

## Et kabelkamera for trening

**Helle Grande**

Industriell design

Innlevert: januar 2018

Hovedveileder: Trond Are Øritsland, ID

Medveileder: Eivind Sæter, Wiral

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for design





**Design av et kabelkammersystem for trening**  
Masteroppgave

Helle Grande

Industriell design

Hovedveileder: Trond-Are Øritsland, IPD

Medveileder: Eivind Sæter, Wiral Technologies AS

Institutt for design

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Høsten 2017



# Sammendrag

Oppgaven er gjort i samarbeid med Wiral Technologies AS, en oppstartsberdrift med utspring fra Entreprenørskolen på NTNU. Bakgrunnen for oppgaven var Wirals første produkt Wiral LITE. Designet bak Wiral LITE har ved å redusere riggetid og øke brukervennlighet utvidet bruksområdet til kabelkameraer. Det gjør det blant annet aktuelt å benytte det til teknikktraining innen mange idretter.

Målet med oppgaven har vært å utforske hva et kabelkamarasystem rettet mot bruk i trening kan og bør være. Observasjon og intervju har vært sentrale metoder i innsiktsfasen av prosjektet, videre er ulike former for prototyping blitt benyttet både i testing, utforskning og innsikt.

Oppgaven har resultert i et kabelkamarasystem for bruk i trening. Systemet tilgjengeliggjør opptak fra kabelkamera på trening slik at det er lett å bruke som verktøy for rask iterasjon av teknikk. Produktet er lett å sette opp, og følger utøver automatisk for å få best mulig vinkel på bevegelsen som blir utført. Produktet er designet for bruk med mobil og retter seg mot ambisiøse, ikke-profesjonelle brukere.

# Abstract

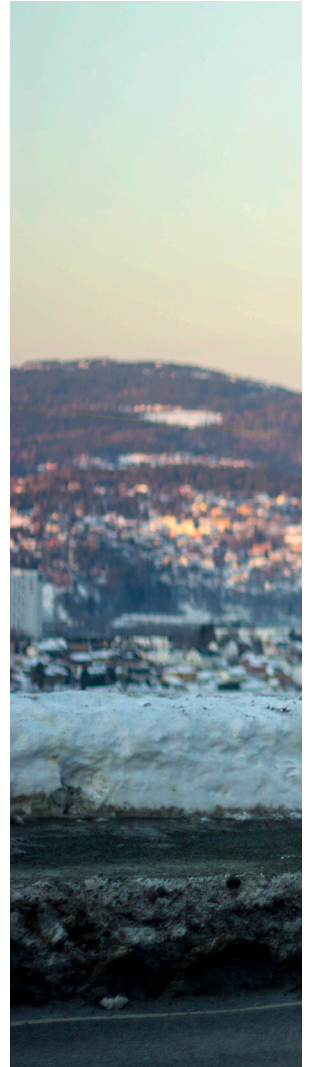
The project has been conducted in collaboration with Wiral Technologies AS, a startup with its origin at the School of Entrepreneurship at NTNU. Wiral just launched their first product, Wiral LITE on Kickstarter this fall. The design of Wiral LITE has by reducing the setup time and increasing the usability of a cable cam made the concept relevant for new areas of use, among these coaching.

The objective has been to explore what a cable cam system as a tool for training should be. The final objective was to create a product that served as inspiration and a suggestion for further product development in Wiral. Observation and interview have been important tools for conducting qualitative research. Different types of prototyping has also been used, both in tests, design exploration and research.

The result of the project is a cable cam system for sports. The system makes cable cam shots easily accessible on the track, making it a tool the athlete can use as feedback for rapid on-sight iteration of a technique. It is easy to set up, and follows the athlete automatically to get shots from the best possible angle. The product is designed for use with smartphone, and to fit the needs of ambitious, non-professional users.

# WIRAL COACH

A CABLE CAM FOR  
**INSTANT FEEDBACK** ON  
YOUR TECHNIQUE





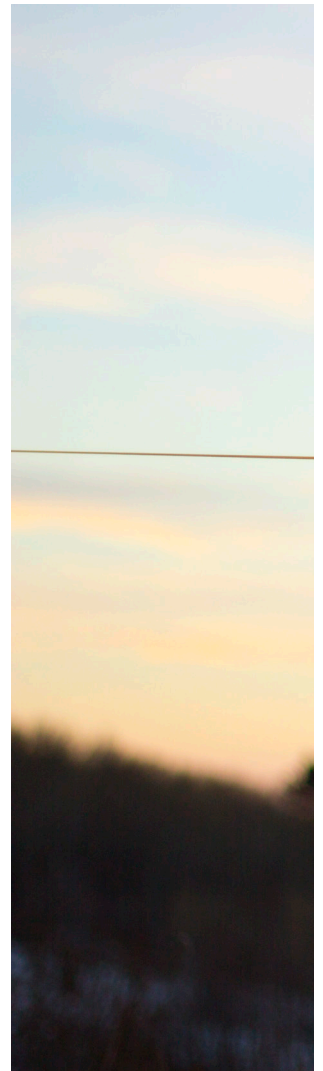


## A CABLE CAM FOR **INSTANT FEEDBACK ON** YOUR TECHNIQUE

Train like the pros with the first cable cam tailored to your needs for perfecting your technique.

**Wiral COACH** is a motordriven device that moves along a rope and tracks your movements perfectly.

By easily attaching your phone, you'll get smooth footage from a perfect angle throughout the movement, giving you that perfect feedback to improve on.





# 1

## Run & Record



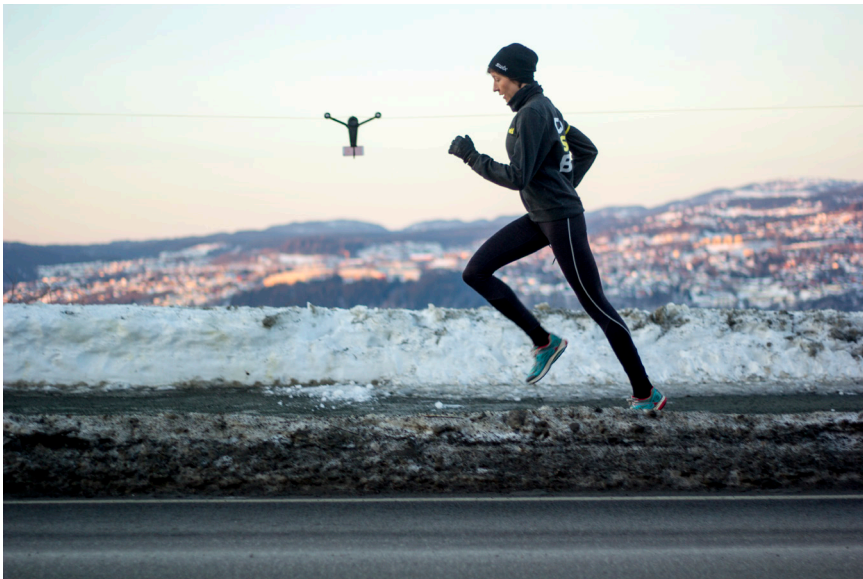
# 2

## Review



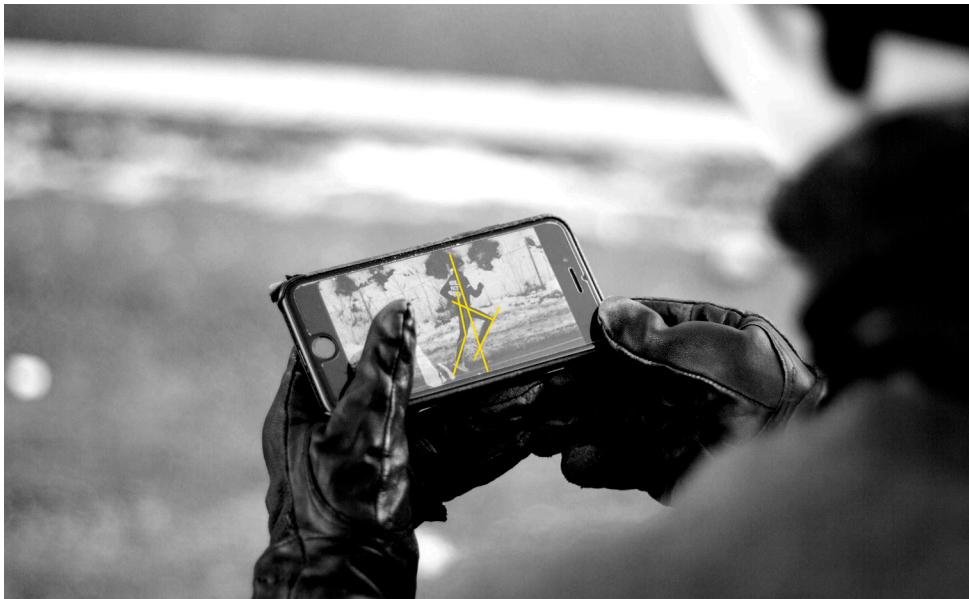
# 3

## Iterate





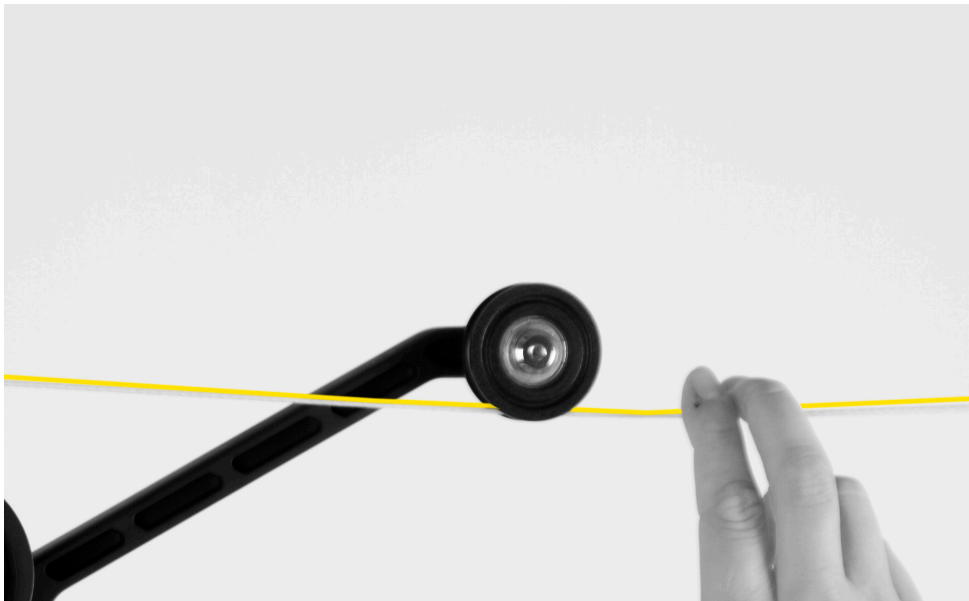
## **Automatic Tracking**



## **Instant Feedback**



**Close to  
Action**



**Quick  
Setup**







“

**WIRAL WOULD BE VALUABLE FOR ALMOST ANY SPORT, EVERY HIGH SCHOOL IN AMERICA SHOULD HAVE ONE.**

—  
**LONIE PAXTON**  
3X SUPER BOWL CHAMPION





---

**Powerbutton**

Accessible button to power the unit.

---

**Adjustable angle**

Adjust angle with the smartphone mount to get that perfect view on your movements.

---

**Mount your phone**

Mount your smartphone and get ready to record.

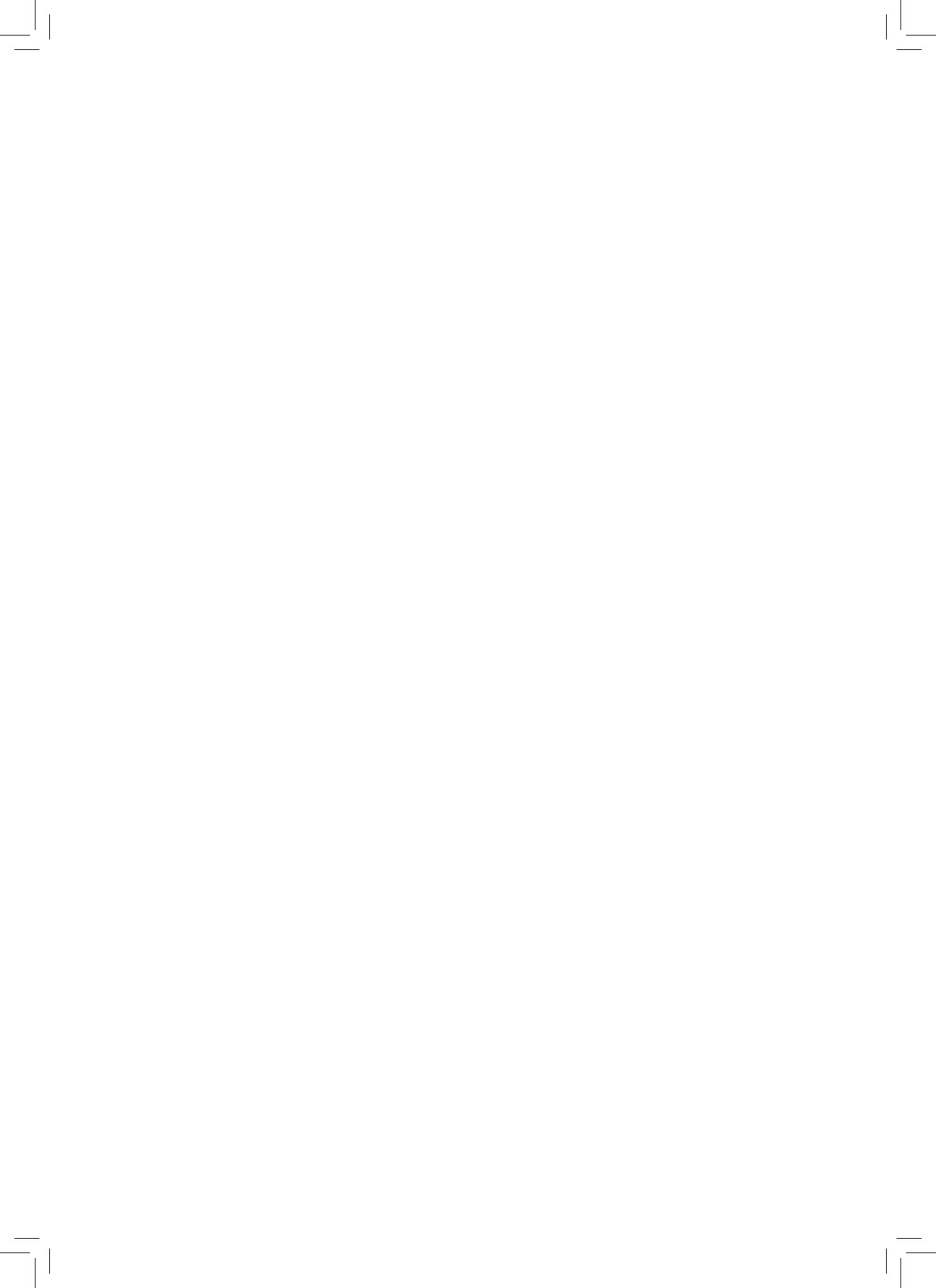
---

**Easy attach**

Attachment strap makes it quick and easy to mount your phone.



<b>Oppgave</b>	<b>21</b>
<b>Bakgrunn</b>	<b>37</b>
<b>Lære, velge</b>	<b>49</b>
<b>En retning</b>	<b>67</b>
<b>Bygge, teste, lære</b>	<b>77</b>
<b>Identitet</b>	<b>85</b>
<b>Komponere, Formgi, Detaljere</b>	<b>95</b>
<b>Et Produkt For Trening</b>	<b>129</b>
<b>Tanker</b>	<b>149</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>155</b>



# 1 OPPGAVE



## Oppgaven

I denne oppgaven har jeg sett på bruk av kabelkamera i treningsammenheng. Oppgaven er utført i samarbeid med Wiral som har utviklet et mer brukervennlig og rimelig kabelkamera. Dette produktet åpner for nye bruksområder for konseptet kabelkamera. Wirals produkt fokuserer på filmskaping og ekstrem sport, og det gjør at treningssegmentet har forblitt utforsket.

Målet med oppgaven har vært å kartlegge bruk og ønskelig bruk av video i trening og på bakgrunn av dette designe et produkt etter Wirals identitet og merkevare.

Jeg ønsket å komme langt i detaljering av fysisk produkt, og har derfor ikke fokusert på detaljering av støttefunksjoner i systemet eller mobilapplikasjonen som er inkludert i systemet.

*Hva kan og bør et kabelkamera rettet mot trening være og for hvem?*



## Masteroppgave for student Helle Grande

### Design av cable cam-system tilrettelagt for bruk i videoassistert trening

Design of cable cam system for video assisted training

Denne oppgaven vil bli utført i samarbeid med Wiral Technologies AS. Wiral er en nyoppstartet bedrift som holder på å utvikle cable cam system for privatbrukere. Wiral ser et stort potensiale i videoassistert trening som markedssegment, og ønsker å se på mulighetene innenfor dette markedet til sitt neste produkt.

Video som verktøy i analyse og trening av tekniske idretter har blitt mer og mer utbredt i takt med økende tilgang på høykvalitets videoopptak. Som et resultat av dette har også ulike typer sofistikert software har blitt utviklet. Den samme utviklingen har ikke funnet sted i like stor grad når det kommer til hardware for å gjøre selve opptakene lettere. Svært mange idretter skjer i bevegelse på store flater eller akser, og det vil derfor være vanskelig å få opptak som vil gi et godt utgangspunkt til analyse fra et stillestående kamera. Ved å benytte et cable cam system i denne sammenhengen kan man få stabile opptak, som følger tøveren i en jevn høyde, og dermed få et mye bedre utgangspunkt for analyse.

Opgaven vil innebære å skaffe bruker- og behovsforståelse til design av et cable cam-system rettet mot å assistere trening. Produktet skal gjøre videobruk til et bedre alternativ i sport og idrett der stillestående kamerautsnitt kommer til kort. Prosjektet vil ha en utforskende karakter og legge vekt på prototyping som verktøy både i innsiktsfasen og konseptutviklingen. Det vil legges vekt på involvering av brukermiljøet gjennom bruk av kvalitative metoder.

Opgaven vil blant annet omfatte:


- Kartlegging av eksisterende løsninger
- Innhenting av brukerinnsikter og behovsforståelse gjennom kvalitative studier
- Utforskning av mulighetsrom innen videoassistert trening
- Konseptualisering og testing av fysisk produkt for å bedre brukeropplevelsen ved videoassistert teknikk trening
- Presentasjon og visualisering av endelig konsept

Opgaven utføres etter "Retningslinjer for masteroppgaver i Industriell design".

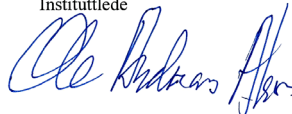
Ansvarlig faglærer:	Marikken Høiseith
Faglig veileder:	Trond Are Øritsland (NTNU)
Biveileder:	Eivind Sæter (Wiral Technologies)
Bedriftskontakt:	Andrea Holvik Thorson (Wiral Technologies)
Starting date:	25th of August 2017
Delivery limit:	18th of January 2018

Trondheim, NTNU, 25th of August 2017

Trond Are Øritsland  
Faglig Veileder



Ole Andreas Alsos  
Instituttleder

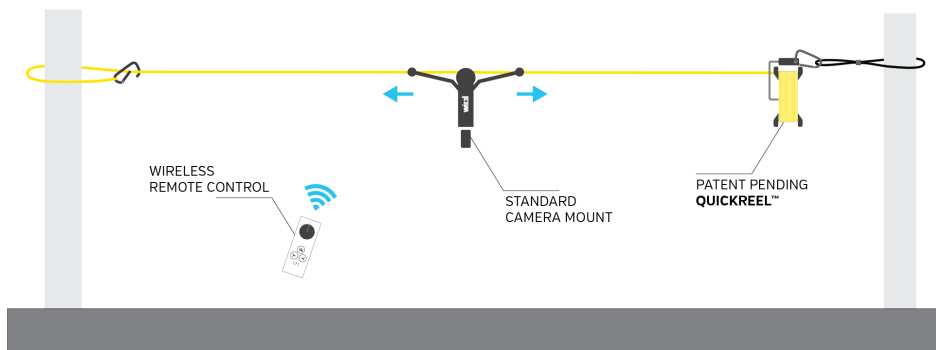




Wiral er en oppstartsbedrift som springer ut fra Entreprenørskolen på NTNU. De fire grunnleggerne har jobbet i to år med utviklingen av bedriftens første produkt, Wiral LITE. Wiral LITE er verdens første kabelkamera som er så lett å bruke at det er tilgjengelig for konsummarkedet.

#### **Kabelkamera**

Et kabelkamera er en motordrevet enhet som beveger seg langs en line ved hjelp av en fjernkontroll. På enheten kan man feste et kamera, slik at man kan oppnå stabile dynamiske klipp uten å være avhengig av skinner, en dolly eller lignende. De største fordelene ved dette er at man kan filme over folkemengder, tett på en aktivitet eller i utfordrende settinger der man ikke kan komme til med droner.



*Hvordan systemet virker*



FILM IN CHALLENGING AND NARROW PLACES



GET DYNAMIC SHOTS CLOSE TO THE ACTION



FILM IN NO FLY ZONES



LONG BATTERY LIFE



WORKS WITH YOUR EXISTING CAMERA GEAR



CAPTURE MOTION TIME LAPSES

*Fordelen med kabelkamera*



### **Wiral® LITE**

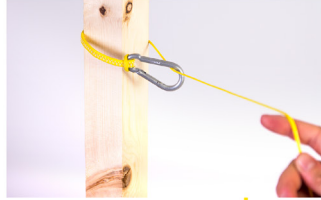
På grunn av lang riggetid og høy pris har kabelkameraer tradisjonelt vært forbeholdt profesjonelle produksjoner. Ved å utvikle et produkt man kan sette opp på under tre minutter, som veier under 1 kg og kommer til en pris som er overkommelig for privatbrukere, har Wiral gjort kabelkameraer tilgjengelig for et helt nytt marked.

Wiral LITE er ikke ute på markedet enda, men ble lansert for forhåndssalg på Kickstarter i oktober. Den overveldende responsen fra Kickstarter-kampanjen er en svært god bekreftelse på markedsstørrelse.

Wiral ble finansiert på **Kickstarter** bare **4 minutter** etter lansering og forhåndssolgt **4500 produkter.**

SOLGT FOR  
**\$1,055,480**  
PÅ **KICKSTARTER**

# 1 ATTACH



# 2 TIGHTEN



# 3 MOUNT



# GO!



Systemet settes opp og er klart til bruk på bare 3 minutter

# Bakgrunn for oppgaven

Målgruppen for Wiral LITE er ekstremportutøvere og filmskapere. Dette markedet har gjennom Kickstarterkampanjen blitt bekreftet.

Gjennom kontakt med brukere underveis i utviklingen av **Wiral** LITE ble også andre mulige markeder vurdert før det ble bestemt at produktet skulle rette seg inn mot dette markedet. De mest relevante brukssituasjonene som også ville hatt nytte av et kabelkamera tilpasset til sin bruk er innen **overvåkning** og **teknikktraining**.

## Overvåkning

Innen **overvåkning** er det mest aktuelt å se på store industriområder. Det er svært kostbart å montere kameraer som kan dekke alle områder av et stort fabrikanlegg, og et kabelkamera tilpasset denne type bruk ville derfor være en bedre løsning. Overvåkning i den sammenheng er først og fremst overvåkning av at alt i produksjonen går som det skal, og det ville derfor vært relevant å se på sensorikk som varme- og bevegelsessensorer. Et produkt innenfor dette segmentet ville distansert seg svært mye fra Wirals identitet og situasjon i dag, og ville krevd en helt ny markedsføringsstrategi og nettverk.

## Trening

Når det kommer til **teknikktraining** vet vi ikke så mye om akkurat hva som er behovet, men har fått tilbakemelding om at det er noen av våre nåværende brukere som ønsker å benytte Wiral LITE til dette. Dette segmentet er svært interessant å se nærmere på, da man har mulighet til å utforske behovet for et helt nytt produkt, men som fortsatt potensielt er på samme nivå som Wirals nåværende produkt.

## Filmproduksjon

Wiral LITE er utviklet for å skille seg fra eksisterende kabelkameraer i størst mulig grad. Det er derfor et produkt som er kompatibelt med alle typer kameraer som er lett å ta med seg og å sette opp. Innen filmproduksjon finnes det mange brukere som ønsker flere muligheter og valgfrihet i bruk av produktet. Dette gjør at en "pro-versjon" av produktet er et svært relevant neste produkt for Wiral. Her vet vi mye om akkurat hvilken funksjonalitet som er ønskelig fra kontakt med kunder og brukere, og det er et spørsmål om å utvikle teknisk gjennomførelse fremfor design av brukeropplevelsen. En mer avansert versjon av Wiral LITE er derfor mindre interessant å se på i en masteroppgave i design.

## Overvåkning



**Vet:**

Finnes mange store industrianlegg der det er for kostbart å sette opp fastmonterte kameraer på alle områder som er aktuelle å overvåke.

**Utfordring:**

Utforske behov og hva et kabelkamera innen dette segmentet kan og bør være.

## Filmproduksjon



**Vet:**

Det er svært mange brukere som ønsker mer muligheter og frihet i å skape unike filmklipp. Inkludert her er større mulighet til å fjernstyre kameraet.

**Utfordring:**

Finne ut hvordan å implementere større muligheter i bruk og tilpasning til kamera.

## Teknikktrening



**Vet:**

Noen brukere ønsker å benytte kabelkamera til trening, men vi vet lite om hvordan eller hva som er fordelene til et kabelkamera innen dette segmentet. Det vi vet er at mange idretter er i bevegelse i en lengderetning, noe som gjør at kabelkamera byr på nye muligheter.

**Utfordring:**

Utforske behov og hva et kabelkamera innen trening kan og bør være.

# Veien til en masteroppgave

Prosesen bak denne oppgaven kan i hovedtrekk sees på som todelt. Den første delen omfavner markedsanalyse, brukerinnsikt og analyse av bruker behov. Konklusjonen på denne fasen var et konsept som ga føringer for andre fase av prosjektet. Andre fase gikk ut på å detaljere de fysiske aspektene ved konseptet og resulterte i en fysisk prototype.

## Del 1

Den første delen av oppgaven gikk ut på å sette seg inn i marked og brukerbehov. Her gikk jeg bredt ut og snakket med mange ulike idretter og instanser for å få best mulig beslutningsgrunnlag å spille på utover i prosessen. Hovedspørsmålene jeg ønsket å finne svar på var:

*Hva er potensialet til et kabelkamera i treningssetting?  
Hvem bør jeg designe for?  
Hvilken type bruk designer jeg for?*

Innsikt på dette og en hel rekke andre spørsmål ledet opp til en retning for resten av prosjektet.

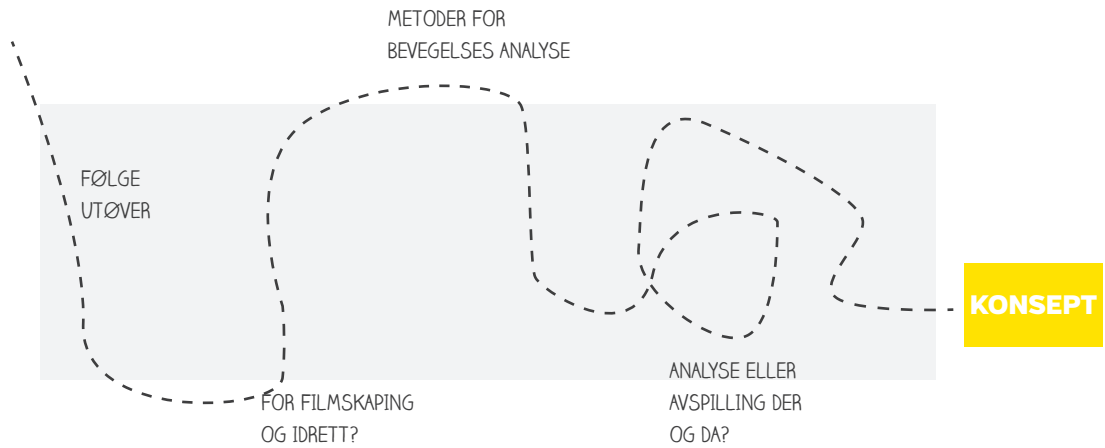
## Del 2

Del 2 av prosjektet gikk ut på å designe den fysiske enheten i systemet. Jeg valgte å ikke gå inn på detaljefunksjonalitet på fjernkontrollen, og heller fokusere på de elementene som påvirket den fysiske delen av systemet. Overordnet flyt og interaksjonspunkter i systemet vil være avhengig av hverandre. Detaljering av kommandoer fra fjernkontroll bør derfor designes i sammenheng med mobilapplikasjonen.



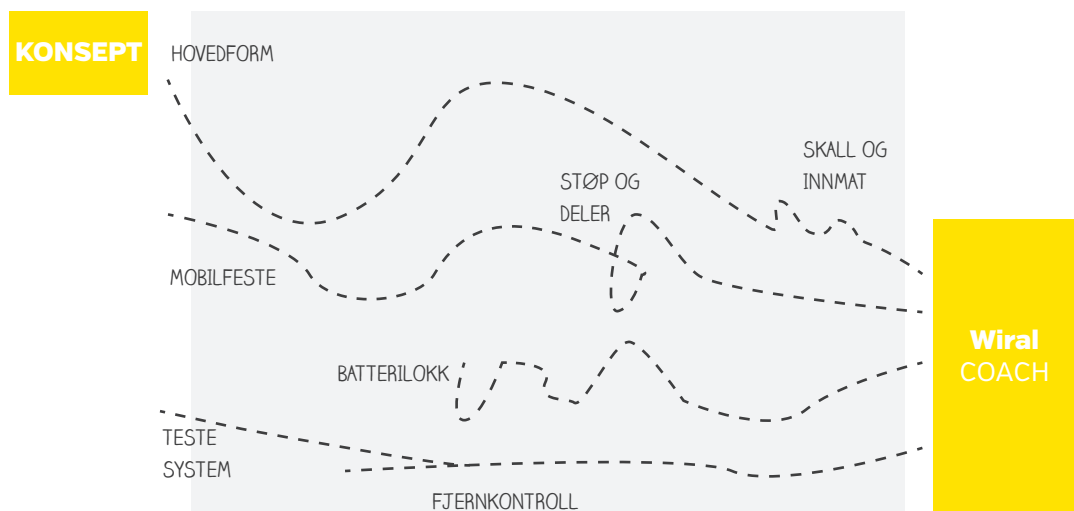
# DEL 1

## Innsikt og analyse



# DEL 2

## Design av fysisk produkt



# Fra verktøykassa

## Flue på veggen

Flue-på-veggen observasjon gjør at designeren kan observere og samle informasjon om en spesifikk situasjon uten å påvirke situasjonen.<sup>1</sup> Ved å observere treninger i ulike idretter har jeg fått økt forståelse for hvordan teknikktrening utføres og hvilken verdi et kabelkamera kan tilføre i ulike treningssituasjoner.

Idrett er en svært vanepreget verden der utøvere og trenere gjør øvelser og aktiviteter de har gjort mange ganger før. Det har derfor vært nyttig å observere de i omgivelsene på trening for å få innsikt i alle små ting som “bare gjøres” men som ikke nødvendigvis blir sett på som viktig nok til å ta opp i et intervju.

## Intervju i kontekst

Intervjuer som er gjennomført i kontekst er en etnografisk teknikk der den som intervjuer både observerer og spør om atferden som er av interesse.<sup>2</sup> En av de største fordelene ved å gjøre et intervju kontekstuellet er at det hjelper intervjuobjektet å huske detaljer som ofte ikke kommer frem i et tradisjonelt fokusgruppe-intervju.<sup>3</sup>

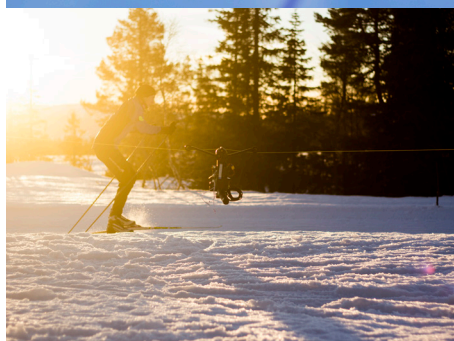
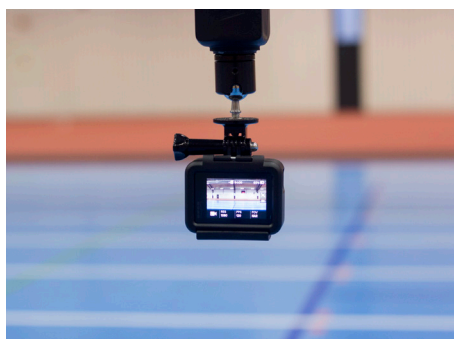
Dette har vært en nyttig utvidelse av å observere treninger. Det har hjulpet meg å effektivt få kontakt med flere relevante brukere, og har gjort at også detaljer ved gjennomføringen av en trening har kommet opp som tema.

---

1 Universal Methods of Design, Bella Martin & Bruce Hanington

2 Design Thinking - Process and Methods, Robert Curedale

3 This is Service Design Thinking, Stickdorn/Schneider



**OPPGAVE**



## Mapping

Mapping er en visuell utforskning av et problem eller situasjon. Det er blant annet nyttig dersom du ønsker å få en helhetlig oversikt over tema, forstå og utvikle et system eller avdekke spørsmål og usikkerhet vedrørende tema du utforsker.<sup>1</sup> I min oppgave har ulike former for mapping blitt benyttet gjennom hele prosessen.

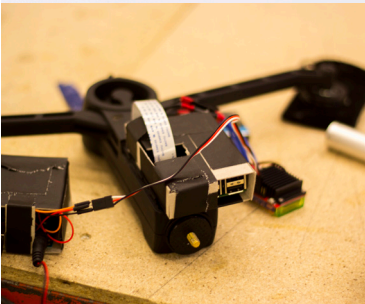
### 1. Gigamapping

Gigamapping er et systemdesign orientert verktøy som har som mål å kartlegge ulike aspekter ved et system. Målet er å undersøke sammenhenger mellom tilsynelatende urelaterte områder.<sup>2</sup> I dette prosjektet har gigamapping blitt brukt til å kartlegge ulike detaljer ved system, produkt og omgivelser for å få en oversikt over hvordan de ulike aspektene påvirker hverandre.

### 2. Tankekart og affinity diagram

Tankekart er et visuelt tenkeverktøy som kan være nyttig til å generere idéer og utvikle konsepter når sammenhengen mellom elementer og relatert informasjon er uklar.<sup>3</sup> Tankekart har blitt brukt i alle faser av prosjektet, både til å utforske et enkelt element av systemet og til å se på hele brukssituasjonen i sammenheng. Affinity diagram brukes til å systematisere og gruppere/ kategorisere mange ulike ideer, årsaker eller løsninger og vise hvordan disse står i forhold til hverandre.<sup>2</sup> Dette verktøyet har vært spesielt nyttig i idégenerering og konseptutviklingsfasen.

