

Bruk av statiske og dynamiske visualiseringer i undervisning

*En casestudie av idrettshøgskole-studenters
forståelse av biomekanisk analyse*

Mette Holager Eriksen



Masteroppgave i pedagogikk
Kommunikasjon, design og læring
Institutt for pedagogikk

Det utdanningsvitenskapelige fakultet
UNIVERSITETET I OSLO

29.05.2015

© Mette Holager Eriksen

2015

Bruk av statiske og dynamiske visualiseringer i undervisning – En casestudie av idrettshøgskole-studenters forståelse av biomekanisk analyse

Mette Holager Eriksen

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: CopyCat, Forskningsparken

TITTEL:

**BRUK AV STATISKE OG DYNAMISKE VISUALISERINGER I
UNDERVISNING – EN CASESTUDIE AV IDRETTSHØGSKOLE-
STUDENTERS FORSTÅELSE AV BIOMEKANISK ANALYSE**

AV:

METTE HOLAGER ERIKSEN

**EKSAMEN: MASTEROPPGAVE I
PEDAGOGIKK, STUDIERETNING
KOMMUNIKASJON, DESIGN OG LÆRING**

SEMESTER: VÅREN 2015

STIKKORD:

**SPRÅK
FAGBEGREPER
EMBODYMENT
BIOMEKANIKK
BIOMEKANISK ANALYSE
DIGITALE LÆRINGSVERKTØY
SOSIOKULTURELLE LÆRINGSTEORIER**

Sammendrag

Denne oppgaven tar opp bruk av statiske og dynamiske visualiseringer i undervisning. Mer presist studeres Norges idrettshøgskole (NIH) og deres undervisningsopplegg som case. Studien tar for seg hvordan studentene sammen utvikler forståelse om biomekanikk, med statiske og dynamiske visualiseringer. Biomekanikk kan brukes for å analysere og beskrive muskelbelastningen gjennom bevegelsesbanen i en øvelse. Med økende bruk av digitale læringsverktøy som animasjon ble formålet med denne studien å undersøke hva som kjennetegner bruk av animasjon og statiske visualiseringer i undervisningen av biomekanikk ved NIH. Målet med å bruke visualiseringer i undervisningen er at studentene bedre skal forstå de ulike mekanismene i kroppen. Denne studien har til hensikt å belyse et område innenfor statiske og dynamiske visualiseringer det er forsket lite på, og med det kunne rette fokus mot undervisning av biomekaniske analyse og styrketrening. Oppgavens problemstilling er: *Hva kjennetegner bruken av statiske og dynamiske visualiseringer ved læren av biomekanisk analyse?*

Det teoretiske rammeverket baseres på en sosiokulturell tilnærming. Studentene forsøker å skape mening både ved å diskutere sammen og ved å prøve seg frem ved å bruke kroppen. Jeg studerer studentenes samarbeid i undervisningen, hvordan de arbeider med å forstå visualiseringene og funksjonen til de ulike mekanismene i kroppen for å komme frem til hva som kjennetegner denne formen for læring. I studien gjennomfører jeg et komparativt case-studie med to ulike betingelser. De to betingelsene er animasjon og statiske visualiseringer. Studentene blir delt i to grupper; animasjonsgruppen og bildegruppen. Datamaterialet består av observasjon og data fra undervisning i de to gruppene, en flervalgsprøve og til slutt dybdeintervjuer med seks av studentene. Jeg har gjennomført analyser av utvalgte deler av undervisningen, resultatene fra flervalgsprøven og av intervjuene.

Hovedfunnene viser at både statiske og dynamiske visualiseringer bidrar til god forståelse av biomekanikk. Likevel viser analysen av flervalgsprøven at animasjonsgruppen skårer noe høyere på resultatene, samtidig som det også er ulike utfordringer med flervalgsprøve som en indikator på hva studentene sitter igjen med av kunnskap. Analysen av intervjuene er med på å underbygge funnene fra undervisningen som viser at studentene aktivt bruker kroppen for å forklare mekanismene i biomekanisk analyse.

I oppgaven skilles det mellom statiske og dynamiske visualiseringer. Man kan si at begge former for visualiseringer stiller krav til studenten. Vi har sett at både foreleser og studentene bruker visualiseringene aktivt gjennom læringsforløpet. Dette fordi de statiske visualiseringene har begrensninger i form av at de blant annet kun kan vise et bilde av gangen, mens de dynamiske visualiseringene på sin side kan være krevende for leseren å forstå fordi de inneholder flere bilder og tillater bevegelse i bildet. En visualisering kan gi leseren en opplevelse av et fenomen, som ellers ikke er mulig å se. I vårt tilfelle gir animasjonsvideoene informasjon om musklene og skjelettet, i tillegg til å vise hva som skjer med musklene i bevegelse.

I undervisningen er det tydelig at foreleser må supplere de statiske visualiseringene med kroppsbevegelser for å kunne forklare prinsippene innenfor biomekanisk analyse. De praktiske øvelsene som blir delt ut underveis fører til at studentene får egne erfaringer. Etter hvert som de får forståelse for hva som skjer, utvikler de begreper for å forklare. I mitt case har vi sett at foreleseren bruker kroppen mindre når undervisningen støttes av animasjonsbilder og videoer. Vi kan se i intervjuene at studentene skaper egne forståelser av representasjonene som foreleser legger frem. Det var krevende for studentene å forstå en visualisering da den kun inneholdt to symboler. De andre visualiseringene er multiple representasjoner. Det kan være krevende for studentene å skifte mellom ulike former for visualiseringer. Språket tar etter hvert over for kroppsspråket, og studentene kan ilegge en større mening og gjøre rede for hva de synes er interessant ved fenomenet.

Forord

Da er tiden inne for å avslutte dette kapittelet, og et nytt kapittel i livet starter. Å skrive denne oppgaven har vært en prosess hvor jeg har lært mye, både om meg selv og nye fagområder innenfor pedagogikk. Jeg føler det har vært med på å bane veien min videre, og kanskje kan denne oppgaven ha innvirkning på hvor jeg ender opp de neste årene.

Jeg må starte med å takke Tron Krosshaug ved Norges idrettshøgskole. Takk for at du trodde på min studie og var villig til å bidra med faglig tema, animasjoner og bilder for at jeg skulle få gjennomført forskning på NIH. Jeg var også heldig som fikk muligheten til å berike oppgaven min med deres nyutviklede flervalgsprøve. Jeg setter stor pris på hjelp fra Lasse Mausehund som har stått for undervisningen i caset. En takk må også rettes til Stein og Oliver som har bidratt til å sammenfatte resultatene fra flervalgsprøven.

Takk til spreke studenter ved NIH som har stilt opp som informanter i studien min.

Veilederen min gjennom denne tiden har vært Ingeborg Krange. En stor takk til deg for at du har satt en stram linje fra dag en. Jeg har lært mye av deg, men viktigst av alt at jeg må stole på meg selv, og ta egne valg. Tusen takk for at du har hjulpet meg på til å nå alle målene mine på veien mot et gjennomarbeidet resultat.

En stor takk til Ingrid Korvald som har rettet opp i alle mine skrivefeil, og min bror Petter for innspill til et ryddig og fint oppsett.

I denne prosessen har det vært utrolig viktig med støtte fra gode medstudenter, venninner og familie. Takk for alle heiarop fra sidelinjen, Bastian. Jeg hadde ikke klart det uten dere!

Mette Holager Eriksen

Blindern, mai 2015

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	Rammeverk	4
1.2	Avgrensing av oppgaven og struktur	5
2	Beskrivelse av tema	7
2.1	Biomekanikk	7
2.1.1	Vektarmprinsippet	7
2.1.2	Momentarm og rotasjon	8
2.2	Biomekanikk ved NIH	9
3	Teoretisk ståsted og gjennomgang av relevant forskningslitteratur	10
3.1	Sosiokulturelt perspektiv	10
3.1.1	Mediering	10
3.1.2	Artefakter	11
3.1.3	Språket	11
3.1.4	Mediert handling	12
3.1.5	Oppsummering av teoretisk ståsted	13
3.2	Relevant forskningslitteratur	13
3.2.1	Representasjoner	14
3.2.2	Statiske visualiseringer og animasjoner	16
3.2.3	Studier fra sport og biomekanikk	20
3.2.4	Embodiment	21
3.2.5	Oppsummering av relevant forskningslitteratur	22
4	Metode	23
4.1	Valg av metode	23
4.2	Forskningsdesign	24
4.2.1	Utvalget	24
4.2.2	Video	26
4.2.3	Flervalgsprøve	28
4.2.4	Intervjuer	28
4.3	Validitet, reliabilitet og generaliserbarhet	30
5	Analysestrategier	33
5.1	Videomateriale og observasjon	33
5.2	Flervalgsprøven	35
5.2.1	Utregning av poeng	35
5.3	Intervjuer	36
6	Presentasjon av case	38
7	Analyse	40
7.1	Videomateriale og observasjon	40
7.1.1	Representasjoner i undervisningen i bildegruppen	40
7.1.2	Gruppediskusjoner og studentbesvarelser i bildegruppen	42
7.1.3	Representasjoner i undervisningen i animasjonsgruppen	46
7.1.4	Gruppediskusjoner og studentbesvarelser i animasjonsgruppen	47
7.1.5	Hovedfunn fra videomateriale og observasjon	51
7.2	Analyse av flervalgsprøvene	52

7.2.1	Resultater	52
7.2.2	Flervalgsprøve som vurderingsverktøy	54
7.2.3	Hovedfunn fra analyse av flervalgsprøvene	56
7.3	Intervjuer	56
7.3.1	Analyse av intervjuer i bildegruppen	57
7.3.2	Analyse av intervjuer i animasjonsgruppen	61
7.3.3	Hovedfunn fra analyse av intervjuene	65
8	Diskusjon av hovedfunn og konklusjon	67
8.1	Visualiseringer	67
8.2	Embodiment	68
8.3	Faglige forklaringer	68
8.4	Konklusjon	74
	Litteraturliste	78
	Vedlegg 1 - Godkjennelsesskriv fra NSD	82
	Vedlegg 2 - Intervjuguide	84
	Vedlegg 3 - Informasjonsskriv.....	91

1 Innledning

I takt med den teknologiske utviklingen har det den siste tiden blitt mer aktuelt å bruke ulike visualiseringer i undervisning, på alle nivåer i utdanningen. Det at teknologien stadig er i utvikling fører til nye muligheter, for eksempel digitale visualiseringer som kan vise fenomener man ellers ikke kan se, innenfor fag som kjemi og naturfag (Linn & Eylon, 2011). Det ligger mange muligheter i teknologien fordi den hele tiden videreutvikles og byr på nye innovative løsninger. Samtidig stilles det krav til kunnskap om hvilke visualiseringer som fører til forståelse hos den lærende i en undervisningssituasjon. Kunnskap omkring dette temaet er interessant både for de som skal ta visualiseringene i bruk, men også for de som designer visualiseringene. De er nødt til å vite hva som har best læringseffekt, og hva som bidrar til økt forståelse for de som skal skape mening av visualiseringene. For meg ble disse utfordringene med visualiseringer i undervisning interessante da jeg selv skulle gå inn i et skissert undervisningsforløp ved Norges Idrettshøgskole (NIH) for å studere deres bruk av visualiseringer.

Visualiseringer blir blant annet benyttet på ulike høyskoler for å forklare hvordan mekanismene i kroppen fungerer, og da spesielt på Idrettshøgskolen ser de på dette i sammenheng med at kroppen er i aktivitet. Interessen for animasjoner startet ved NIH tidlig på 2000-tallet da førsteamanuensis Tron Krosshaug analyserte videoer av skadesituasjoner i sitt doktorgradsarbeid, for å blant annet studere korsbåndskader, og for å se nærmere på skadeforebygging og opptrening av korsbåndet (Hauge Simonsen, 2006). I undervisning på NIH har animasjoner senere blitt benyttet til å forklare prinsippene i biomekanikk innenfor styrketrening. Målet ved å benytte seg av animasjoner i undervisningen er at studentene skal forstå de ulike mekanismene i kroppen blant annet ved utføring av styrkeøvelser. Etter at NIH begynte å benytte seg av animasjon i undervisningen, har de vært interesserte i å finne ut om det er noen forskjell i forståelsen og utbyttet elevene har av denne typen undervisning sammenlignet med statiske visualiseringer. Det vil videre i oppgaven være relevant å knytte bruken av visualiseringer til læren om biomekanikk innenfor styrketreningsteknikk. Kunnskap om hvordan statiske og dynamiske visualiseringer forklarer kroppens mekanismer og hvordan studentene forstår disse er viktig å belyse innenfor dette fagfeltet fordi det stadig blir økt bruk av visualiseringer som vi ikke vet nok om.

Historisk sett går anvendelsen av visualiseringer langt tilbake i tid. Et eksempel er egyptiske hierogroglyfer eller norske runer, som begge er gamle bildeskriptegn, hvor man tegnet bilder og tegn for å fortelle sin historie (Store norske leksikon, 2013). Dagens visualiseringer inneholder også symboler og tegninger, men kan i tillegg bestå av modeller, bilder, videoer og animasjoner. I takt med utviklingen av digitale verktøy de senere årene, har muligheten for å bruke disse verktøyene i undervisningen økt. Likevel viser undersøkelsen ICILS (2014) at en lav andel av norske lærere tar i bruk digitale verktøy i undervisningen. Det kommer samtidig frem at norske lærere er positive til økt bruk IKT. Man kan med det si at det ligger til rette for lærere og elevers muligheter til å ta i bruk digitale verktøy.

Ved å ta i bruk verktøyene, kan undervisningen bli mer helhetlig og besvare en del spørsmål rundt komplekse fenomener som tidligere har vært vanskelige å forstå. Undersøkelsen «Survey of Schools: ICT in Education» (2013) viser at Norge ligger i toppskiktet når det gjelder å ha teknologisk utstyr i skolen. Parallelt med den teknologiske utviklingen er det også viktig at forskning på læringsmateriell og metoder følger etter. Lærerne må ha gode læringsverktøy tilgjengelig, og nok kompetanse for å få utbytte av det teknologiske utstyret. Et eksempel på et relativt nytt digitalt verktøy i skolen er animasjon. Animasjonsvideoer har i mange år blitt brukt innenfor fagområder som for eksempel biologi og anatomi (Brenton et al., 2007). Man ser også nå at animasjon kan bidra til å forklare komplekse fenomener innenfor for eksempel styrketrening og muskelbelastning.

Pedagogikk blir av mange sett på som et fagområde med stort fokus på å finne nye og bedre læringsstrategier. Likevel kan det ses på som fruktbart stadig å søke etter forbedring. Den tradisjonelle visjonen av hvordan man bør lære på skolen er kjent som instruksjonisme. Med dette grunnleggende synet handlet skolen i stor grad om å få studentene til å memorere fakta og prosedyrer ved å gjennomføre tester som var tilrettelagt av matematikere og historikere. I løpet av 1980-årene avdekket en rekke kognitive studier at barn lærer bedre, og lettere kan knytte det de har lært til andre kontekster, når de lærer dyp kunnskap istedenfor overfladisk kunnskap (Sawyer, 2006). Senere ble fokuset på dyp kunnskap, som innebærer å lære grunnleggende prinsipper og mekanismer innenfor et fag, viktigere. Visualiseringer kan på mange måter være det verktøyet som bygger bro mellom den overfladiske og dype kunnskapen. Ved hjelp av ulike former for visualiseringer i digitale læringsplattformer kan man i dag vise hvordan komplekse mekanismer i kroppen fungerer (Scardamalia & Bereiter, 2006).

Allerede i siste del av 90-tallet var teknologien i fokus i utdanningssektoren, og teknologispørsmål ble satt på dagsorden. Da det teknologiske utstyret begynte å komme på plass i skolene, ble det viet større oppmerksomhet til å tilrettelegge for pedagogisk bruk og praksis med IKT i skolen. Program for digital kompetanse 2004-2008 var et av de offentlige programmene som tok for seg store spørsmål om IKT i skolen (Erstad, 2006). Kunnskapsløftet tar digitale verktøy ett skritt videre enn de foregående læreplaner. I Kunnskapsløftet blir å bruke digitale verktøy regnet som en av de fem grunnleggende ferdighetene i vår tid (Øzerk, 2006). Et eksempel på et slikt digitalt verktøy er Wise (web-based inquiry science environment) som er en læringsplattform innenfor naturfag hvor elevene skal utføre oppgaver ved hjelp av spørsmål og multiple representasjoner (Linn & Eylon, 2011).

Nyere forskning på teknologi og læring i en sosiokulturell ramme kan blant annet kobles til forskningsfeltet Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL). CSCL tar for seg utdanningsvitenskap ved å se på hvordan mennesker lærer i samarbeid med datamaskiner. Innenfor dette feltet handler læring om å skape mening i den sosiale verden, heller enn i individet (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006). CSCL legger vekt på teknologiens design, og at den er designet for å mediere og påvirke sosial handling, som kan være positivt for gruppelæring og videre føre til individuell læring. Et eksempel på et sted der de benytter seg av digitale verktøy, og samtidig skaper gruppelæring og diskusjoner, er ved Norges Idrettshøgskole. Der bruker de i faget "biomekanikk" både animasjonsvideoer og visualiseringer for å skape diskusjoner og samarbeid blant studentene.

Oppgaven min dreier seg om statiske og dynamiske visualiseringer, og hvordan ulike visualiseringer kan bidra til forståelse og meningsdanning innenfor biomekanikk. Problemstillingen min er følgende: "Hva kjennetegner bruken av statiske og dynamiske representasjoner ved læring av biomekanisk analyse?"

1.1 Rammeverk

I dag erstatter mange lærere stillbilder og muntlige forklaringer med filmer og animasjoner for å forklare et fenomen. Ved å benytte ulike visualiseringer i faglig fremstilling av et fenomen, som for eksempel gjennom bilde, video, animasjon og tegninger, kalles det for representasjoner (Furberg, Kluge, & Ludvigsen, 2013). Ved å ta i bruk representasjoner kan man skape en bedre forståelse hos elever. Norges Idrettshøgskole er blant de skolene i Norge som ønsker å følge utviklingen med bruk av IKT, og gjør dette ved økt bruk av digitale representasjoner i undervisningen. Et annet viktig aspekt ved bruken av representasjoner og teknologiske verktøy er læringsverdien. Representasjoner i ulike former kan bidra til å fylle ”gapet” mellom kunnskap man besitter, og forståelse for det nye man lærer.

Mange forskere har rettet sitt fokus mot undervisning gjennom animasjon og statiske visualiseringer. I følge Strømme & Mork (2014) kan man dele disse studiene inn i to hovedgrupper; de som forsker på statiske visualiseringer sammenlignet med animasjon, og de som studerer støttestrukturer for effektiv læring med animasjon. Jeg vil i min oppgave holde hovedfokus på førstnevnte forskningsområde. I litteraturgjennomgangen og videre i oppgaven blir statiske visualiseringer sammenlignet med dynamiske visualiseringer og animasjon. Dette vil jeg komme tilbake til senere i oppgaven (kapittel 3.2).

3D animasjoner brukes i dag blant annet i undervisning innenfor biomekanikk både på Norges idrettshøgskole (NIH) og ved idrettsfag på Høgskolen i Lillehammer (HIL). Tidligere har representasjoner som tegninger og bilder blitt brukt for å illustrere blant annet biomekanisk analyse (beskrive muskelbelastning gjennom bevegelsesbanen i en øvelse) og funksjonell anatomi. I dag er de fleste illustrasjoner og stillbilder i dette undervisningsopplegget erstattet med animasjoner på NIH. Et eksempel på en øvelse som forklares ved hjelp av animasjon, er knebøy. Ved knebøy viser en animasjon på hvilke deler av muskulaturen belastningen er størst, den vil også enkelt kunne vise hvordan vektstangen og omgivelsene (gulvet) påvirker belastningen. Å bruke en dynamisk visualisering, som animasjon, sammenlignet med en statisk visualisering, som et bilde, har her en fordel. Man kan se muskelbelastningen som flyttes når figuren beveger seg.

Arbeidet mitt har blitt drevet av tre hovedspørsmål. Spørsmålene handler om hva elevene lærer fra statiske og dynamiske visualiseringer, og elevenes forståelse av representasjonene.

- 1) Hva har elevene lært i undervisningen med statiske visualiseringer og undervisningen der også animasjoner er blitt tatt i bruk?
- 2) Hvilke representasjoner (faglig) har studentene forstått?
- 3) Hvordan tar studentene i bruk de ulike visualiseringene?

1.2 Avgrensning av oppgaven og struktur

I dette forskningsprosjektet har datamaterialet blitt samlet inn i samarbeid med Tron Krosshaug ved NIH. Prosjektet har foregått ved NIH, med deres studenter som frivillige informanter. Tidligere student og vikarforeleser Lasse Mausehund har stått for undervisningen i de to gruppene. Den ene gruppen fikk undervisning med animasjon og animerte bilder, mens den andre gruppen fikk undervisning med stillbilder og tegninger. I tillegg brukte Mausehund i stor grad kroppen for å vise øvelser og for å illustrere bevegelsesbanen og kraften i øvelsene. NIH har i samarbeid med Muscle Animations utviklet animasjoner til bruk i undervisning og andre formål der analyse av kroppens anatomi er relevant, blant annet i skadeforebygging. Samarbeidet mitt med Tron Krosshaug kom i gang etter et møte høsten 2014. Jeg var interessert i deres bruk av animasjon for å forklare analyse av styrketrening. Jeg hadde hørt om animasjonene gjennom min praksis hos Diabetesforbundet. Etter møtet med Krosshaug ble vi enige om et samarbeid der NIH stod for det faglige i undervisningen, og senere en flervalgsprøve, mens jeg ønsket å observere og filme undervisningsforløpet i hver av gruppene og ha dybdeintervjuer i etterkant.

Jeg vil i oppgaven legge frem en forklaring på representasjoner med fokus på DiSessa (2004) og Furberg, Kluge & Ludvigsen (2013). Litteratur som omhandler begrepet multiple representasjoner har jeg hentet fra Ainsworth (2006, 2008). I min gjennomgang av relevant forskningslitteratur legger jeg i tillegg frem studier gjort på animasjon av Lowe & Schnotz (2008). Videre litteratur omhandler forskning på statiske og dynamiske representasjoner av Höffler & Leutner (2007), Strømme & Mork (submitted); ChanLin (2001), Kühl et al. (2011), Khacharem et. al. (2011) og Lieberman et al. (2010). Relevant forskningslitteratur om temaet biomekanikk og læring handler i stor grad om å bruke animasjon for å analysere og forbedre prestasjonen i en idrett.

For å besvare relevante spørsmål i min oppgave har jeg utført et komparativt case-studium med to ulike betingelser, statiske visualiseringer og dynamiske visualiseringer. Jeg har benyttet meg av en informasjonsorientert utvelgelse, og utvalget består av til sammen 10 studenter i bildegruppen og animasjonsgruppen. Bildegruppen fikk tegninger og stillbilder integrert i sin undervisning, animasjonsgruppen animasjon. Videokamera har blitt brukt for å filme undervisningen og intervjuene. Dette ble gjort for å dokumentere både bruk av kroppen ved forklaringene, muntlige svar og representasjonene som ble benyttet.

I analysekapittelet gjennomgår jeg video, observasjon, flervalgsprøve og intervju som selvstendige enheter, samtidig som analysen for bildegruppen og animasjonsgruppen blir presentert hver for seg. Alt datamateriale har blitt nøye gjennomgått, og jeg har plukket ut relevante segmenter som vil bli analysert, og tatt videre opp i diskusjonskapittelet.

Jeg vil i kapittel 2 presentere oppgavens tema; biomekanikk. Videre vil jeg gjøre rede for teoretisk ståsted, i tillegg til å legge frem og diskutere relevant forskning på feltet (kapittel 3). Dernest ser vi på oppgavens metodiske grunnlag (kapittel 4), før kapittel 5 hvor jeg drøfter analysestrategier og legger frem metodisk presentasjon av caset. Deretter er det analysen av det innsamlede datamaterialet som står i fokus (kapittel 7). Hovedtemaene her er visualiseringer, gruppediskusjoner, bruken av kropp og fagbegreper. Til sist presenteres resultater og drøfting av funn i kapittel 8.

2 Beskrivelse av tema

I casestudiet er det faglige temaet biomekanikk. Det er et tema som kan kobles med ulike fagområder. Vi skal holde oss innenfor fysisk aktivitet, og mer spesifikt biomekanisk analyse i styrketrening. Ved å gjøre forskning på bruken av statiske og dynamiske visualiseringer for å forklare biomekanikk, håper jeg å finne resultater som kan bidra til en videre utvikling innenfor læringsmateriell og anvendelsen av animasjon på Norges Idrettshøgskole i tillegg andre relevante utdanningsinstitusjoner. Målet med oppgaven min er å bidra til en bedre forståelse av hvordan studentene anvender henholdsvis statiske og dynamiske visualiseringer for å forstå grunnleggende biomekanikk.

2.1 Biomekanikk

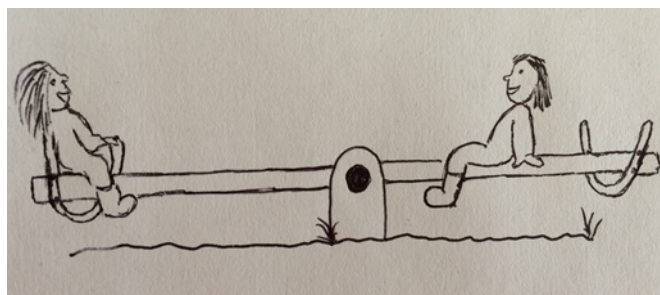
Biomekanikk, også kalt bevegelseslære, er kjent som studien av bevegelse og forflytning. Det kan sies å være et fagområde som ligger i grenseland mellom idrett, mekanikk og biologi (Haugland & Mathisen, 2004). Biomekanikk kan forstås som et grunnleggende element i anatomi, styrketrening, og mange ulike idretter. Det er også et fagområde innenfor grunnutdanningen blant annet på NIH. For å forstå grunnleggende muskelbruk og prinsipper innenfor styrketrening, er det viktig å kunne forklare og trekke linjer fra læren om biomekanikk. I undervisningen i vårt case skal studentene lære hvordan de kan bruke biomekanikk til å analyse bevegelser og styrkeøvelser.

”Mekaniske lover bestemmer bevegelsene og er avgjørende for bevegelsesløsninger som er hensiktsmessig” (Haugland & Mathisen, 2004, s. 5). Biomekanikk innebærer mekaniske lover som sier noe om bevegelsene, og videre er det kroppens ulike bestanddeler som utfører bevegelsene. Det er derfor viktig at studentene som skal lære disse prinsippene, får prøve seg med kroppen for å kjenne hvor i bevegelsesbanen øvelsen er tung, og hvor den kjennes lettere. Dette for å se sammenhengen mellom øvelsene i teori og praksis.

2.1.1 Vektarmprinsippet

For å oppnå en ønsket virkning i en bevegelse er det to faktorer som spiller inn; vektarmen og belastningen (Smith, 2009). Her blir det aktuelt å ta i betraktning lengden på vektarmen, og hvor tung belastningen er. For å illustrere dette kan vi se på et eksempel med to barn på en vippehuske. På vippehusken sitter det et barn på hver side, slik som illustrert ved figur 1.

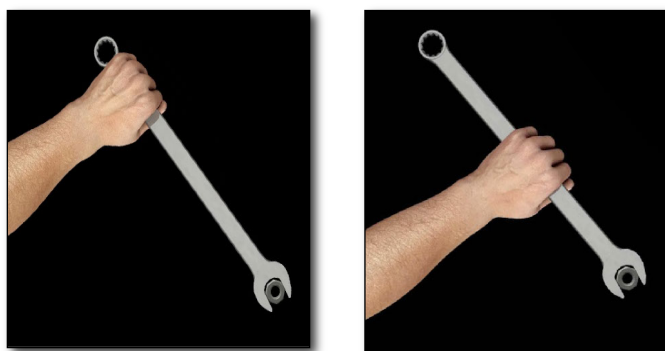
Dersom begge barna sitter ytterst på vippen vil den ikke bevege seg opp og ned fordi det ene barnet er større enn det andre. Det største barnet vil da bli sittende nede på bakken, mens det minste barnet vil bli sittende i luften. Slik som vist på Figur 1, ser vi at dersom det største barnet flytter seg inn på husken så vil vi få en balanse, og begge barna sitter oppe og de kan skape bevegelse i vippen.



