

## «Digital coaching» for langrennsutøvere

**Øystein Førre Erfjord**

**Anna Cecilie Heistad**

Industrial Design Engineering

Innlevert: juni 2017

Hovedveileder: Trond Are Øritsland, ID

Medveileder: Bjørn Aas, SIAT  
Gudrun Reikvam, SIAT

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for design









# "Digital coaching" for langrennsutøvere

Anna Cecilie Heistad og Øystein Førre Erfjord



# FORORD

Denne rapporten presenterer resultatet av masteroppgaven "Digital coaching for langrennsløpere", som ble utført ved Institutt for Design ved NTNU, vårsemesteret 2017. Oppgaven er utført i samarbeid med Senter for Idrettsanlegg og Teknologi (SIAT). Rapporten beskriver bakgrunnen for oppgaven, samt designprosessen - fra idegenerering frem til et konsept på et webbasert analyseverktøy for langrennsutøvere.

Vi ønsker å takke vår veileder ved NTNU, Trond Are Øritsland, for gode råd og hjelp underveis. Vi vil også takke våre veiledere i SIAT, Gudrun Reikvam og Bernhard Haver Vagle, for at de delte sin kunnskap med oss under arbeidet med oppgaven. Videre ønsker vi å takke Øyvind Sandbakk ved Senter for toppidrettsforskning (SenTif) som ga oss muligheten til å bruke deres forskningsprosjekt som utgangspunkt for vår oppgave. I tillegg vil vi takke prosjektets kontaktperson, Jan Kocbach, for veiledning og tilrettelegging. Takk til alle intervjuobjekter, samt alle de som har deltatt på uformelle workshops og svart på spørreundersøkelser - uten dem hadde det ikke blitt noen oppgave.

Til slutt må vi rette en takk til venner og familie, vi har satt stor pris på deres støtte og interesse gjennom hele prosessen.

# Sammendrag

Denne masteroppgaven dokumenterer prosessen frem til, og utformingen av, et digitalt analyseverktøy for langrennsløpere. De siste årene har det vært en vekst blant digitale enheter knyttet til trim og velvære, men det finnes fortsatt få verktøy rettet direkte mot langrennsesifikk trening.

Overordnet er oppgaven delt inn i fire faser: en innledende fase, design brief og innsikt, konseptutvikling, og presentasjon av endelig resultat. I innledningen starter vi med å definere målgruppe, i tillegg presenterer vi en oversikt over markedet og konteksten vi tar utgangspunkt i. Vi ser også på faktorer som påvirker prestasjon og fremgang i langrenn. Denne fasen gjøres parallelt med idegenereringen og er med på å legge grunnlaget for valg av endelig konsept. Idefasen resulterer i et samarbeid med Senter for Toppidrettsforskning (SenTif), og en bevegelsessensor vi baserer oppgaven vår på. En designbrief etableres på bakgrunn av de innledende fasene og krav fra målgruppen.

I konsept- og designfasen blir denne designbriefen besvart ved hjelp av designmetoder og i samarbeid med representanter for brukergruppen, og resulterer i et nettbasert analyseverktøy rettet mot langrennstrening. Denne løsningen presenteres, og flere aspekter av konseptet blir dypere forklart, før oppgaven konkluderes med refleksjoner rundt resultat og prosess, og tanker om veien videre.

# Abstract

This master's thesis documents the process up to, and the design of, a digital solution for cross-country skiing analysis. In recent years there has been an increasing trend among digital devices related to fitness and exercise, but there are not many tools aimed specifically at cross-country skiing.

Overall the thesis is divided into four phases: an introductory phase, design brief and insight, concept development, and a final presentation of the solution. In the initial phase we start by defining a target group. In addition, we present an overview of the relevant market and context. We also investigate factors that influence performance and progress in cross-country skiing. This phase is done in parallel with ideation, and helps lay the foundation for the choice of our final concept. The first phase culminates in a collaboration with the Centre for Elite Sports Research (SenTif), and the motion sensor we base our solution on. A design brief is established on the basis of the initial phases and requirements defined by our target group.

In the concept and design part of the thesis, the design brief is answered by using design methods, and in cooperation with representatives from the user group, resulting in a web-based analysis tool for cross-country skiers. This solution is presented, and several aspects of the concept are explained in depth, before the thesis concludes with reflections on the proposal and process, and thoughts on further work.

# INNHOLDSLISTE

1 INNLEDNING	2
1.1 Introduksjon	3
1.2 Planlegging	7
1.3 Prosess og metoder	9
<b>BRUKERE OG INTERESSETER</b>	<b>16</b>
2.1 Brukertilnærming	17
2.2 Brukerdefinerings	21
2.3 Personas	29
<b>BRUKSOMRÅDE OG KONTEKST</b>	<b>32</b>
3.1 Om langrenn	33
3.2 Prestasjonsfaktorer	35
<b>MARKED</b>	<b>54</b>
4.1 Det kvantifiserte selvet	55
4.2 Kroppsnær teknologi	57
4.3 Skianlegg	63
<b>IDÉGENERERING</b>	<b>70</b>
5.1 Tidlig idégenerering	71
5.2 Valg av retning	74
5.3 Bevegelsesteknologi	75
5.4 Mulig samarbeid	77
5.5 Vårt bidrag	79
<b>DESIGN BRIEF</b>	<b>84</b>
6.1 Ny oppgavedefinerings	85
6.2 Aktører	87
6.3 Prosessen videre	89



<b>INNSIKT</b>	<b>92</b>
7.1 Teknologi (sensorløsning)	93
7.2 Visualisering	97
7.3 Visualisere treningsdata	102
7.4 Eksisterende analyseverktøy	116
7.5 Konkurrentanalyse	120
7.6 Brukerundersøkelse	122
7.7 Krav til konsept	123
<b>KONSEPTUTVIKLING</b>	<b>126</b>
8.1 Konseptutvikling	127
8.2 Brukerreise	131
8.3 Iterasjon 1	133
8.4 Iterasjon 2	140
8.5 Iterasjon 3	145
8.6 Detaljering	159
<b>FORSPRANG</b>	<b>164</b>
9.1 Slik fungerer Forsprang	165
9.2 Endelig konsept	167
9.3 Visualisering av parametere	203
9.4 Eksempler	217
RESULTATET OG VEIEN VIDERE	227
REFLEKSJON	229
REFERANSERLISTE	233







# 1 INNLEDNING

---

## INTRODUKSJON

- BAKGRUNN
- MÅL
- MOTIVASJON

## PROSESS

- PLANLEGGING
- PROSESS OG METODER

Innledning begynner med å introdusere oppgavens bakgrunn, utgangspunkt, mål og vår motivasjon ved oppstart av prosjektet. Deretter presenteres prosessen med planlegging og metoder.

Kapittelet har som mål å gi et innblikk i prosjektets utgangspunkt ved oppstart, og gjennomføring i forhold til planlegging og prosess.

---

## 1.1 INTRODUKSJON

### BAKGRUNN

Nordmenns forhold til ski er formet av tradisjon og historie. Interessen for egen skiaktivitet er økende i den norske befolkning. Bakgrunnen for oppgaven er byggingen av Norges første ski-tunnel i Holmestrand, samt en ny rulleskiløype i Granåsen. Ulempen med slike løyper er at det kan være ensformig, og dermed tidvis bli omtalt som kjedelig og lite motiverende. Motivasjon i individuelle idretter, som langrenn, er en større utfordring enn i mange andre idretter. Det kan være flere årsaker til dette, få trenere per utøver, vanskelig å gi umiddelbar tilbakemelding, og mangel på kompetanse, som noen eksempler. Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT) ønsker å bidra med å utforske temaet "digital coaching" innen langrenn, og det er nettopp det vi skal gjøre i denne oppgaven.

### VÅR MOTIVASJON

Det første møte med oppgaven var under infomøte om aktuelle masteroppgaver, der SIAT var en av aktørene som presenterte. Vi ble begge interesserte i deres oppgaver, og avtalte i etterkant hvert vårt møte med de for å diskutere de mulige oppgavene. Det viste seg raskt at vi begge hadde lyst til å jobbe med oppgaven «digital coaching» og langrenn, og valgte derfor å skrive masteroppgaven sammen.

Da dette allerede under de første møtene med SIAT pekte mot en oppgave innen interaksjonsdesign, var dette er ny utfordring. Siden vi går på det 2-årige løpet, er vi etter instituttets reglement regnet som produktdesignere. Men vi hadde lyst til å utfordre oss selv med å velge oppgave ut i fra interesse, og ikke la oss begrense av hva slags type designoppgave det ender opp med.

Ingen av oss har noen spesifikk erfaring med langrenn, men begge er interesserte i idrett og hadde lyst til å jobbe med i et prosjekt innenfor dette segmentet. Å få jobbe med en oppgave innen langrenn vil bety å sette seg inn i Norges nasjonalidrett, for nordmenn er jo «født med ski på beina». Det er motiverende for oss at vår løsning på denne oppgaven kan føre til at Norge får en styrket posisjon som skinasjon, skape enda flere langrennsutøvere og store prestasjoner i langrennssporet. Kanskje er det nettopp vår «digitale coach» som bidrar til rekordmange norske medaljer under Vinter-OL i Beijing 2022.

# SIAT

## SENTER FOR IDRETTSANLEGG OG TEKNOLOGI

I Norge bygges idrettsanlegg for 3 - 4 milliarder kroner per år og kravene til ingeniørvitenskapelig kompetanse med spesialkunnskap innen idrettsanlegg er økende. Idrettsanlegg har ofte strengere funksjons- og kvalitetskrav til bygg, installasjoner og utstyr enn bygninger og anlegg forøvrig. Det er derfor behov for tolkninger/tilpasninger relatert til bygninger for idrettslige formål. I tillegg stilles det stadig strengere krav til konkurransedyktighet, kostnadsreduksjon, energieffektivitet, sikkerhet og miljø. På tross av dette eksisterer det nesten ikke relevant utdanning innen planlegging, bygging og drift av idrettsanlegg i dag.

SIAT jobber med å bringe fram forskningsbasert kunnskap og teknologiske løsninger innenfor idrettsanlegg og idrettsteknologi til det beste for idretten og samfunnet. Gjennom modeller for samspill med brukerne av forskningen, sørger SIAT for at forskningen har relevans, og på den måten øker sjansene for at resultatene blir tatt i bruk. SIAT skal drive en langsiktig forvaltning av kunnskapen innenfor sine fagområder, slik at senteret på sikt skal representere en kunnskapsbase for idretten og samfunnet.

SIAT driver forskning innenfor to hovedområder:

- Idrettsanlegg
- Idrettsteknologi [1]

SIAT drifter også nettløsningen [www.godeidrettsanlegg.no](http://www.godeidrettsanlegg.no) (GIA), en nettløsning etablert i samarbeid mellom Kulturdepartementet (KUD), Norges idrettsforbund og olympiske og paralympiske komité (NIF) og SIAT. Nettløsningen inneholder informasjon om ulike typer idrettsanlegg, planløsninger, materialvalg, eksempler på planløsning og fremgangsmåte for utvikling av nye og gamle. GIA skal være et oppslagsverk hvor du kan finne all relevant informasjon du trenger for planlegging, prosjektering, bygging og drift av gode idrettsanlegg. [2]

SIAT har vært disponible til veiledning gjennom hele prosjektet, med faste møter hver måned og ved behov.

---

[1] *Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT)*. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/web/siat/om-senteret> (Hentet 21.01.17)

[2] *Gode idrettsanlegg*. Tilgjengelig fra: <http://www.godeidrettsanlegg.no/info/gode-idrettsanlegg> (Hentet 21.01.17)

## Prosjektets mål

Målet med oppgaven er å komme fram til et nytt konsept for «digital coaching» som bidrar til økt motivasjon for primærbruker (utøver), og som kan fungere som et verktøy for sekundærbruker (trener(e) og foreldre).

## Research-spørsmål?

De viktigste spørsmålene i arbeidet med denne oppgaven er i første omgang:

- Hva er det som motiverer brukergruppen til å bruke langrenn som treningsform?
- Hvordan kan vi bidra til å øke motivasjonen innen trening på langrenn?
- Hvilke faktorer påvirker prestasjon hos langrennsutøvere?

## Oppgavens utgangspunkt

Oppgaven går ut på å utforske temaet motivasjon hos utøvere i individuelle idretter, med utgangspunkt i langrenn. Arbeidet vil legge vekt på å finne en løsning for å motivere utøverne til å prestere bedre, gjennom å bedre prestasjonene og skiopplevelsen.

---

## Digital coaching

Med tittelen "Digital Coaching for langrennsløpere" er det nødvendig å definere hva vi legger i begrepet digital coaching. Vi har avgrenset begrepet følgende:

- En digital coach skal ha som målsetting å motivere utøveren - enten ved å øke underholdningsverdien eller hjelpe utøveren til å forbedre prestasjonene, eller begge deler.
- I en digital coach skal trenerens funksjoner støttes av teknologi. Teknologien trenger ikke nødvendigvis å erstatte treneren, men heller håndtere ting som treneren ellers ville gjort.
- En digital coach bør ha som mål å være mer effektiv enn en tradisjonell trener - hvor menneskelige vurdering kan kombineres med kraften av datadrevne algoritmer
- Bruken av digital teknologi skal bidra til å gjøre treningen mer effektiv og bedre.



## Masteroppgave for student Anna Cecilie Heistad og Øystein Førre Erfjord

### «Digital coaching» for langrennsutøvere

*«Digital coaching» for cross-country skiers*

Masteroppgaven er gitt av Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT). SIAT jobber med å bringe fram forskningsbasert kunnskap og teknologiske løsninger innenfor idrettsanlegg og idrettsteknologi. Bakgrunnen for oppgaven er byggingen av Norges første skitunnel i Holmestrand, samt en ny rulleskiløype i Granåsen. Ulempen med slike løyper er at det kan være ensformig, og dermed tidvis bli omtalt som kjedelig og lite motiverende. Motivasjon i individuelle idretter, som langrenn, er en større utfordring enn i mange andre idretter. Samtidig kan det være flere årsaker til dette, få trenere per utøver, vanskelig å gi umiddelbar tilbakemelding, og mangel på kompetanse, som noen eksempler. SIAT ønsker å minske frafallet i idretten og samtidig bidra til mer aktivitet i alle aldersgrupper.

Opgaven går ut på å utforske temaet motivasjon hos utøvere i individuelle idretter, med utgangspunkt i langrenn. Arbeidet vil legge vekt på å finne en løsning for å motivere utøverne til å prestere bedre, gjennom å bedre prestasjonene og skiopplevelsen. Målet med oppgaven er å komme fram til et nytt konsept for «digital coaching» som bidrar til økt motivasjon for primærbruker (utøver), og som kan fungere som et verktøy for sekundærbruker (trener(e), foreldre, publikum mm.).

#### Opgavens gjøremål:

- Innhenting av informasjon og analyse
- Intervju med mulige brukere
- Ide- og konseptutvikling
- Detaljering og testing av konsept

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

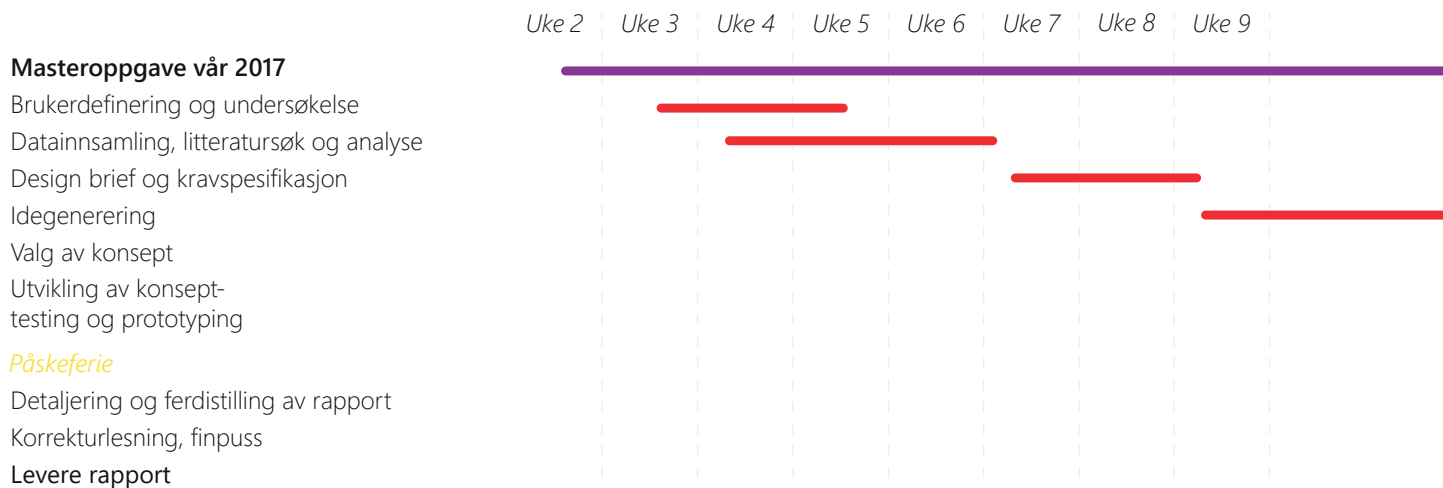
Ansvarlig faglærer (hovedveileder IPD): Trond Øritsland  
Eksterne veiledere: Bjørn Aas og Gudrun Reikvam (SIAT)

Utleveringsdato: 13. januar 2017  
Innleveringsfrist: 9. juni 2017

Trondheim, NTNU, 13. januar 2017

Trond Øritsland  
ansvarlig faglærer

Casper Boks  
instituttleder

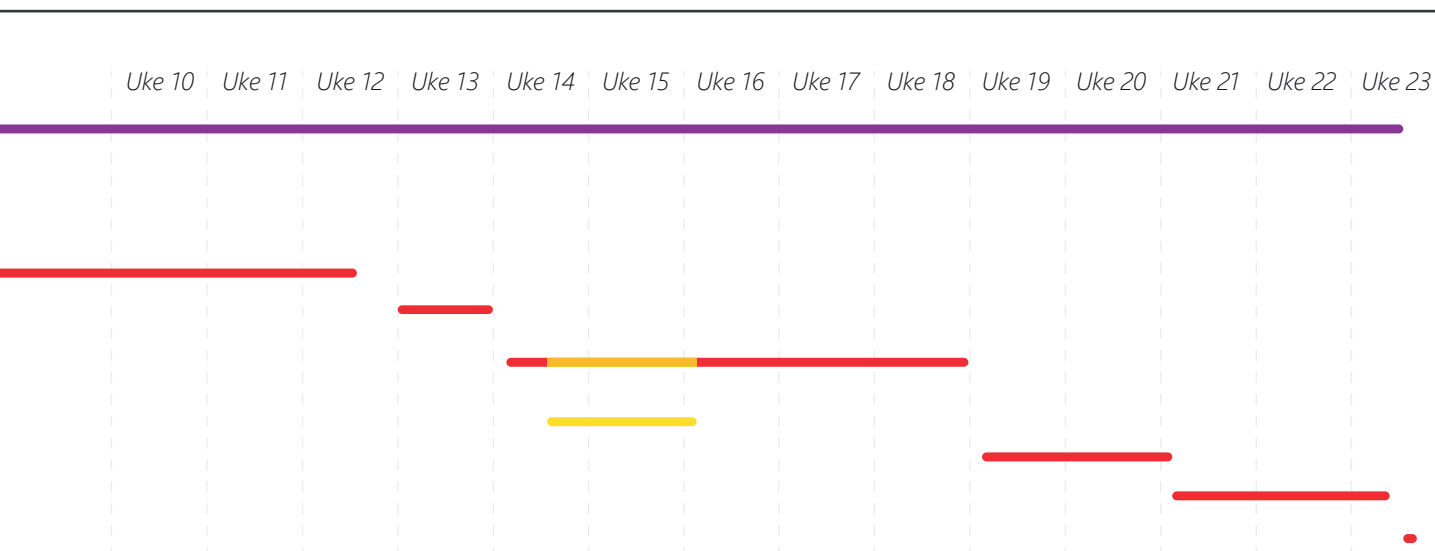


## 1.2 PLANLEGGING

Etter at oppgavebeskrivelsen var formulert, satte vi oss ned for å lage en plan for semesteret. Med et åpent utgangspunkt for oppgaven var det krevende å planlegge noe konkret. For å få tydeligere oversikt strukturerte vi hele prosessen i et Gantt-diagram (se figur), for så å sette delmål underveis. Gantt-diagrammet ble brukt som en overordnet struktur, og selv om planen og prosjektet endret seg underveis har vi forsøkt å holde oss til de overordnede fristene. Det var essensielt å sette av mye tid til innsikt og idegenerering da dette var fundamentet som resten av prosessen skulle basere seg på. Den viktigste fasen i prosessen var arbeidet med endelig konsept, og følgelig var det denne som ble tilegnet mest tid.

For å strukturere og fordele arbeidsoppgaver forsøkte vi først prosjektstyringsprogrammet Trello. Dette ble imidlertid raskt skjøvet til siden da resten av arbeidet var samlet og delt i Google Drive. Vi opprettet i stedet løpende ukesplaner med punktvis, konkrete delmål i et dokument på Drive. Dette fungerte bedre og ga oss god oversikt over hva som ble gjort, og hvordan ansvaret skulle fordeles. På denne måten kunne vi også bearbeide den endelige rapporten etterhvert som arbeidsoppgavene ble gjennomført. Dette gjorde at vi unngikk å sitte igjen med store mengder manglende dokumentasjon mot slutten av prosjektperioden. På en annen side bidro dette til at halvferdig materiale ble hastet inn i rapporten, uten at det nødvendigvis hang helt sammen.





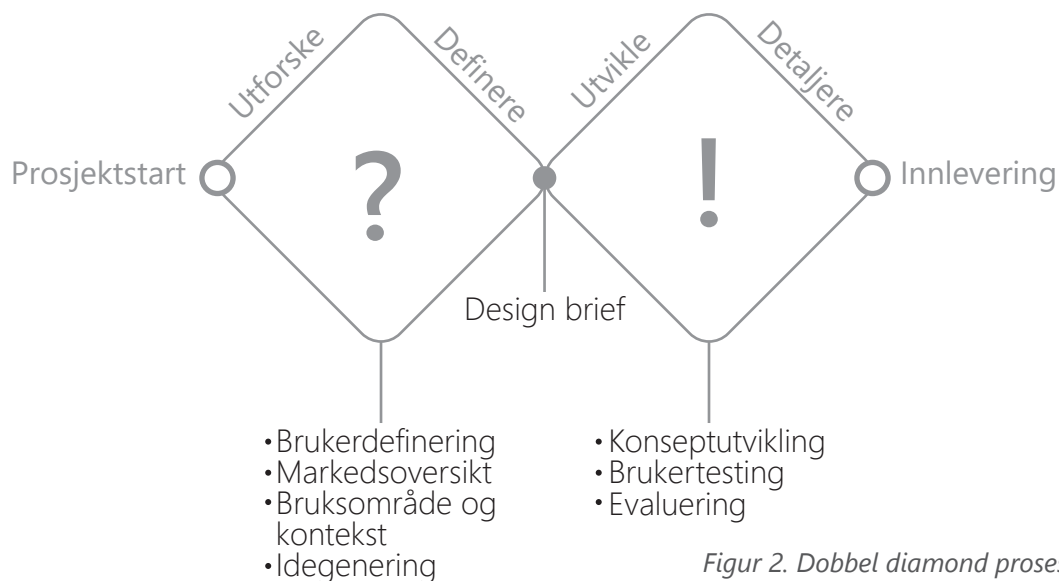
Figur 1. Gantt-diagram

De siste drøye fire ukene av prosjektet ble satt av til ferdigstilling av rapport. Dette var for å unngå en situasjon hvor store mengder arbeid gjensto nært opp mot innleveringsfristen. Vi ønsket en sikkerhetsmargin slik dersom løsningen ble forsinket ville det fremdeles gjenstå tid til å gjøre ferdig rapporten.

## 1.3 PROSESS OG METODER

Etter å ha satt rammer i form av en åpen problemstilling, startet vi på avgrensingen ved å definere en brukergruppe og et markedsegment innen trenings- og idrettsteknologi. Det ble naturlig å følge en brukersentrert designprosess.

Proessen videre bestod av tilegnelse av relevant teori, samt brukerundersøkelser (spørreundersøkelser og intervjuer) for å forstå brukernes behov og krav. Gjennom hele denne perioden hadde vi et parallelt fokus på idégenerering. Det ble etterhvert klart at idéene pekte i to retninger: på utøver eller i anlegg/ løype.



Figur 2. Dobbel diamond prosessdiagram

Vi så på motivasjonsteorier innen idrettspsykologien. Med en målgruppe kjennetegnet av ski-entusiaster og ivrige mosjonister, ble det tydelig at motivasjonen var knyttet til fremgang og progresjon, i større grad enn en mangelen på glede av idretten. Relatert til langrennsesifikk fremgang, så vi et tydelig behov og interesse for tilbakemelding på teknikk. Spesielt utøvere utenfor organiserte idrettslag manglet en plattform for tilbakemelding. Vi utførte samtidig en liten markedsundersøkelse for å få oversikt over trender og muligheter innen kroppsnær teknologi, og endte etterhvert på sporet av bevegelsesteknologi. Med slik teknologi så vi muligheten til å automatisk registrere bevegelse, med minimale forstyrrelser, uten at man var avhengig av andre til å gi tilbakemelding. Flere av dem som bruker langrenn i treningen nevner også verdien av å være i kontakt med naturen, og dette var en løsning som ikke stjal fokus fra omgivelsene.

Idegenereringen begynte dermed å dreie seg i retning sensorteknologi, og det neste steget var

nå å utforske muligheter for hvordan vi et slikt konsept kunne gjennomføres. Vi oppdaget tidlig at dette var et felt hvor vi manglet nødvendig kompetanse, men etter å undersøkt litteratur og forskning på området dukket det opp en ny mulig samarbeidspartner i SenTif (Senter for toppidrettsforskning). Vi kom over en oppgavebeskrivelse fra en masteroppgave som dreide seg om utviklingen av en sensor som automatisk kunne klassifisere delteknikker i langrenn. Vi tok kontakt og avtalte et møte hvor vi presenterte vårt utgangspunkt og hvordan vi kunne bidra til "sensorprosjektet". Vi ønsket å se på hvordan sensoren kunne gjøres interessant for brukeren, og da med særlig fokus på målgruppen vi definerte i starten av prosjektet. Vi kom til en enighet, og det ble nødvendig å redefinere en problemstilling.

Det tok litt tid å få fullstendig oversikt over hva denne nye problemstillingen faktisk innebar, men vi kom omsider frem til et web-basert verktøy hvor langrennsløpere skulle analysere øktene og utviklingen sin ut fra den målbare daten som sensoren kunne registrere - som et slags pilotprosjekt. Vi ønsket å se på dette ut fra et brukerperspektiv, og vi inkluderte personer som reflekterte målgruppen til å etablere krav og forventninger som vi kunne basere vårt forslag på. Vi undersøkte også en rekke eksisterende analyseverktøy (spesielt tilpasset løping og sykling) og hentet inspirasjon fra dem.

På neste side er en oversikt over gjennomført prosess.

# TIDSLINJE

## Oversikt over prosessen

### 1

#### INNLEDENDE FASE

##### Identifisere oppgave

Komme frem til vinkling av oppgave

Formulere problemstilling

Avgrense oppgavens omfang

Analysere muligheter

Definere mål - og brukergruppe

Tilegne relevant teori og informasjon

### 2

#### OPPGAVEDEFINERING

##### Design brief

Generere ideer

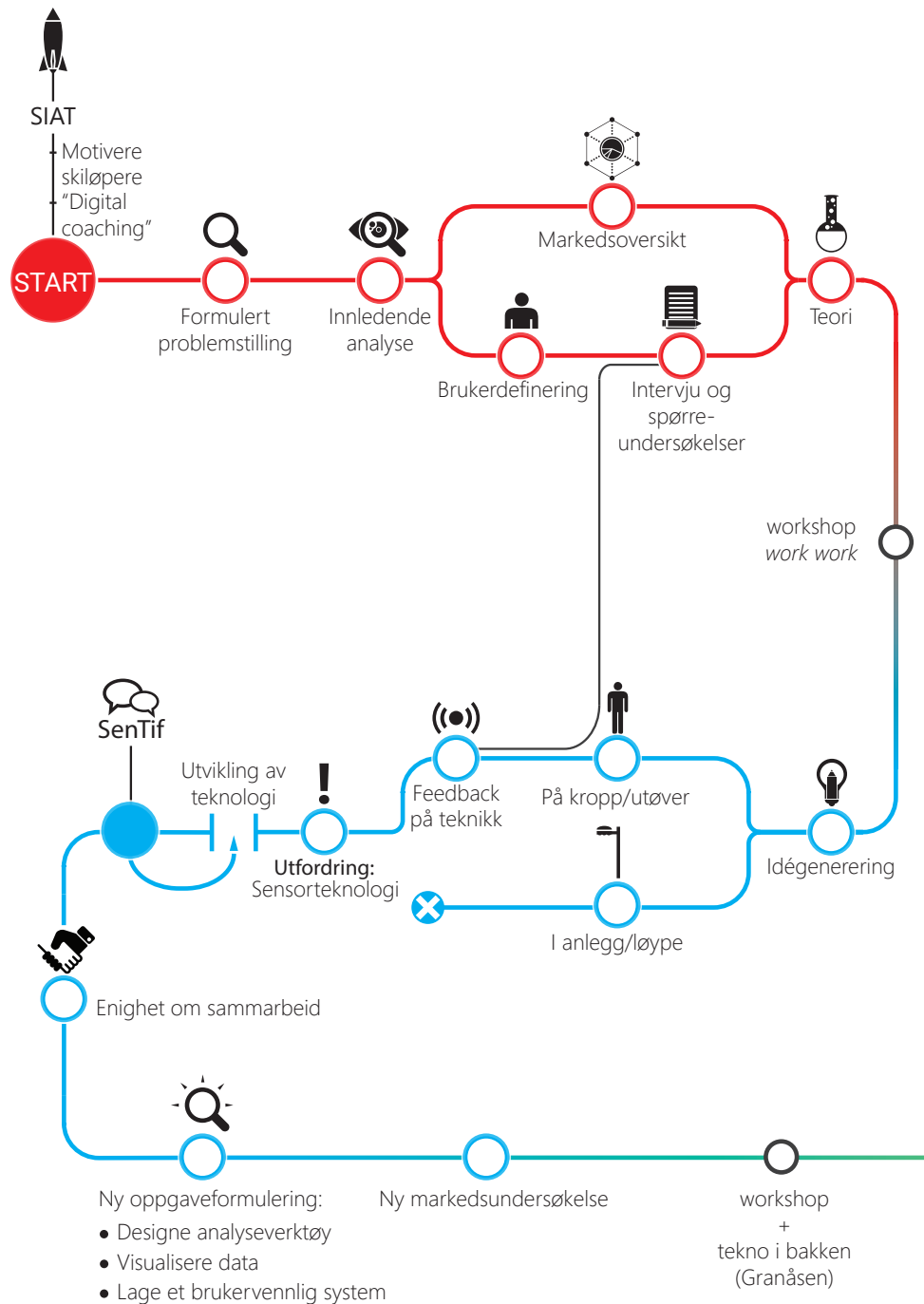
Analysere og evaluere ideene basert på tidligere innsikt og informasjon