- 1 Complexity and other beasts - a guide to mapping workshops, Elisabeth Bjørndal Skjelten
- 2 Giga-mapping: Visualisation for Complexity and Systems Thinking in Design, Birger Sevaldson
- 3 Universal Methods of Design, Bella Martin & Bruce Hanington



## Prototyping

Prototyping er en fysisk utforskning av et produkt eller tjeneste i ulike detaljeringsnivå for utvikling og testing av idéer.<sup>3</sup>

### 1. I innsikt

Det har vært svært verdifullt å ha en fungerende prototype å benytte seg av i innsiktsarbeidet. Å ta med prototypen av Wiral LITE i kontekstuelle intervjuer har gjort at det har vært mye lettere for brukeren å se hva et kabelkamera er og se for seg hvordan det kan brukes til egne behov.

### 2. Funksjon

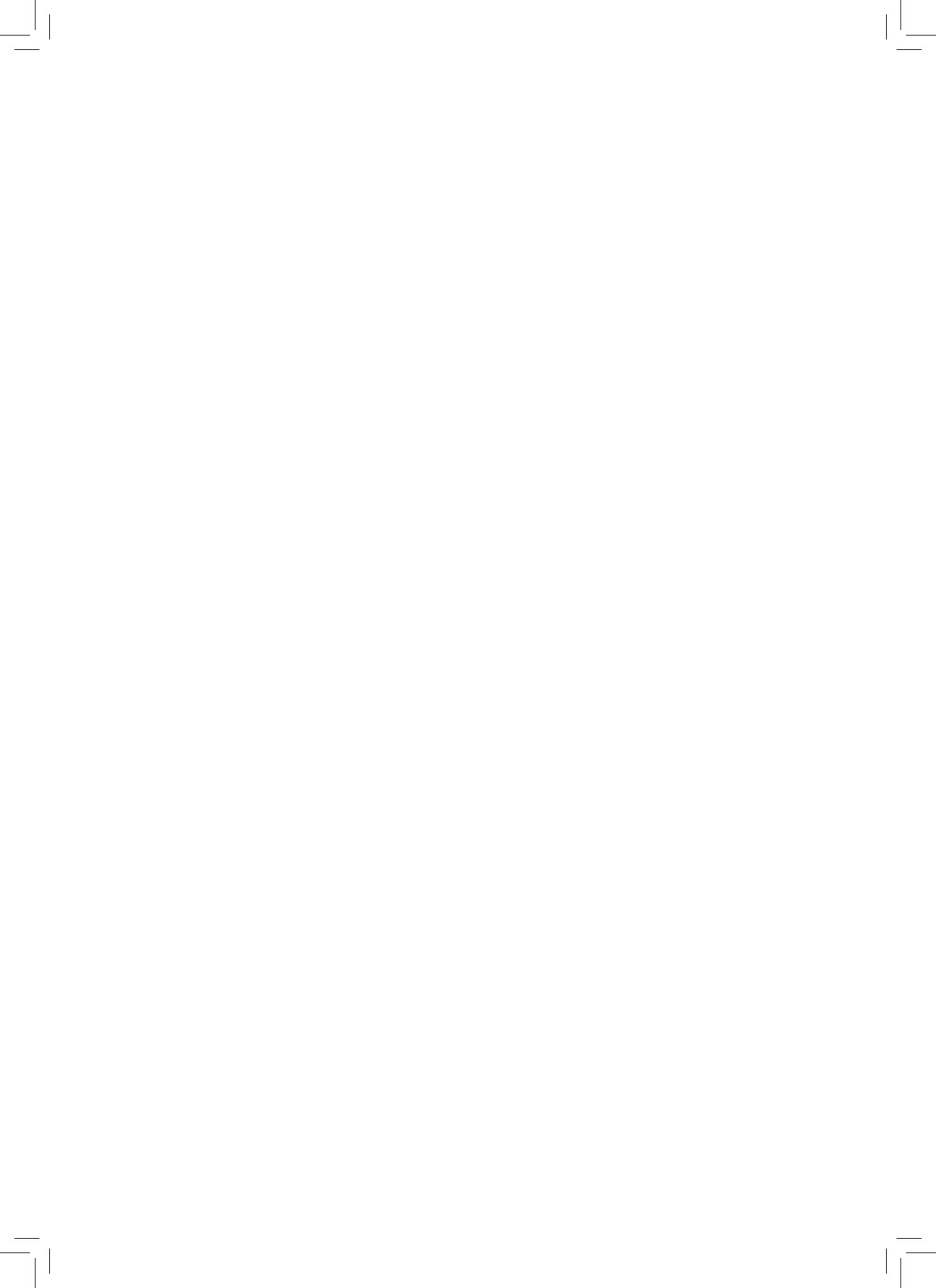
Prototyping har også blitt benyttet for å teste funksjonalitet både i små mekanismer og i å prototype funksjonaliteten i systemet i sin helhet.

### 3. Form

Iterativ prototyping for formutforskning har vært en viktig del av prosessen. Spesielt i overgang mellom å arbeide med fysiske modeller har det vært nyttig å 3D-printe digitale modeller.

### 4. Utseende

Den endelige prototypen er laget for å gi en oppfatning av hvordan det endelige produktet kommer til å se ut og fungere i bruk, uten at den faktisk fungerer. Denne metoden brukes for å gi et realistisk inntrykk av utseende og følelse ved det endelige produktet.<sup>4</sup>



# 2

# BAKGRUNN

# Video i trening

## Kamerabruk

Vi har sett en enorm utvikling innen kamerautstyr de siste årene. Produktene har blitt mindre, billigere og bedre. Med smarttelefonen har kameraer med mulighet for å ta opp film av høy kvalitet blitt mer tilgjengelige, man har den med seg til en hver tid.

## I trening

Mer tilgjengelig kamerautstyr betyr også at det er lettere tilgjengelig i treningssammenheng. Teknologi for bruk i idrett har også hatt en ekstrem utvikling. Her finnes det mange avanserte produkter innen smart technology, wearables og internet of things.

*“Technology helps athletes, both amateur and professional, find out what is wrong with a particular part of their game and helps them fix it.”*

- Bleacher Report

Innen bevegelsesanalyse er det nå mulig å scanne en bevegelse i 3D for å få digitalisert alle detaljer av hvordan den er utført. Likevel er video fortsatt sett på som et av de viktigste teknologiske verktøyene vi har i dag.

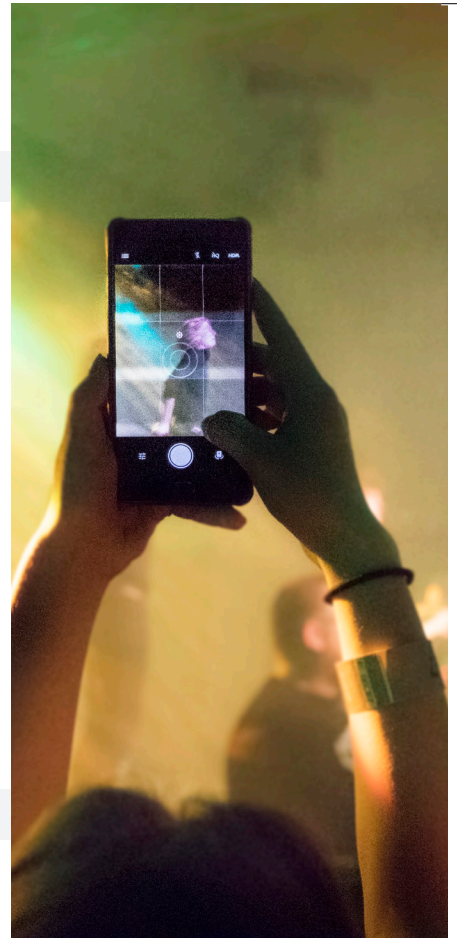


Utvikling i stabilisatorer for speilreflekskameraer.



*“The video camera is perhaps the single most important development in the modern era of sports.”*

*– Leo Isaac, leading coach educator*



# Kabelkamera

## Tradisjonelle kabelkamera og Wiral LITE

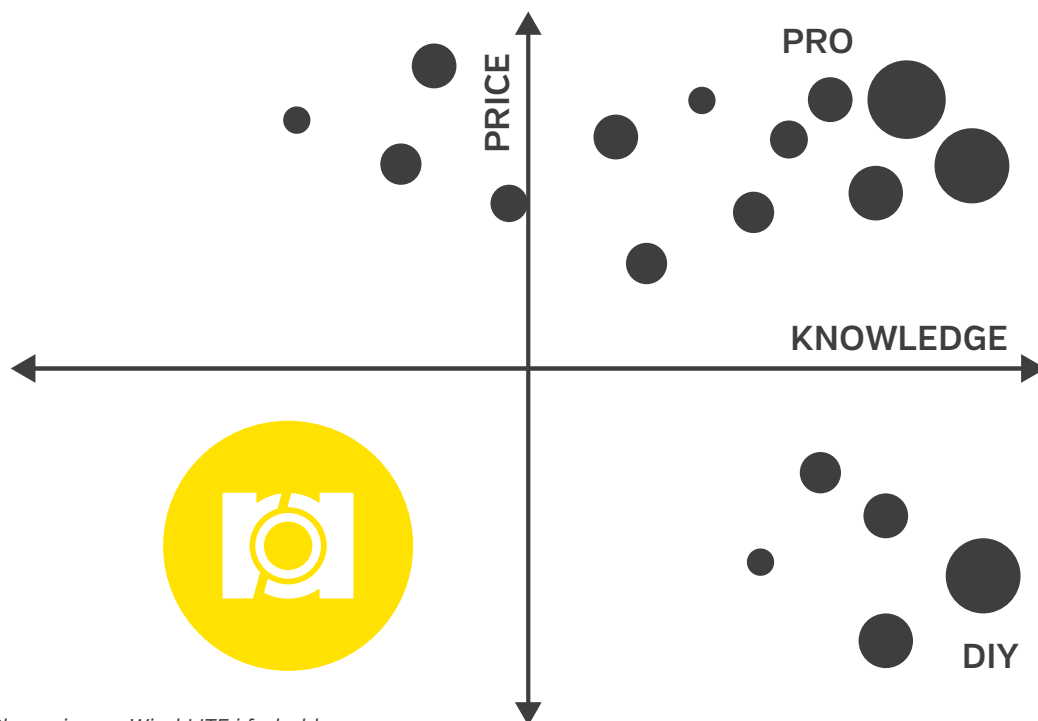
Kabelkamera gjør at man får mulighet til å ta dynamiske og stabile og er tradisjonelt brukt i store TV- og filmproduksjoner. Årsaken til at det ikke finnes i verktøykassa til den jevne hobbyfilmskaperen er at produktene på markedet er dyre, vanskelige å bruke og tar lang tid å rigge opp. Med Wiral LITE introduserte Wiral verdens første brukervennlige lettvekts kabelkamera, noe som åpner for bruk av konseptet kabelkamera i nye markeder. I tabellen over de største aktørene på markedet i dag ser vi at Wiral LITE også havner i en egen kategori prismessig.

## Utgangspunkt til system for trening

Det tilgjengelige og brukervennlige aspektet ved Wiral LITE er det som gjør det mulig å introdusere kabelkamera til nye, mindre profesjonelle markeder, og også det som gjør det aktuelt å utvikle et system for trening.



*Eksempel på kabelkamera for filmproduksjon*



Plassering av Wiral LITE i forhold til andre kabelkameraer



WIRAL LITE

HIGH SIGHT MINI

MOTION TECHNIC

SYRP GEENIE +

SPEED LINE

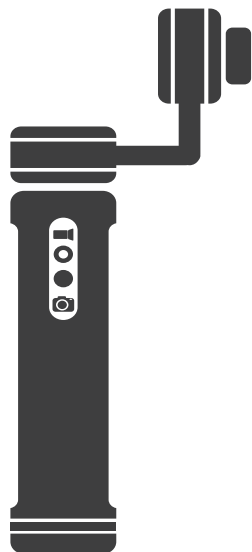
VARAVON

	WIRAL LITE	HIGH SIGHT MINI	MOTION TECHNIC	SYRP GEENIE +	SPEED LINE	VARAVON
<b>PRICE</b>	\$399	\$995	\$650	\$1868	\$3800	\$6490
<b>SETUP TIME</b>	SHORT	SHORT	SHORT	MEDIUM	LONG	LONG
<b>SIZE</b>	SMALL	SMALL	MEDIUM	LARGE	LARGE	LARGE
<b>USERFRIENDLY</b>	HIGH	MEDIUM	MEDIUM	MEDIUM	LOW	LOW
<b>WEIGHT</b>	0.5 KG	0.6 KG	2.5 KG	8 KG	3,7 KG	3,5 KG
<b>PAYLOAD</b>	1.5 KG	1.5 KG	1 KG	8 KG	15 KG	20 KG

# Konkurrenter

Ved å lage et produkt rettet mot et marked det ikke finnes andre kabelkameraer i, er det andre produkter som er mer relevante konkurrenter.

Det har i de siste årene vært en enorm utvikling innen rimelig kameratilbehør som hjelper deg å få stabile dynamiske klipp uten at det er forbeholdt proffmarkedet. De mest aktuelle konkurrentene til et lettvekts og billig kabelkamera i treningssammenheng vil være stabilisatorer, droner, håndholdte kameraer og skinnekamera.



## STABILISATORER

I dag er håndholdte stabilisatorer tilgjengelig til en overkommelig pris for alle typer kamera, også mobil.

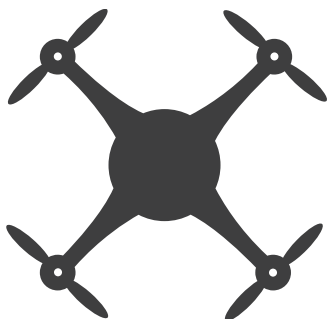
I treningssammenheng vil det bety at man har mulighet til å få et stabilt opptak som følger utøver. For å få utnyttet dette må man likevel følge bevegelsen utøveren utfører, enten ved hjelp av sykkel eller bil, eller å løpe. Dette krever mye innsats fra brukerne, men vil gi et godt resultat.



*Stabile klipp i bevegelse tett på utøver  
Tilgjengelig for mange ulike kameraer og mobil*



*Krever en ekstra person til å styre kamera  
Den som filmer må fysisk følge utøver  
Gir ikke samme klipp hver gang*



## **DRONER**

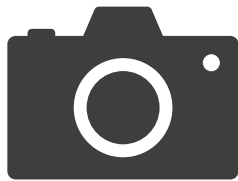
Droner har i de siste årene gått svært mye ned i pris, og har blitt tilgjengelig for alle. De har blitt lettere å manøvrere, og noen har også automatiske følgefunksjoner inkludert. Når det kommer til å brukes innendørs og tett på folkemengder har droner klare svakheter. I treningssammenheng er det ønskelig å komme tettere på utøver enn det en drone har mulighet til. Mange treningsarenaer er også innendørs, hvor navigasjonssystemet til de fleste droner vil få problemer. Flere og flere steder innføres lover mot dronebruk etter at det har skjedd uhell med bruk av droner de siste årene.



*Kan følge utøver automatisk*



*Ikke mulig å få utsnitt tett på  
Mange steder man ikke kan fly en drone*



### Håndholdt kamera

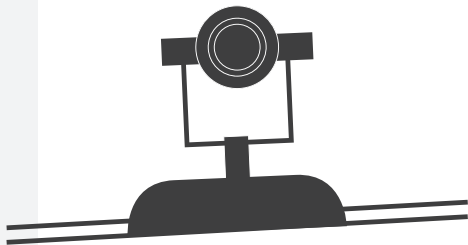
Den mest aktuelle konkurrenten er håndholdte kameraer. Innen trening benyttes disse ved å stå på et sted og gjøre opptak som følger utøver med varierende vinkel. Dette gir et lite optimalt resultat, men blir likevel mest benyttet da det er lett tilgjengelig og krever liten innsats. Dersom man bruker mobil har du også fordelen av at den alltid er med, og at det er lett å kombinere det med en app for bruk i teknikktraining uten å måtte overføre klippene.



*Tilgjengelig og lett vint  
Alle har tilgang på et kamera  
Kan brukes med apper for teknikktraining*

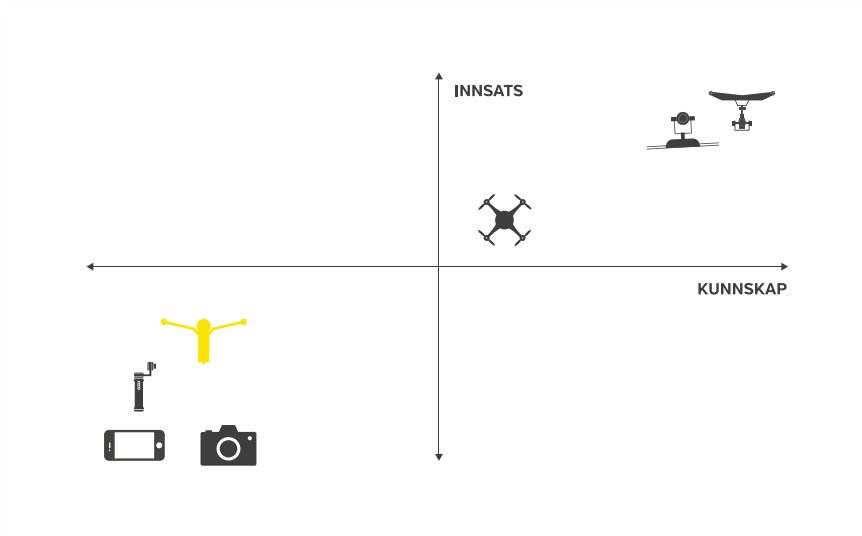


*Krever en person til å filme  
Får ikke dynamiske klipp som følger utøver*

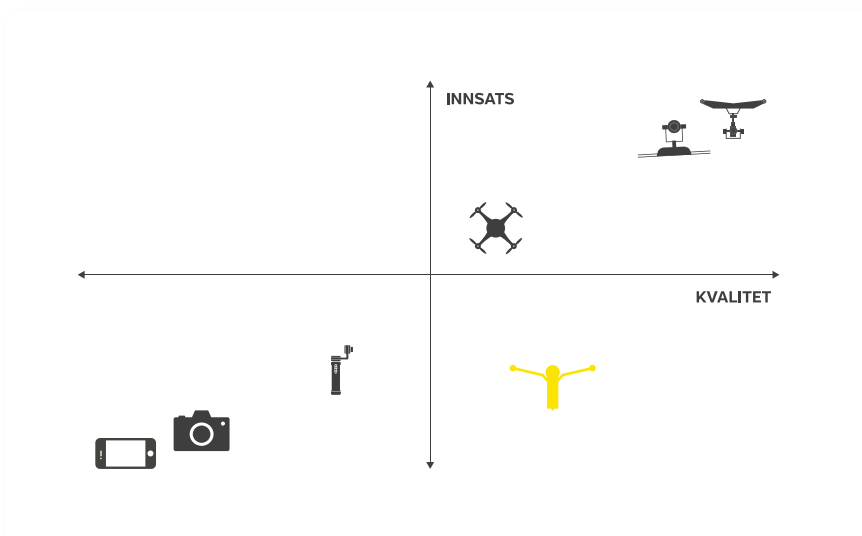


### Skinnekamera

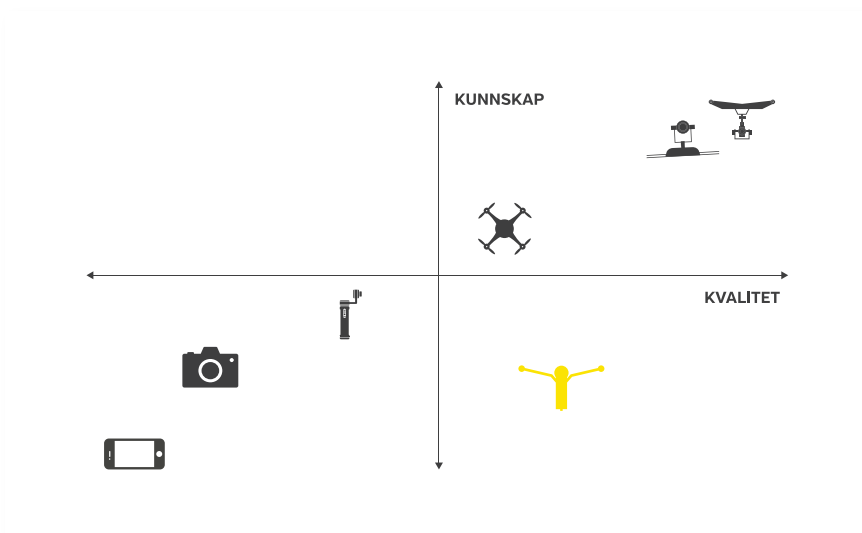
Kamera som går langs en skinne er den mest relevante konkurrenten resultatmessig. Her kan kameraet følge utøver tett på uten at en person trenger å gjøre samme bevegelsen. Disse er mye brukt i profesjonelle TV-produksjoner og til vitenskapelig analyse av bevegelse. Ulempen til skinnekameraer er at det tar lang tid å rigge opp, og krever mye kunnskap for å kunne bruke.



*Innsats og kunnskap som kreves av produktene i bruk.*



*Innsats som kreves av de ulike produktene mot kvalitet på resultat av optak.*

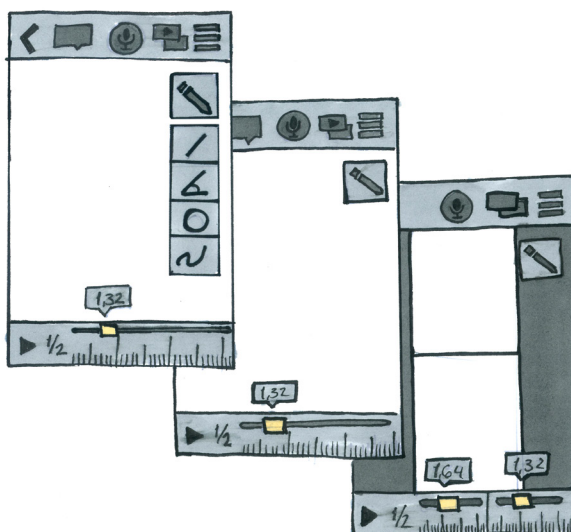


*Kunnskap som kreves for å håndtere produktene i sammenheng med kvalitet på resultat.*

## Software

Innen fysiske produkter er det ingen alternativer som retter seg inn mot bruk i teknikktraining. Det finnes derimot mange alternativer på softwaresiden som tar for seg akkurat dette. Disse varierer fra lavterskel mobilapplikasjoner som fokuserer på avspilling og kommunikasjon, til mer avanserte verktøy som fokuserer på vitenskapelig korrekt analyse.

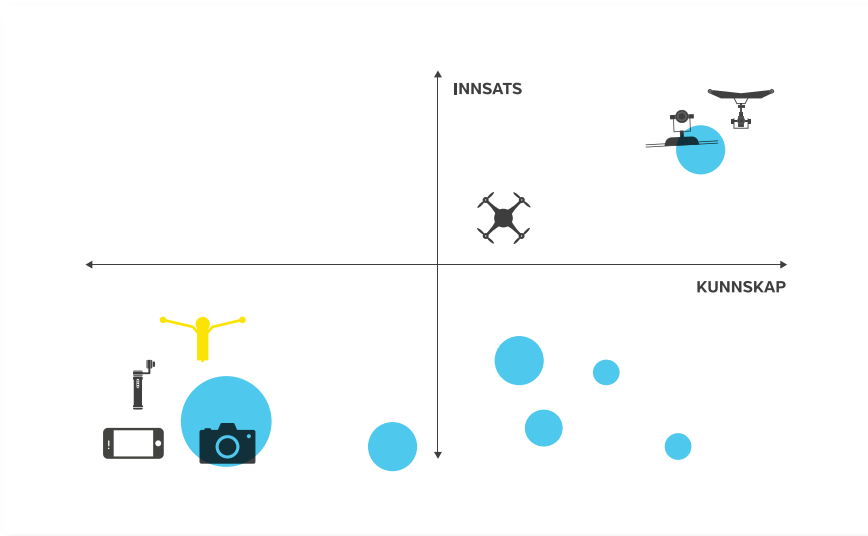
Det er svært interessant for denne oppgaven at det finnes flest mobil applikasjon som fokuserer på et verktøy for å gjøre en uvitenskapelig vurdering av en bevegelse fremfor faktisk bevegelsesanalyse.



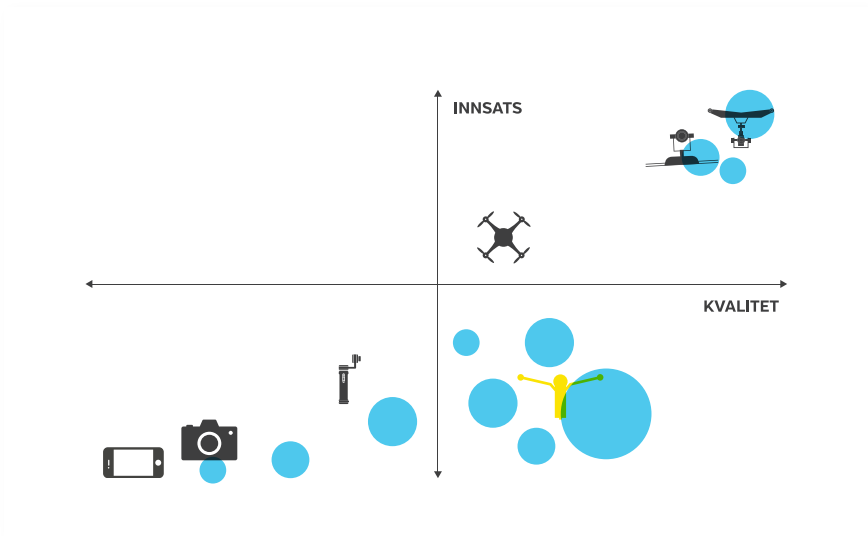
*Hull i marked på hardwaren men software vitner om behov.*

*Mange software produkter fokuserer på syensing fremfor vitenskapelig analyse.*

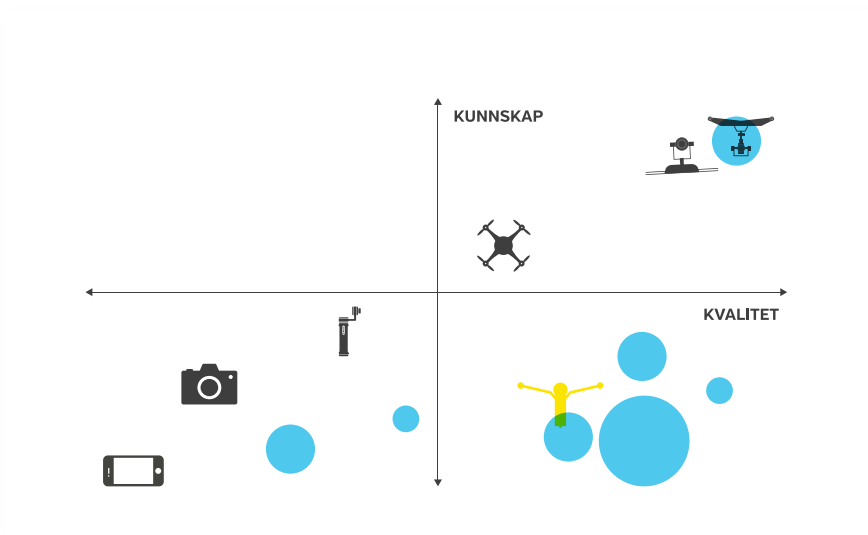




*Fordeling av ulike software*



*Innsats som kreves av de ulike produktene mot kvalitet på resultat.*



*Kunnskap som kreves for å håndtere produktene i sammenheng med kvalitet på resultat.*



# 3 LÆRE VELGE

Basert på kvalitativt innsiktsarbeid har jeg gjort en rekke funn. Bakgrunnen for disse er presentert mer i vedlegg. Innsikten ligger til grunn for valg som har formet retning for prosjektet.

Funnene er i dette kapitlet satt i sammenheng med hva jeg har lært og hvordan dette har påvirket videre fokus for prosjektet. Videre er disse gruppert til tre hovedtema.

- *Hva er nøkkelverdien til et kabelkamera i treningsammenheng?*
- *Hvem designer jeg for?*
- *Hvilken type bruk designer jeg for?*



**LÆRE, VELGE**



**1 Når man skal studere teknikk vil man se bevegelsen i 2D.**

For å få best utbytte av video i trening ønsker man å se en bevegelse vinkelrett på utøver.

**2 Bruk av video er utbredt innen trening, selv med dårlig kvalitet på resultat.**

Det likevel verdifullt nok til at det er verdt bryet

**3 Alle idretter er tekniske bevegelser, og har nytte av visuell feedback i form av video**

Alle idretter er basert på teknisk riktig utførelse av en bevegelse, enten det er et slag i golf eller et taktomslag i langrenn.

**4 Video brukes på ulike nivåer**

Video brukes mye i teknikktraining, også blant mindre profesjonelle utøvere.

**5 Hull i marked på hardware**

Det finnes mye software som er rettet mot mindre profesjonelle nivå. Når det kommer til verktøy for å forbedre selve opptaket er det derimot få alternativer.

**6 Det er mye teknisk egentrening i individuelle idretter**

Mange individuelle idretter er veldig tekniske, og det trengs mye teknisk egentrening for å lykkes.

**7 Utøveren bør se seg selv for å binde visuell input og muskelhukommelse sammen**

Det er lettere å iterere og koble tilbakemelding med faktisk bevegelse dersom man kan se hva man faktisk gjør

**8 Brukes til subjektiv vurdering over vitenskapelig basert analyse**

Video er hyppigere brukt til grunnlag for diskusjon og subjektiv vurdering av bevegelsen enn faktisk vitenskapelig analyse.

PÅVIRKER SELVE  
OPPTAKET

HVEM ER  
BRUKEREN?

HVILKEN  
TYPE BRUK?

## GJØRE OPPTAK

- 1 **Når man skal studere teknikk vil man se bevegelsen i 2D.**
- 2 **Bruk av video er utbredt innen trening, selv med dårlig kvalitet på resultat.**

### **Bevegelse i 2D**

For å se hvordan en bevegelse og teknikk er utført vil man overføre bevegelsen til 2D. Det er derfor verdifullt å gjøre videoopptak rett fra siden, rett over utøver, eller rett forfra.

Utsnittet rett fra siden er mest brukt og av mest verdi i de fleste idretter, da dette gir et klart bilde av leddutslag og bevegelse. I noen idretter er det også interessant å se bevegelsen forfra, her kan man for eksempel se om utøver kaster bort krefter på sideveis bevegelse av ledd og ikke fokuserer alle sine krefter på bevegelse i lengderetning. Det samme gjelder et utsnitt ovenfra, dette er spesielt interessant i svømming.

### **Følge bevegelse**

Det er også her den største fordelene i å benytte et kabelkamera til teknikktraining ligger. Kabelkameraet gir deg mulighetene til å følge utøver og få opptak som er vinkelrett på gjennom hele bevegelsen. I bevegelsesanalyse er det også interessant å få samme utsnitt hver gang, slik at man lettere kan sammenligne to forsøk.

### **Bruk av video i trening**

Bruk av video i treningssammenheng er utbredt, selv med dårlig kvalitet. Opptaket tilfører altså nok verdi til at det er verdt bryet å filme det selv med begrenset kvalitet på resultat. Det er derfor nærliggende å anta at det er enda større innsatsvilje blant brukerne for å benytte et system som gir bedre kvalitet på resultatet.

==

*Produktet må gjøre det lettest mulig å ta opptak av en bevegelse fra siden, ovenfra og forfra.*



Det man ser på i hopp og tumbling særlig er kraftoverføring i lengderetningen gjennom ulike bevegelser. Dette ser man veldig godt på video, men om kameraet er statisk får man ikke sett 90 grader på utøveren gjennom alle bevegelsene.

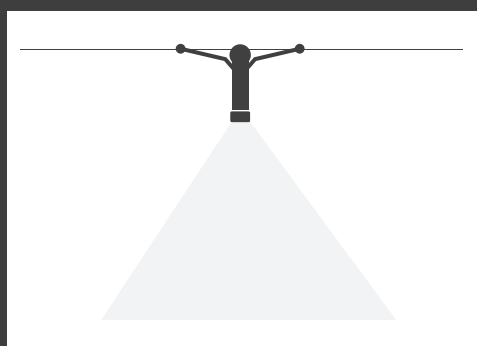
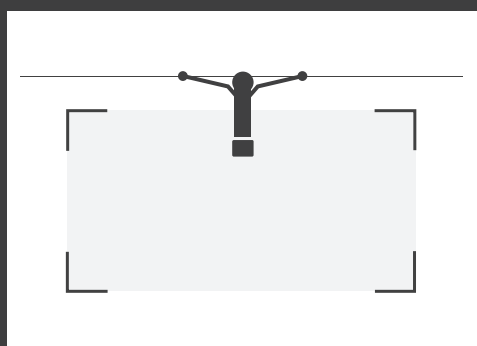
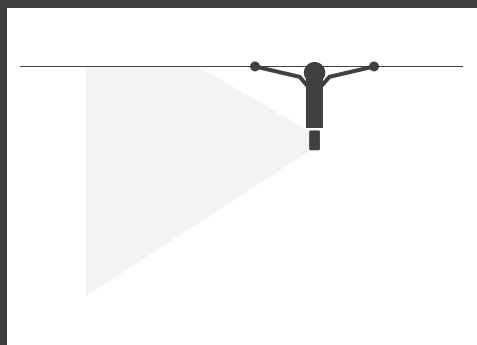
- Turnutøver

Med en gang man får et utsnitt som er skrått på mister det verdien i analyse.

- Forsker, Senter for toppidrettsforskning (SenTIF)

Pappa filmer jo av og til, men det blir jo ikke noe bra annet enn på midten.