Figur 1: En vippehuske illustrerer vektarmprinsippet.
Tegnet av: Mette Holager Eriksen, inspirert av Smith (2009)

2.1.2 Momentarm og rotasjon

Når det største barnet setter seg inn på vippehusken kan vi si at vektarmen forkortes. Her blir det relevant å snakke om kort og lang momentarm, også kalt vektarm i litteratur (Smith, 2009; Haugland & Mathisen, 2004). På vippehusken blir det lang momentarm fra midten av vippen og bort til det minste barnet. I undervisningen kan det forklares med to animasjonsbilder av en arm som forsøker å skru ut en skrue (Figur 2). I dette tilfellet er hånden til venstre plassert ytterst på håndtaket, som gjør at det blir en lang momentarm. I situasjonen i bildet til høyre kan vi se at det er kortere momentarm bare ved at armen flyttes ut på objektet.



Figur 2: Lang/kort momentarm



Figur 3: Den vinkelrette avstanden fra dreiepunktet og ut til armen

Momentarmen kan forklares som den vinkelrette avstanden fra aksens til kraftens retning (Haugland & Mathisen, 2003). I vårt eksempel med skruen vil det bli den vinkelrette avstanden fra skruen og ut til armen (se figur 3). I tillegg har vi en rotasjon i selve skruen, rotasjonen blir også kalt dreiepunkt. Armen trekker håndtaket i en retning, og denne retningen kalles kraften. I denne situasjonen trekkes kraften nedover, altså tyngdekraften eller den ytre belastningen (Smith, 2009; Haugland & Mathisen, 2003). Produktet av kraft og momentarm bestemmer en muskels virkning i et ledd, dette produktet kan kalles moment. Vi kan forholde oss til formelen moment = kraft x momentarm ($M = r \times F$). Denne formelen blir benyttet i undervisningen ved NIH.

2.2 Biomekanikk ved NIH

Biomekanikk er Tron Krosshaugs fagfelt, i tillegg til å være integrert i flere fag ved 2. året "Fysisk aktivitet og helse" på NIH. Når man skal lære om biomekanikk og styrketrening, er det også relevant å ha kunnskap om biomekanisk analyse. I undervisningen ved NIH blir en slik metode lagt frem, og det skisseres flere steg i en analyseprosess. Det interessante er at de i dag benytter seg av både animasjonsbilder og animasjonsvideoer for å illustrere prinsippene innenfor biomekanisk analyse. Undervisningsmetoden fra NIH inneholder, i tillegg til det teoretiske, praktiske øvelser som utfordrer studentene til å bruke kroppen. Dette gir meg muligheten til å analysere det studentene gjør, i tillegg til de faglige diskusjonene i de praktiske øvelsene.

3 Teoretisk ståsted og gjennomgang av relevant forskningslitteratur

Dette kapittelet har to hoveddeler. Jeg vil først redegjøre for teoretisk ståsted. Deretter ønsker jeg å trekke frem og diskutere relevant forskningslitteratur. Jeg ønsker å gjøre rede for representasjoner, i tillegg til å presentere studier gjort på undervisning og design av representasjoner. I tråd med oppgavens overordnede fokus, vil jeg gå videre inn på studier om statiske og dynamiske visualiseringer, studier på sport og biomekanikk og embodiment.

3.1 Sosiokulturelt perspektiv

Teoretisk ståsted i denne oppgaven vil være sosiokulturell læringsteori, med relevante begreper som mediering, artefakter og språk (Säljö, 2001; Wertsch, 1991; Vygotsky, 1978). Forholdet mellom individet og den sosiokulturelle omverdenen, har fått oppmerksomhet i mange tiår. I denne oppgaven ser vi på hvordan læring skjer med statiske og dynamiske visualiseringer, og det vil derfor bli aktuelt å gå nærmere inn på hvordan studentene sammen forsøker å forstå visualiseringene gjennom språket og kroppsspråk. Vi vil videre i dette kapittelet se at nettopp dette perspektivet egner seg til å se nærmere på hvordan studentene skaper mening gjennom ulike verktøy i undervisningen.

”Et av utgangspunktene for et sosiokulturelt perspektiv på læring og menneskelig tenkning og handling er dermed at en interesserer seg for hvordan individer og grupper tilegner seg og utnytter fysiske og kognitive ressurser” (Säljö, 2001:18). Det er nettopp dette samspillet mellom individ og grupper som er i fokus, hvordan en formes ved å delta i sosiale grupper og hvordan en kan ta i bruk de kulturelle redskapene som ligger tilgjengelig (Säljö, 2001). Utviklingen skjer ikke kun i individet. Individets utvikling har sine røtter i samfunnet og kulturen (Vygotsky, 1978).

3.1.1 Mediering

All handling er mediert, både på det sosiale og det individuelle planet, og det kan ikke skilles fra miljøet som det er båret frem i. Menneskelig handling medieres gjennom ulike verktøy, og strukturerer hvordan vi tenker og handler. Samspillet med disse verktøyene er sentralt i et sosiokulturelt perspektiv på læring og utvikling. Kulturen er dynamisk, og det blir utviklet

nye redskaper som flytter vår grense for intellektuell og praktisk yteevne. Vi utvikler hele tiden redskaper som hjelper oss med å løse fysiske og intellektuelle utfordringer (Säljö, 2001; Wertsch, 1991).

I forståelse av vitenskapelige fenomener innenfor utdanning brukes både statiske visualiseringer og animasjon, men et viktig aspekt er at studentene ikke alltid forstår meningen med representasjonene. De kan forstå deler av representasjonen, men ikke nødvendigvis representasjonen som helhet (Strømme og Mork, submitted). Innenfor sosiokulturell tenkning sies artefakter å være redskaper eller verktøy man tar i bruk for å gjøre verden meningsfull.

3.1.2 Artefakter

Et viktig aspekt ved artefakter er at de ikke bare kan sees på som døde objekter. Artefakter ligger til grunn for menneskers tenkning. Säljö (2001) beskriver det som at vi lever i en artifiisiell virkelighet, i en verden med menneskeskapte gjenstander. Artefakter kan sies å være redskaper vi bruker for å gjøre mening ut av verden. Man kan skille mellom to typer artefakter; tekniske redskap eller psykologiske verktøy (Wertsch, 1991). En type redskap er en pc, eller internett, på samme måte som språket er et eksempel på et psykologisk verktøy. Säljö (2001) beskriver det som at redskaper alltid har forandret våre muligheter til å registrere omverdenen. Begrepet har tysk opphav, og stammer fra Vermittlung, som betyr å formidle. Å mediere innebærer hvordan vi benytter oss av ulike redskap som er en del av våre sosiale praksiser, for å håndtere omverdenen. Medierte redskaper har både muligheter og begrensninger, og man må se dem i sammenheng med våre sosiale praksiser (Säljö, 2001). Et eksempel på et praktisk redskap som integreres med menneskelige funksjoner, er briller. I utgangspunktet har ikke brillene noen kommunikative funksjoner, men på et menneske blir brillene et redskap som gjør at man kan se godt, eller lese denne teksten. Mange mennesker er helt avhengig av briller for å kunne se noe i det hele tatt. Brillene blir i kombinasjon med det individet som bærer dem, et følsomt redskap som kan kommunisere med omverdenen.

3.1.3 Språket

Å benytte seg av ulike artefakter til å skape mening er sentralt innenfor det sosiokulturelle, og det handler om å mediere handling (Wertsch, 1991). Vi skaper mening ved hjelp av psykologiske artefakter, slik som språket. Ved hjelp av språket kan mennesker kommunisere

med hverandre, og mediere omverdenen slik at den gir mening. Vygotsky har vært spesielt opptatt av tenkning og språk, og at man ikke må forestille seg disse som to uavhengige krefter (Vygotskij, 1974). Vi skal videre se på det Säljö (2001) kaller for språkets utpekende funksjon, for å bedre forstå hvordan studentene anvender språket i gruppediskusjoner og intervjuer videre i oppgaven. Vi kan forestille oss at språket har samme oppgave som pekefingeren når man skal få andres oppmerksomhet rettet mot fenomenet. I stedet for å bruke pekefingeren, kan en anvende språket for å gjøre en person oppmerksom på at det for eksempel kommer en bil kjørende. Vi oppnår det samme ved å peke og å snakke, men i anvendelsen av språk ligger det flere muligheter slik at det kan enklere gjøres rede for hvilken del av fenomenet man ønsker å henlede oppmerksomheten mot (Säljö, 2001).

Et annet viktig aspekt som gjør språket uvurderlig, er at man kan snakke om det som ikke er synlig. Säljö (2001) trekker frem de mulighetene språket gir når man er uavhengig av den situasjonen man befinner seg i, og at man kan ha samtaler om andre ting enn akkurat det som skjer i situasjonen. Muligheten til denne dekontekstualiseringen og distanseringen mener Säljö (2001) at er en av nøklene til kunnskapsbygging, hvor verden fremtrer og forstås på nye måter. Språket gjør at vi kan delta i sosiale samspill, og det former vår måte å tenke på.

3.1.4 Mediert handling

Våre handlinger er vanligvis sammensatt av tenkning og manuell virksomhet. Et eksempel kan vi hente fra utviklingen av fysiske redskaper. Når menneskers styrke og evner ikke strekker til, utvikles nye artefakter, altså nye redskaper eller verktøy. Et eksempel på et redskap er en spett. Når menneskelig muskelstyrke ikke strakk til, ble spettet utviklet (Säljö, 2001). Gjennom å bruke sin fysiske styrke som en del av arbeidsprosessen fikk man en konkret tilbakemelding på hvor man måtte plassere steinen for å få best effekt av spettet, og gjennom å diskutere balansepunktet fikk man etter mange år en formel. Formelen sa noe om balansepunktet og tyngdepunktet. I dag benyttes formelen blant annet i fysikk og mekanikk. Denne formelen viser at gjennom konkrete fysiske problemer, vokser det frem begrepsmessig kunnskap (Säljö, 2001). Den fysiske opplevelsen er vanskelig å oversette til formelen, og omvendt. Det kan også være vanskelig å forstå hva formlene innebærer og hvordan sammenhengen skal tolkes når det kun er avbildet i et eksempel. Formelen er i dag blant annet benyttet innenfor opplæring i mekanikk innenfor fysisk aktivitet.

3.1.5 Oppsummering av teoretisk ståsted

Vi kan oppsummere med at sosiokulturelle teorier legger vekt på hvordan mennesker formes gjennom sosiale grupper, og hvordan det kan ta i bruk de kulturelle redskapene som ligger tilgjengelig. De ulike redskapene i kulturen kalles artefakter. Et artefakt er et redskap (pc, internett) eller et verktøy (språket). Både artefakter som språk og pc er noe jeg vil ta med meg videre i analysen og diskusjonen, dette fordi språket fordrer til samhandling og fordi studentenes forståelse av representasjonene står sentralt videre i oppgaven.

3.2 Relevant forskningslitteratur

Lærere og utdanningsinstitusjoner har de siste tiår tilpasset undervisningen til dagens samfunn blant annet ved implementeringen av teknologiske verktøy. Det stilles i dag et krav til læringsinstitusjoner og forskere om å følge denne teknologiske utviklingen, og å analysere de ulike læringsstrategiene. Biomekanikk har fått liten plass i utdanningsforskning, likevel har forskningsfeltet relevant litteratur om statiske og dynamiske representasjoner i undervisning.

Litteraturen som har blitt benyttet til relevant forskningslitteratur har blitt nøysomt plukket ut blant annet med hjelp fra fagreferent ved Universitetsbiblioteket. Litteratursøket startet bredt med fokus på bruk av teknologi i læring (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006; Quintana et al., 2009). Forskning på representasjoner viser at arbeidene til Ainsworth (2006; 2008) og DiSessa (2004) er viktige bidrag som jeg vil ta med meg videre. Dette søket la et godt grunnlag for temaet i litteraturstudiet og for videre søk på området. Videre i prosessen gjorde jeg søk i den pedagogiske databasen ERIC og den tverrfaglige databasen ISI Web of knowledge – Web of science. I disse databasene søkte jeg studier som sammenlignet statiske og dynamiske representasjoner. Her var jeg nødt til å velge ut aktuelle studier som var relevant for min oppgave. Journal of Computer Assisted Learning (jCAL) og Journal of the Learning Sciences (JLS) med kodeordet ”static (versus) dynamic visualisations” ga henholdsvis 9 og 26 resultater. Av disse var det fire relevante artikler. Det var et grundig søk som måtte til for å finne kombinasjonen mellom statiske, dynamiske visualiseringer og fysisk aktivitet. Søket ”biomechanical analysis” ga ingen treff, verken alene eller med den sistnevnte kombinasjonen. Gjennom søk i aktuelle tidsskrifter og databaser fant jeg et begrenset utvalg av relevante artikler som innebar søkeordene ”dynamic and static visualizations”. I Journal of Applied Sport Psychology fant jeg den mest relevante studien

(Khacharem, Zoudji, Kalyuga, & Ripoll, 2013). Jeg har med andre ord funnet relevante studier, men ingen som direkte studerer hvordan elevene lærer og forstår statiske og dynamiske visualiseringer i læren av komplekse mekaniske prosesser i kroppen, i dette tilfellet, biomekanikk.

3.2.1 Representasjoner

I tråd med utviklingen av digitale og teknologiske læringsverktøy har det blitt vanlig å benytte seg av ulike former for visualiseringer i undervisningen. Visualiseringer kan også bli omtalt som representasjoner, og blir i stor grad benyttet når man skal forklare komplekse fenomener (Furberg, Kluge, & Ludvigsen, 2013; Strømme & Mork, submitted; Ainsworth, 2008; Barak & Dori, 2011). Säljö (2001) snakker også om re-presentasjon, som en form for mediering, som må til for at det indre og private skal bli tilgjengelig for andre. Det kan bestå av gester, språk, mimikk og bilder. Dette forstår jeg som at man forklarer noe som har blitt prosessert og tolket, og forklart på ny. Med visualiseringer så kan en trekke et skille mellom det som kalles statiske og dynamiske visualiseringer. Statiske visualiseringer kan for eksempel være en tegning, mens dynamiske visualiseringer viser en illustrasjon eller bilde av bevegelse. I litteraturen brukes både statiske/dynamiske representasjoner og statiske/dynamiske visualiseringer, jeg har valgt å benytte betegnelsen statiske og dynamiske visualiseringer videre i oppgaven. Likevel ønsker jeg å beholde begrepet representasjoner som et begrep på faglige og komplekse visualiseringer.

Man kan benytte seg av ulike former for visualiseringer, som animasjoner, grafer eller sammensatte symboler, ofte kalt "multiple representasjoner". I følge Ainsworth (2008) kan bruken av multiple representasjoner bidra til unike fordeler innenfor læring. Med alle mulighetene som ligger i den nye teknologien blir det stadig utviklet nye former for visualiseringer. De kan inneholde interaktivitet, og ofte mange elementer i forhold til de "gamle" ikke-teknologiske visualiseringene. Interaktivitet kan innebære et forhold mellom for eksempel en brikke og en skjerm, eller deltakeren og skjermen. Ulike former for representasjoner møter oss både i hverdagen og på arbeidet, og de kan sies å være symboler på fremtidsrettede utdanningsinstitusjoner som benytter seg av representasjoner for å forklare komplekse fenomener blant annet innenfor naturvitenskap (DiSessa, 2004).

Et viktig aspekt ved bruken av teknologiske verktøy er læringsverdien. Statiske (eks. bilde, tegninger, symboler) og dynamiske visualiseringer (eks. video, animasjon) kan bidra til å skape en større forståelse. Representasjoner i ulike former kan bidra til å forklare fenomener på en interessant måte. Et typisk multimediasystem kan vise både bilde, animasjoner, tekst, lyd, grafer og likninger. Men med alle disse mulighetene kan man stille spørsmål ved hva man egentlig burde vise. Tidligere forskning innenfor statiske visualiseringer og animasjoner i undervisning har fokusert på hvordan representasjoner skaper mening for elever (Furberg et al., 2013; DiSessa, 2004; Strømme & Mork, submitted.) og hvordan man designer representasjoner best mulig for å oppnå læring (Quintana et al., 2009; Ainsworth, 2006). Det er også gjort studier på læring ved bruk av multiple representasjoner (Ainsworth, 2008; Ainsworth, 2006; Schnotz & Bannert, 2003). Dette er viktige studier å kjenne til for senere å kunne gå inn i materialet og gjøre en nærmere studie. Jeg vil særlig følge opp det Ainsworth sier om at man kan skape unike fordeler innenfor læring ved å bruke multiple representasjoner. Videre i oppgaven skiller jeg mellom animasjonsbilder og animasjonsvideoer. Animasjonsbilder ser jeg på som animerte stillbilder for eksempel et bilde klippet ut fra en animasjonsvideo. Animasjoner brukes som fellesbetegnelse for begge formene.

Designprinsipper

Ainsworth (2006) legger frem en tilnærming til ulike former for læring med multiple representasjoner. I stedet for å fokusere på formen på representasjonssystemet, så foreslår denne tilnærmingen at det er flere andre designfaktorer som må tas hensyn til. Det blir i Ainsworth (2006) lagt frem et rammeverk som kalles DeFT (design, function, task). Rammeverket inneholder de ulike pedagogiske funksjonene representasjoner har, ulike designparametere som er unike for læring med multiple representasjoner, og de kognitive oppgavene som må utføres av en elev ved bruken av multiple representasjoner. Dette skal bidra til å definere de komplekse kravene man møter ved bruk av multiple representasjoner, og i tillegg å tydeliggjøre de pedagogiske funksjonene denne bruken har (Ainsworth, 2006).

Et viktig aspekt ved å bruke representasjoner i læringssituasjoner er at de lærende må forstå representasjonen som blir brukt, i tillegg til innholdet. Funn viser at å velge ut passende representasjoner vil være vanskeligere for noviser enn for eksperter, dette fordi eksperter kan ha en dypere forståelse for oppgavene de prøver å løse (Chi, Feltovich, & Glaser, 1981). Når de lærende selv skal representere noe de har blitt presentert, er det ofte at de tegner noe annet

enn det de i utgangspunktet ble vist (Ainsworth, 2006). Det handler om at studentene internaliserer presentasjonen og gjør den til sin egen, for så å representere det med sin egen tolkning (Strømme & Mork, submitted). Videre argumenterer DiSessa (2004) for at de lærende er overraskende flinke til å designe sine egne representasjoner. Det er også forskning som viser at når elevene får tegne sine egne representasjoner, bidrar det til bedre forståelse av situasjonen (Grossen & Carnine, 1990). Dette velger jeg å følge opp videre i mine intervjuer, hvor studentene får illustrasjoner som de kan benytte seg av under sine forklaringer.

Arbeidet med teknologiske representasjoner innebærer at man må tilpasse seg komplekse forklaringer på en skjerm. I tillegg er man nødt til å forstå sammenhengen mellom de ulike representasjoner som blir vist (DiSessa, 2004). Man kan her snakke om multiple representasjoner. Denne formen for visualiseringer innebærer at de lærende ofte må forstå forholdet mellom de ulike representasjonene (Ainsworth, 2006). Mange studier viser at de lærende «behandler» representasjoner hver for seg, og synes det er vanskelig å integrere informasjon fra mer enn en kilde. I de mest uheldige tilfellene ved feil bruk av multiple representasjoner kan et resultat bli at man lærer feil, eller at det ikke skjer læring i det hele tatt (Ainsworth, 2008; Ainsworth 2006). Likevel viser flere studier at de som skal lære har vanskeligheter med å skifte mellom de ulike representasjonsformene (Ainsworth, 2006). Ainsworth (2006) trekker frem at bruken av representasjoner støtter konstrueringen av dyp forståelse. Ved å benytte seg av multiple representasjoner kan elever oppnå en forståelse og et innblikk i fenomenet som ville vært vanskelig å oppnå med kun en representasjon.

3.2.2 Statistiske visualiseringer og animasjoner

Flere studier er gjort på læring med statistiske og dynamiske visualiseringer (Höffler & Leutner, 2007). Ifølge Schnotz & Lowe (2008) kan statistiske bilder støtte konstruksjonen av både dynamiske og statistiske modeller, det vil si at vi kan forestille oss at bildet illustrer noe i bevegelse eller ikke. For eksempel kan et bilde av en liten gutt som jakter en ball i retning av en møtende bil påvirke leseren til å tro at det skjer en ulykke. Dersom gutten står med bena rett vil det være grunn til å oppfatte at han står i ro. Det er flere grunner til å forvente at de to formene for representasjoner, både statistiske og dynamiske visualiseringer, kan gi fordeler i lærings situasjoner. I de senere år har det vært fokus på mulighetene for bruk av animasjon i læring og instruksjon. Likevel er det få studier som fokuserer på representasjoner i læring i sosiale omgivelser (Ainsworth, 2008; Strømme & Mork, submitted).

Teknologiutvikling har bidratt til mange ulike muligheter for å inkorporere en form for dynamisk visualisering, for eksempel animasjon, i læringsomgivelser som benytter seg av teknologi. Lowe & Schnotz (2008:304) definerer animasjon som *"a pictorial display that changes its structure or other properties over time and which triggers the perception of a continuous change"*. De legger frem to syn på animasjon i læring. På den ene siden kan man si at animasjon ofte blir sett på som overlegent i forhold til statiske bilder. Statiske bilder viser kun visuo-spatial informasjon, til sammenligning viser animasjon i tillegg temporal informasjon. Ut i fra dette kan man tenke seg at animasjon er mer informativt (Lowe & Schnotz, 2008). Det kan også sies at animasjon er mer naturlig og autentisk enn statiske bilder. På en annen side er å lære fra animasjon krevende for den lærende fordi det er mye informasjon som skal prosesseres, dette medfører at arbeidshukommelsen må bearbeide tung kognitiv informasjon (Lowe & Schnotz, 2008). Samtidig kan det være vanskelig for studenter å arbeide med en statisk visualisering som skal forestille en dynamisk bevegelse, som for eksempel relatert til styrketrening, fordi det innebærer at studentene selv må tolke og forestille seg det dynamiske aspektet i prosessen (Strømme & Mork, submitted).

I en studie av Furberg et al. (2013) ble det forsket på studenters meningsskapning ved bruk av representasjoner. Gjennom en mikroanalyse av hvordan studenter interagerer med hverandre i et prosjekt om varme og energi, studerte de hvordan representasjonene ble sosiale og kognitive produktive verktøy for å skape mening. Funnene i studien viste at vitenskapelige diagrammer bidro både til at studenter brukte bedre tid på å skape mening, tolke og diskutere ulike vitenskapelige konsepter. Studien viste også at studentene tok seg tid til å tolke selve representasjonen (Furberg et al., 2013).

Strømme & Mork (submitted) har gjort en studie på hvordan studenter sammen skaper mening av protein syntese med representasjoner. I studien sammenlignes en gruppe som bruker animasjoner i læring og en gruppe som får statiske visualiseringer. Dataene deres baseres på analyse av intervjudata, observasjon og en pre- og posttest. Funnene viser at animasjoner kan bidra til begrepsforståelse og å se sammenhenger på fagområdet. Begge gruppene hadde en signifikant forbedring etter undervisningen, likevel viser funnene at gruppen som fikk animasjon gjorde det mye bedre enn de med statiske visualiseringer.

Det er også gjort studier som undersøker begrepsforståelsen hos studentene ved bruk av visualiseringer. Barak & Dori (2011) gjorde et studie hvor de ønsket å se hvordan lærerne tok

i bruk animerte videoer, integrerte disse i undervisningen og få deres synspunkter på om animasjon kunne være med på å forbedre studenters forståelse av vitenskapelige fenomener. Ved en kvantitativ undersøkelse så de også på studentenes læringsutbytte etter bruk av animasjon. Studien viste at animasjon kan forbedre studentenes tilegnelse av vitenskapelig språk, som i tillegg forbedret begrepsforståelsen. Læringsutbyttet for animasjonsgruppen viste seg på testen å ha signifikant høyere resultater enn i gruppen som fikk stillbilder, i tillegg til at analysen også indikerte at 22% av økningen i forklaringsferdigheter stammet fra animasjonsvideoene.

I en studie av Tversky, Morrison, & Betrancourt (2002) kommer det frem at animasjon ofte ikke har noen fordeler sammenlignet med stillbilder. Men hvis det skulle være noen fordeler med animasjon, mente de det måtte være at mer informasjon er tilgjengelig i animasjoner sammenlignet med statiske visualiseringer. Etter denne studien ble mye av den videre forskning på dynamiske og statiske visualiseringer fokusert på om dynamiske visualiseringer er mer effektive i læring enn statiske visualiseringer (Höffler & Leutner, 2007).

Statiske bilder har ofte "hint", som piler eller symboler, integrert og tolket i samsvar med selve representasjonen. Den sammensatte visualiseringen blir værende tilgjengelig for nøye studering. Animasjoner, og andre dynamiske representasjoner, inneholder på en annen side ikke permanent informasjon. Dette innebærer at man ser et bilde av gangen, animasjonen får en gitt ramme, og når bildet skifter så er ikke de tidligere bildene lenger tilgjengelig for mottakeren (Höffler & Leutner, 2007). Hvis den lærende mangler kunnskap om temaet som studeres eller kunnskap om selve representasjonen, vil han ha vanskeligheter med å forstå de strukturelle relasjonene representasjonene imellom. En slik mangel på kunnskap kan forstyrre muligheten for overføring på tvers av de ulike representasjonene (Ainsworth, 2006).

Studenters evne til å lære fremgangsmåten og feilsøking i en elektronisk krets har blitt studert. Studentene fikk enten lære fra statiske eller dynamiske representasjoner. Park & Gittelman (1992) observerte en bedre utførelse av studentene som fikk se animasjon. Begge formene for visualiseringer viste forholdet mellom de ulike komponentene, men kun animasjonen viste et sammensatt hendelsesforløp. Når kretsen ble satt i gang viste animasjonen hvordan det hele fungerte, til sammenligning viste de statiske bildene forholdet mellom de ulike komponentene. I denne sammenhengen har animasjonen en stor fordel ved

at den kan vise hvordan kretsen reagerer på ulike hendelser, og forandringen som da skjer i kretsen (Tversky et al., 2002).

Effekten ved bruk av statiske og dynamiske visualiseringer har blitt studert ved å undersøke bevegelsesbanen til fisker (Kühl, Scheiter, Gerjets, & Gemballa, 2011). Studentene ble delt inn i tre grupper, hvor den ene gruppen kun fikk presentert tekst, den andre gruppen fikk tekst med dynamiske visualiseringer og den tredje fikk tekst med statiske visualiseringer. I lærings situasjonen ble studentene bedt om å tenke høyt, dette fordi det ville være enklere å merke seg hvordan studentene resonnerer i de ulike oppgavene. Resultater fra studien viste at de to gruppene som fikk visualiseringer presterte mye bedre enn gruppen som kun fikk tekst når det gjaldt å gi en billedlig fremstilling og overføring, men ikke når det gjaldt muntlig oppgave om faktakunnskap. Det var ingen tydelig forskjell i resultatene fra kunnskapsoppgavene mellom gruppene som fikk statisk og dynamiske visualiseringer (Kühl et al., 2011).

I en studie av ChanLin (2001) fikk åttende- og niendeklassinger ulike former for representasjoner; animasjon, stillbilder og tekst. I studien ønsket de å undersøke sammenhengen mellom forkunnskaper og representasjonsformen. Resultatene viste at noviser som studerer fysikk, lærer bedre ved å se stillbilder enn å se tekst i deskriptiv læring (beskrivende), og bedre enn både tekst og animasjon i prosedural læring (ferdigheter). De fant ingen signifikant forskjell mellom bruken av de ulike representasjonsformene for erfarende studenter (ChanLin, 2001).

Som en kort oppsummering vil jeg først trekke frem at det er gjort mange ulike studier innenfor statiske og dynamiske visualiseringer, og med funn som viser fordeler ved animasjon og andre som viser en negativ eller ingen fordel (Höffler & Leutner, 2007). Blant studiene på statiske visualiseringer og animasjon så omhandler mange studier på effektiv og individuell læring, mens det videre i denne oppgaven blir aktuelt å se hvordan studentene skaper mening sammen (Furberg et al. 2013; Strømme & Mork (submitted.); Barak & Dori (2011); Kühl et al. 2011). Kühl et al. (2011) fant ingen tydelig forskjell mellom gruppene med statiske og dynamiske visualiseringer i en kunnskapstest. Denne studien kan bli relevant for oppgavens flervalgsprøve, i tillegg til Ainsworth (2006), Höffler & Leutner (2007) og Lowe & Schnotz (2008) studier på animasjon.