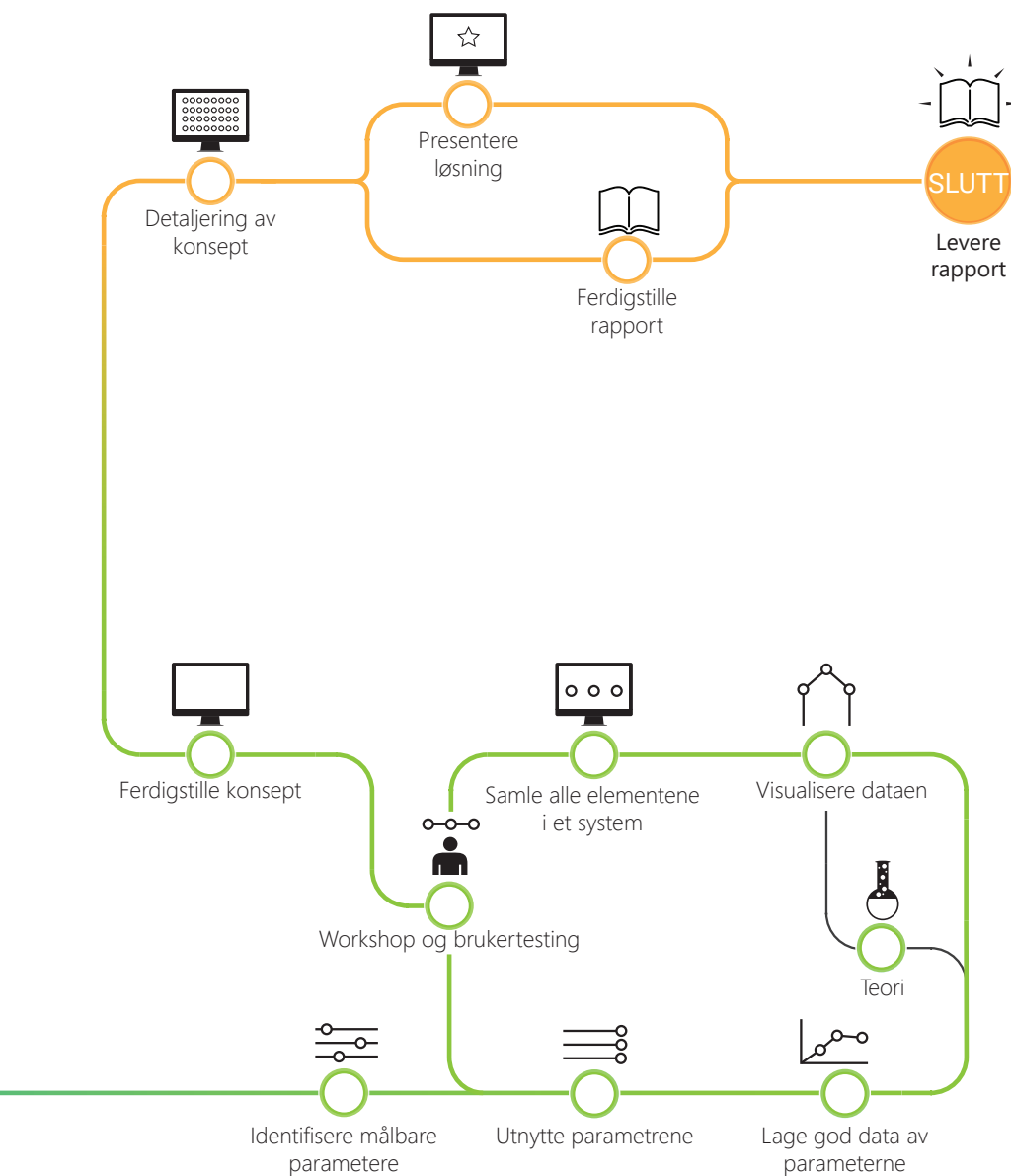
Gå for en ide/konsept

Lage en strategi for hvordan konseptet kan gjennomføres

Tilegne nødvendig kompetanse

Definere vår rolle og oppgaven innenfor klare rammer





## 4

### ENDELIG KONSEPT Detaljerings & ferdigstilling

Detaljerings av prototype  
- grafisk profil og innhold

Endelig test av prototype,  
siste innput

Presentere endelig  
løsning

Finpusse og ferdigstille  
rapport

## 3

### KONSEPTUTVIKLING Komme frem til en løsning

Få klarere forståelse av  
hva vi jobber med, og  
mulighetsrommet vi  
jobbe i

Utvikle konseptet

Identifisere elementene  
som må med i en endelig  
løsning

Sette sammen alle  
elementene i et forslag

Iterativ testing av forslag  
og ideer

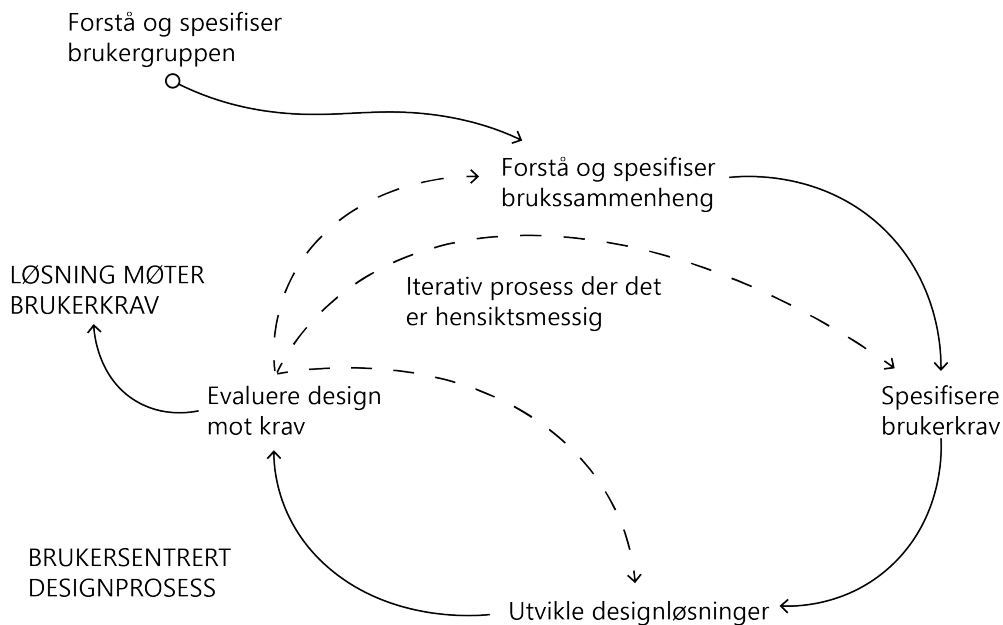
Utvikle et endelig  
konsept

## BRUKERSENTRERT DESIGN

En brukersentrert designprosess tar utgangspunkt i en forståelse av brukeren og løsningens brukssammenheng (context of use), for så å bruke brukerne aktivt videre i prosessen fram til endelig løsning.

Stikkord om brukersentrert prosess fra (ISO 9241-210: Human-centred design processes for interactive systems (2010)):

- Design basert på en eksplisitt forståelse av brukere, oppgaver og omgivelser/ miljø
- Aktuelle brukere er involvert gjennom design- og utviklingsprosessen
- Design er drevet og raffinert av brukersentrert evaluering
- Prosessen er iterativ
- Design/ løsningen adresserer hele brukerreisen/ brukeropplevelsen
- Designteamet inkluderer tverrfaglige ferdigheter, kunnskap og perspektiver [3]



Figur 3. Brukersentrert designprosess

[3] *Brukersentrert design*. Fra presentasjon i emne TDT4180. Tilgjengelig fra: <http://folk.ntnu.no/magnlu/TDT4180%20MMI/forelesningsfoiler/f11%20brukersentrert%20design.pdf> (Hentet 26.01.17)

Her er en oversikt over **Metoder** vi har brukt i de ulike stegene i designprosessen. Metodenes, formål og hensikt blir presentert i de aktuelle kapitlene.

#### FORSTÅ BRUKEREN OG BRUKSSAMMENHENG:

- Observasjoner
- Spørreundersøkelser
- Intervjuer
- Teoretisk innsikt

Teknikker for å formidle brukssammenheng:

- Personas basert observasjon, spørreundersøkelser og intervju

#### SPESIFISERE BRUKERKRAV

Teknikker for å spesifisere krav:

- Intervju med aktuelle brukere
- Workshop

Teknikker for å formidle krav:

- Kravlister
- Brukerreise

#### UTVIKLE DESIGNLØSNINGER (ITERATIV PROSESS)

- Prototyping
- Workshop

Teknikker for å formidle designløsninger:

- Framvising og utprøving av de ulike iterasjonene

#### Å EVALUERE DESIGNLØSNINGER

- Brukbarhetstesting.
- Fokusgrupper for feedback på løsninger

Teknikker for å formidle resultat fra evaluering:

- Oppsummering av feedback fra brukergruppe









# 2 BRUKERE OG INTERESSENER

---

## BRUKERDEFINERING

- INTERVJUER
- SPØRREUNDERSØKELSE
- PERSONAS

## BRUKERTILNÆRMING

- PRIMÆRBRUKER
- SEKUNDÆRBRUKER
- INTERESSENER

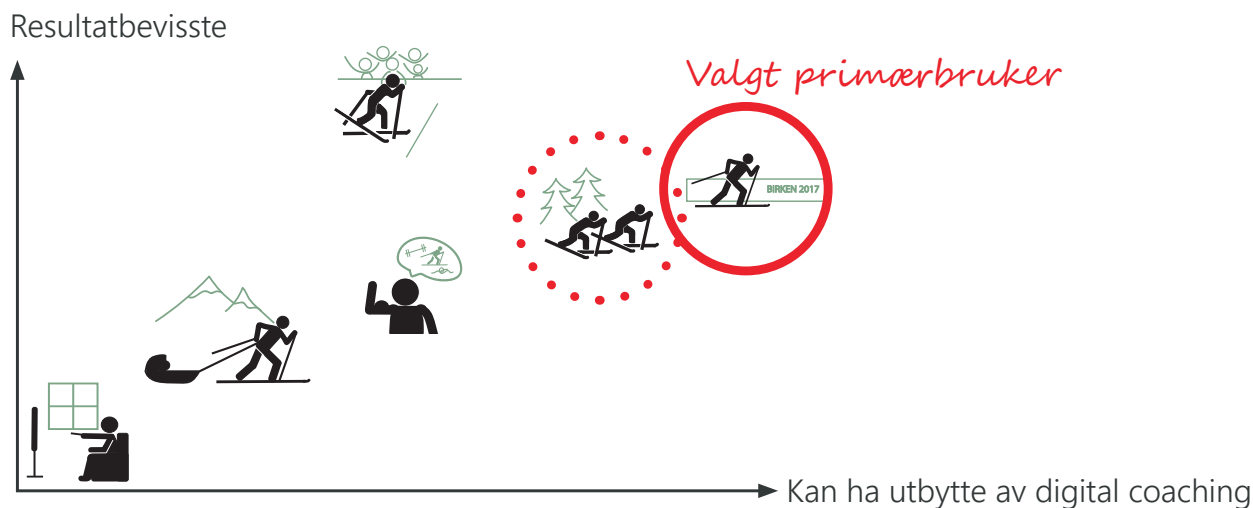
Å definere en brukergruppe var det første viktige punktet i oppstarten av prosjektet. Kapitlet begynner med å presentere en brukertilnærming, etterfulgt av en brukerdefinering.

Kapitlet har som mål å vise forståelsen for valg av brukergruppe, anvendte metoder og til slutt hvilken innsikt vi satt igjen med.

---

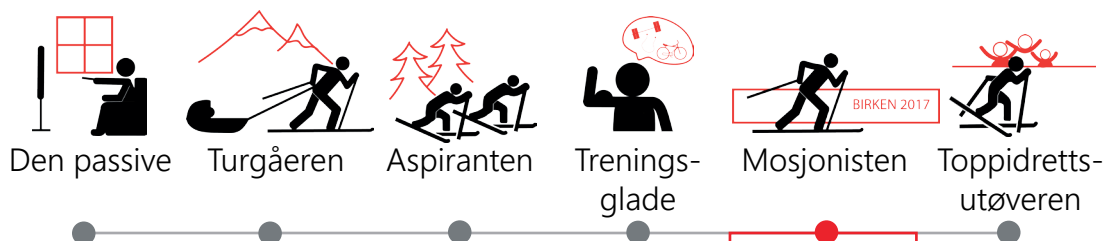
## 2.1 BRUKERTILNÆRMING

I en ellers åpen oppgave, var det viktig å avgrense oppgaven med en definert brukergruppen tidlig i prosessen. Ved å gjøre dette kunne den bestemte gruppen brukes aktivt gjennom hele prosjektet, og bidra til å definere oppgaven videre. Figuren til høyre viser aktuelle brukergrupper for oppgaven. Vi har forsøkt å kategorisere de ulike brukerne fra de som har ingen interesse av langrenn til toppidrettsutøvere som lever av å gå langrenn. Valgt brukergruppe er basert på samtaler med SIAT og våre oppfatninger av hvilken brukergruppe som er best egnet og har størst utbytte av en digital coach.



Figur 4. Brukertilnærming

For å fastsette en brukergruppe gikk vi gjennom de ulike kategorier av aktuelle brukere (se vedlegg 1). Vi vurderte de opp mot oppgaveteksten, og plasserte de i en graf med økende grad av resultatbevissthet på y-aksen og grad av mulig utbytte av digital coaching på x-aksen. Ut i fra dette bestemte vi oss for at mosjonistene var en egnet og interessant brukergruppe for dette prosjektet.



<b>Hyppighet/ treningsnivå</b>	Aldri eller sjeldent	Kortere turer i perioder der langrenn er en "vanlig" aktivitet. Eks. påskeferien	Organiserte treninger flere ganger i uken, samt individuell innsats	Ski som treningsform i vinterhalvåret	Flere skiøkter i uken, ofte hele året, men periodevis hyppigere	"24timersutøveren", ulike nivåer, både organisert og individuelt
<b>Interesse/ kjennetegn</b>	Ingen interesse for å trening, særlig langrenn	Komme seg ut på tur, gjerne sammen med andre	Økende interesse, ivrige, drømmende, sårbare og lærevillige	Generell interesse for trening og holde seg i god form.	Stor interesse for langrenn. Trener gjerne mot spesifikke mål (Birken, Vasaloppet o.l.)	Målbevisst, disiplinert. Arbeider strategisk og målrettet mot høyere nivå
<b>Drivkrefter</b>	Ingen drivkrefter som drar de mot langrenn, ser ikke gleden/poenget	Sosial- og kulturdrevet	Ønsket om å bli best, konkurranseinstinkt, forbilder, resultater	Økt utholdenhet, god treningsform, resultater	Måldrevet, konkurranseinstinkt, prestisje, resultater	Viljestyrke, prestasjon, resultater status, berømmelse og økonomisk rikdom
<b>Utstyr</b>	Eier ikke eller har utdatert	Stiller ikke høye krav. Bruker det samme utstyret mange år på rad.	Variert, «utstyrspress»	Bra utstyr, og gadgets som han/hun bruker til ulike treningsformer	Kun det beste er godt nok, sammenligner med toppidrettsutøverne	Får utstyr på "sølvfat". Sponsorbasert, spesialtilpasset av stort støtteapparat
<b>Annet</b>			Sårbar gruppe, svært mange faller fra i ung alder		Opptatte av resultater. Kjøpevillig brukergruppe	Norske topputøvere innen langrenn har «alle forutsetninger» for å lykkes

Figur 5. Brukergrupper

## PRIMÆRBRUKER, SEKUNDÆRBRUKER OG INTERESSENER

### Primærbrukere

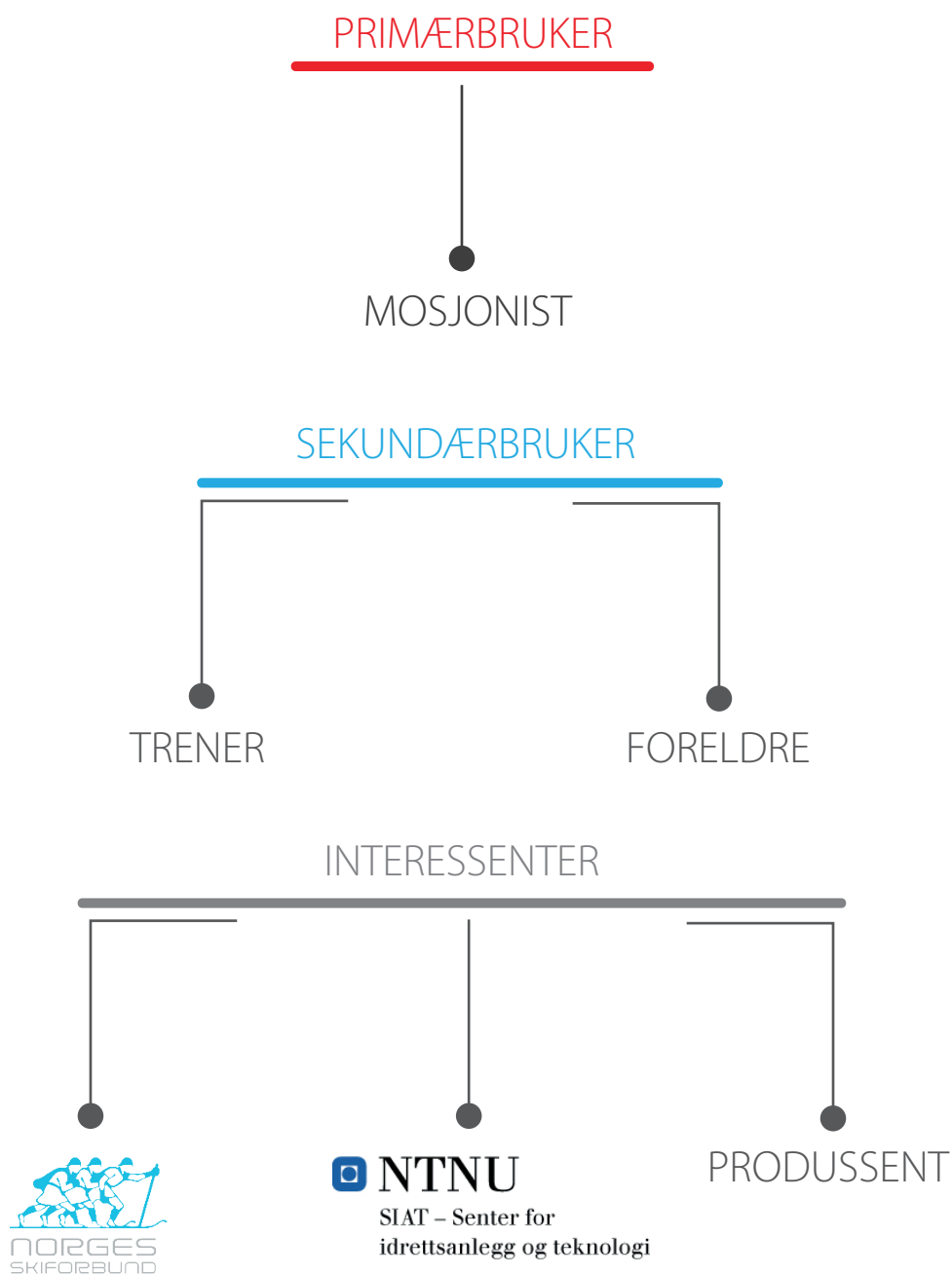
Mosjonistene trener fokusert og disiplinert på ski gjennom hele året. De er målbevisste og opptatte av resultater. For mosjonisten kan hovedmålet for treningen for eksempel være deltagelse i store renn som krever mye spesifikk skitrening i forkant, som Vasaloppet, Birkebeinerrennet og Flykningerrennet. De har gjerne mange individuelle økter, ofte i de samme løypene og kan ha utbytte av en digital coach, som kan bidra til økt motivasjon og bedre prestasjoner.

### Sekundærbrukere

I tillegg til å fokusere på primærgruppen, er det ønskelig at løsningen skal kunne brukes av sekundærbrukere. Hovedsakelig trener(e) og foreldre (som ofte fungerer som trenere hos yngre utøvere).

### Interessenter

Interessenter i dette prosjektet er naturlig nok Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT), som oppdragsgiver, veileder og med interesse for idrettsteknologi. I tillegg vil et prosjekt som bidrar til langrennsidretten være interessant for Norges Skiforbund (NSF), som jobber for å fremme skigåing som Norges nasjonalidrett, sporten generelt og økt skiglede. Ut i fra hvilken løsning vi ender opp, vil dette bli interessant for eventuelle produsenter, SIAT i hovedsak er et forskningssenter.



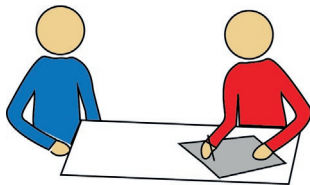
Figur 6. Brukere og interessenter

## 2.2 BRUKERDEFINERING

Å definere og forstå brukeren er det første viktige punktet i en brukersentrert designprosess. Metodene brukt for å definere brukergruppen vil belyse muligheter og krav for en ny løsning innen langrenn.

### Metoder brukt i brukerdefineringen

#### INTERVJU

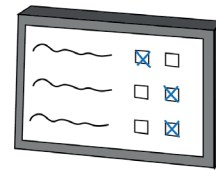


Intervju er en fundamental undersøkelsesmetode der man kommer i direkte kontakt med deltakere.



Hensikten er å innhente/ samle førstehånds personlige erfaringer, meninger, holdninger og oppfatninger rundt et bestemt tema.

#### SPØRREUNDERSØKELSE



I kvantitative spørreundersøkelser stilles de samme spørsmålene til et forholdsvis stort utvalg personer (respondentene), gjerne med faste svaralternativer som de skal velge mellom.



Spørreundersøkelser er en nyttig måte å skaffe brukerinnsikt om et produkt eller en tjeneste.

## OBSERVASJON

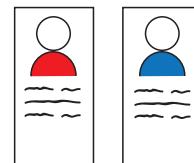


Observasjon vil si å holde øye med eller undersøke. I observasjoner brukes ofte sansene, eller en registrering av data ved hjelp av vitenskapelige instrumenter



Det er en fleksibel metode som egner seg til å skaffe en helhetsforståelse for et bestemt tema eller hendelser. Blir som regel brukt til å kartlegge atferd og mønster, studere menneskelig adferd i naturlige omgivelser.

## PERSONAS



Personas trekker frem arketyriske beskrivelser av adferdsmønstre i representative profiler, for å menneskeliggjøre designfokus, testscenarier, og hjelpe designkommunikasjon.



Brukes til å utvikle, diskutere og presentere produkt- eller systemdesign som en del av definisjonen eller idéfasen. De blir også brukt til å sjekke scenarioer av bruk, synliggjøre positive erfaringer (opplevelse) og potensielle vendepunkt.

[4][5]

[4] Martin, B. og Hanington, B. (2012) *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*, Beverly, Mass., Rockport Publishers.

[5] Hellevik, O (2015) *Spørreundersøkelser*. Tilgjengelig fra: <https://www.etikkom.no/FBIB/Introduksjon/Metoder-og-tilnarminger/Spørreundersokelser/> (Hentet 27.01.17)

## INTERVJUER

Gjennomført som en del av den innledende fasen uke 5-7. Se sammendrag av intervjuene i vedlegg 2.

### Metode

Flere ustrukturerte intervjuer, samt deltagelse i forum. Til sammen ble det i denne fasen intervjuet en aktiv utøver, en supermosjonist og en trener, i tillegg til forum rettet mot langrenn for flere besvarelser på bestemte spørsmål. Forum som ble benyttet var Reddit og XCskiing.

### Formål

Få større innsikt i brukerguppen ved å ta direkte kontakt med relevante representanter. Intervjuene ble brukt til å skape en diskusjon rundt det å være aktiv langrennsutøver. Brukergruppen kan belyse viktige punkter og gi innsikt i hvordan de trener på ski, avdekke muligheter og behov for endringer eller nye løsninger innen langrenn.

### Sammendrag

De viktigste funnene fra intervjuene er presentert nedenfor. Besvarelsene har blitt delt inn i svar som handler om tilbakemelding, trening, og hvilke andre enheter de bruker under treningen.

#### TILBAKEMELDING

*"Ingen andre tilbakemeldinger enn de jeg gir meg selv og de jeg evt. trener med. På trening med arbeidsgiveren har vi trenere tilstede som gir beskjed om tid og teknikk. Alltid kjekt å ha noen andre som kan gi tilbakemeldinger på teknikken."* - fra intervju med Bendik, 26 år (mosjonist)

*"Our coach usually watches us do them (ift. teknikktraining) and tells us what we are doing wrong/need to work on. We have also had video on a tablet that you can look through frame by frame and he shows us our body position and what it should be."* - svar på Reddit fra SolidEnvyUSA (aktiv utøver)

*"Normalt gir vi tilbakemeldinger ved å la utøverne gå én og én på en bestemt strekning, der vi i trenerteamet observerer teknikk og gir tilbakemelding, både underveis og etterpå. Noen ganger lar vi også utøvere med god teknikk gå foran de andre som et eksempel. Da får de andre se og forstå hva som gjør at teknikken er effektiv og kraftfull."* - intervju med trener for Klæbu Ski (trener og mosjonist)

Det er mest relevant med tilbakemelding på teknikk. For å få tilbakemelding på teknikk er man avhengig av å ha noen andre med på treningsøkten som observerer og kommenterer hva man gjør bra/ dårlig. I enkelte tilfeller filmes treningen for å kunne se og evaluere utførelsen senere. Teknikktrening er mye terping, der det ofte handler om små justeringer for å oppnå forbedring.



## TRENING

De som er aktive utøvere har ofte organiserte treninger i regi av en trener, men i likhet med mosjonistene trener de også mye på egen hånd eller med andre i ikke-organiserte treninger. Mange velger å trene sammen fordi det gir økt motivasjon å være flere, man kan pushe hverandre til å yte mer enn når man er alene. Det er viktig at treningen fører til progresjon. Dette testes ved å gjennomføre enkle tester eller å gå samme renn som forrige sesong og sammenligne resultat og opplevelse.

## ANNET UTSTYR

Det er vanlig å bruke pulsklokker/-belter for å måle hjerterefrekvensen under treningen. Dette gjelder særlig i intervalltrening, der det er viktig å ha oversikt over de ulike pulssonene. I tillegg kan det være greit å bruke når man skal gå lengre distanser for å passe på at man ikke går for hardt ut.



Bilde tatt i løpet av observasjon av BSK-rennet i Granåsen

## SPØRREUNDERSØKELSE

Gjennomført som en del av den innledende fasen i uke 5-7.

### Formål

Formålet med denne brukerundersøkelsen i begynnelsen av prosjektet var å kartlegge brukergruppen nærmere. Undersøkelsen skulle finne ut hva som er mest aktuelt med tanke på generelle faktorer innen treningsmengde, utstyr (i tillegg til vanlig skiutstyr), behov for tilbakemelding og motivasjon. Dette for å kunne få et bedre innsyn i brukergruppen.

### Metode

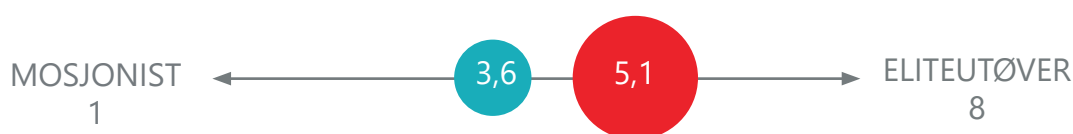
Det ble laget to ulike brukerundersøkelser (se vedlegg) i google skjemaer, med en blanding av avkrysning og korte individuelle svar. Den første (S1) ble sendt ut til alle aktive medlemmer av NTNUi. Denne gruppen representerer aktive skiutøvere som trener organisert (i klubb), med variasjoner i både motivasjon og ambisjoner innen langrenn. Den andre (S2) ble sendt ut til personer som ikke er medlemmer en organisert klubb, men trener en del individuelt på ski. I denne gruppen er det større variasjoner, men det generelle nivået noe lavere enn hos de organiserte.

### Resultat

På de neste sidene presenteres et sammendrag av de viktigste funnene fra bevarrelsene i google skjemaer. I alt fikk vi 19 fullstendige besvarelser på S1, og 8 på S2. Se oversikt over spørreskjemaer og besvarelser i vedlegg 3.

## UTØVERNIVÅ

De organiserte utøverne (S1) karakterer seg generelt høyere enn de uorganiserte utøverne (S2), men begge gruppene ligger godt innenfor definert brukergruppe.



Gjennomsnittet fra S1 og S2 på spørsmålet: Hvordan vil du karakterisere deg selv?

## TRENING

Treningsmengden er vesentlig større for S1 enn S2. S1 synes det er viktigere med varierte treninger, og trener oftere mot spesifikke mål som konkurranser og renn.

### Organiserte treninger



73,7 % deltar på 1-2 organiserte treninger i uken (S1)  
62,5 % trener aldri organisert (S2)

### Individuelle treninger



52,6 % deltar på 1-2 økter i uken, 31,6 % har flere enn 4 (S1)  
62,5 % har flere enn 7 skiøkter hver måned (S2)

### Tilleggsutstyr

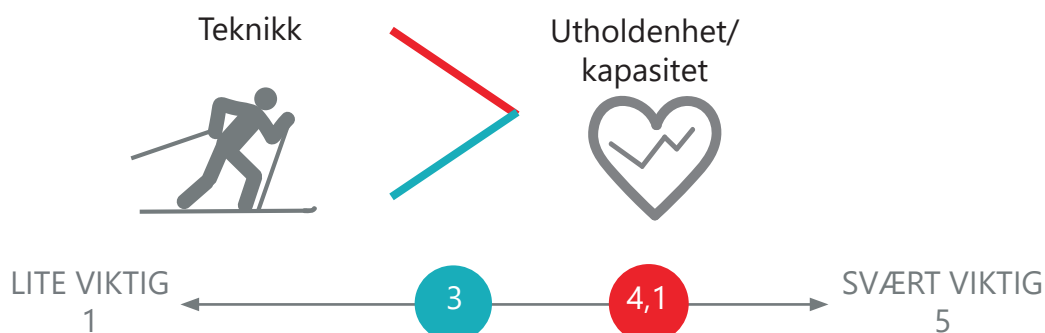


81,5%

av alle spurte opplyser at de bruker pulsklokke når de trener på ski.

## TILBAKEMELDING

På spørsmål om hvor viktig det er med tilbakemelding på teknikk og utholdenhet/ kapasitet samsvarer nok en gang **S1** og **S2**. Brukergruppene gir generelt teknikk høyere poeng på skalaen (1-5), enn utholdenhet. Teknikk virker å være noe viktigere for **S1** enn **S2**.



Gjennomsnittet fra S1 og S2 på spørsmålet: *Hvor viktig er det å få tilbakemelding på teknikk?*

De hadde også muligheten til å kommentere om det er andre tilbakemeldinger som kan være aktuelle. Her var det blant annet en som kommenterte: *"Tid brukt i glidfase på hver fot. Kanskje vha en sensor med aksellerometer som merket når bevegelsesretningen ble endret. Spesielt tiltenkt for diagonalgang."*

## MOTIVASJON

Det som motiverer brukergruppen til å bruke ski som treningsform, er hovedsakelig at det er en morsom og allsidig treningsform ute i fine omgivelser og frisk ut. I tillegg sier noen at de motiveres av konkurranser. Det fremgår av besvarelsene at brukergruppen stort sett ikke finner det utfordrende å motivere seg for å gå på ski.

Noen av de samme svarene gjentar seg på spørsmål om hva de motiveres av underveis i en treningsøkt, men her er det i tillegg mange som svarer at de bruker konkurranser og spesifikke mål å jobbe mot som motivasjon. Flere nevner at det å kunne føle/ merke progresjon er en stor motivasjonsfaktor. Det bemerkes at det avhenger på dagsform, enkelte økter er det enklere å motivere seg enn andre. Det sosiale aspektet er viktig, og mange sier det hjelper å trene sammen med venner. I øktene der det er vanskeligere å motivere seg selv, er det spesielt kjekt å trene med andre så man pusher hverandre.





## 2.3 PERSONAS

Laget basert på spørreundersøkelsene og intervjuer for å gi et bedre inntrykk og forståelse av brukergruppen.



**Kari**  
Revisor, 29 år



**Magnus**  
Student, 21 år



**Bjarte**  
Lærer, 47 år

<b>Forholdet til ski</b>	Går periodevis mye på ski. Deltatt i Vasaloppet to ganger, og har Birkebeinerrittet som neste mål	Karakterer seg som en habil langrennsutøver, medlem av NTNUI og går flere konkurranserenn i løpet av en sesong	Gått på ski i alle år. Aktiv ungdomsutøver, samt trener i voksen alder. Deltatt på flere renn, lengre distanser de siste årene
<b>Treningsmengde</b>	Ved gode skiforhold 1-3 ganger i uka. Ofte ved opptrening til skirenn. I blant med kollegaer og venner, men stort sett alene	1-2 organiserte, samt 2-3 individuelle skiøkter i uka. Deltar på et par trenings-samlingen i regi av NTNUI i løpet av en sesong	Trener jevnt hele året. 3-4 individuelle økter i uka med fokus på utholdenhet og styrketrening
<b>Utstyr</b>	Kjøper godt skiutstyr, sannsynlig bedre enn behovet tilsier. Bruker sjeldent noe annet	Opptatt av å ha godt utstyr, og bruker ofte pulsklokke.	Kun det beste er godt nok. Liker å teste ut ny teknologi og utstyr som kan bedre skiopplevelsen
<b>Motivasjonsfaktorer</b>	Holde seg i form, være sosial, og eventuelle mål med treningen (som Vasaloppet)	Konkurranser. God og allsidig treningsform ute i frisk luft	Opprettholde en god form, spesifikke mål for sesongen, se progresjon
<b>Motivasjon underveis i treningsøkten</b>	Pusher seg selv stort sett, tidtaking og teknikkterping sammen med andre	Bli pushet av andre, andre og sesongens mål og fine omgivelser	Følelsen av å bruke kroppen, prøve å slå personlige mål
<b>Tilbakemelding</b>	Skulle gjerne hatt mer tilbakemelding på teknikk, da treningene ofte er individuelle	Tilbakemelding på teknikk er svært viktig, men også utholdenhet/ kapasitet	Bruker pulsklokke og GPS. Hadde vært bra med mer skispesifikk informasjon, som tilbakemelding på teknikk.