- Sprintutøver



## BRUKER

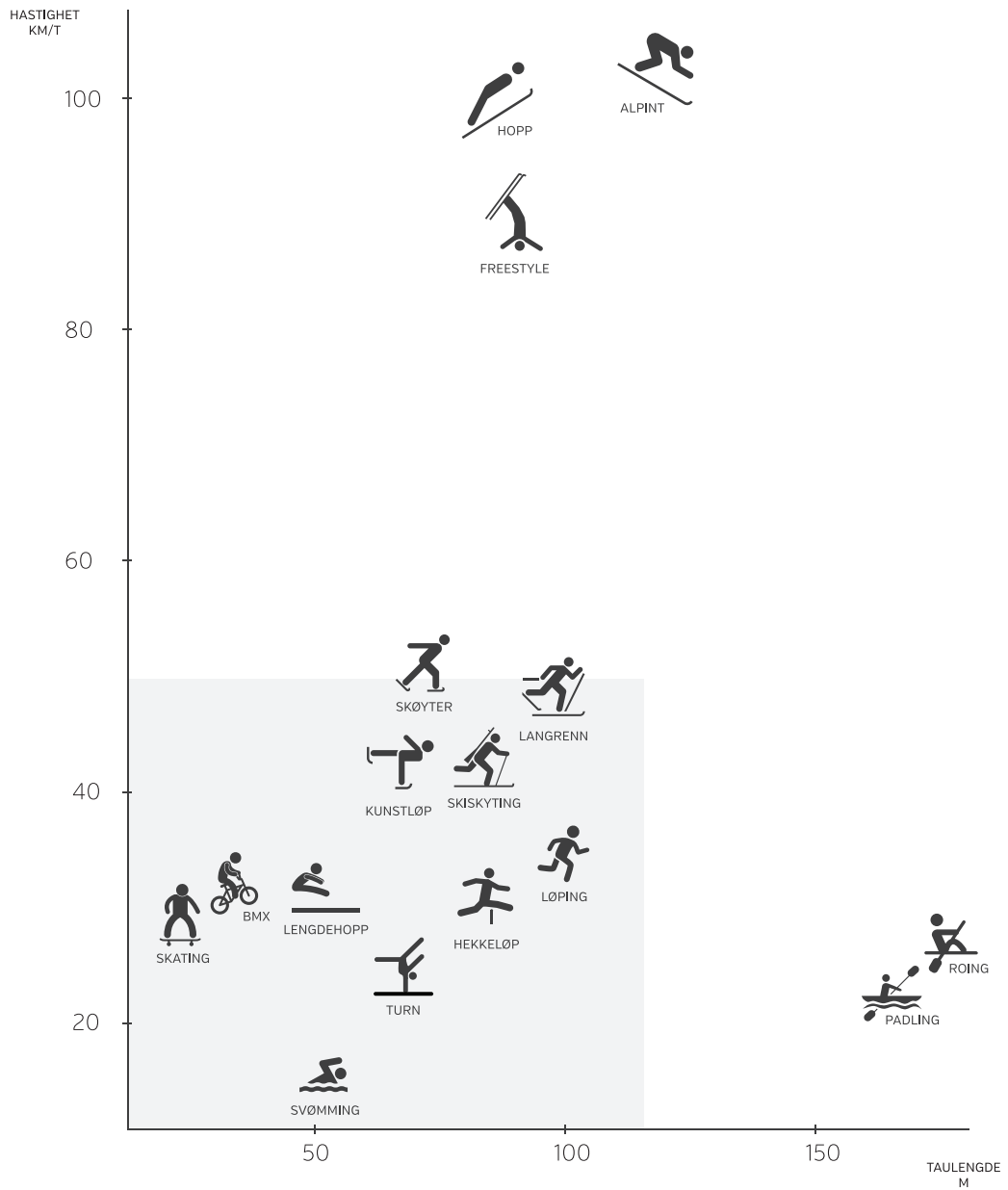
### 3 **Alle idretter er tekniske, og har nytte av visuell tilbakemelding i form av video**

Alle idretter er basert på teknisk riktig utførelse av en bevegelse, enten det er et slag i golf eller et taktomslag i langrenn. Video som feedback er derfor nyttig i alle typer idrett. Nøkkelverdien til et kabelkamera ligger i det å kunne følge bevegelsen, noe som gjør det interessant for alle "lineære" idretter, idretter som beveger seg langs en akse.

Innenfor disse idrettene er det svært mange fellestrekk i behov for et slikt system. Behovene skilles kun når det kommer til hastighet og lengde på opptaket som er ønskelig for idretten. Figuren til høyre viser fordelingen på behov innen disse variablene i ulike idretter, og hvilke som er fokus for dette prosjektet.

=

*Fokuserer på "lineære" individuelle idretter med maks hastighet 50 km/t og opptakslengde på opp til 100m.*



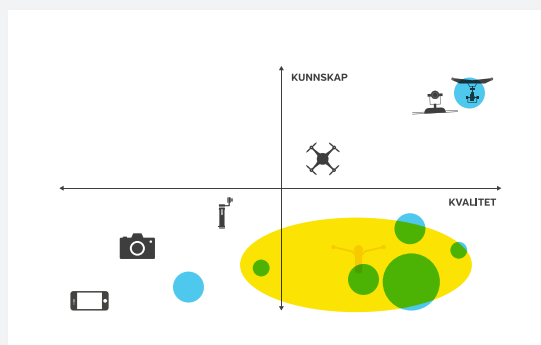
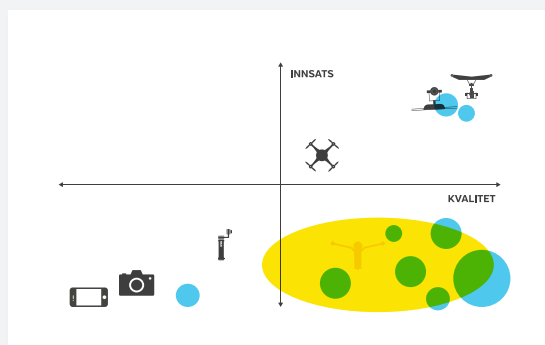
## BRUKER


- 4 Video brukes på ulike nivåer
- 5 Hull i marked på hardware

### Video på tvers av nivå

Videopptak brukes til å studere teknikk i ulike nivåer. Samtlige jeg har snakket med gjennom innsiktsarbeidet har sagt at dette er noe de bruker, også de som ikke er profesjonelle idrettsutøvere.

Som vist i forrige kapittel finnes det mange muligheter innen software som er rettet mot de mindre profesjonelle nivåene av idrett. Når det kommer til verktøy for å forbedre selve opptaket er det derimot få alternativer. Her er det et stort potensiale innen idretter i lineær bevegelse som det er vanskelig å ta gode opptak av. Programvaren som finnes, og brukermassen disse har innen ulike nivåer, vitner om et stort marked som også vil dra nytte av bedre opptak.



 Mengde av produkter innen software som fokuserer på lavere profesjonalsnivå vitner om marked som ikke er utnyttet på hardwarensiden. Det vil si produkter som gir opptak av god kvalitet for bruk i trening og krever lite innsats for bruk.



## BRUKER

### 6 Det er mye teknisk egentrening i individuelle idretter

Individuelle idretter krever mye egentrening for å lykkes. Utøveren er tilknyttet et idrettslag eller forbund med et støtteapparat som bidrar til dens personlige utvikling, men en stor innsats på trening på egenhånd må også til. Det er utfordrende å trene på teknikk på egenhånd, ettersom man ikke har noen måte å få tilbakemelding på det man gjør på. På trening er det både trenere og andre utøvere til stede som kan vurdere hvordan bevegelsen er utført og komme med tilbakemelding på dette. Det er derfor svært nyttig å kunne ta opp bevegelse fra egentrening på video, slik at utøver selv kan se sin egen bevegelse utenfra, og også har mulighet til å vise det til trener for å få tilbakemelding.



#### **Birkenentusiast:**

##### **Er**

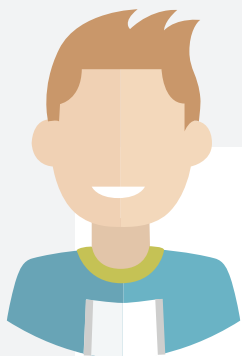
I fast jobb, har lite tid, mye penger og ikke støtteapparat til trening.

##### **Vil:**

Ha hjelp til å forbedre seg til satt mål for sesongen, typisk Vasaloppet eller Birken.

##### **Utfordringer:**

Kan ha lite faktisk kunnskap om riktig teknikk.



### **Ung og ambisiøs**

**Er:**

Et stjerneskudd blant alle på sin alder innen sin idrett, fortsatt tilknyttet breddeidrettslag.

**Vil:**

Ønsker å trene mye på egen hånd for å bli best på kortest mulig tid.

**Utfordringer:**

Lite penger å bruke på dyrt utstyr.



### **Norges fremtid**

**Er:**

Satser fullt mot å bli best i sin idrett. Har støtteapparat, men mye tid går med til egentrening.

**Vil:**

Få feedback underveis i trening selv om trener ikke er til stede.

**Utfordringer:**

Vil dele opptak med trener for grundig tilbakemelding etter trening.

## BRUK

- 7 Utøveren bør se seg selv for å binde visuell tilbakemelding og muskelhukommelse sammen.**
- 8 Brukes til subjektiv vurdering over vitenskapelig basert analyse.**

### Se egen bevegelse

Selv med trener til stede er det verdifullt at utøver kan se sin egen bevegelse. Hva gjør du for eksempel dersom treneren din gir tilbakemelding om at du må holde armen tettere inntil kroppen når det kjennes ut som armen er så tett på kroppen som den kan komme? Ved at utøveren får se hvordan en bevegelse faktisk ser ut er det lettere å ta til seg tilbakemeldingen og iterere ut fra dette. Dersom et videoklipp rett forfra viser at armen faktisk har mye sideveis bevegelse vil utøver koble dette med muskelhukommelsen i armen, og det vil ikke nødvendigvis føles som armen er helt inntil kroppen på neste forsøk dersom den ikke faktisk er det.

### Grunnlag for kommunikasjon med trener

Videoopptak tilbyr også et visuelt grunnlag for kommunikasjon mellom utøver og trener. Det er ikke alltid så lett å beskrive en bevegelse i detalj med ord, og et visuelt grunnlag som viser hva det er snakk om vil derfor være til stor hjelp.

### Klipp tilgjengelig på trening

Disse fordelene ved videobruk i teknikktraining kan kun utnyttes dersom klippet som tas opp gjøres tilgjengelig for utøver underveis i treningen. Video i teknikktraining er mest brukt til å gjøre opptak av en bevegelse for å vurdere resultatet på et ikke-vitenskapelig plan. Vitenskapelig analyse er tidkrevende omfattende og krever kunnskap om analyseverktøy.





*Én ting er jo at vi ser det som trenere, men det å få utøveren til å forstå det vi ser er en helt annen sak.*

*- Hopptrener*

*Det er jo interessant for oss trenere, men det er jo mest for at utøverne skal kunne se det selv" -*

*- Trener Ranheim Friidrett*

*Én metode er jo å få tilbakemelding fra trener, en annen fra video. Det beste er å se video sammen og reflektere sammen."*

*- Turnutøver*

*Det er nyttig å få umiddelbar tilbakemelding mellom forsøkene, så prøver man å endre på teknikken til neste forsøk."*

*- Turnutøver*

### **Verdi i å synse**

Alle som driver med idrett på et nokså seriøst nivå sitter inne med ekstremt mye kunnskap om akkurat denne idretten. De er kapable til å vurdere en teknikk kun ved å se den visuelt. Ved å se et videoklipp som har riktig utsnitt gjennom hele bevegelsen vil også en trener være bedre stilt til å gi tilbakemelding på stedet. Dersom det samme klippet skal analyseres etter vitenskapelige parametre vil det kreve mye mer innsats og kunnskap om det å analysere før man får samme verdi tilbake.

Det å fokusere på at utøver skal kunne se klipp underveis i trening utelukker ikke at de samme klippene kan bli brukt til vitenskapelig analyse i etterkant. Kvaliteten på selve opptaket er den samme, og vil utgjøre en verdi for å analysere idrett i lineær bevegelse uten å måtte benytte seg av tredemøller eller lignende for å få opptak med riktig utsnitt.



*Skal kunne se klipp underveis i trening for rask iterasjon*



# 4 EN RETNING

Etter gjorde jeg en idégenereringsprosess samt mapping av de ulike mulighetene og faste holdepunktene jeg hadde å forholde meg til ut fra fokusområdene fra forrige kapittel.

Dette resulterte i et konsept for systemet som helhet som blir presentert i dette kapitlet.

- *Hva er målet med systemet?*
- *Hva vil det si for systemet som helhet?*
- *Hva vil det si for de hver enkelt komponent i systemet?*
- *Fokus for videre arbeid*

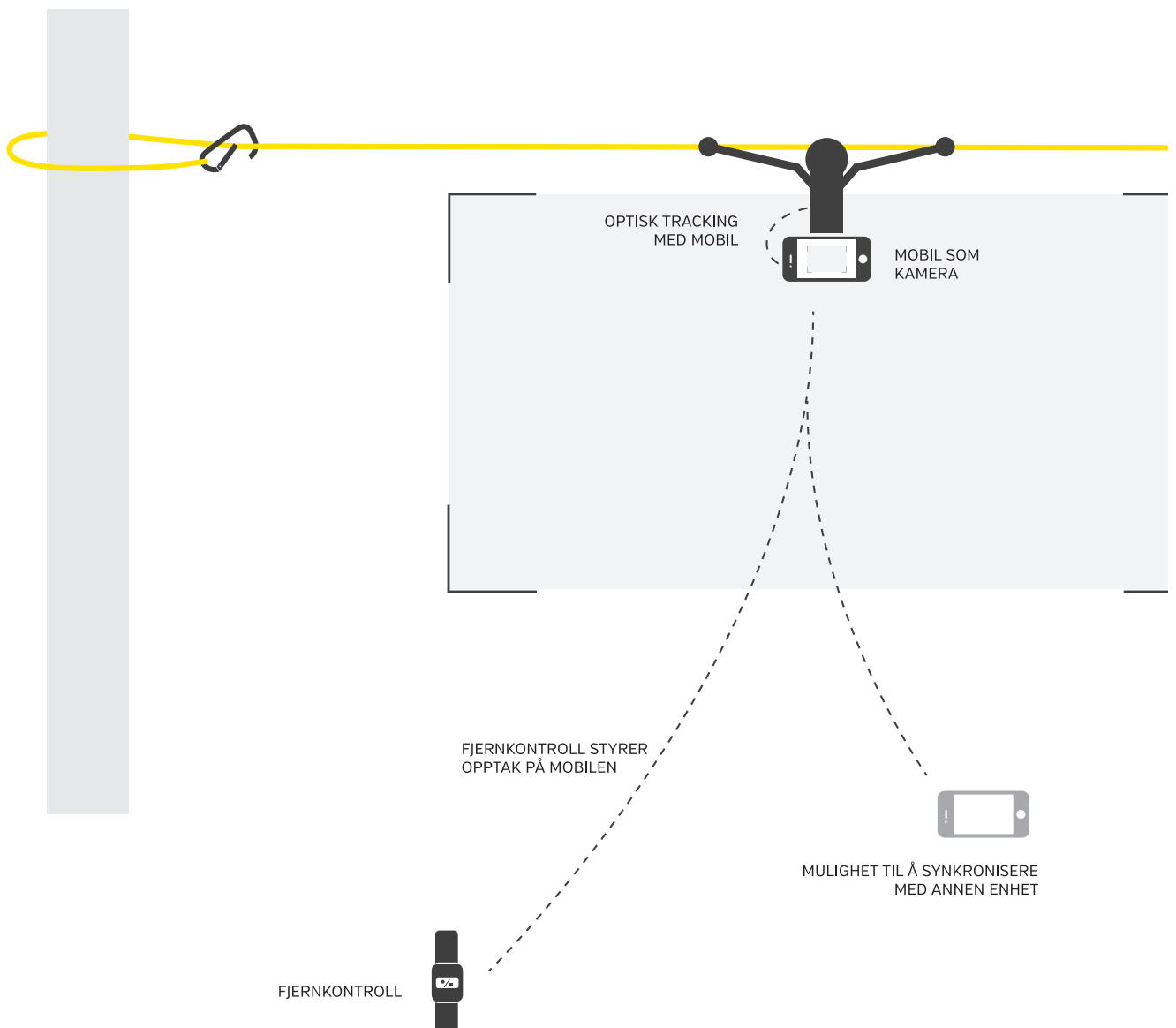
HOVEDMÅL  
FOR SYSTEM

**TILGJENGELIGGJØRE**  
VIDEOOPPTAK FOR RASK  
ITERERASJON AV TEKNIKK

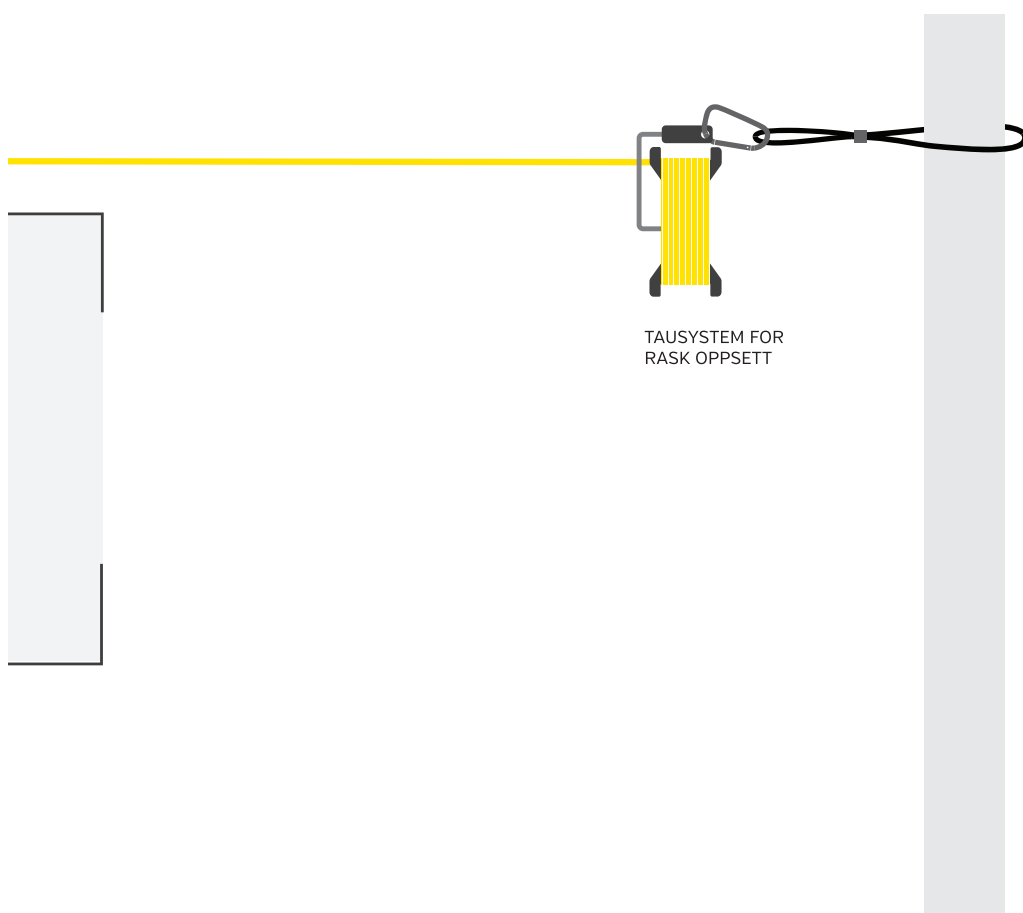
**EN RETNING**

## Hva vil det si for systemet?

- *Et system skreddersydd for mobil*
- *Spesifikasjoner innen vekt- og batterikapasitet som er **optimert for lav total pris***
- *Automatisk følge utøver rett fra siden, ovenfra eller forfra ved hjelp av **optisk tracking i mobil***

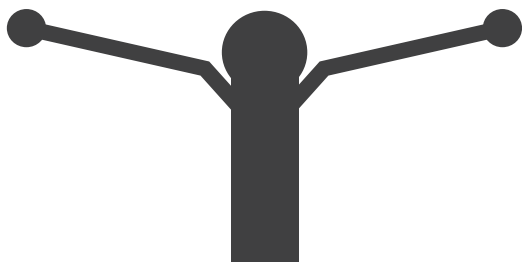


- **Styre kamera med fjernkontroll**
- **Synkronisering mellom mobil som brukes som kamera og en annen enhet til å *se klipp lettere underveis i trening***



## Hva vil det si for de ulike delene?

### HOVEDENHET



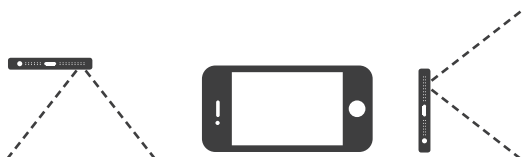
#### Egenskaper

Et system tilpasset bruk kun med mobil gjør at man kan redusere størrelse og vekt ytterligere fra Wiral LITE. Ved å tilpasse motor- og batterikapasitet til mobil som kamera total kostnad på produktet reduseres, og det vil være aktuelt for en større brukergruppe.



#### Identitet

Sett i forhold til Wiral LITE retter dette produktet seg mot et helt annet marked. Det er derfor viktig å designe en helt ny enhet med klare identitetstrekk til sport. Ettersom Wiral så langt er et one-product-company, er det spesielt viktig å være bevisst merkevarebygging i selve utformingen av produkter, og sammenhenger og ulikheter ved dette produktet og Wiral LITE.

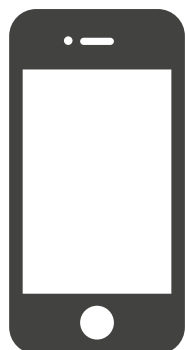


#### Kamerafeste

Et system tilpasset mobil betyr at det må være lett å feste mobil slik at man kan filme bevegelsen fra de ønskede vinklene.



# OPPTAK

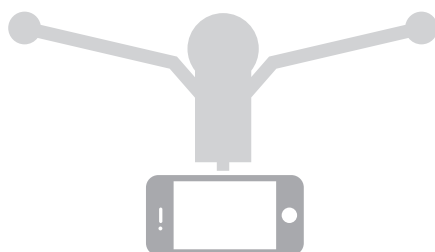


## Kamera

Det å benytte mobil som kamera har mange fordeler. For å få best mulig utgangspunkt for å studere en bevegelse er ikke oppløsning i selve opptaket det viktigste aspektet. Her er det viktigere å ta mange bilder i sekundet (høy fps) slik at man kan studere klippet i sakte film uten problem. Ved å bruke mobil har man også mulighet til å legge inn automatisk digital stabilisering for å gjøre opp for eventuelle ujevnheter i opptaket.

## Tracking

Mobil som kamera gjør også at man kan benytte denne til å utføre optisk tracking. Her finnes det mye åpen kildekode man kan benytte seg av i utviklingen og man slipper også å tilføre ekstra sensorikk for å utføre tracking.



## Fjernstyre kamera

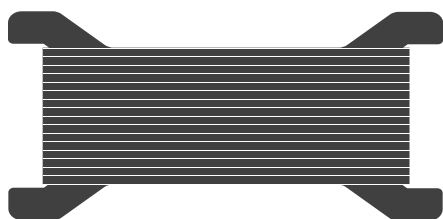
I filmsegmentet er det ikke et stort problem at man ikke har mulighet til å fjernstyre kameraet mens man filmer. Klippene skal i dette tilfellet uansett redigeres i ettertid. For treningssegmentet vil dette utgjøre et større problem og større terskel for bruk. Ved å begrense til mobil som kamera kan man fjernstyre opptak ved hjelp av en fjernkontroll.

## Fjernkontroll

Bruker er i bevegelse, og bør derfor ha en fjernkontroll som ikke kommer i veien for bevegelsen som skal gjennomføres.



# TAUSYSTEM



## Oppsett

Rask oppsett av systemet er svært viktig for å senke terskelen for bruk av systemet. Det patenterte tausystemet til Wiral løser dette veldig godt, og vil være hensiktsmessig å benytte dette også i dette produktet.

## Taulengde og kvalitet

Tauet bør være langt nok til at man kan ta opptak over 100m. På grunn av mindre vektbelastning med mobil enn ved kameraene som brukes med Wiral LITE er det ikke like store krav når det kommer til taukvalitet, noe som er en veldig stor andel av produksjonskostnaden til Wiral LITE. Her er det altså også mulig å redusere kostnad for å nå ut til en større brukermasse. Det er også mulig å skille dette tauet fra Wiral LITE i farge, for å ytterligere bygge opp rundt identiteten til systemet.

# APP



Bytt figur til ipad

## Avspilling

Mobilens rolle i systemet gjør at det er behov for en app. Den viktigste funksjonen i appens brukergrensesnitt vil være å ta opptak som gjøres tilgjengelig til avspilling med en gang.

## Tilgjengelig skjerm

For at opptakene skal være mest mulig tilgjengelig når mobilen henger på enheten, kan man synkronisere med en annen enhet som man kan oppbevare enda mer tilgjengelig.

Mer detaljerte tanker om hva som bør inkluderes i appen er lagt i vedlegg.

## Videre fokus

I videre arbeid vil jeg fokusere på de aspektene ved systemet som påvirker design av den fysiske enheten. Systemet vil bli utforsket på et overordnet nivå, mens hovedfokus for resten av prosjektet vil være kjerneproduktets funksjonalitet og utforming.



*Målet med produktet er å tilgjengeliggjøre videoopptak for rask iterasjon av teknikk underveis i trening*

*Videre fokus i oppgaven blir design av fysisk enhet for denne type bruk*

**EN RETNING**



**5**  
**BYGGE**  
**TESTE**  
**LÆRE**



## Motivasjon

- 1.** *Lære om systemet i kontekst*
- 2.** *Utforske muligheter og begrensninger teknisk og hvordan dette påvirker produktet*

### Lære om system

Etter testing med prototype av Wiral LITE i innsiktsarbeidet ble det tydelig at det var vanskelig å få opptak fra riktig vinkel ved å styre enheten for hånd. Uten å få opptak fra riktig vinkel var det også vanskelig å teste de andre aspektene ved systemet, og få et inntrykk av systemet i sin helhet.

For å teste dette lagde jeg en mockup av hele systemet som bestod av kamera, motor og elektronikk som tracket utøver automatisk sammen med skall til Wiral LITE som gjorde at den kunne kjøre på linen. Dette ble brukt sammen med GoPro og tilhørende app for å simulere funksjonaliteten i kamera og app.

### Utforske muligheter teknisk

Etter å ha landet på at systemet skulle være tilrettelagt for kun mobil var det naturlig å benytte denne til å gjøre trackingen i systemet. Her visste jeg lite om hva som er mulig og eventuelt ikke mulig å gjøre, og ønsket å få bedre innsikt i hvordan tracking ville påvirke andre[fysiske?] aspekter ved produktet.

# Hvordan prototype



## GoPro og app

- Gjør det mulig å starte og stoppe opptak fra mobilen.
- Kan se opptak på mobilen.



## Fargemarkør

- Fargetracking av markør med kontrastfarge på utøver



## Tracking

- Tracking ved hjelp av kamera og arduino og raspberry pi som prototypingsverktøy
- Skall fra Wiral LITE gjør at den for mekanisk funksjonalitet

# Tekniske muligheter og begrensninger

## Tilgjengelige ressurser

Det finnes tilgjengelig kildekode som tar for seg tracking av bevegelse og objekter på ulike måter. Ved å kombinere ulike variabler i de ulike vinklene vil man kunne skrive pålitelig kode for optisk tracking i alle tilfellene.

## Implementering

Elektronikken som er brukt i Wiral LITE kan kommunisere direkte med mobil. Det vil derfor være lett og rimelig å implementere kommunikasjonen som skal til mellom tracking på mobil og motorstyring i enheten, ettersom det kun er et spørsmål om å utvikle software der det allerede er mye å bygge på.

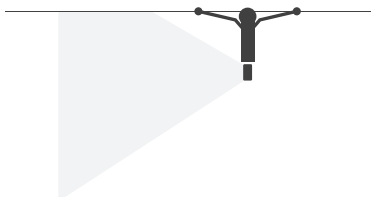
## Bruke alene

Selv om man kan analysere et bilde og kjenne igjen objekter, må man velge hva som skal trackes. Dette er vanskelig om man bruker produktet alene og kun har en enhet, da man må foran kamera og velge seg selv samtidig. Dette kan løses ved å ha en fargemarkør i kombinasjon med de andre variablene, slik at systemet skjønner hvilket objekt det skal tracke.

Konseptet for systemet inkluderer en fjernkontroll for å kunne styre kamera og opptak. Ved å designe denne i en sterk farge vil man få mye større muligheter til å tracke, og det vil også være mulig å bruke systemet helt alene.

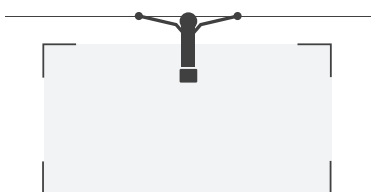
- 1.** *Mobil gir gode og rimelige muligheter for optisk tracking, og fungerer for alle vinkler.*
- 2.** *Fjernkontroll bør være i en sterk farge som er lett å tracke slik at systemet kan brukes om man trener alene*
- 3.** *Mobilen kan kommunisere med eksisterende elektronikk i Wiral LITE, altså lett å implementere.*





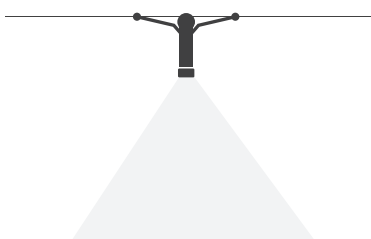
### **Forfra**

- Gjenkjenne ansikt og/eller siluett
- Fjernkontroll som fargemarkør
- Justerer fart ut fra om de identifiserte formene endrer størrelse



### **Fra siden**

- Gjenkjenne ansikt i profil og/eller siluett fra siden
- Fjernkontroll som fargemarkør
- Justerer fart for å holde de identifiserte formene midt i bildet



### **Ovenfra**

- Gjenkjenne form
- Fjernkontroll som fargemarkør
- Justerer fart for å holde de identifiserte formene midt i bildet

# System i kontekst

## Produkt i bakgrunnen

Prototypen fungerte godt nok til å tracke en person i bevegelse, men hadde ikke funksjonalitet for å stoppe på enden av linen, eller å stoppe raskt nok når utøver prøvde å skrense. Utøver forsvant også noen ganger ut av bildet før prototypen rakk og reagere, noe som resulterte i mye fokus på prototypen. Selv om opptaket skal være lett tilgjengelig under trening er det viktig at enheten går av seg selv. Fjernkontrollen er viktig for å kunne starte og stoppe opptak på kameraet, men enheten bør gå av seg selv uten at utøver trenger å forholde seg til den. Den kan for eksempel følge utøver frem til elektronisk markert ende på linen eller returnere til start av linen etter et gitt punkt. Detaljene rundt en sånn funksjonalitet bør utforskes grundigere gjennom brukertesting og mer sofistikert prototyping.

## Festepunkter

Helt rene vinkler kan by på utfordringer med tanke på å finne passende festepunkter til å henge opp linen. Dette har blitt testet i ulike idretter gjennom innsiktsarbeid og prototyping, i tillegg til testing og bruk av Wiral LITE. Erfaringen er at man alltid finner en løsning som er tilnærmet det man ønsker, men ikke alltid helt parallelt med utøverens bevegelsesbane. Det er derfor en fordel om man kan justere vinkelen på mobilen sideveis og ta høyde for vinkelforskjell på festepunkter og bevegelse.

## Bruke alene eller sammen?

Det viste seg veldig nyttig å se opptaket på en ekstern skjerm underveis i økten. Selv om enheten følger utøver vil opptaket være mindre tilgjengelig dersom man må stoppe tracking og gå bort til den for å se det. Det er likevel viktig at muligheten til å bruke systemet alene med kun én enhet er der, da dette fortsatt er mer tilgjengelig klipp av god kvalitet enn det man har mulighet til å få ved alternative løsninger i dag. Det er også naturlig å anta at mange av brukerne i målgruppen jeg retter meg mot vil ha tilgang på to enheter, da mange elever på videregående nettbrett bruker nettbrett i undervisningen.



- 1.** *Viktig at produktet går av seg selv og ikke påvirker konsentrasjon og kvalitet på treningsøkt.*
- 2.** *Oppheng for riktig vinkel mulig å tilpasse*
- 3.** *Funker å bruke alene med én enhet, men optimalt med ekstra skjerm.*



# 6 IDENTITET

# MERKEVARE

## **Wiral som merkevare**

Som en nyoppstartet bedrift er identiteten til merkevaren Wiral sterkt knyttet til det første produktet.

Når vi nå skal utvide til flere produkter er det viktig å være bevisst hva som er kjerneidentiteten til Wiral som bedrift og hva som er inkludert i identiteten til hvert enkelt produkt. Skillet mellom disse nivåene av identitet kalles kjerne- og utvidet identitet, der den utvidede identiteten er produktspesifikk og blir påvirket av målgruppen til produktet.

Målgruppen for dette systemet er på samme profesjonaltetsnivå og har mange fellestrekk med målgruppen for Wiral LITE. Dette med å gjøre verktøy og muligheter som tidligere har vært forbeholdt proff-markedet tilgjengelig for alle er en sentral del av kjerneidentiteten til Wiral. Dette er også overførbart til et system innen teknikktraining i motsetning til aspekter som faller under utvidet identitet og er mer spesifikt relatert til Wiral LITE.

Selv om målgruppen er på samme profesjonaltetsnivå, og passer inn i samme kjerneidentitet, er det snakk om helt ulike brukere. Wiral LITE's hovedbruker er enten en amatørfilmskaper, eller en ekstremsportutøver med forkjærlighet for filmproduksjon.

Det at produktene retter seg mot helt forskjellige individer er også årsaken til at jeg ønsker å designe et helt nytt produkt, og ikke for eksempel et system som fungerer som en utvidelse til Wiral LITE.

Dette produktet har en sterk identitet rett mot filmskaping og ekstremспорт, og man ville ikke kunne utnyttet det potensielle markedet innenfor trening ved å bare markedsføre en app. I tillegg til bedre design for denne spesifikke brukern vil totalkostnaden på dette produktet reduseres noe, som også vil bidra til å senke terskelen for å anskaffe seg systemet.

## **Utvidet identitet**

Utvidet identitet er altså linket til merkevare, men beveger seg også utenfor grensene til det som er inkludert i selve kjenneverdiene til et merke. I dette tilfellet er den utvidede identiteten Wiral LITE mer direkte linket til kameratilbehør og filmskaping. I tillegg har ambassadører spilt en stor rolle for markedsføringen av Wiral LITE. Disse består av ekstremспортutøver og filmskaper som allerede har et nettverk og en kredibilitet i målgruppen, og har vist seg veldig effektive til å nå ut til nye brukere.

## **Ny utvidet identitet**

Ettersom målgruppen i dette segmentet er i samme segment/nivå som med Wiral LITE er lærdommen er overførbart til dette systemet, men ambassadørene seg selv har ingen verdi. Strategien er sannsynligvis like aktuell, men da med ambassadører som har et navn og rykte innenfor sportsverdenen.

Generelt sett vil den utvidede identiteten til et system for teknikktraining trekke formlig inspirasjon fra sportsverdenen, og dermed skille seg fra Wiral LITE både i identitet og funksjon.