3.2.3 Studier fra sport og biomekanikk

Behovet for gode verktøy for å analysere biomekanikk finner vi for eksempel både innenfor fysioterapi og legeyrket. ”Learn by motion” er et eksempel på et slikt læringsverktøy hvor pasienten kan opprettholde treningen etter behandling hos fysioterapeut (Learn by Motion, 2014). Ulike animasjoner eller dynamiske modeller kan for eksempel brukes for å se effektene av operasjoner, undersøke muskel og skjelettets anatomi, og utformingen av kirurgi (Delp & Loan, 1994). Norsk helseinformatikk er blant de som sprer informasjon ut til helsepersonell og andre, gjennom animasjonsvideoer av ulike sykdommer, som for eksempel spinalstenose (innsnevring av ryggmargskanalen) (Norsk Helseinformatikk, 2009). Sugand, Abrahams, & Khurana (2010) legger frem at undervisning i anatomi for legestudenter tidligere har foregått i operasjonssalen, men for å holde tritt med moderne praksis er de i en prosess for å erstatte eksisterende pedagogikk med revolusjonerende og innovative løsninger. De mener at fremtidens læring om anatomi i større grad bør handle om visuelle hjelpemidler.

Tross mange studier gjort på både dynamiske og statiske visualiseringer, så er det lite informasjon om hvordan lærere bør legge til rette for statiske og dynamiske visualiseringer innenfor læren av biomekanikk. Generelt sett kan man si at biomekanikk forstås som studien av bevegelse og forskyvning i sammenheng med biologiske systemer og organismer (Lee, 2014). Det finnes et fåtall studier innenfor biomekanikk, de fleste der man har gått inn for å se på hvordan man kan forbedre ytelsen i ulike sportsgrener, for eksempel Figueiredo, Barbosa, Vilas-Boas, & Fernandes (2012) som studerer forholdet mellom energibruk og hastigheten i svømming. Man kan også tenke seg at interessen for studier som dette har økt blant individer som jobber med personlige målsetninger innenfor en idrett. Studien av Lieberman et al. (2010) hvor han analyserte hvordan foten treffer bakken forskjellig med og uten sko, viste at det biomekaniske i foten endres dersom en løper barbeint. Denne studien vakte allmenn interesse, og har blitt sitert en rekke ganger (Lee, 2014). Innenfor fotball er det ofte vanskelig å skissere komplekse skjemaer for spillet verbalt. Det har derfor blitt vanlig å bruke visualiseringer for å styrke fotballspillernes forståelse (Khacharem et al., 2013). Lee (2014) mener at når forskere videreutvikler og jobber med å rekonstruere og re-representere bevegelser, vil det bidra til at man får en mer systematisk forståelse for menneskekroppens bevegelse og mobilitet.

3.2.4 Embodiment

Temaet i denne oppgaven er biomekanikk, og vi følger NIHs studenter gjennom et læringsforløp. NIH utdanner studenter til å arbeide med fysisk aktivitet og trening, og de har særlig utviklet bevissthet omkring kroppen. Det blir derfor relevant å ta med forskning gjort på bruk av kroppen i læring. Innenfor denne tankegangen kan vi snakke om embodiment (Stevens, 2012). Vi kan skille mellom to ulike syn på embodiment. Stevens velger å kalle de ”conceptualist” og ”interactionist”. Det ene synet ser på kroppen som; ”a public resource for thinking, learning, and joint activity” (Stevens, 2012, s.338). Med dette mener man kroppslige bevegelser som oppstår i naturlige situasjoner, for å skape mening og handling. På en annen side har man embodiment i kognitiv lingvistikk. Dette synet innebærer at individer har felles fysiske erfaringer og biologiske forutsetninger, og dermed utvikler felles begreper og begrepssystemer på grunnlag av erfaringene (Stevens, 2012). Relevante studier omhandler embodiment innenfor matematisk tenkning og læring. Studiene ser blant annet på erfaringer for forståelse og bruk av teori, studenters handlende kropp, og mulighetene for å utvide det kroppslige ved å lage og bruke ulike representasjonsverktøy (Hall & Nemirovsky, 2012).

Nemirovsky, Rasmussen, Sweeney, & Wawro (2012) har gjort en studie på studenters aktivitet i klasserommet, med bakgrunn i en fenomenologisk tankegang. Studentene jobber med materialer de har fått utdelt for å forstå komplekse nummer og koordinater innenfor matematikk (det komplekse planet). Studentene får bevege seg på et gulv med rutenett, hvor de kan flytte rundt på ulike matematiske formler. Meningen med dette er at studentene skal få oppdage, og forstå, sammenhengen mellom ulike algebra og mer kompliserte transformasjoner på det komplekse planet. Gjennom diskusjon og bruk av kroppen og redskaper for å måle opp avstander, finner gruppen ut at de må rotere 90 grader rundt startpunktet. For å forklare hva som skjer når studentene finner ut av dette, bruker Nemirovsky et al. (2012) begrepet ”realm of possibilities”. Det forklares som et kroppslig fenomen som innebærer at man blant annet kan være oppmerksom, bevege seg og reagere. Da studentene fant ut av dette, hadde de ikke begreper for hva de hadde gjort, men det var tydelig at studentene forventet at resultatet skulle korrespondere. Det er også tydelig for Nemirovsky et al. (2012) hvordan håndbevegelser kunne ses i sammenheng med ulike matematiske funksjoner, overgangen mellom fysiske symboler, og de som er innebygget i gester hos studentene.

3.2.5 Oppsummering av relevant forskningslitteratur

Kort oppsummert finner vi ulike resultater innenfor statiske og dynamiske visualiseringer. Resultater viser at animasjon kan ha fordeler, men være utfordrende å forstå. Spesielt har studier vist at en dypere forståelse, og muligheten til å løse avanserte oppgaver, gjøres bedre ved hjelp av animasjon (Ainsworth, 2006). I tillegg viser studier på sport og biomekanikk at det eksisterer en del aktiv bruk og forskning på visualiseringer. Blant annet har det blitt gjort studier om biomekanikk innenfor svømming, fotball og løping. I stor grad handler disse studiene om forbedring av ytelse. I forhold til studentdiskusjonene og i intervjuene videre i min studie, vil det bli relevant å ta med meg embodiment-begrepet og studien til Nemirovsky et al. (2012).

4 Metode

Min studie, og oppgaven igjennom, vil bære preg av de metodene jeg har valgt å benytte meg av. I mitt tilfelle ble det aktuelt å finne passende metoder for å gå inn å studere og sammenligne bruken av statistiske representasjoner og animasjoner. Jeg har valgt å finne svar på problemstillingen ved å gjennomføre en casestudie.

Jeg vil nå gå nærmere inn på den metodiske tilnærmingen denne studien baseres og starter med å se på casestudie. Deretter vil jeg skissere prosjektets forskningsdesign, og gå nærmere inn på de ulike metodene jeg har benyttet meg av for å kunne besvare forskningsspørsmålene. Det innebærer observasjon, flervalgsprøve og intervju. Underveis vil metodiske valg bli drøftet og forskningsetiske retningslinjer bli tatt i betraktning. Jeg anser det som viktig for min oppgave, for å gjøre mitt forskningsprosjekt troverdig. Prosjektet er godkjent av Datatilsynet (NSD), se vedlegg 1.

4.1 Valg av metode

Ved å benytte casestudie ønsker jeg å se på hva som kjennetegner studenters forståelse og bruk av statistiske representasjoner og animasjon. Stake (1995) sier om casestudier ”In any given study, we will concentrate on the one. The time we spend concentrating on the one, may be a day or a year, but while we so concentrate we are engaged in a case study”. En casestudie tar for seg det spesielle ved et enkelt fenomen, og man søker etter forståelse innenfor gitte rammer. I en casestudie søker man etter å forstå et spesifikt case, og går derfor i dybden på dette (Stake, 1995). I mitt tilfelle går studien ut på å undersøke hva som kjennetegner idrettshøgskole-studenters forståelse av statistiske og dynamiske visualiseringer i faget biomekanikk.

Når det gjelder å sammenligne to ulike undervisningsmetoder, som i mitt tilfelle er bruken av statistiske representasjoner og animasjoner, kan man benytte seg av kvantitative undersøkelser. Dette ved for eksempel å benytte seg av standardiserte mål for å se på oppnådd læring i de ulike undervisningsmetodene. Likevel er kvalitativ metode nødvendig for å fange opp ulikhetene og kontrastene mellom de to undervisningsmetodene og forståelsen hos elevene (Patton, 1990). Valget om å benytte både kvalitativ og kvantitativ metode innebærer mye arbeid, og det å gjennomføre en casestudie innebærer at en del tid går med til planlegging og

gjennomføring. Jeg endte likevel opp med denne formen for metode da NIH og Universitet i Oslo har ulike metoder å arbeide på, og ulike interesser. I tillegg mener jeg at det kan bidra til å gi et godt svar på min problemstilling.

Datamaterialet som er samlet inn består av 1) kvantitativ metode som i dette tilfellet innebærer en flervalgsprøve, 2) kvalitativ metode som innebærer observasjon og semistrukturert intervju. Grunnen til at jeg valgte en flervalgsprøve i tillegg til den kvalitative metoden var fordi NIH hadde et ønske om å prøve deres nyutviklede vurderingsverktøy, og materialet var berikende for de prosessorienterte videoene og dybdeintervjuene mine. Jeg har til sammen 2 timer med videoopptak fra undervisningen studentene hadde i forkant av testen og intervjuene. I mitt arbeid med caset synes jeg det til tider kunne være vanskelig å skille mellom å se på studentenes bruk av representasjonene, og om de hadde forstått biomekanisk analyse riktig. Det var her viktig at jeg hele tiden hadde fokus på mitt tema for oppgaven, og å se på hvordan de forklarer biomekanisk analyse, i tillegg til hvordan de brukte representasjonene og kroppen i forklaringene. Det som er spesielt for dette forskningsprosjektet er at det tar for seg både læringsutbyttet ved bruk av de ulike representasjonene og hvordan studentene skaper mening ut av dem og forstår dem.

4.2 Forskningsdesign

I det følgende delkapitlet blir det gitt informasjon om utvalget, i tillegg til en oversikt over dataene denne studien baseres på. Videre følger en gjennomgang av analysestrategier for de ulike metodene studiene har benyttet seg av, før kapitlet avsluttes med kvalitetssikring av studien som har blitt gjennomført.

4.2.1 Utvalget

Utvalget består av ti informanter. Dette utvalget vil gi meg de svarene jeg trenger i intervjuene, men i flervalgsprøven kan en mene at ti er et lite utvalg. Dette medfører spørsmål om resultatene i gruppene kan generaliseres og om det er et representativt utvalg. Disse problemstillingene vil jeg komme tilbake til i kapitlet som omhandler dette (kap.4.3). I likhet med metodevalg må også informanter velges på bakgrunn av hvordan problemstillingen fremstår. Prosjektets fokus er bruken av visualiseringer i læren av biomekanisk analyse, og det ble derfor naturlig å innhente studenter som informanter fra NIH, hvor forskningsprosjektet også skulle gjennomføres. Dette var fordi Krosshaug selv

underviser ved NIH, og det var lett tilgang på potensielle informanter. Videre var det på grunn av temaet i undervisningen nødvendig at studentene gikk første året. Dette fordi de enda ikke hadde hatt undervisning og opplæring i biomekanikk. Det ble på bakgrunn av dette stilt to krav til potensielle informanter: at de var studenter på NIH, og at de gikk første året i studiet. Da jeg skulle hente inn deltakere så benyttet jeg meg av rekruttering. Jeg endte opp med ti informanter som oppfylte kravene til studiested og nivå.

Det å finne utvalget var krevende, delvis fordi det stilles ulike krav til kvantitativ og kvalitativ metode. Kvantitativ metode avhenger av store utvalg som blir valgt ut tilfeldig (Patton, 1990). Kvalitativ metode på sin side fokuserer ofte på å gå i dybden med små utvalg som blir valgt ut av en bestemt grunn. I arbeidet med å innhente informanter ønsket jeg å få med meg så mange som mulig, det ville da støtte opp kravet til kvantitativ metode, i tillegg til at jeg mest sannsynlig kunne valgt ut noen tilfeldige til den kvalitative delen av studien. Underveis i prosessen bestemte jeg meg for primært å ha fokus på utvalget til undervisningen og intervjuene. Dette fordi det viste seg å være en tidkrevende prosess, i tillegg til at studentene var lite fleksible både i forhold til deltakelse og tidspunkt, på grunn av annen undervisning.

Sammen med Tron Krosshaug fikk jeg holde et kort innlegg om forskningsprosjektet i en forelesning som 1.års studenter hadde felles. Interesserte studenter fikk mulighet til å skrive seg opp på en liste med navn og e-post adresse, her fikk vi til sammen 19 interesserte. Veien videre etter dette var at jeg kontaktet studentene på listen via e-post. I e-posten fikk de kort informasjon om målet med studien, og med dato og klokkeslett. På slutten skrev jeg at de måtte sende en mail i retur til meg med bekreftelse på at de ønsker å delta. Utvalget ble gjort på bakgrunn av hvem som meldte seg frivillig via denne e-posten, i tillegg til en student som jeg kom i kontakt med via en kollega. Det viste seg gjennom denne rekrutteringen at studentene var veldig opptatt, og det var flere som ga tilbakemeldinger at de ikke kunne delta. Blant de som meldte seg, til sammen 11 studenter, ga 5 personer tilbakemelding om at de kun kunne stille opp på et av tidspunktene satt av til undervisning. På grunnlag av dette, og at jeg ønsket å ha et likt antall informanter i de to gruppene, ble fordelingen 5 studenter i bildegruppen og 6 studenter i animasjonsgruppen. I etterkant av rekrutteringen hadde jeg og Krosshaug et møte hvor vi la en ny strategi for å hente inne flere informanter til den kvantitative delen av studien. Jeg kontaktet en av de allerede påmeldte studentene, og fikk informanten til å poste et innlegg på klassens Facebook-side om studien og påmelding. I

tillegg postet jeg informasjon om caset og påmelding på min egen facebook-side. Det var ingen som meldte seg på caset gjennom sosiale medier. Alle de påmeldte studentene ble rekruttert av meg og Krosshaug på skolen. På dagen da caset skulle gjennomføres måtte en student trekke seg, dette resulterte i at bildegruppen kun ble 4 studenter, mens animasjonsgruppen bestod av 6 studenter. Alternativt kunne man gjennomført caset parallelt med et eksisterende undervisningsforløp ved NIH, slik at man kunne fulgt en klasse, og dermed hadde sluppet å rekruttere studenter. Likevel er det disse tingene som gjør studien min spesiell, både temaet jeg har valgt og caset. Det er ingen, så vidt jeg vet, som tidligere har studert kjennetegnene ved å bruke statiske representasjoner og animasjon i undervisning av biomekanisk analyse.

Blant utvalget var det 8 studenter fra de to gruppene som meldte seg frivillig til intervjuet som ble gjennomført dagen etter undervisningen og flervalgsprøven. Jeg trengte kun 6 intervjuobjekter, og avtalte intervjuene fortløpende fra de to gruppene. Dette resulterte i at jeg valgte bort å vurdere kvaliteter ved de ulike studentene.

I arbeidet med å rekruttere flere studenter til caset håpet jeg å få tak i en premie som kunne trekkes ut blant studentene som deltok. I dette arbeidet brukte jeg de kontaktene jeg hadde, som kunne være villige til å sponse en premie. Jeg var så heldig å bli sponset med to VIP-billetter til fotballkamp på Ullevaal Stadion. Tron Krosshaug sponset i tillegg et gavekort på G-sport, som ble trukket ut blant deltakerne. Det ble opplyst om disse premiene halvveis i rekrutteringsprosessen. Premiene ble trukket ut blant deltakerne to dager etter caset var gjennomført.

4.2.2 Video

Innsamlingen av data foregikk i to dager, i midten av februar 2015. Min rolle i forskningen var å filme undervisningen, og i tillegg intervju studentene i etterkant. Før vi gjennomførte caset hadde jeg flere planleggingsmøter med min kontaktperson ved NIH, Tron Krosshaug, i tillegg til gjennomføringen av undervisning og flervalgsprøven med fokusgruppen.

Undervisningssituasjonen og intervjuene ble filmet, slik at jeg kunne ha fokus på å være tilstede i situasjonen, og heller gå tilbake til dokumentert materiale i etterkant. I undervisningen var vi to forskere slik at vi både fikk filmet foreleser og studentene. En annen

grunn til å velge video fremfor for eksempel lydopptak, var at jeg kunne ha muligheten til å fange opp situasjoner som jeg ellers ikke ville fanget opp. Det er gjerne slik at mennesker som interagerer med hverandre ofte viser ansiktsuttrykk og gestikulerer, i tillegg til muntlig tale. En forsker som har tilgang på kroppsspråk i tillegg til muntlig tale, har et rikt datamateriale (Silverman, 2005). I min studie ble dette relevant fordi flere av studentene, i tillegg til foreleseren, brukte kroppen i stor grad når de skulle forklare de ulike øvelsene og prinsippene. Datamaterialet mitt hadde derfor vært lite interessant om jeg kun hadde basert meg på muntlig tale. Underveis i caset hadde jeg to videokameraer tilgjengelig. Dette forutsatte at vi var to forskere til å manøvrere kameraene, min veileder Ingeborg Krange deltok på dette arbeidet. Undervisningen var en tilrettelagt situasjon, men vi var ikke forberedt på hvor aktive studentgruppa var, og heller ikke på når de kom til å stille spørsmål.

Man kan skille mellom ulike metoder for å samle inn observasjonsdata. Patton (1990) skiller mellom deltakende observatør, feltobservatør, kvalitativ observatør, direkte observatør og feltforsker. Blant disse vil jeg si at vi gjennomførte en direkte observasjon, der observatøren fikk mulighet til å få med seg ting som ikke nødvendigvis ble snakket om i intervjuet. Det å være tilstede, oppleve undervisningen og observere, er en bidragsfaktor til at man får tak i informasjon man ellers ikke ville hatt (Patton, 1990). Underveis i undervisningen hadde jeg i stor grad friheten til å bestemme fokus for observasjonen. Denne fleksibiliteten gjør det mulig å endre fokus underveis og tilpasse det til hva som er interessant. Etter datainnsamlingen var det mulig å gå inn i datamaterialet og studere interaksjonen mellom studentene, dette var også en av grunnene til at jeg valgte å filme. Alt ligger til rette for at videomateriale inneholder mye spennende data, men det kan bli vanskelig å analysere. Det er mer jobb både å transkribere og å analysere videodata, sammenlignet med lydopptak (Silverman, 2005). Likevel ser jeg at med videoopptak, er det store fordeler i at jeg blant annet kan se nærmere på interaksjonen studentene i mellom, dersom det er ønskelig. Det er også mulig å se nærmere på hvordan studentene forklarer det faglige innholdet, se på kroppsspråket deres og hvordan studentene benytter seg av visualiseringene de har fått presentert i undervisningen.

4.2.3 Flervalgsprøve

For å undersøke hvilken kunnskap studentene sitter igjen med etter endt undervisningen så har jeg benyttet meg av en flervalgsprøve, også kalt multiple choice-test, som ansatte ved NIH har designet. Flervalgsprøven er i denne oppgaven et supplement i datainnsamlingen, og et ønske fra NIH. Ved å implementere flervalgsprøven i min forskningsdesign, ga det dem muligheten til å prøve ut et nyutviklet vurderingsverktøy. Etter at studentene hadde gjennomført undervisningen i den gruppen de tilhørte, ble de fulgt ned til et pc-rom for å gjennomføre flervalgsprøven. Som tidligere nevnt bestod utvalget av 10 studenter. De benyttet sin egen påloggingsinformasjon til å komme inn på testen som lå tilgjengelig på nettsiden; <http://fronter.com/nih>. Flervalgsprøven inneholdt 23 spørsmål. Et eksempel fra testen er ”hvordan defineres momentarm?”. I svaret er det 8 ulike definisjoner, hvor man skal klikke på den man mener er riktig.

Innenfor flervalgsprøven er det særlig to forhold som kan svekke datas troverdighet. Det ene er at utvalget er lite. Det andre er at svaralternativene på de ulike spørsmålene er veldig like, det er derfor enkelt for studentene å lese feil, og tro at de har svart riktig. Utvalget kan likevel gi oss en indikasjon på kunnskapen de to gruppene satt igjen med etter undervisningen. I tillegg kan vi se på flervalgsprøven som et vurderingsverktøy for å se hvordan studentene har forstått de ulike spørsmålene. Samtidig hadde studentene god tid til å besvare spørsmålene, og de hadde mulighet til å spørre om hjelp underveis dersom noe var uklart. Når det gjelder utvalgets størrelse så var det en prioritet for meg å få med nøkkelinformanter på intervjuene. Det sett i sammenheng med oppgavens omfang, gjorde at å bruke tid på å finne flere informanter til den kvantitative delen av studien ikke ble prioritert.

4.2.4 Intervjuer

Når det gjelder intervjumetoder, er det vanlig å skille mellom uttrykkene strukturert og ustrukturert intervju. Det er fordeler og ulemper ved begge metodene. Når det kommer til intervju, har jeg valgt å gå for et halvstrukturert intervju, også kalt semistrukturert intervju (Kvale, 1996). Det er lagt opp slik at spørsmålene som skal stilles og i hvilken rekkefølge de skal stilles er bestemt på forhånd, i tillegg til temaene man skal innom. I intervjuene brukte jeg mild styring for å få stilt de viktigste spørsmålene, samtidig som det er viktig å ha en mulighet for å kunne endre spørsmål og rekkefølge underveis i intervjuet. Dette ga meg et fleksibelt intervju hvor intervjuobjektet ble hørt, samtidig som jeg kunne passe på at vi kom

igjennom de punktene jeg hadde bestemt på forhånd. Kvale (1996) legger vekt på at intervjueren må legge til rette for en god atmosfære, og at samtalen går fra å være høflig til at intervjuobjektet føler at han/hun kan prate fritt. Det tilstrebes fleksibilitet og en god samtalesituasjon.

Da intervjuguiden skulle skrives startet jeg med å skissere de ulike temaene (se intervjuguide, vedlegg 2). Temaene jeg valgte ut var: 1) Forkunnskaper – biomekanikk og styrketrening 2) Kraft og momentarm: Sidehev med kabel og manualer 3) Muskelbelastning ved knebøy 4) Avslutning. Jeg bestemte meg tidlig for å gå dypere inn på muskelbelastningen ved sidehev og knebøy, i tillegg til å se på hvordan studentene brukte de ulike visualiseringene i intervjuene. Det var også viktig som Payne (1951) påpeker, at man kritisk leser gjennom spørsmålene før intervjuene. Jeg hadde en gjennomlesing to dager før intervjuene for å unngå feiltolkning av spørsmål og ordbruk. Det var da en mulighet til å luke ut problemer og gjøre endringer på et tidlig tidspunkt. Temaene jeg ønsket å vite mer om var også en del av flervalgsprøven, der studentene velger svar blant predefinerte forslag, og hvordan de svarte på egenhånd i intervjuene. Dette for å kunne besvare forskningsspørsmålene mine.

Intervjuene foregikk på et grupperom på NIH, dagen etter undervisningen og flervalgsprøven. Fordi caset ble gjennomført i løpet av et relativt kort tidsrom, medførte det liten fare for at informantene hadde glemt noe vesentlig eller husket feil. Studentene ble bedt om å vente i gangen til jeg kom for å hente dem. Dette ga meg tid til å dobbeltsjekke at kameraet var i riktig posisjon og at alle visualiseringene lå klare til bruk. For å gi studentene en god og avslappet følelse, tilbød jeg dem drikke og frukt. Jeg startet videoopptaket, og startet med introduksjonsdelen av intervjuet. Slik som Kvale (1996) anbefaler, fikk intervjuobjektene en introduksjon av intervjuets innhold hvor jeg la frem hvorfor jeg ønsket å snakke med dem, presenterte de ulike temaene, og spurte om de hadde noen spørsmål. Alle studentene fikk utdelt fem illustrasjoner underveis i intervjuet, fordelt på øvelsene sidehev og knebøy. Ved sistnevnte er det illustrasjoner, både av ryggvinkel og ulike posisjoner i øvelsen. Ved alle spørsmålene blir studentene tilbudt illustrasjoner for å hjelpe dem i forklaringen sin, i tillegg til at de står fritt til å bruke kroppen når de føler det er til hjelp. Det første intervjuet gikk bra, jeg viste interesse ved å nikke, vise forståelse og lytte. På de neste intervjuene forsøkte jeg å være mer avslappet, og tillot meg å stille flere oppfølgingsspørsmål. Dette fungerte bra, men det var utfordrende å formulere spørsmålene presise nok. Min usikkerhet omkring dette kan ha påvirket mine neste intervjuer hvor jeg ikke tillot meg å stille like mange

oppfølgingsspørsmål, og heller var mer knyttet til intervjuguiden igjen. Da jeg avsluttet med å åpne opp for spørsmål om studien og caset, viste samtlige intervjuobjekter at de var fornøyde, de synes i tillegg at temaet var lærerikt og interessant. De ga i tillegg uttrykk for at de var imponert over de ulike animasjonene som ble brukt.

Underveis i intervjuene baserte jeg meg i stor grad på visualiseringene som tidligere ble brukt i undervisningen og flervalgsprøven. Grunnen til at jeg gjorde dette var fordi det var interessant å se i hver stor grad studentene brukte visualiseringene i sine forklaringer, og om de hadde forstått det som ble presentert i undervisningen. I temaet kraft og momentarm - sidehev med kabel og manualer, oppfordret jeg studentene til å forklare ved hjelp av kroppen. I temaet muskelbelastning ved knebøy ble studentene oppfordret til å tegne og forklare ved hjelp av 4 animasjonsbilder og 1 animasjonsvideo (se vedlegg 2). Noen av studentene tegnet og andre brukte kroppen gjennom hele intervjuet. Ved å benytte meg av noen av de samme visualiseringene på intervjuet som også ble brukt i prøven, gjorde at studentene kunne gå dypere til verks for å forklare biomekanisk analyse innenfor de ulike øvelsene. Ved å gå inn på de samme temaene åpnet det også opp for at studentene hadde andre svar på spørsmål med samme tema i intervjuet sammenlignet med flervalgsprøven. I intervjuet hadde jeg flere åpne spørsmål som ”Momentarmen kan variere i løpet av en øvelse. Kan du si noe om hvorfor det er slik?”, men også noen som var mer konkrete som ”Hvorfor tenker du at det er tyngst i øvelsen akkurat der?”. Variasjonen på spørsmålene ga meg et godt bilde av hvordan studentene tenkte og resonnererte seg frem i de ulike spørsmålene.

4.3 Validitet, reliabilitet og generaliserbarhet

Validitet dreier seg om kunnskapens gyldighet, om metoden måler det den blir antatt å måle og om resultatene gir svar på de spørsmålene man stiller (Kvale & Brinkmann, 2009). Det er viktig at en forsker underveis i sin forskning forklarer og begrunner sine valg. Validitet er et annet ord for sannhet (Silverman, 2005, s.210). Dette kan innebære at slutninger er veloverveid, og at man har gode argumenter som er fornuftige samtidig som de er overbevisende. Gjennom oppgaven har jeg lagt frem veloverveide funn og argumentert for disse. Fremgangsmåten for analyse har jeg vurdert frem og tilbake, metode for analyse er også dokumentert i denne oppgaven.

I arbeidet med å ferdigstille flervalgsprøven deltok jeg, i tillegg til 4 av mine venner, på en fokusgruppe. Fokusgruppen gikk gjennom undervisningen som inneholdt animasjon, med foreleser Lasse Mausehund, en måned før caset skulle gjennomføres. I tillegg gjennomførte vi flervalgsprøven hver for oss. Fokusgruppen var til hjelp med å peke på problemer med spørsmålene, som i tillegg til noen av visualiseringene ble endret og redigert i ettertid. Dersom det ikke hadde vært en gruppe som gikk igjennom prøven på forhånd, kunne vi risikert å ende opp med resultater på prøven som ikke samsvarte med det studentene egentlig mente å svare, for eksempel på grunn av misforståelser og feiltolkninger. Det er viktig at funnene i studien gir mening ikke bare for forskeren, men også for deltakere og de som skal lese studien i ettertid (Miles & Huberman, 1994).

