabler måles ved spirometri? Hentet fra <https://nhi.no/sykdommer/lunger/undersokelser/spirometri/?page=3>

- Oseid, S. & Lid, W. N. (1985). *Anstrengelsesutløst astma og fysisk trening*. Oslo: Fisons Norway
- Polgar, S. & Thomas, S. A. (2013). *Introduction to Research in the Health Science* (6. utg.). Livingstone: Elsevier.
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2012). *Nursing Research - Generating and Assessing evidence for Nursing Practice* (9. utg.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2018). *Essentials of Nursing Research* (9. utg.). Philadelphia: Wolters Kluwer
- Rai, S. P., Vardhan, V., Marwah, V., Pethe, M. & Pandey, I. M. (2007). Best Treatment Guidelines For Bronchial Asthma. *Medical Journal For Bronchial Asthma*, 63(3), 264-268. DOI: [10.1016/S0377-1237\(07\)80151-1](https://doi.org/10.1016/S0377-1237(07)80151-1)
- Roca, J., Whipp, B. J., Agustí, A. G. N., Anderson, R., Casaburi, R., Cotes, J. E., Donner, C. F., Estenne, M., Folgering, H., Higenbottam, T. W., Killian, K. J., Palange, P., Patessio, A., Prefaut, C., Sergysels, R., Wagner, P. D. & Weisman, I. (1997). Members of the Task Force: J. Roca and B.J. Whipp (co-chairmen), A.G.N. Agustí, S.D. Anderson, R. Casaburi, J.E. Cotes, C.F. Donner, M. Estenne, H. Folgering, T.W. Higenbottam, K.J. Killian, P. Palange, A. Patessio, C. Prefaut, R. Sergysels, P.D. Wagner and I. Weisman. *European Respiratory Journal*, 10(11), 2662-2689. DOI: [10.1183/09031936.97.10112662](https://doi.org/10.1183/09031936.97.10112662)
- Romberg, K., Tufvesson, E. & Bjermer, L. (2017). Asthma symptoms, mannitol reactivity and exercise induced bronchoconstriction in adolescent swimmers versus tennis players. *Journal of Asthma and Allergy*, 2017(10), 249-260. DOI: [10.2147/JAA.S134794](https://doi.org/10.2147/JAA.S134794)
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., & Haug, E. (2001). *Menneskets Fysiologi* (1. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., & Haug, E. (2014). *Menneskets Fysiologi* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Skadberg, B. T., Røksund, O. D. & Halvorsen, T. (2011, 18. august). Provokasjonstest med metakolin, pd20. Tidsskriftet Den Norske Legeforening. Hentet fra <https://legeforeningen.no/Fagmed/Norsk-barnelegeforening/Veiledere/generell-veileder-i-pediatri/kapittel-7-ovre-og-nedre-luftveier/74-provokasjonstest-med-metakolin-pd20-2009/>
- Sletnes, K. B. (2019). Naturvitenskap. *Store Norske Leksikon*. Hentet 7. mai 2019 fra <https://snl.no/naturvitenskap>
- Stickland, M. K., Rowe, B. H., Spooner, C. H., Vandermeer, B. & Dryden, D. M. (2012). Effect of warm-up exercise on exercise-induced bronchoconstriction. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(3), 383–391. DOI: [10.1249/MSS.0b013e31822fb73a](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31822fb73a)
- Storms, W. W. (2003). Review of Exercise-Induced Asthma. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 35(9), 1464-1470. DOI: [10.1249/01.MSS.0000084533.75912.B4](https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000084533.75912.B4)
- Søk & Skriv. (2019). *Systematisk søking*. Hentet fra <https://sokogskriv.no/soking/utdypende-sok/>