**LEKEN**

**JORDNÆR**

***PROFESSIONAL FILMING  
AVAILABLE FOR EVERYONE***

**SPREK**

**DEDIKERT**

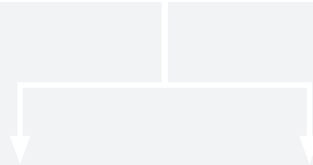
Visjon og kjerneidentitet for Wiral som bedrift



CORE IDENTITY

**MERKEVARE**

**LEKEN**  
**JORDNÆR**  
**SPREK**  
**DEDIKERT**



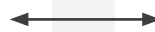
EXTENDED IDENTITY

**PRODUKT SPESIFIKT**

**Wiral COACH**

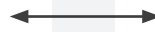
**Wiral LITE**

**SPORT**



**FOTOGRAFI**

**RASK**



**TEKNISK**

**DYNAMISK**



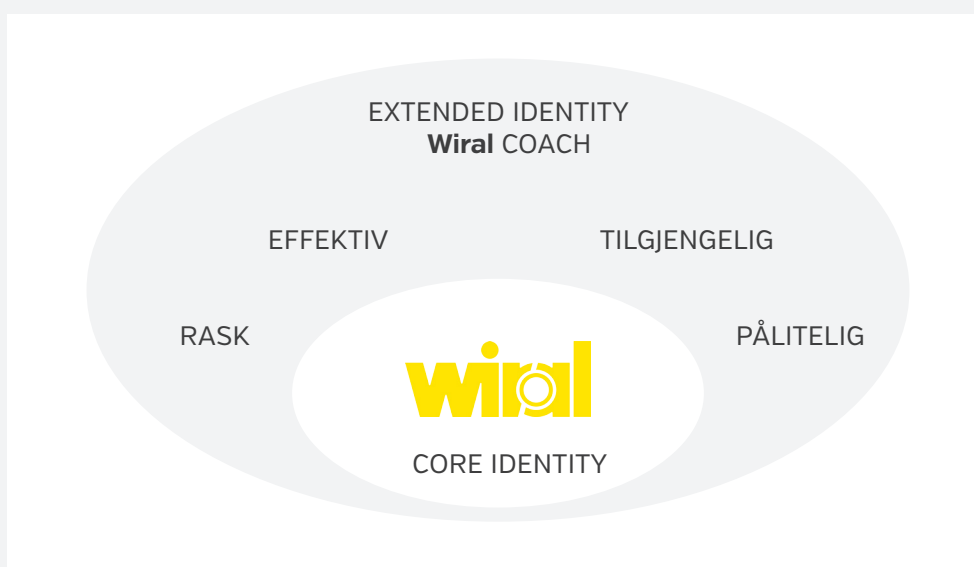
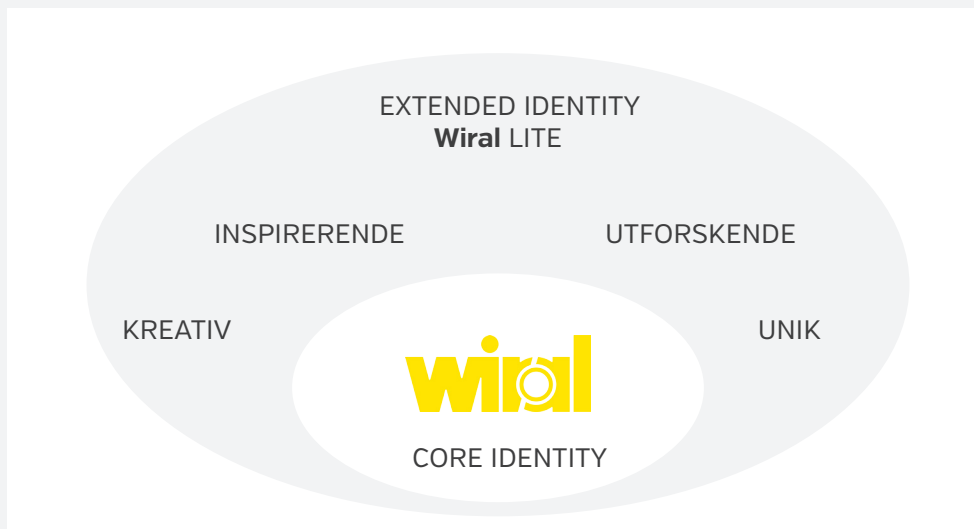
**GEOMETRISK**

**SPREKT**

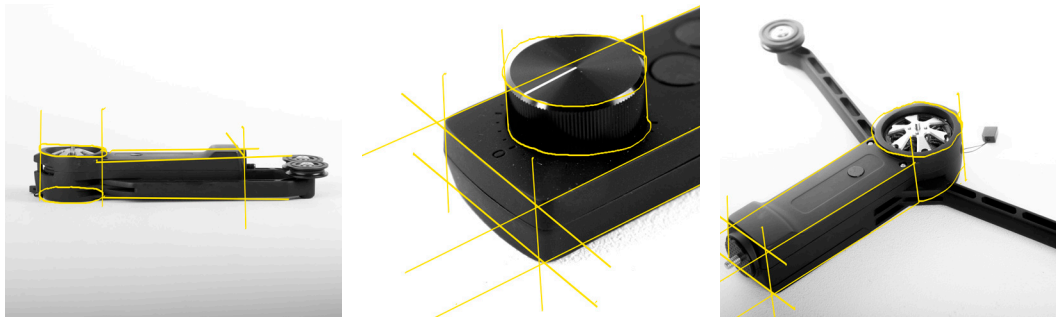


**KONSERVATIVT**





*En utvidet identitet til Wiral COACH vil spille på sportssegmentet på lik linje som Wiral LITE forholder seg til fotografi og filmskaping. I sportssegmentet er det viktig at produktet formidler effektivitet, tilgjengelighet og pålitelighet. Dette gjelder både i resultat av bruk, formgivning og materialbruk.*



Grunnformer Wiral LITE: Sylinder og kube



Diskré avbøyninger og tekniske detaljer som har mye å si for totalopplevelse av formen.



Referanser for inspirasjon bak Wiral LITE

### Identitet Wiral LITE

Wiral LITE har sterke assosiasjoner mot formspråk i kameraprodukter. Samtidig er produktet markedsført med ekstremsport, noe som gir den totale identiteten et tøffere og mer ungdommelig preg.

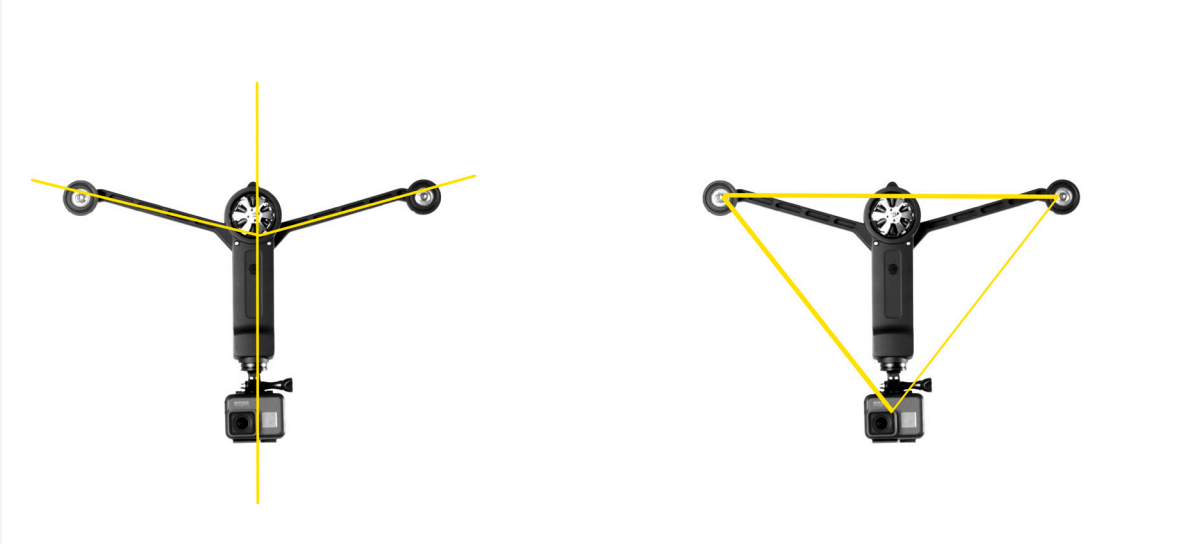
### Identitet Wiral COACH

For et nytt system rettet mot trening vil produkter innen sportssegmentet bli brukt til inspirasjon på samme måte som kameraprodukter for Wiral LITE. Det som kjennetegner dette segmentet

ligger mye i materialitet, men også i formgivning. Utførelse her er ofte dynamisk og litt kraftig, og skaper assosiasjon til muskelkraft og styrke. Med større og større grad av teknologi innen sportsprodukter har det kommet en trend med noe mer nøytral og klassisk utseende. Eksempler på dette er fitbits og pulsklokker.

## SPORT





VS.



### **Ikonisk form**

Rent formmessig skiller Wiral LITE seg veldig fra andre produkter på markedet. Selve oppbygningen av produktet er annerledes, og utformet slik at den får en veldig karakteristisk silhuett. Ved å lage et produkt med lik oppbygning, vil man derfor ha stor frihet i formgivning og valg av materialer, uten å miste tilhørigheten til eksisterende identitet og produkt. Dersom man ønsker å bevege seg bort fra denne type hovedoppbygning bør produktet tydelig relateres til Wiral LITE i design av detaljer, slik at man bevarer en form for tilhørighet til merkevaren.

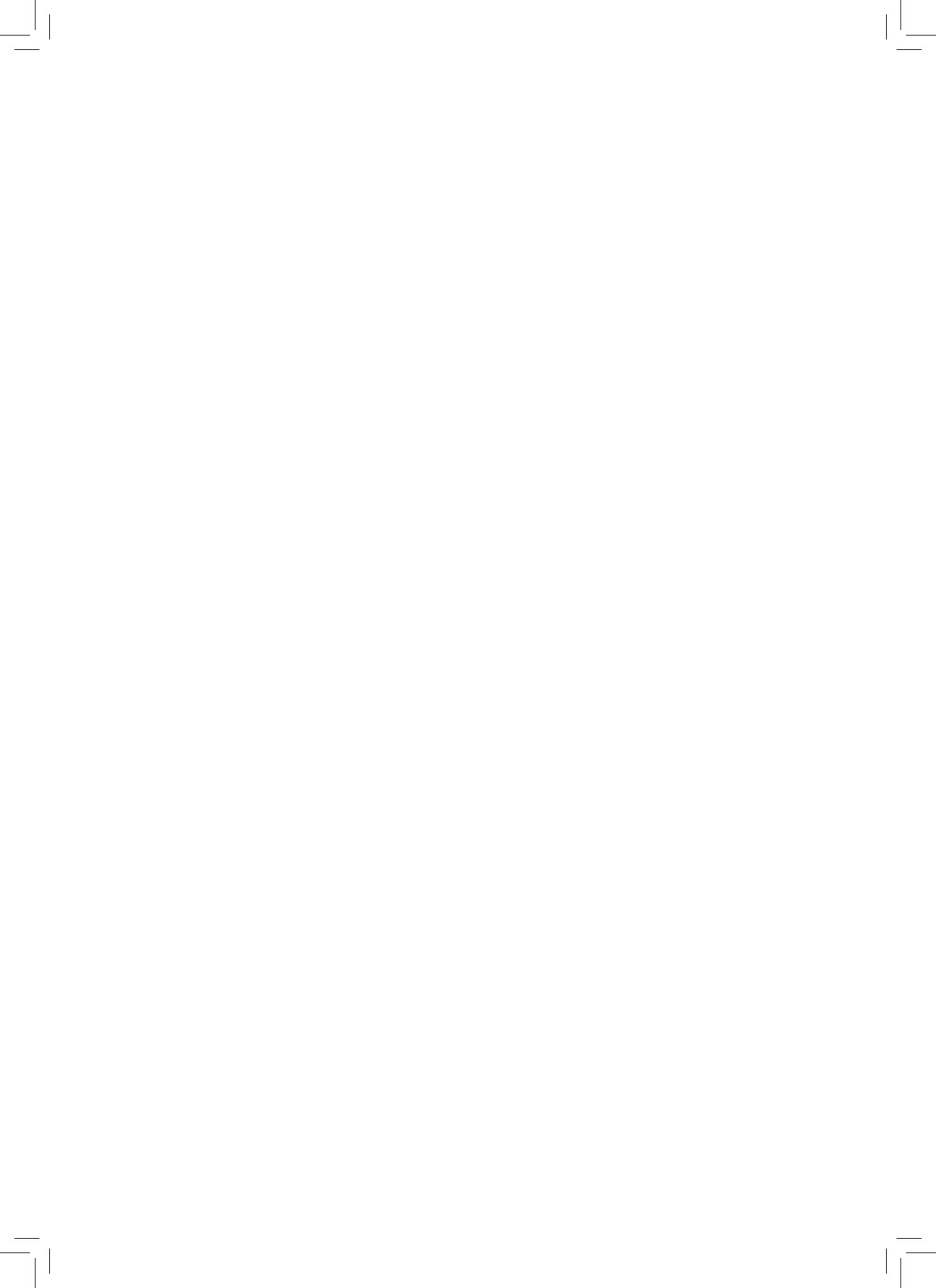


*Produktidentitet i tråd med Wirals kjerneverdi*

*Utvidet identitet for Wiral COACH med inspirasjon fra sportssegmentet i formgivning og materialitet*

*Beholde elementer fra formgivning i Wiral LITE for å styrke merkesammenheng og kjerneidentitet*

**IDENTITET**



# 7

## KOMPONERE FORMGI DETALJERE

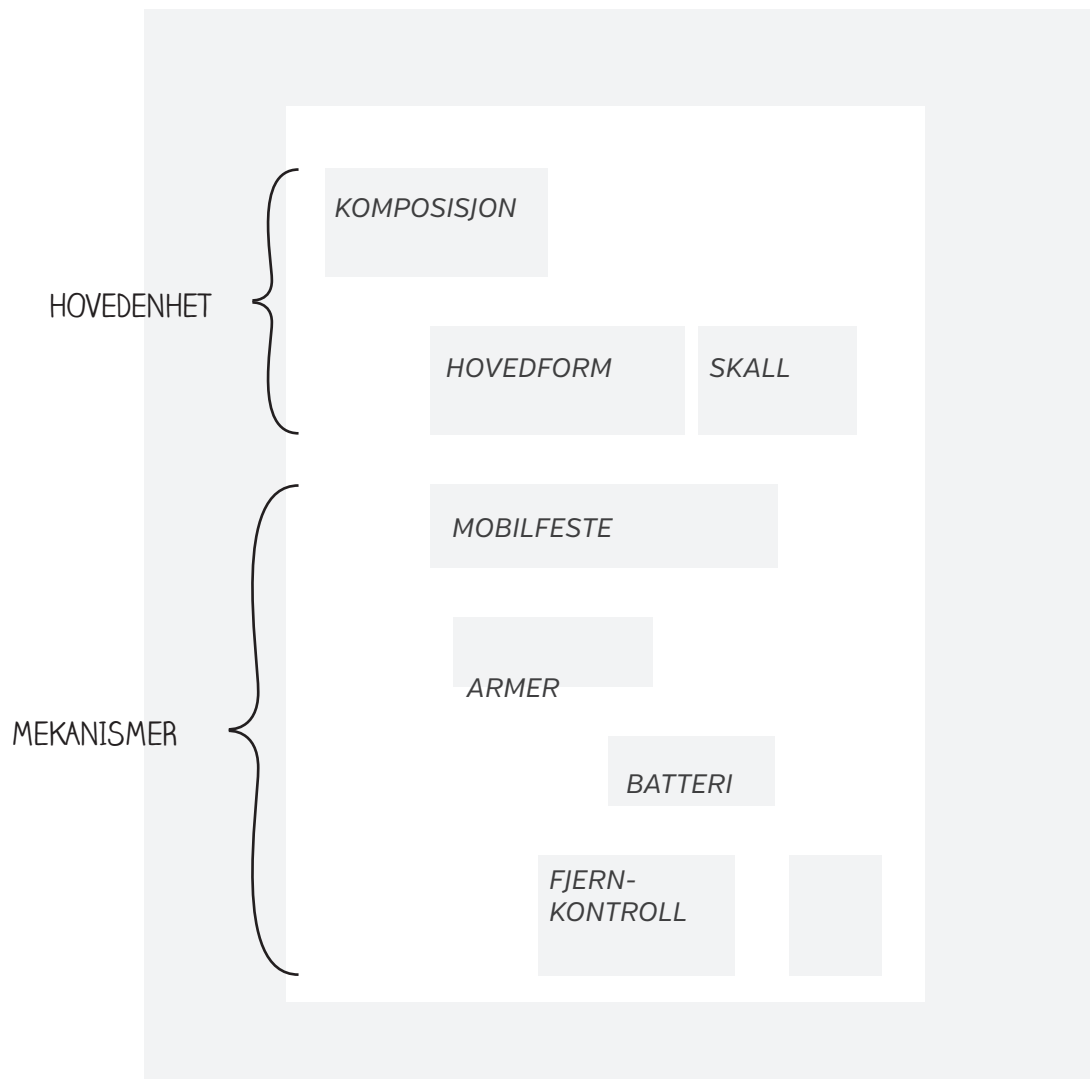
### **Utvikle produktet**

Design av produktet har skjedd i parallelle prosesser som vist i modellen til høyre. I dette kapitlet vil de ulike prosessen bli presentert separat og lineært.

Jeg vil først ta form meg komposisjon formgivning og detaljformgivning av hovedenhet. Deretter vil jeg gå inn på mobilfestet, og hvordan dette er utviklet til å bli et gjenkjennbart identitetstrekk i designet.

Til slutt vil jeg gå nærmere inn på utvikling og formgivning av armer, batterilokk og fjernkontroll.





**DETALJERE**

# Dimensjoner

Gjennom utviklingsløpet til Wiral LITE har det blitt laget en haug med prototyper, der hensikten med de fleste har vært å teste ren funksjonalitet. Avstandene og dimensjonene som har blitt konkludert med for Wiral LITE er derfor nyttig å lære av.

## **Faste og fleksible variabler**

Variablene er kompromisser gjort basert på bruksområde og belastning produktet skal tåle. Med et system tilpasset kun mobil vil systemet få mindre vektbelastning, og dermed kan noen av variablene endres på.

## **Armlengde**

Avstand mellom motor og enden på armen påvirker stabilitet i lengderetning ved brå start eller stopp av systemet. Ved bruk med mobil som veier mye mindre enn det Wiral LITE er dimensjonert for vil det vær mulig å redusere denne avstanden.

## **Armhøyde**

Avstand mellom topp på drivhjul og armen bør beholdes slik at relativ avstand er lik. Dette er for å beholde press på tauet slik at man få nok friksjon til å bevege systemet uten å spinne.

## **Avstand til kamera**

Avstand ned til kamerafestet kan reduseres. Denne avstanden er avhengig av komponentene man ønsker å få plass til i selve enheten.



*Armlengde kan reduseres med lettere kamera*

*Total lengde er avhengig av størrelse på komponenter*

AVSTAND MELLOM MOTOR OG ENDEN PÅ  
ARM PÅVIRKER STABILITET



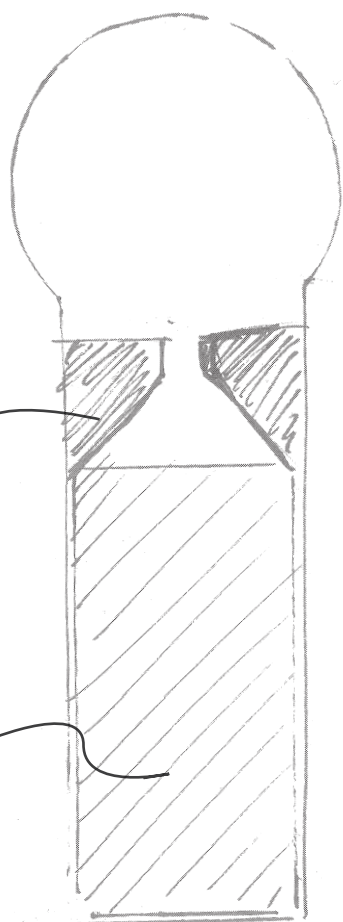
PÅVIRKER TRYKK  
OG FRIKSJON  
PÅ DRIVHJUL

AVHENGIG AV PLASSBEHOV  
TIL KOMPONENTER

ROM FOR  
ARMINNFESTE

BATTERI OG  
KRETSKORT OVER  
HVERANDRE

REDUSERT  
STØRRELSE



# Komponenter

Det som skal plasseres i enheten er motor, batteri og kretskort. I Wiral LITE tar også arminnfeste en del av plassen i selve skallet.

## Motor

Det som definerer egenskapene til en motor i denne sammenhengen er diameter og KV-verdi, som begge påvirker hastigheten på enheten. For børsteløse motorer er det mest utfordrende å gå jevnt i sakte fart, og det er derfor dyrere med en motor som kan takle veldig lave hastigheter enn en med høy toppfart. Wiral LITE har en timelapse funksjon som gjør at den må kunne gå veldig jevnt i sakte fart, noe som ikke er nødvendig for dette produktet. Det er derfor mulig å gå ned på både pris og diameter på motor uten at maks hastighet blir et problem.

## Batteri

Batteritiden til Wiral LITE er satt til 3 timer sammenhengende kjøring med 1.5kg vektbelastning, noe som i praksis vil utgjøre mye mer enn 3 timer faktisk

bruk, ettersom man sjelden kjører enheten i maks hastighet i hele perioden. I trening har man ikke like stort behov hva batteritid angår, ettersom en treningsøkt veldig sjelden overskrider 2 timer, og den tiden man fokuserer på ren teknikk i løpet av treningen ofte er kortere. I tillegg vil lettere kamera gjøre at batteriet ikke bruker like mye strøm på lik bruk. Dette vil si at så lenge batteriet har like stor spenning kan man gå ned på kapasitet, noe som vil redusere både kostnad og fysisk størrelse på batteriet.

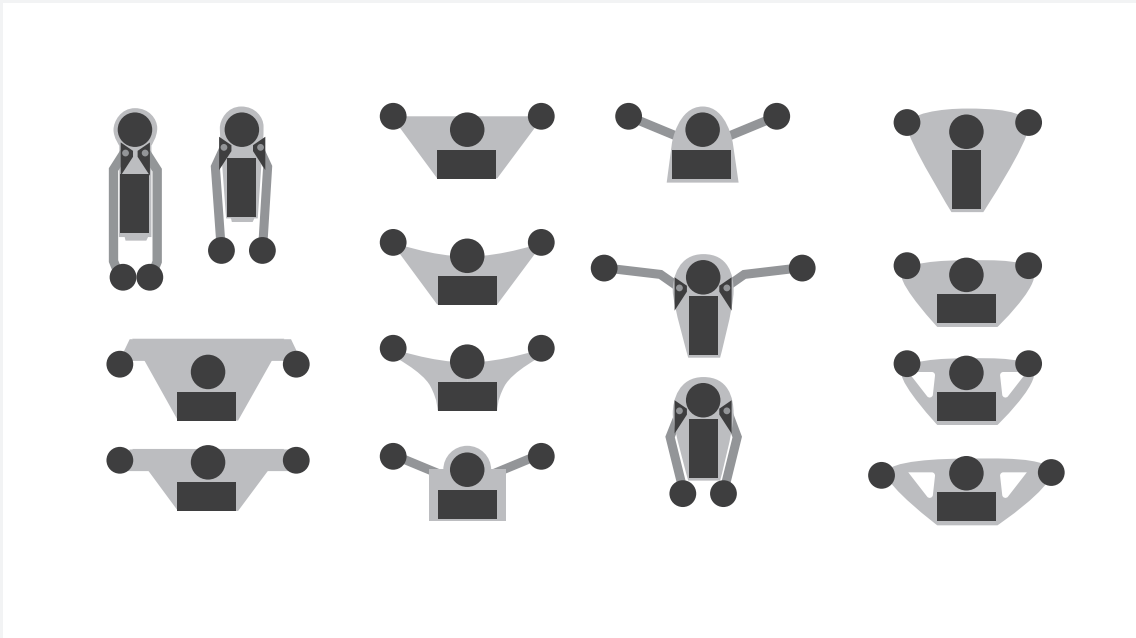
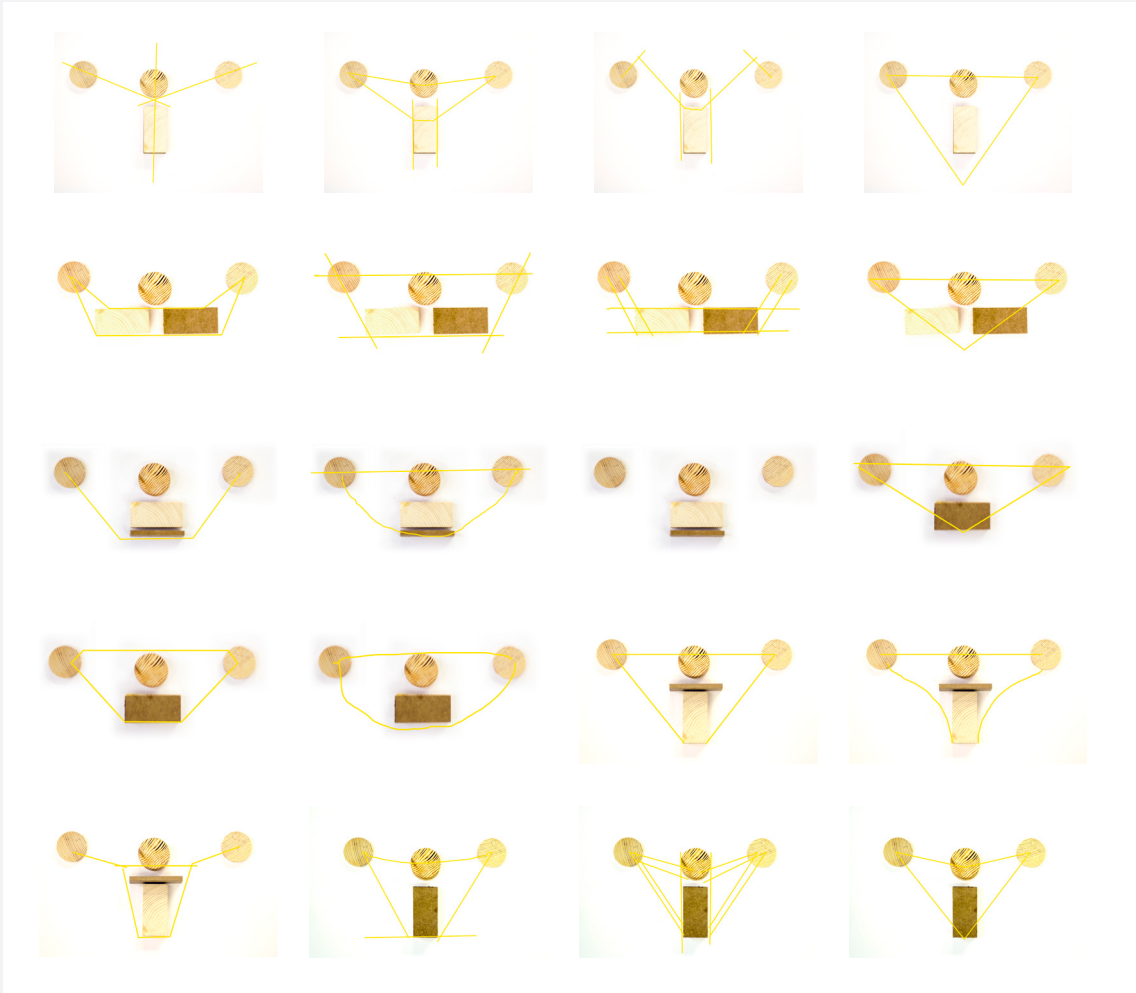
## Kretskort

Den siste komponenten som skal plasseres i skallet er kretskortet. Kravene for elektronikk er så og si identiske som elektronikken til Wiral LITE bortsett fra kommunikasjon med fjernkontrollen. Wiral LITE kan styres med en rekkevidde på 200m, noe som ikke er nødvendig i denne sammenhengen. Ved å redusere krav om rekkevidde til <50m kan man benytte radiofrekvens som sensor, noe som vil spare en del plass på selve kretskortet.



*Brukerbehov i sportssegmentet gjør at man kan redusere kostnad og størrelse på komponenter.*

**DETALJERE**



# Komposisjon

Etter å ha definert komponentstørrelser og innhold som må gjøres plass til i enheten utforsket jeg kombinasjoner og muligheter dette ga, og konkluderte til slutt med en hovedform for systemet.

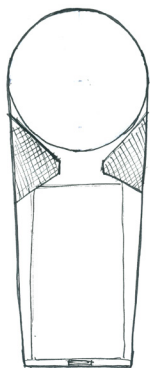
## Beholde sammenleggbare armer

Å plassere kretskort og batteri horisontalt er den mest kompakte og stabile løsningen. Her er det naturlig å inkludere armer i hovedskall, og man vil dermed ikke få bevegelige deler og enheten vil bli mer robust. Likevel virker Wiral LITE mer kompakt og lettere å ta med seg enn andre produkter på samme størrelse, fordi man får en følelse av at den er bærbar og liten ved at man fysisk folder den sammen etter bruk.

I tillegg til at enheten skal oppfattes lett og lite omfattende i bruk, må den ha klare referanser til Wiral LITE. Som forklart i forrige kapittel skiller denne oppbygningen seg sterkt fra andre eksisterende produkter, og er dermed et sterkt identitetsselement. Ved å dra nytte av dette i et produkt rettet mot trening vil jeg ha større frihet i øvrig formgivning og detaljering, og likevel ha en sterk relasjon til Wiral LITE og Wiral.

## Integrere motor i hovedform

Det er likevel viktig å skille produktene klart fra hverandre, og bevege seg vekk fra formgivning inspirert av fotografi og filmskaping. For å knytte sterkere linjer til sportssegmentet også i oppbygning, bør formen oppfattes mindre spinkel og formidle mer robusthet og muskelkraft. Dette er løst ved å trekke arminnfester mer ut og opp, og integrere sirkelen for motoren i hovedformen i større grad. Dette gjør at enheten blir bredere og kortere, mer stutt i formen.



*Beholde sammenleggbare armer*

*Redusere størrelse på komponenter*

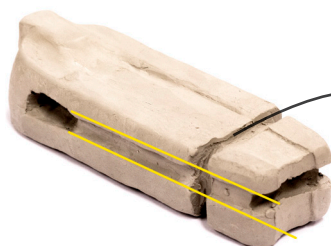
*Trekke arminnfeste ut og opp for bedre utnyttelse av form*

*Integrere motor i hovedform i større grad*

**DETALJERE**

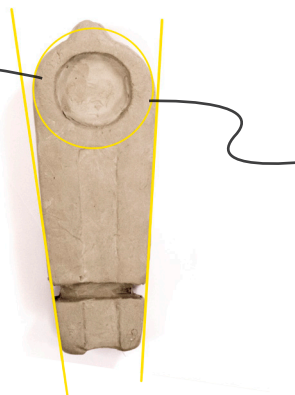
## Lærte at...

- 1 Fremheve motorform**  
Motor integrert i enhet betyr ikke at den skal forsvinne helt, her bør motordel av enheten fremheves mer for å formidle at det er noe som skjer i den delen av formen, og få mer intuitiv bruk.
- 2 Form**  
Jobbe med sammenhengen mellom flatene istedet for å lage form i ett.

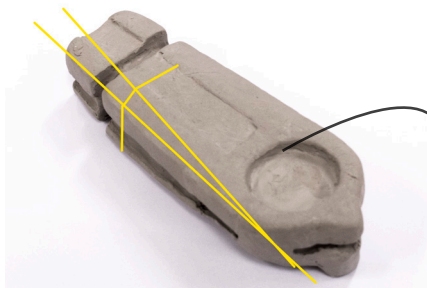


ARMER INN  
I ENHET?

FREMHEVE  
MOTORFORM



SAMENHENGENDE FORM



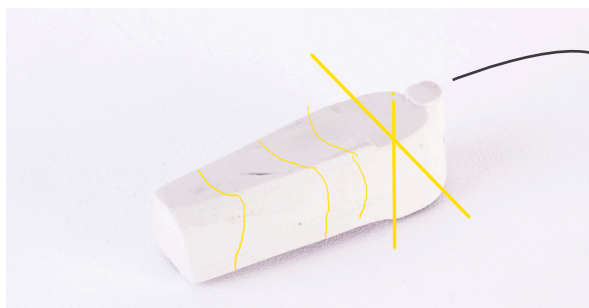
MER FORMGITTE  
OVERGANGER MELLOM  
SIDENE



## Lærte at...

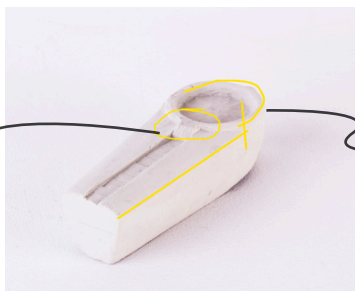
**1 Organiske flater**  
Mer organiske flater gjør at enheten får mer assosiasjoner mot sportssegmentet.

**2 Bryte med sylinderform**  
Å bryte de mer formgitte og organiske flatene med en geometrisk sylinderform på toppen av enheten vil gjøre at dette området skiller seg fra resten av enheten og oppmerksomheten til brukeren vil trekkes dit, og indikere at dette er et punkt for interaksjon med enheten. Her kommer sikkerhetsmekanismen som gjør at enheten ikke kan falle fra lina, og er dermed et interaksjonspunkt som brukes hver gang man setter enheten på lina.



MER ORGANISKE/FORMGITTE  
FLATER = MER SPORT

KNAPP UNDER MOTOR  
FREMHEVES OG  
INTEGRERES I FORM



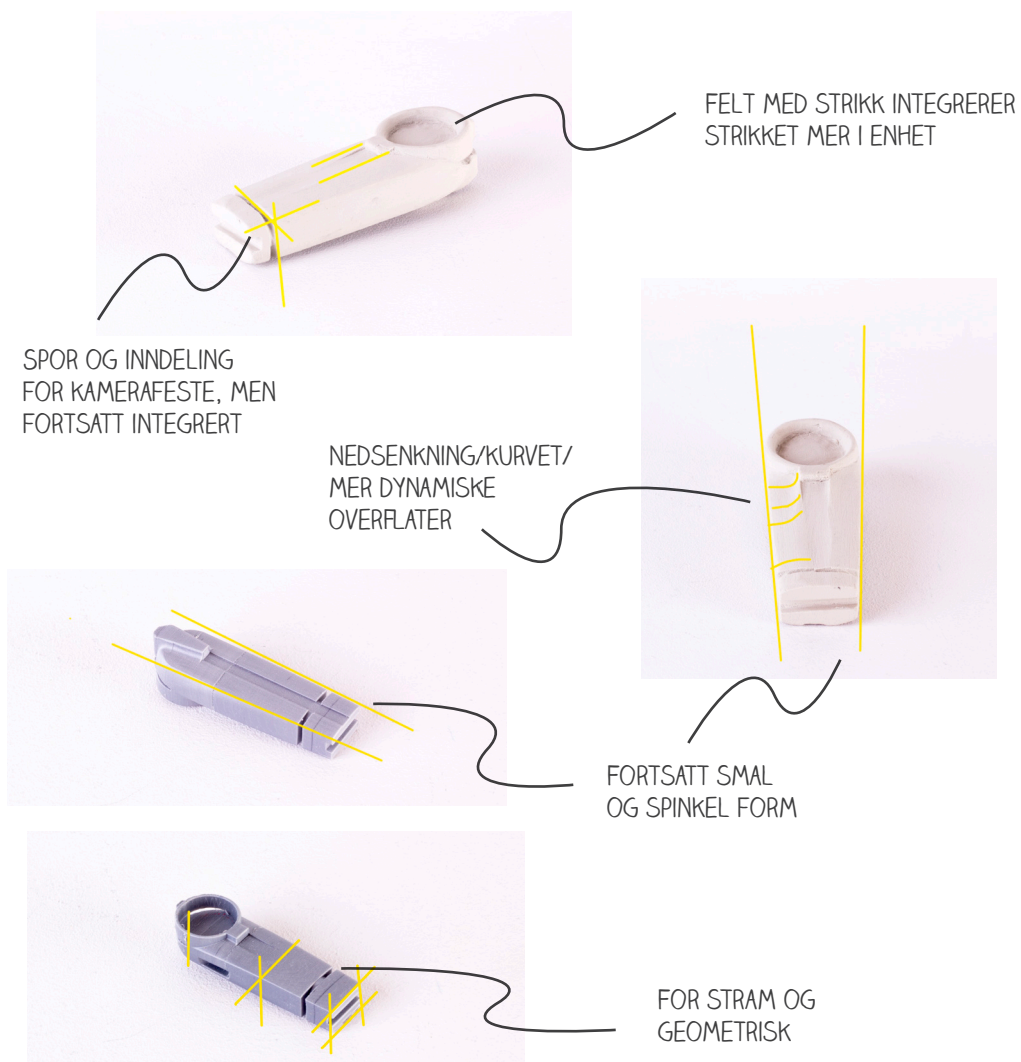
FREMHEVE MOTORSIRKEL  
MEN FORTSATT  
INTEGRERT I FORM



BRYTE MED  
SYLINDERFORM PÅ  
TOPP

## Lærte at...

- 1 Form for spinkel og "svak"**  
Selv med å integrere motorform i enheten ble den totale oppfatningen av formen for lang og smal.
- 2 Integre interaksjonsdetaljer i helhet**  
Knapper og interaksjonspunkter bør integreres i form og oppfattes som en forlengelse av formen. De bør også vektlegges slik at de er tydelige fokuspunkter i designet.