Reliabilitet omhandler i stor grad prosessen med innsamling av dataene. Miles and Huberman (1994: 278) sier "Have thing been done with reasonable care?" I denne studien har jeg dokumentert alle valg jeg har foretatt underveis i skriveprosessen. Det er mange ulike forhold som skal beskrives, men det essensielle innenfor reliabilitetsspørsmålet er at andre kan få de samme svarene ved å gjennomføre studien på nytt. I denne studien har jeg tre ulike datakilder; observasjonsdata, intervju og flervalgsprøve. Bruken av flere datakilder gir et helhetlig bilde av problemstillingen, og funnene i studien kan settes opp mot hverandre og kryss-sjekkes. I denne oppgaven er det gjort en grundig datainnsamling. Jeg mener at de ulike metodene jeg har valgt å bruke bidrar til å gi et fyldig bilde av undervisning med visualiseringer om biomekanisk analyse. I studien min har jeg valgt å benytte meg av video og observasjon i datainnsamlingen. Video kan styrke reliabiliteten i studien fordi det består av sosiale aktiviteter i reelle situasjoner, som for meg betyr det at jeg kan se hvordan studentene skaper mening av visualiseringene og hvordan de bruker kroppen til å forstå kroppens mekanismer i praksis.

Generalisering er ofte et mål innenfor kvantitative studier (Silverman, 2005). Dersom en har kunnskap om karakteristikkene ved gruppene i studien, vil det kunne si om studien er representativ. Når en skal vurdere hvorvidt studien er generaliserbar så handler det om hvorvidt studien er gyldig for andre utvalg. Jeg har gjennomført en casestudie med et relativt lite utvalg. Både i forhold til at det er en casestudie og utvalgets størrelse, er ikke studien generaliserbar. Muligheten for å generalisere resultatene i flervalgsprøven hadde vært til stede dersom utvalget hadde vært av betydelig størrelse.

Gjennom arbeidet med oppgaven har jeg vært i dialog med veileder, i tillegg til å ha drøftet med Krosshaug for å komme frem til gjennomtenkte løsninger. Når det gjelder poengberegning i flervalgsprøven, har jeg diskutert med professor Finn R. Hjordemaal for å sikre et godt resultat, og forsterket reliabilitet i studien.

5 Analysestrategier

Datamaterialet fra caset mitt tar for seg undervisningen av biomekanisk analyse i bildegruppen og animasjonsgruppen, flervalgsprøven og intervjuer. Fordi jeg har et datamateriale som er delt i tre, har jeg også valgt å skrive denne analyse-delen med den samme oppdelingen. Jeg vil forklare hvilke metoder jeg har benyttet meg av når jeg har gått frem for å analysere mitt datamateriale. Den første delen av dette kapitlet handler om videomaterialet og observasjon fra undervisningssituasjonen. Videre vil jeg ta for meg studentenes bevareelser på spørsmålene i flervalgsprøven. Den siste delen av kapitlet ser på hvordan jeg har bearbeidet studentenes besvareelser i kvalitativt intervju. Jeg vil her, i likhet med i resten av oppgaven, se på hvordan studentene tar i bruk representasjonene, se hva de har forstått og om studentene klarer å relatere kunnskapen til nye situasjoner.

5.1 Videomateriale og observasjon

Videomaterialet og observasjonene innebærer 2 timer opptak fra undervisningen i bildegruppen og animasjonsgruppen. Det første jeg gjorde da jeg gikk i gang med å analysere datamaterialet var å se igjennom videoene av undervisningen for å få et overblikk. Deretter skrev jeg notater fra gruppene, her var det viktig for meg å notere ned hvordan foreleser forklarte de ulike temaene, og for eksempel om han viste til visualiseringer eller brukte kroppen når han forklarte. Ved hjelp av slike notater kunne jeg lettere identifisere likheter og ulikheter mellom de to gruppene senere i analyseprosessen. På grunn av et stort videomateriale, valgte jeg ikke å transkribere undervisningen før jeg hadde valgt noen utdrag fra videoene som jeg ønsket å se nærmere på. Innenfor bildegruppen har jeg fokus på begge gruppene med studenter, mens i animasjonsgruppen har jeg valgt å ha fokus på Henning og Malin og informant Einar og Simon.

For å få et ryddig overblikk, og for å strukturere temaene, gikk jeg tilbake til notatene mine fra videomaterialet og observasjon i de to gruppenes undervisning. Det var viktig for meg å velge ut noen situasjoner å se videre på, som også kunne være interessante å studere nærmere i prøven og intervjuene. Jeg valgte å se nærmere på analyse av knebøy, med temaene ettbeins-knebøy, ytre moment og ryggvinkel, i tillegg til analyse av sidehev hvor øvelsen sammenlignes med manualer og med kabler. Jeg valgte akkurat disse temaene fordi det har et rikt datamateriale, både fra undervisningen, flervalgsprøven og intervjuene.

Tabell 1: Matrise fra analyse av undervis

Tema	Gruppe A Undervisning	Gruppe A Informant 3 Informant 7 **	Gruppe A Informant 2 Informant 6
Knebøy- ettbeins knebøy	Foreleser: Hvor i øvelsen er det tyngst? Og hvorfor er det tyngst der? Så da kan dere diskutere litt sammen. 1)Foreleser: Så hvor mener dere det er tyngst i øvelsen?	Informant 3: <i>viser med hendene.</i> Informant7: Det er også – <i>bruker henda for å vise på låret</i> – det blir akkurat det samme. 1)Svarer høyt: Informant3: Hvor kneleddet skaper 90grader. Grunnen til at vi tenker det er sånn er på grunn at det er lengst fra kroppen – eller det er størst arm - momentarm. <i>Viser med armen.</i> Informant7:Parallelt med gulvet.	Informant2: Er det når man snur? Informant6: Ja, det er nederst – så det avhenger jo av hvor du velger å snu det. Informant2: Sa du hvorfor? Informant6: Nei, det er det jeg prøver å tenke på. Ehm – det er jo lengst momentarm da, når du er nederst, for da har du fullført... det du skal. Informant6: Jo mindre du bøyer jo kortere, og jo mer bøyd avhenger av hvor du holder (vekta?) Informant2: Ja.

I arbeidet med de ulike segmentene valgte jeg å sette opp en matrise hvor temaene ble strukturert i forhold til hva foreleser gjør og sier. Jeg valgte å skrive separate matriser for de to gruppene. Da jeg skrev opp matrisen, så jeg videoen parallelt med at jeg skrev ned akkurat det de sa i en kolonne. Dersom de beveget armene mens de forklarte, eller om foreleser benyttet animasjoner eller bilder i sin forklaring, ble det også notert. I matrisen ble slike gester og annen bruk av kroppen, i tillegg til bruk av teknologi, skrevet ned i en egen kolonne. Et eksempel fra temaet knebøy – ytre moment, er: ”foreleser bruker staven for å skissere kraften, og bøyer seg ned for å vise at avstanden til kne og hoftelodd blir større og større jo lengere han bøyer seg ned”. Annen bruk av kroppen underveis fra foreleser, i tillegg til studentenes forklaringer og samtaler i grupper, ble markert med kursiv i teksten (se tabell 1).

Etter transkriberingen av undervisningen leste jeg nøye igjennom hva hver enkelt informant sa og gjorde, for å merke meg hva som var interessant. I dette arbeidet benyttet jeg meg ikke av PC. Jeg markerte teksten for hånd med fargekoder der (1) rosa – interessant i forhold til visualiseringer (2) grønn – generell kommentar (3) blå – må se nærmere på. Dette ble et viktig verktøy når jeg skulle avgjøre hvilke temaer jeg ville se nærmere på i analysen.

For meg ble det tydelig utover i arbeidet med videomaterialet at studentene hadde mange interessante samtaler seg i mellom, disse har jeg valgt å kalle gruppediskusjoner i analysen.

Det er flere interessante samtaleformer som ut fra innholdet kan betegnes som ”god samtale” og ”dårlig samtale”. Som sagt er det innholdet i samtalen som avgjør om samtalen er god eller dårlig, i tillegg til hvorvidt studentene klarer å skape god flyt i samtalen, forstår hverandre og bruker de samme faglige betegnelsene.

5.2 Flervalgsprøven

Resultatene fra flervalgsprøven vil være interessant for meg å se på i forhold til forståelsen til studentene. Underveis ble det også interessant å se på formen flervalgsprøve som en indikator for hva studentene faktisk har lært etter endt undervisning. Prøven ble lastet opp av studentene ved hjelp av Fronter, mens selve testen lå i programmet Scormcloud. Resultatene fra flervalgsprøven ble ved hjelp av Oliver Faul og Stein By ved NIH overført fra Scormcloud til Excel. Resultatene og poengscoren skulle bli automatisk regnet ut i Scormcloud.

Mens observasjonsdataene fokuseres mot hvordan foreleser og studentene legger frem de ulike temaene språklig og kroppslig, og forholdet mellom gruppene, studeres flervalgsprøve-resultatene for å få innblikk i hva studentene har lært etter endt undervisning, og hva man i etterkant av testen kan si om studentenes kunnskap om biomekanikk. Det første jeg gjorde etter jeg hadde mottatt resultatene, var å gå igjennom hver enkelt students besvarelse for å markere de svarene som var interessante å se på videre. Deretter delte jeg besvarelsene inn i bildegruppen og animasjonsgruppen. Videre valgte jeg ut de spørsmålene som berørte de samme temaene som jeg valgte som mest interessante å se på videre i undervisningssekvensene. Spørsmålene omhandlet temaene analyse av knebøy og analyse av sidehev. Til sammen plukket jeg ut åtte spørsmål som var aktuelle å se nærmere på. For å strukturere spørsmålene valgte jeg å lage en matrise for hver av gruppene for å systematisere resultatene til informantene innenfor hvert spørsmål. Dette var en stor fordel fordi det var lett å se de svarene som var interessante i gruppen, og de informantene som hadde feil svar skilte seg ut.

5.2.1 Utregning av poeng

Underveis oppstod det dessverre en feil i programmet Scormcloud ved utregning av poeng, jeg hadde derfor kun en liste med riktige og feil svar. Det resulterte i en del etterarbeid med beregningen av poeng. En annen utfordring var at svaralternativene til hver enkelt informant

var randomisert. Dette oppdaget jeg underveis i analyseprosessen når jeg etterspurte detaljer om hva hver enkelt elev hadde svart. Det var dessverre ikke mulig å gå inn i resultatene for å se på hva hver enkelt student hadde svart på spørsmålene i flervalgsprøven.

For å regne ut poengskåren benyttet jeg meg av Excel. Dette var mest praktisk siden alle resultatene allerede lå inne i programmet. I Excel har jeg benyttet meg av formelen $=\text{if}(a=b;10;0)$ for å regne ut studentenes poengskår. Formelen kan formuleres slik; Hvis a er lik b, så skal det angis som 10 poeng eller 0 poeng. Altså hvis $a=b$ gir det 10 poeng, hvis a er ulik b gir det 0 poeng. Om man svarer galt, gir det trekk i tilsvarende poengsum som dersom man hadde svart riktig, dette er også tilfellet de stedene der man oppgir flere svaralternativer enn fasiten. Dette kan vi illustrere med et eksempel; studenten svarer alternativ 1,2,4,6 (riktig svar er 1,2,3,4 og gir 10 poeng). I dette eksempelet vil en få poeng for riktige svar (1,2,4) som gir 7,5 poeng, og trekk for gale svar (6) som gir et trekk på 2,5 poeng. Studenten får derfor 5 poeng totalt på spørsmålet. Det er ikke mulig å oppnå lavere poengsum enn 0 på spørsmålene.

5.3 Intervjuer

Intervjuene gir studentene mulighet til å forklare seg inngående og ved hjelp av visualiseringer. Intervjudataene gjør datamaterialet rikholdig ved at studentene både har fått diskutert i gruppe, svart på flervalgsprøven og tilslutt sitter i en samtale med intervjuer. Da jeg første gang gikk inn i dataene gjorde jeg ingen oppdeling. Dette var fordi noen av klippene lå samlet i samme videofil, i tillegg til at jeg synes det var fint å få et førsteinntrykk av intervjuene før jeg gikk inn med kunnskap om gruppetilhørighet og aktuelle temaer. Jeg valgte å benytte meg av programmet HyperTranscribe for å transkribere intervjuene. Å bruke HyperTranscribe til transkribering var bra på mange måter, blant annet fordi programmet tillater en å opprette "shortcut text" hvor du for eksempel kan skrive "Informant 1". Det opprettes da en hurtigtast for "Informant 1" slik at du enkelt kan skifte mellom det intervjuer og informant sier. En annen smart detalj er at du enkelt kan sette inn tidskoder. Dette gjør det enkelt å gå tilbake i videoklippet eller lydklippet for å se på akkurat den situasjonen du har transkribert. For å markere at informanten brukte kroppen ble bevegelsen skrevet i parentes, som for eksempel "flytter armen ned til hofta" og "tegner inn på siste bilde". Dessverre støttet ikke HyperTranscribe alle filene, dette resulterte i at halvparten av intervjuene måtte sees på en skjerm, og at transkriberingen foregikk i et Word-dokument.

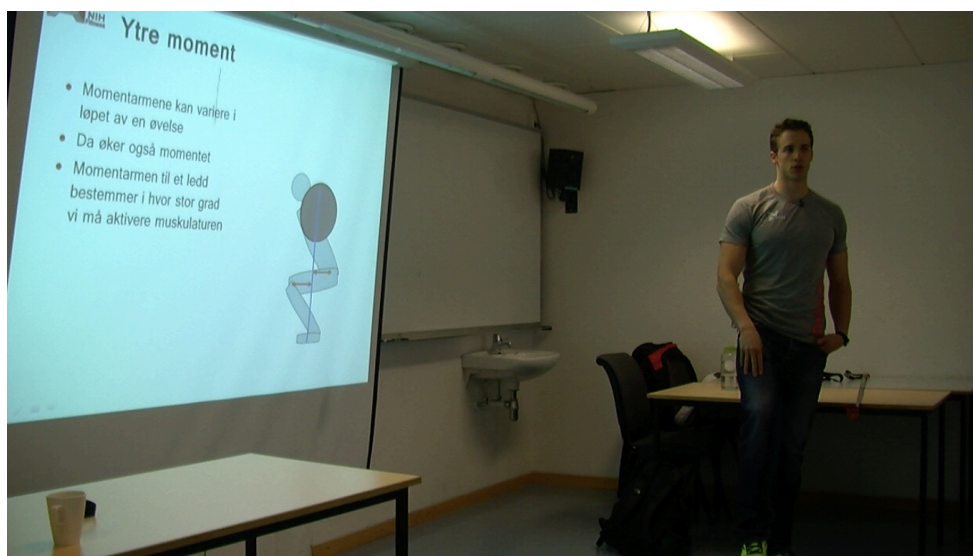
Ved videre arbeid med intervjudataene brukte jeg samme metode og fargekoder som ved gjennomgang av observasjon -og videomaterialet. Jeg markerte teksten for hånd med fargekodene rosa, grønn og blå, og fokuserte da spesielt på de sekvensene som dreide seg om temaene knebøy og sidehev. I margin på de transkriberte intervjuene noterte jeg stikkord som ”interessant resonnering” og ”analyserer”. Fargekodene og stikkord underveis i tekstene gjorde at jeg visste hvor jeg skulle gå inn å hente ut viktig informasjon i det videre analysearbeidet.

I analysen ble det interessant å se på hvordan studentene uttrykte seg da de var alene med meg. Det ble også interessant å se hvordan studentene benyttet seg av animasjonsbildene de fikk utdelt og i hvor stor grad de brukte kroppen når de skulle forklare og svare på spørsmål i intervjuet, sammenlignet med praktiske diskusjonsoppgaver og øvelser underveis i undervisningen.

6 Presentasjon av case

Her ønsker jeg å presentere caset for å gi en god oversikt før analysedelen. Oppgavens fokus på bruken av animasjoner og statiske visualiseringer i undervisning blir belyst ved hjelp av et case som omhandler NIHs undervisning av biomekanikk. Biomekanikk innebærer i stor grad å beskrive muskelbelastning gjennom bevegelsesbanen i en treningsøvelse. I oppgavens case er læringsmaterialet i undervisningen hentet ut fra faget analyse av styrketreningsøvelser og muskelbruk, også kalt biomekanisk analyse. Temaet er i utgangspunktet hentet fra tredje semester i bachelorstudiet fysisk aktivitet og helse (FAH).

Innholdet i undervisningen handler gjennomgående om hvordan man analyserer bevegelsesbanen i styrketreningsøvelser. Et eksempel fra undervisningen er en analyse av hvor i bevegelsesbanen det er tyngst i knebøy, både med egen kroppsvekt, men også ved bruk av vektstang (se illustrasjon; figur 4).



Figur 4: Foreleser skisserer momentarmene ved å vise med kroppen i bildegruppen.

Et annet eksempel fra undervisningen er å beregne belastningen ved ulike kroppsproporsjoner, det kan da dreie seg om en person med lange eller korte lår, og hvordan en knebøy virker inn på de ulike muskelgruppene avhengig kroppsproporsjonen.

I undervisningen var det fire hovedtemaer. Det første som ble presentert var grunnleggende biomekanikk hvor foreleseren forklarte at han ville vise studentene hvordan de kan anvende biomekanikk for å analysere bevegelser og styrkeøvelser. Når en skal gjøre en analyse av

styrkeøvelser, tegner man inn ytre kraft og momentarm. Videre la læreren frem analyse av knebøy hvor han belyste at momentarmene varierer i løpet av en øvelse, og at blant annet ryggvinkel spiller inn på muskelbruk og vektarmenes lengde. Deretter var temaet analyse av sidehev, hvor foreleser gikk igjennom muskelbelastningen i øvelsen med manualer og med kabel. Til sist la læreren frem viktige prosesser innenfor buktrykk. For å kunne stabilisere ryggen i ulike styrkeøvelser er det viktig å øke buktrykket. Buktrykk skapes når man puster inn og aktiverer magemuskulaturen. Bukhulen er med på å stabilisere og stive opp ryggsøylen.

Det ble vist to ulike versjoner av undervisningsmaterialet ved hjelp av en PowerPoint-presentasjon. Det ene som skilte disse to forelesningene fra hverandre var visualiseringene, som i det ene tilfellet var statiske bilder (bildegruppen) og det andre, animasjoner (animasjonsgruppen). I tillegg ble undervisningen i bildegruppen systematisk støttet av foreleser som aktivt brukte kroppen for å forklare og vise de ulike øvelsene. Foreleser benyttet en skistav for å blant annet skissere retningen på kraft og momentarm, og for å vise øvelsen sidehev med kabel. Begge PowerPoint presentasjonene ble supplert med muntlig forklaring fra foreleser. Studentene hadde hatt en liten introduksjon i biomekanikk høsten 2014, men for de aller fleste i utvalget var biomekanisk analyse noe helt nytt. Undervisningen foregikk ved NIHs lokaler, i et undervisningsrom studentene kjente godt. Studentene fikk også gruppeoppgaver (praktiske øvelser) som de skulle diskutere underveis i forelesningen.

7 Analyse

I analysen vil jeg legge frem, drøfte og sammenligne funnene innenfor bildegruppen og animasjonsgruppen, nettopp i denne rekkefølgen. Først analyseres videomateriale og observasjon, deretter testresultater, og til slutt intervjuer. Hver av delkapitlene blir avsluttet med en oppsummering av hovedfunn. Kapitlet har til hensikt å løfte frem relevante funn innenfor følgende problemstilling: Hva kjennetegner bruken av statiske og dynamiske representasjoner ved læring av biomekanisk analyse? Funnene kan relateres til spørsmål som: Hvilke faglige representasjoner har studentene forstått? Hvordan tar studentene i bruk de ulike visualiseringene? Hva har studentene lært i gruppene med og uten animasjon? Er det faglige kunnskapen overførbar til nye situasjoner?

7.1 Videomateriale og observasjon

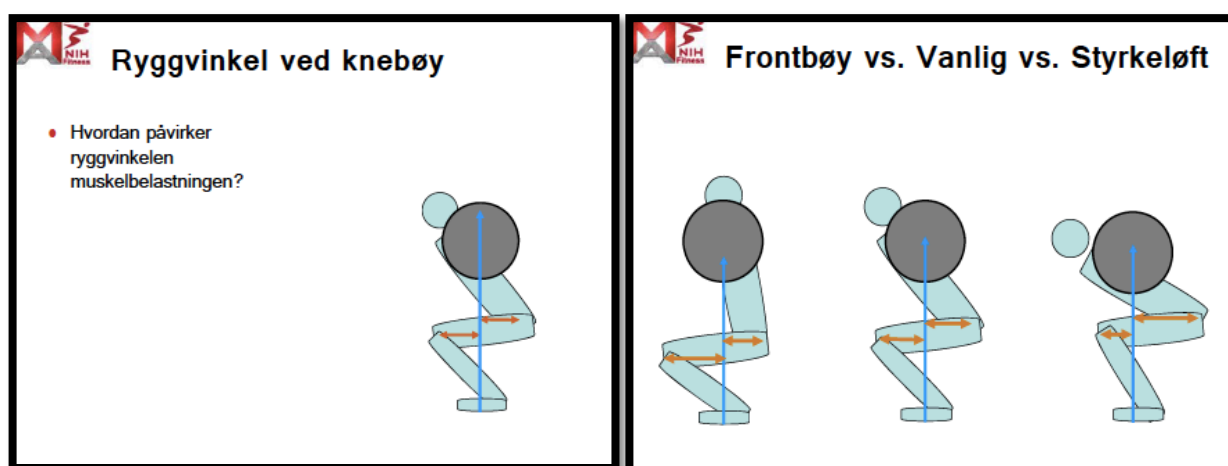
Innholdet i videomateriale og observasjon består av undervisningen i bildegruppen og animasjonsgruppen. Målet med analysen er å se hvordan studentene tilegner seg kunnskap og erfaring gjennom bruk av kroppen, visualiseringer og gruppediskusjoner innenfor betingelsene i de to gruppene. Analysene kan si noe om hvordan undervisningen av biomekanikk foregår med statiske og dynamiske representasjoner, hva studentene har tilegnet seg i de to gruppene og i hvor stor grad studentene benytter seg av visualiseringene ved forklaringer og gruppediskusjoner.

7.1.1 Representasjoner i undervisningen i bildegruppen

Undervisningen i bildegruppen inneholder tre elementer; introduksjon, gruppediskusjoner og oppsummering. Dette er felles for temaene som blir presentert. Temaene blir gjennomgått av foreleser, og han benytter seg av stillbilder, tekstlig informasjon og kroppen i sine forklaringer gjennom forelesningen. I tillegg til at foreleser er aktiv, ønsker han å aktivisere studentene og få dem til å reflektere over oppgaver underveis. Foreleser deler ut to ulike oppgaver; en praktisk øvelse hvor studentene bruker kroppen fysisk, for eksempel med armen strakt ut fra kroppen for å kjenne etter hvor det kjennes tyngst i øvelsen. Dernest en diskusjonsoppgave, hvor studentene samtaler om de ulike temaene.

Måten foreleseren bruker kroppen på underveis i undervisningen vil nå bli forklart litt mer inngående. Ved å benytte kroppen til å forklare de ulike faglige temaene viser foreleseren hva

som skjer når kroppen er i bevegelse. Et hjelpemiddel foreleser har med seg er en skistav. Foreleser anvender staven for å illustrere kraften i øvelsen, og i et annet tilfelle brukes den for å vise øvelsen sidehev med kabel. I sistnevnte øvelse brukes staven for å illustrere kabelen. Underveis i undervisningen stiller foreleser spørsmål til studentene. Når studentene svarer på spørsmålene så nikker foreleser bekreftende, eller gjentar det studenten sier for å se om han har forstått riktig. Foreleser starter hvert tema med å vise en figur av øvelsen, og en tekst som oppfordrer studentene til å tenke selv. Som eksempel kan vi se på ryggvinkel ved knebøy (figur 5). På sliden står overskriften på temaet, og videre ”Hvordan påvirker ryggvinkelen muskelbelastningen?”. Foreleser viser deretter med kroppen hvordan de ulike øvelsene gjennomføres, i tillegg oppsummeres deltemaet ved å vise en slide av de tre ulike formene for knebøy, med skissert kraft og momentarmer (se figur 5). Som man kan se på bildet, er det en enkel illustrasjon av et menneske som står i knebøy med en vekt på skuldrene og man kan se oransje og blå piler som illustrerer vekt og momentarmer. Ved siden av blir det vist tre former for knebøy, hvor fokuset er på lengden på de ulike momentarmene.



Figur 5: En typisk sekvens fra knebøy som viser statiske visualiseringer som har til hensikt å illustrere hvordan foreleser introduserer nye temaer i undervisningen

Forelesningen skifter mellom at foreleser introduserer ulike temaer. Underveis i undervisningen blir det gjort en oppsummering av foreleser av gruppediskusjoner og temaer som er gjennomgått. I løpet av oppsummeringene gjentar foreleser de viktigste punktene som han i samarbeid med studentene har kommet frem til. For eksempel i den praktiske øvelsen knebøy, anvender foreleseren en stav for å skissere kraftvektoren i øvelsen knebøy. Dette gjør han for å vise at når man beveger seg ned i knebøy så blir momentarmene lenger, for så å bli kortere igjen. En gjennomgang av antall slides og stillbilder i presentasjonen som blir

anvendt i undervisningen i bildegruppen, viser at den består av 17 slides med ulike former for statiske visualiseringer.

7.1.2 Gruppediskusjoner og studentbesvarelser i bildegruppen

I gruppediskusjonene blir det interessant å se hvordan studentene samtaler, reflekterer og skaper mening, det vil blant annet kunne si noe om hvordan studentene forstår visualiseringene. I løpet av undervisningen stiller foreleseren flere spørsmål underveis både ved oppsummering av temaene, og etter at studentene har gjennomført de praktisk øvelsene. Studentene er forsiktige med å svare i starten, og svarer ofte med korte setninger, som ”vekta” og ”i bunnen”. Mot slutten av undervisningen har studentene gruppediskusjoner om sidehev. Her får Eirik og Tarek til en god samtale om hvor det er tyngst i øvelsen.

Eirik: I tillegg får du veldig kort indre vektarm når muskelen er strekt (holder seg på skulderen og strekker den andre armen opp mot taket).

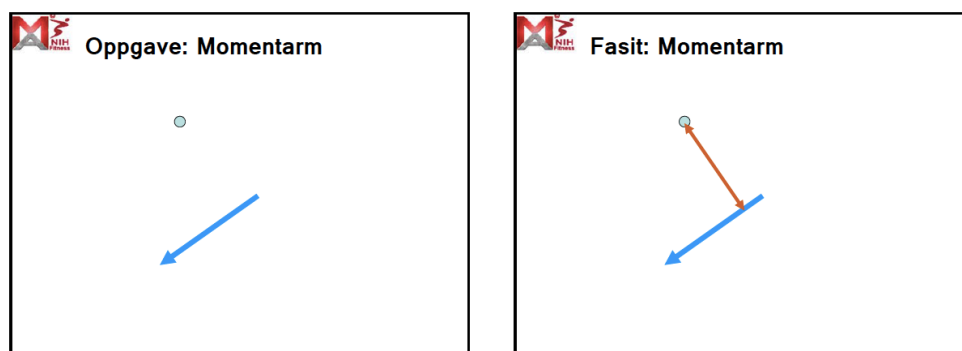
Tarek: Da tenker du på muskulaturen?

Eirik: Ja, i tillegg. Det må jo være rett ut her da (holder den ene armen på skulderen og fører armen strakt fra kroppen ut til siden)

Tarek: Ja, tenker det er tyngst helt på toppen. lengst momentarm (viser med armen strakt ut til siden av kroppen)

Ettersom studentene får større kjennskap til de ulike fagbegrepene som er relevant innenfor biomekanikk, kan det virke som det blir enklere for studentene å snakke om temaet, i tillegg til å forstå hverandre i gruppediskusjonene. Eirik viser at rett ut må være 45 grader ut fra siden av kroppen, selv om den andre studenten sier ”ja, helt på toppen” så er det tydelig at studenten mener armen i 45 grader fordi han i tillegg viser med armen slik som Eirik gjør.

De statiske visualiseringene i undervisningen blir i liten grad brukt av studentene når de forklarer. De eneste gangene de benytter seg av dem, er når de for eksempel får spørsmål om å forklare muskelbelastningen i de ulike stadiene av knebøy. Da bruker de visualiseringene til å peke på hvilken av de tre øvelsene de snakker om. Det virker likevel som at visualiseringene er med på å skape forståelse hos studentene når de for eksempel ser på ulike varianter av knebøy. Da bruker de visualiseringene for å sammenligne øvelsene med hverandre. Den eneste visualiseringen som studentene har problemer med å forstå, har til hensikt å problematisere momentarm.