## 2 BRUKERE OG INTERSENTER OPPSUMMERING

- Primærbruker: mosjonisten
- Sekundærbruker: trenere og foreldre
- Interessenter: SIAT, Norges Skiforbund og eventuelle produsenter
- Brukergruppen trener mye på ski gjennom hele året, og har ofte spesifikke mål for hver sesong
- Det å komme seg ut i frisk luft og bruke ski som treningsform er motivasjon nok, men progresjon og konkurranser er med på å øke motivasjonen
- Brukerundersøkelsene og intervjuer viser at brukergruppen bekrefter viktigheten med riktig teknikk innen langrenn. De etterspør muligheten til å få tilbakemeldinger på teknikk, også under individuelle treningsøkter

**KRAV OG ØNSKER** basert på oppgavens utgangspunkt og brukerdefiningen:

- Må være et system spesielt utviklet for langrenn
- Må gi tilbakemelding som er ønskelig for utøveren
- Være tilpasset individuell trening (løsningen kan ikke være avhengig av at man må være flere).
- Løsningen må være lett å bruke
- Muligheten til å ta vare på og sammenligne resultater
- Må fungere utendørs, i bevegelse/ fart
- Bidra til å forbedre utøverens prestasjon, med fokus på teknikk







# 3 BRUKSOMRÅDE OG KONTEKST

---

## LANGRENN

- HISTORIE
- TEKNIKK
- SKIARENA

## MOTIVASJON

- MESTRING
- SELVBESTEMMELSE
- TILHØRIGHET

For å bedre forstå konteksten og bruksområde for oppgaven har vi satt oss inn i idrettsgrenen langrenn, hva som kreves av langrennsutøvere og typiske trekk med skiarenaer/ -løyper. Et sammendrag av teorien vi har satt oss inn i og hva dette har å si for vår oppgave blir presentert her.

Kapittelet har som mål å gi en forståelse av konteksten og bruksområde i oppgaven, med fokus på hvilke prestasjonsfaktorer som kreves innen langrenn.

---

## 3.1 OM LANGRENN

Nordmenns forhold til ski er formet av tradisjon og historie. Arkeologiske funn, som helleristningen kalt «Bølamannen», tyder på at ski har blitt brukt som fremkomstmiddel i minst 5000 år. Ski var et nyttig hjelpemiddel når man skulle ta seg fram over snødekte terrenger, ofte skjedde dette i forbindelse med budbringning eller jakt. 200-300 år tilbake i tid gikk nesten alle på ski til kirken og skolen, og etter hvert ble også skiene brukt til skilek. Fra midten av 1800-tallet begynte de første konkurransene innen ski. Verdens første moderne langrennskonkurranse ble arrangert i Tromsø i 1843, og etter den tid har skisporten stadig blitt større, i hvert fall sett med norske øyne.

Uansett om man er skiinteressert eller ikke, har de fleste lagt merke til hvor mye oppmerksomhet langrenn får i Norge. Ifølge Norges skiforbund er interessen for egen skiaktivitet blant den norske befolkningen økende. Norges skiforbund har en visjon om å jobbe for «mange gode og glade skiløpere». Målene deres er at ski skal være Norges nasjonalidrett og være forankret gjennom stor utbredelse i det norske folk. Norge skal være verdens beste skinasjon der gode anlegg og løyper skal være tilgjengelig for alle som ønsker å bruke ski, uavhengig av ferdighetsnivå. [6][7][8][9]

---

[6] *Fakta om ski*. (2017) Tilgjengelig fra: <https://ndla.no/nb/node/131336> (Hentet 18.02.17)

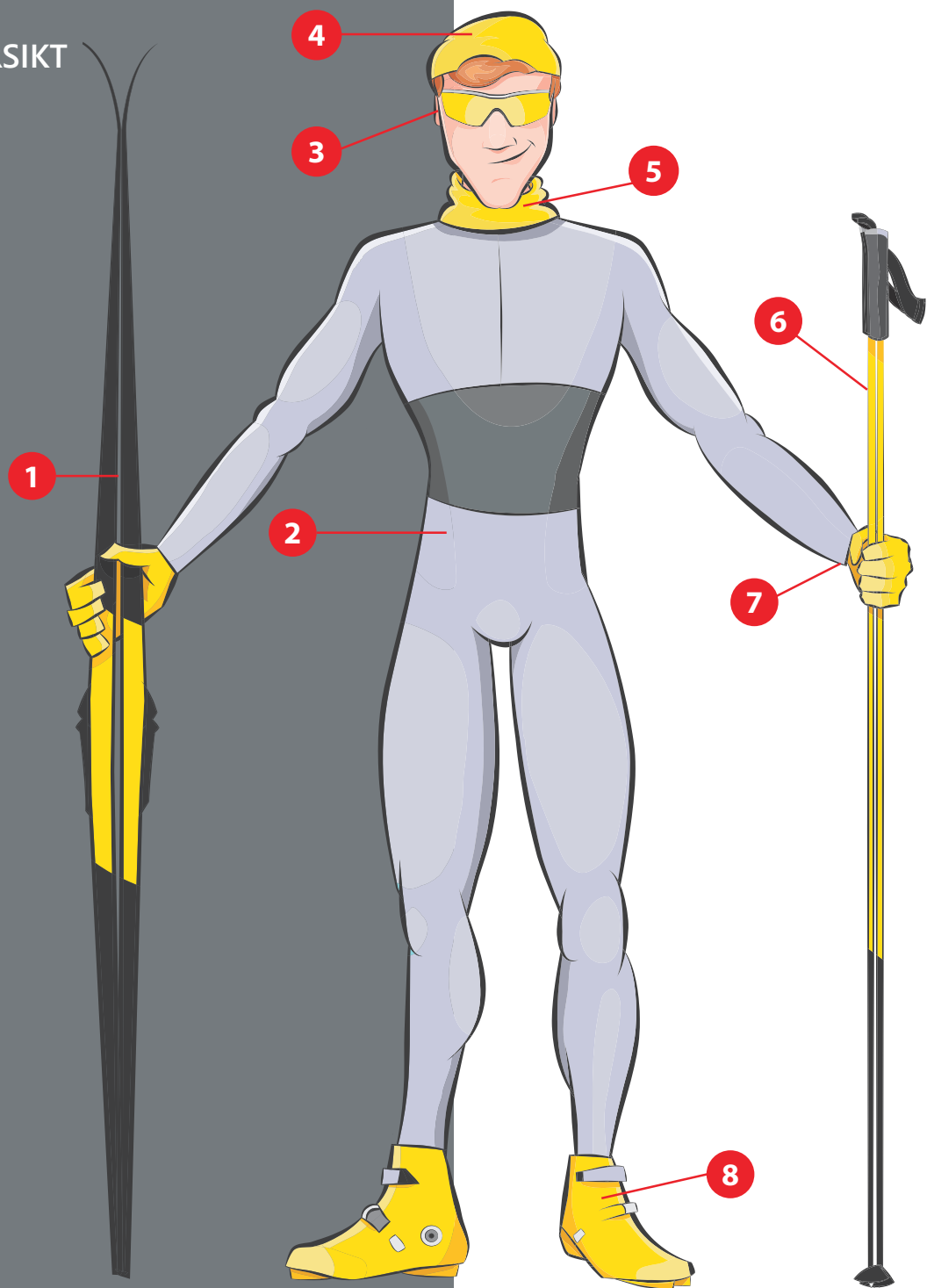
[7] *Verdigrunnlag og hovedmål*. Tilgjengelig fra: <https://www.skiforbundet.no/norges-skiforbund/verdigrunnlag-og-hovedmal/> (Hentet 18.02.17)

[8] *Norsk skikultur - mer enn bare plankekjøring*. Tilgjengelig fra: <https://www.visitnorway.no/aktiviteter-og-attraksjoner/utendørsaktiviteter/ski/> (Hentet 18.02.17)

[9] Gotaas, T (2010) *Først i løypa*. Oslo: Dreyer forlag

## UTSTYRSOVERSIKT

1. SKI
2. SKIDRESS
3. SPORTSBRILLER
4. HODEPLAGG
5. SKJERF/ BUFF
6. STAVER
7. HANSKER
8. SKISKO



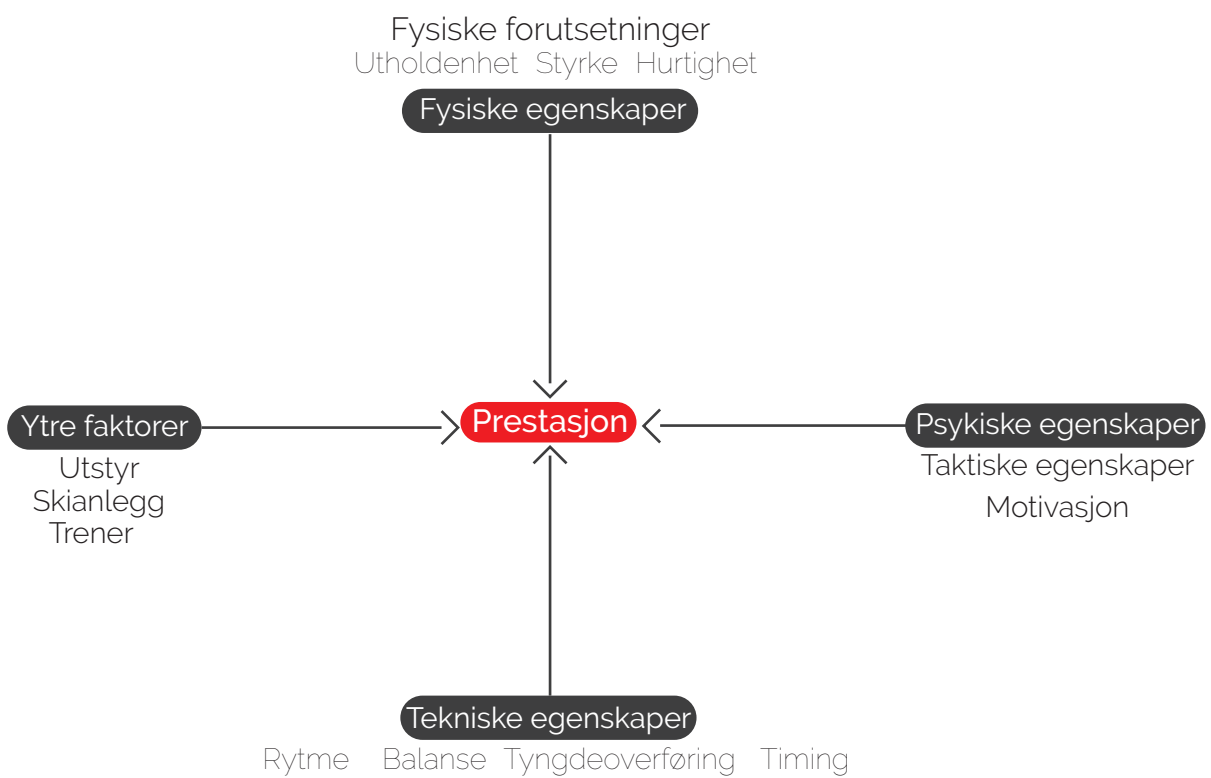
Figur 7. Utøveren

## 3.2 PRESTASJONSFAKTORER

Det er flere faktorer som påvirker fremgang og prestasjon i langrenn. Flere av faktorene er så sammensatte at de er vanskelige å kvantifisere, som f.eks motivasjon, vilje og andre psykiske krav. Da er det enklere å måle fysiologiske egenskaper som utholdenhet og styrke. Prestasjonsfaktorene i langrenn kan defineres som en slags sum av andre mer eller mindre spesifikke delkrav.

I langrenn kan man dele prestasjonsfaktorene inn i:

- Fysiske egenskaper
- Tekniske egenskaper
- Psykiske egenskaper
  - Motivasjon
  - Taktiske egenskaper
- Ytre faktorer
  - Utstyr
  - Skianlegg
  - Trenerens rolle
  - Planlegging



Figur 8. Prestasjonsfaktorer

## FYSISKE EGENSKAPER

Aerobe utholdenhet gir grunnlaget for en god "motor", og er uten tvil den viktigste fysiske egenskapen i langrenn. Denne egenskapen er også relativt enkel å måle, ved for eksempel O<sub>2</sub>-opptak eller anaerob terskel. I relasjon til aerob utholdenhet ligger gode langrennsløpere på topp i verden, vi kan derfor slå fast at kravene til aerob utholdenhet er avgjørende for å nå langt i langrenn [10]. I treningslærelitteraturen er det stor enighet om at treningens intensitet og varighet er de to viktigste faktorene for utøverens prestasjonsutvikling i aerobe utholdenhetsidretter. For at trenere og utøvere skal kunne planlegge, gjennomføre, dokumentere og analysere treningen på en hensiktsmessig måte, bør det ligge en intensitetsskala til grunn for planleggingen og gjennomføringen av treningen. Hensikten med den aerobe utholdenhetstreningen er å utvikle aerob kapasitet og arbeidsøkonomi.

Anaerob utholdenhet er en annen viktig fysisk egenskap. Langrennsløpere nytter seg av anaerob energifrigjøring over korte perioder i trening og konkurranse - for eksempel mot slutten av motbakker, og inn mot mål. Minuset med anaerob energifrigjøring er at man pådrar seg et avfallsprodukt, melkesyre, som er vanskelig å kvitte seg med.

Andre fysiske egenskaper av betydning er maksimal og utholdende muskelstyrke, spenst og hurtighet.

**Fysiske forutsetninger** har også stor betydning for hvilke egenskaper man besitter. Naturlig store og tunge utøvere har f.eks. gode forutsetninger for å gjøre det bra i lettere terreng, mens lette utøvere klatrer bedre.

---

[10] Utdrag fra Olympiatoppens bok om utholdenhet: *OLTs intensitetsskala* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/utholdenhet/fagartikler/oltsintensitetsskala/page594.html> (Hentet 21.02.17).

## TEKNISKE EGENSKAPER

Langrenn stiller store krav til tekniske ferdigheter. En utøver med god teknikk vil ha en klar fordel over en utøver med dårlig teknikk. Dette kan komme av at han bruker mindre krefter på å opprettholde lik framdrift som den andre utøveren. Med andre ord: selv om det er voldsomme krav til utholdenhet, oppnår man lite dersom ikke teknikken er effektiv.

Det finnes flere ulike delteknikker i begge hovedteknikkene, klassisk og skøyting. Akkurat som gir i en bil, tilpasses teknikken farten og terrenget. Variasjon mellom utøverne og individuelle preferanser gjør det og vanskelig å vurdere hva som er «god teknikk». Utøverens evne til å velge riktig teknikkvariant er en svært viktig egenskap. Det individuelle valget av delteknikk velges ut fra bl.a.:

- Løypeprofil
- Føreforhold
- Fysiske ressurser
- Dagsform
- Grad av tretthet
- Hvilken teknikk de behersker best

[11]

Det ligger mange timer bak god og effektiv langrennsteknikk. Noen blir god i en av stilartene, mens de aller beste, mestrer både klassisk og skøyting.

---

[11] Sandbakk, Ø. (2014). *Insideinformasjon fra VM i langrenn*. Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/utholdenhet/insideinformasjon-fra-vm-i-langrenn/> (Hentet 21.02.17).

## KLASSISK

Når en utøver går klassisk følger skiene som regel ett spor. Når det kommer til smøring legges det som regel festesmurning under skiene for at de ikke så lett skal gli når de skyves bakover for å skape fremdrift. I klassisk er de viktigste delteknikkene diagonalgang og staking, samt dobbelttak med fraspark.

### Diagonalgang

Diagonalgang blir stort sett brukt når terrenget stiger. I diagonalgang kan man si at utøveren skal veksle mellom to hovedfaser: frasparkfasen og glidfasen. Vekslingen mellom fasene skal skje på en flytende måte slik at utøveren går effektivt gjennom terrenget med lave skuldre og rolige bevegelser.

### Staking

Staking er den raskeste teknikken i klassisk langrenn, og blir stadig mer og mer benyttet i moderne skiteknikk. Teknikken egner seg særlig i flatt terreng. I staking er det som skjer foran kroppen viktigere enn det som skjer bak kroppen. Mye handler om å bruke de sterkeste stakemusklene og skape god fremdrift. Det gjelder å få godt trykk på stavene idet de settes ned i snøen. Utøveren skal stå stødig, med godt trykk på begge ski og med en liten bøy i knærne slik at knærne er like langt fremme som tåspissen. Hoftepartiet skal litt frem samtidig som armene pendler frem. Albuene skal være foran kroppen, ikke inntil.

### Dobbelttak med fraspark

Dobbelttak med fraspark er en effektiv teknikk i flatt terreng og slake motbakker. Armene jobber likt som ved staking, men beina er mer aktive. I likhet med diagonalgang er det viktig å ha tyngden over den skien man sparker fra med. Armene skal svinge frem samtidig som frasparket. For å få full effekt av denne teknikken er det viktig å ha en lett huskende rytme, spesielt i slake motbakker og over små kuler.



## **SKØYTING**

I skøyting, også kalt fristil eller friteknikk, skyves skiene utover samtidig som begge stavene skyves bakover. I denne stilarten er skiene kortere enn i ved klassisk stil, mens stavene er lengre. Skøyteteknikken i langrenn er kompleks ettersom både armer og bein kan brukes til å skape framdrift. Dette gir utøveren stor grad av frihet i valg av teknikk for å tilpasse seg ulike terreng. Det er fem underteknikker innenfor fristil; glidende fiskebein, padling, dobbeldans, enkeldans og friskøyting.

### **Glidende fiskebein**

Glidende fiskebein er svært lite brukt blant eliteutøverne. Det er stort sett i den avsluttende alpinbakken i Tour de Ski at teknikken får oppmerksomhet. Den utføres som klassisk fiskebein, men der skiene glir framover i hvert tak. Dette er den eneste fristilarten hvor stavene settes ned en for en.

### **Padling**

I padling har man en hengside der stavtak og skyv med beina skjer samtidig. På frisiden benyttes kun beina til å skyve. I padling er det viktig med en rask tyngdeoverføring, for å komme tilbake til utgangsposisjonen, slik en kan starte skyvet på direkten. Teknikken er mest effektiv i bratte motbakker.

Hoppende padling er en variant av padling som brukes som startteknikk, ved temposkifter og rykk, og for å ta seg over korte, bratte bakker. Teknikken gjennomføres med høy frekvens, med hopp direkte fra skyv til skyv.

### **Dobbeldans**

Dobbeldans utføres ved at man bruker stavene i hvert skyv med beina. Det betyr at etter hvert skyv med beina, setter man ned stavene én gang før neste skyv. Dobbeldans er en effektiv teknikk i flatt terreng og slakt oppover. Teknikken blir ofte brukt for å holde farten inn i motbakker. Det er også den mest brukte spurtteknikken. Teknikken forutsetter fullstendig balanse på skien.

### Enkeldans

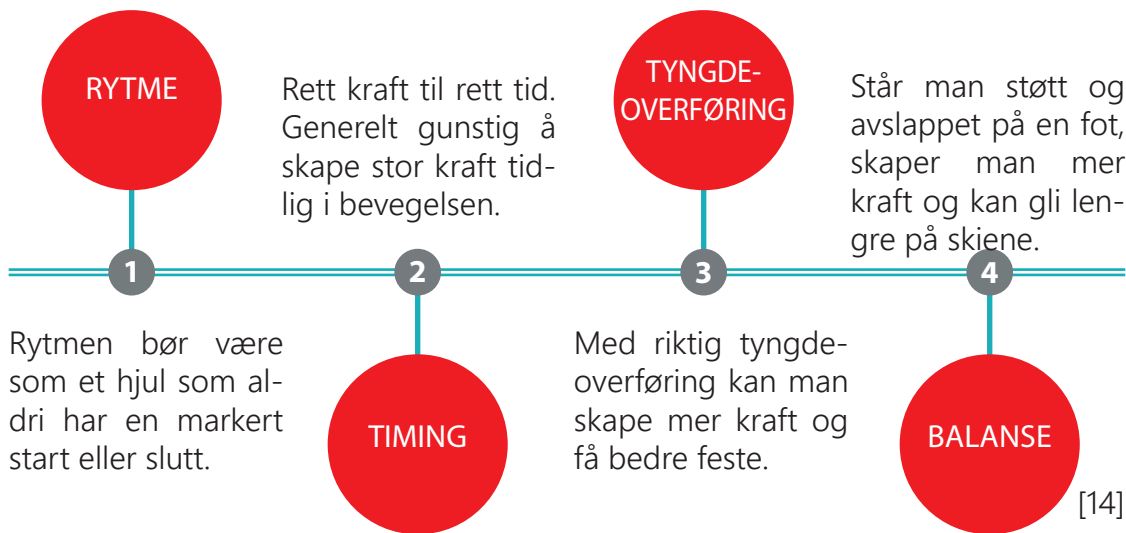
Enkeldans karakteriseres ved at det er ett stavgang for hvert andre beinfraskyv. Stavgang utføres i etterkant av hengskiens glidfase og samtidig med beinfraskyvet. Teknikken er mest brukt i lette, flate partier og slakt nedover, men også motbakkevarianter kan brukes i snår terrenget stiger. Rytme og timing av arm og beinarbeid er svært viktig i denne teknikken.

### Skøyting uten staver

Skøyting uten staver brukes når farten er så høy at det er viktigere å redusere luftmotstanden og skyve hardere med beina enn å skape ekstra fart med stavene. Lavt tyngdepunkt, aerodynamisk kroppsposisjon, og rene skyv med beina er viktig.

[12][13]

#### Fire hovedprinsipper uavhengig av langrennsteknikk:



Figur 9. Prinsipper innen skiteknikk

[12] Sandbakk, Ø (2014) *Lær deg effektiv skøyting*. Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/utholdenhet/lar-deg-effektiv-skoyting/> (Hentet 20.02.17)

[13] *Teknikk* (2017) Tilgjengelig fra: <http://langrenn.org/teknikk> (Hentet 03.02.17)

[14] Aukland, A og Aukland, J (2015) *Trening for alle*. Tønsberg: Orage

## PSYKISKE EGENSKAPER

Alle er enige om at psykiske egenskaper er viktige, og at man gjennom erfaring, rutine og hardt fysisk arbeid faktisk trener på dem. Disse egenskapene er derimot både vanskelige å definere og vanskelige å måle. Under denne kategorien kommer faktorer som mental styrke, alt som dreier seg om hvordan en tenker før, under og etter en konkurranse, om en er motivert, konsentrert, har rett spenningsnivå, er i angrepsposisjon osv.

### Taktiske egenskaper

I langrenn varierer kravet til taktikk alt etter hvilken konkurranseform man deltar i. I en individuell konkurranse er det viktigste å fordele kreftene, ikke åpne for hardt, men heller ikke for rolig. Under jaktstart, duatlon stafett, og sprint, altså der en går i felt med mange løpere, kan problemstillingene dreie seg om når man skal sette inn støtet og prøve å rykke fra, og når skal man ligge bak og hvile.

### Motivasjon

Motivasjon spiller en viktig rolle i all trening og idrett. Både hos eliteutøvere og mosjonister er motivasjonen det som får oss til å begynne med en aktivitet, og det som får oss til å fortsette med den [15].

Definisjonen av begrepet motivasjon synes å virke mer uklart og det finnes mange misforståelser omkring det. Dette kommer kanskje av at motivasjon både er svært komplekst, i tillegg til noe som alle kjenner til. Tradisjonelt har idrettspsykologer skilt mellom to ulike typer motivasjon – indre (intrinsic) og ytre (extrinsic) motivasjon.[16]

Indre motivasjon refererer til en naturlig motivasjon som kommer innenfra - og fører til atferd vi faktisk har lyst til å bedrive. Det er altså aktiviteten, ikke resultatet av den, som er viktigst. Aktiviteten er belønning nok i seg selv. Dersom du for eksempel betrakter deg som en skiløper, er det en indre motivasjon som ikke forsvinner.

Ytre motivasjon er når man gjør en handling som følge av ytre faktorer. Det er flere ulike faktorer som påvirker motivasjonen. Det kan være ønske om å oppnå en belønning eller et mål utenfor selve aktiviteten. Mens ytre motivasjon ofte er det som gjør at man kommer i gang med en aktivitet eller oppgave, er det som regel den indre motivasjonen som gjør at man klarer å fortsette. For å få mest mulig motivasjon til å trene gjelder det å finne måter som skaper både ytre og indre motivasjon. Mens den indre gleden og motivasjonen i større grad er vedvarende, er ytre motivasjon preget av kortsiktige mål og belønninger.

## Motivasjon

Motivasjon spiller en viktig rolle i all trening og idrett. Både hos eliteutøvere og mosjonister er motivasjonen det som får oss til å begynne med en aktivitet, og det som får oss til å fortsette med den [15].

Definisjonen av begrepet motivasjon synes å virke mer uklart og det finnes mange misforståelser omkring det. Dette kommer kanskje av at motivasjon både er svært komplekst, i tillegg til noe som alle kjenner til. Tradisjonelt har idrettspsykologer skilt mellom to ulike typer motivasjon – indre (intrinsic) og ytre (extrinsic) motivasjon.[16]

Indre motivasjon refererer til en naturlig motivasjon som kommer innenfra - og fører til atferd vi faktisk har lyst til å bedrive. Det er altså aktiviteten, ikke resultatet av den, som er viktigst. Aktiviteten er belønning nok i seg selv. Dersom du for eksempel betrakter deg som en skiløper, er det en indre motivasjon som ikke forsvinner.

Ytre motivasjon er når man gjør en handling som følge av ytre faktorer. Det er flere ulike faktorer som påvirker motivasjonen. Det kan være ønske om å oppnå en belønning eller et mål utenfor selve aktiviteten. Mens ytre motivasjon ofte er det som gjør at man kommer i gang med en aktivitet eller oppgave, er det som regel den indre motivasjonen som gjør at man klarer å fortsette. For å få mest mulig motivasjon til å trene gjelder det å finne måter som skaper både ytre og indre motivasjon. Mens den indre gleden og motivasjonen i større grad er vedvarende, er ytre motivasjon preget av kortsiktige mål og belønninger.

## Motivasjonsteorier

Noen av teoriene som har fått spesielt stor innflytelse i den idrettspsykologiske forskningen er Achievement Goal Theory (AGT), Self-Efficacy Theory (SET) og Self-Determination Theory (SDT)

**Achievement Goal Theory (AGT)**, eller målorienteringsteorien på norsk, handler om hvilken hensikt som legges til grunn for deltakelse i en aktivitet. [16] I følge AGT ønsker utøvere å vise kompetanse og å unngå å vise inkompetanse. Ulike individer har ulik oppfattelse av kriteriene som vurderer opplevd suksess og fiasko. AGT handler altså om individenes egen oppfattelse av suksess. Ut fra dette skiller man mellom to målorienteringer: Oppgave- og ego-orientering.

[15] Thomsen, E.K (2015). *Motivasjonspsykologi – hva er egentlig det?*. Tilgjengelig fra:<http://www.trening.no/treningstips/motivasjonspsykologi-hva-er-egentlig-det/> (Hentet 07. 02.17).

[16] Moran, A. (2012). *Sport and exercise psychology*. 2 utgave. London: Routledge.

For oppgave-orienterte individer er suksess tett koblet til ferdighetslæring og personlig forbedring. Man sammenligner med seg selv, og legger selv føringene for hva som er suksess og nederlag. Læring er altså et mål i seg selv, og man har ofte høy indre motivasjon, og stor vilje til å utfordre seg selv og hele tiden jobbe målrettet for å bli bedre. [15][16]

Ego-orienterte utøvere kjennetegnes ved at egen kompetanse vurderes på grunnlag av sosial sammenligning. For ego-orienterte individer har man bare oppnådd suksess dersom man er bedre enn de man sammenligner seg med. De har et sterkt behov for å vinne og drives i større grad av ytre motivasjon, enn de oppgaveorienterte. [15][16]

I AGT skiller man også mellom et prestasjons- og mestringsorientert klima [15]. De ulike klimaene sikter til miljøet som omgir en idrettsutøver. Både trenere, foreldre, venner, media osv. har innvirkning på det motivasjonelle klimaet. I et prestasjonsorientert klima er suksess og nederlag utelukkende basert på resultat og konkurranse. Klimaet karakteriseres av trenere som ønsker å frambringe prestasjoner på kort sikt, og legger opp til målrettet trening mot konkurranser. Forskning viser at et slikt klima ofte forsterker prestasjonsangst og stress, og gir mindre glede og tilfredsstillelse, enn i et mestringsorientert klima. I mestringsorienterte klima har trenerne mindre fokus på prestasjon, men legger i stedet mer vekt på personlig læring, utvikling og mestring - det å yte god innsats og å utvikle gode ferdigheter på langsikt.

**Self-Efficacy Theory (SET)** dreier seg om hvordan utøvere utvikler forventninger til egne evner i møte med ulike utfordringer. På norsk oversetter man SET til mestringstro. Hvor høy mestingstro en person har, er avgjørende i hvordan en tilnærmer seg nye aktiviteter og hvordan man setter mål for hvor godt man tror man kan prestere. Personer med en høy grad av mestingstro regner med de vil lykkes, mens en person med mindre mestingstro mangler selvtillit på egne ferdigheter. Personer kan likevel ha høy mestingstro innenfor en aktivitet, og lav mestingstro innenfor en annen. SET er altså ikke opptatt av ferdighetene man allerede besitter, men troen på at man kan bruke disse ferdighetene. [15]

Den mest effektive måten å bygge mestingstro på er å bygge erfaring på det aktuelle området [17]. Tidligere mestringsopplevelser fører til at vi får større tro på at vi vil klare å gjennomføre lignende oppgaver også i fremtiden. Motsatt, vil negative opplevelser svekke troen på egne evner. En persons tro på egne ferdigheter påvirkes også av det ytre miljøet og folkene rundt deg. Trenere og venner kan gjennom oppmuntring påvirke troen på hvordan man mestrer oppgaver. Fallgruben her er hvis man overvurderer egne evner, noe som kan bidra til dårligere mestingstro på lengre sikt. Det vil derfor være viktig å ha et realistisk forhold til egen kompetanse, og at påvirkning utenfra er med på å sette oppnåelige rammer og mål. En annen måte

å øke mestringstroen på er gjennom observasjon av andre utøvere i utførelsen av en ferdighet.

**Self-Determination Theory (SDT)**, eller selvbestemmelsesteorien, tar utgangspunkt i at alle individer har en naturlig, indre nysgjerrighet til å oppdage, forstå og tilegne seg aspekter av omgivelsene [18]. Denne motivasjonen er ikke avhengig av ytre faktorer eller ytre press, men er en essensiell motivasjon for utvikling av kognitive ferdigheter og selvtillit.

I kjernen av selvbestemmelsesteorien, ligger forutsetningen om at alle individer aktivt søker å tilfredsstille de tre psykologiske behovene kompetanse, autonomi og tilhørighet. Kompetanse dreier seg om behovet for å lykkes i møte med utfordrende oppgaver, og fører til at man søker utfordringer som er tilpasset egne ferdigheter og at man arbeider hardt for å opprettholde eller forbedre disse ferdighetene. Autonomi beskriver et ønske om å selv være initiativtaker til egne handlinger, og å handle ut fra egne interesser og egne verdier. Man ønsker være selvbestemte aktører, fremfor brikker styrt og kontrollert av andre. Autonomi er altså oppfylt når individet forstår en aktivitet som selvstyrt og selvregulert. Behovet for tilhørighet handler om behovet man har for å etablere respekt og tillit med andre, og å føle tilknytning til andre mennesker. I følge teorien er disse grunnleggende behovene universale og representerer et iboene behov hos alle individer. Tilfredsstillelse av disse behovene vil fremme den indre motivasjonen [19][20].

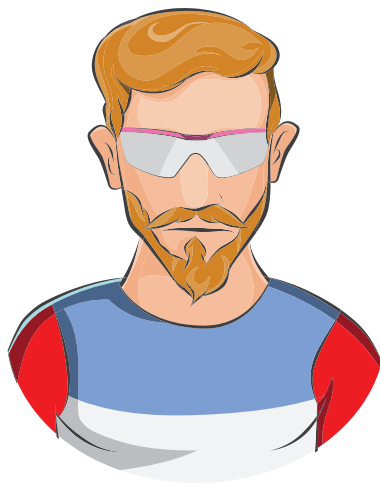
---

[17] Bandura, A. (1989). Regulation of cognitive processes through perceived self-efficacy. *Developmental Psychology*, 25(5), pp.729-735. Tilgjengelig fra: <https://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura1989DP.html> (Hentet 03.02.17).

[18] Deci, E., Koestner, R. og Ryan, R. (2001). Extrinsic Rewards and Intrinsic Motivation in Education: Reconsidered Once Again. *Review of Educational Research*, 71(1), pp.1-27. Tilgjengelig fra: [https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2001\\_DeciKoestnerRyan.pdf](https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2001_DeciKoestnerRyan.pdf). (Hentet 03.02.17).

[19] Jakobsen, A.M (2012) *Motivasjonsteori som utgangspunkt for å skape et best mulig læringsmiljø i kroppsøving*. Tilgjengelig fra: <http://idrottsforum.org/jakobsen121010/> (Hentet 07.02.17).

[20] Thomsen, E.K (2015). *Hvordan "booste" motivasjonen?* Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/treningstips/hvordan-booste-din-egen-og-andres-motivasjon/> (Hentet 07.02.17).