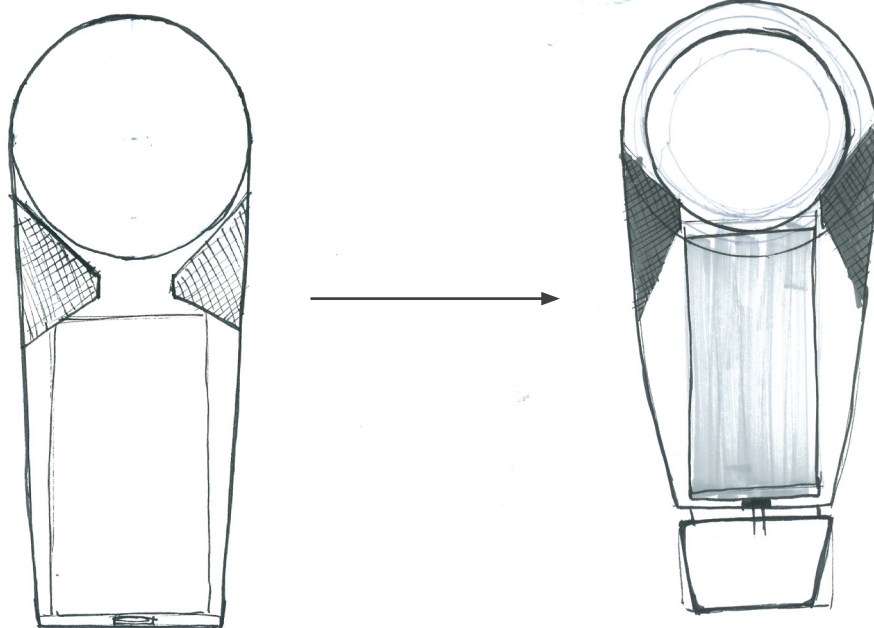


### Hovedform/snitt

Formen som helhet fremstod som for spinkel. I tråd med identitetet og merkevare ønsket jeg å skape assosiasjon mot effektivitet, hurtighet og styrke. Løsningen ble å gjøre formen bredere og kortere.

### Plassering av komponenter

Dette ble gjort ved å trekke rom for arminnfeste ut og opp, slik at batteriet fikk plass mellom arminnfestene og dermed kunne trekkes lenger opp. Det var viktig å ikke bare øke bredden på motorringen da mobilfeste også måtte gjøres plass til i lengderetning, noe som bidro til lang og smal form.



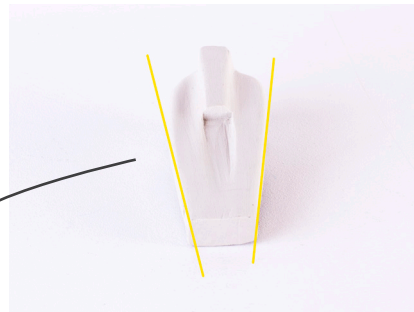
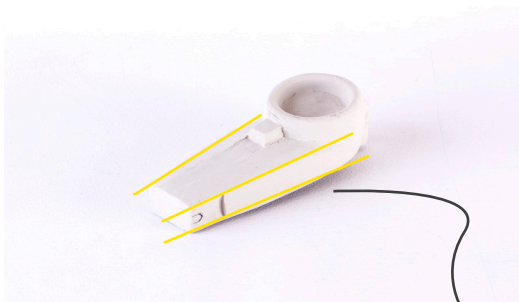
## Lærte at...

### 1 Stødig form

De nye proporsjonene i formen fungerte mye bedre, formen så med en gang mye mer stødig og sterk ut. I første modell ble det kraftige uttrykket også understreket for mye i detaljeringen, noe som gjorde at formen ble urealistisk stor og toptung rundt motor.

### 2 Detaljer integreres

Fokus på å integrere og fremheve interaksjons- og funksjonalitetspunkter i helhetlig gjorde at disse ble dimensjonert unaturlig store, og burde reduseres til mer realistisk størrelse men fortsatt bevare fokus på de.

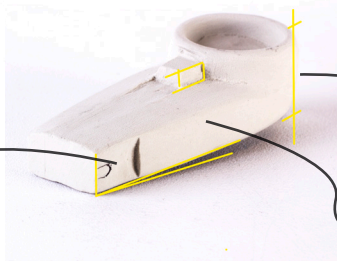


FUNKER MED BREDERE OG KORTERE FORM- KRAFTIGERE OG MER STØDIG



NOE FORMGITTE FLATER, MEN IKKE FOR MYE

FORM BAK SOM STIKKER UT GJØR AT DEN LIGGER FINERE FLATT



TOPPTUNG

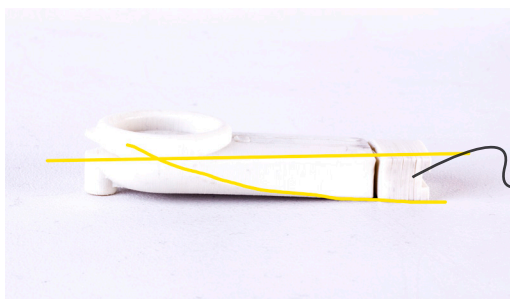
KNAPP FOR STOR

## Lærte at...

1

### For snill form

Når formgivningen gikk over til digital modellering og 3D-print kom mer detaljerte aspekter ved formen frem. Presise avrunding med stor radius på motorform gjorde at formen som helhet fikk et veldig for snilt og rolig uttrykk.



LINJER SOM MØTES  
I SLISSE FOR TAU OG  
DRIVHJUL



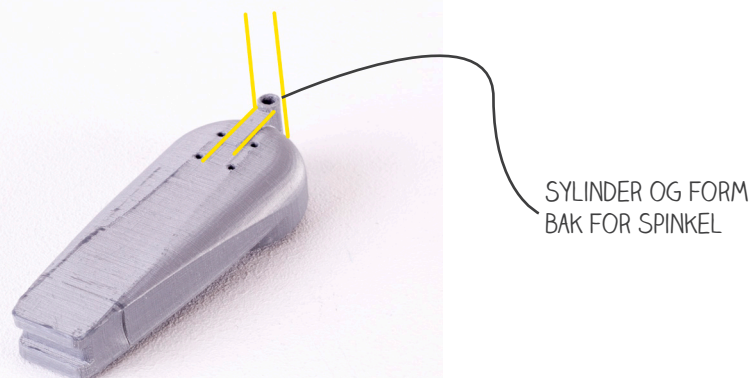
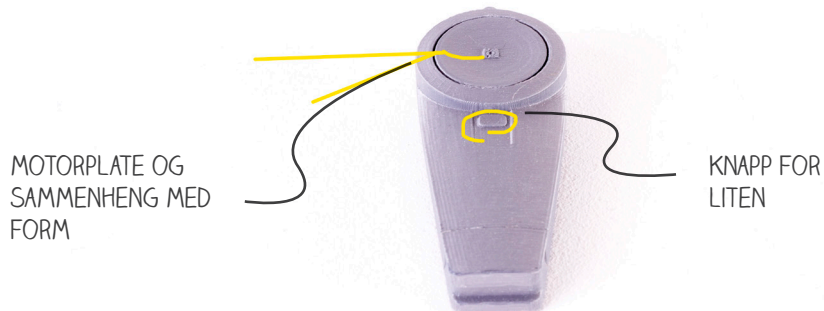
FOR SNILL FORM

UJEVN OG RAR  
AVBØYNING BAK

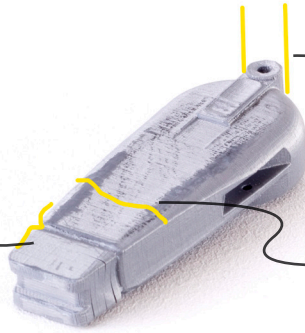


## Lærte at...

- 1 Raffinering av detaljer**  
Gjennom flere iterasjoner ble sikkerhetsmekanisme, batteriåpning og knapp på front dimensjonert og raffinert.
- 2 Arminnfeste og hovedform**  
Arminnfeste hadde stor påvirkning på hovedform og gjorde at jeg måtte ta noen ekstra runder på å implementere disse i formen, men fortsatt beholde en avbøying fra bunnen av enhet til motorform.
- 3 Sammenheng mellom strikk, grep og enhet**  
Strikk og grep for funksjonalitet i mobilfestet ble sett på i sammenheng med form på enhet for å skape helhet i komposisjonen. Samtidig ønsket jeg å fremheve strikk som en svært synlig detalj i designet fordi det er sentral funksjonalitet for produktet.

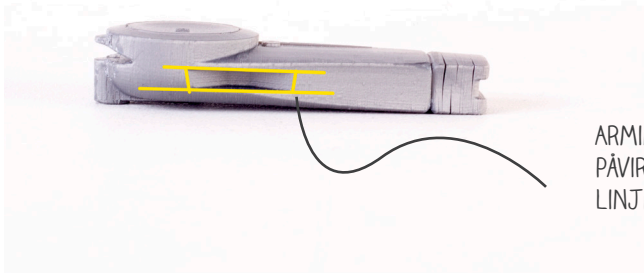


FILLET DELER  
OPP FORM

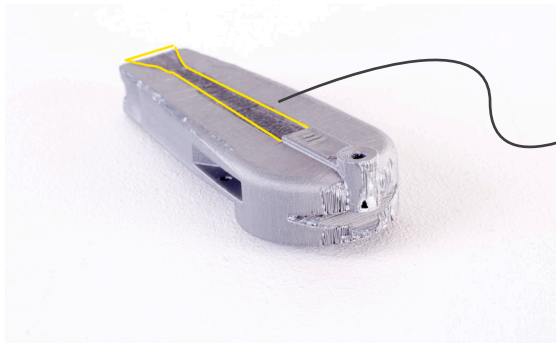


BEDRE  
STØRRELSE

JEVN FORM  
BAK

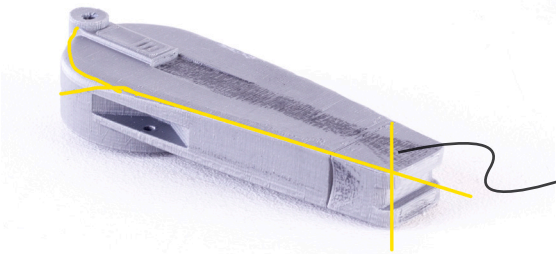
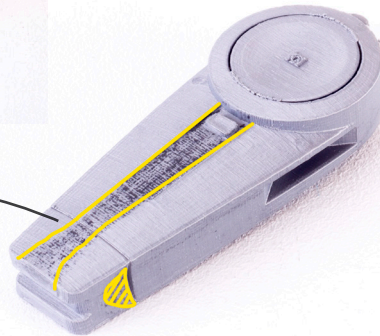


ARMINNFESTE  
PÅVIRKER FORM OG  
LINJER PÅ SIDEN



STRIKK TIL  
MOBILFESTE  
INKLUDERT I FORM

SAMMENHENG MELLOM  
INTERAKSJONSPUNKT I  
ENHETEN



STRAMME OPP FORM LITT  
FOR Å IMPLEMENTERE  
ARMINNFESTE, AKONFLIKT  
MELLOM VBØYNING PÅ  
TVERS AV RETT KUTT TIL  
ARMINNFESTET

## Lærte at...

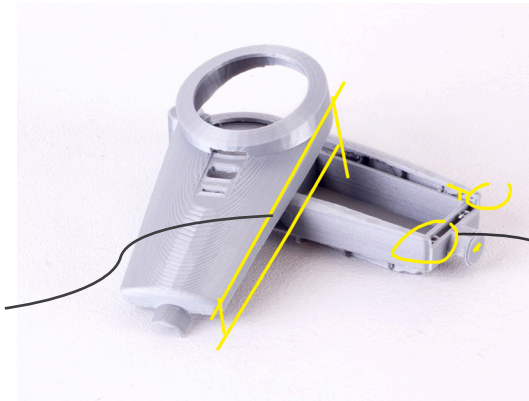
### 1 Slippvinkler og støp

Etter hovedform var bestemt gikk jeg over på innvendige detaljer. Her var det utfordrende å få plass til allfunksjonalitet som var ønskelig og samtidig designe for produksjon med tanke på slippvinkler og trekkretning på støp.

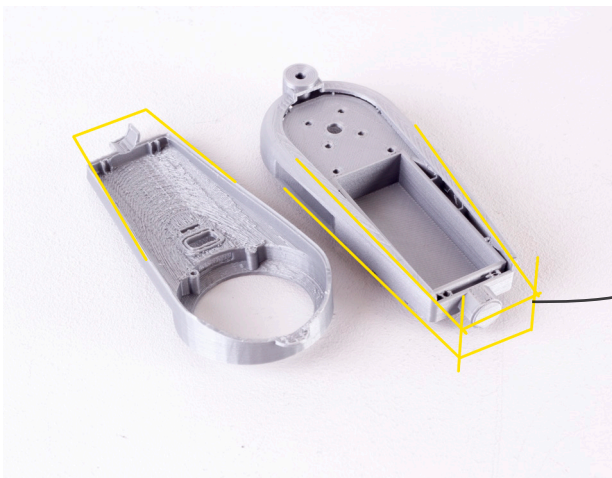
### 2 Taktilitet i detaljer

For å få høyest mulig oppfattelse av kvalitet på det endelige produktet er det svært viktig med taktil feedback i bruk. Derfor ble det lagt inn motstand i bevegelse av armene og en klikkemekanisme i åpen og lukket posisjon. I tillegg ble batterilokket fjærbelastet slik at det automatisk spretter opp dersom man løser det ut med skyveknappen.

TRENGER MER  
PLASS TIL  
KRETSKORT

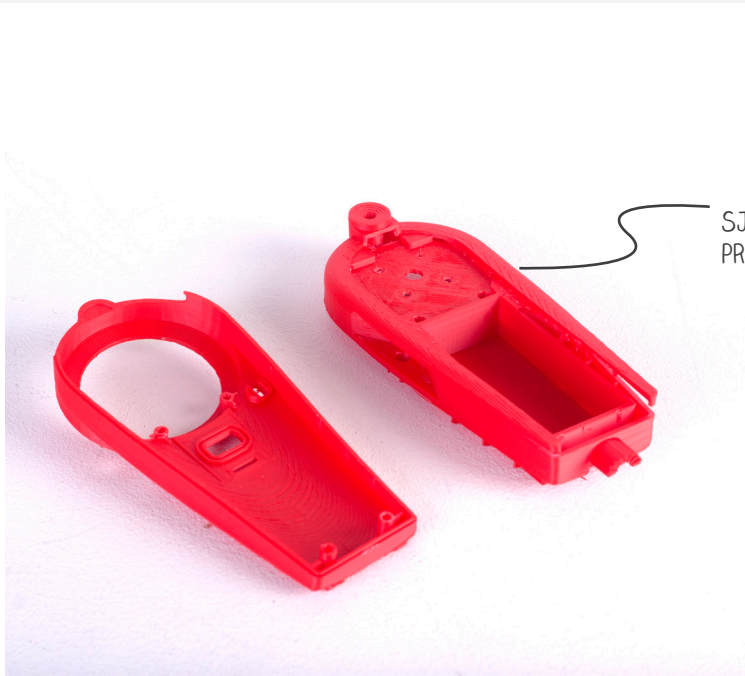


FESTE TIL BATTERILOKK  
OG SKRUEHULL TIL  
MOBILFESTE



TRENGER MER PLAGS  
FOR SKRUEFESTER  
MED VEGGTYKKELSE  
OG KABELFØRING TIL  
KOMPONENTER





SJEKK AV DETALJER FØR  
PRINT AV ENDELIG MODELL



# Mobilfeste

## Utfordring:

- 1 Må være mulig å feste mobil, men ikke andre kamera
- 2 Må kunne festes for ulike vinkler

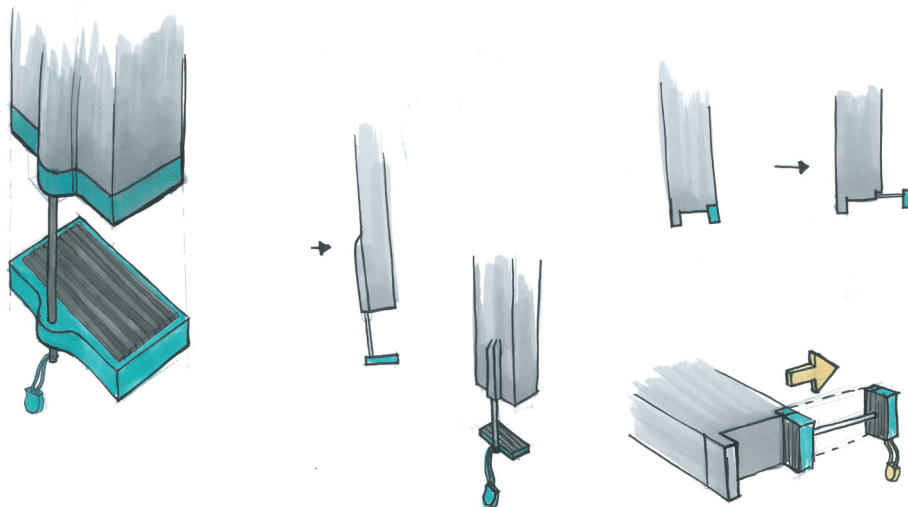
## Eksisterende løsninger

Kuleledd og mobilfeste med standard kameraskruer er de eksisterende løsningene for å feste mobil på kamerautstyr. Fordelen med å ta i bruk dette er at det er relativt rimelig å kjøpe inn, og man trenger ikke starte produksjon av nye deler. Ulempen er at det baserer seg på standard kameraskruer, som gjør at man kan feste kameraer som systemet ikke er dimensjonert for eller fungerer med.



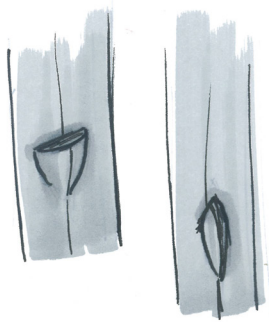
## Inkludere i enhet

Lære av ulike mobilfester for å lage et feste inkludert i enhet med mulighet for å filme i alle interessante vinkler.

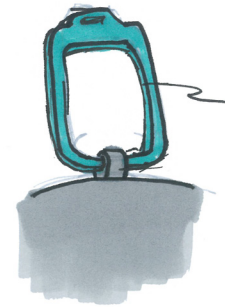
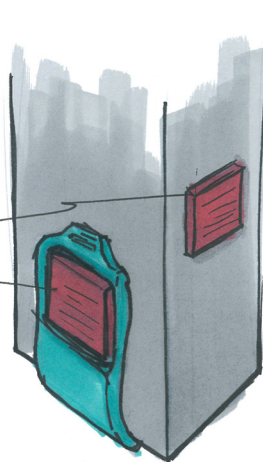


### Kan det gjøres enklere?

Mobilfester har ofte kun to kontaktplasser, dette kan gjøres med et strikk som strammes etter størrelse på mobil.



ULIKE  
FESTEPUNKTER  
FOR ULIKE  
VINKLER



OVENFRA:



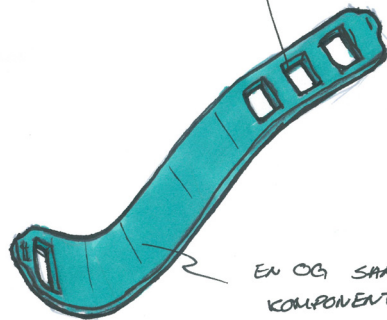
SIDE:



FRONT:



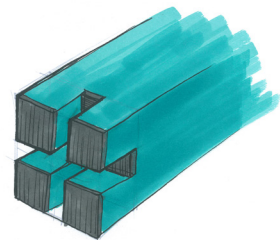
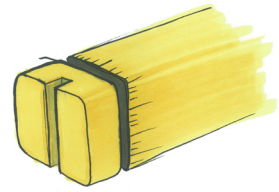
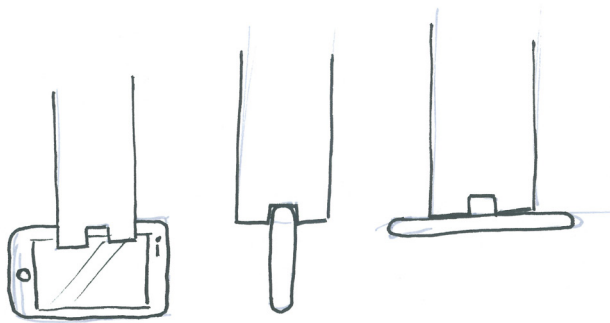
ULIKE  
HAKIC FOR  
DE FORSKJELLIGE  
VINKLENE (FOR  
AVSTAND)



EN OG SAMME  
KOMPONENT FOR  
ALLE VINKLER

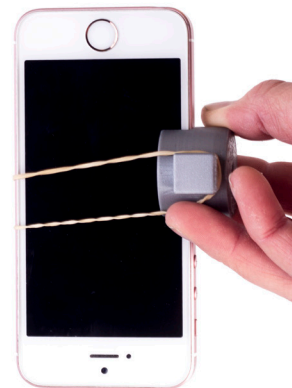
### Kontaktpunkt på enhet

Mobildfester har ofte kun to kontaktflater, dette kan gjøres med et strikk som strammes etter størrelse på mobil.



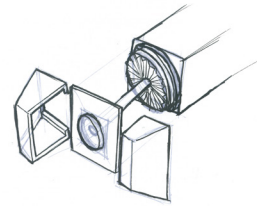
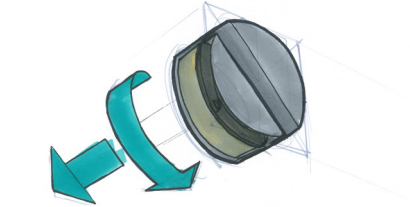
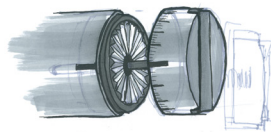
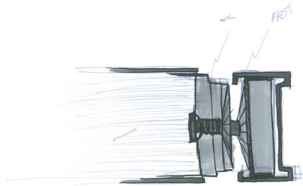
### Vil det funke i praksis?

Test med 3D-print og tynt gummi strikk for å se om det er realistisk at et feste med strikk vil holde og ikke minst føles trygt å feste mobilen på.



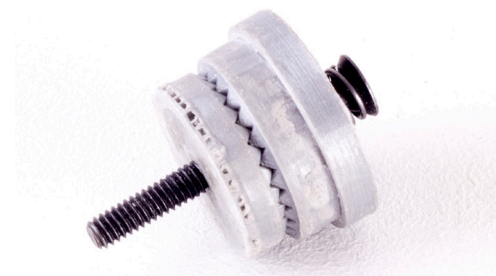
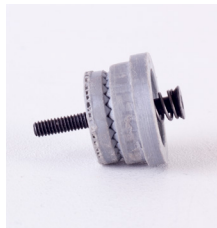
### Hvordan få flere vinkler?

Dersom man kan justere vinkel trenger man ikke to spor i formen, noe som gjør det lettere å implementere i hovedformen på enheten. I tillegg gjør justerbar vinkel at man kan ta høyde for festepunkter som ikke er helt parallell med bevegelsesbane for trening.



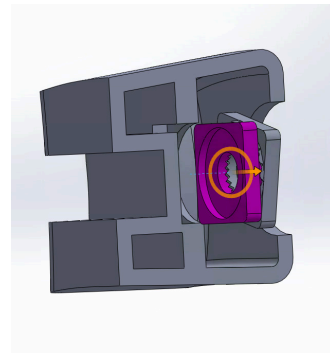
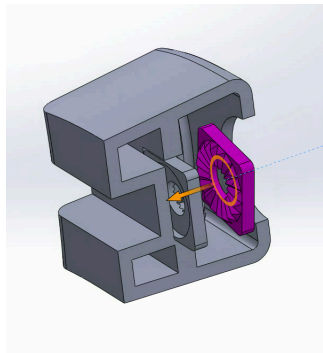
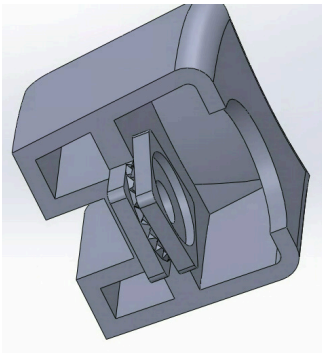
### Fjærbelastet skive med vinkeljustering

En fjærbelastet skive med hakk på begge sider gjør at man kan justere vinkel i ulike hakk. Med denne metoden kan man stille festet for å filme utøver fra siden og forfra, og også justere for små vinkelforskjeller mellom bevegelsesbane på utøver og lina til enheten.



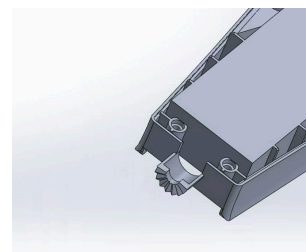
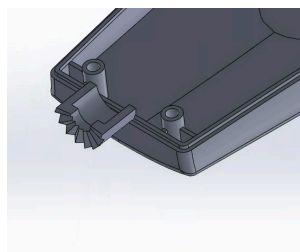
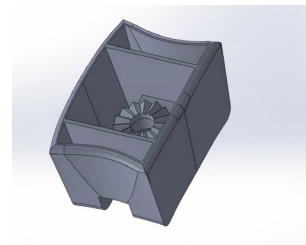
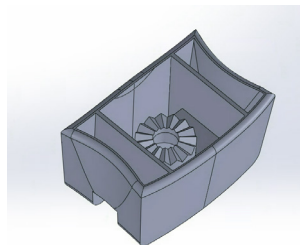
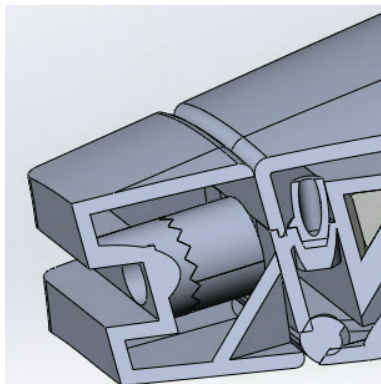
### Inkludere mekanisme i del for mobilfeste

Mekansimen måtte inkluderes i resten av formen for mobilfeste for å



### Redusere deler

Ved å legge til en insert i støpeformen på skalledelene var det mulig å redusere antall deler i mekanisme og mobilfeste fra fire til en.



### Strikk for å feste mobil

I tillegg til spor på selve enheten består mobilfeste av et strikk. Dette ble festet langt oppe for å fungere best mulig for ulike mobilstørrelser. Strikket smalner inn ved leddfestet for å gjøre det naturlig å vri vinkel på mobilfestet. I tillegg har denne delen et gummibelegg som øker friksjon mellom strikk og enhet samt mellom mobil og enheten.

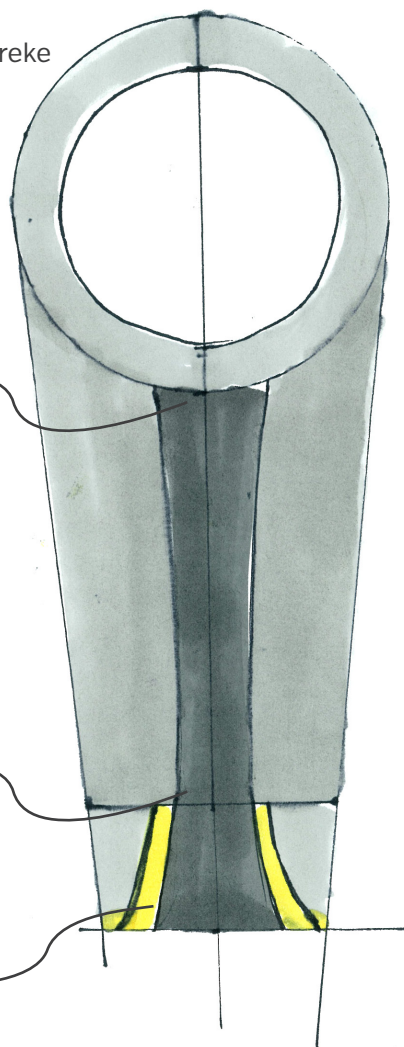
### Fremheve i komposisjon

Mobilfestet er svært sentral funksjonalitet for produktet, og er derfor noe jeg ønsker å understreke i komposisjonen.

FESTE STRIKK LANGT OPPE FOR Å FÅ MEST MULIG VANDRING I MATERIALET OG TA HØYDE FOR ULIK STØRRELSE PÅ MOBILER

SMALNE STRIKK VED LEDD FOR Å INDIKERE AT MOBILFESTET KAN VRIS MED STRIKK FESTET

FELT MED GUMMIBELEGG FOR Å ØKE FRIKSJON MELLOM STRIKK OG ENHET OG SØRGE FOR AT STRIKKET HOLDER SEG PÅ PLESS SELV VED VINKEL PÅ MOBILFESTET



### **OVERSTØP PÅ MOBILFESTE**

For å få friksjon mellom mobil og sporet i enheten valgte jeg å legge inn en overstøp med gummibelegg. I tillegg til kontaktflater for å feste mobil ønsket jeg å legge inn bedre grep på grepsflatene for å justere vinkel på mobilen. Dette ble prototypet ved å 3D-printe støpeform og støpe polyuretan over en 3D-printet del.

### **STRIKK TIL MOBILFESTE**

Strikk til mobilfestet ble også støpt i polyuretan for å få ønskelig elastisitet og friksjon.



PLASTKOMponent MED OVERSTØP  
SOM GIR BEDRE GREP TIL Å FESTE  
MOBIL OG JUSTERE VINKEL.







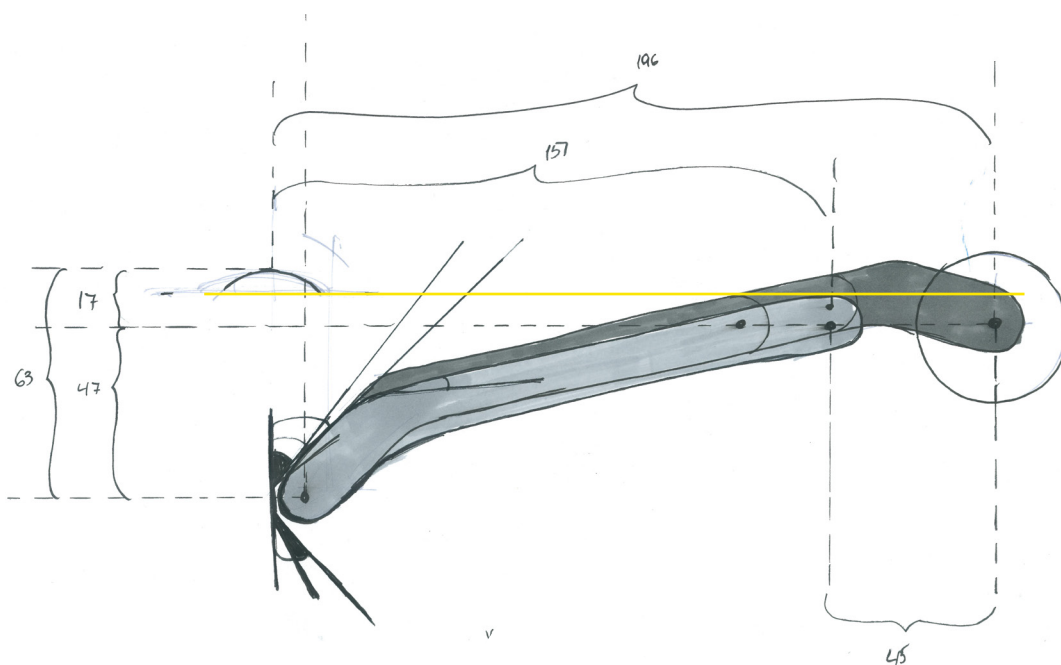
# Armer

## Utfordring:

- 1 Må bevare vertikal avstand mellom trinse og drivhjul for å få nok friksjon på drivhjulet
- 2 Må støpes i én del

## Dimensjonering

Med mindre vektbelastning på enheten vil det også bli mindre vektbelastning langs linen i start og stopp av enheten. Dette gjør at man ikke nødvendigvis trenger like lange armer for å beholde stabiliteten i enheten under kjøring og dved rask akselerasjon. Lengde på armene ble derfor bestemt ut fra helhetlig komposisjon og form på enhet, i tillegg til at vinkelen på linen mellom drivhjul og enden på armen ble bevart, slik at man vil få like mye friksjon på drivhjulet.



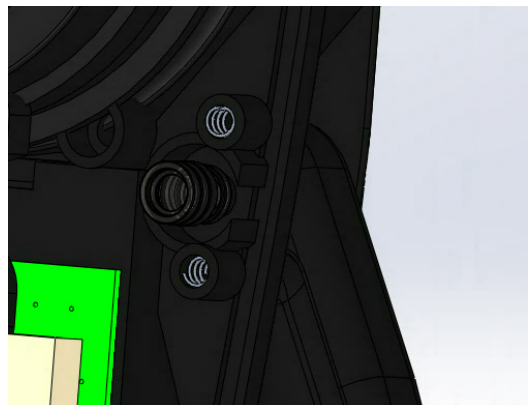
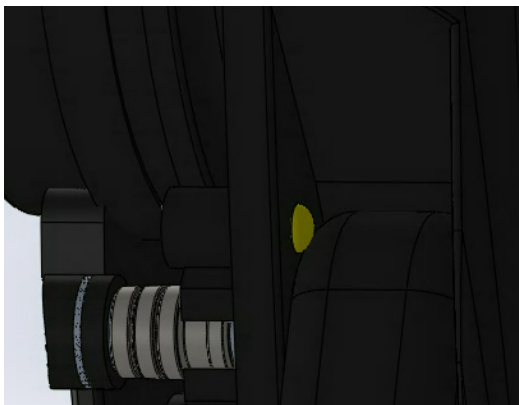
### Formgivning

Sett i forhold til armene til Wiral LITE ønsket jeg en mye mindre teknisk formgivning på armene. Den største utfordringen med dette er at armene burde støpes i én del, og må derfor utformes med jevn veggtykkelse. Løsningen ble å lage en mer sammenhengende form uten ribber og med avrundede overganger.