Figur 6: Først ser vi visualiseringene som studentene prøver å forstå. Deretter ser vi fasiten

Vi skal nå se hvordan studentene forsøker å skape mening av visualiseringen (figur 6). Utdraget under er hentet fra forelesers og studentenes samtale om figuren.

- Pernille: Hva er den grå? Er det momentet?
 Foreleser: Det her er omdreiningpunktet (peker på den grå rundingen) og det her er kraften så det som mangler er momentarmen.
 Pernille: Hvor er vekta?
 Foreleser: Eh ja, nei her, eller du tenker på det som skaper belastning?
 Tarek: Ja.
 Foreleser: Nei, den er ikke med, dette er bare litt mer teoretisk, her ser man bare kraften.
 Studentene: (Diskuterer i gruppene): Samtaler om hvor momentarmen skal være i ca et halvt minutt. De måler opp med en penn mot skjermen og sier den må være 90 grader på vekten.

For å forstå denne oppgaven er studentene bundet til visualiseringen. Både Pernille og Tarek, som henholdsvis kommer fra to ulike diskusjonsgrupper, stiller begge spørsmål som indikerer at de ikke har forstått visualiseringen. Det er ulikt det studentene har sett frem til nå, og det kan derfor bli utfordrende å forstå de ulike elementene i visualiseringen. Elementene i bildet er i tillegg veldig forenklet, så det at for eksempel vekten ikke er plassert gjør Tarek forvirret.

Innenfor undervisningen i bildegruppen blir det gjennomgående brukt mye kroppsspråk av begge gruppene. Studentene blir i tillegg utfordret av foreleser til å gjennomføre praktiske øvelser med både løft og knebøy. Dette kan være for at studentene skal bli mer kroppslig bevisste når de løser oppgavene. Underveis er det tydelig at det er vanskelig å forklare et så komplekst og kroppslig tema uten å involvere kroppen. Som for eksempel når studentene til å begynne med skal forklare vekt og momentarm. Innledningsvis i undervisningen utfører studentene den første praktiske øvelsen, den innebærer å løfte en gjenstand med litt vekt opp

over hodet, med strak arm. Studentene gjør plass rundt seg, og finner frem en treningsbag og flasker for å bruke som vekt. Alle studentene prøver seg frem med armen strakt ut fra kroppen, oppover og nedover, for å kjenne etter hvor det er tyngst. Etter den praktiske øvelsen får studentene spørsmål som de skal diskutere to og to. Vi skal nå se på hvordan studentene aktivt bruker kroppen når de skal diskutere utfallet av den første praktiske øvelsen. Utdraget begynner i det studentene Tarek og Eirik diskuterer med hverandre hvor det er tyngst i bevegelsen, og hvorfor.

- Eirik: Tenker det var rett ut (med armen strakt ut fra kroppen)
- Tarek: Litt over.. (fører armen strakt ut foran seg, med armen litt opp mot taket)
- Eirik: Litt over ja?
- Tarek: Ja, litt.. (tar armen strakt ut fra kroppen og beveger den litt oppover og nedover) Det var ganske likt..
- Eirik: Ja... det handler vel bare om... vinkelen.
- Tarek: Så den som skaper.... (tar den ene armen rett ut fra kroppen og tar den andre på skulderleddet) Da blir... Må være her.. (tar armen strakt opp over hodet og ned igjen) Her er det veldig sånn kort muskulatur, bruker litt mer kraft (holder hånda på skulderen)
- Eirik: Det er både det mekaniske og det muskulære.. (tegner en vinkel med fingeren) muskellengde, og det rent biomekaniske kanskje.. en kombinasjon.
- Tarek: Men hvor, hvor tror du det skal være mest tungt når du tenker teoretisk?
- Eirik: Rett ut.
- Tarek: Rett ut? (fører strak arm oppover og ned igjen, holder den andre armen på skulderen, stopper med armen strakt ut foran seg) ja, det er også langt fra kroppen.
- Eirik: M-m..

Avsnittet over viser at Eirik tenker mer teoretisk, og sier raskt at det er tyngst i øvelsen rett ut. Uten å prøve noe videre foreslår studenten at det er på grunn av vinkelen. Dette er interessant å merke seg fordi Tarek like etter prøver seg frem med kroppen for å forstå hvor det er tyngst. Det kan virke som studenten selv vil forstå hvor og hvordan det fungerer, selv om Eirik allerede har foreslått et svar. Tarek kommer avslutningsvis frem til at armen er lengst fra kroppen på punktet strakt ut fra kroppen. Dette kan ha en sammenheng med at studenten bruker kroppen der og da, i tillegg til kroppslig erfaring for å resonnerer seg frem til svaret.

Vi skal nå se nærmere på hvordan studentene bruker fagbegreper, og hvordan forståelsen av dem kan utvikles underveis i undervisningen. I det foregående avsnittet ser vi at både Eirik

og Tarek bruker armen aktivt for å kjenne etter hvor det er tyngst i øvelsen, i tillegg brukes armene for å markere hvilke deler av kroppen som er i bevegelse uten nødvendigvis å bruke fagbegrepene. I utdraget nedenfor skal vi se nærmere på den andre gruppen, med Pernille og Heidi, som anvender flere fagbegreper i den første praktiske øvelsen. Utdraget starter like etter studentene har gjennomført den praktiske øvelsen, og diskuterer hvor det er tyngst i øvelsen.

- Pernille: Men fra skulderleddet så er det jo lengst (fører armen strakt opp foran seg, tar armen oppover og nedover) det blir lengst fra her, for her er jo moment, momentet .. (tar seg på skulderen) for her begynner en jo å få en mindre vinkel (tar armen strakt opp mot taket, og viser en vinkel med den andre hånda)
- Heidi: Ja, så akkurat der? (tar armen strakt ut fra kroppen)
- Pernille: Ja, (tar armen strakt ut) statisk tenker jeg at det er tyngre der (fører den opp mot taket)
- Heidi: Ja, kanskje derfra og opp .. (armen strakt ut foran seg, og fører den rett opp mot taket)

Pernille trekker frem begrepet moment, og tar seg på skulderen. Informanten markerer i tillegg en vinkel med hånden, og sier at det blir en mindre vinkel når armen er strakt opp mot taket. Dette kan indikere at studentene har fått med seg begrepene, men at de likevel ikke forstår sammenhengen mellom moment og den vinkelrette avstanden. Like etter denne diskusjonen viser foreleser tre statiske representasjoner med analyse av den praktiske øvelsen studentene akkurat har gjennomført. Videre går foreleser igjennom en skriftlig oppskrift på biomekanisk analyse. Vi skal se litt videre på begrepsbruken nå når Pernille og Heidi går over til å diskutere hvordan de finner momentarmen, og definisjonen på et moment i oppsummeringen av temaet. Utdraget er hentet fra gruppediskusjonen mellom Pernille og Heidi, om hvor man finner momentarmen.

- Pernille: Moment er lik... kraft ... ganger...
- Heidi: Momentarm?
- Pernille: Vektarm, ja, eller momentarm
- Heidi: Er det liksom et annet ord for momentarm?
- Pernille: Ja, det er en annet ord.. moment er liksom.. ja... så dette her må vi lære oss (peker ned på notatene sine). Det er sånn ja, så da finner du den vinkelrette avstanden (peker en vinkel med pennen) nei.. jo? fra objektet du holder til omdreiningpunktet (peker på skulderen) altså til momentet ..

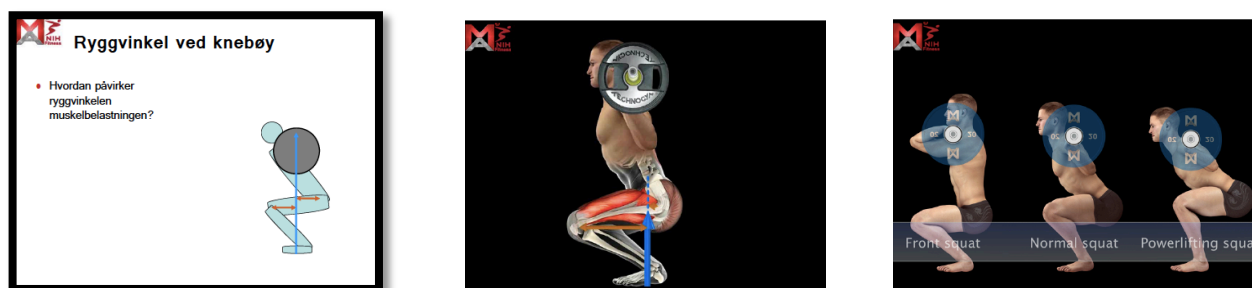
I utdraget ser vi at studentene sammen finner riktig definisjon på moment. De har deretter en liten diskusjon hvor Heidi reflekterer rundt bruken av begrepet vektarm og momentarm. Hun spør derfor Pernille om vektarm og momentarm er det samme. I besvarelsen er ikke Pernille helt tydelig på hva moment er, selv om de akkurat har resonnert seg frem til definisjonen på momentet. Informanten bruker fortsatt moment om omdreiningspunktet. Dette er en interessant observasjon fordi moment er, som vi så på innledningsvis; produktet av kraft og momentarm som bestemmer en muskels virkning i et ledd. Vi kan videre se at det er en økning i bruken av fagbegreper fra den første diskusjonen, (se side 43) til oppsummeringen i undervisningen vi akkurat gjennomgikk.

7.1.3 Representasjoner i undervisningen i animasjonsgruppen

Studentene i animasjonsgruppen får i tillegg til statiske bilder også animasjonsbilder og animasjonsvideoer underveis i undervisningen (se figur 7). Animasjonsbildene er stillbilder fra animasjonsvideoene, så man får i utgangspunktet like mye informasjon, bortsett fra at de ikke viser bevegelse. I tillegg er foreleser muntlig i forklaringene. Han bruker i liten grad kroppen i sine forklaringer, og det er kun ved et par tilfeller han viser med kroppen i tillegg til å forklare de statiske visualiseringene. Det ser ut som foreleser bruker kroppen for å få vist bevegelse, som et supplement til de statiske visualiseringene. I tillegg til at foreleser bruker kroppen når han svarer på spørsmål fra studentene. Animasjonsvideoene viser i mange tilfeller en animert person som gjør en øvelse, i øvelsen blir muskulaturen til personen synlig og man kan se muskelaktivering og andre aktuelle symboler, som for eksempel momentarm.

Underveis i undervisningen stiller foreleser oppsummeringsspørsmål til studentene, i tillegg til å gi dem diskusjonsoppgaver og praktiske øvelser. Både ved presentasjon og oppsummering innenfor hvert tema stiller foreleser spørsmål til studentene for å bidra til aktivisering, og får studentene til å tenke over det de blir presentert. Som en del av oppsummeringen av hvert tema, viser foreleser en animasjonsvideo hvor både øvelsen blir skissert, sammen med muskelaktivering, vekten og momentarmer. Som eksempel kan vi se på temaet knebøy, nærmere bestemt ryggvinkel ved knebøy. Her viser foreleser først en slide med både tekst og en figur, for å informere studentene om temaet, og videre står det ”Hvordan påvirker ryggvinkelen muskelbelastningen?” (se figur 7). Studentene diskuterer i grupper, og foreleser spør deretter hva studentene har kommet frem til. Han oppsummerer det hele ved å vise en animasjonsvideo hvor den animerte kroppen lener seg fremover og

bakover for å vise hvordan det påvirker momentarmene. Deretter går foreleser videre til diskusjon og animasjonsvideo om tre ulike former for knebøy.



Figur 7: Statiske og dynamiske visualiseringer i animasjonsgruppen. På bildet vises et skjermbilde av det som er en animasjonsvideo til høyre

Ved en gjennomgang av undervisningsmaterialet viser det seg at presentasjonen med animasjoner inneholder 18 slides med animerte bilder og animasjonsvideoer, i tillegg til 13 statiske visualiseringer. Dette er interessant fordi det er et høyt antall visualiseringer, som kan ha innvirkning på hvordan foreleser underviser. Animasjonsvideoene og de statiske visualiseringene som blir brukt i undervisningen kan sies å være multiple representasjoner, fordi de inneholder bilder, figurer eller tegninger som samtidig har tegn og symboler. Kompleksiteten ved slike representasjoner, og bruken av dem, vil tas opp i diskusjonskapittelet.

7.1.4 Gruppediskusjoner og studentbesvarelser i animasjonsgruppen

Innenfor animasjonsgruppen skal vi først se på hvordan studentene besvarer spørsmål i plenum i undervisningen og i gruppediskusjoner. Det vil være interessant å vite om bruken av visualiseringer i undervisningen virker inn på studentenes refleksjoner og gruppediskusjoner. Undervisningen starter med å være ganske teoretisk, men etter det første temaet ”grunnleggende biomekanikk” , blir det diskusjonsoppgaver og flere visualiseringer. Underveis stiller foreleser spørsmål og prøver hele tiden å aktivisere studentgruppen. Studentene er ganske stille, og litt nølende i starten når de svarer. Allikevel ser vi at studentene prøver seg frem med egen forståelse og resonnementer. Utdraget er hentet fra studentenes første praktiske øvelse, hvor studentene holder flasker, bag, og til og med en stol med strak arm for å undersøke hvor det er tyngst i øvelsen. Studentene diskuterer deretter sammen i grupper på to og to. Utdraget starter akkurat når studentene er ferdig med gruppediskusjonene, og skal ha en oppsummering i plenum.

Foreleser: Hvor følte det tyngst?
 Studentene: strekker armen strakt ut foran seg
 Foreleser: Her? (strekker armen strakt ut foran seg) Er alle enig?
 Studentene: Ja (i kor)
 Foreleser: Hvorfor følte det tyngst her?
 Einar: Den var lengst unna kroppen på det punktet
 Foreleser: Hva fører det til?
 Einar: Forflytning av tyngdepunkt.. Eller?
 Foreleser: Vi forflytter tyngdepunktet? Ja, av det objektet vi bærer.. ja.. Hvis dere tenker litt på det vi har snakket om tidligere?
 Thea: Det var den, eller jeg klarer ikke helt å forklare det, men den vinkelen på en måte, altså når vinkelen er 90 grader, så er jo den avstanden her veldig mye lenger enn den avstanden her da så (viser med bevegelsen i armen for å skissere lang og kort momentarm)
 Foreleser: Ja, akkurat, så det er momentarmen som har noe å si her sant.

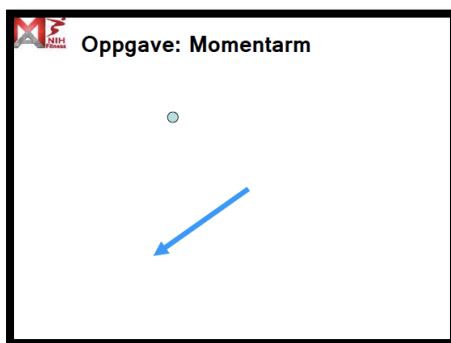
I utdraget ovenfor kan vi se at studentene starter med å svare enkelt og konsist. Deretter prøver Einar seg frem ved å fortelle hva de har kommet frem til sammen i gruppediskusjonen, at ”den var lengst unna kroppen på det punktet”. Her vil jeg anta at studenten snakker om ”det punktet” som er det samme punktet studentene diskuterte i gruppene, altså armen strakt ut fra kroppen. Dette er den samme konklusjonen som de andre gruppene kommer frem til. Einar forteller i tillegg at det kan være forflytning av tyngdepunktet, selv om dette ikke er den forklaringen han har kommet frem til med gruppen. Det kan være at Einar anvender kunnskap han har fra før, som i dette tilfellet blir anvendt i en ny situasjon. Foreleser viser tydelig at det kan være riktig svar, men at det ikke er akkurat det svaret han er ute etter. Han ber studentene tenke over hva de har snakket om tidligere i undervisningen. Her vil jeg anta at foreleser er ute etter at studentene forklarer at det i posisjonen, med armen strakt ut fra kroppen, er lengst momentarm. Videre svarer Thea at det er vinkelen som er 90 grader, og at avstanden er lenger på den ene siden enn på den andre. Informanten har tydelig skjønnet prinsippet, selv om hun ikke anvender de riktige fagbegrepene. Både Einar og Thea benytter kroppen for å forklare prinsippet.

I det neste avsnittet får vi se hvordan studentene 42 minutter ut i undervisningen besvarer en ny oppgave. De har fått i oppgave å diskutere forskjellene ved det å være fremoverbøyd og det å være mer oppreist i en knebøy. Denne gangen er det Malin som svarer høyt når foreleser spør studentene. Utdraget starter når foreleser spør hva studentene har kommet frem til i diskusjonsgruppene.

- Foreleser: Hva tenker dere er forskjellen med å være fremoverbøyd og å være mer oppreist i en øvelse?
- Studentene: (diskuterer med hverandre to og to)
- Foreleser: Ja, har dere kommet frem til noe?
- Malin: Jo lengere frempå du kommer med vekta, jo lengere blir den momentarmen til hofta, så da bruker du på en måte mer rumpe og bakside lår da..
- Foreleser: Ja, og hvis man er mer oppreist?
- Malin: Da bruker du mer... for da blir vinkelen til kneet, eller momentarmen der da, da blir den lengere, og da bruker du mer fremsidelår.

I det tidligere avsnittet så vi hvordan studentene brukte kroppen når de forklarte hva de hadde kommet frem til, samtidig klarte de å resonnerer seg frem til riktig svar selv om de nødvendige fagbegrepene manglet. Her var det nettopp bevegelser og kroppsbruk studentene brukte til å forklare hva de mente. I dette utdraget handler det om forskjellene ved å være oppreist og fremoverlent i knebøy. For å svare høyt på det foreleser spør om, benytter Malin seg av tidligere kunnskap om muskelgruppene, i tillegg til å knytte ny kunnskap (om momentarmen) til sammenhengen. Foreleser oppfordrer studenten til å forklare hvordan det er når man er oppreist. Informanten forklarer videre at vinkelen til kneet blir lenger, men retter på seg selv og bruker det nye begrepet; momentarm. Sammenlignet med tidligere besvarelser i studentgruppen så klarer studenten på dette tidspunktet i undervisningen å koble fagbegrepene sammen med tidligere kunnskap og erfaring om muskelgrupper.

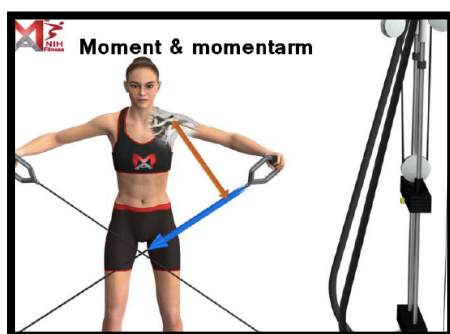
Vi skal nå se videre på hvordan studentene bruker visualiseringene de blir presentert for i undervisningen. I løpet av undervisningen fungerer animasjonsvideoene som en oppsummering innenfor hvert tema, og er det som trekker trådene sammen. Animasjonene kan sees på som multiple representasjoner, og er innholdsrike dynamiske visualiseringer som inneholder både animerte figurer, symboler, farger og tekst. Slike visualiseringer kan være vanskelig å tolke dersom man ikke har tilstrekkelig kunnskap om temaet. Det ser ut som studentene forstår representasjonene, likevel kan det virke som studentene bruker erfaringer og tidligere kunnskap til å skape mening av de statiske visualiseringene og animasjonsvideoene. Vi skal nå se på en situasjon hvor studentene prøver å forstå visualiseringen de blir presentert for (figur 8). Dette utdraget er hentet fra når studentene samtaler om visualiseringen, og har fått i oppgave å plassere momentarmen. Vi ser nærmere på samtalen mellom Einar og Simon om hvor momentarmen skal være.



Figur 8: Den statiske visualiseringen studentene diskuterer

- Simon: Ja, det blir vel bare vinkelrett på (ser på skjermen og viser med armen)
- Einar: Ja, det blir jo sånn (viser med armen på samme måte)
- Simon: Når den er sånn diagonalt
- Einar: Blir jo akkurat som du kjører kabel (strekker armen ut og oppover)
- Simon: Njaa, kraften på kabel går jo kanskje diagonalt den
- Einar: Ja, at du får den, at du står sånn, og løfter sånn så får du kraften ned sånn (viser øvelsen med armen, deretter at kraften går skrått)
- Simon: Det stemmer, det stemmer

I utdraget sier Simon raskt at det blir bare vinkelrett på. Studenten bruker visualiseringen på skjermen for å avgjøre hvor momentarmen skal være, deretter viser han med armen opp mot skjermen for å skissere hvor momentarmen skal tegnes opp. Einar er enig, og ser opp på skjermen for å selv skissere det Simon allerede har gjort. Deretter begynner Simon å sette ord og begreper på det de gjør, og sier ”Når den er sånn diagonalt”. Deretter klarer Einar å se for seg en øvelse, nettopp hvor man drar i kraften diagonalt, som i kabeløvelser. Studenten skisserer øvelsen med kroppen i forhold til de opplysningene de har fått på skjermen. Det er interessant å se hvordan Einar klarer å skape mening ut fra så lite informasjon. Både hvordan studenten forklarer og beveger seg, kan tyde på at han har stor kjennskap til øvelser med kabel, og med det kan relatere ny kunnskap til øvelsen.



Figur 9: Animasjonsgruppen får i fasiten se et animasjonsbilde med momentarm og kraft skissert

Den andre studentgruppen kommer frem til det samme svaret, men forklarer ikke noe mer enn hvordan momentarmen skal stå. Foreleser oppsummerer denne diskusjonen med å vise et animasjonsbilde hvor fasiten viser akkurat det Einar har resonnert seg frem til (figur 9). Bildet viser hvor momentarmen skal plasseres, i tillegg til en tenkt øvelse som er sidehev med kabel.

7.1.5 Hovedfunn fra videomateriale og observasjon

Oppsummert kan vi se at foreleser anvender ulike teknikker innenfor de to betingelsene statiske visualiseringer og animasjon. I dette avsnittet oppsummerer jeg sentrale punkter fra analysen så langt. Det er tre hovedtemaer jeg vil systematisere disse under; fagbegreper, representasjoner, kropp og gester.

Fagbegreper

- Utvikling av fagbegreper
- God/dårlig samtale
- Kobling mellom kroppsspråk og begrepsbruk

Kroppsspråk og gester

- Oppsummering i undervisningen
- Felles forståelse
- Aktivt kroppsspråk

Representasjoner

- Multiple representasjoner
- Animasjon
- Stillbilder

På bakgrunn av de oppsummerte punktene så kan vi se at studentene fra begge grupper benytter kroppen til å forklare når de ikke kjenner til fagbegrepene, likevel er det interessant hvordan studentene forstår hverandre i samtalene hvor de i stor grad kommuniserer ved hjelp av kroppsspråk. Kommunikasjonen mellom studentene i gruppediskusjonene, og hva de kommer frem til, utvikles gjennom undervisningsforløpet. Denne utviklingen skjer ved at mye av kroppsb Bruken skiftes ut med fagbegreper. Studentene klarer samtidig i større grad å knytte tidligere kunnskap sammen med det de lærer i undervisningen. Innad i studentgruppene i både bildegruppen og animasjonsgruppen, kan man også se variasjon i forståelse. Dette kommer tydelig frem i oppgaven hvor gruppene blir presentert for samme

statiske visualisering. I bildegruppen forstår ikke studentene de ulike elementene i visualiseringen, mens den andre gruppen resonnerer de seg frem til svaret uten å stille spørsmål om visualiseringen. I denne oppgaven viser det seg at studentene har helt ulik forståelse og resonnering i samme oppgave.

I undervisningen i bildegruppen bruker foreleser gjennomgående kroppen for å skissere øvelsene og bevegelsene. I animasjonsgruppen får studentene flere visualiseringer, og dermed kan en si at disse erstatter kroppsbruken som er så tydelig i bildegruppen. Foreleser har også to ulike måter å oppsummere temaer i bildegruppen og animasjonsgruppen. Undervisningen i bildegruppen blir oppsummert ved at foreleser viser studentene øvelsene med kroppen, i tillegg til muntlig forklaring. I animasjonsgruppen får studentene se en animasjonsvideo av øvelse, med synlige muskelgrupper og aktivering av dem.

Vi har nå analysert selve forelesningene, men det vil være interessant å se hva slags kunnskap studentene satt igjen med etter endt undervisning. Kapittelet tar oss nå videre til analyse av resultatene fra testen studentene gjennomførte like etter undervisningen i biomekanikk.

7.2 Analyse av flervalgsprøvene

Resultatene fra flervalgsprøven var interessante fordi vi kunne gå inn og se på hvilken kunnskap elevene satt igjen med etter endt undervisning. Resultatene var interessante i den grad de kunne underbygge noen av observasjonene, samt trekke tråder til tidligere forskning på området. Likevel indikerer flere av svarene til studentene at det kan være liten sammenheng mellom det de har svart i flervalgsprøven, og kunnskap de viser i intervjuene med meg. Sammenhengen mellom studentenes svar på testen og i intervjuet vil vi se nærmere på i delkapittel 7.2.2; ”flervalgsprøve som vurderingsverktøy”. I første omgang vil vi se på analyse av resultatene i bildegruppen og animasjonsgruppen.

7.2.1 Resultater

Resultatene på testen fra bildegruppen ble regnet ut fra de studentene som deltok i undervisningen med stillbilder. Gjennomsnittresultatet i bildegruppen ble 191,25, med høyeste skår på 207,5 poeng. Animasjonsgruppen hadde et gjennomsnittresultatet for de ble 198,3 poeng, som er ca. 7 poeng høyere enn i bildegruppen. Høyeste resultat i animasjonsgruppen var 217,5 poeng. Det lave antallet deltakere gir oss en liten indikasjon på

hvordan resultatene på testen var i de to studentgruppene, og ved signifikanstesting kan vi se hvorvidt disse tallene er av betydning.

Ved læren av biomekanikk viser testen at det ikke er noen signifikant forskjell mellom studentene i bildegruppen og animasjonsgruppen. Dette vil i stor grad kunne sies å styres av tilfeldigheter, og mest sannsynlig på grunn av det lille utvalget i begge grupper. Spørsmålet om generaliserbarhet blir tatt opp i kapittel 4.3.

Det er to spørsmål som skiller seg ut som de spørsmålene studentene skårer dårligst på jevnt over: ”Hvordan påvirkes løfteteknikken i knebøy hos en person med langt lårbein?” (illustrert ved figur 10), og ”Hvilke fordeler gir økt buktrykk?”. Disse spørsmålene var ikke støttet opp med visualiseringer, og hadde henholdsvis 6 og 7 svaralternativer. Vi skal se litt nærmere på studentbesvarelsene i spørsmålet om løfteteknikken i knebøy.

Hvordan påvirkes løfteteknikken i knebøy hos en person med langt lårbein?
(flere utsagn kan være korrekte)

Question 12 of 23

- Knærne føres lenger fremover.
- Overkroppen lenes lenger fremover.
- Knevinkelen blir spissere ved «godkjent dybde» (Der hvor lårbeinet er horisontalt).
- Hofteinkelen blir spissere ved «godkjent dybde» (Der hvor lårbeinet er horisontalt).
- Tyngdepunktet må komme lenger frem.
- Tyngdepunktet må komme lenger bakover.

Review Area

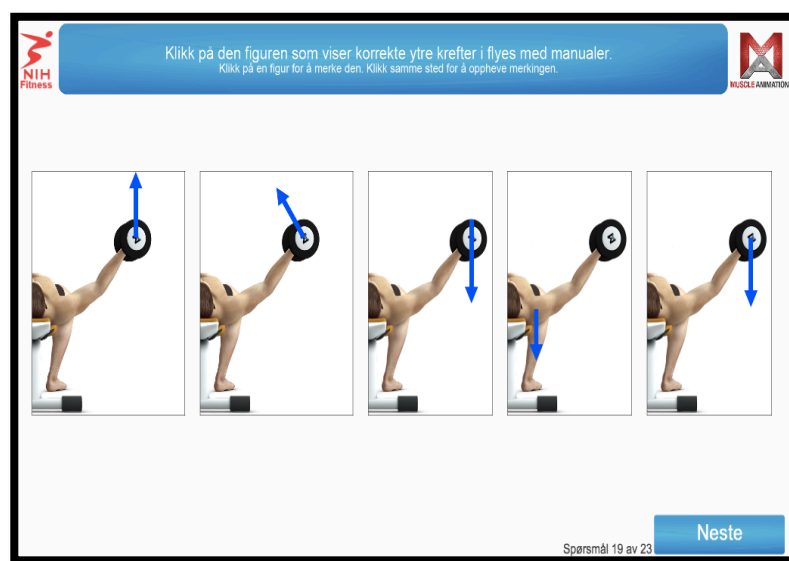
Neste

Figur 10: Spørsmål 15 slik det er fremstilt i flervalgsoppgaven. De fire første svaralternativene er de riktige

I de to gruppene er det kun én student som svarer riktig på dette spørsmålet. Ved å se på resultatene til de to gruppene på akkurat dette spørsmålet, kan vi se at animasjonsgruppen skårer 5,8 i gjennomsnitt, sammenlignet med bildegruppen som skårer 5 i gjennomsnitt. På grunn av det lille utvalget er det vanskelig å si noe sikkert om disse resultatene kan kobles til undervisningsformen de to gruppene hadde. Men innenfor en slik analyse kan intervjuene muligens si noe mer om hva studentene har forstått, og hvordan de forklarer dette i intervjuene.