## YTRE FAKTORER

Det er flere ytre faktorer som påvirker prestasjonene i langrenn. Historisk sett har ikke raskere utøvere vært relatert til den fysiologiske utviklingen, men heller bedre preparerte løyper og moderne skiutstyr. Innføringen av glassfiberski på 1970-tallet reduserte friksjonen mellom ski og snø, og økte hastigheten [9]. Sammen med maskinpreparerte løyper førte dette til fristil-revolusjonen på 1980-tallet, med skøyting som resulterte i rundt 15% høyere gjennomsnittlig hastighet i oppoverbakker, sammenlignet med den klassiske teknikken. [21]

### Utstyr

Når det kommer til skiutstyret, er det ingen overraskelse at det har skjedd mange endringer de senere årene. I tillegg til å forbedre skiutstyret, har det også blitt gjort store fremskritt i utviklingen av laboratorieutstyr. Slike laboratorier brukes til å teste utøvernes krefter og utholdenhetskapasitet, og den videre utviklingen av slike testmetoder forventes i fremtiden og skilandslag og idrettsvitenskap fortsetter og samarbeide. [22]

### Skiarenaer og løyper

Ingen land i verden har så mange gode langrennsområder som Norge. Fra siste halvdel av 2000-tallet har langrennsinteressen i Norge skutt fart. Kravene til kvalitet og hyppighet på løypekjøringen blir større for hvert år som går. Ingen vet nøyaktig hvor mange kilometer løyper som kjøres opp i Norge, men i de 10 beste områdene alene brukes det over 50 millioner kroner per sesong. Sjusjøens tråkkemaskiner legger for eksempel minst to klassiskspor og en skøytetrase i alle sine løyper hver dag i vintersesongen. Og Skeikampen skiarena har som mål å bli en kompakt arena tilrettelagt for trening og konkurranser, sommer som vinter for alle brukergrupper. [23]

Noe av det som skiller skiløyper ut fra andre idrettsarenaer, er at de fleste er tilgjengelig for hvem som helst, når som helst. Sammenlignet med for eksempel haller, som krever deltakelse i et lag og/ eller forhåndsavtalte tider, kan man når som helst dra opp til marka, spenne på seg skiene og trene i oppkjørte løyper.





Stadig økende interesse for langrenn har ført til økt etterspørselen etter gode langrennsforhold hele året. I dag finnes det mange skianlegg for både ski og rulleski, slik at utøvere kan trene akkurat når det passer seg til tross for endrede årstider.

[21] Myklebust, H. (2016). *Quantification of movement patterns in cross-country skiing using inertial measurement units* [doktoravhandling]. Oslo: Norges idrettshøgskole.

[22] *Technological advances in cross-country ski equipment*: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1406189>

[23] Kleiven, T (2013) *Norges beste langrennsområder*. Tilgjengelig fra: <https://www.dn.no/dnaktiv/2013/12/25/norges-beste-langrennsomrader> (Hentet 25.02.17)

## Trenerens rolle

En treners rolle handler ofte om å gi tilbakemeldinger som har til hensikt å forsterke løsninger som fungerer bra, men like viktig er det å konfrontere utøveren når feil løsning velges. Nedenfor er punkter hentet fra Utviklingstrappa i langrenn. Dette er punkter som også vil være relevante for en digital coach:

- Tilbakemeldinger skal bidra til å fremme utførelse, de bør være konkrete og ikke skape for mye refleksjon og tenking underveis, slik at det hemmer utøverens prestasjon.
- Gi feedback på det som er utøverens hovedfokus, enkle arbeidsoppgaver som er avklart på forhånd
- Spesifikk og konkret, unngå generelle tilbakemeldinger
- Gi feedback nært i tid etter utførelse
- Gjentakelser, gjennom konkrete og forståelige tilbakemeldinger

Evalueringer er viktig for å kunne gjøre endringer, i søken etter potensiale for å bli bedre. Den bør gi svar på følgende:

- Hva gjør du som fungerer bra? Hva er dine styrker?
- Hva må du videreutvikle for bedre prestasjoner?

Evaluering kan utarte seg på to forskjellige måter; umiddelbart i situasjonen, eller når utøver og trener har fått litt avstand til det som skal evalueres. Helt generelt handler det om å forsøke å finne forklaringer på hvorfor det gikk som det gjorde, og bruke det til å motivere seg til å gjøre endringer. Evnen for å forstå hvorfor ting skjedde, er avgjørende for fremtidige prestasjoner. [24]

---

[24] Olympiatoppen (2003) *Utviklingstrappa i langrenn*. Tilgjengelig fra: <https://www.skiforbundet.no/langrenn/trening/utviklingstrappa/> (Hentet 27.02.17)





① En typisk trenersituasjon. Her går landslagstrener Steinar Mundal ved siden av Tord Asle Gjerda-  
len og passer på at han gjennomfører langturen med god teknisk kvalitet og riktig fart.  
Bilde hentet fra Utviklingstrappa i langrenn.

② Filming er et viktig hjelpemiddel under teknikktrening, fordi man får svar på om det man føler  
stemmer med det som faktisk blir utgjort. Man får muligheten til å analysere detaljer i teknikken, og  
bevisstgjøre hva du gjør bra og hva som kan bli bedre.

## PLANLEGGING

Det finnes mye god kunnskap, både hos utøvere og trenere, om hvordan man skal trene de enkelte egenskapene for å bli en bedre langrennsløper. Alikevel kan det være vanskelig å sette treningene sammen til en helhetlig plan, for å sørge for at man ikke overtrener og blir skadet.

Treningsplanen kan være en årsplan, periodeplan, ukeplan eller en øktplan, der treningsinnhold og struktur beskrives mer eller mindre detaljert. Treningsprosessen må dokumenteres, justeres og evalueres kontinuerlig. For å unngå store endringer i økt- og ukesplaner bør disse planene utarbeides så nær opp til treningsøkten som mulig. Skader, sykdom, og endringer i treningsforholdene kan føre til at treningsplanene må justeres. I noen tilfeller kan det være snakk om små endringer som f.eks. å forandre på intensiteten eller treningsvarigheten. Det kan imidlertid også dreie seg om større forandringer, som å utarbeide nye treningsplaner for en lengre periode. Effekten av treningen kan vurderes ved å sammenligne prestasjonsevnen/resultater i forhold til målsettingen og den treningen som er gjennomført.

Noen ganger er årsakene til en negativ prestasjonsutvikling innlysende, men ofte er det vanskelig å peke på hva som har ført til at utviklingen ikke har vært som forventet. Uansett må treningsprosessen analyseres grundig for å finne ut hva som kan tenkes å ha påvirket utøverens utvikling. [25]

---

[25] Treningsavdelingen Olympiatoppen. *Kort om treningsplanlegging*. Tilgjengelig fra: [http://www.olympiatorppen.no/fagomraader/trening/treningsplanlegging/fagartikler/Om\\_planlegging/page1135.html](http://www.olympiatorppen.no/fagomraader/trening/treningsplanlegging/fagartikler/Om_planlegging/page1135.html) (Hentet 25.02.17).

## 3 BRUKSOMRÅDE OG KONTEKST OPPSUMMERING

- **Mestring**
- Øker trivsel og innsats, og reduserer prestasjonsangst og stress
- Suksess i møte med utfordringer gir en god følelse, og man vil søke etter å gjenskape følelsen.
- Relatert til ski og trening bør man sette seg realistiske mål, for å få til det man har bestemt seg for.
- Man må starte med realistiske forventninger til egne ferdigheter og utgangspunkt.
- Man bør fokusere og jobbe med seg selv for å bli bedre, ikke sammenligne seg med andre.
- Det er viktig å anerkjenne egen fremgang.
- Man må ut av komfortsonen for å tørre og utfordre seg selv og for å unngå å stagnere.

### Selvbestemmelse

- Man vil selv styre egen hverdag, og velge hva den skal fylles den med.
- I forhold til skitrening er det viktig at man kan tilpasse et program/opplegg, teknikk osv. slik at det passer egne forutsetninger.
- Planlegging av økt bør fokusere på intensitet og varighet - de to viktigste faktorene for utøverens prestasjonsutvikling i aerobe utholdenhetsidretter.
- Målstyring og planlegging er et effektivt verktøy for å skape motivasjon
- Effektive og gode målsetninger er spesifikke, attraktive/ambisiøse, målbare, realistiske, og tidsbestemte.
- Påtvungne målsetninger fra andre kan føre til frustrasjon, og skaper ikke god motivasjon
- Motivasjon øker når man har egne mål

### Tilhørighet

- Bidrar til trygghet og trivsel
- Har en positiv påvirkning på individets trivsel og indre motivasjon
- Det er viktig å tilrettelegge for et inkluderende miljø og vise engasjement for den enkelte.
- Ved å trene sammen med noen, yter man bedre, og det føles trygt å prøve nye ting og utfordre komfortsonen, som igjen fremmer motivasjonen og selvtilliten.









# 4 MARKED

---

## MARKEDSINNSIKT

- TEKNOLOGI
- TRENINGSPRODUKTER
- APPER
- SKIARENAER
- MULIGHETSSTUDIE

I dette kapitlet skal vi se nærmere på landskapet av kroppsnær teknologi og andre motivasjons- og treningsverktøy. Gjennom kartlegging av det eksisterende markedet, og fremtidige trender og teknologi håper vi å legge grunnlaget for hva som er realistisk å oppnå og hva som kan være verdt å satse på.

---

## 4.1 Det kvantifiserte selvet

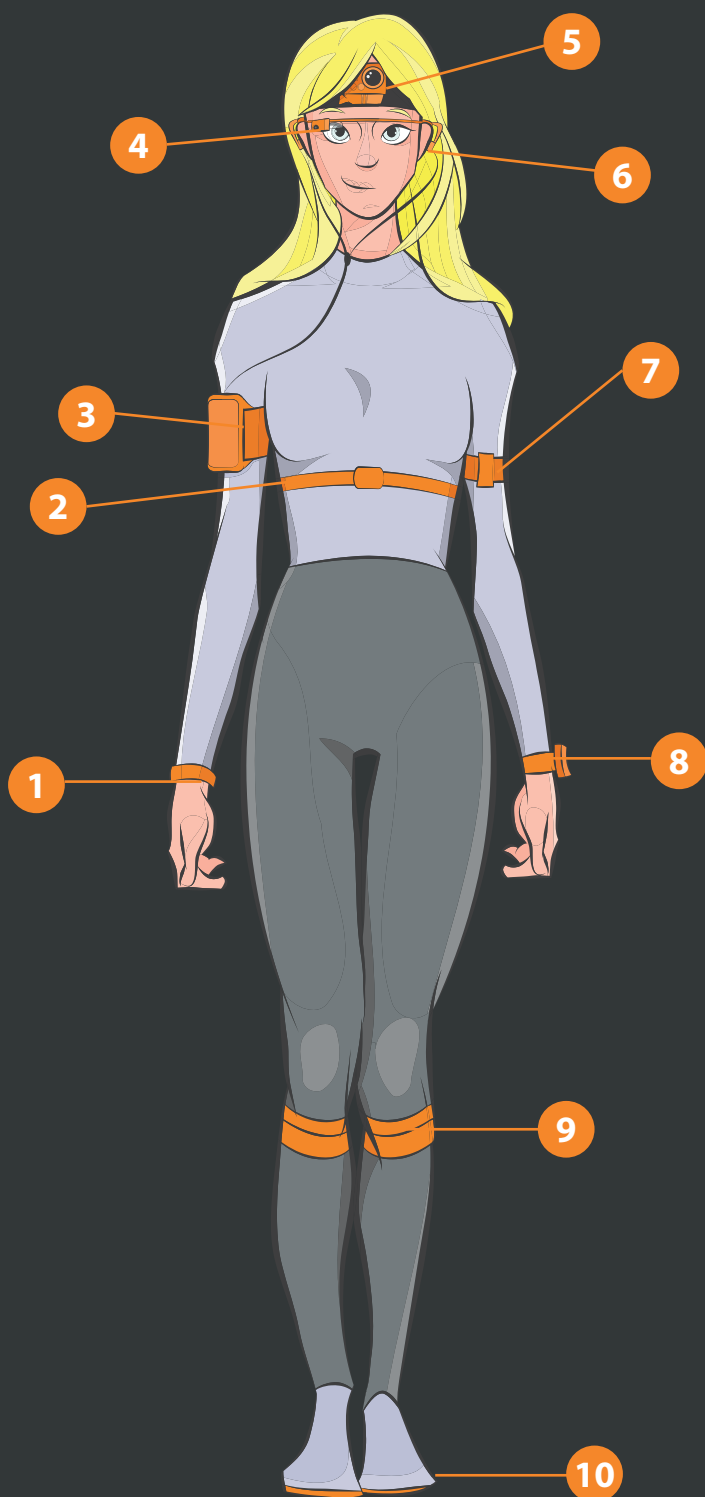
Vi er koblet til den digitale verden via smarttelefoner, nettbrett, datamaskiner og andre teknologiske enheter. *Det kvantifiserte selvet* (Quantified self) beskriver hvordan enkeltindivider kan bruke teknologi til å samle, måle og analysere data om seg selv og sitt liv [26]. Dataen som kan fanges opp er personlig og unik, og nesten uendelig i antall. Selv om begynnelsen av "quantified self"-bevegelsen kan spores tilbake til Gary Wolf og Kevin Kell, som innførte begrepet i 2007, har mennesker logget og analysert sine aktiviteter i flere tiår. Det som har endret seg er hvordan vi måler dataen. I stedet for penn og papir, har den nye teknologien gjort selvkvantifisering enklere og automatisk.

Motivasjonen i å kvantifisere og analysere personlig data kommer fra et ønske om forbedring. Det er dette det kvantifiserte selvet dreier seg om. Bruk av teknologi har gitt oss muligheten til å kjenne oss selv bedre. I dag er vi omgitt av sensorer og kroppsnære enheter (wearables) som overvåker vår velvære, kvaliteten på våre handlinger og hvordan vi lærer. Dette fører til større selvbevissthet, som igjen kan oppmuntre til selv-forbedring og motivere oss til å nå våre ambisjoner. Repertoaret av selvforbedrende og motiverende verktøy er stort og i vekst - fra enkel programvare og mobile applikasjoner, til enheter som smarte wearables som kontinuerlig følger og sporer brukeren. Wearables har de siste årene fått mye oppmerksomhet, både fra media, teknologiske bedrifter og kunder.

---

[26] Salah, H., MacIntosh, E. og Rajakulendran, N. (2014). *Wearable Tech: Leveraging Canadian Innovation to Improve Health*. Tilgjengelig fra: <https://www.marsdd.com/wp-content/uploads/2015/02/MaRSReport-WearableTech.pdf> (Hentet 25.01.17)





## KROPPSNÆRE ENHETER

1. AKTIVITETSMÅLER
2. PULSBELTE
3. (SMART)TELEFON
4. SMARTBRILLER
5. KAMERA/ HODELYKT
6. HODETELEFONER
7. BEVEGELSESENSOR
8. PULSKLOKKE/ SMARTKLOKKE
9. TEKNISKE/ SMARTEKLÆR
10. TEKNISKE SÅLER

Figur 10. Kroppsnære enheter

## 4.2 KROPPSNÆR TEKNOLOGI

De siste 20 årene har avanserte datamaskiner blitt mindre og mer personlige. På 1990-tallet flyttet man PCen fra kontorpulten til fanget. Den seneste trenden er å feste den til kroppen. Denne typen teknologi har fått navnet wearables, eller kroppsnær teknologi. Datachips og sensorer er blitt billigere, bedre, og så små at man kan putte de i diverse enheter man fester til kropp og klær. De kan ligne klokker, briller, kontaktlinser, sko eller smykker. Enhetene fanger opp og presenterer data. Hvilke typer data som samles inn kan være alt fra antall skritt på en dag til informasjon om hjernebølger eller hjerterytme [27][28].

Den kroppsnære teknologien gir oss et utvidet sanseapparat, og verdien til wearables kommer fra å introdusere teknologi innen områder hvor bruk av smarttelefoner og laptop er begrenset [29]. Hovedfunksjonen til wearables blir dermed å gi brukere muligheten til å kunne utføre oppgaver og ta beslutninger gjennom å tilgjengeliggjøre relevant og tilpasset informasjon, til den nøyaktige tiden og stedet, der beslutningen skal tas.

### BRUKSOMRÅDER

Livsstil og helse, trening og velvære, og medisinske applikasjoner, er områder der denne teknologien er forventet å spille en transformerende rolle i fremtiden [29]. Bruk av kroppsnære enheter har imidlertid flere formål og bruksområder, og potensial i alle bransjer hvor håndfri datainnsamling og presentasjon er verdifull.

På overordnet nivå kan vi dele inn den kroppsnære industrien inn i de to hovedkategoriene: Forbruker og ikke-forbruker



Med målsetning i å motivere og «trene» skiløpere har vi sett på det som naturlig å fokusere på segmentet som dreier seg om trening og velvære. Det betyr imidlertid ikke at vi neglisjerer trender og enheter som gjerne i utgangspunktet er rettet mot andre sektorer. Vi skal senere i rapporten se nærmere på de ulike kategoriene av produktene som dominerer dagens kroppsnære marked.

## SEGMENTERING



Trening og velvære

Drevet av «Quantified Self»-bevegelsen, har wearables for trening og velvære fanget oppmerksomheten til entusiaster og forbrukere [26]. Segmentet kjennetegnes av enheter som måler hjertefrekvens, skritt, kaloriforbrenning, puls, balanse, styrke, og mye mer. De hjelper forbrukerne å sette mål og nå ambisjoner, og inkluderer ofte sosiale funksjoner hvor man kan kommunisere og konkurrere med venner og andre brukere.

Disse enhetene er vanligvis enkle i form og funksjon, og er markedsført både mot profesjonelle idrettsutøvere og amatører, trenere, foreldre til idrettsutøvere, og generelt helsebevisste forbrukere. Det er stor interesse rundt aktivitetsmålere som Fitbit og Jawbone fordi disse verktøyene bidra til å motivere brukerne til å realisere personlige mål. Enhetene skal hjelpe brukerne i å få en dypere forståelse av egen kropp, og i prosessen, hjelpe brukeren i å erkjenne de nødvendige stegene som må til for å forbedre sin generelle helse.

---

[27] Datatilsynet (2014). Personvern 2014, Tilstand og trender. *KROPPSNÆR TEKNOLOGI*. s. 35-43. Tilgjengelig fra: <https://teknologiradet.no/wp-content/uploads/sites/19/2014/02/Rapport-kroppснаer.pdf> (Hentet 27.01.17).

[28] Hexaresearch (2015). *Wearable Technology Market Analysis*. Tilgjengelig fra: <https://www.hexaresearch.com/research-report/wearable-technology-industry> (Hentet 25.01.17)

[29] NOU 2015: 13. *Digital sårbarhet – sikkert samfunn*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-13/id2464370/sec3> (Hentet 27.01.17).

## PRODUKT

Selv om kroppsnær teknologi er et relativt nytt fenomen finnes det allerede et stort utvalg produkter, med ulike funksjoner og bruksområder. Enhetene varierer fra enkle armbånd som teller kalorier til smarte briller som projiserer bilder og informasjon [30]. For å gjøre det hele litt mer oversiktlig har vi valgt å dele produktene inn i følgende kategorier:



### Aktivitetsmålere (fitness trackers)

Inkluderer alle type enheter som registrerer og måler aktivitet. Produktene i denne kategorien er i stor grad designet for å måle og analysere parametere som puls, skritt, distanse, hastighet, kaloriforbrenning osv. De fleste bæres på håndleddet, men det finnes en rekke clip-ons (brikker i sko/klær).

Eksempel på produkt:

- Fitbit
- Nike
- Jawbone
- Beurer



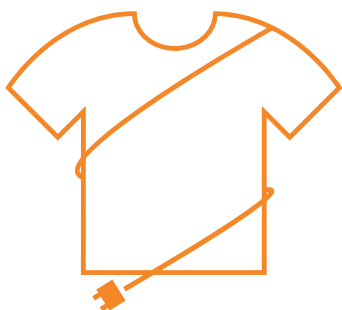
### Smarte klokker

Inkluderer både smart- og pulsklokker. Relatert til trening har smartklokkene flere av de samme funksjonene som aktivitetsmålere, og måler puls, søvn, skritt, osv. I dag fungerer smartklokkene mest som en forlengelse/ekstra skjerm til smarttelefonen.

Pulsklokkene samarbeider ofte med et pulsbelte for nøyaktig måling av puls og kapasitet. De har gjerne GPS-sporing og kan vise løypeprofiler, og annen analysedata. I motsetning til aktivitetsmålerne som gjerne brukes kontinuerlig gjennom dagen og natten, er pulsklokken mer rettet mot selve treningsøkta og bidrar med mer detaljert data.

Eksempel på produkt:

- Smartklokke - Apple
- Pulsklokker - Polar, Garmin og Suunto



### Smarte klær

Smarte tekstiler med innebygde sensorer kan måle data som hjertefrekvens, hastighet og skritteller, gjør det mulig å feste elektroniske og digitale komponenter til kroppen.

Eksempel på produkt:

- Hexo Skin
- The Human Fit (Samsung)



### Bærbare kamera (actionkamera)

Inkluderer alle handsfree-kamera. Felles for slike kamera er at de er små og lette, og kan festet på hodet, i klær, eller i ulike enheter. Relatert til idrett og trening har denne type produkt to hovedfunksjoner. Enten ved å filme fra utøverens synsvinkel, eller fange oversiktsbilder (f.eks. droner)

På konsumermarkedet har slike kamera fått mest oppmerksomhet fra ekstremsport/"action" idretter.

Eksempel på produkt

- GoPro
- Sony

[26][31]

---

[30] Hexaresearch (2015). *Wearable Technology Market Analysis*. Tilgjengelig fra: <https://www.hexaresearch.com/research-report/wearable-technology-industry> (Hentet 25.01.17)

[31] Hanuska, A. et.al (2016) *Smart Clothing Market Analysis*. Tilgjengelig fra: <http://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/Smart-Clothing-Market-Analysis-Report.pdf> (Hentet 27.01.17)



### Smarte briller

Denne kategorien omfatter smarte briller og kontaktlinser. Denne typen enheter er som regel utstyrt med kamera. Smarte briller kan hjelpe brukeren å spore avstand, sende meldinger, navigere, ta videoer og bilder i tillegg til andre funksjoner [32]. De kan integrere informasjon som fart og løypekart inn i synsfeltet i brillene eller vise målrettet reklame. Kanskje det mest interessante bruksområdet til smarte briller er utvidet virkelighet.

Utvidet virkelighet (Augmented reality) har tatt smarte kroppsnære enheter til et nytt nivå ved å tillate brukere å se det virkelige fysiske miljøet levende, direkte, eller indirekte ved hjelp av datagenererte sensorer[32]. Idrettsutøvere kan bruke den utvidete virkeligheten for å overvåke og analysere prestasjonene sine.

Eksempel på produkt:

- Google Glass
- HoloLens (Microsoft)
- Epson Moverio

### Annet

Det finnes mange andre enheter i kategorien kroppsnære sensorer, som ikke er like vanlige som de andre kategoriene. Eksempler på disse er kroppssensorer, skin patches (plaster med sensorer) og laktatmålere for å plassere direkte på kroppen. Mange bruker trådløse øretelefoner og hodetelefoner når de trener.

[26][31][32]



En fellesnevner med dagens wearables er at de fleste er avhengig av å jobbe med en smarttelefon – i.e bruker den som hub for å koble seg til internett.

## TRENINGSAPPER

Det kan gjerne virke overflødig å skille wearables og apper fra hverandre, da mange wearables har egne apper tilpasset produktet. Det finnes imidlertid flere «selvstendige» apper som fungerer til forskjellige typer enheter og smarttelefoner. På samme måte som aktivitetsarmbåndene har treningsappene som mål å være som brukerens personlige trener og motivator. Treningsapper er blant annet designet for å spore løyper, distanse, tid, fart og kaloriforbrenning. Noen kan registrere vekttrening, instruere treningsøkter, lage treningsplaner, og mange kan føre statistikk av fremgang innen trening eller vektnedgang over tid. Treningsapper med disse funksjonene har vært på markedet en stund, men interessen skjøt fart i 2014. Bruken av apper på verdensbasis er svært utbredt, med over 50 milliarder nedlastninger i Google Play og Apple App Store<sup>3</sup> siden 2008.

Vi vet at antall nedlastninger av treningsapper har økt, og vi kan dermed gå ut ifra at antall brukere og bruk også har økt. Måten vi bedriver helse og trening på er ved inntoget av treningsappene derfor i mange tilfeller forandret [34].

Treningsapper har også vært under kritikk. De tar ofte et moralsk standpunkt og tar på seg en intervensjonsrolle i brukernes liv [33]. De gir deg dårlig samvittighet når du ikke har trent, og oppmuntrer deg til å trene mer.



Se en markedsoversikt over apper i vedlegg 4.

[32] Idtechex (2017) *Wearable Technology 2017-2027: Markets, Players, Forecasts*. Tilgjengelig fra: <http://www.idtechex.com/research/reports/wearable-technology-2016-2026-000483.asp?viewopt=desc> (Hentet 27.01.17)

[33] Khalaf, S. (2014) *Health and Fitness Apps Finally Take Off, Fueled by Fitness Fanatics*. Tilgjengelig fra: <http://flurrymobile.tumblr.com/post/115192181465/health-and-fitness-apps-finally-take-off-fueled> (Hentet 27.01.17).

[34] Slettemeås, D. (2014) *Bruk av smarttelefon og nettbrett i den norske befolkningen: SIFO-survey hurtigstatistikk 2013*. Tilgjengelig fra: [http://www.hioa.no/extension/hioa/design/hioa/images/sifo/files/file79632\\_prosjektnotat\\_2-2014\\_web.pdf](http://www.hioa.no/extension/hioa/design/hioa/images/sifo/files/file79632_prosjektnotat_2-2014_web.pdf) (Hentet 31.01.17).

## 4.3 SKIANLEGG

### TYPISKE ELEMENTER I OG RUNDT SKILØYPER:

1. MÅLOMRÅDE
2. RASTEPLASS
3. LYKTESTOLPER
4. UTØVERE
5. OMGIVELSER
6. OPPKJØRTE LØYPER



Figur 11. Skiarena



## FREMTIDENS SKIANLEGG

Et stadig mildere klima i Mellom-Europa rammer hundrevis av vinteranlegg. Når vinteren svikter reduseres skisesongen betraktelig. En voksende norsk vinterturisme og skiidretten generelt blir etter alt å dømme neste offer. Tradisjonelle skiområder får stadig færre dager med snø. Snøen i bakker og løyper som klarlegges for virksomhet den ene uken, kan ha smeltet bort en uke eller to senere. Derfor er det nødvendig å tenke nytt for alle skidisipliner. Mens Europa bygger helårsanlegg, som for eksempel Sverige som snart har tre, har verdens største skinsjon, Norge, ingen slike anlegg. Det er viktig at Norge innser at alternative løsninger må til for å opprettholde statusen som skinsjon. Heldigvis er det prosjekter som har som mål og løse disse utfordringene.

### HOLMESTRAND SKITUNNEL

I Holmestrand planlegger de en ny skitunnel. Holmestrand Skitunnel (HST) skal være et breddeanlegg for skiløpere i alle aldre og kategorier. Det vil ikke primært være et treningsanlegg for nasjonale og internasjonale eliteløpere, slik som i Oberhof og delvis i Torsby, men gi muligheter for opplæring i skiidrett, skiskyting, trening, generell fysisk fostring, rekruttering og toppidrett.

Skitunnelen får universell utforming, der det legges spesielt til rette for paraidrett [35]. Norges Skiforbund har gitt prosjektet en liste over behov og praktiske løsninger som kreves for slike anlegg. Målet er å ta anlegget i bruk i 2019.



[35] *Holmestrand skitunnel* (2016) Tilgjengelig fra: <http://www.holmestrandskitunnel.no/wp-content/uploads/2015/11/Mulighetsstudie-Holmestrand-skitunnel-09.09.2016.pdf> (Hentet 25.01.17)

## GRANÅSEN

Granåsen er Trondheims hovedarena for vinteridrett, hovedsakelig hopp, langrenn og kombinert. Her arrangeres World Cup årlig. Granåsen har også skiskytingsanlegg og rulleskiløype. I årene fremover skal Granåsen bygges ut som et helhetlig hverdagsanlegg for byens befolkning og idretten. Det skal tilrettelegges for et levende anlegg med høy aktivitet, ute og inne, året rundt. Anlegg kan stå ferdig til prøve-VM i 2022 [36]

– Å ta vare på bredden av idretten og unge utøvere blir kjempeviktig, selve livsnerven i Granåsen, sier Geir Paulsen (utbyggingsleder for Granåsen). [37]

SIAT er med i prosjektgruppen som skal utvikle det nye anlegget i Granåsen. De har hatt snø som et fokusområde siden 2015. Blant annet har de sett på snølagring som vil være viktig for å sikre arrangementer, og fortsette med tidlige skisesonger i årene fremover. SIAT har et testanlegg for snølagring i Granåsen, som brukes til å fylle løypene når snøen uteblir. I fjor vår ble det lagret ca. 18 000 m<sup>3</sup> snø. Det sikret gode snøforhold fra midten av november (åpning hopp 15.11. og langrenn 18.11.), og var reservelager for World Cup i mars [38].



Eksempel på snølagring. Gammel snø oppbevares under duk og et tykt lag med flis.

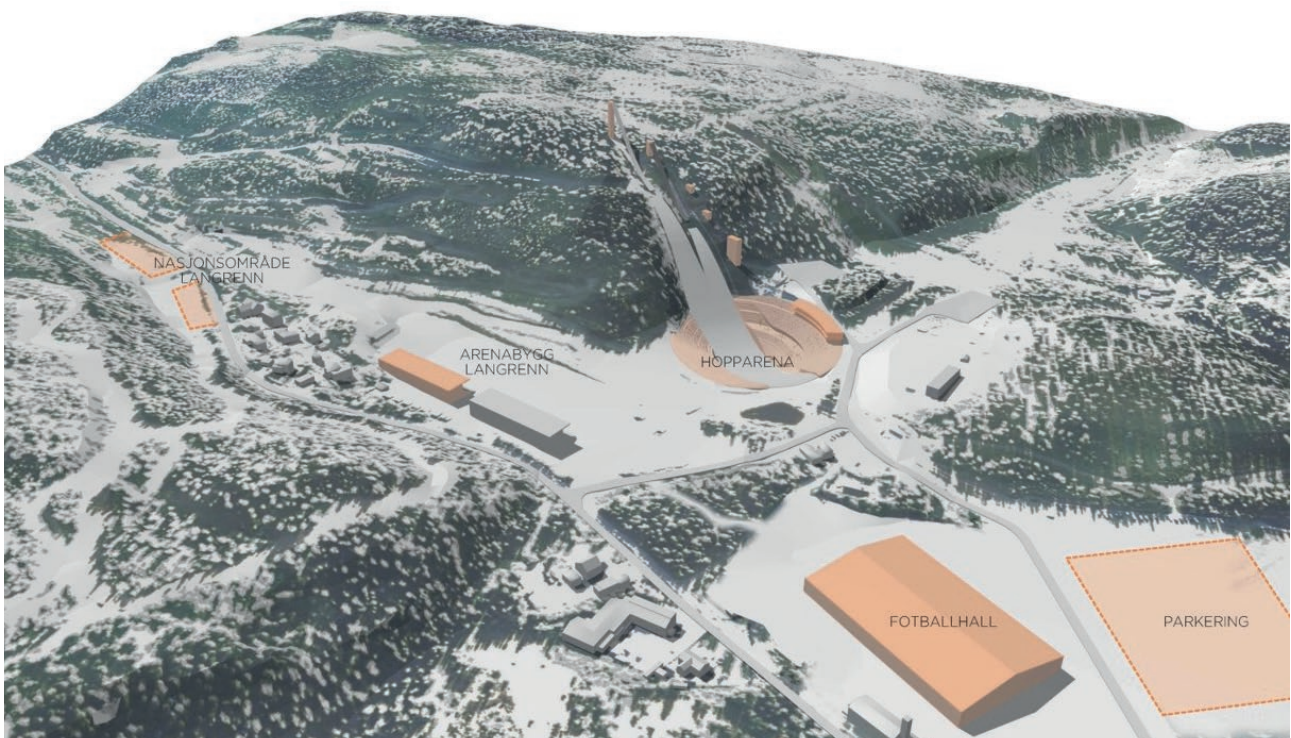
[36] *Granåsen* (2016) Tilgjengelig fra: <https://www.trondheim.kommune.no/granasen/> (Hentet 25.01.17)

[37] Helle, T (2016) *Glede og innsats i Granåsen*. Tilgjengelig fra: <http://trondheim2030.no/2016/04/12/glede-og-innsats-i-granasen/> (Hentet 25.01.17)

[38] *Snølagring 2017-2018* (2017) <https://www.skiforbundet.no/sor-trondelag/nyhetsarkiv/2017/3/snolagring-2017-2018/> (Hentet 21.05.17)

Vi fikk blant annet være på seminaret "Testlab Granåsen" og utstillingen "Tekno i bakken" under World-Cup-dagene i Granåsen 15. og 16.mars. Se invitasjon og program i vedlegg 5. De som sto bak arrangementet var søkerkomiteen for VM på ski i 2023 (Trondheim 2023), sammen med Trondheim kommune, World Cup Trondheim, Interreg Sverige-Norge og Technoprot. Formålet var å belyse at sport ikke bare er folkehelse og toppidrett, men også teknologi på høyt nivå og presentere spennende teknologiske sider av det som skjer rundt og i skianlegget i Granåsen. [40]

I forkant av arrangementet deltok vi på en workshop i regi av SIAT, der alle som jobber med prosjekter for dem (EiT eller masteroppgaver) var samlet for å presentere og diskutere hverandres oppgaver. I tillegg presenterte Bernhard litt om SIATs prosjekter.