### Innfeste

For å få taktil tilbakemelding i bruk av armene er det lagt inn en o-ring i festet mellom arm og enhet. Dette gjør at man får et press på armen som ikke slites på samme måte som plast mot plast, og armene vil derfor ha en viss motstand når de brettes ut. I tillegg er det lagt inn en fjærmekanisme som gjør at de klikkes på plass i låst og åpen posisjon.



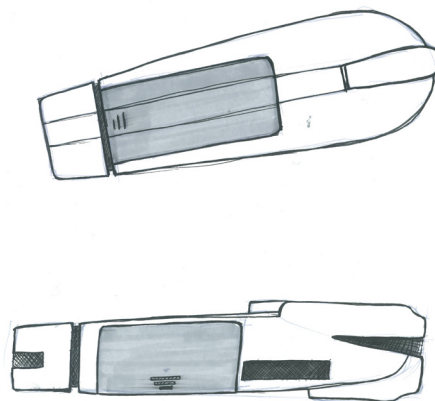
# Batteri

## Utfordring:

- 1 **Må være lett å bytte batteri**
- 2 **Må være naturlig å åpne selv med strikk foran**

## Plassering

Plass til åpning for å skifte batteri ble en utfordring med strikk som var festet høyt oppe på enheten. I tillegg er størrelsen på batteriet så stort at nesten hele baksiden ville gå med til batterilokk. Åpning på siden var også vanskelig, da arminnfestene måtte ligg foran batteriet sett fra siden av enheten.



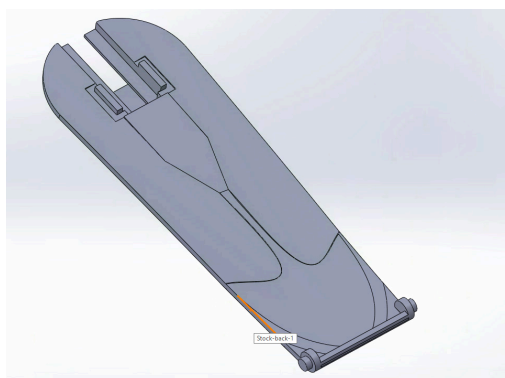
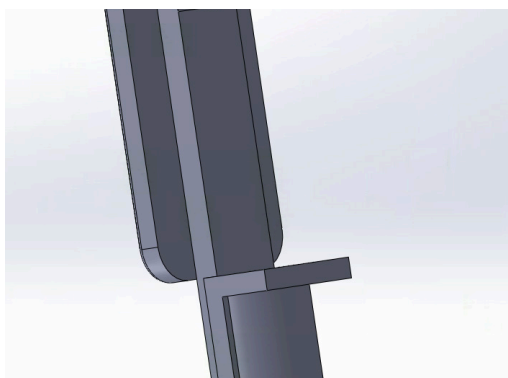
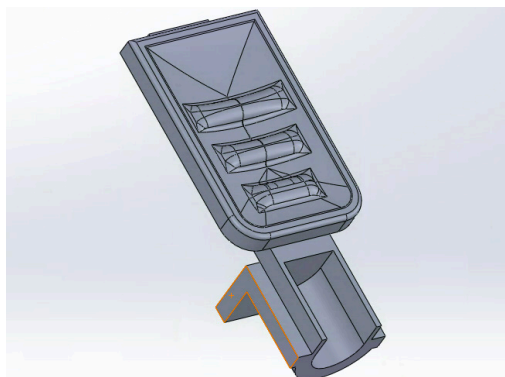
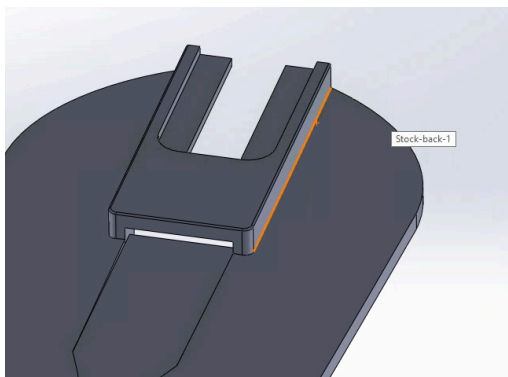
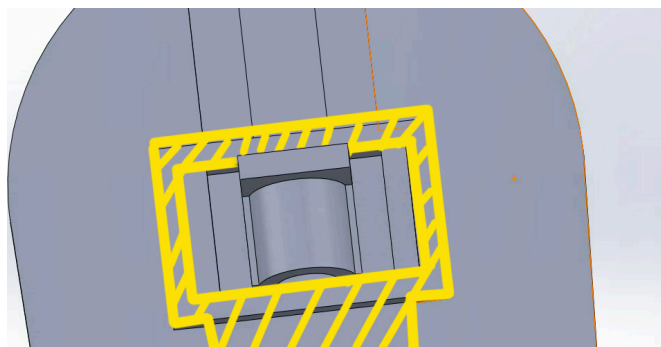
## Batteriåpning med strikk

Løsningen ble å åpne hele baksiden og å legge strikkfestet til batterilokket. Dette gjorde også at skruer for å feste motor og skalldelene sammen kunne gjøres under batterilokket, og ville dermed ikke bli synlig med lukket lokk. Jeg valgte likevel å trekke skruene til arnene ut på forsiden av enheten, da de relaterer til funksjonalitet ved enheten.



### Strikkfeste og knapp

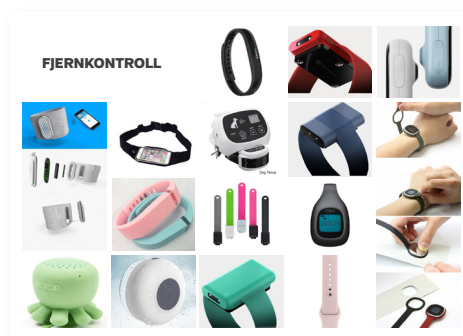
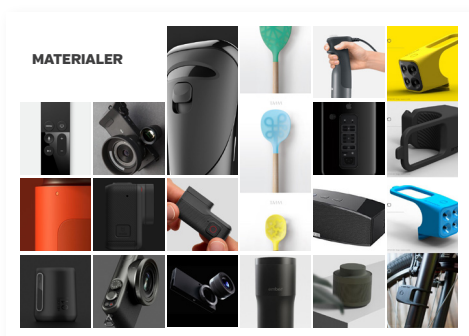
For å gjøre det lett og naturlig å åpne batterilokket er det lagt inn en fjærmekanisme som gjør at det popper ut dersom du løsner med en fjærbelastet skyvemekanisme på toppen. For at ikke knappen skal skyves ut av sporet sitt når lokket er åpent ble strikket festet slik at det stopper knappen fra å skli oppover i sporet.



# Fjernkontroll

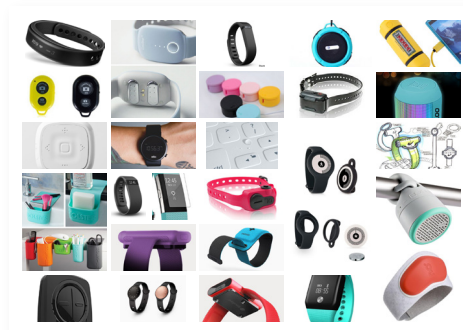
## Utfordring:

- 1 Må være lett å ha på seg mens man trener
- 2 Må være lett å bruke med hansker eller i bevegelse
- 3 Bør være vanntett



## Inspirasjon og identitet

Inspirasjon i form og materialbruk er påvirket av sport. Silikon som materiale er mye brukt i ulike sportsprodukter, og gjør også at fjernkontrollen får en overordnet sammenheng med enheten ved å bruke samme materiale som i strikk til mobilfestet.



## Form

For at det skal være lett å ha fjernkontrollen på seg i alle typer idrett bør den være som et bånd som man fester på armen. Størrelsen bør være så liten at den ikke er i veien for øvelsen utøver skal utføre, og den bør være laget i Wiral gul slik at den kan brukes i tracking og skaper relasjon til merkevare og identitet.

FÅ OG LETT  
TILGJENGELIGE  
KNAPPER



SOM ARMBÅND

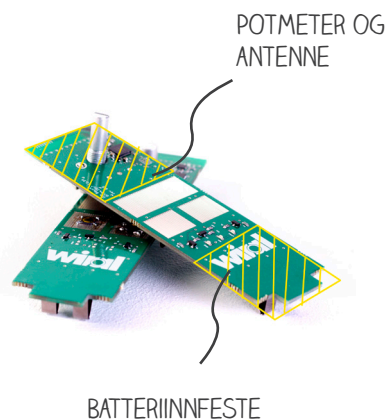
### Enkel funksjonalitet

Funksjonaliteten til fjernkontrollen må reduseres til kun det som er høyst nødvendig å ha enkel tilgang på, slik som å starte og stoppe opptak og å skru av tracking. Detaljering av dette bør utvikles i sammenheng med applikasjonen. Knappene bør være lett å trykke på om ting går fort eller med hansker, for å gjøre det lett for utøver å bruke den underveis i trening.



### Elektronikk og størrelse

I elektronikken til Wiral LITE tar antenne for signal til fjernkontroll mye plass. I dette produktet er det ikke like høyt krav om rekkevidde på bruk av fjernkontroll ettersom enhet hele tiden vil følge etter utøver som har fjernkontrollen på seg. Dette gjør at man kan benytte radiosignal til kommunikasjonen, og redusere kostnad, batteribruk og størrelse. Ved å fjerne mulighet for å justere fart med potmeter vil størrelse bli redusert ytterligere. Ved redusert batteribruk kan man benytte klokkebatteri og gjøre batteriåpning mindre tilgjengelig.



### Oppbygning

For å få best mulig integrasjon mellom silikonbånd og selve fjernkontrollen bør båndet omfatte delen med elektronikk helt. Dette kan gjøres ved å støpe knapper inn i silikon slik som vist på staaker sin fjernkontroll til høyre.

Denne løsningen gjør også at man kan få kun en plastikk flate uten skjørt eksponert på baksiden av enhet, og det vil da være mulig å lage den helt vannrett noe som gjør at den også kan bli benyttet i svømming.

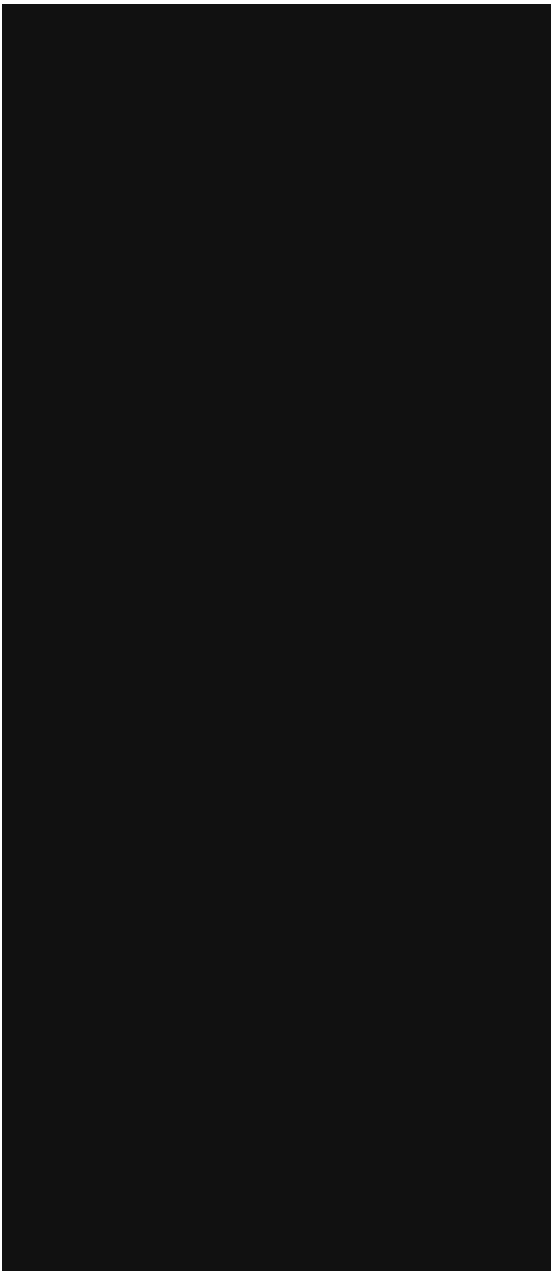






**8**

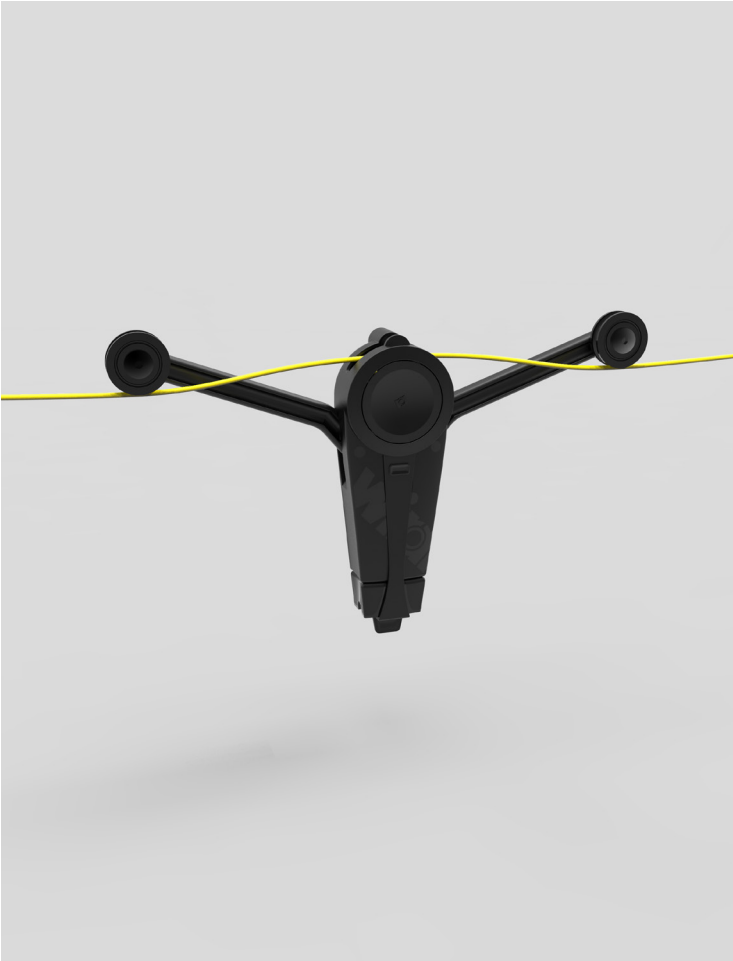
**ET PRODUKT  
FOR TRENING**





**ET PRODUKT**

## Wiral COACH



Kabelkamera for **teknikktraining**

—

**Følger utøver automatisk** gjennom hele bevegelsesbanen

—

**Tilgjengeliggjør opptaket** for rask iterasjon av teknikk

—

**Raskt** å sette opp og ta ned

—

**Rimelig**

—

Lett å ta med seg

—

**Går av seg selv**



**ET PRODUKT**



---

**Sammenleggbar**

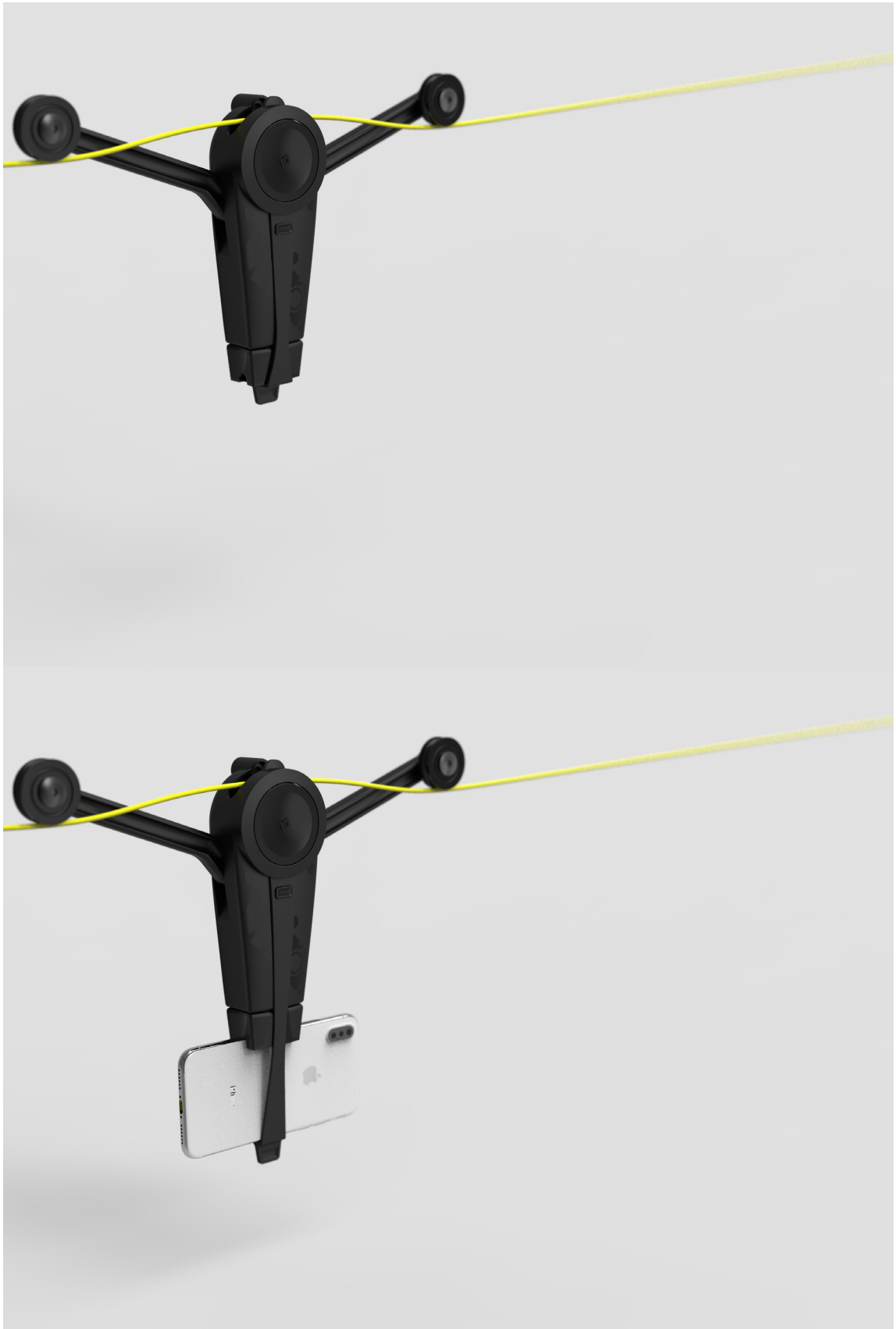
Enheden har sammenleggbare armer som gjør den lett å ta med seg.

**Mobilfeste**

Fest mobilen enkelt på enheten ved hjelp av et strikk.

**Vinkeljustering**

Juster vinkel på mobilfestet ved å vri på den innfestet på enheten.





### **Bruke mobilen**

Systemet er designet for sømløs interaksjon med mobil. I alt fra dimensjonering til overordnet funksjonalitet i systemet er mobilen sentral.

### **Feste mobilen**

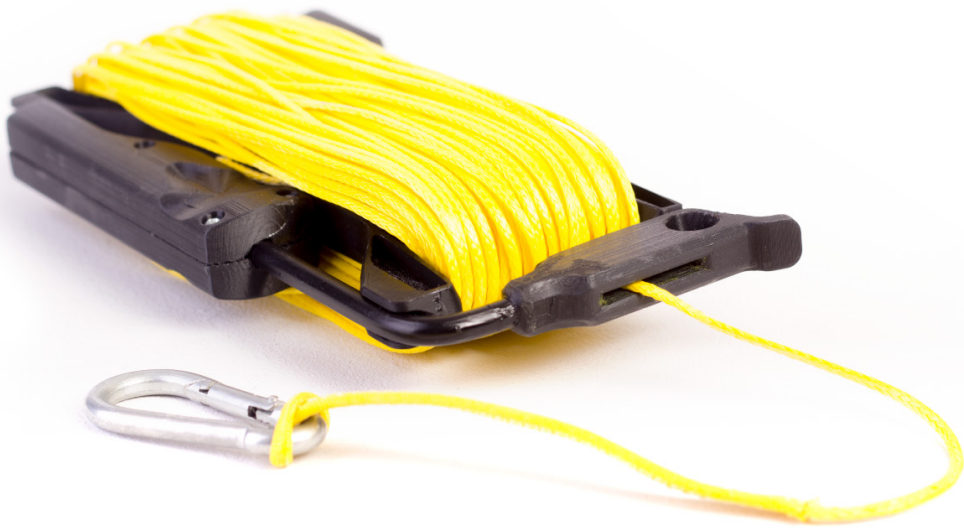
For å få optimalt utgangspunkt for å vurdere egen teknikk er det mulig å feste mobilen i ulike vinkler. Både for å oppnå opptak som filmer utøver rett ovenfra, forfra eller fra siden, men også for å ta høyde for vinkelforskjell på løpebane og tilgjengelige festepunkter.

### **I systemet**

Mobilen har mange roller i systemet som helhet. Først og fremst skal det brukes som kamera som tar opp en bevegelse, slik at det er lett for utøveren å se hva han faktisk gjør, og kan iterere i neste forsøk.

For å gjøre det lett tilgjengelig å se opptaket kan mobilen synkroniseres med et nettbrett eller en annen mobil som ikke er innfestet på linen.

Tracking blir gjort gjennom optisk bildegjenkjenning på mobilen som kommuniserer hastighet til selve enheten.

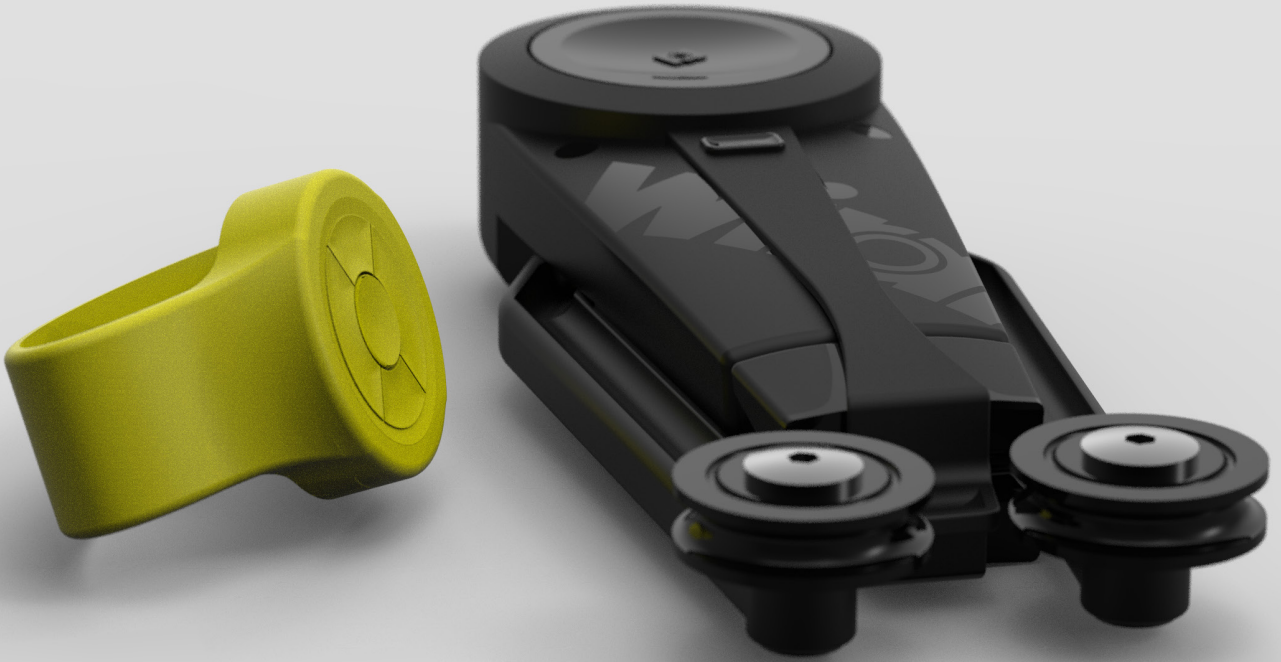


### **Tausystem**

Det patenterte tausystemet som er utviklet til Wira LITE er inkludert i også dette systemet. Tausystemet og oppsett av dette er noe av bakgrunnen for hvorfor det ble aktuelt å designe et kabelkamera for trening. Brukervennligheten og kort tid til å sette det opp gjør at kabelkamera har fått ny verdi innenfor andre bruksområder enn det tradisjonelt har blitt benyttet.

For å relatere tausystemet til identiteten i mitt produkt vil plastkomponentene av tausystemet lages i samme farge som hovedenheten.

**ET PRODUKT**



### **Fjernkontroll**

For å starte og stoppe opptak på mobilen har systemet en fjernkontroll. Denne er utformet for å ha kun essensiell funksjonalitet, og skal være lett å bruke i aktivitet.

Fjernkontrollen fungerer også som en fargemarkør for tracking, slik at det er mulig å benytte systemet i egentrening helt alene.



### **Taktil feedback i armer**

For å få høy følelse av kvalitet i interaksjon med produktet er det viktig med god taktil feedback på interaksjonspunkter. I armene er dette løst ved å legge til en halv o-ring mellom arm og enhet, slik at bruker får lik og ønskelig motstand når armene beveges. I tillegg er det lagt inn to fjærbelastede mekanismer som gjør at armene klikkes på plass i påen og lukket posisjon.





### **Batterifeste**

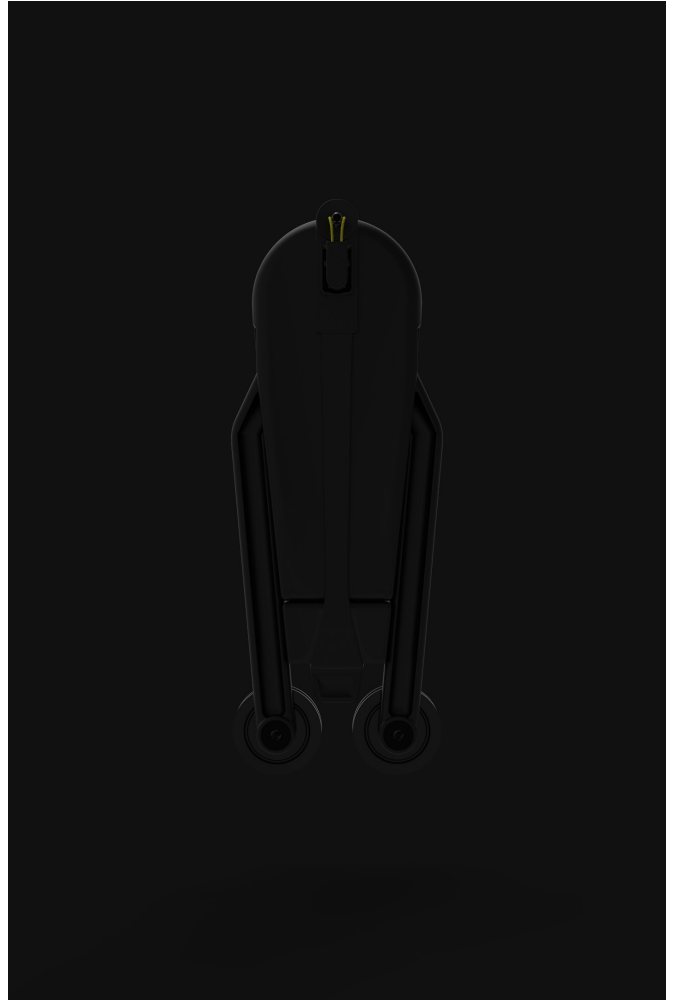
Batteriet har spor som på sidene som gjør at det blir riktig plassert etter lading. I bunnplaten batteriet hviler mot i enheten er det lagt inn en fjær som gjør at batteriet popper ut dersom det ikke er i låst posisjon.

Batteriet låses i posisjon ved en fjærbelastet mekanisme som presses inn mot skall for å løse ut.

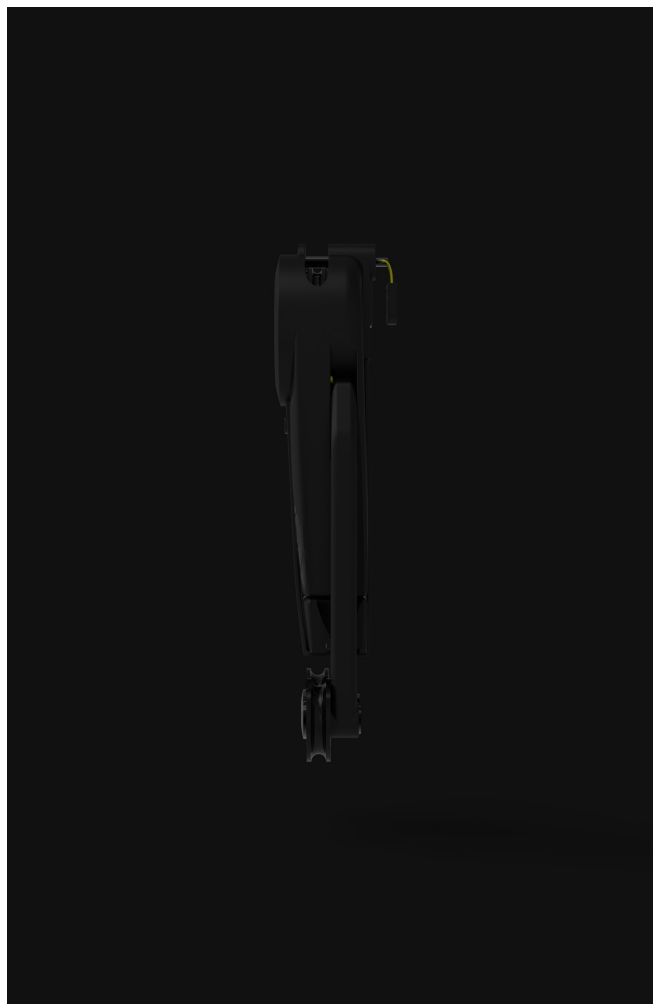
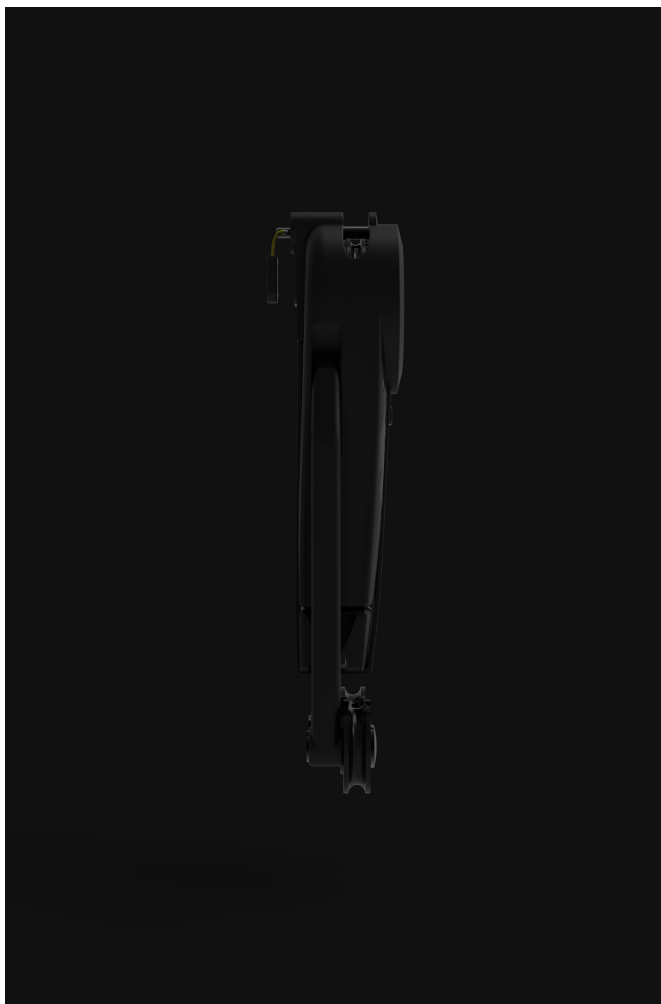


### **Batterilokk**

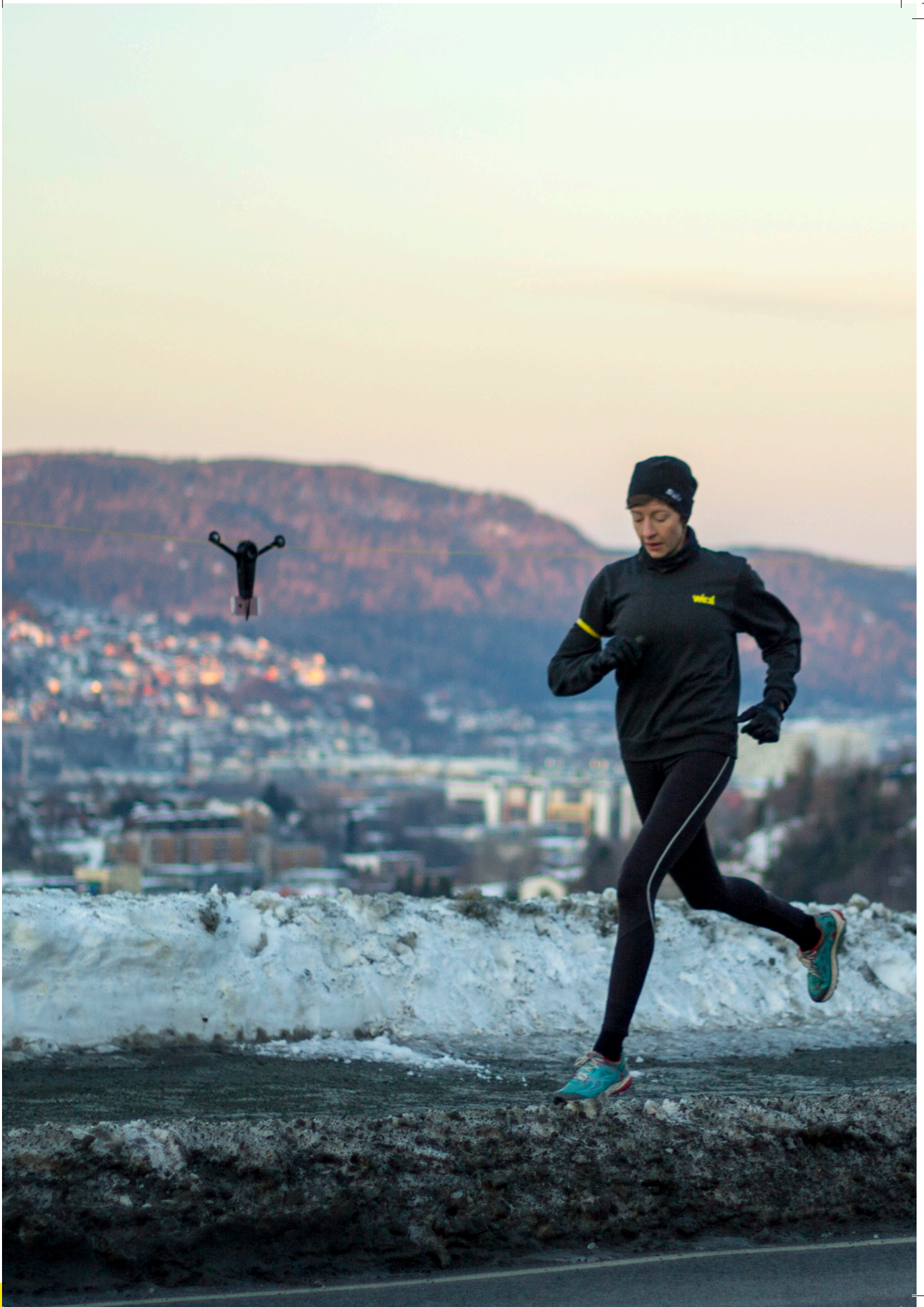
Batterilokket åpnes ved å skyve ned en fjærbelastet knapp. Kraft fra strikket vil gjøre at den spretter opp når knappen er i åpe posisjon. Ettersom batterilokket åpnes automatisk er det ikke behov for grep for å dra lokket bak.