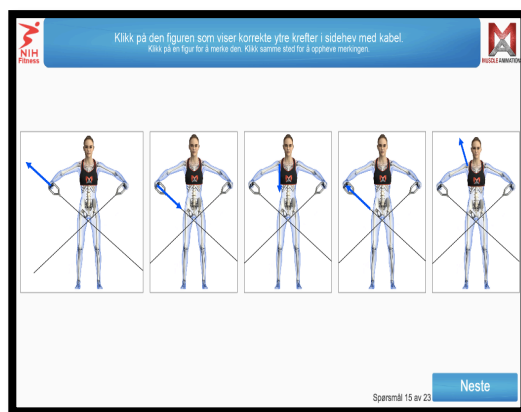
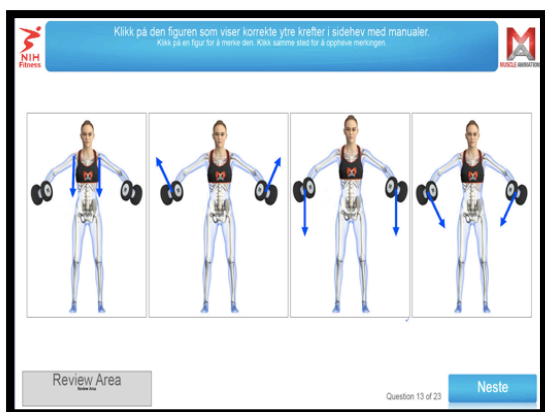
7.2.2 Flervalgsprøve som vurderingsverktøy

Underveis i flervalgsprøven ble det stilt flere spørsmål av studentene. Disse kan kobles til designet av både visualiseringene og spørsmålene i testen. Det var to av studentene som hadde vanskelig for å se forskjellen på de ulike alternativene i spørsmål 19 (se figur 11). De mente at figuralternativ 3 og 5 måtte være like. I tillegg var det også en student som ga tilbakemelding om at noen av spørsmålene var vanskelige. De små nyansene i spørsmålene i testen stiller krav til at studentene tar seg god tid til å lese over alle mulige svar, samtidig som spørsmålene kan være språklig utfordrende fordi svaralternativene er så like.



Figur 11: Illustrasjon av spørsmålet hvor to av studentene mente at nr. 3 og 5 er like

Som sagt kan nyansene i spørsmålene være utfordrende språklig sett. Uheldige utfall av dette kan være at studentene rett og slett svarer feil fordi de forstår spørsmålet annerledes enn det som står, eller tolker visualiseringen annerledes enn det som er meningen. Ved nærmere analyse av resultatene kan man se at noen svar skiller seg ut. Tarek svarer feil på spørsmål 11 og 15 (se figur 12). Det som er interessant med disse svarene er at studenten svarer noe helt annet i intervjuet.



Figur 12: Illustrasjon av spørsmål 11 og 15 fra flervalgsprøven

I intervjuet med Tarek viser han stor forståelse, og kunnskap, på området. I utdraget skal vi se hvordan studenten svarer i intervjusituasjonen på de samme spørsmålene som studenten svarte feil i flervalgsprøven. Utdraget starter med at studenten ser på visualiseringen som viser øvelsen sidehev med kabler, og forklarer ut i fra det.

Intervjuer: Hvor ville du plassert kraft og momentarm?

Tarek: På en måte blir vekten her, (tegner). Det blir litt mindre enn 90g her. For eksempel blir det hvis vekten kommer fra nedover (viser med hele kroppen) blir det vinkelrett mellom momentarmen og vekten, som blir det tyngste bevegelse. Så her (viser på tegningen) så blir det litt lettere, fordi vinkelen blir mindre enn 90 grader. Mindre enn 90 grader så blir det mindre belastning, eller lettere. Så hvis armen kommer her (tegner inn på arket) så blir det tyngst i øvelsen.

Intervjuer: Momentarmen kan variere i løpet av en øvelse, kan du si noe om hvorfor det er slik?

Tarek: Jo, fordi vi forandrer vinkelen mellom momentarmen og vekten, og derfor forandres resultatet. På en måte hele momentet.

Intervjuer: Se for deg at du bruker manualer isteden. Vil du vise meg hvordan den....

Tarek: Da blir manualene (reiser seg opp og viser med armene rett ut), Vekten er her (bruker en penn i hånden for å illustrere vekten), da blir den lengere fra kroppen eller nærmere kroppen, men kraften er alltid nedover, så det tyngste skal være her, for da blir det 90 grader fra kroppen. (viser med armene på begge sider).

Intervjuer: Forskjellen i å bruke kabler og manualer. Hvorfor er det relevant?

Tarek: Vi trener muskulaturen i forskjellig lengde, og i tillegg med den variasjonen kan vi oppnå bedre resultater og kombinasjonen vil da gi bedre oppvekst i muskulatur også da mer styrke. Muskulatur og bedre belastning. Jeg har allerede mennesker som har smerter i korsryggen og nakke, og det skyldes inaktivitet. Så jeg må motivere de til å starte å trene.

Studenten forklarer godt både muntlig, med kroppen og benytter seg av visualiseringen i forklaringen sin. I tillegg bruker han aktivt fagbegrepene ”vekt”, ”momentarm” og ”momentet”. At studenten bruker begrepene riktig viser at han har forstått grunnprinsippene innenfor biomekanikk. Det er likevel interessant at resultatet tydet på at studenten ikke hadde kunnskap på dette området.

7.2.3 Hovedfunn fra analyse av flervalgsprøvene

Oppsummert kan vi se at analysen viste at det er en forskjell i gjennomsnittresultatene i bildegruppen og animasjonsgruppen. Ved signifikanttesting av ulikheter mellom de to gruppene, viste den at forskjellen ikke er signifikant. Det kan være flere grunner til dette resultatet, men det er nærliggende å tro at grunnen blant annet er at vi kun har testet en liten gruppe. Utvalgets størrelse styrer i stor grad tilfeldighetene, og tilfeldigheter er nok mye av grunnen til at forskjellen mellom de to gruppene ikke er signifikante. Det er likevel en interessant observasjon at studentene har vært usikre på mange av de samme spørsmålene, og at besvarelsene kan ha liten sammenheng med studentenes egentlige kunnskap. Samtidig er det ikke noen merkbare store forskjeller i gjennomsnittresultater mellom animasjonsgruppen og bildegruppen. I flervalgsprøven har vi fått resultater fra kunnskapstesten, men denne sier lite om hvordan studentene forklarer de ulike prinsippene innen biomekanikk. I intervjuene kan vi i større grad få svar på hvordan studentene i de to gruppene snakker om faglige spørsmål, og om det er noen forskjell mellom de to gruppene.

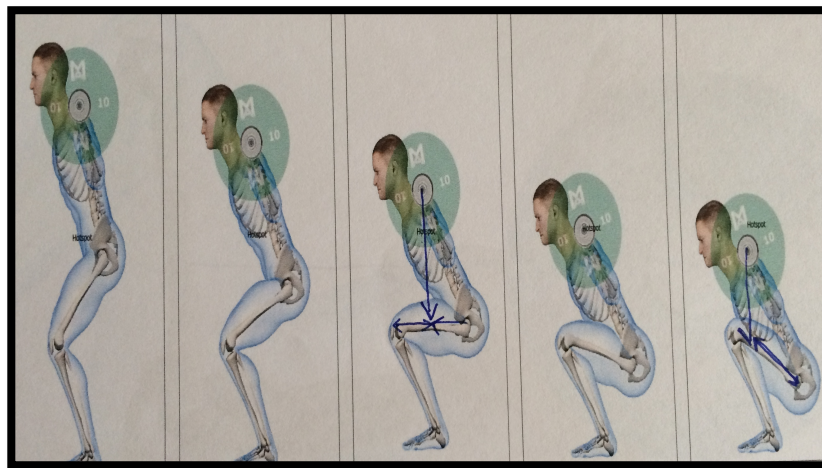
7.3 Intervjuer

Målet med intervjuene var at jeg ønsket å finne ut mer om studentenes kunnskaper innenfor biomekanikk. Det kan være interessant å se hvordan studentene uttrykker seg alene med meg, sammenlignet med situasjonen i klasserommet og i diskusjonene med en medstudent. Det er gjennomført en intervjuanalyse som tar for seg hvordan studentene benytter de ulike visualiseringene i intervjusituasjonen, studentenes bruk av kroppslige gester og bevegelser, og anvendelse av faglig kunnskap. I tillegg skal vi se hvordan studentene uttrykker seg i intervjuene innenfor noen av de samme spørsmålene som de fikk i flervalgsprøven. Slik som tidligere i analysen vil jeg ta for meg analyse av intervjuene i samme rekkefølge; bildegruppen, deretter animasjonsgruppen. Til slutt vil hovedfunnene i de to gruppene bli presentert.

7.3.1 Analyse av intervjuer i bildegruppen

Innenfor bildegruppen starter vi med å se på studentenes tidligere erfaringer og kunnskap på området. Studentene har variert kunnskap innenfor fysisk aktivitet. En av studentene har PT-utdanning, og har tidligere studert ett år fysioterapi. Likevel har studenten i likhet med de andre informantene noen år med egen erfaring fra styrketrening. En av de andre studentene har også studert tidligere, både psykologi og massasje. Likheten mellom de tre studentene er at de har mest erfaring med organisert idrett, som fotball, boksing og bordtennis.

I intervjuene benytter alle studentene i bildegruppen seg av visualiseringene de får tilgang på, men i varierende grad. Heidi bruker alle illustrasjonene gjennom hele intervjuet, og tegner på dem samtidig som hun forklarer (se figur 13).



Figur 13: Illustrasjonen viser hvordan Heidi tegnet på figurene i intervjuet. Studentene anvendte bildet til å forklare momentarmene i knebøy. Her ser vi at studenten har tegnet vekten og momentarmer

De andre studentene bruker også illustrasjonene til å forklare, men forklarer i stor grad ut fra bildene, uten å nødvendigvis tegne på dem. I utdraget skal vi se hvordan Heidi bruker illustrasjonene til å forklare og skape forståelse.

Intervjuer: Så kan du forklare meg i hvilke av stadiene i knebøy det er tyngst?

Heidi: I de forskjellige leddene, eller bare hvor det er tyngst?

Intervjuer: Hvor det er tyngst, men du kan godt forklare det ut ifra de ulike leddene.

Heidi: For her (viser på midterste figur) tyngden går nedover sånn, (tegner inn en strek fra vekten og ned mot låret) også fra kneet og inn så er det ganske lang vektarm, og fra hofta og inn er det lang vektarm. Og her (peker på den siste figuren og tegner inn vekt og momentarm) så har du mye kortere vei til kneet, så den er ikke så tung på kneet, men veldig tung på rumpemuskulaturen for det er veldig lang vektarm.

Heidi er den av studentene som bruker visualiseringene mest aktivt i intervjuene. Det er tydelig at hun er komfortabel med å forklare de forskjellige leddene, og det kan være fordi hun da kan tegne opp og vise meg ved hjelp av visualiseringene. Når hun har tegnet inn vekten rett ned fra vekt-skiven og til låret på figuren, så forklarer hun plasseringen og lengden ved momentarmene. I dette utdraget ser vi at informanten verken bruker begrepet vekten eller momentarmen, men hun bruker det liknende begrepet vektarm. Likevel klarer hun å forklare hvor det er tyngst i øvelsen. Studenten bruker ”oppskriften” på biomekanisk analyse for å forklare i hvilken posisjon det er tyngst. Det er interessant at studenten bruker de ulike visualiseringene aktivt i sine forklaringer, samtidig som hun bruker få fagbegreper.

Videre skal vi se på et annet eksempel som underbygger tanken om at visualiseringene skaper forståelse for denne studenten. I denne delen av intervjuet får studenten se tre ulike illustrasjoner, hvor menneskefiguren gjør vanlig knebøy, frontbøy og styrkeløft (se vedlegg 2; intervjuguide). I undervisningen med bildegruppen har studenten tidligere sett enkle figurer som illustrerer aktuelle muskelgrupper (se figur 5, avsnitt 7.1.1). Før dette utdraget har vi snakket om muskelbelastningen i knebøy. Utdraget starter i det vi begynner å snakke om hvordan ryggvinkelen påvirker muskelbelastningen i øvelsen. Underveis i intervjuet får studenten se en animasjonsvideo av de samme øvelsene.

- Heidi: Mens han er nødt til å bruke mer ryggen, mens han (peker på oppreist knebøy) kan bare stramme av så holdes ryggen rett gjennom hele øvelsen.
- Intervjuer: Har det utslag for andre muskelgrupper?
- Heidi: Ja, magen... (det blir stille)
- Intervjuer: M-m. Ja, fordi man må aktivere magen mer? Tenker du at det er aktuelt her eller her? (peker på styrkeløft og frontbøy)
- Heidi: Tenker det bare er å stramme av (peker på figuren med strak rygg) slik at han holder buktrykk igjennom øvelsen, mens her må han være mer aktiv, men ja du bruker jo magen her også (viser til bildet med frontbøy).
- Intervjuer: Jeg har en animasjonsvideo som jeg tenkte å vise deg. Den går ut på akkurat det her med muskelbelastning (viser video).
- Heidi: Der ser man tydelig at her bruker man mest gluteus muskulatur, mens der bruker man begge, og her bruker man mest låret (viser til bildene).
- Intervjuer: Tenker du her at det er en sammenheng mellom det og hvordan ryggvinkelen er?
- Heidi: Ja, man ser jo veldig avstand fra ryggen til musklene (peker på låret).

Vi ser i dette utdraget at studenten involverer termene buktrykk og magen som en relevant faktor på hvordan ryggvinkelen er i øvelsen knebøy. Det jeg er ute etter er om studenten klarer å koble inn virkningen på lårmuskulaturen. Visualiseringene studenten har fått se er veldig enkelt skissert med menneskefigur hvor du kan se skjelettet og knokler. Litt ut i samtalen viser jeg studenten en animasjonsvideo hvor hun får se akkurat de samme illustrasjonene, men i bevegelse, og med en effekt hvor man kan se hvilke muskelgrupper som er aktive. Ved å vise studenten denne videoen kunne det bli tydeligere for henne hvilken sammenheng det er mellom ryggvinkelen og den aktive muskulaturen, i dette tilfellet lårmuskulaturen. Det var interessant å se hvordan studenten så sikkert forklarer hvilken muskulatur som er mest i bruk på de ulike knebøyposisjonene etter å ha sett animasjonsvideoen.

Tidligere i analyse av undervisningen så vi på studentenes begrepsutvikling. I begynnelsen av undervisningen kunne det se ut som om studentene hadde liten begrepsforståelse, og at de da i større grad benyttet seg av kroppen når de forklarte. Vi skal nå se på et utdrag fra intervjuet hvor Tarek anvender de nye fagbegrepene. Utdraget starter når studenten har blitt spurt om å vise hvilken av posisjonene som er tyngst i knebøy, og forklare samtidig (fig. 16, s.64).

Tarek: Det blir den som er tyngst (peker på figuren i midten). Det blir vekten, og på en måte så blir det 90 grader mellom momentarmen og tyngden (tegner en vinkel på 90 grader mellom leddet og vekten). Lengden på momentarmen er størst akkurat i den stillingen så derfor blir det tyngst. Hvis vi ser på dette bildet (peker på bildet ved siden av), så her blir momentarmen kortere, og her blir det enda lettere (viser til det første bildet).

I dette utdraget ser vi at studenten aktivt bruker fagbegrepene ”vekten” og ”momentarmen”, i tillegg til å forklare at det blir en 90 graders vinkel for å kunne tegne opp momentarmen. Studenten viser både hvilken av posisjonene som er tyngst på bildet, i tillegg til å sammenligne med de andre posisjonene i øvelsen. På denne måten underbygger studenten sitt resonnement og svar, samtidig som han viser en forståelse for det han snakker om. Det er også tydelig at studenten har lettere for å fortelle om temaet nå som han kjenner til fagbegrepene.

Ettersom studentene har gjennomgått både undervisning og besvart flervalgsprøven, ser vi at studentene begynner å få kjennskap til de ulike fagbegrepene innenfor biomekanikk.

Studentene viser i intervjuene at de fortsatt bruker kroppen for å vise og forklare. I noen tilfeller bruker studentene også egen erfaring ved resonnering i oppgaver. Kommende utdrag tar for seg nettopp dette. Utdraget er hentet fra intervjuet med Pernille hvor hun forklarer hvor det er tyngst i øvelsen ved knebøy. Studenten får se en illustrasjon av flere posisjoner i øvelsen (figur 14, venstre figur s.64).

Pernille: Akkurat denne sleit jeg litt med i går også. Han påpekte at det er ca. 90 grader ved der det er tyngst. Men jeg har lært at det er tyngst nederst. Det kommer an på hvor dypt man løfter. Men jeg vil tro det er tyngst her (bildet i midten) fordi her er vektarmen til kneet så kort. Hvis han holder det statisk sånn (peker på bildet i midten) så er det tyngre enn der (peker på siste bildet) for der kan han også hvile muskelen på leggen, men jeg tror det er den (peker på bildet i midten). Og det kan jeg argumentere med fordi vektarmen da er ganske lang til både kne og hoft.

Studenten viser her til hva hun har lært tidligere, og legger frem en teori om at det er tyngre i en annen posisjon hvis man tenker at øvelsen gjøres statisk. Denne resonneringen kan vise at studenten har vært usikker i besvarelsen av dette spørsmålet, men at hun likevel klarer å bruke tidligere erfaringer og det hun kan om biomekanikk til å argumentere for svaret sitt. Likevel er det interessant at studenten sier hun hadde problemer med oppgaven dagen før også. Dette kan tyde på at det er noe som har vært uklart i undervisningen, diskusjonen eller i flervalgsprøven.

Ved gjennomgang av studentens bruk av egen erfaring skal vi nå se på en informant som klarer å trekke med seg momentbegrepet videre til forklaringen sin i intervjuet. Jeg spør studenten om hvorfor momentarmen kan variere i en øvelse, og han svarer ”Jo, fordi vi forandrer vinkelen mellom momentarmen og vekten, og derfor forandres resultatet. På en måte hele momentet”. Vi ser her at studenten klarer å benytte seg av begrepet i en ny situasjon, altså ikke bare bruke det i definisjonsoppgaven som de hadde i undervisningen. De andre studentene svarer at ”det vil være større eller mindre vinkel ettersom hun gjør en bevegelse” og ”det vil være kortere og lenger avstand når du flytter en gjenstand”. Det som er interessant er at han er 1 av 6 studenter som anvendte formelen; $\text{moment} = \text{kraft} * \text{momentarm}$. Tarek snakker om resultatet, mens fokuset til de andre studentene er på vinkelen som forandres på grunn av kort og lang momentarm.

En annen informant som også bruker begrepet moment gjennomgående, er Pernille. Studenten bruker moment om det som kalles omdreiningpunktet som for eksempel skulderleddet. I undervisningen så vi også at studenten brukte begrepet moment om omdreiningpunktet (se side 43). Her er et utdrag fra intervjuet hvor Pernille tegner inn kraft og momentarm i sidehev med kabel, og forklarer underveis.

”Mhm, kraften er jo kabelen som trekker nedover, skrått, den veien der (viser på tegningen). Momentet er i skulderleddet, så da blir det, husker ikke helt hvordan han tegna, men den skal stå vinkelrett på. Sånn at det må bli noe sånt”.

I utdraget forklarer studenten muntlig i tillegg til å vise på tegningen. Studenten sier at momentet er i skulderleddet, men jeg vil anta at studenten her sikter til omdreiningpunktet. Dette resonnementet kan vise at studenten har manglende forståelse når det gjelder dette begrepet. I undervisningen blir studentene introdusert for begrepet moment i starten av forelesningen, og etter en oppsummering møter ikke studentene på momentbegrepet før i flervalgsprøven.

7.3.2 Analyse av intervjuer i animasjonsgruppen

Det vil være interessant å se hvordan studentene skaper mening med den nye kunnskapen de nå innehar om biomekanikk. I dette delkapittelet vil vi først komme inn på studentenes bakgrunnskunnskaper. Deretter skal vi se nærmere på hvordan studentene i animasjonsgruppen svarer i intervjuene, om de bruker kroppen, hvordan bruker de representasjonene og avslutningsvis skal vi se på hvordan studentene besvarer spørsmålene som kan vise om de knytter kunnskap om biomekanikk til andre situasjoner enn i undervisningen.

Studentene i animasjonsgruppen har, som tidligere nevnt, alle trent mye styrke. Likevel er det ingen av de som har hatt biomekanikk i tidligere studier. De har alle til felles at de har interesse for styrketrening.

I intervjuene svarer studentene variert med både bruk av visualiseringene de har tilgjengelig, og noe med kroppen. De resonnerer seg frem til svarene sine ved å tegne på de utdelte visualiseringene, og prøver seg frem med armene. I temaet hvor studentene skal analysere

hvor i øvelsen det er tyngst i sidehev med kabel, og med manualer, blir det vanskelig å holde seg til de faste prinsippene for analysen. Dette utdraget viser hvordan studenten bruker visualiseringene og kroppen for å skape mening. Underveis i samtalen skiller ikke studenten mellom de to øvelsene, men ut i samtalen klarer studenten selv å gjøre dette skillet klart. Vi skal nå se på hvordan Einar resonnerer når vi snakker om øvelsen sidehev med kabler og sidehev med manualer.

- Einar: Da går krafta ned der da. Tyngdekraften går rett ned, så det blir på samme måte der.
- Intervjuer: Blir det på samme måte i forhold til hvor det er tyngst i øvelsen også eller?
- Einar: Surrer med dette her, jeg blander disse to (prøver seg frem med armen). Det blir tyngst når den er ute i 45 grader.
- Intervjuer: Spiller momentarmen noen rolle der i forhold til om det er tungt eller lett å gjøre øvelsen?
- Einar: Ja, han blir nå samme der. Når han er helt her nede så blir det nesten ikke noen kraft du bruker i det hele tatt. Mens han blir jo lenger og lenger desto lenger opp her du kommer (viser på animasjonsbildet). Nå surrer jeg med hvem av dem som er tyngst...
- Intervjuer: Hvor var det du tenkte det var tyngst med manualer?
- Einar: Da må det bli tyngst med manualene her (viser på bildet). Også er det kabelen som egentlig er tyngst her da (viser lenger ned mot hofta)
- Intervjuer: Hvorfor kan det være relevant å vite forskjellen på muskelbelastningen i øvelsene?
- Einar: Ja, nå husker jeg det greiene der ja. Du blir vant til å belaste muskelen tyngst på forskjellige steder hvis du kjører med kabel så blir du mer sterk når armene er i en posisjon her, mens med manualer så blir du mer sterk her (viser med kroppen).

Vi ser i utdraget at informanten blir litt forvirret av de ulike øvelsene. Det kan være mange grunner til det, én av dem kan være at det er en uvant situasjon å prate om et helt nytt tema med en man ikke kjenner så godt. Likevel får jeg følelsen av at studenten blir tryggere underveis i intervjuet, og klarer bedre å samle tankene. I dette utdraget antar jeg at når studenten begynner å snakke om at ”den blir på samme måte” mener han at kraftpilen plasseres likt i øvelsen sidehev med kabel og manualer. Videre kan det virke som om studenten blir litt forvirret når jeg snakker om hvor det blir tyngst i øvelsen. Jeg spør derfor om momentarmer for å få studenten til å forstå bedre. Studenten forklarer da videre ved hjelp av visualiseringen, og jeg forstår at han snakker om manualene selv om han selv blir forvirret. Gjennom samtalen har studenten både sett på bildene, og koblet inn egen kroppslig erfaring for å resonnerer seg frem til svaret. Studenten gir et grundig svar mens han viser med kroppen til slutt.

Når det gjelder bruk av visualiseringene i intervjuet, hadde animasjonsgruppen et annet utgangspunkt enn bildegruppen. Studentene i denne gruppen har fått se flere visualiseringer i undervisningen. Innenfor temaet ryggvinkel i knebøy fikk animasjonsgruppen både se animasjonsvideo og animasjonsbilder. Da studentene skulle forklare samme tema i intervjuene, ga de alle gode forklaringer som viste at de hadde forstått forholdet mellom aktivisering av muskulaturen og ryggvinkelen. For å illustrere dette skal vi se på et utdrag fra intervjuene med Malin og Henning, som henholdsvis var i samme diskusjonsgruppe i undervisningen, i tillegg til Einar.

Intervjuer: Kan du si noe om hvordan ryggvinkelen påvirker muskelbelastningen?

Malin: Det er sånn at du på en måte lener deg lenger fremover, og får en mindre vinkel.

Henning: Her er den litt sånn, ganske spiss vinkel. Her er den litt snillere, og her er den omtrent rett (tegner på de ulike figurene). Så det er her den er utsatt for mest belastning.

Einar: Eh, åssen da mener du? At han lener seg mer fremover tenker du? Det er for å komme lenger frem for å få krafta, rumpa mer bakover, og når du lener deg lenger frem så aktiverer du mer av setemuskulaturen. Mens når du er mer oppreist aktiverer du mindre av setemuskulaturen og mer av quadriseps.

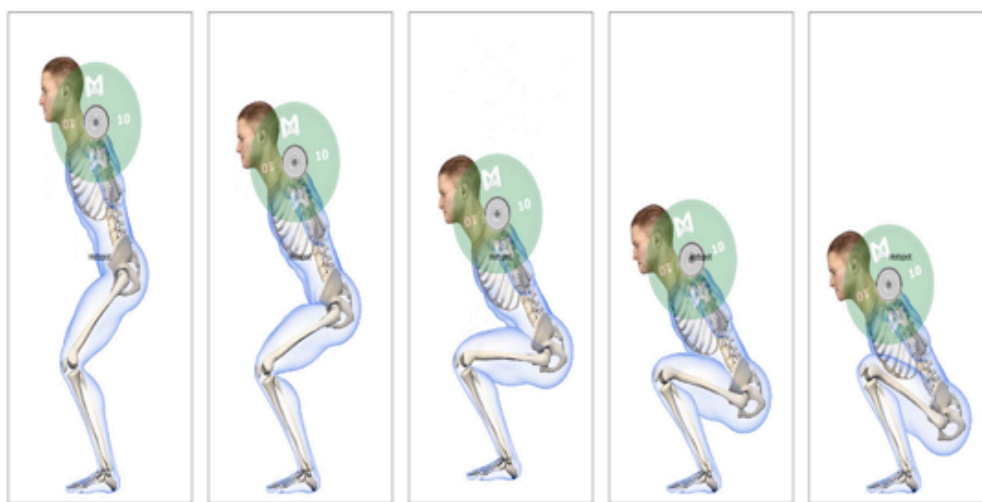
Studentene klarer her å koble inn vinkelen som skapes mellom momentarmen og vekten. Einar gir et utfyllende svar hvor han også trekker inn de tre ulike formene for knebøy som han har sett på visualiseringene. De to andre studentene blir videre oppfordret til å si noe mer om hvordan momentarmene forandres samtidig med vinkelen. Malin bruker et av bildene til å forklare hvordan muskelbelastningen blir, på grunn av vekta og momentarmen. Den andre studenten snakker videre om den spisse vinkelen, og lengden på momentarmene. De ulike svarene fra studentene kan være interessante å se på videre i diskusjonen. Det kan da være aktuelt å se på hvordan studentene forklarer dette prinsippet i undervisningen, ut ifra at de hadde fått se animasjonsvideoer på forhånd.

Det er interessant å se på hvorvidt studentene anvender tidligere erfaringer når de snakker om analyse av øvelsene. I intervjuet med Einar blir det tydelig i løpet av samtalen at studenten har mye kunnskap og interesse for styrketrening. Dette skal vi se nærmere på i utdraget hvor studenten forklarer muskelbelastningen i de tre ulike knebøyvariantene; frontbøy, knebøy og styrkeløft.