Prosjekttегning av det nye anlegget i Granåsen.

[40] Kristengård, E (2017) *Opplev ny teknologi i Granåsen*. Tilgjengelig fra: <http://wctrondheim.org/aktuelt/opplev-ny-teknologi-i-granåsen> (Hentet 20.03.17)





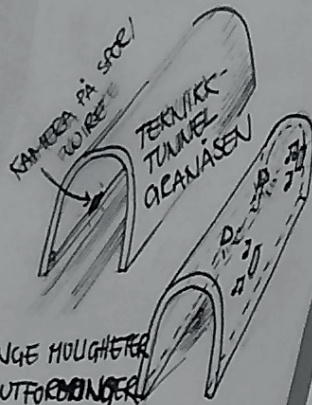
## 4 MARKED OPPSUMMERING

- Teknologi er en viktig del av idretten, og bruken av teknologi i kroppsnære enheter er en trend som trolig vil vokse ytterligere i årene fremover
- De mest vanlige enhetene innen treningssegmentet er aktivitetsmålere, smartklokker, smarte klær, bærbare kamera og smarte briller.
- Enheter for trening har ofte en tilhørende app for lagring av resultater
- Mangel på snø i tiden fremover gir økt fokus på alternative løsninger for å sikre Norges posisjon som skinasjon.
- Eksempler på prosjekter som har til hensikt å finne løsningen på dette er blant annet snølagring (lagre "gammel snø" til neste sesong), og planlegging av nye innedørsanlegg som skitunneler.

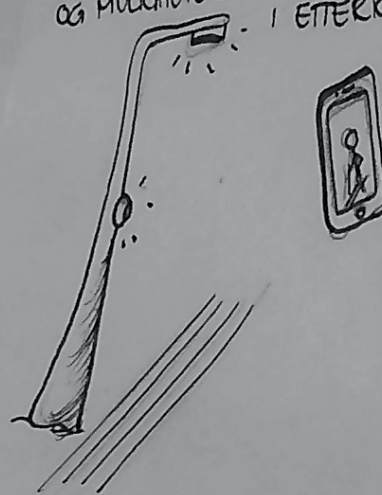


Lykte st...  
KAMERA INTEGRERT I LYKTE  
OG MULIGHETEN TIL Å SE SEC  
- I ETTERKAN

Tunnel



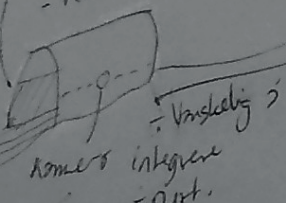
MANGE MULIGHETER  
TIL UTFORMINGER  
LYD, LYS, BILDE, OSV.  
KAN REFERERE TIL SETTINGEN



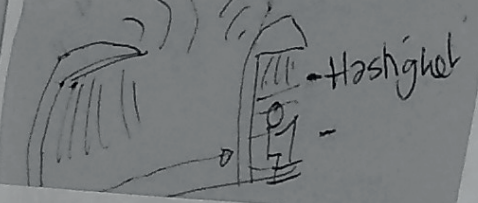
Smått se  
- mer praktisk  
- lett og tryk

TEKNIKKEN  
PÅ BILDE  
PÅ TILBUD  
PÅ TILBUD

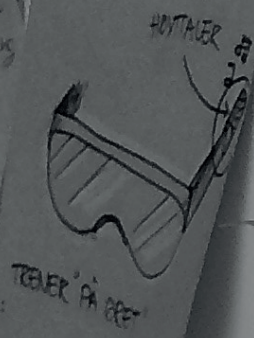
Skjerm  
- se seg selv  
- Motivende tekst



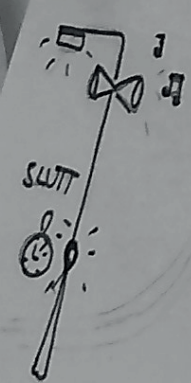
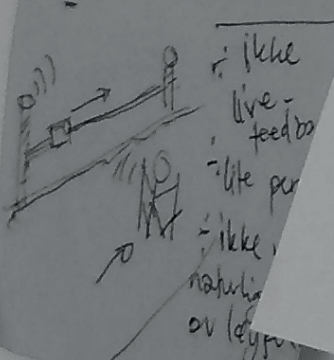
internt mellom  
- hvem har gått raskere  
- koblet til nett.



TIDSTARINGSYSTEM  
INTEGRERT I  
LYKTESTOLDER

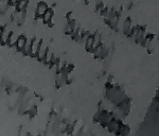


komer seg selv  
- lagre video



MÅLING  
TIDSINTERVALL  
M/ SAMMEN-  
LIGNING MOT  
ANDRE UTØVERE

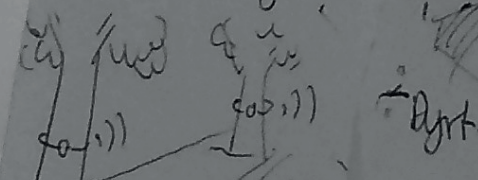
AR/MIXED REALITY  
- gå sammen med andre  
- se i realtid



sensor i  
naturen - mobile idrett  
- Måle tid mellom øyeblikk  
- Andre målinger?

Registerer  
- Måling

vejent teknol  
- Hvorfor?



# 5 IDÉGENERERING

---

## IDÉGENERERING

- UTØVER
- ANLEGG
- VALG AV RETNING

## IDÉ

- BEVEGELSESTEKNOLOGI
- MULIG SAMARBEID
- KONKRETISERING

Kapitlet gir et innblikk i idéer som dukket opp underveis i den innledende fasen. Etter hvert ble det naturlig å dele idéene inn i to kategorier, løype- eller utøverbaserte løsninger.

Målet med kapitlet er å gi et innblikk i prosessen fra vi genererte idéer til valgt retning for videre arbeid. Kapitlet avslutter med å presentere hvordan vi fikk mulighet til å jobbe med sensorteknologi under utvikling av SenTIF.

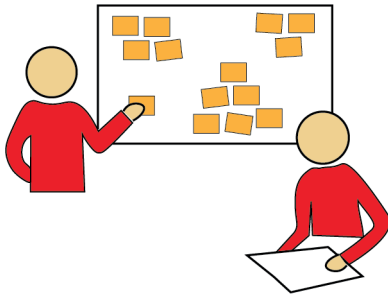
---





## 5.1 TIDLIG IDÉGENERERING

I og med at oppgaven var åpen i utgangspunktet, ble det opp til oss å definere den. Vi ble tidlig rådet til å notere ned alle idéer som dukket opp underveis i den innledende fasen. Metoder brukt til å generere idéer:

### POST-IT MAPPING

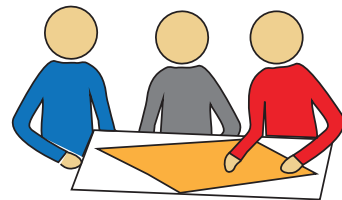



 Generer mange idéer som kan være aktuelle for oppgaven.


 Senke terskelen for å skrive ned, skissere raske idéer etter hvert som de kommer opp. For så å bruke disse til å kategorisere og diskutere hvilken retning man skal gå videre med ut i fra tilegnet teori og kunnskap i den innledende fasen.


 Førte til mange idéer som kunne være aktuell som digital coach. Sortering og diskusjon av de ulike ga et godt utgangspunkt for å velge en retning som svar på tilegnet kunnskap om brukergruppen og kontekst.

### FOKUSGRUPPER



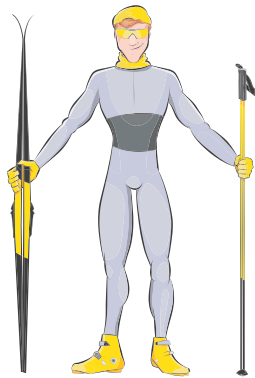
 Generer idéer i samråd med personer som har innsikt i brukergruppen og kontekst.

 Diskutere oppgaven og mulige idéer. Peke på hva som er viktig å huske på, høre om prosjekter som allerede er påbegynt, tanker fra andre aktører.

 Dette førte til mer komplekse idéer som bygger på tanker oppdragsgiver har gjort seg opp på forhånd, mulige vinklinger som kan komme ut av de og innspill fra representanter av brukergruppen.

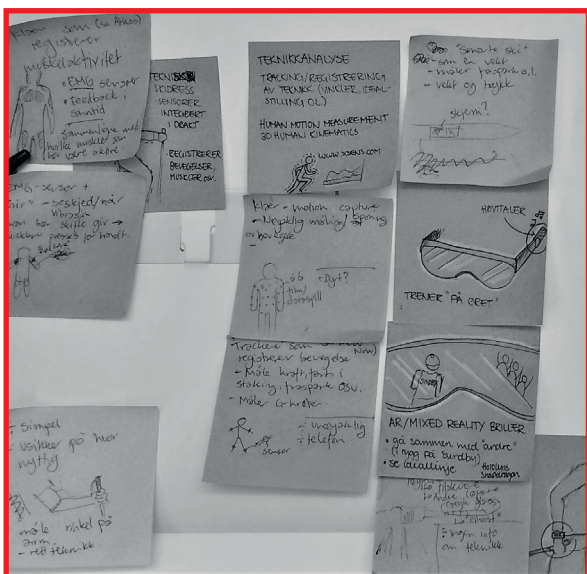


Når idéene på skulle gåes gjennom ble det naturlig å dele de opp i idéer rettet mot utøver og idéer for anlegg/ løyper.



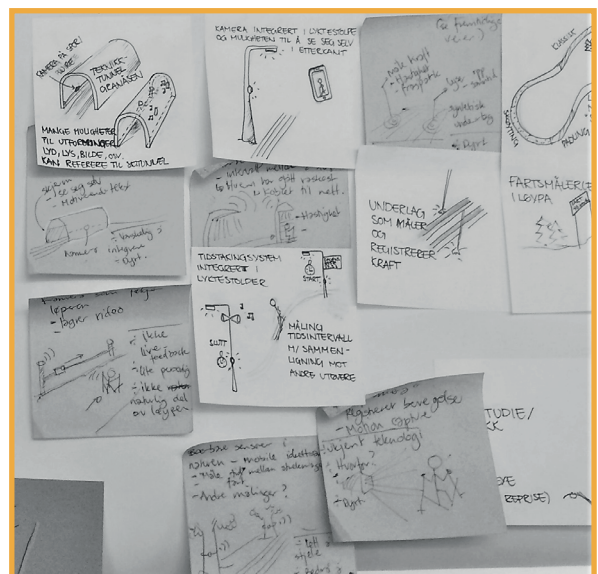
### UTØVER

Idéer rettet mot løsninger som plasseres på utøver, eller utstyret utøver bruker i sammenheng med langrenn.

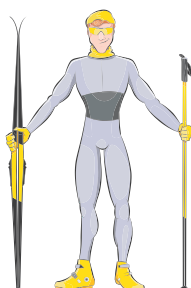


### ANLEGG/ LØYPE

Idéer for løsninger i og rundt anlegg/ løyper. Først og fremst baserer idéene seg på å utnytte de elementene som allerede finnes i skianlegg og løyper, og muligheten til å integrere flere funksjoner i disse.



Et utdrag av idéene ble plassert i kategorier. En oversikt av ideene med evaluering for hvilken tilbakemelding den kan være egnet til ligger i vedlegg 7.



**Klær**

Teknisk skidress. Motion captures. Sensorer som registrerer bevegelser integrert i skiklær

**Briller/ hodeplagg**

Mixed-realitybriller/ AR-briller, der man kan legge inn elementer som gjør det mer spennende, motiverende, informasjon osv.

"Grønn strek" i brille, ideal linje

Høytaler som kan festes til briller for å kunne motta tilbakemeldinger

**Skiutstyr**

"Smarte ski". Måler fra-spark, trykk, vektoverføring, med mulighet for tilbakemelding

Bevegelsessensorer for å plassere på ski/staver

Trykkmåling i staver

**Gadget/ teknologi**

Teknikkanalyse. Registrering og analyse - Human Motion Measurements (3D- human kinetics)

EMG-sensorer, gi beskjed når man skal "skifte gir/ endre teknikk"

Registrering av plassering av staver i ulike teknikker ut fra avstand til ski.

Noe som måler/ registrerer idealvinkler (ski, albueledd, hoftelodd ol.)



**Underlag**

Nytt materiale i underlag (teknisk underlag som erstatning for snø), som kan måle kraft, symmetri gi tilbakemelding, hastighet osv.

**Nye installasjoner**

Laktatmålestasjon tilknyttet anlegget (eks. Granåsen)

Teknikktunnel. Tunnel i løypa. Mange muligheter til utforming mtp. lys, lyd, kamera osv.

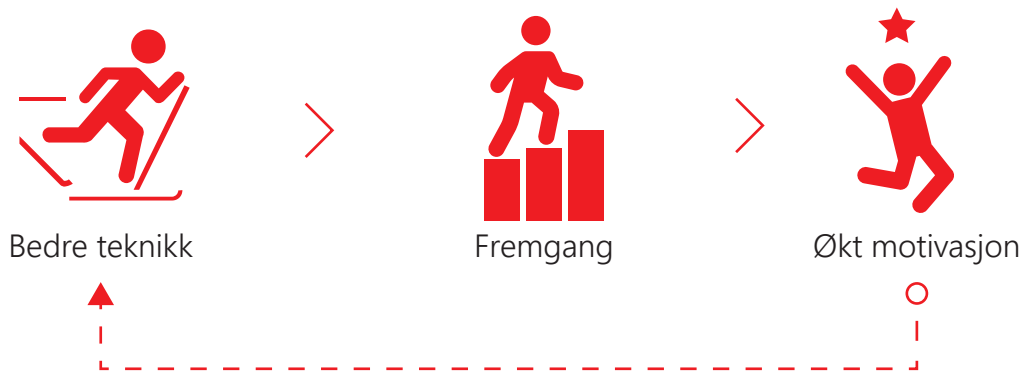
**Integrere i eksisterende elementer**

Integrere kamera og målestasjon i de nye lyktestolpene med snødyser (SIAT).

Skjerm(er) som viser "live" video av utøver. "Dagens beste tid". Konkurrere mot seg selv og/ eller andre

## 5.2 VALG AV RETNING

I prosessen med å velge en bestemt retning for videre arbeid, ble problemstillingen og brukernes etterspørsel, satt opp mot idéene. Brukerundersøkelsene viste at brukergruppen etterspør det å kunne få mer tilbakemelding på teknikk. Vi har tidligere vært inne på hvorfor akkurat teknikk spiller en viktig rolle for langrennsutøvere. Brukergruppen blir motivert av konkurranser, spesifikke mål og fremgang, og i alle disse motivasjonsfaktorene spiller teknikk en viktig rolle.



Figur 12. Valg av retning

Ser vi videre på hvilke idéer som kan være med på å løse denne etterspørselen og fungere under individuelle treningsøkter ute i naturen, peker mye mot en personlig enhet som kan registrere teknikken man bruker. Dette er også et spennende marked der det stadig kommer ny og billigere teknologi for. På bakgrunn av dette valgte vi å utforske bevegelsesteknologi videre.

## 5.3 BEVEGELSESTEKNOLOGI

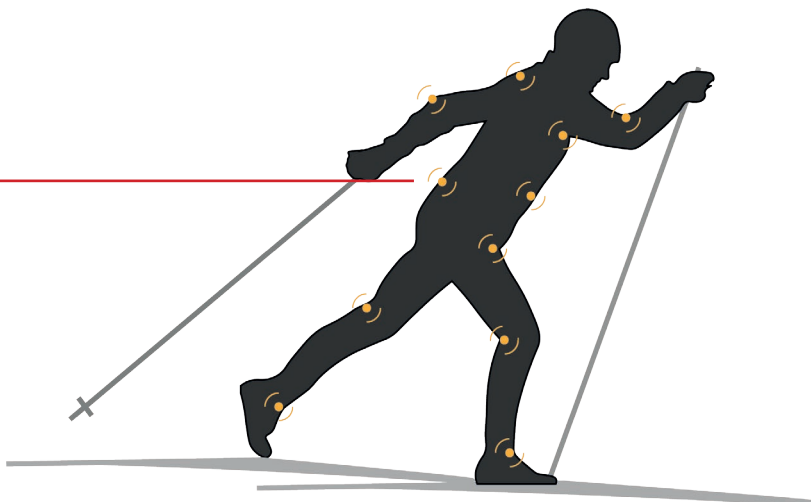
Idéen går ut å utforske om vi ved hjelp av bevegelsesteknologi, kan utvikle en digital coach som svarer på de kravene som er fastsatt i den innledende fasen.

### TEKNOLOGIEN (IMU-teknologi)

Den sensorløsningen som er mest egnet for bevegelsesanalyse er en *Inertial measurement unit* (IMU) [41]. En IMU registrerer lineær akselerasjon (akselerometer) og akselerasjon og rotasjonshastighet (gyroskop). Både akselerometere og gyroskoper er treghetssensorer, og i en IMU kombineres disse ofte i en enkelt enhet. Sensorene måler ikke krefter, men resultatet av dem, og fra de oppnådde resultatene kan hastighet og forskyvning beregnes ved tidsintegrasjon [42].

Siden treghetssensorer måler akselerasjonen og vinkelhastigheten til delen den er festet til, vil signalmønsteret bli påvirket av sensorens plassering på kroppen. For analyse av komplekse bevegelser vil det generelt være gunstig å plassere IMU-en midt i massens senter, men siden all kroppsbevegelse bidrar til forskyvningen av massesenteret, og man i langrenn er i konstant bevegelse, er dette komplisert.

- Kan sensorer festes direkte på utøver og registrere/ gjenkjenne typiske bevegelsesmønstre innen langrenn (de ulike teknikkene)?



Figur 13. Bevegelse sensor

IMU-er ble opprinnelig brukt til ganganalyse, men antall IMU-baserte artikler i idrettsforskningen vokser [41]. I løpet av de siste fem årene har et økende antall studier med bruk av IMU-er i langrenn blitt publisert. En fellesnevner for disse er at hovedemnet nesten utelukkende har dreid seg om klassifisering av delteknikker. Det tydelig enighet om at automatisk klassifisering av delteknikk, og overganger mellom de ulike teknikkene, er mye mindre krevende enn å bruke videoopptak.

Enhetene er i dag små, trådløse, rimelige, og kan samle ubegrenset data med høy oppløsning. De siste årene har derfor utøvere i en rekke ulike idretter tatt i bruk slike sensorer for å samle data til teknikkanalyser. Det er i dag et stort utvalg sensorer med forskjellige spesifikasjoner hva gjelder materialer, måleområder og prøvetakingsfrekvens [41]. Dette resulterer i sensorer av ulik kvalitet og som viser en rekke målefeil. Spesifikke systemer må derfor legges til rette for den tiltenkte bruken. Til noen formål er man gjerne avhengig av å bruke flere typer sensorer, men det øker også kompleksiteten til algoritmer, prisen, og antallet potensielle kilder til feil. Ved automatisk klassifisere av delteknikker i langrenn er ikke flere sensorer nødvendig.

---

[41] Myklebust, H. (2016). *Quantification of movement patterns in cross-country skiing using inertial measurement units* [doktoravhandling]. Oslo: Norges idrettshøgskole

[42] *Inertial Measurement Unit (IMU)*. Tilgjengelig fra: <http://www.ssl.umd.edu/projects/RangerNBV/thesis/2-4-1.htm> (Hentet 13.02.17).

## 5.4 MULIG SAMARBEID

I arbeidet med å utforske temaet bevegelsessensorer (IMU-sensorer) oppdaget vi at Senter for toppidrettsforskning (SenTIF) jobber med å utvikle en sensor nettopp for klassifisering av teknikk i langrenn basert på IMU-data. I et dokument funnet på internett (senere fjernet på grunn av konfidensielt innhold) sto det følgende [43]:

Foreløpige spesifikasjoner på sensoren

- Basert på Nordic Semiconductor sin nRF52832 chip
- IMU med akselerometer, gyrometer og magnetometer med minimum 100 Hz oppløsning
- Minimum 512 MB internminne (evt. SD-kort)
- Inkludert batteriholder og batteri (CR2032 eller lignende)
- Innpakning som kan gjøres vanntett

Gjenstående arbeidsoppgaver

- Spesifisering, utlegg og bestilling av sensor
- Firmware-programmering på sensor – Algoritmer for teknikk-klassifisering – Sending av data til ~~GPS-klokke over ANT+~~ – Kommunikasjon med mobiltelefon over Bluetooth
- Enkel mobil-app for kommunikasjon med sensor

Dette ga oss en idé om å ta kontakt med SenTIF for å høre om vi kunne ta utgangspunkt i denne sensoren i vårt videre arbeid. Ut fra det vi kunne finne av dokumentasjon, så det ut som at SenTIF jobber med utviklingen av teknologien, selve sensoren. Dermed kunne vår oppgave som designstudenter være å utvikle systemet mot sluttbruker (design, brukervennlighet, app osv.). Vi laget derfor et utkast over hvordan vi kunne bidra til prosjektet, sammen med en forespørsel om et mulig samarbeid. Dette ble sendt til Øyvind Sandbakk, lederen av SenTIF. Se sendt forslag til samarbeid i vedlegg 8.

Mailen førte til et møte 17.02.17, der vi skulle presentere hvordan vi kunne bidra til deres eksisterende prosjekt for Sandbakk, etterfulgt av et møte med Jan Kocbach (leder for utviklingen av teknologien). I løpet av noen dager hadde vi inngått et samarbeid med SenTIF (og IDT Solutions AS) i prosjektet "Forsprang 2018".



Uavhengig av samarbeidet med SenTIF, kunne vi jobbet videre med bevegelsesteknologi. Men det hadde vært en stor utfordring å utvikle denne teknologien selv. Ved å få muligheten til å ta utgangspunkt i sensoren til SenTIF blir den videre prosessen mer realistisk og relevant for to industridesignere.

[43] Hentet fra: <http://folk.ntnu.no/stavdahl/prosjekt/Oppgaveforslag%20-%20Sensorløsning%20for%20klassifisering%20av%20teknikk%20i%20langrenn.pdf> (Hentet 13.02.17)

## IDÉENS HOVEDPUNKTER:

Vår forståelse av prosjektet til SenTif basert på dokumentasjon funnet på nett.



Utøver er ute på en individuell treningsøkt, og ønsker å trene på teknikk. Siden han er alene, har han ingen som kan gi tilbakemeldinger. Han bruker derfor en bevegelses-sensor (IMU)



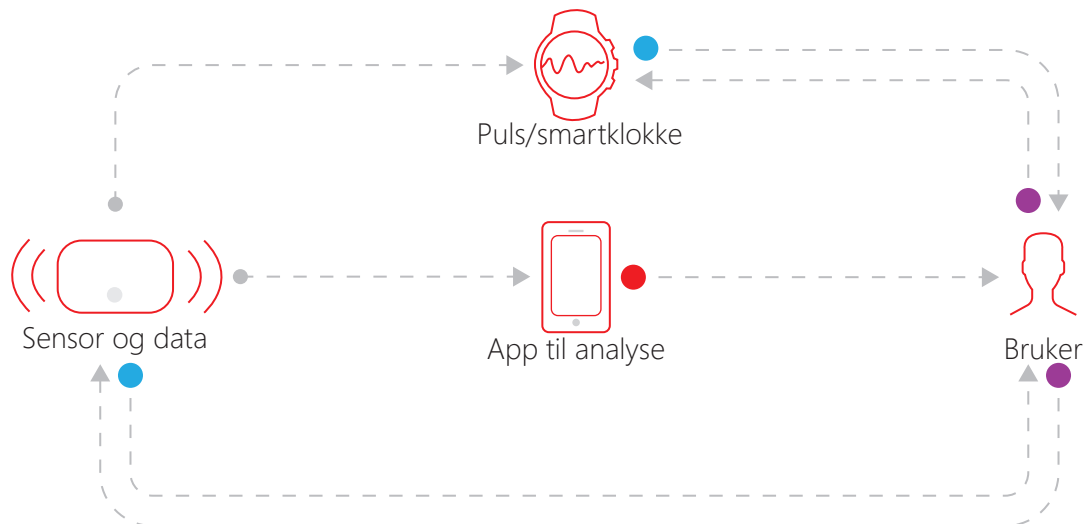
SenTif jobber med å utvikle en sensor for å registrere bevegelser, og de ulike skiteknikkene. Sensoren plasseres i korsryggen ved hjelp av et belte, og kommuniserer med mobilen via Bluetooth.



En app på telefonen tar i mot informasjonen fra sensoren og gjør det mulig for utøver å analysere økten, samt sammenligne med andre økter og lagre det til senere (treningsdagbok)

## 5.5 VÅRT BIDRAG

Etter møte med SenTIF ble vi bedt om å sende en mer detaljert oversikt over hva vårt bidrag i prosjektet kunne være. En forenklet utgave av første forslag vises i figuren nedenfor. Figuren illustrerer hvordan de ulike elementene i systemet kommuniserer med hverandre, i tillegg til en oversikt over hva vårt bidrag kunne innebære.

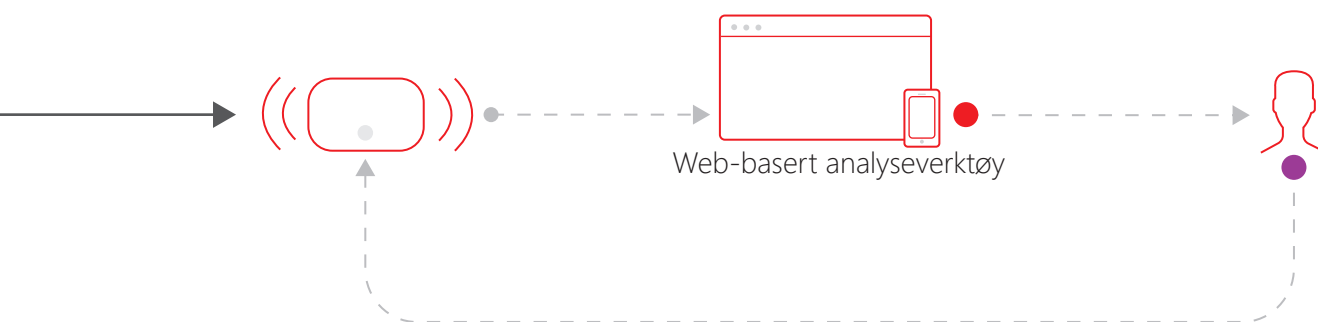


### Vårt forslag til mulig bidrag

- **Utvikling av app**
  - UI og UX
  - Prototype
  - Visuell fremstilling av data
  - Grafisk profil
- **Live Feedback**
  - Hvilken informasjon skal presenteres?
  - Hvordan skal den presenteres?
- **Undersøke brukerens behov og forventninger:**
  - Hvordan utnytte/andvende teknologien og de målbare parameterne
  - Hva er relevant og interessant data for analyse
  - Behov for "live feedback"



Figuren på denne siden viser hva som ble faktisk utgangspunkt for vårt bidrag etter samtale med SenTIF. Sensoren de utvikler og tilhørende parametere den kan registrere er best egnet til analyse i etterkant av en aktivitet. Det vil derfor være mest aktuelt å lage et større web-basert analyseverktøy.



### Endelig bidrag

- Utvikling et konsept på analyseverktøy for web m/funksjoner til app
  - UI og UX
  - Prototype
  - Visuell fremstilling av data
  - Grafisk profil
- Undersøke brukerens behov og forventninger:
  - Hvordan utnytte/andvende teknologien og de målbare parametere
  - Hva er relevant og interessant data for analyse

Figur 14. Bidrag



## 5 IDÉGENERERING OPPSUMMERING

- Basert på at brukergruppen blir motivert av konkurranser, spesifikke mål og fremgang valgte vi å utforske bevegelsesteknologi nærmere som løsning for "digital coaching" i en kontekst der mange trener individuelt.
- En Inertial measurement unit (IMU) er godt egnet til bevegelsesanalyse
- Vi oppdaget at SenTIF jobber med å utvikle en IMU-sensor for langrenn. Etter et par møter signerte vi en konfidensiellavtale og kunne bruke sensoren som utgangspunkt i prosjektet.
- Oppgaven blir å utvikle et konsept på et analyseverktøy for web basert på sensoren, brukernes behov og forventninger.

CONCEPT

NO → FAIL

STRATEGY

PLAN

TEAM ! → 2x



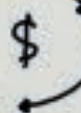
main idea



sales not everyone

All RECY

more



Business

MARKET

HAVE

REALISATION

AND THEN...



years



STEAL

PRODUCT

? ...



A. LUCK

CONSUMERS

25% time

INTERNET

540.320.00
144.000.00
286.000.00
255.500.00
540.000.00
GWT NOW DOWN ↓



LOADING TV SERVER



main

other

MAIN

300.000

2000€

SUB

- A. to server
- B. to download
- C. to bills
- D. to tour

# 6 DESIGN BRIEF

---

## NY OPPGAVEDEFINERING

- UTGANGSPUNKT
- AKØTRER
- VIDERE PROSESS

## TEORI

- VISUALISERING
- ANALYSEVERKTØY
- EKSISTERENDE LØSNINGER

Design briefen har til hensikt å presentere oppgaven etter inngått samarbeid med SenTIF, aktørene i prosjektet "For-sprang 2018" og teknologien i sensoren SenTIF utvikler. Kapittelet avsluttes med en oversikt over prosessen videre.

---

## 6.1 Ny oppgavedefinering

### Utgangspunkt

Senter for toppidrettsforskning (SenTIF) jobber sammen med IDT Solutions AS og EMIT AS i prosjektet "Forsprang 2018". Som en del av dette prosjektet utvikler de en sensorløsning spesifisert for langrenn. SenTif har i dag et webbasert analyseverktøy. Dette er et ekspertverktøy beregnet til kyndige brukere, og ikke enkelt å benytte for vår målgruppe. Vi har ikke hatt tilgang på dette verktøyet gjennom prosessen.

### Oppgaveformulering

Med utgangspunkt i SenTifs sensorløsning, skal vi definere brukergrensesnitt og analysefunksjonalitet i et analyseverktøy for langrennsløpere. En del av vår oppgave blir å se på hvordan de ulike parameterne kan brukes til å gi brukergruppen relevant og nyttig informasjon om treningsøkten. Med fokus på brukerinvolvering har vi som mål å lage et konsept på et analyseverktøy som skal gi utøverne en fordel i skisporet

### Utfordringer:

- Sensorløsningen er fremdeles i utviklingsstadiet. SenTif jobber med å hente ut flere ulike analyseparametre, men det er fortsatt ikke bestemt hvilke parametre som det vil være mulig å hente ut i det endelige produktet.
- Det kan være vanskelig å sammenligne treningsdata når forholdene er ujevne (snø, ski, terreng).
- Siden prosjektet er konfidensielt har tilgangen på informasjon og materiell vært begrenset.

### Avgrensninger

- Hovedsakelig se på parameterdataen som kan registreres per dags dato, men legge til rette for fremtidige parametre.
- Sensoren vil være mest egnet til analyse på web i etterkant av en treningsøkt. Det er her hovedfokuset bør være.
- Tar utgangspunkt i langrenn, men mål om å kunne integrere all type trening.