**ET PRODUKT**







# 9 TANKER

# Prosjektet

I dette prosjektet har jeg fått mulighet til å jobbe på mange ulike plan. Prosjektet startet med overordnet innsiktsarbeid til en brukssituasjon jeg hadde svært begrenset kjennskap til og har endt med produktutvikling og design på høyt detaljnivå. På veien har jeg også vært innom ulike former for testing og utforskning, og har i hver fase tatt i bruk de mest hensiktsmessige verktøyene jeg har lært gjennom studiet for å sikre framgang i prosjektet.

Overordnet har prosjektet bestått av to hovedfaser; innsikt og analyse som ledet opp til retning for neste fase, og fysisk design. For å komme så langt på detaljering som jeg ønsket med oppgaven, var det umulig å utforske alle aspekter ved systemet. Jeg har derfor tatt for meg helhetlig funksjon og interaksjon med systemet kun til et nivå der jeg har avdekket hva som spiller inn på de fysiske aspektene ved sluttproduktet.



Utgangspunktet til oppgaven var en fungerende prototype av Wiral LITE, et produkt med mange likheter, men rettet mot en annen bruker. Dette har jeg dratt nytte av både i innsiktsarbeid, og i fysiske prinsipper for endelig produkt. Det har likevel vært viktig å være tro til den brukeren jeg designer for, og jeg har derfor vært veldig bevisst på hvilke aspekter jeg har lært av og implementert i eget design, og hvilke jeg ønsket å gå bort fra.

Identitet og posisjonering i forhold til Wiral LITE og Wiral som merkevare har også vært en viktig betraktning. Dette har blitt vektlagt fordi det er spesielt viktig å være bevisst merkevare og identitet i en oppstartsbedrift fremfor en stor aktør som allerede har etablert seg og sine grunnverdier i markedet.



**TANKER**

## Videre

Målet for oppgaven har vært å utvikle et kabelkammersystem som er ideelt for bruk i teknikktraining. I startfasen av prosjektet brukte jeg mye tid på å vurdere hvilket type kamera jeg skulle designe for. Friheten ved å bruke det kamera man har for hånden virket appellerende, og noe jeg ønsket å bevare. Det ble etterhvert klart at brukeren jeg designet for krevde mer tilpasning enn det som er mulig med et produkt tilpasset for alle kameraer. Det var heller ingen jeg snakket med innen målgruppen som nevnte at de ønsket å bruke et slikt produkt for filmskaping utover treningsøyemed, så da ble mobilen et naturlig valg. Likevel er de eneste fysiske tilpasningene som er gjort med selve enheten at det er tilpasset bruk med mobil. Resten av løsningen ligger i systemkonseptet og identitet som relaterer produktet til sport. Det er derfor interessant å se på andre bruksmuligheter for produktet videre. For brukere av et høyere profesjonalsnivå enn min målgruppe vil det å lage film for personlig markedsføring opp mot sponsorer være aktuelt, og er et brukstilfelle som bør utforskes dypere.

Dette prosjektet legger et godt grunnlag for retning på et produkt innenfor trening, men om det er et bærekraftig marked å satse på er fortsatt et stort spørsmål. Vi har så langt fått god feedback på Wiral innen trening, og blant annet blitt kåret til vinner av pitchekonkurransen Nordic Sport Tech Challenge på SMASH i Finland. Prosjektet vil også gjøre det lettere å gjennomføre en markedsundersøkelse, ettersom vi nå har et produkt å basere undersøkelsene på.

Når det gjelder videre utviklingsløp av selve systemet, er det svært avhengig av Wirals strategi etter lansering av Wiral LITE. Wiral COACH har en målgruppe som overlapper lite med eksisterende nettverk. Det ville også gjøre selve merkevaren Wiral sprikende. Det mest aktuelle scenarioet slik jeg ser det er å lansere Wiral COACH i sammenheng med en add-on som gir mer mulighet i filmskaping til Wiral LITE. På denne måten kan vi gi eksisterende følgerbase det de vil ha, men samtidig virke fremoverlent og nyskapende ved å lansere et nytt produkt for et helt nytt marked.



### VINNER AV:

NORDIC SPORT TECH  
CHALLENGE AT **SMASH**







# VEDLEGG

- 1. BAKGRUNN**
- 2. INNSIKT OG FUNN**
- 3. ANALYSE OG IDÉER**
- 4. PROTOTYPING**
- 5. FORM OG DETALJERING**



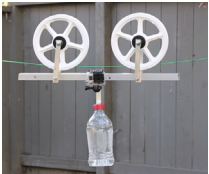
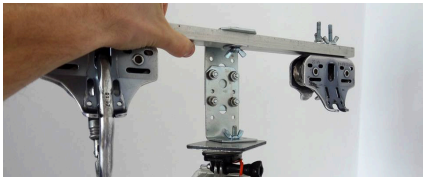
# **1.**

# **BAKGRUNN**

# CABLE CAMS



LINEAR HD

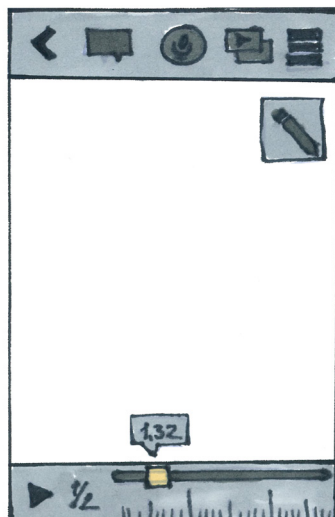
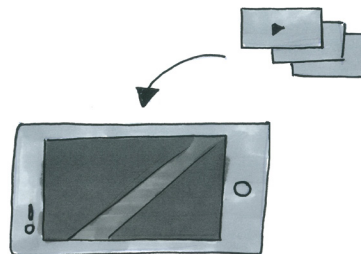




# Hvordan ser de ikke-vitenskapelige appene typisk ut?

## Importere eller filme

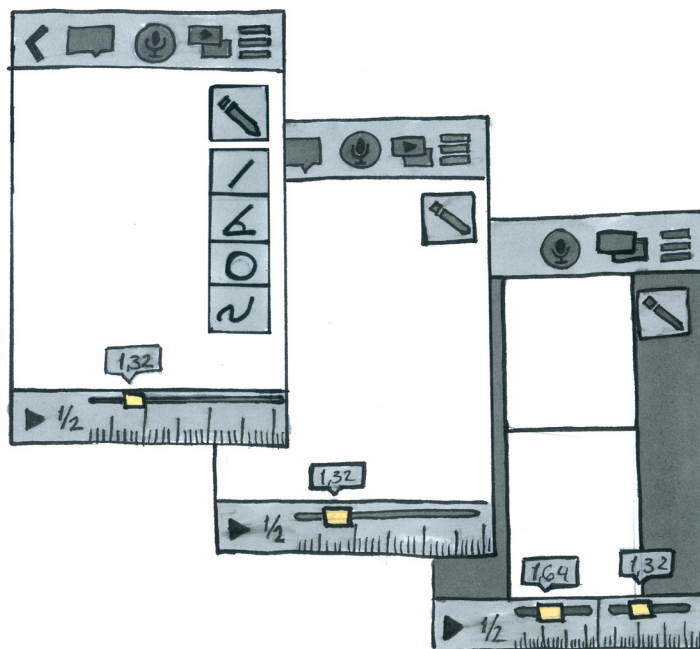
Video tas opp direkte i appen eller importeres fra biblioteket på mobilen. Ved direkte opptak kan man stille inn på opptaks kvaliteten, standard er satt på høy fps (bilder per sekund) og relativt lav oppløsning slik at det kan spilles av i sakte film og ikke tar opp unødvendig mye plass på mobilen.



## Playback

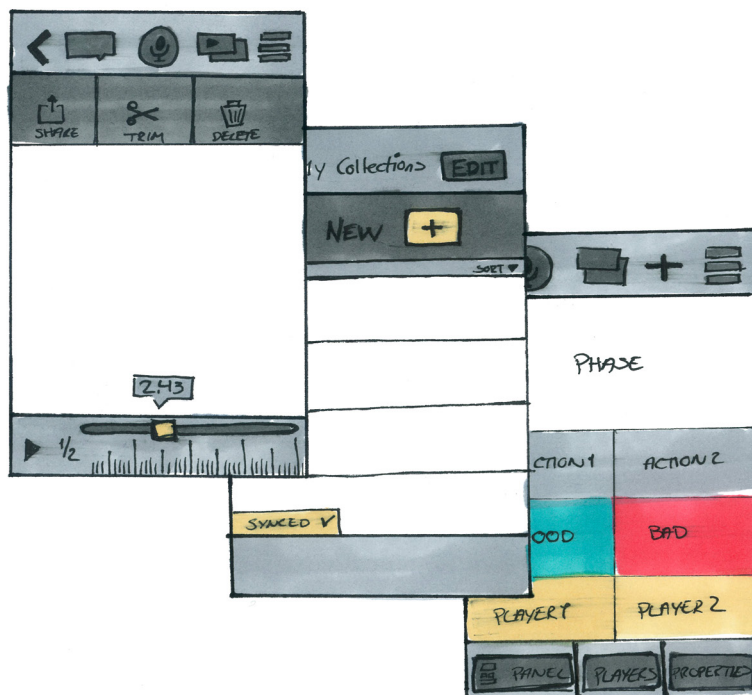
Det tilbys ulike funksjoner for å spille av klippene. De mest vanlige her er å se opptaket i sakte film, kunne trykke seg gjennom bilde for bilde eller ha et "jog wheel" slik at man lett kan bevege seg frem og tilbake i opptaket.





### Analyse

Når det kommer til analyse av klippene tilbys ulike verktøy for å tegne på klippene, i tillegg til mulighet for å kommentere tekstlig eller ved en lydfil. Dette brukes i stor grad til kommunikasjon mellom trener og utøver. Det er også aktuelt å se to klipp samtidig, slik at man kan sammenligne to forsøk eller egen teknikk med opptak av en profesjonell utøver.

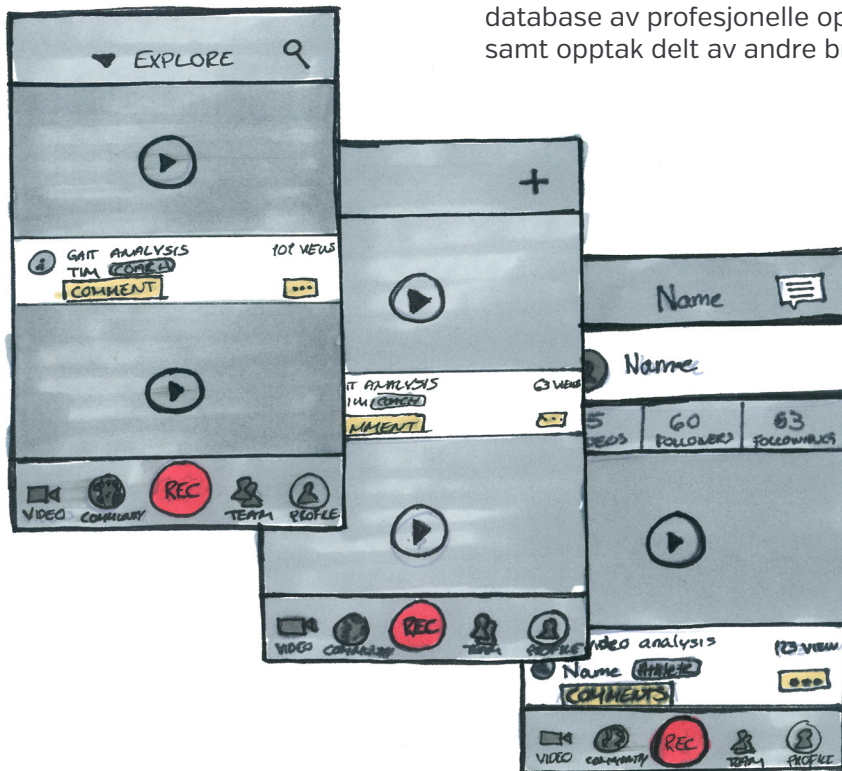


### redigere og organisere

Redigeringsmulighetene inkludert i appene er noe begrenset, og går stort sett ut på å trimme opptaket til å kun inkludere den delen av opptaket som inneholder en bevegelse av interesse. Det er også ulike måter å løse utfordringer vedrørende arkivering på, noen har ikke system for organisering, mens andre har funksjoner for å merke et opptak både med type øvelse, kvalitet på forsøket, dato eller økt og utøver. Dette er spesielt viktig for trenere som har mange utøvere de trenger å holde oversikt over.

### SOsiale aspekter

Flere av appene har også inkludert et sosialt aspekt. Dette både i form av egen profil og kontakt med eget team, men også til en feed med database av profesjonelle opptak samt opptak delt av andre brukere.



### Oppsummert

Det som er mest interessant å ta med seg fra disse produktene er at de ikke har noen direkte vitenskapelig verdi. Alle såkalte analyseverktøy og redigeringsmuligheter er for unøyaktig og dermed verdiløst i bevegelsesvitenskapen. Hovedverdien ligger i det å kunne spille av et opptak med tilpassede avspillingsverktøy. Kombinert med verktøy for å kommentere å tegne på opptakene utgjør dette en veldig godt supplement for god kommunikasjon mellom trener og utøver.



# **2.**

## **INNSIKT OG FUNN**

## Hovedfunn 1

-Gjøre opptak

### **NÅR MAN SKAL STUDERE TEKNIKK VIL MAN SE BEVEGELSEN I 2D**

For å få best mulig utgangspunkt for å vurdere hvordan en utøver beveger seg er det best å se bevegelsen mest mulig todimensjonalt. Dette er felles for samtlige jeg har snakket med og også det som nevnes først. I de fleste idretter er det å filme utøver rett fra siden mest nyttig, men det kan også være nyttig med et utsnitt rett forfra for å se bevegelser som er på tvers av lengderetning. I svømming er tilbakemeldingen at det er mest nyttig rett ovenfra eller under utøveren.

For å kunne utføre en vitenskapelig analyse av en bevegelse må vinkelen på opptaket være helt stabil. Dette blir i dag utført ved å filme utøver på tredemølle for å kunne benytte kamera på stativ men fortsatt filme utøver fra siden. Det er også verdifullt å få nøyaktig samme klipp hver gang. Dette gjør at man kan legge klipp over hverandre og direkte sammenligne ulike forsøk. Også når det kommer til å tracke banen på en bevegelse er man avhengig av et stabilt opptak som ikke endrer vinkel.

*“Det ville blitt mye mindre synsing  
fra oss i hvert fall.”*

*- Hopptrener*

*“Med en gang man får et utsnitt som er  
skrått på mister det verdien i analyse.”*

*-Forsker, Senter for toppidrettsforskning (SenTIF)*

*“Det man ser på i hopp og tumbling særlig  
er kraftoverføring i lengderetningen gjen-  
nom ulike bevegelser. Dette ser man veldig  
godt på video, men om kameraet er statisk  
får man ikke sett 90 grader på utøveren  
gjennom alle bevegelsene.”*

*- Turnutøver*

## Hovedfunn 2

-Hvordan brukes det i dag?

### **BRUK AV VIDEO I TRENING ER UTBREDT, SELV MED DÅRLIG RESULTAT**

Video er et utbredt verktøy i treningsammenheng, selv om opptakene man får til å ta selv ikke er optimale. Det er vanlig at trener (eller en annen utøver) står på ett sted og følger bevegelsen til utøveren med håndholdt kamera.

*“Pappa filmer jo av og til, men det blir jo ikke noe bra annet enn på midten.”*

*-sprintutøver*

*“De kameraene der inne er så dårlige at vi bruker ofte mobilen”*

*Hopptrener om å benytte seg av system i teknikkrom*

*“Jeg har tatt noen opptak med mobilen, men det er jo bare sånn for å se på med utøveren.”*

*-Friidrettstrener*

### **Hovedfunn 3**

-Hvilke idretter

## **ALLE IDRETTER BESTÅR ER TEKNISKE OG HAR NYTTE AV VISUELL FEEDBACK I FORM AV VIDEO**

Alle idretter er basert på teknisk riktig utførelse av en bevegelse, og har nytte av video som feedback. De eneste behovene som varierer innen ulike idretter er hastigheten systemet må gå for å følge utøver og hvor langt det er aktuelt å følge.

### **Hovedfunn 4**

-Hvilke nivåer?

## **VIDEO BRUKES PÅ ULIKE NIVÅER**

Samtlige jeg har vært i kontakt med sier at de bruker video, uavhengig av hvilket nivå de trener på. Jeg har kun vært i kontakt med brukere over et visst ambisjonsnivå, men videobruk viser seg å være svært utbredt også i nivåer langt under profesjonelle utøvere, noe som strider mot antagelsene jeg hadde før prosjektet startet.



## **Hovedfunn 5**

-Hvilket nivå?

### **HULL I MARKED PÅ HARDWARE**

Som vist i analyse var det stor forskjell mellom mengde produkter på hardware og software siden.

## **Hovedfunn 6**

-Hvem er bruker?

### **DET ER MYE TEKNISK EGENTRENING I INDIVIDUELL IDRETT**

## Hovedfunn 7

-Type bruk

### **UTØVER BØR SE SEG SELV FOR Å BINDE VISUELL FEEDBACK OG MUSKELHUKOMMELSE SAMMEN**

Tilbakemelding som går igjen, spesielt fra trenere, er at utøver har stor nytte av å se seg selv visuelt. Det er vanskelig å kommunisere det man ser som trener, og selv om utøver skjønner tilbakemeldingen er det utfordrende å sette det i sammenheng med faktisk bevegelse. Ved å se sin egen bevegelse visuelt er det mye lettere å binde det sammen med muskelhukommelsen og iterere teknikk.

Visuelt input er spesielt viktig når trener ikke er til stede, da man ikke har noen annen måte å få tilbakemelding på hva som utgjør forskjellen på et godt og dårlig forsøk.

*“Én metode er jo å få tilbakemelding fra trener, en annen fra video. Det beste er å se video sammen og reflektere sammen.”*

*- Turnutøver*

*“Én ting er jo at vi ser det som trenere, men det å få utøveren til å forstå det vi ser er en helt annen sak.”*

*-Hopptrener*

*“Det er jo interessant for oss trenere, men det er jo mest for at utøverne skal kunne se det selv”*

*- Trener Ranheim Friidrett*

## Hovedfunn 8

-Hvem er bruker?

### **BRUKES TIL SUBJEKTIV VURDERING FREMFOR VITENSKAPELIG ANALYSE**

Vitenskapelig analyse er et avansert fagfelt som er vanskelig for hvem som helst å begi seg ut på. Trenerne og utøvere er ikke skolert i bevegelsesvitenskap, og vil ikke kunne utføre en korrekt analyse av et videoopptak. Bevegelsesanalyse er derfor et svært snevert bruksområde.

Video brukes likevel svært mye av ulike nivåer, men kun til å synse ut fra uten at opptaket er av vitenskapelig verdi. Mange ser på opptaket som en kommunikasjonsplattform mellom trener og utøver eller en mulighet for å få tilbakemelding fra trener selv når han ikke er til stede. Best effekt ved å se på og vurdere opptak får man dersom man ser det mellom forsøk på trening og kan iterere raskt.

*“Verdien er størst når du kan dele med utøverne så fort som mulig.”*

*- Forsker, olympiatoppen*

*“Det er nyttig å få umiddelbar tilbakemelding mellom forsøkene, så prøver man å endre på teknikken til neste forsøk.”*

*- Turnutøver*

*I turnøkter er det mye pauser mellom forsøk og relativt lite effektiv tid da det er såpass eksplosivt og krever en del mental forberedning.”*

*- Turnutøver*

## Andre funn

### ETTERARBEID ER STRESS

Sammenlignet med en målgruppe av filmskapere er bearbeiding av opptak en mye større utfordring når det kommer til å gjøre opptak for trening. Brukeren er ikke vant til å benytte seg av verktøy for å redigere film, og terskelen for å gjøre dette er derfor mye høyere enn i et segment der brukeren skal importere og bearbeide opptakene som er gjort uansett. Dette gjelder ikke nødvendigvis i analysesammenheng, der man uansett trenger å bearbeide og time opptak.

*“Kunne brukt pc til å analysere, det ville vært bedre, men da må man laste opp filene først, og det er litt stress.”*

*- Trener friidrett*

### KUNNSKAPEN ER DER ALLEREDE

Mange analyseverktøy tilbyr software der utøveren kan sammenligne sin egen bevegelse med profesjonelle utøvere, slik at man lettere kan se sine egne feil. Det kreves dybdekunnskap om en idrett eller teknikk for å kunne se et videoklipp og umiddelbart vite hva som skal til for å forbedre utførelsen av bevegelsen. Dette viser seg å ikke være et problem, da målgruppen for et slikt produkt allerede innehar denne kunnskapen. Selv på et relativt lavt nivå i rekruttsammenheng vet både trenere og utøver hvordan en bevegelse skal se ut dersom den er utført riktig.

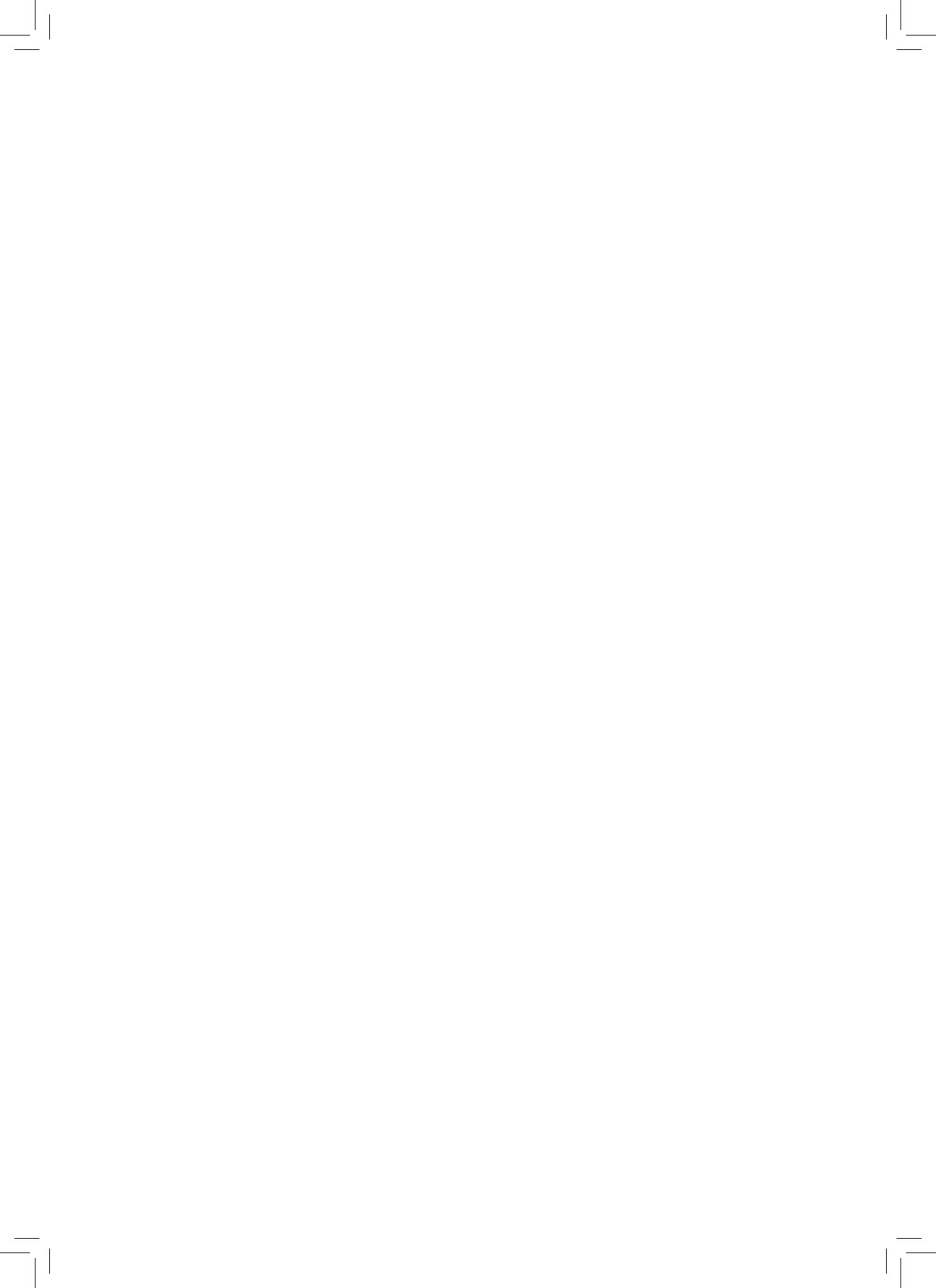
*Man vet jo hvordan man egentlig skal gjøre det*

*- Man ser så dum ut når man gjør feil”*

*- Rugbyutøver*

## **PASS/FESTEMULIGHETER**

I idretter som benytter en spesifikk arena skjer mange treninger på lavere nivå samtidig, og det vil derfor være utfordrende å sette opp et tau for systemet. Det er ofte ikke festepunkter som er hovedproblemet, men det at tauet stenger av bevegelse på tvers av der det er satt opp. Mange utøvere har også treninger utenfor rushtidene der dette ikke vil utgjøre et problem, samt mye egentrening der de selv velger tidspunkt. På mer rolige dager/treninger vil ikke dette utgjøre et problem, og man vil i de aller fleste tilfeller kunne benytte seg av eksisterende festepunkter.



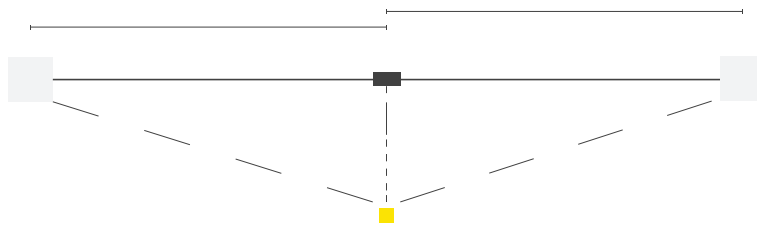
# **3.**

## **ANALYSE OG IDÉER**

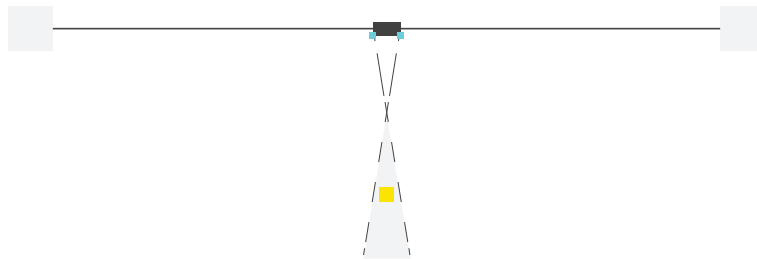
# Vet at man må følge utøver, hvordan løse tracking?

## Idéer til tracking

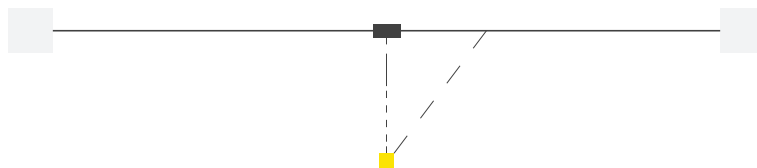
Triangulering av avstand



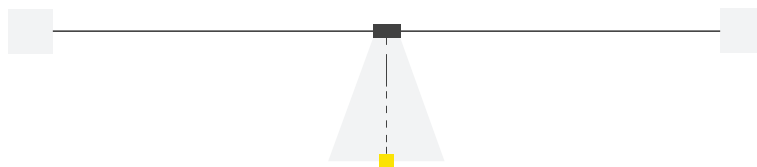
IR-sensor



Avstand



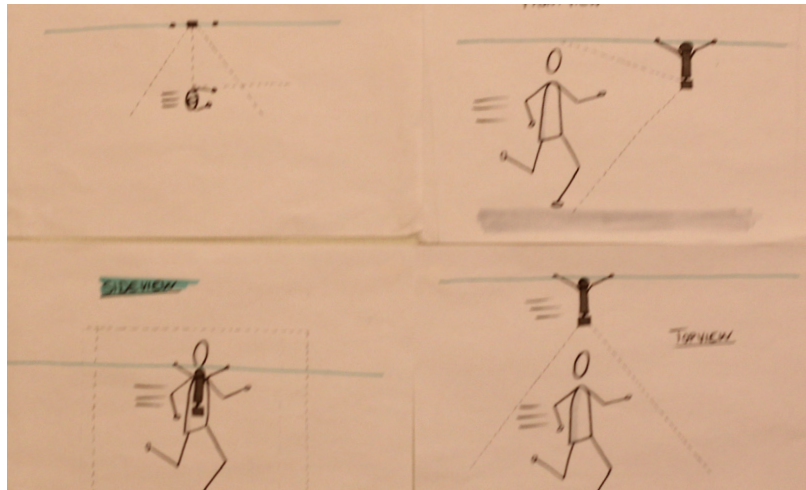
Optisk





# Idégenerering og mapping tracking

## Vinkler



## Avstand

**AVSTANDS-BASERT TRACKING**

**TOP**

**SIDE**

**FRONT**

**TIMELINE DISTANCE SET-UP**

**SET UP CABLE**

**OPTION 1:** SENSOR ON ATHLETE & UNIT

**OPTION 2:** SENSOR ON CABLE UNIT POINT ALSO IN LINE INCLUDING VEEE BOUNDARY

**SET MODE FRONT/TOP/SIDE**

USED INDEPENDENT UNITS TO SET DISTANCE TO ATHLETE

**MOUNT UNIT**

**STEERING DEVICE WITH SENSOR ON ATHLETE**

REMOTE OR PHONE

**TECHNICAL SOLUTION DISTANCE**

**1 TWO SENSORS**

**PROS:**

- HUMAN WALK AROUND FREELY!
- COMMUNICATION WOULD REQUIRE WIRELESS CONNECTION OR BY SENSORS!
- BY FREQUENCY!
- ELECTRONIC WALK
- EXAMPLE FOR THE WALK TRACKS

**2 FOUR SENSORS**

**PROS:**

- HUMAN WALK TO ANY DISTANCE AND WITH!
- FREQUENTLY NEED RECALIBRATION!
- PROS!

**DISTANCE**

**PRO-**

- NO NEED FOR VISUAL MARKERS ON TRACKS
- WORKS WITH EXISTING APPS (DARTFIT)
- USER ACTION IN SETUP

**CONS**

- SENSOR ON ATHLETE
- FOUR SENSORS → EXPENSIVE
- NO SENSORS → UNRELIABLE!

# IR

## IR-TRACKING

**SIDE**

ONLY ONE SENSOR  
ATHLETE  
BOTH SENSORS

**FRONT**

## TIMELINE IR

SET UP

SET MODE  
REMOTE

BOTH SENSORS TRUE WHEN DIODE  
REMOTE WITH DIODE

WHAT SENSORS TO USE  
WHAT SENSORS METRE  
THREE MODES

## IR-SENSORS

PROS	CONS
<ul style="list-style-type: none"> <li>WORKS WITH EXISTING APPS</li> <li>ABLE TO MOUNT ANY CAMERA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SENSOR ON ATHLETE</li> <li>NO WAY TO START/STOP CAM</li> </ul>

SIMPLE (CHEAP)  
NO EXTRA SETUP FOR TRACKING

# GPS

## GPS TRACKING

**SIDE**

DIFFERENTIAL POINTS MARKED  
ATHLETE  
GPS TRACKING POINTS

**FRONT**

GPS TRACKING POINTS  
ATHLETE  
GPS TRACKING POINTS

## TIMELINE GPS SET-UP

SET UP CABLE

MARK POSITION FOR ATTACHMENT POINTS

SET MODE TOP/FRONT/SIDE  
REMOTE OR PHONE?