Einar: Det er styrkeløft-varianten som jeg bruker en del selv. Den er for de som er litt mindre mobile i hoftelrådet eller om du har langt lårben. Veldig mange høyere folk bruker mer den. Den belaster ikke så mye på quadriceps, mer på gluteus og ryggen. Og ja.

Studenten virker sikker i sitt svar, og det kan se ut som han anvender sin kroppslige erfaring i sine resonneringer. I måten studenten forklarer, er det tydelig at han har stor kjennskap til øvelsen, samtidig som han sier at dette er en øvelse han bruker selv. Er det i det hele tatt mulig å sette seg inn i dette fagområdet dersom man ikke har noe kroppslig erfaring? Det er også interessant at studenten knytter kunnskap om hvordan trening for de med langt lårben bør foregå, da dette er et av de andre temaene studentene var innom i undervisningen.

De andre studentene bruker også kroppslige erfaringer til å resonnerer i de ulike spørsmålene de får i intervjuet. Hvor det er tyngst i knebøy var et tema i undervisningen, i tillegg til et spørsmål i flervalgsprøven. Dette viste seg å være en oppgave hvor studentene i både bildegruppen og animasjonsgruppen i stor grad koblet inn egne kroppslige erfaringer. Studentene fikk i tillegg en praktisk øvelse i undervisningen hvor de tok ettbeins knebøy, og diskuterte utfallet i grupper. I intervjuet får studentene en visualisering med ulike posisjoner i knebøy (figur 14). Vi skal nå se på hvordan Henning og Malin besvarte spørsmålet i intervjuet om hvor det er tyngst i knebøy.



Figur 14: Ulike posisjoner i knebøy. Studentene får visualiseringen i intervjuet, og skal forklare i hvilken posisjon det er tyngst

Henning: Det blir den her laveste som er tyngst. Du kan tenke deg en tenkt linje fra oppover rett ved foten, vekten går da rett ned, så er det utslag i kne og hoftelrådet, og da blir disse momentarmene sånn (tegner inn på den siste figuren). Tyngst i rumpemuskulaturen, i motsetning til den her oppe (peker på den første figuren).

Malin: Akkurat med denne var det litt morsom i går, for jeg var veldig usikker på hva jeg skulle svare. Det er jo egentlig bare å se på hvor momentarmen er lengst da. Så ble jeg litt usikker på om det var her eller der (peker på den midterste og den siste figuren). For i følge fasiten var det her da (peker på den midterste figuren). Så det er jo egentlig bare det, fordi momentarmen er lengst både til hofte og til kne i forhold til tyngderetningen.

Det interessante her er at Henning mener det er den siste posisjonen, altså når man er helt nederst i knebøy, at det er tyngst. Malin er også inne på den samme tanken, men fordi hun har gått igjennom fasiten på flervalgsprøven så vet hun at det riktige svaret er figuren i midten, og resonnerer seg frem til at det er fordi momentarmene til både hofte og kne er lange. Det kan være at studentene bruker egne kroppslige erfaringer for å resonnerer seg frem til hvor det er tyngst i øvelsen. En annen interessant observasjon er hvordan de to studentene diskuterte dette temaet i undervisningen. Sammenhengen mellom intervjuene og gruppediskusjonene innenfor dette temaet vil bli drøftet videre i diskusjonskapittelet.

Avslutningsvis i intervjuene fikk studentene mulighet til å tilføye informasjon, eller si noe om opplegget som gikk over to dager. Alle studentene i animasjonsgruppen kommenterte animasjonsbildene og videoene som noe positiv, mente de var veldig opplysende, ga dem mye og inngående informasjon. Det var tydelig at dette var en ny form for læring for dem, og at de var vant til å ha statiske visualiseringer i liknende undervisningstimer.

7.3.3 Hovedfunn fra analyse av intervjuene

I intervjuene blir det et tydeligere skille mellom bildegruppen og animasjonsgruppen. Vi får bekreftet noen av observasjonene gjort tidligere i analysen. Det som ble mest tydelig er at visualiseringene skaper forståelse for studentene, og bidrar i deres forklaringer omkring faglige spørsmål.

I bildegruppen er studentene usikre på bruk av de ulike fagbegrepene underveis i intervjuet. Likevel er det en av studentene som skiller seg ut, og viser stor forståelse, og anvendelse av momentbegrepet. Dette er han alene om innenfor begge grupper. I animasjonsgruppen er det interessant å se hvordan studentene resonnerer seg frem til svarene, og hvor likt informantene som har vært i samme diskusjonsgruppe svarer. I begge gruppene viser studentene på ulike områder at de klarer å anvende kunnskap fra undervisningen i nye situasjoner. Begrepet

”buktrykk” og temaet ”knebøy og langt lårben” er eksempler på fagområder studentene klarer å anvende innenfor nye områder.

Det ser ikke ut som det er noen forskjell mellom gruppene i å anvende kroppen ved forklaringene. Likevel blir det i intervjuene tydeligere at studentene bruker kroppen mindre, nå når de har begreper for det de ellers ville vist med kroppen. I undervisningen kunne vi se at samtlige studenter brukte kroppen aktivt i gruppediskusjonene.

Det virker som både bildegruppen og animasjonsgruppen forstår animasjonsbildene de blir vist underveis i intervjuet. Ved gjennomgangen av intervjuene blir det tydeligere for meg hva studentene har svart i flervalgsprøven og hvorfor. I ett tilfelle er det liten sammenheng mellom svarene i intervjuet og flervalgsprøven, mens det ved et annet virker som flere av studentene kobler inn egen erfaring fra styrketrening, og med det svarer feil i flervalgsprøven. Dette er en oppklarende detalj som kommer frem i intervjuene. I animasjonsgruppen blir det tydelig at de ved å ha sett animasjonsvideo og animasjonsbilder hadde noe mer å tilføye i spørsmålet om muskelbelastning ved knebøy. Studenten i bildegruppen som får se animasjonsvideoen som et supplement virker det som forstår prinsippet bedre etterpå.

8 Diskusjon av hovedfunn og konklusjon

Når studentene skal forstå representasjonene i undervisningen og intervjuene så blir språk og kroppsspråk viktige ressurser. I dette studiet har vi undersøkt hva som kjennetegner undervisningen av biomekanikk ved NIH, og samtidig sett på bruken av statiske visualiseringer og animasjon i læringsforløpet.

I dette kapitlet vil jeg trekke frem de mest sentrale funnene fra analysen, og gjennom disse besvare oppgavens problemstilling: *Hva kjennetegner bruken av statiske og dynamiske visualiseringer ved læren av biomekanisk analyse?*

Jeg ønsker først å legge frem tre hovedområder med funn som har vist seg som mest relevant i oppgaven; visualiseringer, embodiment (bruk av kroppen) og faglige forklaringer. Disse er basert på både teori, tidligere forskning og empiri. Jeg vil gjennomgå hovedområdene, sammenfatte og legge frem funn basert på observasjon, flervalgsprøven og intervjuene. De relevante funnene blir drøftet opp mot tidligere studier som ble gjennomgått i kapittel 3.2. Til slutt vil jeg forsøke å gi en helhetlig vurdering av hva som kjennetegner bruken av statiske og dynamiske visualiseringer ved læren av biomekanisk analyse, i form av en konklusjon, og deretter innspill til videre forskning.

8.1 Visualiseringer

I caset forklarer både de statiske og dynamiske visualiseringene komplekse kroppslige mekanismer. De inneholder symboler, tekst og figurer og kan i den sammenheng sies å være multiple representasjoner. I vårt tilfelle gir animasjonsvideoene informasjon om musklene og skjelettet, i tillegg til å kunne vise hva som skjer med musklene i bevegelse. Men med multiple representasjoner stiller det krav til studentene om forståelse og tolkningsferdigheter. Vi ser i dette studiet at studentene sliter med å forstå en av visualiseringene de blir presentert for og at det kan være krevende for studentene å skape mening med de ulike formene for visualiseringer. I intervjuet fikk en av studentene se en animasjonsvideo, og den viste seg å bidra til større forståelse. I intervjuene fikk studentene også mulighet til å tegne egne representasjoner, og på figurer samtidig som de forklarte kroppens mekanismer. Analysen viste at flere av studentene tegnet opp noe annet enn det foreleser hadde presentert i undervisningen.

8.2 Embodiment

I hele læringsforløpet har vi sett at studentene bruker kroppen for å gjøre seg forstått. Dette er mest tydelig i starten av undervisningen. Etter hvert som studentene blir tryggere prøver de seg frem med bruk av kroppen før de tar i bruk nye fagbegreper. I bildegruppen supplerer foreleser de statiske visualiseringene med kroppsbevegelser for å kunne forklare hva som skjer i kroppen og dens bevegelser. Det er flere av studentene som bruker tidligere erfaring fra styrketrening når de resonnerer seg frem til svarene i de ulike oppgavene underveis. I undervisningen får studentene praktiske oppgaver som viser at studentene prøver seg frem og bruker kroppen når de diskuterer sammen for å skape forståelse. Det blir tydeligere utover i læringsforløpet av studentene går over til å bruke flere fagbegreper. Når denne endringen gradvis skjer så fører det til at bruker studentene kroppen mindre i sine forklaringer.

8.3 Faglige forklaringer

Utover i undervisningen får studentene større forståelse for kroppens mekanismer og søker etter begreper for å forklare det de gjør og hva som skjer. Studentene viser at de sammen skaper et slags felles språk som gjør at de forstår hverandre bedre og hjelper hverandre med å anvende de faglige begrepene. Sammen arbeider de mot forståelse og kunnskapsutvikling. Vi ser også at det blir lettere for studentene å diskutere temaene jo lengere de har kommet ut i denne prosessen. I analysen av undervisningen blir det tydelig at animasjonsgruppen satt med informasjon enn bildegruppen, fra deres undervisning som gjorde det lettere for dem å forklare. Resultatene fra flervalgsprøven viser at det ikke er noen signifikant forskjell mellom animasjonsgruppen og bildegruppen når det gjelder kunnskap. Samtidig avdekket intervjuene at studentene hadde vanskelig for å forstå flere av spørsmålene i flervalgsprøven. Underveis brukte studentene flere fagbegreper i sine forklaringer. Moment var derimot et begrep som ikke ble anvendt mer enn en gang.

Ulike former for visualiseringer blir brukt i undervisningen, intervjuene og flervalgsprøven. I læringsforløpet fungerer visualiseringene som representasjoner som presenterer et faglig fenomen. Visualiseringene er designet for å presentere de ulike faglige temaene i caset, og fungerer som en støtte i forklaringen av de ulike biomekaniske prinsippene. Vi har sett at både foreleser og studentene bruker visualiseringene aktivt i gjennom læringsforløpet.

Som jeg tidligere har nevnt kan vi skille mellom statiske og dynamiske visualiseringer. Man kan si at begge former for visualiseringer stiller krav til leseren. Dette fordi de statiske visualiseringene har en del begrensninger i form av at de blant annet kun kan vise et bilde av gangen, mens de dynamiske visualiseringene på sin side kan være krevende for leseren å forstå fordi de inneholder flere bilder og tillater bevegelse i bildet. En visualisering kan gi leseren en opplevelse av et fenomen, som ellers ikke er mulig å se. I vårt tilfelle gir animasjonsvideoene informasjon om musklene og skjelettet, i tillegg til å kunne vise hva som skjer med musklene i bevegelse. De statiske bildene viser på sin side en enkel skisse av en figur, hvor man selv må forestille seg hvordan bevegelse påvirker muskulaturen. Schnotz & Lowe (2008) skiller mellom animasjon og statiske visualiseringer. De mener at begge formene kan gi fordeler i læringssituasjoner, men sier også at animasjon kan sees på som mer informativt. I undervisningen i vårt studie er det tydelig at foreleser må supplere de statiske visualiseringene i bildegruppen med kroppsbevegelser for å forklare biomekanisk analyse. I animasjonsgruppen blir hvert tema oppsummert med animasjonsvideoer som viser det foreleser ellers ville vist med kroppen. I tillegg viser videoene hva som skjer med musklene i bevegelse.

Multiple representasjoner kan være krevende for leseren å forstå. Studentene må klare å se forholdet mellom de ulike representasjonene som blir presentert (Ainsworth, 2006; DiSessa, 2004). Visualiseringene som blir brukt i læringsforløpet inneholder mange elementer, for eksempel tekst, figurer, piler og andre symboler. Man kan med det putte visualiseringene inn i kategorien ”multiple representasjoner”. I diskusjonsoppgaven i undervisningen er studentene avhengig av å forstå visualiseringene for å forklare hvor for eksempel momentarmen skal plasseres. Ulike visualiseringer kan bidra til en helhetlig forståelse av de ulike oppgavene studentene løser ved at studentene kan sammenligne teori med utføring i praksis. Dersom studentene ikke forstår det som legger grunnlaget for videre forståelse av fenomenet så er det fare for å oppnå feillæring. I bildegruppen er det et tilfelle hvor studentene ikke forstår visualiseringen de blir vist. Dette fører til at studentene har vanskeligheter med å løse oppgaven de har fått. I denne situasjonen får studentene en annen type visualisering enn tidligere, og det kan derfor være krevende for studentene å forstå den.

Når foreleseren viser og forklarer med egen kropp så kan man oppnå god forståelse av fenomenet, men man kan likevel mangle forståelse for hva som skjer med musklene og skjelett. Det er i disse situasjonene animasjon kan gi et uvurderlig bidrag. Som nevnt tidligere

er det behov for å benytte seg av nyere teknologi og pedagogikk for å forklare komplekse fenomener i menneskekroppen. Lee (2014) påpeker at dersom man jobber med å rekonstruere bevegelser så vil man få en mer systematisk forståelse av kroppens bevegelser. Dette er nettopp viktig innenfor studier med bevegelseslære for at studentene skal få et helhetlig bilde og forståelse for kroppens anatomi. Som konkludert med i tidligere avsnitt viser animasjonene noe mer enn de statiske visualiseringene. Dette fører til at studentene kan få en rikere forståelse av kroppens mekanismer og anatomi. Det vil også støtte utviklingen av studentenes dypere forståelse for biomekanikk som fag.

Khacharem et. al. (2013) legger i sin artikkel frem at det innenfor fotball er vanskelig å vise skjemaer for spillet verbalt. Hvis man benytter seg av visualiseringer som for eksempel video i gjennomgangen av spilletaktikk mener Khacharem et. al. (2013) at det kan bidra til økt forståelse hos spillerne. I mitt case har vi sett at foreleseren bruker kroppen mindre når undervisningen støttes av animasjonsbilder og videoer. I tillegg viste foreleser flere visualiseringer i animasjonsgruppen enn i bildegruppen. Animasjonsvideoene på sin side tilfører noe til undervisningen som statiske visualiseringer ikke gjør. Studentene i animasjonsgruppen viser også at de kunne forklare ryggvinkel i knebøy bedre enn bildegruppen. Informasjonen som studentene la frem kom åpenbart fra animasjonsvideoene.

Representasjonene er designet med en mening. I prosessen hvor studentene prøver å forstå visualiseringene gjør de den til sin egen, for deretter å presentere den med sin egen tolkning (Strømme & Mork, submitted). I læringsforløpet får studentene utdelt visualiseringer de skal forklare og som de kan tegne på for å bidra til en bedre forståelse av biomekanikk (DiSessa, 2004; Grossen & Carnine, 1990). Vi kan se at studentene skaper egne forståelser av representasjonene som foreleser legger frem. Det er slik at studenter ofte representerer noe annet enn det de i utgangspunktet ble vist (Ainsworth, 2006). Flere tegner blant annet momentarm til ryggen, selv om foreleser kun skisserte momentarmer ut til kneleddet og rompa (gluteus).

I hele læringsforløpet virker det som studentene forstår visualiseringene, men i ett tilfelle har studentene i bildegruppen ikke forstått det de blir presentert. På dette tidspunktet i undervisningen har bildegruppen og animasjonsgruppen hatt omtrent samme undervisning. Studentene i animasjonsgruppen diskuterer løsningen på oppgaven, og de kommer frem til riktig løsning i tillegg til at en av studentene i animasjonsgruppen klarer å skape en større

mening av visualiseringen ved å se sammenhengen til en styrkeøvelse. Det var krevende å forstå visualiseringen fordi den kun inneholdt to symboler. Tidligere studier viser at det kan være krevende for studentene å skifte mellom ulike former for visualiseringer (Ainsworth, 2006; DiSessa, 2004).

Som tidligere nevnt i litteraturgjennomgangen er det viktig at studentene forstår de representasjonene som blir brukt og innholdet i de. I tillegg kan eksperter ha større forståelse for animasjoner og multiple representasjoner enn noviser, fordi de har en dypere forståelse for problemet de prøver å løse (Ainsworth, 2006; Chi et al., 1981). I intervjuet med en av studentene ble det tydeligere for meg hvorfor han klarer å forstå visualiseringen i undervisningen. Det kom frem at han har mye erfaring med både øvelsen som visualiseringen forestiller og styrketrening generelt. Det kan derfor være mulig at studenten sitter med kunnskap som kan bidra til at han klarer denne faglige resonneringen.

I undervisningen får studentene to praktiske øvelser som innebærer at de bruker kroppen for å komme frem til for eksempel hvor det er tyngst i øvelsen. Ved at studentene får prøve seg frem med kroppen og ikke bare løse teoretiske oppgaver kan det bidra til at de får en mer grunnleggende forståelse for biomekanikk. Studentene oppnår felles forståelse og kan utvikle felles begreper på grunnlag av sine erfaringer (Stevens, 2012). I løpet av de praktiske øvelsene gjør studentene oppdagelser som får dem til å resonnerer og drøfte videre med hverandre. Nemirovsky et al. (2012) bruker begrepet *realm of possibilities* for å forklare hva som skjer når studentene i deres studie finner løsninger ved å være aktiv med kroppen. I min studie forgår det på samme måte når studentene gjennomfører de praktiske øvelsene. Da får studentene egne erfaringer og finner løsninger ved å prøve seg frem med kroppen. Etter hvert får studentene forståelse for kroppens mekanisme og søker etter begreper for å forklare det de gjør.

Flere studier med sammenligning av statiske og dynamiske visualiseringer viser positive resultater i favør dynamiske visualiseringer som animasjon (Barak & Dori, 2011; Furberg et al., 2013; Strømme & Mork, submitted, Park & Gittelman, 1992). Ved å fokusere på studentenes kunnskaper og læringsutbyttet gjennomførte vi i dette studiet en flervalgsprøve. Resultatene fra prøven viste ingen signifikant forskjell mellom de to gruppene, men analysen av resultatene viser at gruppen som fikk animasjon i undervisningen skårer jevnt over noe høyere enn bildegruppen. I flervalgsprøven var det to spørsmål som skilte seg ut som

krevene for studentene å besvare. I begge gruppene skåret studentene tydelig dårligst på disse to spørsmålene. Temaene som ble tatt opp var buktrykk og knebøy med lange lårben. De hadde ulike undervisningsmetoder i de to gruppene på disse temaene. Resultatene fra prøven viser ingen stor forskjell i resultatene mellom de to gruppene på disse to spørsmålene. Det som derfor kan ha innvirkning på resultatet er hvordan spørsmålene i prøven er stilt, svaralternativene og om spørsmålet er støttet opp med visualiseringer.

Intervjuene tydeliggjør forskjellen mellom de to studentgruppene, i tillegg til å gi utfyllende svar på spørsmålene jeg stiller. I intervjuet var vi ikke innom temaet *langt lårben*, men i analysen ser vi likevel at en av studentene trekker inn kunnskap om langt lårben når han snakker om visualiseringene av øvelsen knebøy. Studenten bruker kunnskap fra undervisningen til å resonere når vi snakker i intervjuet. Samtidig sammenligner han situasjonen med når han selv har gjort øvelsen og legger vekt på hva som er viktig for riktig utførelse. Dette viser at studenten er kreativ, trekker frem tidligere kunnskap om øvelsen og anvender den i en ny kontekst, i tillegg til at han viser forståelse for visualiseringene. Tidligere forskning på studenter som skulle lære fysikk viste at det ikke var noen forskjell i bruken av ulike representasjonsformer for erfarende studenter ChanLin (2001).

I starten av undervisningen får studentene en kort innføring i biomekanikk før foreleser går videre inn på temaet biomekanisk analyse i styrketrening. I innføringen legger foreleser frem de ulike fagbegrepene, deriblant begrepet moment. Det blir lagt frem som en formel; $\text{moment} = \text{kraft} \times \text{momentarm}$. Det som er interessant videre i undervisningen er at det ikke ble lagt vekt på bruken av denne formelen, annet enn når blir presentert for studentene. Det kan være krevende for studenter å oversette kunnskap fra en formel når man kun blir vist et eksempel (Säljö, 2001). Når det gjelder å forstå formelen, og hvordan studentene bruker den så har vi lite informasjon om det i dataene. Men det er kun en eneste gang momentformelen blir anvendt av en av studentene videre i undervisningsforløpet. Studentene ble ikke oppfordret til å si noe eksplisitt om momentet, men en av studentene anvender likevel formelen og prinsippet i en ny situasjon. Hvordan foreleser har fulgt opp bruken av momentbegrepet i undervisningen kan ha gitt innvirkninger på hvordan og i hvor stor grad studentene anvender momentbegrepet senere i læringsforløpet.

I analysen av observasjon og video så vi en økning i bruk av fagbegreper utover i undervisningen. I starten var studentene forsiktige, men etter hvert som de ble tryggere

prøvde de seg frem med bruk av kroppen før de tok i bruk nye fagbegreper. Man kan si at studentene anvender kroppen for å skape forståelse seg i mellom (Stevens, 2012). Dette gjorde de for å forklare kroppens mekanismer når de enda ikke kunne de faglige begrepene. Sammen skaper studentene mening ved å diskutere og vise med kroppen hva de mener. Barak & Dori (2011) fant i sin studie ut at animasjon forbedret studenters tilegnelse av vitenskapelig språk og begrepsforståelse. I vårt studie har ikke studentene de relevante fagbegrepene i vokabularet til å begynne med, og anvender derfor kroppen til å mediere handling (Vygotsky, 1974; Säljö, 2001). Det er dette Säljö (2001) kaller språkets utpekende funksjon. Språket tar etter hvert over for kroppsspråket, studentene kan ilagge en større mening og gjøre rede for hva de mener.

I det sosiokulturelle synet på læring legger Säljö (2001) frem en tankegang hvor individets møte med grupper kan bidra til utvikling og handling. I vårt studie arbeider studentene sammen i grupper gjennom undervisningen. Man kan si at studentene etter hvert får et felles språk, som gjør at de forstår hverandre bedre og hjelper hverandre med å anvende de faglige begrepene. Sammen blir det da enklere å arbeide med kunnskapsutvikling, og det blir lettere for studentene å diskutere temaene. Med språket kan studentene enklere forklare fenomenene de ikke ser, som hva som skjer med muskulaturen når man for eksempel løfter en bok høyt over hodet.

I analysen skiller *knebøy med ryggvinkel* seg ut. Innenfor dette temaet viser intervjuene at studentene har ulik grad av forståelse. Det er spesielt ett av resultatene fra flervalgsprøven som skiller seg ut. En av studentene har mye riktig, men også noen feil på flervalgsprøven. Det som merker seg som interessant er at de spørsmålene studenten svarer feil på ser han tilsynelatende ut til å ha god kontroll på i undervisningen. Videre får vi i analysen av intervjuene bekreftet at han har kunnskap på de fagområdene han har svart feil på i flervalgsprøven. Flere av spørsmålene viser seg å være krevende språklig på grunn av små nyanser mellom de ulike svaralternativene. I tillegg blir informantene støttet opp av intervjueren på en helt annen måte enn i flervalgsprøven hvor man står helt alene. Dette kan ha hatt innvirkning på svarene vi sitter igjen med fordi studenten opplever en trygg ramme som kan bidra til bedre forståelse.

I analysen av diskusjonene i animasjonsgruppen så vi hvordan studentene brukte tidligere kunnskap om muskelgruppene sammen med nye fagbegreper for å forklare hvor det er tyngst

i knebøy. Studentene diskuterte med hverandre, og ble enige om hvor det er tyngst i øvelsen. De svarer at det er tyngst i bunnen, og får en bekreftelse av foreleser at de har forstått det. Det viser seg ved gjennomgang av resultatene i flervalgsprøven at begge studentene har svart feil på spørsmålet om hvor det er tyngst i knebøy. Som tidligere nevnt i analysen stilles det krav til leseren om å tolke spørsmålene og visualiseringene i riktig retning. Det kan være krevende for studenter å skape mening med multiple representasjoner som vi snakker om her (Ainsworth, 2006; Ainsworth 2009; Chi et al., 1981). Videre viser funnene i analysen av intervjuene hvordan studentene har resonnet både i undervisningen og på flervalgsprøven. En av studentene gir oss oppklarende informasjon i intervjuet. Hun har sett fasiten på flervalgsprøven, og skjønner at hun har svart feil. I intervjuet mener fortsatt den andre studenten at det er tyngst i bunnen. Det forklarer han ut ifra egen erfaring og ved den praktiske øvelsen med ett-bens knebøy. Det kan virke som studentene har tatt i bruk egne erfaringer i resonneringen både fra egen trening og fra ett-bens knebøy sammen i undervisningen. En annen student fra bildegruppen mener også at det må være tyngst nederst i øvelsen. Det kan være ulike forklaringer på hvorfor de forstår det som riktig. En forklaring kan være at spørsmålet ikke sier noe om at man må tenke mekanisk, for da blir det ikke nødvendigvis riktig å bruke egne erfaringer om øvelsen.

Etter undervisningen og flervalgsprøven har studentene vanskelig for å forklare hva som skjer med muskulaturen ellers når ryggvinkelen forandres i knebøy. Sammenlignet med studentene i animasjonsgruppen så virket det som de hadde forstått prinsippet og de forklarte det ved hjelp av vinkelen som skapes mellom overkropp og låret. I undervisningen fikk animasjonsgruppen se en animasjonsvideo hvor det ble tydelig at vinkel mellom lårbein og overkropp forandrer seg i takt med ryggvinkelen. I likhet med i studien til Strømme & Mork (submitted) om proteinsyntese, så gjorde en animasjonsvideo det tydeligere for en av studentene hva som faktisk skjer med muskulaturen. Studenten får se en animasjonsvideo og det blir tydeligere for henne hvilke muskelgrupper som får størst påkjenning og hvordan det forandrer seg i bevegelsesbanen i øvelsen.

8.4 Konklusjon

Utgangspunktet for min studie var å undersøke hvordan studenter forstår statiske og dynamiske visualiseringer. I studien ønsket jeg å finne resultater som kan bidra til en videre utvikling innenfor læringsmateriell og anvendelsen av animasjoner på Norges Idrettshøgskole

i tillegg andre relevante utdanningsinstitusjoner. Forskning på statiske og dynamiske visualiseringer i læring viser både at animasjon i større grad bidra til læring (Barak & Dori, 2011; Strømme & Mork, submitted; Park & Gittelman, 1992) og på en annen side at det ikke er noen forskjell mellom de to visualiseringsformene (Tversky et al., 2002; ChanLin, 2001). Med bakgrunn i relevante studier ble det interessant å se på læring med animasjon og statiske visualiseringer, i hovedsak idrettshøgskole studenters forståelse av biomekanikk.

Både statiske og dynamiske visualiseringer kan bidra til en bedre forståelse av ulike fenomener. Animasjon på sin side, kan i tillegg erstatte tunge kognitive prosesser som det å forestille seg bevegelse, som man må gjøre for å forstå bevegelse i statiske visualiseringer. Studier har tidligere vist at det kan være problematisk å bruke multiple representasjoner fordi det blant annet kan hindre læring og bidra til feillæring dersom studentene ikke forstår sammenhengen og de ulike representasjonene (Ainsworth, 2006). Denne studien viser derimot at multiple representasjoner, som animasjon, kan være med på å støtte utviklingen av ferdigheter som bidrar til at studentene forstår de ulike representasjonene.

Visualiseringene som blir brukt i læringsforløpet stiller ulike krav til studentene når det gjelder forståelse. Ved at studentene bruker kroppen i sine forklaringer fører til at de får en opplevelse av øvelsene og selv kan kjenne etter hvordan kroppen fungerer i bevegelse. De praktiske øvelsene som blir utført både i bildegruppen og animasjonsgruppen er med på å skape en større forståelse blant studentene, samtidig som de kan diskutere teori sammenlignet med praksis. Øvelsene bidrar i tillegg til at studentene sammen kan diskutere hvordan det kjennes, bedre forstå hverandre og kroppens mekanikk. I bildegruppen kompenseres foreleser for animasjonene og benytter kroppen i alle sine forklaringer. Dette tyder på at animasjonsbildene og videoene tilfører noe til undervisningen som statiske visualiseringer ikke gjør. I intervjuene er det tydelig at flere av studentene støtter seg på de animerte bildene de får bruke.