- Taylor, W. R. & Newacheck, P. W. (1992). Impact of Childhood Asthma on Health. *American Academy of pediatrics*, 90(5), 657-662. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1408534>
- The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. (2017, 5. april). About ISAAC. Hentet fra <http://isaac.auckland.ac.nz/about/about.php>
- Thurén, T., Gjerpe, K., & Gjestland, D. (2009). *Vitenskapsteori for nybegynnere* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Trollvik, A., Nordbach, R., Silén, C., & Ringsberg, K. C. (2011). Children's experiences of living with asthma: fear of exacerbations and being ostracized. *Journal of Pediatric Nursing*, 26(4), 295-303. DOI: [10.1016/j.ienj.2011.09.002](https://doi.org/10.1016/j.ienj.2011.09.002)
- Vahlkvist, S. & Pedersen, S. (2009). Fitness, daily activity and body composition in children with newly diagnosed, untreated asthma. *Allergy, European journal of allergy and clinical immunology*, 64(11), 1649-1655. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2009.02081.x>
- van den Akker, I. L., van Luijn, K. & Verheij, K. (2016). Overdiagnosis of asthma in children in primary care: a retrospective analysis. *British Journal of General Practice*, 66(644), 152-157. DOI: <https://doi.org/10.3399/bjgp16X683965>
- Vyaire Medical. (2018, mai). APS Pro system. Hentet fra <https://www.vyaire.com/intl/our-products/respiratory-care/cardio-pulmonary-diagnostics/pulmonary-function-testing/dosimeters/aps-pro-system>
- Vyaire Medical. (2018, mai). Vyntus™ PNEUMO - PC Spirometer. Hentet fra <https://www.vyaire.com/intl/our-products/respiratory-care/cardio-pulmonary-diagnostics/pulmonary-function-testing/spirometers/pc-based-spirometry/vyntus-pneumo>
- Welsh, L., Roberts, R. G. & Kemp, J. G. (2004). Fitness and physical activity in children with asthma. *Sports Medicine*, 34(13), 861-870. DOI: [10.2165/00007256-200434130-00001](https://doi.org/10.2165/00007256-200434130-00001)
- Woodside, A. G. (2010). *Case study research: theory, methods, practice* (1. utg.). Bingley: Emerald Group Pub.
- World Health Organisation. (2019). Asthma: Definition. Hentet fra <https://www.who.int/respiratory/asthma/definition/en/>
- Yurdakul, A. S., Dursun, B., Canbakan, S., Cakaloglu, A. & Capan, N. (2005). The assessment of validity of different asthma diagnostic tools in adults. *Journal of Asthma*, 42(10), 843-846. DOI: [10.1080/02770900500370981](https://doi.org/10.1080/02770900500370981)
- Zapletal, A., Samanek, M. & Paul, T. (1987). Lung function in children and adolescents. Methods and reference values. *Scientific Research*, 22, 83-112. Hentet fra [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1039426](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1039426)
- Ziaee, V., Yousefi, A., Movahedi, M., Mehrkhani, F. & Noorian, R. (2007). The Prevalence of Exercise-Induced Bronchospasm in Soccer Player Children, Ages 7 to 16 Years. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 6(1), 33-36. DOI: [06.01/ijaai.3336](https://doi.org/10.61/ijaai.3336)

Ørn, S. & Gansmo, E. B. (2016). *Sykdom og behandling* (2. utg.). Oslo: Gyldendal

7.1 Bildereferanser

Aas, K. (1987). *Praksisboken om eksem og astma hos barn*. Oslo: Fisons Norway

Carefusion. (2017). Vyntus®/SentrySuite® Technical specifications. Hentet fra https://www.vyaire.com/Documents/international/specifications/respiratory-care/cardiopulmonary/SeS%202.21_Vyntus%20EU_TechSpec_EN_Final.pdf

Godtfredsen, N. S. & Nørgaard, A. (2016) *Lungesygdomme- i klinisk praksis* (1. utg.). København: Munksgaard Danmark

ISAAC. (2018). Forekomst i astmasymptomer hos 13-14 åringer. Hentet fra <http://www.globalasthmareport.org/Global%20Asthma%20Report%202018.pdf>.

Norsk Helseinformatikk. (2017). Friske og betente bronkier. Hentet fra <https://ndla.no/subjects/subject:24/topic:1:183730/topic:1:184442/resource:1:46128>

Store norske leksikon. (2019). Flow/volum kurve. Hentet fra <https://sml.snl.no/lungefunksjonsprøver>