MOUNT UNIT

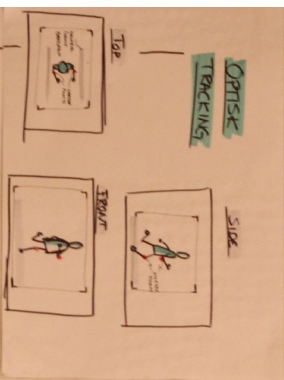
STEERING DEVICE ON ATHLETE  
GPS TRACKING POINTS

## GPS

PROS	CONS
<ul style="list-style-type: none"> <li>RELIABLE</li> <li>ACCURATE</li> <li>NO MARKER FOR VIL</li> <li>WORKS WITH ALL CAMERAS</li> <li>WORKS WITH EXISTING APPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USER NEEDS TO MARK END OFF 'ABLE POINTS</li> <li>GPS MARK ON ATHLETE</li> <li>DOES NOT WORK INDOORS!</li> </ul>

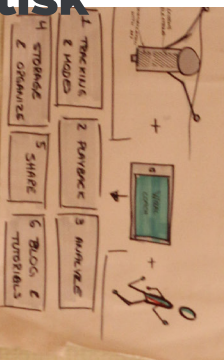
# Optisk

## OPTISK TRACKING



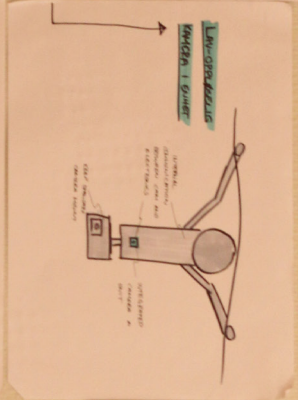
TWO POSSIBILITIES  
 USE RECORDING CAMERA TO TRACK

## TECHNICAL SOLUTION: CAMERA TRACKING

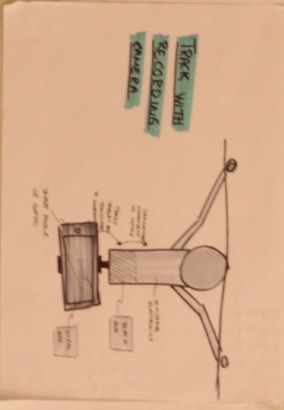


- 1 TRACKING & MARKS
- 2 PARTNER'S
- 3 MARKERS
- 4 STORAGE & ORGANIZE
- 5 SHARE
- 6 BLOG & TUTORIALS

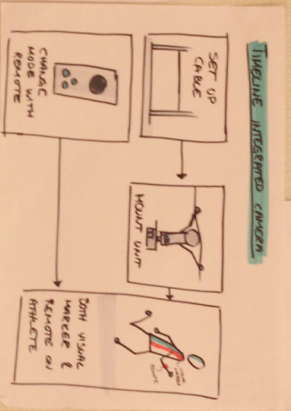
## LOW-ORBITAL CAMERA + GIMBAL



## TRACK WITH RECORDING CAMERA

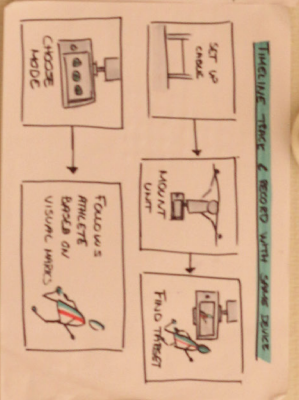


## IMMERSE INTEGRATED CAMERA



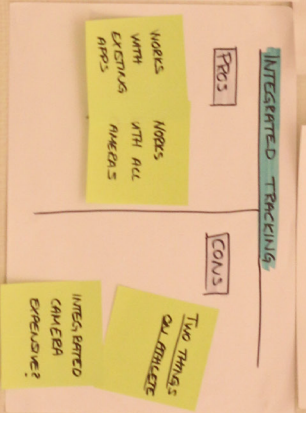
- SET UP CAMERA
- CHANGE MODE WITH KEYPAD
- MOUNT UNIT
- DO NOT VISUAL MARKER OR REFLECTIVE

## IMMERSE TRACK & RECORD WITH SMART DEVICE



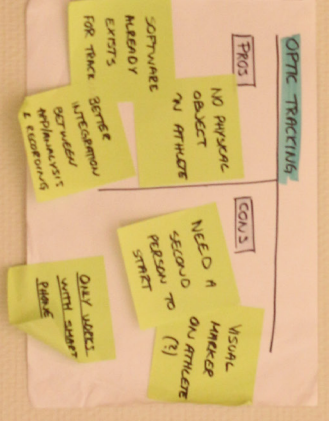
- SET UP CAMERA
- MOUNT UNIT
- FOCUS & MARKER BRUSH ON VISUAL MARKS
- TAKE TRACK
- TAKE TRACK

## INTEGRATED TRACKING



- PROS: NOISES WITH ALL APPS, NOISES WITH ALL APPS
- CONS: TWO THINGS ON ARMLETS, INTEGRATED CAMERA EMBROIDER?

## OPTIC TRACKING

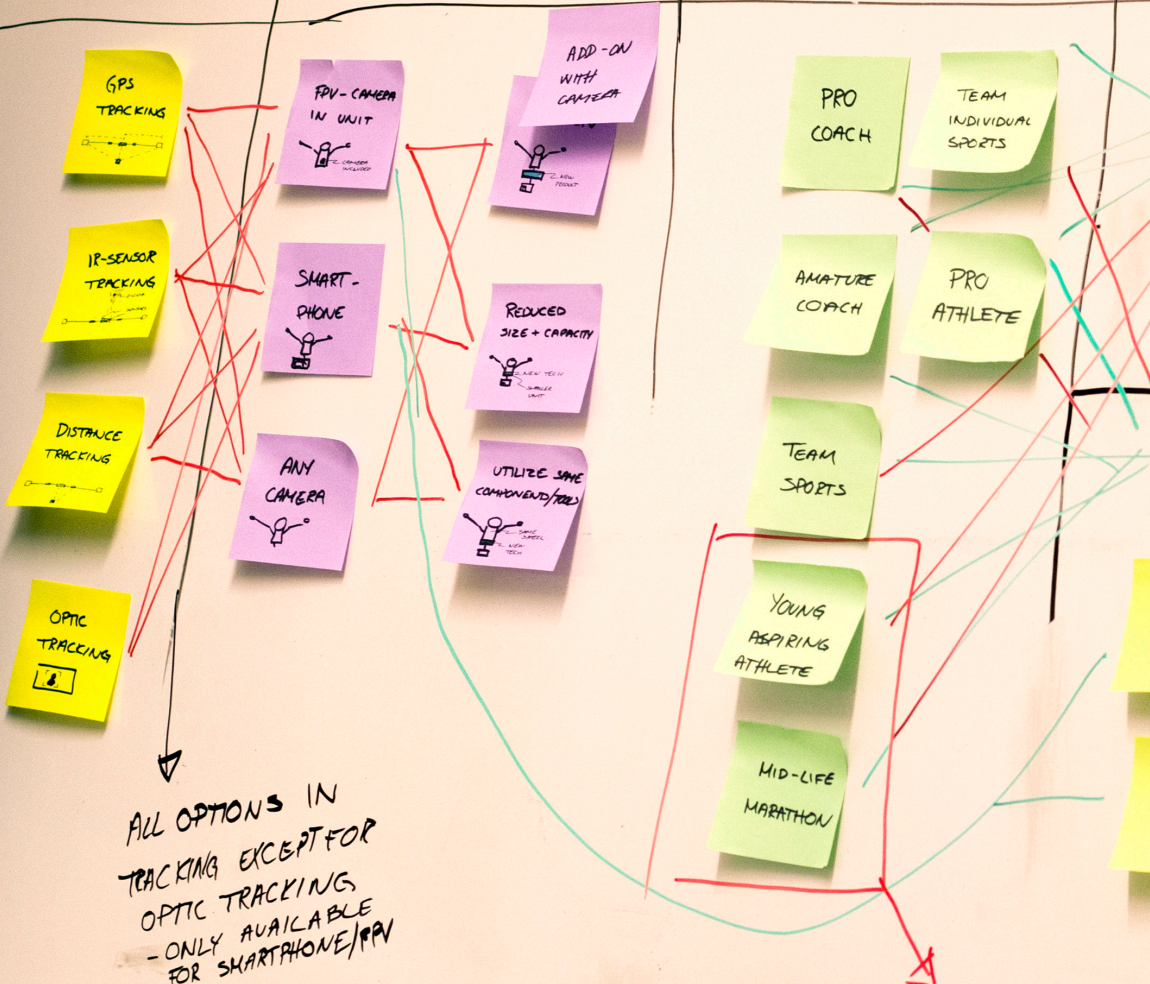


- PROS: NO PHYSICAL OBJECT IN ARMLETS
- CONS: VISUAL MARKER ON ARMLETS NEED A SECOND RECORD TO START, VISUAL MARKER ON ARMLETS NEED A SECOND RECORD TO START, ONLY VISUAL MARKER WITH SMART PHONE
- SOFTWARE ALREADY EXISTS FOR TRACK, BETTER SOFTWARE UNDEVELOPED OPTIMIZATION & COMPROMISE

# TECH

# PRODUCT

# USERS



USE

ANALYSIS

IN THE BACKGROUND  
- NOT INTERFERE

TOOLS FOR ANALYSIS  
/ INTEGRATION FOR EXISTING TOOLS

AFTER SESSION

START NEW "RUN"  
AUTOMATICALLY

PLAYBACK

TRACK ATHLETE

RECORD MOVEMENT ONLY

ELECTRONIC MORE FOR VIEWS

PHYSICAL JOINT FOR VIEWS

USE INDOOR + OUTDOOR

QUICK FEEDBACK

SYNC TO EXTERNAL DEVICE

FOR ITERATING MOVEMENTS IN SAME SESSION

EXTERNAL DEVICE AVAILABLE

FOCUS

⇒ 1 RELEVANT FOR ALL USERS, MAIN FOCUS LESS PRO USER SEGMENT

2 SMARTPHONE OR FPV-CAM

CONCEPTS

1 FPV-CAM

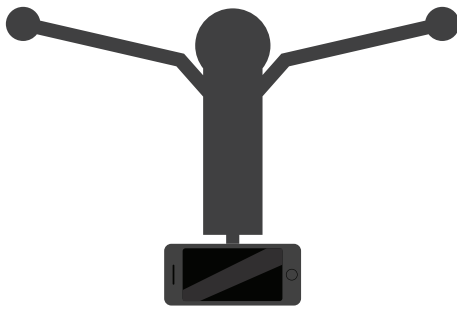
1 AS ADD-ON

2 IN UNIT

2 SMARTPHONE

THESE VALUE SEGMENTS

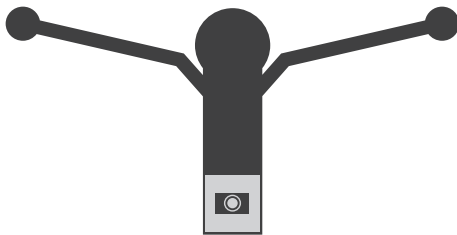
# Idéer til form på produktet



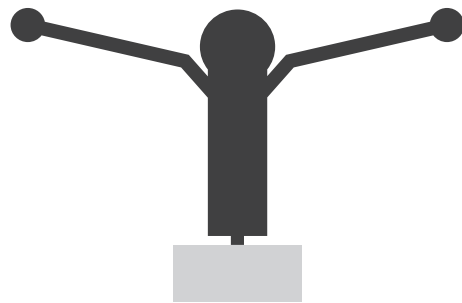
SMART PHONE ONLY



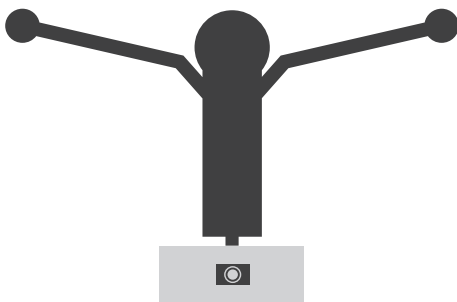
REDUCED SIZE & PAYLOAD



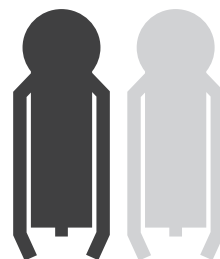
INTEGRATED CAMERA



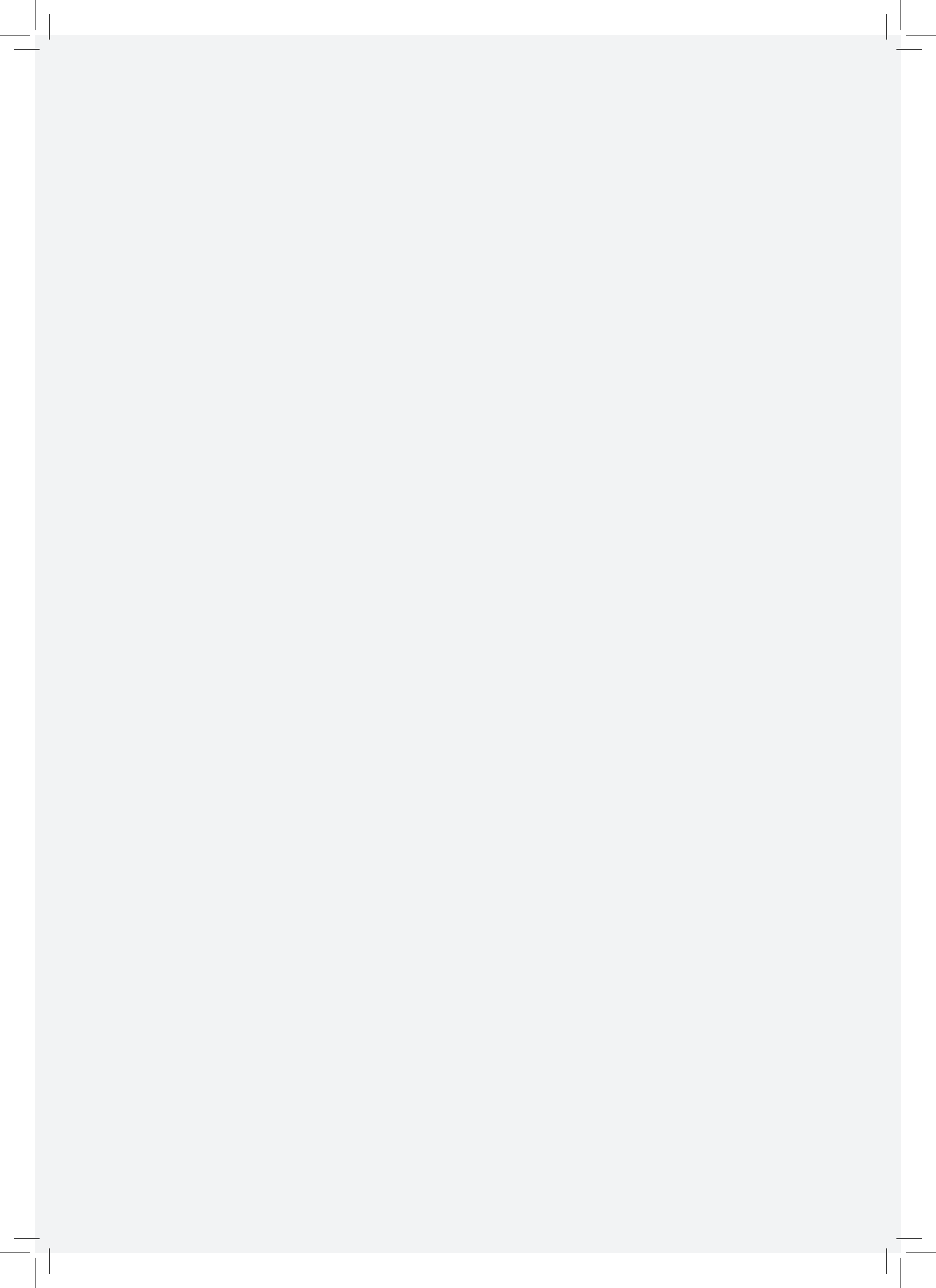
ADD-ON WITH TRACKING



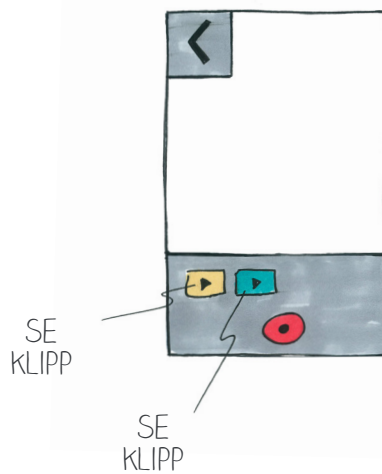
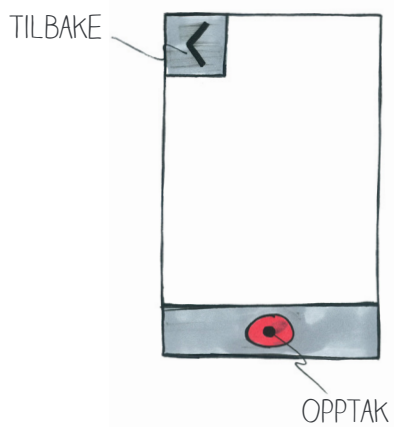
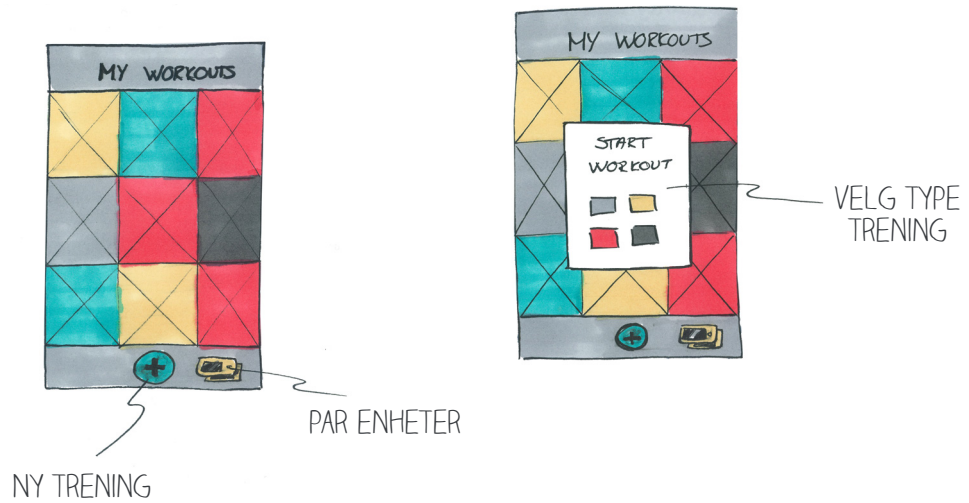
ADD-ON WITH CAMERA



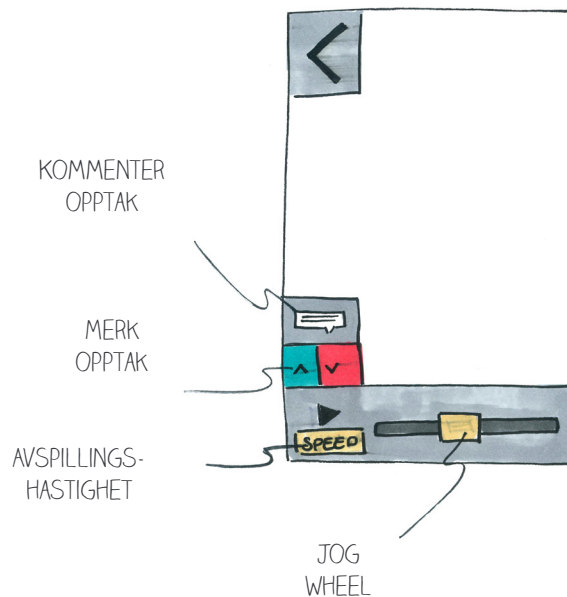
UTILIZE SAME COMPONENTS



# Tanker mobilapplikasjonen







### Hovedfunksjon:

1. Tilgjengelig og brukervennlig avspilling
2. Lett å ta opptak

Funksjonalitet bør reduseres til kun det som er nødvendig for å ikke få et vanskelig system som er omfattende å sette seg inn i. Annen mulig funksjonalitet er organisering og eksportering.

### Organisere

System for å merke klipp etter det som er mest hensiktsmessig, feks økt, øvelse, utøver eller kvalitet på forsøket. Dette for å få opptak lett inn i et system, noe som vil gjøre det lettere å bruke i kombinasjon med mer avansert analyseverktøy og dermed øke verdien og målgruppen på det samlede systemet.

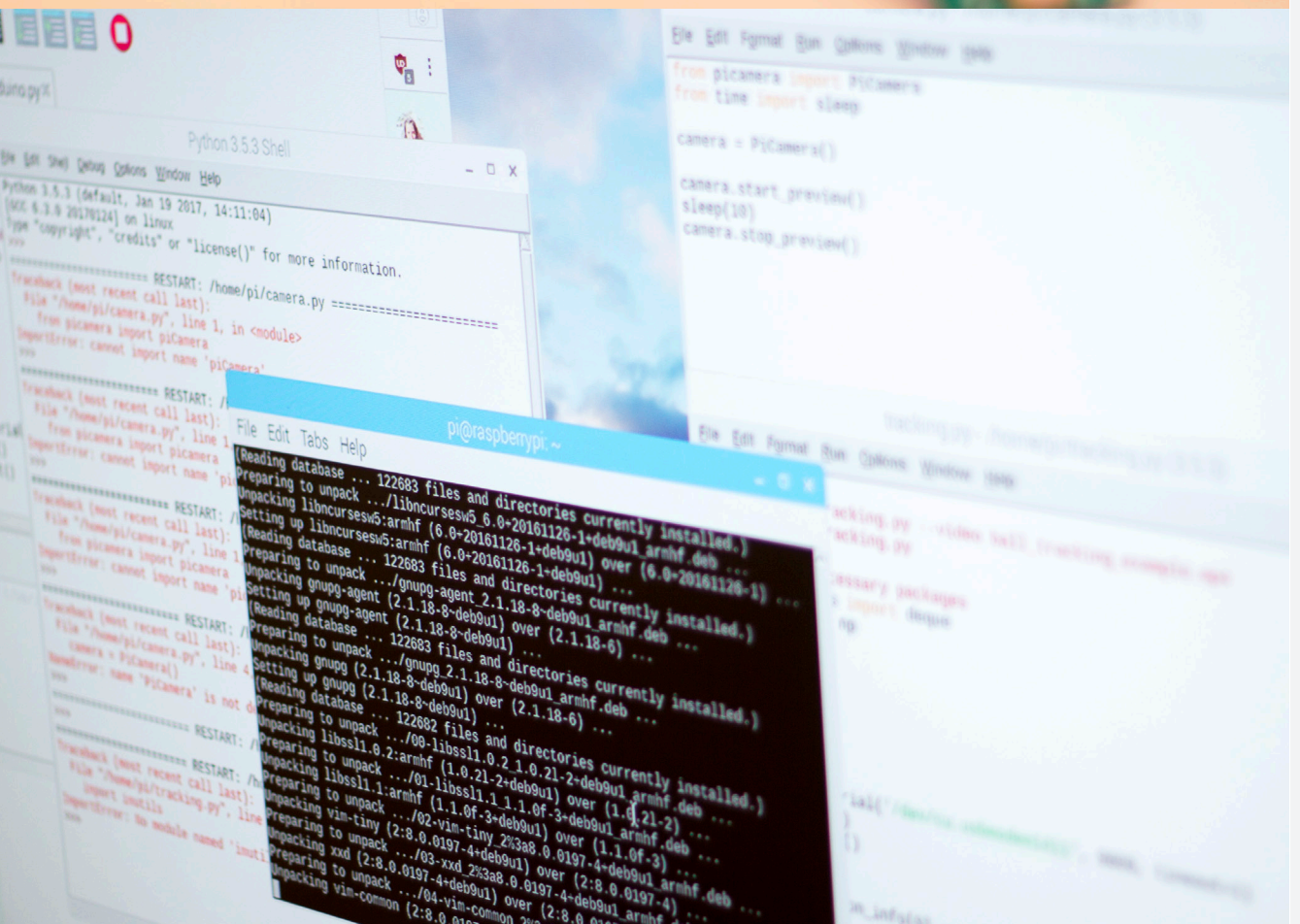
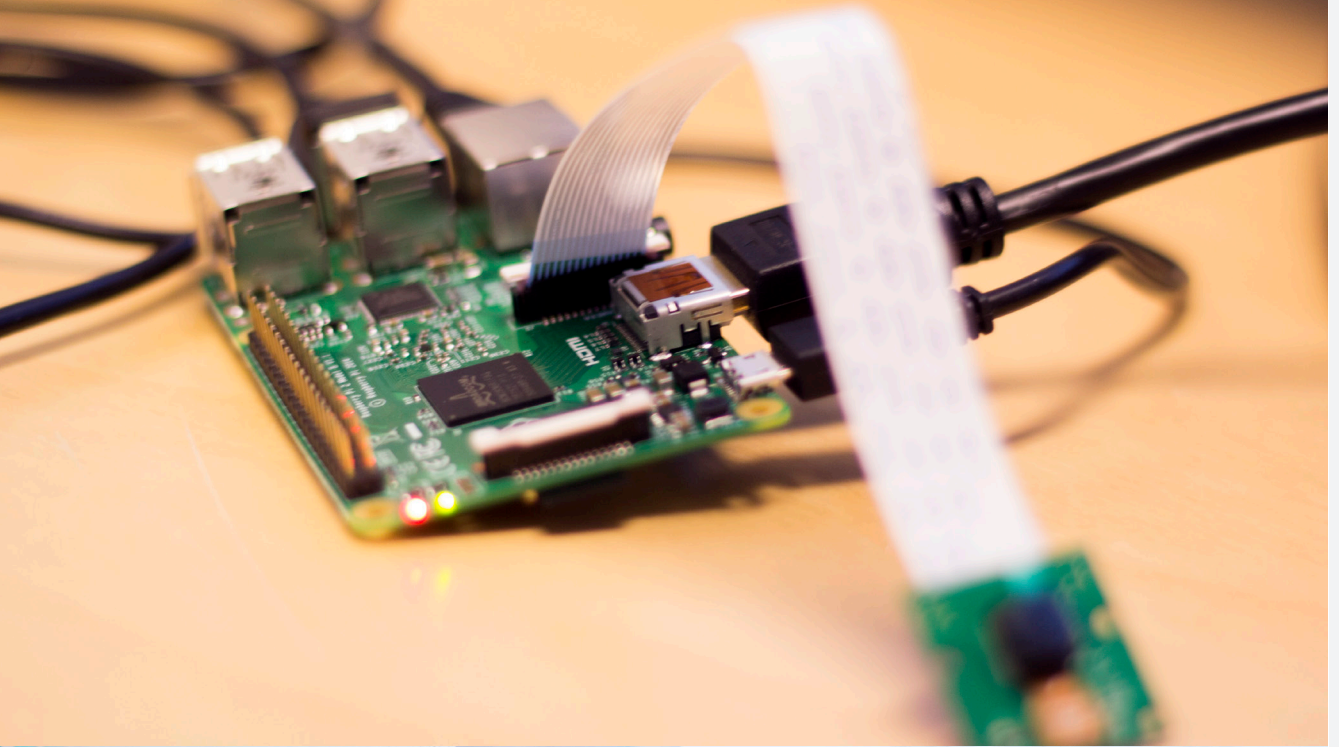
### Eksportere

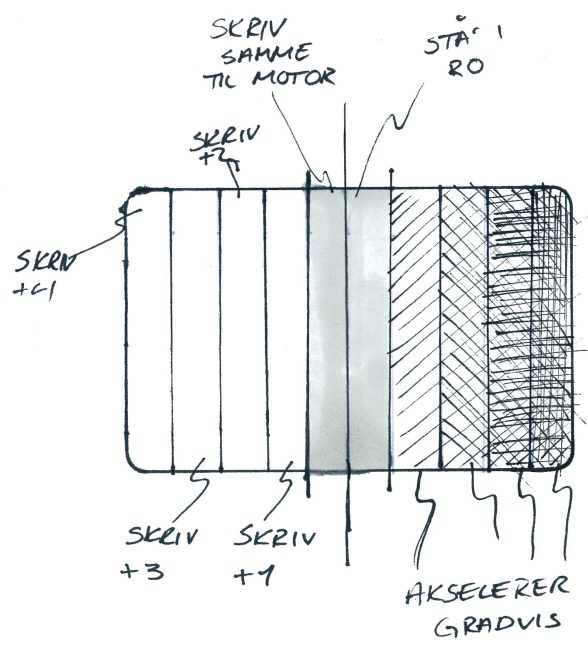
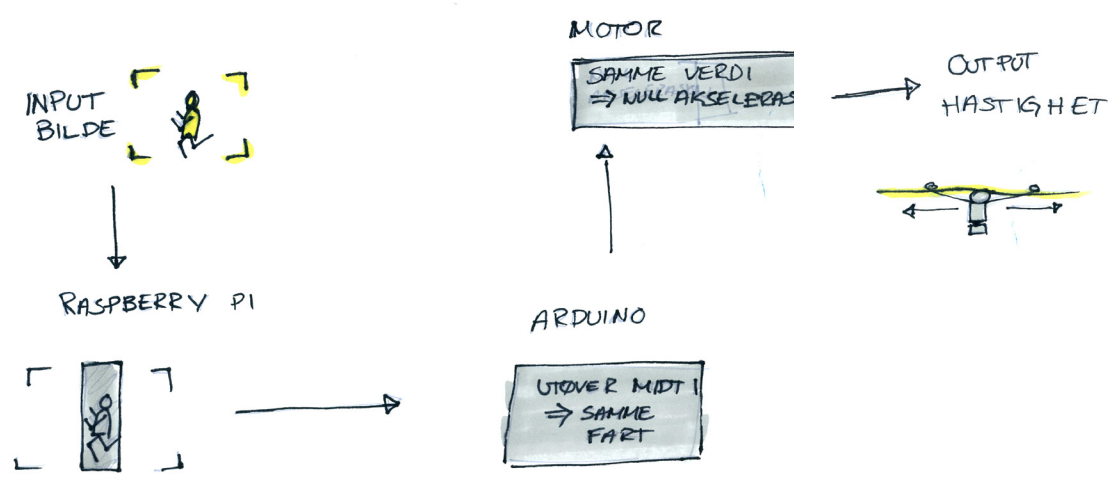
Bør være lett å eksportere klipp til eksisterende analyseverktøy. Fordelen med kabelkamera er kvaliteten på selve opptaket, og for å utnytte potensialet bør det være mulig å bruke til analyse også.



# **4. PROTOTYPING OG TESTING**

# PROTOTYPE SYSTEM





# KODE PYTHON/RASPBERRY

```
# import the necessary packages
from picamera.array import PiRGBArray
from picamera import PiCamera
import time
import cv2
from collections import deque
import numpy as np
import argparse
import imutils
import serial
import sys

ser = serial.Serial('/dev/ttyACM0', 9600, timeout=1)

PY3 = sys.version_info[0] == 3
if PY3:
    xrange = range

# construct the argument parse and parse the arguments
ap = argparse.ArgumentParser()
ap.add_argument("-v", "--video",
                help="path to the (optional) video file")
ap.add_argument("-b", "--buffer", type=int, default=64,
                help="max buffer size")
args = vars(ap.parse_args())

# define the lower and upper boundaries of the "green"
# ball in the HSV color space, then initialize the
# list of tracked points
greenLower = (29, 86, 100)
greenUpper = (100, 255, 255)
pts = deque(maxlen=args["buffer"])

# initialize the camera and grab a reference to the raw camera capture
camera = PiCamera()
camera.resolution = (640, 480)
camera.framerate = 24
rawCapture = PiRGBArray(camera, size=(640, 480))

# allow the camera to warmup
time.sleep(0.1)

# capture frames from the camera
for frame in camera.capture_continuous(rawCapture, format="bgr", use_video=True):
    # grab the raw NumPy array representing the image, then initialize
    # and occupied/unoccupied text
    frame = frame.array
    #frame = imutils.resize(frame, width=600)
    blurred = cv2.GaussianBlur(frame, (11, 11), 0)
    hsv = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2HSV)

    # construct a mask for the color "green", then perform
    # a series of dilations and erosions to remove any small
    # blobs left in the mask
    mask = cv2.inRange(hsv, greenLower, greenUpper)
    mask = cv2.erode(mask, None, iterations=2)
    mask = cv2.dilate(mask, None, iterations=2)

    # find contours in the mask and initialize the current
    # (x, y) center of the ball
    cnts = cv2.findContours(mask.copy(), cv2.RETR_EXTERNAL,
                           cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)[-2]
    center = None
```

```
# only proceed if at least one contour was found
if len(cnts) > 0:
    # find the largest contour in the mask, then use
    # it to compute the minimum enclosing circle and
    # centroid
    c = max(cnts, key=cv2.contourArea)
    ((x, y), radius) = cv2.minEnclosingCircle(c)
    M = cv2.moments(c)
    center = (int(M["m10"] / M["m00"]), int(M["m01"] / M["m00"]))

# only proceed if the radius meets a minimum size
if radius > 10:
    # draw the circle and centroid on the frame,
    # then update the list of tracked points
    cv2.circle(frame, (int(x), int(y)), int(radius),
               (0, 255, 255), 2)
    cv2.circle(frame, center, 5, (0, 0, 255), -1)
    #print(int(x))
    val = (int(x))
    print(val)
    if val <= 64:
        ser.write(b'0')
        time.sleep(1)
    elif val <= 128:
        ser.write(b'1')
        time.sleep(1)
    elif val <= 192:
        ser.write(b'2')
        time.sleep(1)
    elif val <= 256:
        ser.write(b'3')
        time.sleep(1)
    elif val <= 320:
        ser.write(b'4')
        time.sleep(1)
    elif val <= 384:
        ser.write(b'5')
        time.sleep(1)
    elif val <= 448:
        ser.write(b'6')
        time.sleep(1)
    elif val <= 512:
        ser.write(b'7')
        time.sleep(1)
    elif val <= 576:
        ser.write(b'8')
        time.sleep(1)
    else:
        ser.write(b'9')
        time.sleep(1)

# show the frame
cv2.imshow("mask", mask)
cv2.imshow("Frame", frame)
key = cv2.waitKey(1) & 0xFF

# clear the stream in preparation for the next frame
rawCapture.truncate(0)
ser.flushInput()
ser.flushOutput()

# if the 'q' key was pressed, break from the loop
if key == ord("q"):
    break
```

# KODE ARDUINO

```
#include <Servo.h> //Using servo library to control ESC

Servo esc;

int throttlePin = 0;
int ledPin = 13;
int val = 0;
int motorspeed = 90;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  esc.attach(9);
}

void loop() {
  // send data only when you receive data:
  if (Serial.available() >= 0) {
    // read the incoming byte:
    val = Serial.read();

    // say what you got:
    Serial.print("I received: ");
    Serial.println(val, DEC);
    Serial.print("I printed: ");
    Serial.println(motorspeed, DEC);
    delay(150);

    if (val == 48) {
      motorspeed = (motorspeed - 2);
    }
    else if (val == 49) {
      motorspeed = (motorspeed - 2);
    }
    else if (val == 50) {
      motorspeed = (motorspeed - 1);
    }
    else if (val == 51) {
      motorspeed = (motorspeed - 1);
    }
    else if (val == 52) {
      motorspeed = motorspeed;
    }

    else if (val == 53) {
      motorspeed = motorspeed;
    }
    else if (val == 54) {
      motorspeed = (motorspeed + 1);
    }
    else if (val == 55) {
      motorspeed = (motorspeed + 1);
    }
    else if (val == 56) {
      motorspeed = (motorspeed + 2);
    }
    se if (val == 57) {
      motorspeed = (motorspeed + 2);
    }
    se {
      motorspeed = motorspeed;

      (motorspeed >= 170){
        motorspeed = 170;
      }
      se if (motorspeed <= 10){
        motorspeed = 10;
      }
      se {
        motorspeed = motorspeed;
      }

      ite(motorspeed);

      .flush();
    }
  }
}
```



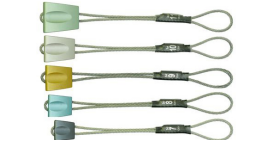
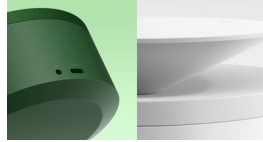


# **5.**

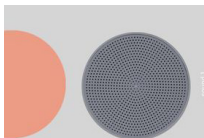
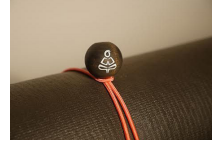
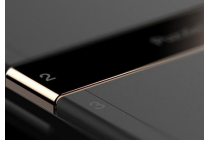
## **FORM OG DETALJERING**







# DETALJER



# FJERNKONTROLL