Det er få studier om statiske og dynamiske visualiseringer som tar opp kroppsbruk som en del av begrepsforståelsen, eller som et verktøy på vei mot forståelse av et fenomen. I relevant forskningslitteratur (kapittel 3.2.4) har vi sett at embodiment er et begrep som brukes om kroppen som en ressurs i læringssituasjonen. I dette studiet har vi sett at embodiment har vært til stede for studentene i hele læringsforløpet. De har vært aktive med kroppen gjennom undervisningen, og når vi hadde intervju. Studien har avdekket at på veien mot faglig

forståelse så bruker studentene kroppen for å sammen skape mening og forståelse av de kroppslige mekanismene. Det har også blitt tydelig at når studentene utover i læringsforløpet internaliserer fagbegrepene, blir de kroppslige bevegelsene mindre viktig for forståelsen og samspillet studentene i mellom.

Denne studien har vist at både statiske og dynamiske visualiseringer fungerer godt i undervisningen, men som alt annet læringsmateriell kan det være utfordrende å forstå for noen. Vi ser at enkelte visualiseringer kan være krevende å forstå. Dette kan tolkes som at visualiseringene fungerer godt, men at det bør studeres videre. I likhet med tidligere forskning (Lee, 2014; Sugand et al., 2010) viser også denne studien at det er positivt å bruke teknologiske læringsverktøy og animasjon for å fremme læring av anatomi og i dette tilfellet biomekanisk analyse. Teknologi har bidratt til at vi kan bruke verktøy som animasjon i undervisning. Det er viktig at skoler tar i bruk disse verktøyene og at de arbeider videre med design og utviklingen av animasjonsvideoer og bilder.

I min gjennomgang av tidligere forskning viser at det er mangel på studier som ser på læring av biomekanisk analyse med statiske visualiseringer og animasjon. Denne studien har vist at animasjonsvideoer og animasjonsbilder kan bidra til at studentene får en større forståelse av fagområdet. Ved å undersøke hvordan studentene sammen skaper mening av visualiseringene i undervisningen, hvordan de forstår de ulike prinsippene og forklarer det i intervjuene har vi dekket det området hvor det eksisterte lite forskning. Likevel er min studie liten i forhold til begrensning av temaer innenfor biomekanikk, og antall informanter. Videre studier bør ha fokus på hvordan forståelsen av representasjonene utvikles, og hvordan visualiseringene innenfor biomekanisk analyse forstås ut i fra studentenes forkunnskaper. Dette kan for eksempel gjøres ved en pretest. Et annet område som bør studeres er embodiment i læring av biomekanisk analyse. Hvordan studentene utvikler fagbegreper med kroppen som et hjelpemiddel på veien.

Litteraturliste

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*(3), 183–198.
- Ainsworth, S. (2008). The educational value of multiple-representations when learning complex scientific concepts. In M. (Eds. . Gilbert JK.; Reiner, M; Nakhleh (Ed.), *Visualization: Theory and practice in science education* (pp. 191–208). Springer.
- Barak, M., & Dori, Y. J. (2011). Science Education in Primary Schools: Is an Animation Worth a Thousand Pictures? *Journal of Science Education and Technology, 20*, 608–620.
- Brenton, H., Hernandez, J., Bello, F., Strutton, P., Purkayastha, S., Firth, T., & Darzi, A. (2007). Using multimedia and Web3D to enhance anatomy teaching. *Computers & Education, 49*(1), 32–53.
- ChanLin, L. J. (2001). Formats and prior knowledge on learning in a computer-based lesson. *Journal of Computer Assisted Learning, 17*(4), 409–419.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices. *Cognitive Science, 5*, 121–152.
- European Commission (2013). *Survey of Schools : ICT in Education*. Belgium. Retrieved from <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/survey-schools-ict-education>
- DiSessa, A. (2004). Metarepresentation: Native Competence and Targets for Instruction. *Cognition and Instruction, 22*(3), 293–331.
- Erstad, O. (2006). *Digital kompetanse i skolen - en innføring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Figueiredo, P., Barbosa, T. M., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2012). Energy cost and body centre of mass' 3D intracycle velocity variation in swimming. *European Journal of Applied Physiology, 112*(9), 3319–26.
- Furberg, A., Kluge, A., & Ludvigsen, S. (2013). Student sensemaking with science diagrams in a computer-based setting. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 8*(1), 41–64.
- Grossen, B., & Carnine, D. (1990). Diagramming a Logic Strategy: Effects on Difficult Problem Types and Transfer. *Learning Disability Quarterly, 13*(3), 168–182.
- Hall, R., & Nemirovsky, R. (2012). Introduction to the Special Issue: Modalities of Body Engagement in Mathematical Activity and Learning. *Journal of the Learning Sciences, 21*, 207–215.

- Hauge Simonsen, S. (2006). Vil forhindre korsbåndskader gjennom videoanalyse. Retrieved from <http://www.nih.no/om-nih/aktuelt/nyhetsarkiv/2006/august/Vil-forhindre-korsbandsskader-gjennom-videoanalyse/>
- Haugland, O. A., & Mathisen, G. (2003). Biomekanikk i teori og praksis - fra grunnleggende teori til bevegelsesstudier ved hjelp av moderne datateknologi. *Eureka*, (6), 1–57.
- Store norske leksikon (2013) Hieroglyfer. Retrieved from <https://snl.no/hieroglyfer>
- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17(6), 722–738.
- Khacharem, A., Zoudji, B., Kalyuga, S., & Ripoll, H. (2013). Developing Tactical Skills through the Use of Static and Dynamic Soccer Visualizations: An Expert–Nonexpert Differences Investigation. *Journal of Applied Sport Psychology*, 25(3), 326–340.
- Kvale, S. (1996). *InterViews. InterViews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. United States of America: Sage Publications, Inc.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kühl, T., Scheiter, K., Gerjets, P., & Gemballa, S. (2011). Can differences in learning strategies explain the benefits of learning from static and dynamic visualizations? *Computers & Education*, 56(1), 176–187.
- Learn by motion. (2014) Et oppfølgingsverktøy for sykehus og klinikker. Retrieved from <http://wp.learnbymotion.no/sykehus/>
- Lee, V. R. (2014). Combining High-Speed Cameras and Stop-Motion Animation Software to Support Students' Modeling of Human Body Movement. *Journal of Science Education and Technology*.
- Lieberman, D. E., Venkadesan, M., Werbel, W. a, Daoud, A. I., D'Andrea, S., Davis, I. S., ... Pitsiladis, Y. (2010). Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*, 463, 531–535.
- Linn, M. C., & Eylon, B.-S. (2011). *Science Learning and Instruction: Taking advantage of Technology to promote Knowledge Intergation*. New York: Routledge.
- Lowe, R. K., & Schnotz, W. (2008). *Learning with Animation. Research Implications for Design*. (R. Lowe & W. Schnotz, Eds.). New York: Cambridge University Press.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (Second Edi.). United States of America: Sage Publications, Inc.

- Nemirovsky, R., Rasmussen, C., Sweeney, G., & Wawro, M. (2012). When the Classroom Floor Becomes the Complex Plane: Addition and Multiplication as Ways of Bodily Navigation. *Journal of the Learning Sciences*, 21, 287–323.
- Norsk helseinformatikk. (2009) Spinalstenose. Retrieved from <http://nhi.no/forside/animasjoner/nervesystemet/spinalstenose-32020.html>
- Ottestad, G., Hatlevik, O., & Rohatgi, A. (2014). *Digitale ferdigheter for alle? Norske resultater fra ICILS 2013*. Retrieved from <https://iktsenteret.no/ressurser/digitale-ferdigheter-alle>
- Park, O. C., & Gittelman, S. S. (1992). Selective use of animation and feedback in computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 40(4), 27–38.
- Patton, M. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. United States of America: Sage Publications, Inc.
- Payne, S. L. (1951). *The Science of Asking Questions*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R. G., ... Soloway, E. (2009). Journal of the Learning A Scaffolding Design Framework for Software to Support Science Inquiry. *Journal of the Learning Sciences*, 13:3, 337–386.
- Sawyer, R. K. (2006). The new science of learning. *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge Building - Theory, Pedagogy, and Technology. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. New York: Cambridge University Press.
- Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction*, 13(2), 141–156.
- Silverman, D. (2005). *Doing Qualitative Research: A Practical Handbook*. Sage Publications.
- Smith, E. (2009). *Instruktøren*. Høyskoleforlaget.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In *Cambridge handbook of the ...* (pp. 409–426).
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.
- Stevens, R. (2012). The Missing Bodies of Mathematical Thinking and Learning Have Been Found. *Journal of the Learning Sciences*, 21, 337–346.
- Strømme, T. A., & Mork, S. M. (n.d.). Animations versus static visualizations from a sociocultural perspective : A comparative study on students ' sense -making of protein synthesis, 1–32.

- Sugand, K., Abrahams, P., & Khurana, A. (2010). The Anatomy of Anatomy : A Review for Its Modernization. *Anatomical Sciences Education*, 93(April), 83–93.
- Säljö, R. (2001). *Läring i praksis : et sosiokulturelt perspektiv*. (S. Moen, Ed.). Oslo: Cappelen akademisk.
- Tversky, B., Morrison, J., & Betrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies*, 57(4), 247–262.
- Vygotskij, L. S. (1974). Tænkning og sprog : 2. In *Tænkning og sprog* (pp. 215–459). København: Reitzel.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society The Development. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.), *The Development of higher Psychological Processes*.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Øzerk, K. (2006). *Opplæringsteori og læreplanforståelse*. Oplandske bokforlag.

Vedlegg 1 – Godkjennelsesskriv fra NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfagres gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fax: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org.nr. 985 321 884

Ingeborg Krange
Institutt for pedagogikk Universitetet i Oslo
Postboks 1092 Blindern
0317 OSLO

Vår dato: 20.01.2015

Vår ref: 41364 / 3 / MHM

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 23.12.2014. Meldingen gjelder prosjektet:

41364	<i>Bevegelseslære</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>Universitetet i Oslo, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Ingeborg Krange</i>
<i>Student</i>	<i>Mette Holager Eriksen</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstillende kravene i personopplysningsloven.

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

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

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

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 31.12.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Marianne H. Myhren

Kontaktperson: Marianne H. Myhren tlf: 55 58 25 29

Vedlegg: Prosjektvurdering

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

Avdelingskontorer / District Offices:

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

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrrsvarva@svt.ntnu.no

TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@sv.uit.no



Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 41364

Meldingen gjelder et mastergradsprosjekt. Formålet er å studere hvordan ulike former for visualisering kan gjøre forståelsen og formidlingen av bevegelseslære enklere.

Utvalget består av bachelor-studenter og lærere ved Norges Idrettshøgskole (NIH). Informantene rekrutteres via epost fra student, og informasjon i klasserommene fra student/ansatt ved NIH.

Utvalget informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykker til deltakelse.

Informasjonsskriv er i utgangspunktet godt utformet, men vi ber om at følgende tilføyes:

- veileders kontaktopplysninger

Prosjektet gjennomføres som en intervensjonstudie, der utvalget deles i to og får to ulike undervisningsopplegg. Data innhentes ved personlige intervju, videoopptak av intervju og observasjoner, samt spørreskjema.

Personvernombudet legger til grunn at student og veileder etterfølger Universitetet i Oslo sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på mobile enheter, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

I publikasjoner skal skriftlig datamateriale anonymiseres. Eventuelle illustrasjoner der deltakere kan gjenkjennes skal kun publiseres etter samtykke fra den enkelte.

Forventet prosjektslutt er 31.12.2016. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
- slette videoopptak

Vedlegg 2 – Intervjuguide

Intervjuguide for prosjektet Bevegelseslære

Introduksjon:

Hei.....

I dette intervjuet skal vi snakke om de ulike temaene som ble tatt opp i undervisningen og på testen i går. Jeg har fulgt med på både undervisningen og sett på multiple choice testen. I løpet av gårsdagen har jeg blitt litt kjent med dere. Og jeg vil gjerne snakke litt mer med deg for å gå litt mer inn på de ulike faglige temaene. Dette er viktig for at NIH og andre skal kunne legge opp undervisningen med visualiseringer. I undervisningen her brukes det ofte visualiseringer, men man vet fortsatt ikke nok om dette.

Jeg er ikke her for å rapportere noe av dette videre. Jeg forventer heller ikke at du kan svare på alt jeg spør om, så det er helt i orden om du sier at du ikke vet. Jeg er veldig takknemlig for at du tar deg tid til dette intervjuet, og dine svar. Du må også gjerne legge til kommentarer dersom du kommer på andre ting. Har du noen spørsmål før vi begynner?

Vi kan starte med noen innledningsspørsmål, om bakgrunnen din med trening og her på NIH.

1. Forkunnskaper – styrketrening og biomekanikk

- a) Hvor ofte trener du styrke?
- b) Hvilket studie går du?
- c) Hvilket år er du i studieforløpet?
- d) Hva kunne du om biomekanikk før undervisningen i går?

2. Kraft og momentarm: Sidehev med kabel og manualer (Vis med kroppen)

- a) Kan du tegne inn kraft og momentarm i denne øvelsen? Og samtidig si meg noe om hvorfor du velger å gjøre det slik.
- b) Momentarmen kan variere i løpet av en øvelse. Kan du si noe om hvorfor det er slik? Vis gjerne med kroppen eller bruk tegningen for å vise.
- c) Se for deg at du gjør akkurat den samme øvelsen (sidehev), men bytter ut kabel med manualer. Hvor i bevegelsen vil man da oppleve at det er tyngst? Fint om du forklarer samtidig.
- c) Har du noen tanker om når denne typen kunnskap er relevant?
(å kunne vite bevegelsesbanen i muskelbelastningen mellom det å bruke manualer og kabel?)

3. Muskelbelastning ved knebøy (Forklare ved hjelp av visualiseringer)

Når du skal gjøre en knebøy, så er det tyngst i øvelsen ved et av disse stadiene (viser på tegning)

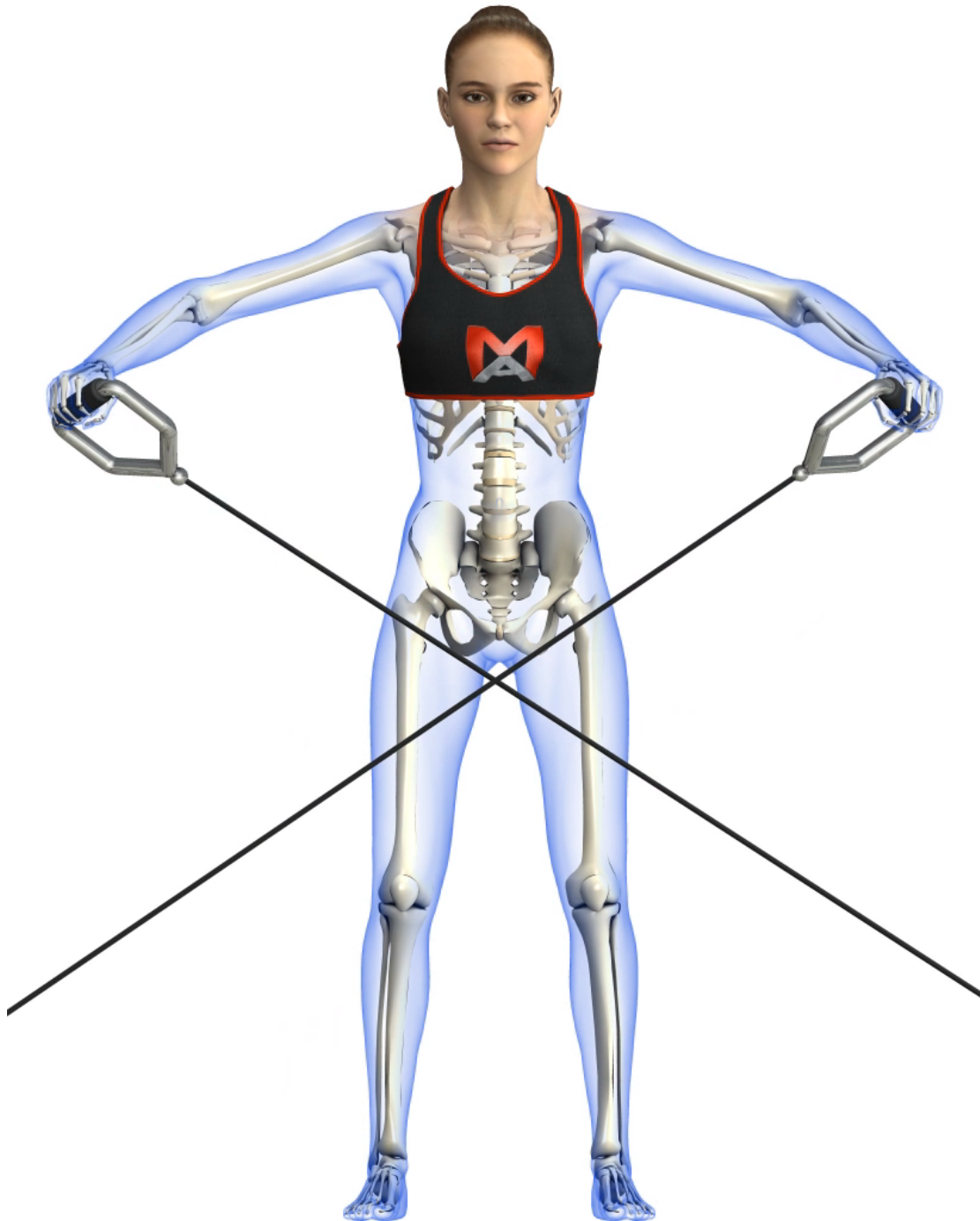
- a) I hvilken posisjon mener du det er tyngst? Og samtidig forklar hvorfor.
- b) Kan du ved hjelp av dette bildet forklare hvordan muskelbelastningen er i de ulike posisjonene? (Hvis personen ikke klarer dette så kan jeg vise animasjon på mac)
- c) Hvordan påvirker ryggvinkelen muskelbelastningen?
- Oppfølgingsspørsmål

4. Avsluttende

- a) Hvordan kan man benytte seg av kunnskap om biomekanisk analyse?
- b) Da nærmer vi oss slutten på intervjuet. Har du noe å legge til, eller noen kommentarer til selve prosjektet?

Tusen takk igjen for at du kunne delta på dette prosjektet. Det betyr mye for meg at du har tatt deg tiden til å være med.

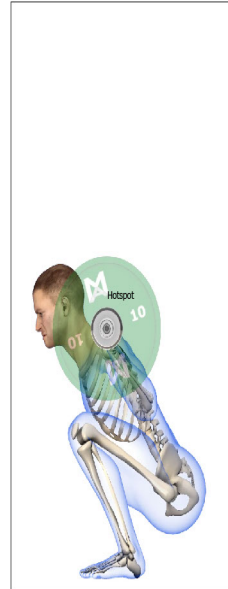
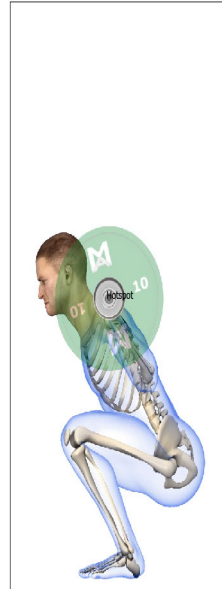
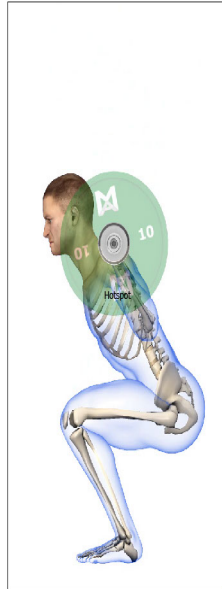
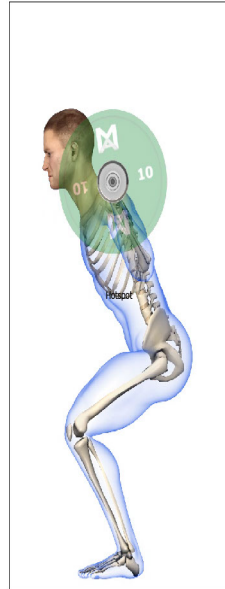
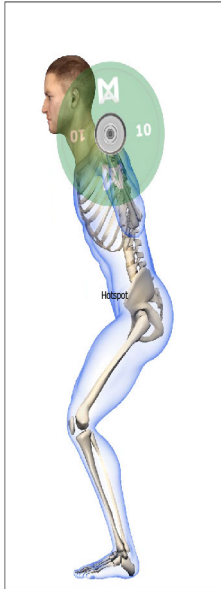
2. Kraft og momentarm: Sidehev med kabel og manualer (Tegn, og vis med kroppen)



3. a. Muskelbelastning ved knebøy (Forklare ved hjelp av visualiseringen)



Klikk på den figuren hvor det er tyngst i knebøy.
Klikk på en figur for å merke den. Klikk samme sted for å oppheve merkingen.



Review Area

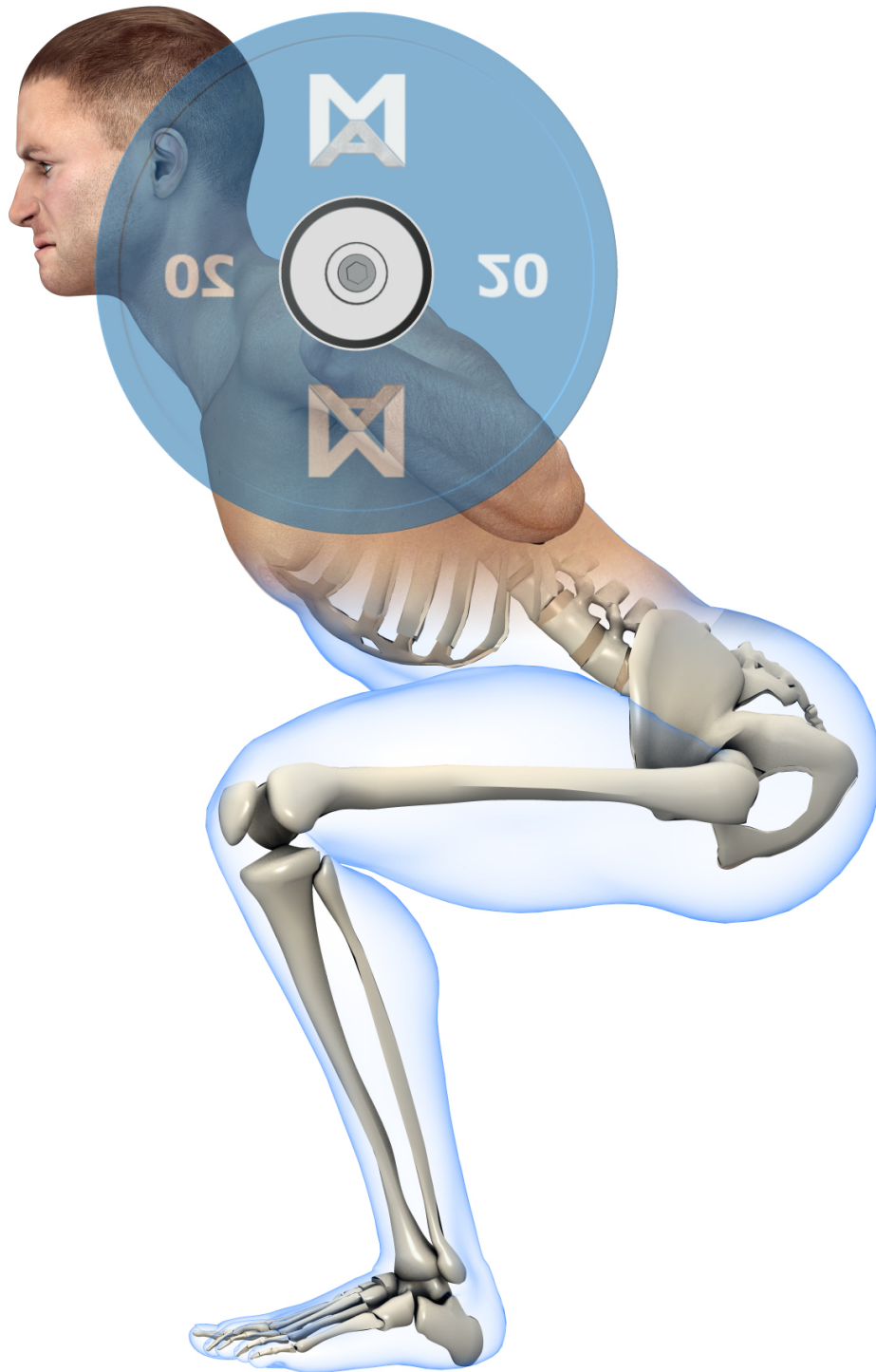
Question 6 of 23

Neste

3 b. Muskelbelastning ved knebøy (Forklare ved hjelp av visualiseringene)







Vedlegg 3 – Informasjonsskriv

UiO • Institutt for pedagogikk
Det utdanningsvitenskapelige fakultet

Til studenter

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

Pedagogisk forskningsinstitutt arbeider med læring og undervisning. Et av instituttets fokusområder er å forske på hvordan bruk av digitale læringsressurser i undervisningen kan bidra til å styrke elever og læreres læringsutbytte. I den sammenheng skal masterstudent Mette Holager Eriksen i sin masteroppgave skrive om Norges Idrettshøgskoles bruk av visualiseringer i undervisning av biomekanisk analyse.

Prosjektet skal gjennomføres på 2 dager i februar 2015. En dag er satt av til å filme undervisningssituasjoner, inkludert en multiple choice test (mpc), og en dag til å intervju et utvalg studenter. Undervisningen og mpc vil gjennomføres 10. februar, mens intervjuer vil foregå 11. februar. Dette samtykket gjelder for en dag med undervisning og mpc-test, ca. 2 timer, og et intervju med varighet på ca. 30 minutter dagen etter undervisningen.

For å få tak i nødvendige detaljer ønsker jeg å gjøre videoopptak og stillbilder av utvalgte studentgrupper de aktuelle dagene. Det vil også bli gjort videoopptak av intervjuer med studenter i de samme gruppene. For å finne ut hvilket utbytte elevene har fått ved å delta i opplærings situasjonen ønsker vi også å be alle studenter om å delta i en elektronisk multiple choice test (mpc). Samtlige bilde og videomaterialer slettes innen utgangen av 2016.

Det er frivillig å delta i studien, og studenten kan når som helst trekke seg fra deltakelsen uten å begrunne dette nærmere. Vår rolle som forsker innebærer at vi er underlagt strenge etiske regler for hvordan datamaterialet kan brukes. Materialet vil bli behandlet konfidensielt, og vil kun benyttes til forskningsformål.

Vi håper studenten vil gi oss den nødvendige tillatelse ved å undertegne og returnere svararket (side 2). For nærmere spørsmål kan du/dere kontakte meg på telefon: 47604340 eller mettheri@student.uv.uio.no

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjenteste AS.

Med hilsen

Mette Holager Eriksen (Student)

Institutt for pedagogikk, Universitetet i Oslo



Pedagogisk forskningsinstitutt
Postboks 1092, Blindern, 0317 Oslo
Besøksadr.; Helga Engs hus, 5.etg
Sem Sælands vei 7
0315 Oslo

Telefon: 22 84 44 75
Telefaks: 22 85 42 50
ekspedisjonen@iped.uio.no
www.uv.uio.no

Samtykkeerklæring

Jeg har lest informasjonen om Bevegelseslære-prosjektet. Jeg er kjent med at den frivillige deltakelsen i forskningsprosjektet innebærer dokumentasjon ved hjelp av videoopptak, multiple choice test, intervjuer og stillbilder.

Vennligst kryss av:

- 1) Materialet jeg medvirker i og produserer kan brukes til forskningsformål som beskrevet i informasjonsbrevet:
 - Ja, jeg samtykker

 - Materialet jeg medvirker i og produserer kan også brukes som illustrasjoner i fagartikler, foredrag og presentasjoner på web og via andre mediekkanaler knyttet til formidling av Bevegelseslære-prosjektet. Navn skal ikke knyttes til illustrasjonene, men deltakernes ansikter vil kunne fremkomme: Ja, jeg samtykker

Studentens navn: _____

Studentens underskrift: _____

Sted: _____ Dato: _____

Med hilsen

Mette Holager Eriksen
Masterstudent PFI