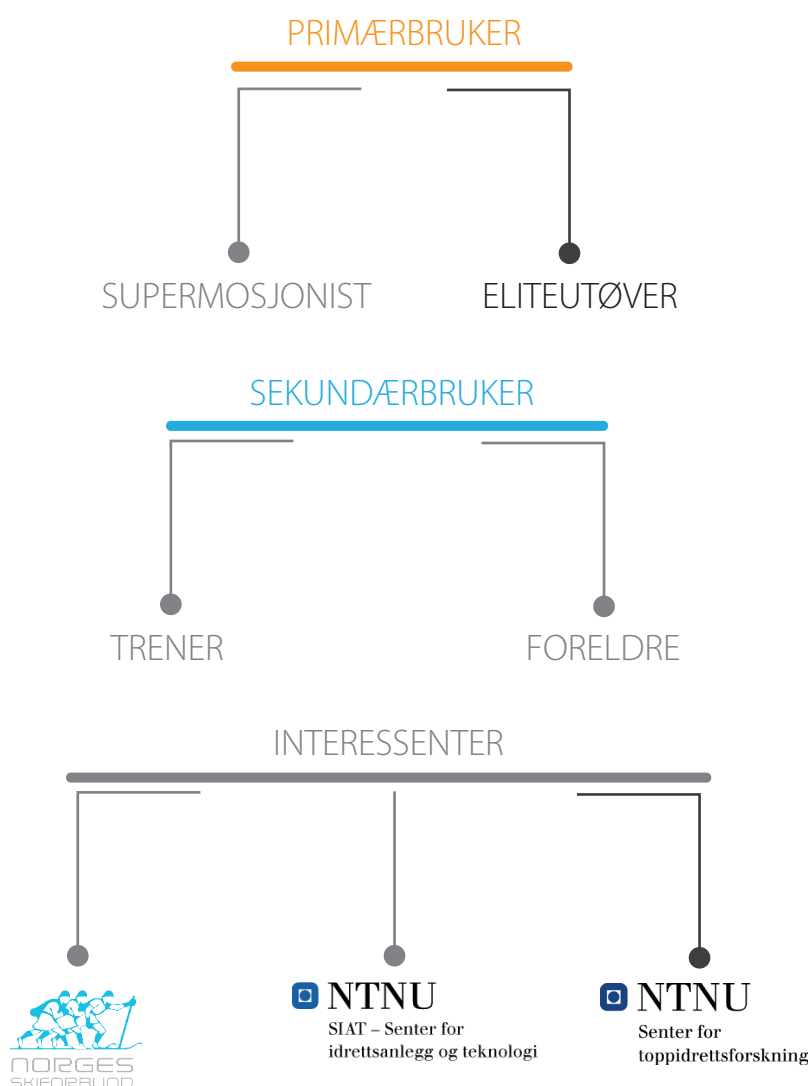
### Aktuelle research spørsmål

- Undersøke brukerens behov og forventninger
- Hvordan utnytte/andvende teknologien og de målbare parameterne
- Hva er relevant og interessant data for analyse



## Utvidet brukergruppe og interessenter

I utgangspunktet var brukergruppen i dette prosjektet satt til supermosjonister og de som trener mye spesifikt på ski. SenTIF har et nært samarbeid med Olympiatoppen og det norske skilandslaget. Eliteutøveren er en naturlig målgruppe for deres prosjekter, og dermed blir målgruppen for vårt prosjekt også utvidet til å mosjonister og eliteutøvere. Vi ønsker uansett å fremdeles fokusere på mosjonisten, som ikke har et stort støtteapparat rundt seg, for denne typen system vil være like relevant og matnyttig for denne brukergruppen



Figur 15. Utvidet brukergruppe og interessenter

## 6.2 AKTØRER

### Prosjektet «Forsprang 2018»

IDT Solutions, NTNU (SenTIF) og tidtakingsselskapet Emit er partnere i prosjektet «Forsprang 2018». Målet med prosjektet er å utvikle ny teknologi for testing, samling og dataanalyse for å kunne gi en enda bedre forståelse av glid, friksjon og sensorbruk [44].

### SenTIF

Senter for toppidrettsforskning (SenTIF) ble i januar 2015 det fjerde nasjonale senteret for idrett, og holder til i Granåsen [45]. Visjonen til senteret er å være et nasjonalt ledende og internasjonalt anerkjent forskningssenter med anvendt forskning på sentrale problemstillinger relevant for prestasjoner i norsk toppidrett. Senteret skal gjennom sitt forsknings- og formidlingsarbeids, bidra signifikant i å forbedre norske toppidrettsprestasjoner. Formålet er å drive forskning som skal bidra til økt anvendt kompetanse for funksjonsfriske og funksjonshemmede idrettsutøvere, trenere og ledere. Olympiatoppen er SenTIFs sentrale samarbeidspartner.

De siste årene er det gjennomført en serie studier der tekniske løsninger, fysiologiske parametre og prestasjonen er undersøkt hos utholdenhetsutøvere i blant annet langrenn, sykkel og kombinert, både i laboratorium og i felt. Det er utviklet og anvendt ny teknologi for å måle kraft og bevegelse i rulleski og staver, samt kroppsbårne bevegelsessensorer (IMU-teknologi) for å måle fart og teknikk i felt.

### IDT Solutions AS (IDT)

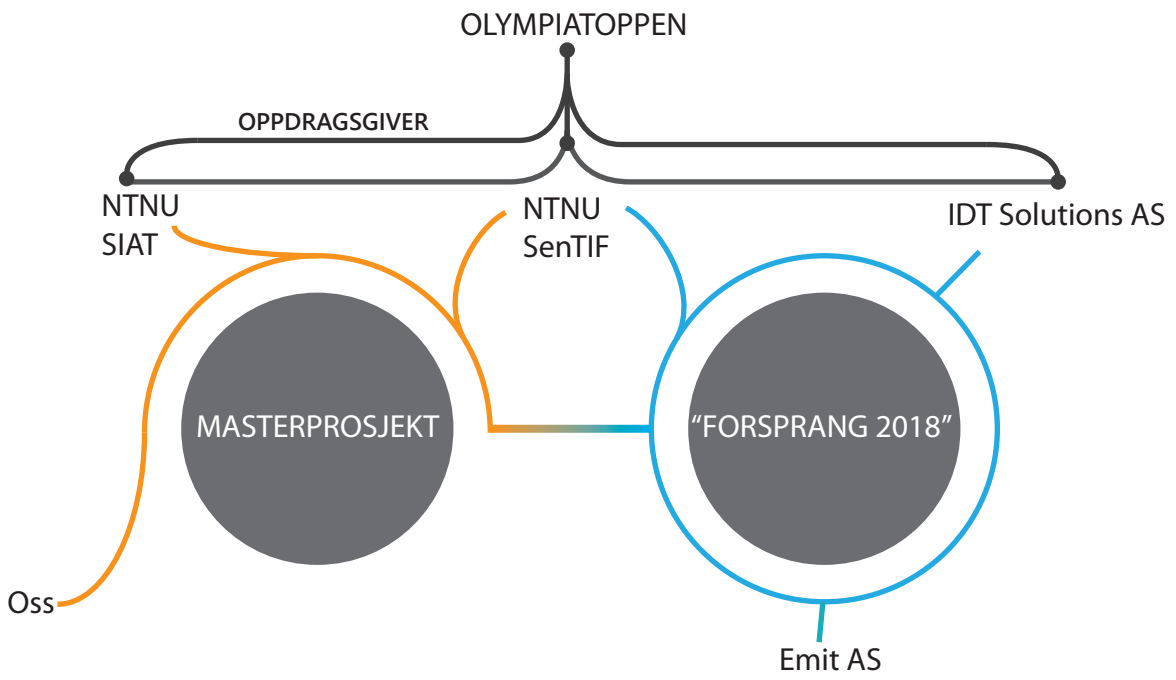
Industriell Design og Teknologi AS (IDT) ble stiftet i 1995. I 2008 ble IDT AS delt opp i to separate selskaper: IDT Solutions AS og IDT Automasjon [46]. IDT Solutions AS utvikler nye produkter innen sportssegmentet, og er samarbeidspartner med Olympiatoppen, Norges Skiforbund og Norges Skiskytterforbund. IDT Sports er blant annet en stor leverandør av rulleski.

---

[44] Strande, M (2017) *Idrettsingeniørene skal gjøre svenskene best på ski* Tilgjengelig fra: <https://www.tu.no/artikler/idrettsingeniørene-skal-gjøre-svenskene-best-på-ski/376808> (Hentet 29.03.17)

[45] *Senter for toppidrettsforskning (SenTIF)* Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/toppidrettsforskning> (Hentet 29.03.17)

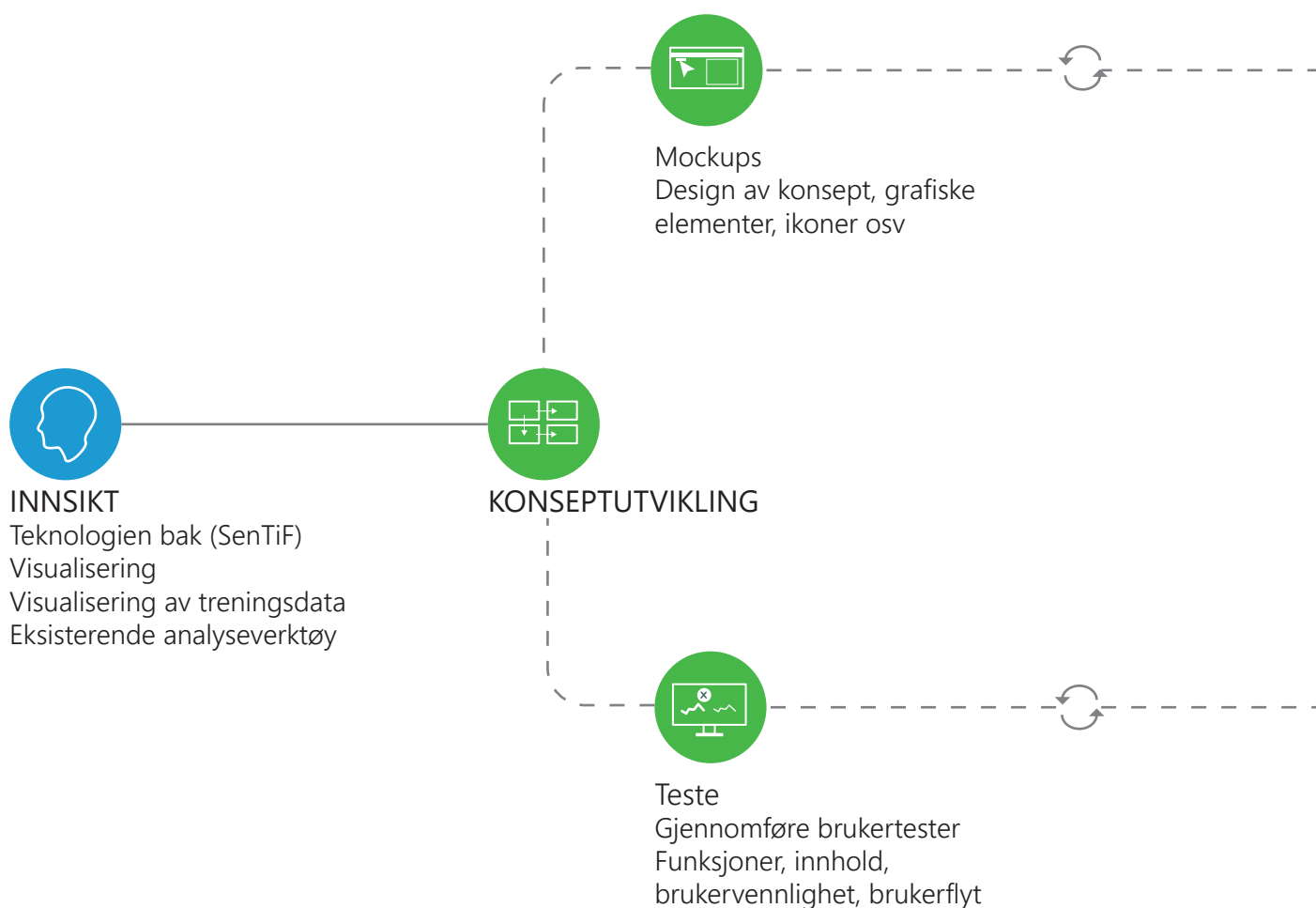
[46] *Om oss*. Tilgjengelig fra: <http://www.idt.no/om-oss/> (Hentet 29.03.17)



Figur 16. Aktører

## 6.3 Prosessen videre

Med en definert oppgave, ble det naturlig å sette opp en plan for det videre arbeidet. Det første steget går ut på å få innsikt i temaer som er relevante for oppgaven. Den andre delen er utviklingen av konseptet basert på den innledende fasen og tilegnet innsikt. Til slutt vil en ferdig løsning av prototypen presenteres.

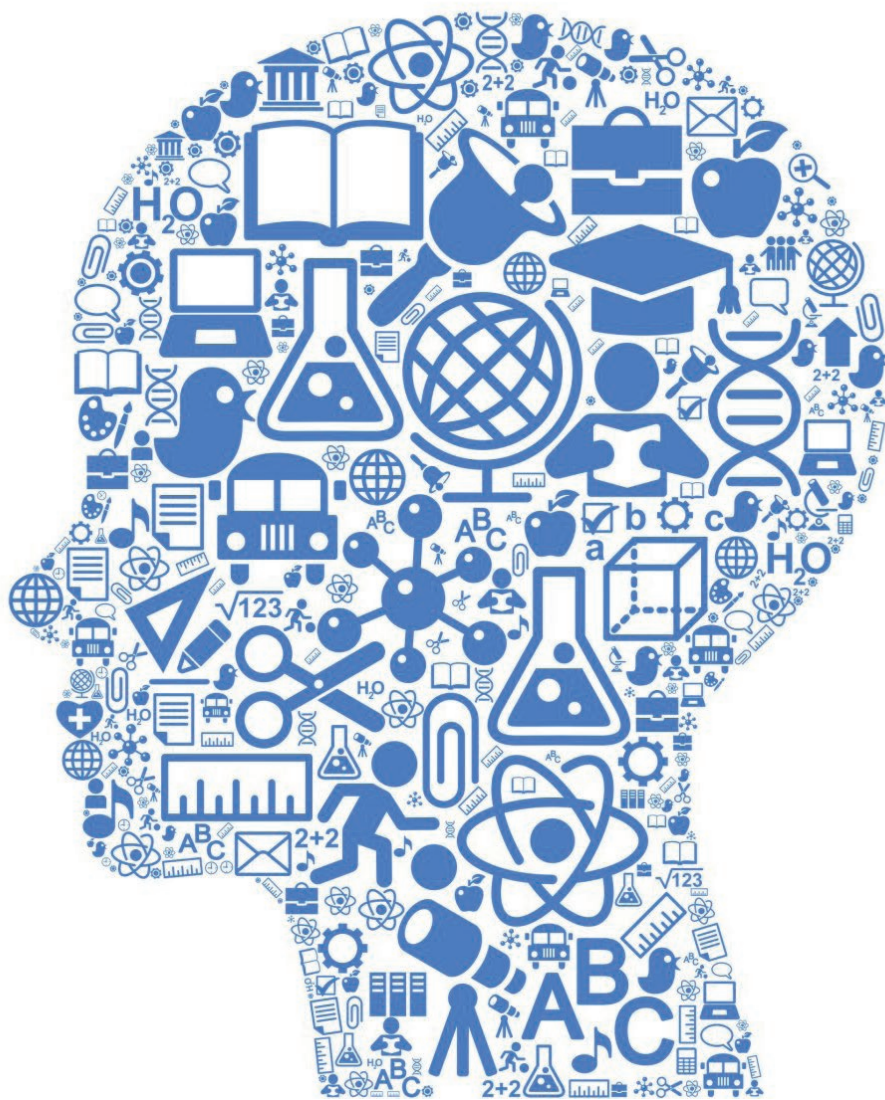




Detaljere  
Basert på den iterative prosessen og brukertester/tilbakemeldinger



Prototype  
Presentere en endelig prototype





# 7 INNSIKT

---

## TEORI

- SENSORLØSNING
- OM VISUALISERING
- VISUALISERING AV TRE-  
NINGSDATA

## MARKED

- EKSISTERENDE ANALYSE-  
VERKTØY
- BRUKERUNDERSØKELSE

Dette kapitlet gir et innblikk i teori relatert til oppgaven før utviklingen av analyseverktøy begynner.

---

## 7.1 TEKNOLOGI SenTIFs sensorløsning

Siden prosjektet er konfidensielt, og sensoren fortsatt er under utvikling, har tilgangen på informasjon vært begrenset, men vi har fått noen retningslinjer på hva den klarer å registrere av data gjennom Skype-møter med SenTIF.

### Parametere

Sensorløsningen vil gi tilgang på følgende parametre som er relevante innen langrenn.

### Posisjon & Høydeforskjeller (GPS/barometer)

GPS -sporing gir informasjon om hvor man har gått, og hvor lenge og langt man har gått. På denne måten kan man få oversikt over både løype og lokasjon. Ved å registrere høydeforskjeller er det mulig å danne en løype/terrengprofil som gir informasjon om stigning og nedstigning, totale høydemeter, og høyden over havet. Terrengprofilen bidrar gir kontekst til analysedataen ved å forklare hvorfor f.eks hastighet og puls varierer i løpet av en økt.

Ved hjelp av løypekart - og profil er det mulig å skille runder fra hverandre. Like runder er naturligvis lette å sammenligne. En annen mulighet kan være å lete etter lignende løyper og stigninger basert på en terrengprofil. Skal man for eksempel trene til Birken vil det være gunstig å trene i lignende type bakker og terreng.

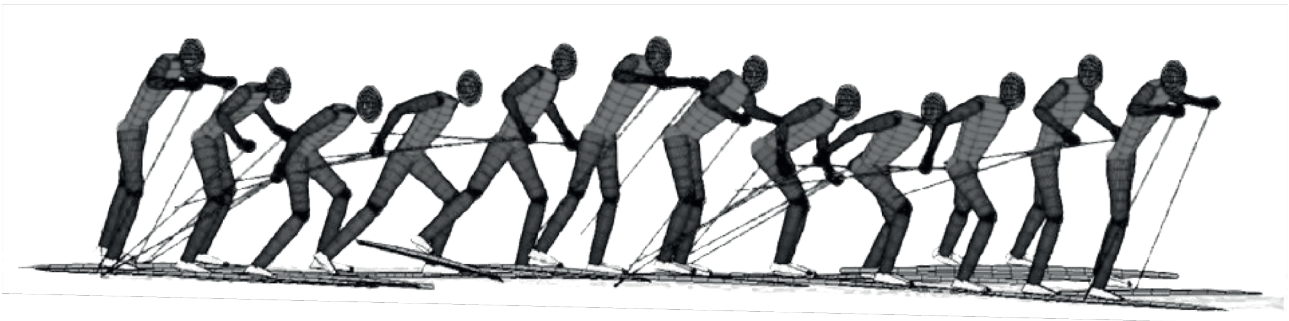
### Hjertefrekvens (pulsmåler/belte)

Hjertefrekvensmåling er et nyttig verktøy i all utholdenhetstrening. Det forteller nøyaktig hvor hardt eller lett hjertet jobber- med andre ord hvor hardt man presser seg i forhold til egen kapasitet. Måling av hjertefrekvensen kan altså hjelpe utøvere i å unngå å trene for hardt, for ofte, noe som reduserer fare for skade og utbrenthet.

Når man trener med en hjertefrekvensmåler sikter man seg gjerne inn på en bestemt sone. Å treffe en "sone" betyr at man ligger innenfor en prosent av den maksimale hjertefrekvensen (ift. egen kapasitet) under treningsøkten.

## Sykluslengde og syklustid

Syklustiden indikerer hvilken frekvens man går i. Et viktig element i langrenn er evnen til å kunne regulere frekvensen i forhold til terrenget, underlaget og hastigheten innad i hver delteknikk. På elitenivå kreves det at en utøver kan opprettholde en høy frekvens gjennom hele løpet. Figuren nedenfor viser en syklus i dobbeldans.



Ved å måle tiden på en syklus vil det også være mulig å beregne sykluslengden. En sykluslengde er avstanden man beveger seg gjennom en syklus. Det forutsettes blant annet bedre balanse for å kunne gli lengre på én ski. De beste løperne har lengre sykluslengde enn de nest beste løperne [41].

Andre interessante parametere som kan være mulig å beregne er tiden på glidefasen (prosentvis av syklustiden ) og andelen av syklusen som er arbeid i forhold til hvile (duty factor).

## Hastighet (GPS)

Sensoren registrerer hastighet ved å måle posisjon fra GPS. Utenom upåvirkelige faktorer som vær, terreng og føre, er hastigheten produktet av sykluslengden og frekvensen. I sammenheng med puls kan hastigheten fortelle hvor energisparende man går på ski. Dersom man i et lett terreng har lav hastigheten, men høy puls, kan dette være en indikasjon på dårlig gjennomføring, eller feil valg av teknikk. Hastigheten i varierende terreng kan også si noen om hvordan skiene glir på snøen.

## Klassifisering av delteknikker

Bevegelsesmønstrene er naturlig nok forskjellig mellom ulike delteknikker i langrenn. Ved hjelp av sensoren er det mulig å automatisk identifisere hvilken teknikk utøveren bruker, dette til tross for at utførelsen også varierer mye mellom løpere. Evnen til å velge riktig delteknikk og sømløst veksle mellom de ulike teknikkvariantene er essensielt for at man effektivt skal kunne opprettholde farten i varierende terreng.

Et unikt aspekt i langrenn er teknikkskiftene mellom ulike delteknikker. Under for eksempel en sprintkonkurranse endrer utøverne delteknikk 20 til 40 ganger [47]. I en sprintkonkurranse i skøyting viser fordelingen av delteknikkene at dobbeldans er den mest utbredte og avgjørende teknikken, tett fulgt av padling. I klassiske sprintkonkurranser er staking den mest anvendte delteknikken, etterfulgt av diagonalgang.

---

[47] Sandbakk, Ø (2014) *Sprintlangrenn*. Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/utholdenhet/sprintlangrenn/> (Hentet 02.04.17)

*"Sensoren i seg selv vil ikke ha integrert GPS, men GPS fra GPS-klokke vil brukes i analysen og data lagres sammen med sensor-data. Det samme gjelder hjertefrekvens."*

*- SenTIF*

## 7.2 VISUALISERING

En stor del av vår oppgave har blitt å finne ut hvilke parametere som skal visualiseres og hvordan. Det finnes mange ulike måter å visualisere data på. Fra begynnelsen av det 18 århundre har informasjonsvisualisering brukt punkter, linjer, kurver og enkle geometriske former til å representere data og relasjoner mellom dem [48]. Informasjonsvisualisering blir tradisjonelt sett på som et verktøy for datautforskning og hypoteseformatering. En definisjon er at informasjonsvisualisering er en datastøttet prosess som tar sikte på å gi innsikt i abstrakte datasett ved å transformere dem til visuell informasjon. Informasjonsvisualisering er et tverrfaglig studiefelt med en rekke forskningsfelt, særlig vitenskapelig visualisering, innhentning av informasjon og geografiske informasjonssystemer. [49][50]

### Historie

Det er først nå i nyere tid at informasjonsvisualisering har blitt verdsatt for de fordelene det kan gi en virksomhet [50]. Det kan brukes til å få orden på dataen og deretter kommunisere dataen til andre. Til tross for at forgjengere til datavisualisering dateres tilbake til det 2. århundre, har den største utviklingen skjedd i de siste to og et halvt århundre, og hovedsakelig i løpet av de siste 30 årene.

Begynnelsen av det som er kjent som vitenskapelig visualisering, eller informasjonsvisualisering i senere tid, ble preget av en rapport fra National Science Foundation i 1987 [50]. Rapporten handlet om grafikk, bildebehandling og arbeidsstasjoner, der nøkkelen til visualisering er definert som «transformasjon av det symbolske i det geometriske». Innen informasjonsvisualisering stiller man spørsmål om slik geometri gjør dataen intuitivt og avlesbar alene, eller om den bør legges på toppen av annen data for å gjøre den mer forståelig. Altså fokuserer informasjonsvisualisering på å finne meningsfulle og intuitive måter å representere ikke-romlig og ikke-numerisk informasjon til mennesker ved hjelp av bilder og figurer.


Den vanligste formen for visuell representasjon, grafer av kvantitative data i forhold til todimensjonale koordinatsystemer, kom i det 17. århundre [50] [46]. Denne metoden ble oppfunnet av Rene Descartes, en fransk filosof og matematiker, ikke for å presentere data, men for å kunne matematikk basert på et system av koordinater. Senere ble den derimot også sett på som en effektiv metode for å presentere informasjonen til andre.

---

[48] Manovich, L (2010) *What is Visualization?* Tilgjengelig fra: <https://journals.tdl.org/paj/index.php/paj/article/view/19> (Hentet 04.04.17)

[49] Fernanda, B.V og Wattenberg, M (2007) *Artistic Data Visualization: Beyond Visual Analytics*. Tilgjengelig fra: [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-73257-0\\_21?LI=true](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-73257-0_21?LI=true) (Hentet 05.04.17)

[50] Few, S (2017) *DATA VISUALIZATION PAST, PRESENT, AND FUTURE*. Tilgjengelig fra: [https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data\\_Visualization.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data_Visualization.pdf) (Hentet 04.04.17)



Mange av de grafene som brukes i dag, som søylediagrammer og kakediagrammer, kom som følge av Descartes' innovasjon mot slutten av det 18. og tidlig 19. århundre [50]. Mannen bak de nye oppfinnelsene og forbedringene var en skotsk samfunnsviter, William Playfair. En annen kjent mann innen informasjonsvisualisering er Edward Tufte. I 1983 ga han ut en banebrytende bok med tittelen «The Visual Display of Quantitative Information». Boken tok for seg effektive metoder for å visualisere ulike data.

Det meste av den kommersielle visualiseringsprogramvaren har oppstått direkte fra arbeid som begynte som akademisk forskning [50]. Det har på en måte oppstått to ulike aktører innen datavisualisering, akademisk forskning med ideer om god visualisering og næringslivsleverandører som vet hvordan man bygger opp og selger kommersielt levedyktige programvareprodukter. Det jobbes aktivt for å bygge en bro mellom disse to aktørene.

Innen forretningsintelligens er det en voksende anerkjennelse av fordelene med datavisualisering i form av analyser [50]. Analyseprogramvarer gjør det mulig å ikke bare representere data grafisk, men også samhandle med de visuelle representasjonene for å endre skjermens natur, filtrere ut det som er irrelevant, gå inn på detaljnivå, markere spesifikke deler av dataen og kunne se og sammenligne ulike data. Dette gir en innsikt i informasjonen som ikke kan sammenlignes med mer tradisjonelle tilnærminger.

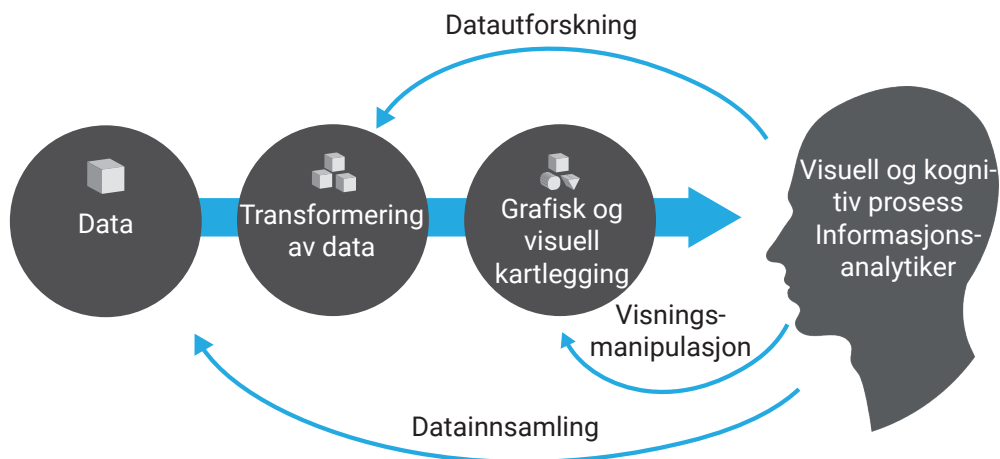
En av de mest kraftfulle teknikkene for visualisering av analyser er muligheten til å vise flere grafer samtidig [50]. Edward Tufte populariserte en form for skjerm kalt «små multipler», som nettopp viser en serie små grafer plassert sammen for å kunne sammenlignes. Hver graf representerer en delmengde av data fra et fullt datasett. For eksempel en serie linjediagrammer som viser en bedrifts utgifter over tid, med en egen graf per avdeling. Denne typen skjermoppdeling, «Små multipler», er med på å utvide antall variabler som kan sees sammen og sammenlignes. Det å kunne sammenligne data gjør det mulig å undersøke flere aspekter av et datasett, slik man enklere oppdager forbindelser i dataene som ikke ville vært oppdaget dersom man så de hver for seg.



## TRINN I VISUALISERING

Proessen med datavisualisering inkluderer fire hovedsteg, kombinert i en mengde feed-back-loops. Disse er illustrert i figuren under. De fire trinnene består av:

- Samling og lagring av data
- Et prosesseringstrinn utviklet for å transformere dataen til noe som er enklere å manipulere. Normalt er det noen form av datafiltrering/ reduksjon for å avdekke utvalget aspekter. Å utforske data er prosessen for å endre den delmengden som for øyeblikket vises.
- Kartlegging fra utvalgte data til en visuell representasjon. Dette oppnås gjennom data-algoritmer som produserer et bilde på skjermen. Brukerinvolvering kan transformere det som er kartlagt, markere delmengde, eller endre visningen. Normalt gjøres dette på brukerens egen datamaskin.
- Den menneskelige sansemessige og kognitive system (oppfatteren) [51]



Figur 17. Trinn i visualisering

## VISUALISERING fargevalg

Valg av farge spiller en viktig rolle i informasjonsvisualisering. Når farger brukes fornuftig, kan det bidra til å forbedre og klargjøre informasjonen som skal presenteres. Og motsatt dersom de brukes på en ufornuftig måte, kan det skjule, forvirre og klusse til informasjonen. Når det kommer til fargevalg, er det også viktig å tenke på hvilken informasjon som skal formidles og hvordan (eller om) farge kan bidra på en positiv måte til formidlingen.

Den viktigste bruken av farge i informasjonsvisualisering er å kunne skille ett element fra et annet, en funksjon Tufte kaller "to label" [52]. Et effektivt design presenterer informasjon på en organisert måte, som gjør det enkelt å forstå de ulike rollene og forholdet mellom elementene. Et godt organiseringsprinsipp er å definere kategorier av informasjonen, gruppert etter funksjon og sortert etter betydning. En effektiv bruk av farge vil gruppere relaterte elementer og vie oppmerksomhet i forhold til betydning.

---

[51] Ware, C (2012) *Information Visualization* 3.utgave : Waltham, Mass: Morgan Kaufmann

[52] Stone, M (2006) *Choosing Colors for Data Visualization*. Tilgjengelig fra: [https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing\\_colors.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing_colors.pdf) (Hentet 08.04.17)



- Bruk en farge til å representere ulike kategorier.
- Sorter ulike datasett i et logisk hierarki (rangordning)
- Bruk forklaringer for å fremheve viktig eller interessant informasjon
- Visualiser data på en måte som gjør det lett å sammenligne ulike verdier
- Bruk ikoner for å styrke forståelsen og redusere unødvendig merking



1. Ikke bruk for store kontraster i valg av fargekombinasjoner. Som for eksempel rød/grønn eller blå/gul
2. Ikke bruk 3D-diagrammer. De kan forstyrre forståelsen av visualiseringen.
3. Ikke legg til unødvendige elementer og effekter, som illustrasjoner, skygger eller ornamenter. Dette er kun forstyrrende og tar fokuset bort fra dataen.
4. Ikke bruk distraherende fonter eller tegnvariasjoner, som bold, italisk eller understreket tekst.

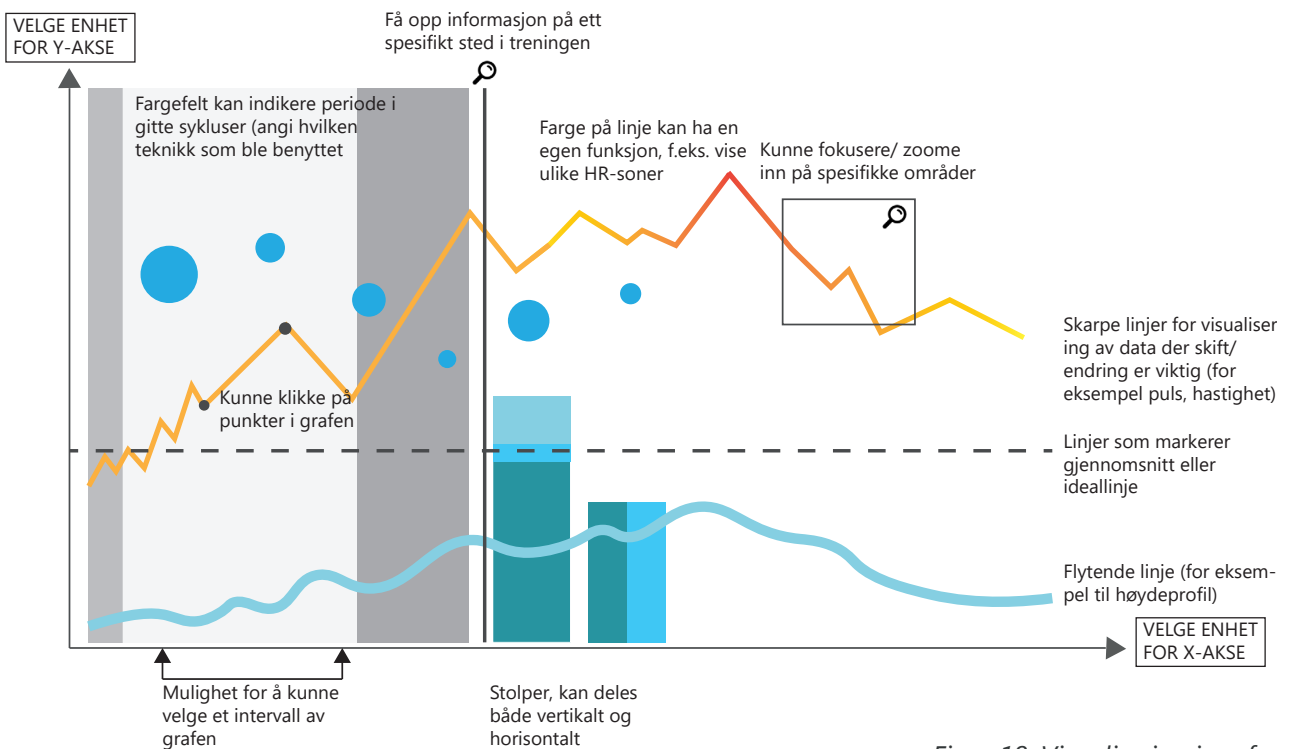
## VISUALISERING oppsummering

Fra begynnelsen av det 18 århundre til slutten av det 20. århundre har informasjonsvisualisering brukt punkter, linjer, kurver og enkle geometriske former til å representere objekter og relasjoner mellom dem.

Å visualisere data trenger ikke å være komplisert. Det som er viktig er å indentifisere og forstå historien man forsøker å fortelle og forholdet mellom de ulike dataene som skal visualiseres. En god innsikt i kunnskapen som skal formidles må være med på å avgjøre hva som er den mest egnede visualiseringen til å presentere informasjonen. Et godt tips når man skal analysere data, er å søke etter mønster eller gjentagende informasjon eller en spesielt interessant data. En grunnleggende forståelse av hvordan forskjellige datasett skal visualiseres, sammen med noen få grunnleggende designtips og råd for beste praksis, kan man lage mer nøyaktige og effektive datavisualiseringer.

## 7.3 VISUALISERE TRENINGSDATA

Det mest relevante for vår oppgave er å se på hvordan måter å visualisere treningsdata. Før dette har vi satt oss inn i generelle måter å visualisere i grafer (se vedlegg 9). Det finnes mange måter å visualisere ulike parametere og funksjoner i analyseverktøy for trening. Alikevel er det flere likheter som gjør verktøyene intuitive til tross for ulike leverandører og formål. Dette delkapittelet introduseres typisk visualisering av treningsdata i analyseverktøy, brukt til inspirasjon og innsikt før videre konseptutvikling.



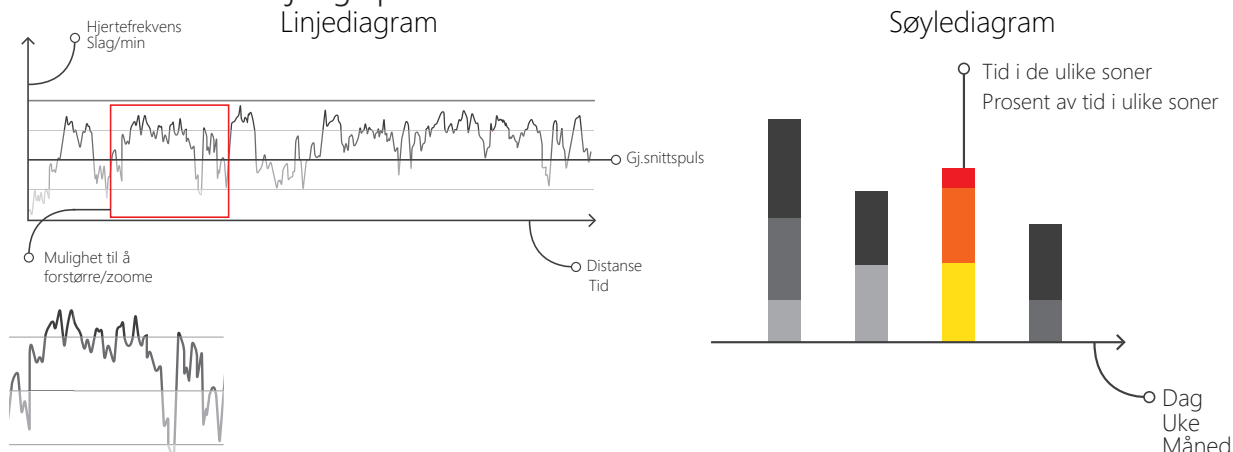
Figur 18. Visualisering i grafer

De fleste har et bilde på hvordan en graf med treningsdata kan se ut. Figur 18 er laget for å oppsummere vår diskusjon rundt visualisering av treningsdata, og vanlige måter å visualisere på, og tilhørende funksjoner i slike analyseverktøy.

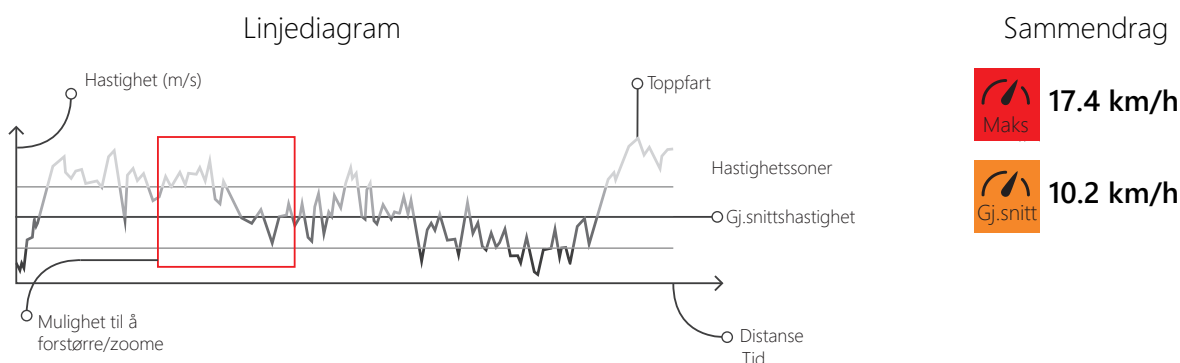
## VISUALISERING AV PARAMETERE



Å ha oversikt over pulsen eller hjerterefrekvensen er sentralt i alle trenings sammenhenger, særlig i idretter der utholdenhetstrening er sentralt. Hjerterefrekvensen visualiseres ofte som linje i en graf eller som stablede søyler for å vise et sammendrag av tid i de ulike sonene eller prosentvis fordeling både for én enkelt økt eller en lengre periode. Det brukes ofte ulike farger eller nyanser av en farge for å visualisere de forskjellige pulssonene.



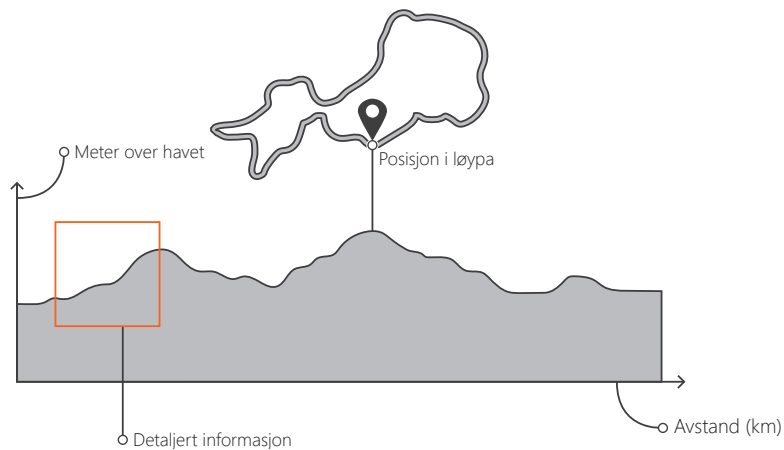
Fart angir hvor raskt man har klart å bevege seg fremover i terrenget og avhenger av fysiske egenskaper, føre og smøring. Den er oftest interessant sammen med andre parametere som for eksempel høydeprofil. Fart kan visualiseres på samme måte som hjerterefrekvens i linjediagrammer, i tillegg til at den ofte oppføres som tallverdier, som maksfart, gjennomsnittsfart, i sammendrag.





Høydeprofilen er en grunnleggende parameter som alene gir et bilde på løypen man har gjennomført, men den spiller en viktigere rolle sammen med andre parametere for å kunne gi en forklaring på hvorfor de varierer i løpet av en økt. Høydeprofilen skisseres ofte i grafer som vist nedenfor, med mulighet til å få informasjon om stigningsprosent.

Høydeprofil i graf kombinert med løypeoversikt





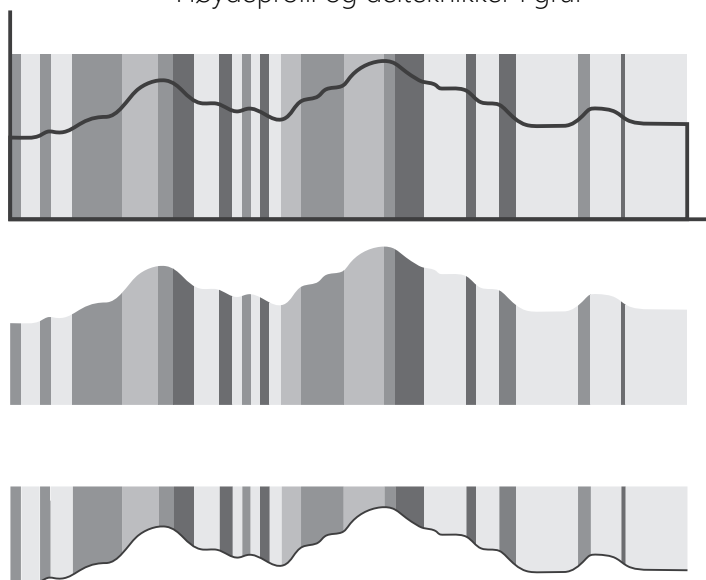
NY

Siden det ikke finnes noen kjente analyseverktøy spesifisert for langrenn og de parameterne sensoren kan registrere, har vi sett på hvordan disse kan visualiseres.

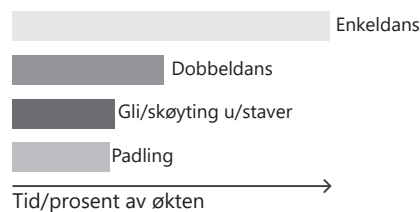


Å kunne skille mellom de ulike delteknikkene er en ny parameter som sensoren gjør det mulig å registrere. Valg av teknikk varierer som regel i takt med variasjonene i terrenget, og for å gå effektivt med minst mulig krefter bytter utøveren mellom flere teknikker i løpet av en treningsøkt. Derfor ser vi at det er naturlig å visualisere teknikkene som ulike fargefelt i kombinasjon med høydeprofilen. I tillegg kan det være greit å vise fordelingen, tid/prosent i teknikk, som en oversikt/ sammendrag av en enkeløkt eller en periode.

Høydeprofil og delteknikker i graf



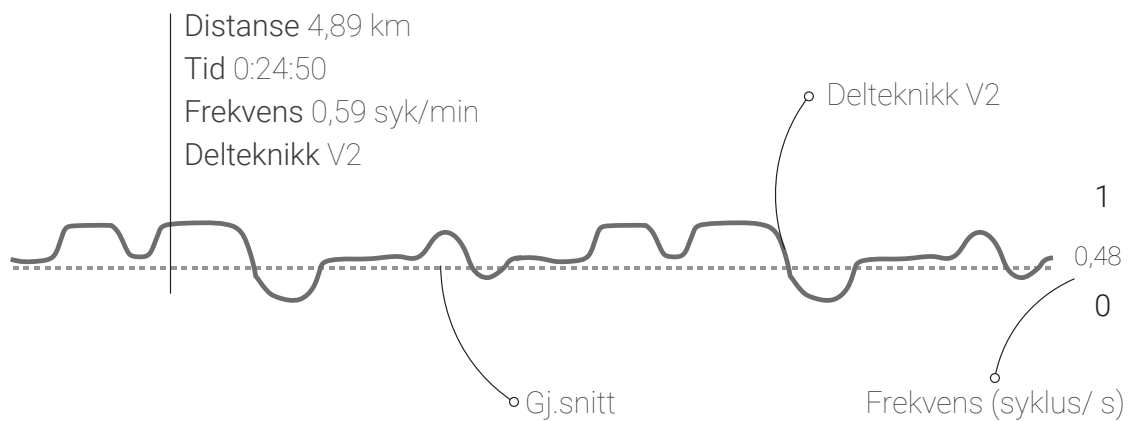
Sammendrag





### Sykluslengde og syklustid

Syklustiden indikerer hvilken frekvens man går i. Et viktig element i langrenn er evnen til å kunne regulere frekvensen i forhold til terrenget, underlaget og hastigheten innad i hver delteknikk. Sykluslengde og syklustid kan visualiseres som vist nedenfor:



## KOMBINASJON AV PARAMETERE

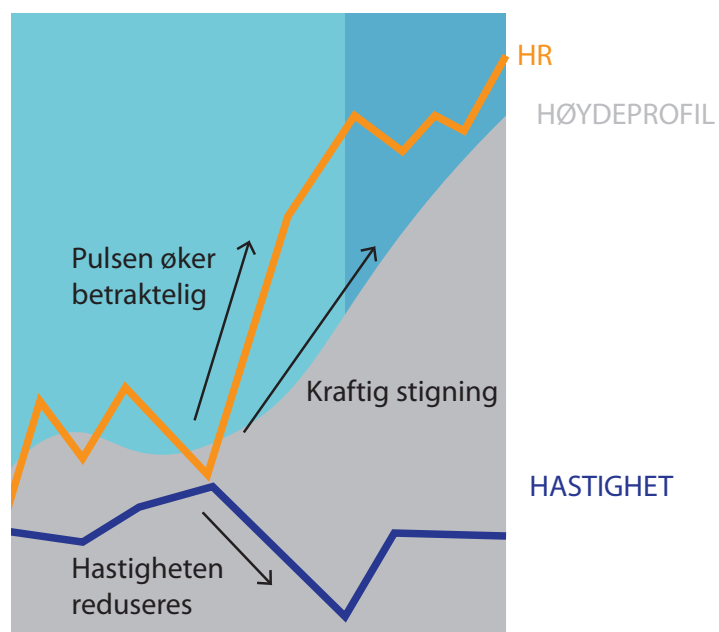
De fleste parameterne er nyttigere i kombinasjon med andre. På neste side ligger en oversikt over parameterne i sensorløsningen, og hvordan de kan kombineres for å gi interessant informasjon til brukergruppen.

Eksempelet under viser hvordan man ved hjelp av puls, hastighet, høydeprofil og soner for delteknikk, kan få innsikt i hvor effektivt man har disponert løpet.

**Eksempel.** Utøveren har zoomet inn på et spesifikt område i grafen. Grafen viser pulsen, høydeprofilen og hastigheten i det gitte området. I tillegg kan man se at utøveren har byttet teknikk (fra staking til diagonalgang) litt opp i bakken.

I dette området har utøveren begynt å gå opp en brattere stigning. I begynnelsen av stigningen har utøveren staket. Pulsen økte og hastigheten gikk ned. Etter at han byttet teknikk derimot, ble pulsen mer stabil og hastigheten gikk opp igjen. Utøveren kan ut fra grafen se at det hadde lønnet seg å bytte teknikk tidligere i bakken, for å gå mer effektivt.

- STAKING
- DIAGONALGANG



Figur 19. Kombinasjon av parametere

## PARAMETEROVERSIKT

Oversikten er laget for å utforske hvordan parameterne kan tilføre interessant og matnyttig informasjon til utøverne som bruker analyseverktøyet. Figuren nedenfor viser en oversikt av de ulike parameterne, og hvordan de alene eller i kombinasjon med andre parametere kan gi ulik informasjon og bruksområde med utgangspunkt i langrenn.

### Parametere

 Klassifisering av delteknikker

 Puls (pulsmåler/belte)

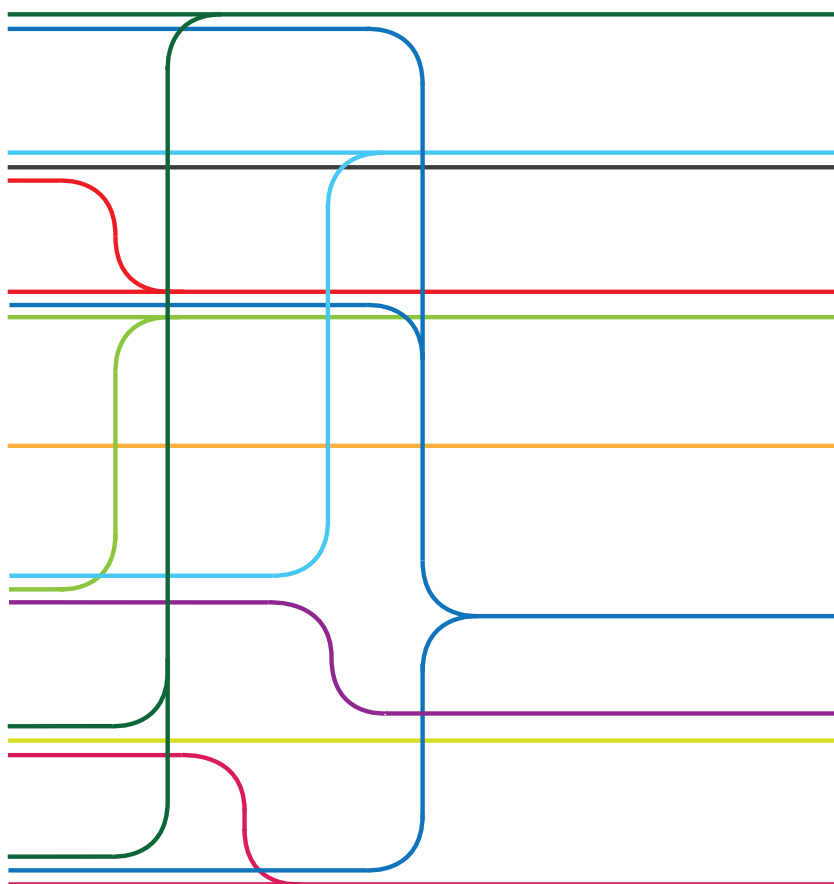
 Sykluslengde (GPS)

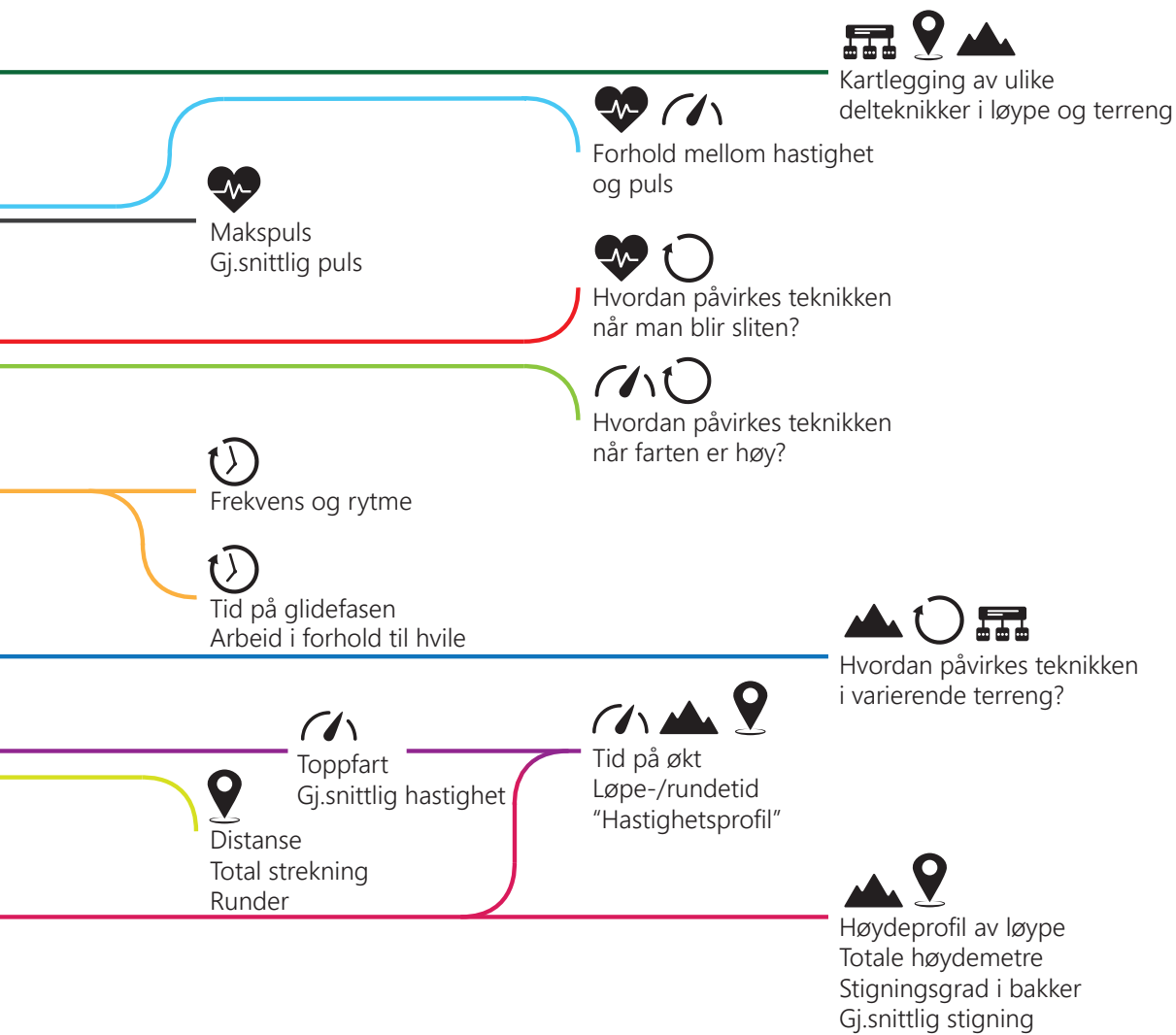
 Syklustiden

 Hastighet (GPS)

 Posisjon (GPS)

 Høydeforskjeller (GPS/barometer)





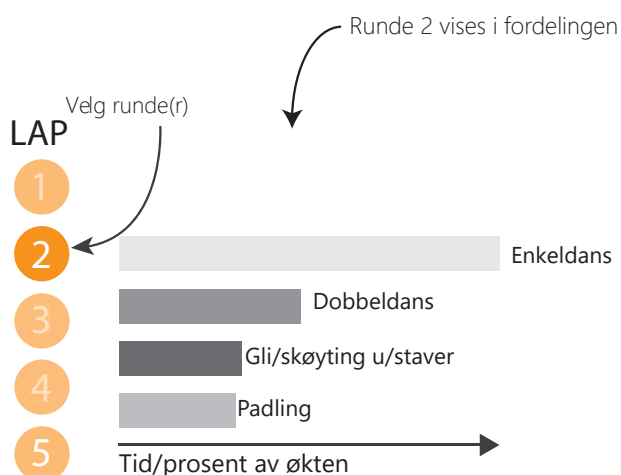
Figur 20. Parameteroversikt

## SAMMENLIGNE RUNDER

En vanlig måte å visualisere ulike runder på er ved hjelp av en tabell med de mest aktuelle resultatene, ofte gjennomsnittsverdier. Hensikten med slike tabeller er å vise og sammenligne hvordan de ulike rundene har vært. Her kan det variere hvordan rundene skal sorteres, om det skal være i stigende, kronologiske rekker etter nummer eller etter beste runde osv.

LAP	Lap time (hh:mm:ss)	Distance	Avg. HR (bpm)	Max HR (bpm)	Avg SPEED (bpm)	
1	00:58:16	01:00				
2	00:46:51	01:00				
3	00:47:38	01:05				
4	00:45:56	00:98				
5	00:52:17	01:03				

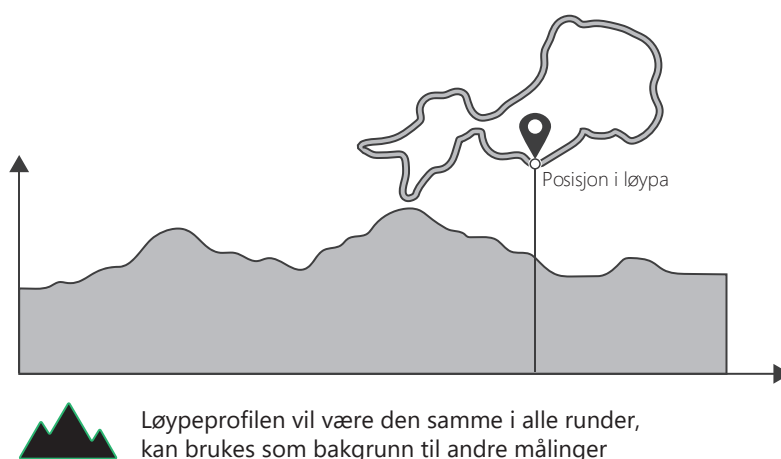
Å kunne markere de rundene man ønsker å se på eller sammenligne er en viktig funksjon for å unngå at det blir for mye data i grafen. Med for mye data blir informasjonen utydelig og vanskeligere å analysere. Dersom man får rundene i listeform kan dette løses ved å trykke på den runden man ønsker å se i grafen eller fordelingen som i figuren nedenfor.



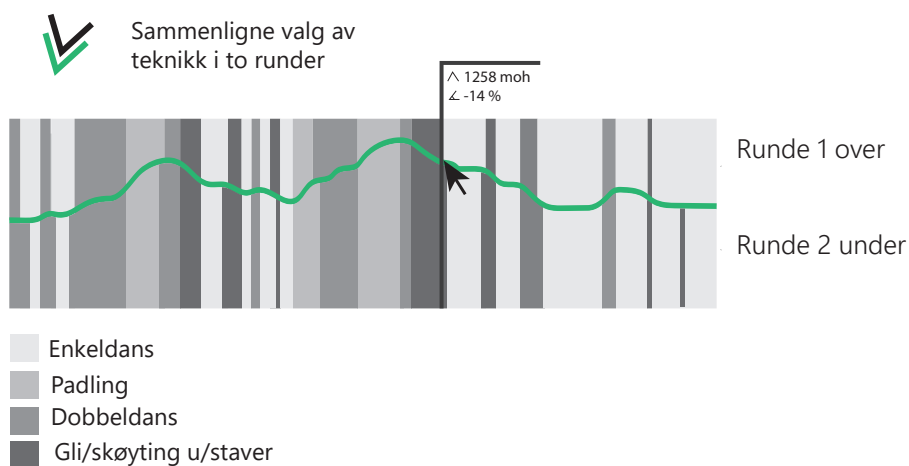


## Sammenligne runder i graf

Å sammenligne flere runder i grafen vil bety at det blir flere visualiserte parametere oppå hverandre. Som vist på forrige side bør det være mulig å velge runder, og i tillegg hvilke parametere som skal vises i grafen.



En parameter som kan være utfordrende å visualisere for å sammenligne flere runder, er delteknikker. Et eksempel på hvordan dette kan løses er illustrert nedenfor.



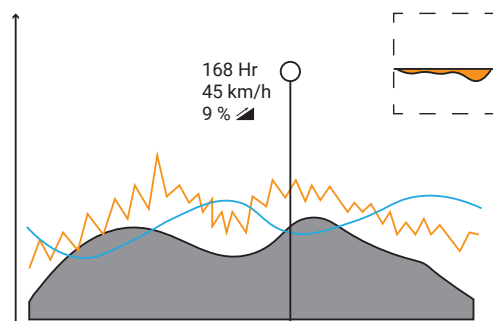
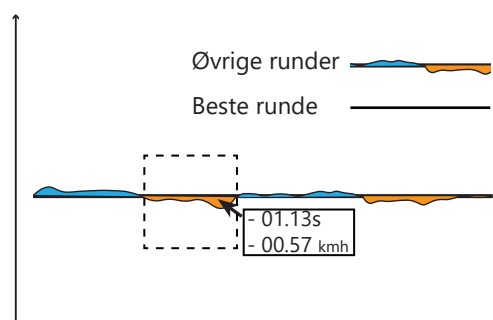
## Forenklet sammenligning

Det er relasjonen mellom målingene som gir den interessante informasjonen. Dette er en forenklet måte å bevisstgjøre for brukeren hvor man har tapt/ tjent tid i forhold til runden med for eksempel best tid. Beste runde er en rett linje, mens de øvrige rundene vises som differansen mot referenselinjen. I figuren til høyre er tapt tid markert som oransje områder, og tjent tid som blått. Størrelsen på området gir et inntrykk over hvor mye som er tapt eller tjent. Holdes pilen over et område får man opp informasjon som for eksempel hvor mye tid som er tapt, hvor mye lavere gj.snittsfarten for området er sammenlignet med beste runde osv.

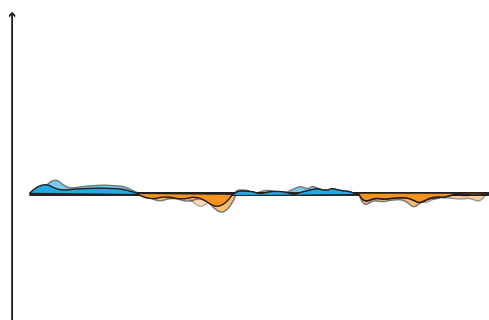
Ved å klikke på et område får man opp det aktuelle stedet i runden i en mer oversiktlig graf med flere parametere. På den måten kan man analysere og se etter hva som gjorde at man gjorde det bedre eller dårligere enn referansen.

En utfordring med en slik visualisering av flere runder, er dersom det er veldig mange runder. Ved mange runder kan det være vanskelig å skille de fra hverandre. Dette kan løses ved at man har en muligheten til å velge hvilke runder som skal vises, slik at færre runder vises samtidig.

Det kan ofte være små marginer som skiller rundene fra hverandre. For at man skal kunne se utslagene på grafene, må x-aksen kunne stilles for å få frem også svært små differanser.



Velg verdier for x-aksen



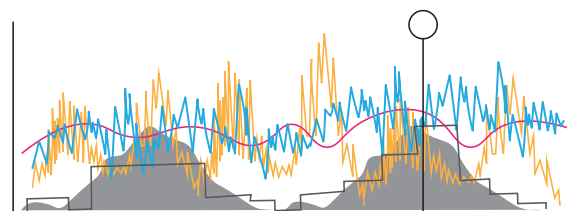
## SAMMENDRAG I ANALYSEVERKTØY

### WEB

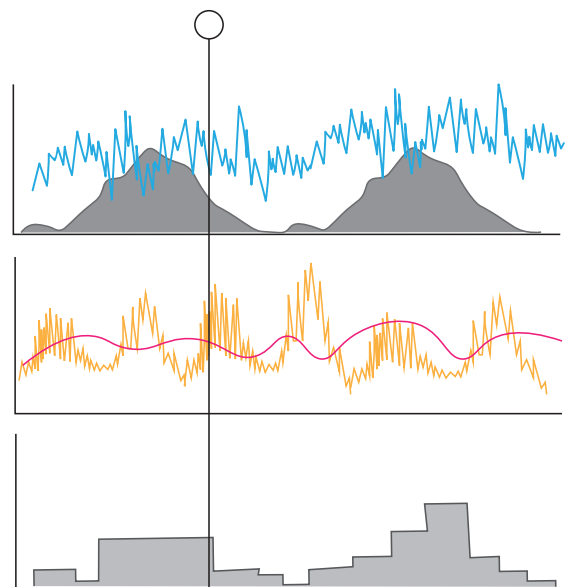
Når mange ulike parametere skal visualiseres kan det ofte se ut som figur 1 til høyre. Det oppleves som uoversiktlig og komplekst når man får presentert så mye informasjon i samme graf. Skal man forstå grafen, må man ha trening før man klarer å analysere disse raskt og effektivt, og dermed få utbytte av dataen som presenteres. Det finnes måter å gjøre dette enklere:

1. Dele opp de ulike parameterne i ulike grafer som presenteres under eller ved siden av hverandre (figur 2). På den måten blir det mer oversiktlig og man kan raskt se de ulike parameterne. Utdfordringen med å dele de på denne måten er at det kan være vanskeligere å se sammenhengen mellom parameterne. Noe som er viktig for utøverne når de skal analysere treningsøkten i etterkant.

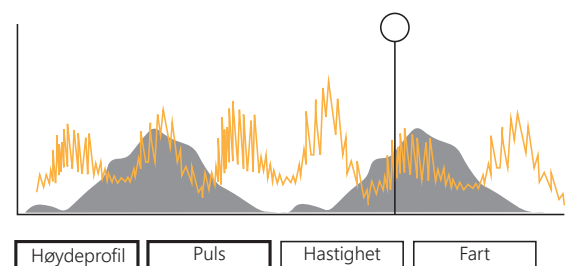
2. Kunne velge hvilke parametere som skal vises i grafen (figur 3). Muligheten til å skreddersy grafen, både i valg av parametere på x- og y-aksen, samt i selve grafen. Som for eksempel hos Suuntos Movescount. Her kan man velge de parametere som er mest relevante for den informasjonen man søker. Muligheten til å få de i samme graf kan gjøre det lettere å sammenligne og se sammenhenger.



Figur 1



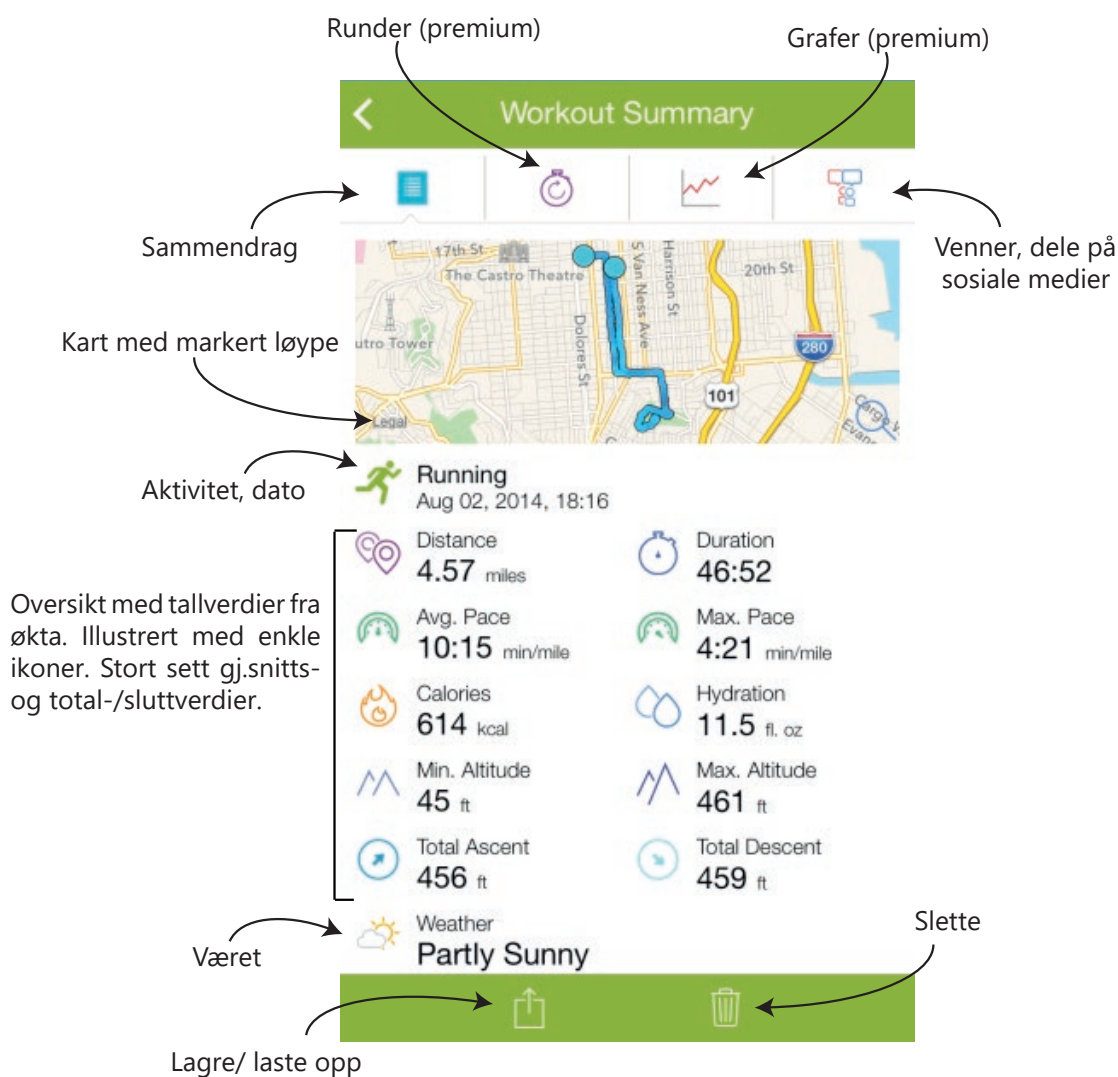
Figur 2



Figur 3

APP

Trenings sammendrag i apper er ofte mye mer konkret og har et forenklet oppsett med færre komplekse resultater. Den gir en oversikt av hvordan treningen har vært. Skjermbildet nedenfor er hentet fra Endomondo, og er et godt eksempel på hvordan sammendrag vanligvis presenteres i treningsapper.



## 7.4 EKSISTERENDE ANALYSEVERKTØY

De fleste aktivitetsbånd som selges i dag kommer med en tilhørende app og/eller nettsted for å kunne se og analysere dataen enheten registrerer.

### **Analyseverktøy - app**

Typiske trekk med slike apper er nevnt tidligere i rapporten (ref. 4.2). I korte trekk er hovedfunksjonene å starte/ stoppe økten, og gi en oppsummering etter endt trening. I tillegg kan enkelte gi feedback underveis i økten.

### **Analyseverktøy - web**

Webbaserte analyseverktøy er egner seg bedre som plattform for avanserte analyser enn apper. Typisk for slike analyseverktøy er at de har et nettverk av andre medlemmer, eller muligheten til å koble til tredjepartsapper. Dette gir muligheten til å se de aktivitetene andre medlemmer har gjennomført. I et forskningsprosjekt fra 2015 utført ved universitet i Pennsylvania ble dette temaet adressert [53]. De skapte en måte for å teste om bruken av internett og sosiale nettverk kan forbedre folks treningsvaner. Resultatet beviste nettopp at sosiale nettverk kan bidra til økt motivasjon for trening.

Å ha et støttende fellesskap rundt en aktivitet man har utført kan være med på å holde motivasjonen oppe, presse utøveren til å trene hardere, og til å føle en større forpliktelse til å nå fastsatte mål [54]. Sosial validering av seg selv handler om å få anerkjennelse fra andre, i form av sosial godkjenning, sosial aksept og sosial status.

Eksempler på nettsteder som bruker sosiale aspekter i sine analyseverktøy er Garmin Connect, Polar Flow og Suunto Movescount. I tillegg har de fleste apper og analyseverktøy for trening muligheten til å synkronisere dataen med Strava.

---

[53] Bergland, C (2015) *Digital Social Networks Can Motivate People to Exercise More*. Tilgjengelig fra: <https://www.psychologytoday.com/blog/the-athletes-way/201510/digital-social-networks-can-motivate-people-exercise-more> (Hentet 12.04.17)

[54] Ba, S og Wang, L (2013) *Digital health communities: The effect of their motivation mechanisms* Tilgjengelig fra: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923613000122> (Hentet 12.04.17)

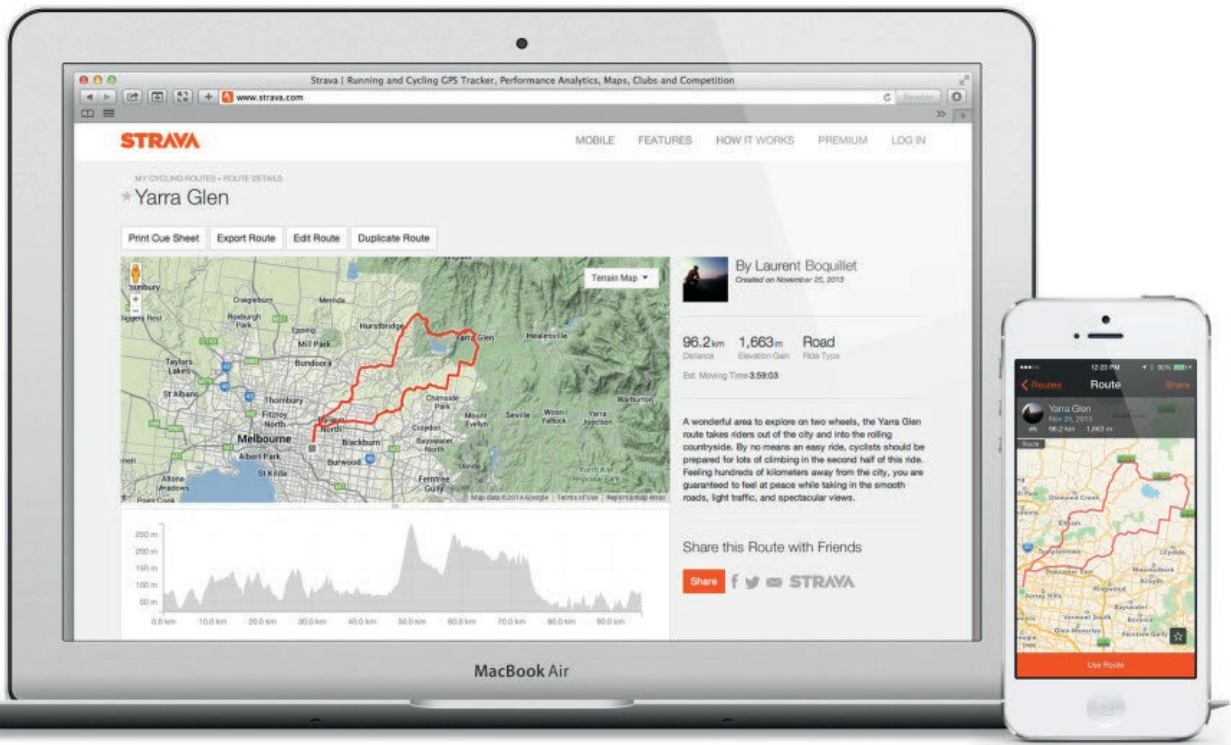
## STRAVA

Strava er et av de mest kjente treningsnettverkene. Millioner av mosjonister bruker Strava til å lagre aktiviteter, sammenligne egen prestasjon over tid, ha kontakt med lag, og dele bilder, historier og høydepunkter fra egne opplevelser med venner. Som nevnt fungerer det som en tredjepartsenhet for mange andre enheter, og gjør det mulig for brukerne å laste inn treningsdataen til Strava.

Strava gjør det mulig å måle og analysere aspekter av utøverens aktiviteter. Den gjør smarttelefonen til en datainnsamler spesielt egnet for sykling og løping. Strava fungerer også med diverse ulike GPS-klokker og hodeenheter. For å bruke Strava til å registrere alle treningsstatistikker for en aktivitet, må den startes før selve aktiviteten. Etter endt aktivitet har man muligheten til å se dataen, enten i app eller på nett. Sammen med andre enheter kan de fleste parametere registreres.

Til tross for at Strava gir muligheten til å analysere aktiviteter, er det like kjent som "utøveres sosiale medier". Registrerte aktiviteter går direkte i Strava-historikken. Venner og følgere kan dele sine løp og treninger, gi tilbakemeldinger og legge igjen kommentarer til hverandre. Mange danner egne grupper for å kunne konkurrere og se hverandres aktiviteter.

I Strava kan man også delta i månedlige utfordringer utviklet for å pushe deg videre. Verktøyet har en segmentfunksjon, som lar deg opprette segmenter av ditt favorittbakkeintervall eller en lang strekning. [55][56]



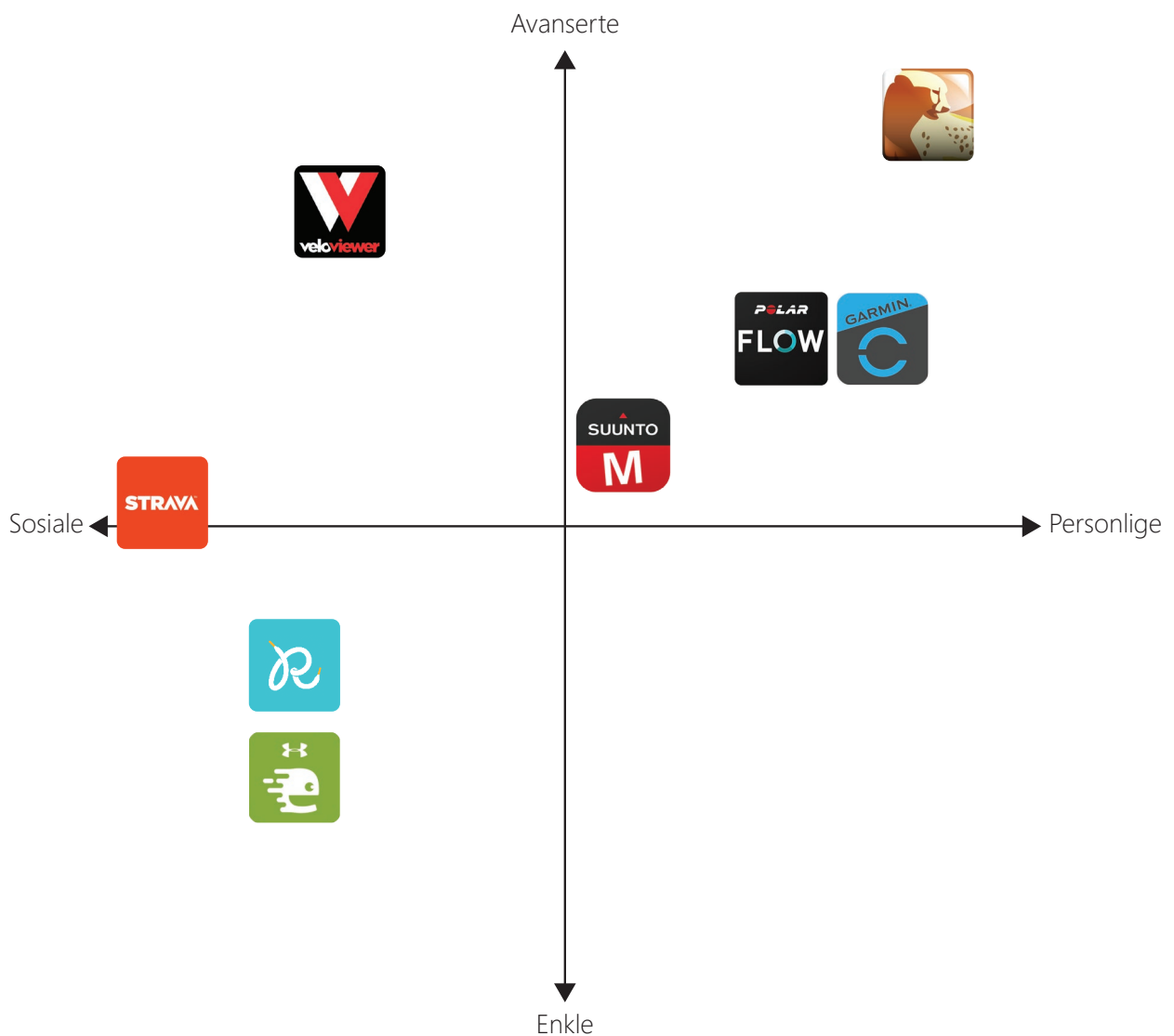
Strava kan samme med enheter gi nøkkelstatistikker på distanse, fart, hastighet, høydemeter og kaloriforbruk, samt et interaktivt kart over aktiviteten.

[55] *Features for athletes, made by athletes*. Tilgjengelig fra: <https://www.strava.com/features> (Hentet 15.04.17)  
[56] Solheim, A (2012) *Toppformen kommer av seg selv*. Tilgjengelig fra: <https://www.tek.no/artikler/strava/114151>(Hentet 15.04.17)



Gjennom denne innsiktfasen har vi sett på ulike analyseverktøy. Disse vi har plassert i et markeds kart for å få oversikt over hva de mest vanlige verktøyene fokuserer på og hvordan de er bygd opp. Det er ikke for å få finne muligheter i markedet, da disse ikke er analyseverktøy direkte rettet mot langrenn.

*Basert på intervjuer, tester og forum*



Figur 21. Eksisterende analyseverktøy

## 7.5 KONKURRENTANALYSE

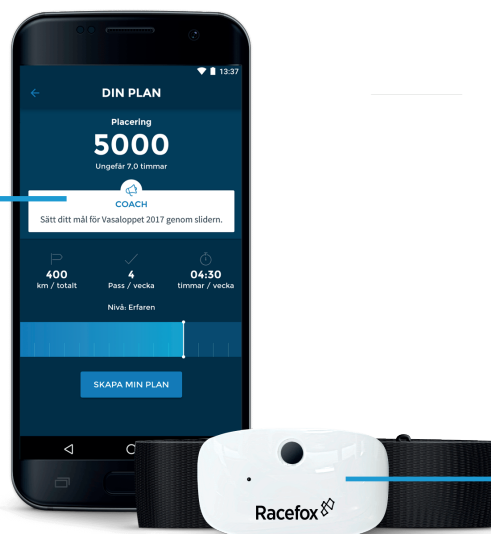
Det finnes generelt få enheter eller treningsverktøy utviklet spesifikt for langrenn. Noe som kanskje ikke er så rart med tanke på at langrennssporten er liten på verdensbasis. Strava, og de fleste andre analyseverktøy slik det er i dag, egner seg mest til løping, sykling (og svømming) - de tre største utholdenhetsidrettene. Særlig innenfor sykling finnes det mange avanserte analyseverktøy. Det nærmeste vi har funnet som kan være en direkte konkurrent til sensorløsningen SenTIF er Racefox.

### RACE FOX

Racefox er utviklet av et svensk selskap og kom på markedet i 2016 [57]. Omfattende tester med sensorer over hele kroppen før teamet oppdaget at nøkkelen kroppens bevegelser under skigåing sitter i overkroppen. Løsningen består av et sensorbelte som registrerer hvordan overkroppen akselererer i tre dimensjoner, og kan dermed med stor presisjon se hvordan utøveren rører seg [58]. Sensoren kan registrere *attack*, *consistency*, *core power* og *frequency* for staking, i tillegg til *grip*, *consistency* og *frequency* for diagonalgang. Informasjonen sendes i realtid til en app via bluetooth for nærmere analyse av resultatene. Analysene av skigåingen skal hjelpe utøveren med å utvikle teknikken, både i realtid under trening og med langsiktige treningsplaner.

#### Coach

En app som tolker sensorens bevegelsesmålinger, gir dypgående statistikk om din økt og personlige treningsråd



#### Sensor(belte)

Måler hvordan overkroppen akselererer i tre ulike dimensjoner gjennom innebygde bevegelsesensorer.

[57] THIS IS RACEFOX. Tilgjengelig fra: <https://racefox.se/products#!nb-ski> (Hentet 13.02.17)

[58] Larssen, S (2016) Racefox: Personlig teknikktrener på boks Tilgjengelig fra: <http://www.turrenn.net/racefox-personlig-teknikktrener-pa-boks/> (Hentet 13.02.17)

# IDRETTSFELLESSKAPET DER ALL INNSATS TELLER

Suunto Movescount er et økende sportsmiljø der du kan opprette din egen sportsdagbok for å samle og dele dine aktiviteter, samt spesialtilpasse din kompatible Suunto-klokke.

Registrer deg med en e-postadresse

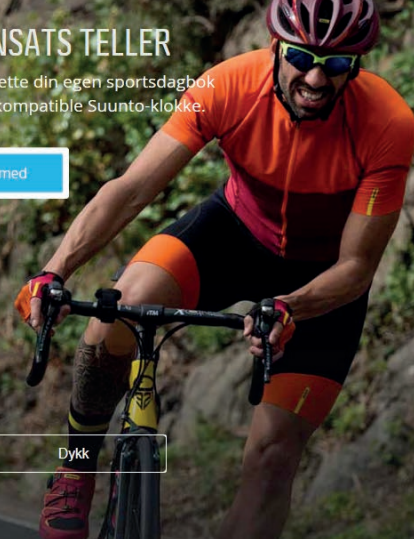
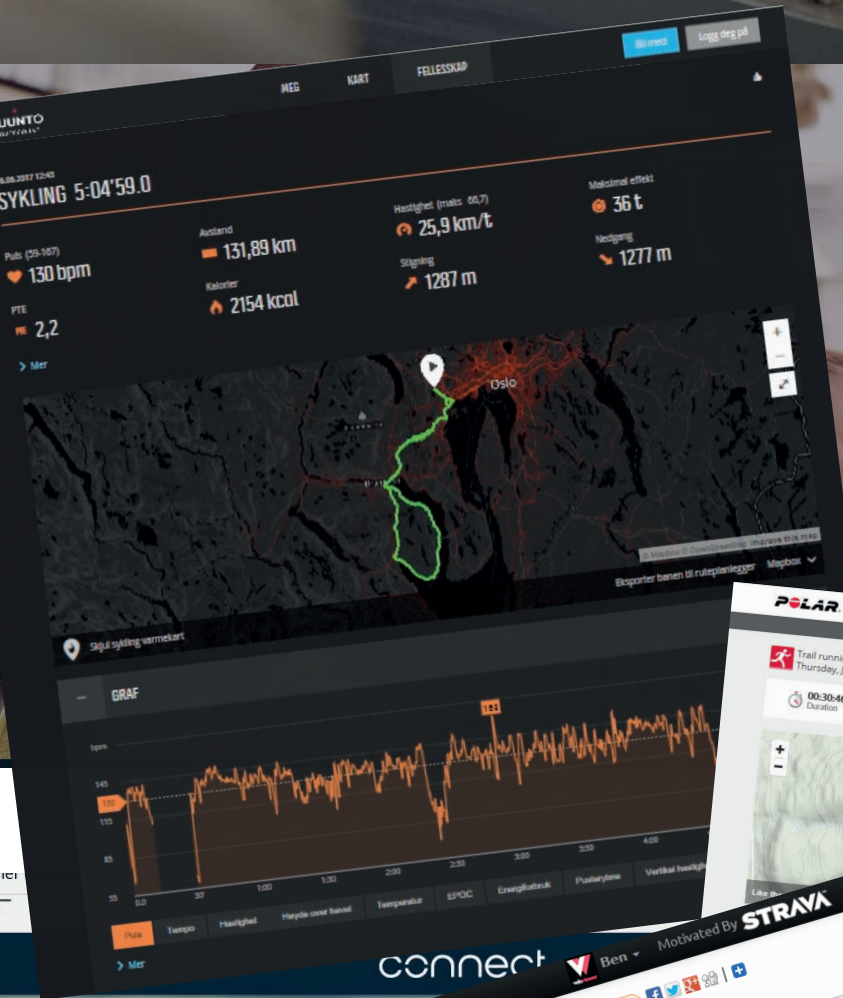
Bli med

Koble til Suunto-klokken

Øvelse

Uføndørs

Dykk

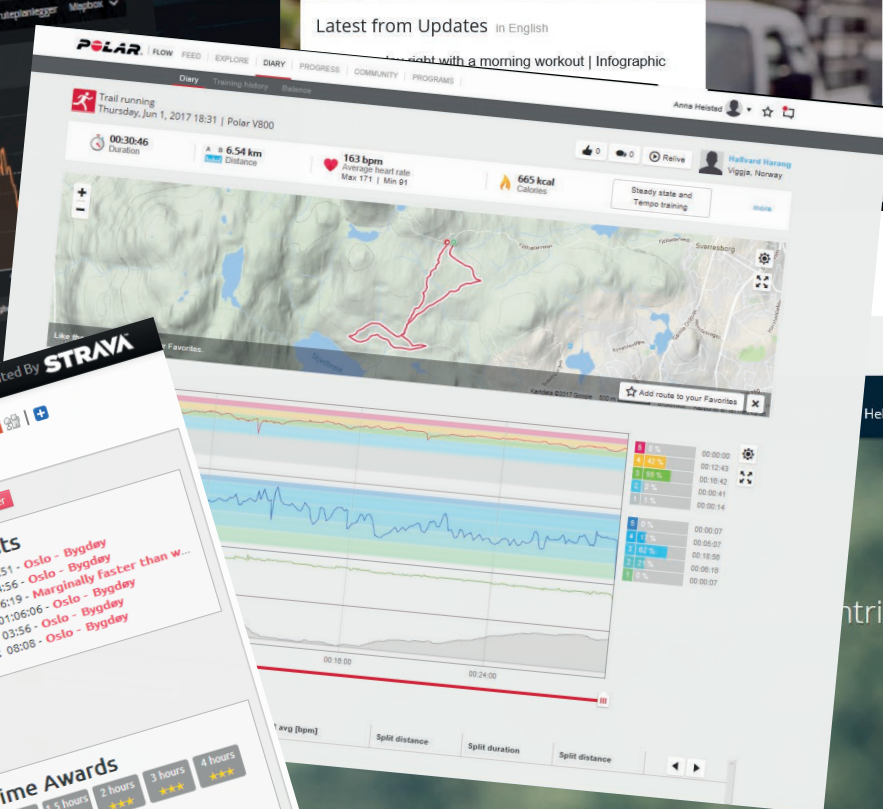


## Polar Flow

Get feedback on your activity, sleep and training. Train with friends or log sessions by yourself to achieve your goals.

Latest from Updates in English

How to start with a morning workout | Infographic





## 7.6 BRUKERUNDERSØKELSE bruk av analyseverktøy

For å få mer innsikt i analyseverktøy sendte vi noen spørsmål til personer som driver aktivt med idrett, samt uhøytidelige samtaler med venner og bekjente som bruker analyseverktøy i sin treningshverdag. En oppsummering av de viktigste funnene fra disse undersøkelsene er samlet i personas nedenfor. For mer fullstendige besvarelser se vedlegg [NUMMER]



**Stian 27 år, syklist**



**Lise 29 år, tidligere langrennsutøver**

### **Erfaring med analyseverktøy?**

Bruker Polar Flow og Strava til analyser, i tillegg til OLT-dagboka til loggføring. Har tidligere brukt Garmin.

Suunto Movescount og Strava. Måtte sende dagbok laget i Exel til trenere tidligere.

### **Når er det relevant å bruke analyseverktøy?**

Like etter trening, når utførelse fremdeles sitter friskt i minne.

Etter endt trening for å se gjennom treningen. Er inne i Strava oftere for å se hva andre har utført, om segmenttider har blitt slått ol.

### **Hvorfor bruker du analyseverktøy?**

For å få et bilde på gjennomførte økter og innsikt i treningsbelastning. Strava til å slå segmenttider, sammenligne og bli inspirert av andre.

Se gjennom siste økt. Bruker Strava som et sosialt nettverk, moro å se hva andre gjør og hvem som har gått samme segment.

### **Hva savner du i verktøyet?**

En integrert treningsplanlegger og dagbok. Jeg må føre dagbok ved siden av, og det hadde vært ett og samme verktøy.

Suunto er grei for å se gjennom økt, men jeg savner å se mer progresjon over tid. Tror jeg må kjøpe annen klokke for å få denne funksjonen.

## 7.7 KRAV TIL KONSEPT



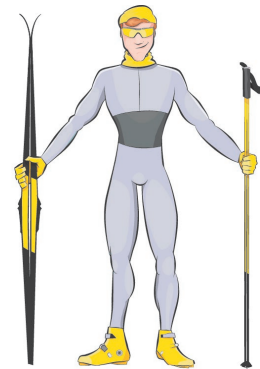
### KRAV FRA VERKTØY

- Fokuserer på analyse i nettverktøy
- Være oversiktlig og intuitivt
- Være spesifisert for langrenn, med utgangspunkt i teknologien i sensorløsningen



### KRAV FRA SENSOR

- Kunne visualisere parametre: hjerterefrekvens, hastighet, delteknikk, frekvens (syklustid), sykluslengde



### KRAV FRA BRUKER

- Få informasjon som fører til innsikt i progresjon og enkeltaktiviteter som på sikt gjør brukeren til en bedre langrennsutøver
- Integre planlegger og oversikt over alle aktiviteter
- kunne sammenligne økter, runder, delteknikker, belastning over tid

## 7 INNSIKT OPPSUMMERING

### Teknologien

- SenTIFs sensorøsning kan registrere flere parametere relevante innen langrenn - spesielt klassifisering av delteknikker og syklustid/-lengde

### Visualisering

- Bruk en farge til å representere ulike kategorier.
- Opprett hierarki (rangordning) på de viktigste elementene.
- Bruk forklaringer for å fremheve viktig eller interessant informasjon
- Visualiser data på en måte som gjør det lett å sammenligne ulike verdier
- Bruk ikoner for å styrke forståelsen og redusere unødvendig merking

### Eksisterende analyseverktøy

- Det finnes få analyseverktøy rettet mot langrenn
- Strava er per dags dato et etablert og velfungerende verktøy for utøvere.
- I korte trekk går Strava ut på å: registrere og analysere, og dele og kontakte
- Løsningen bør ikke ha som mål å utkonkurrere Strava. Da er det bedre å utnytte det Strava er gode på, og fokusere på å lage et godt analyseverktøy for langrennsutøvere.

# ITERASJON 1,2,3 og 4







# 8

## KONSEPTUTVIKLING

### INTRODUKSJON

- METODER
- BRUKERREISE

### UTVIKLING

- ITERASJON 1 OG 2
- WORKSHOP
- ITERASJON 3
- DETALJERING

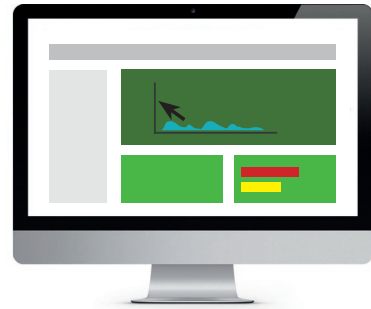
I denne seksjonen vil vi presentere de ulike iterasjonene som førte til den endelige løsningen. For hver iterasjon blir resultatet fra testing og tilbakemeldinger fra brukere og interessenter oppsummert.

## 8.1 KONSEPTUTVIKLING

Konseptutviklingen tar utgangspunkt i å samle kunnskapen vi har tilegnet oss gjennom de tidligere fasene, til utviklingen av et analyseverktøy for langrennsutøvere. Denne prosessen vil innebære:



- 1** Strukturen og oppbyggingen av funksjonene i web-verktøyet. Lage prototype og teste flyten i verktøyet



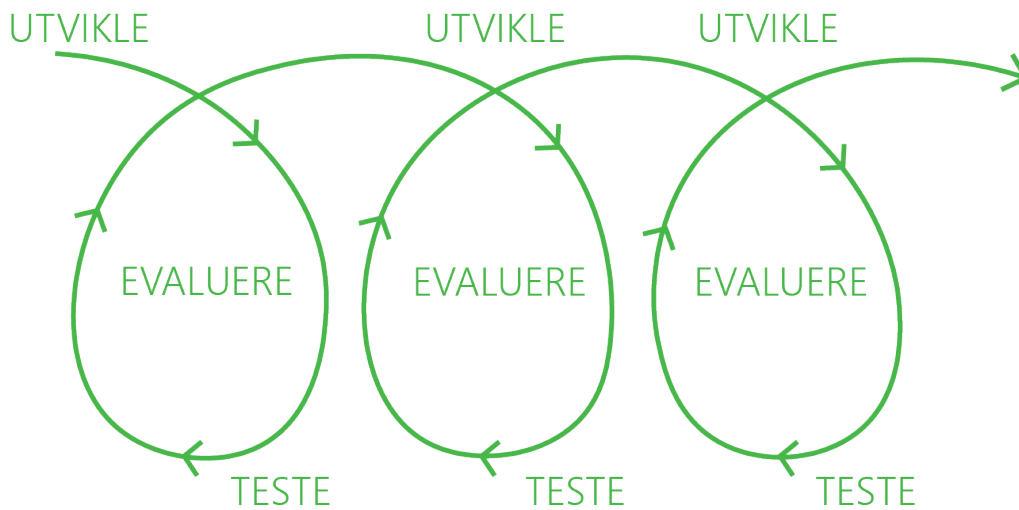
- 2** Informasjonsvisualisering. Se på parameterne som registreres av sensor, og hvordan de kan gjøres interessant for brukergruppen



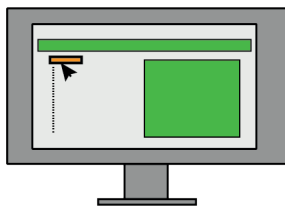
- 3** I tillegg vil det være naturlig å se på hvilke funksjoner som en tilhørende appen trenger for å få hele systemet til å henge sammen


Denne delen vil ikke bli presentert i rapporten. Se vedlegg 13


Konseptutviklingen vil være iterativ prosess, med formål om å nærme seg et mål eller et resultat. Konseptets struktur og brukergrensesnitt utvikles og forfines gradvis basert på resultateter fra involvering av brukergruppen. Hver iterasjon av prosessen brukes som utgangspunkt for den neste.




Figur 22. Iterativ prosess


**METODER** brukt under konseptutviklingen**PROTOTYPING**

 Gradvis utvikling av konseptet fram til endelig løsning. Visuell prototyping av analyseverktøyet er hovedsakelig laget i Adobe Illustrator.


 Lage en løsning av konseptet som viser hvordan systemet er tenkt å fungere, uten at programmeringen er ferdig. Oppsett av sidene med innhold og planlagte funksjoner.


**WORKSHOP**

 Samle representanter fra brukergruppen til et kreativt møte for å jobbe med et bestemt prosjekt eller tema.

 Brukes til å utvikle og diskutere funksjoner, brukeropplevelsen og krav til løsningen. Kan føre til en felles forståelse og strukturering av hvilken informasjon som er viktigst for den videre konseptutviklingen.

**PROTOTYPING** *klikkbar*

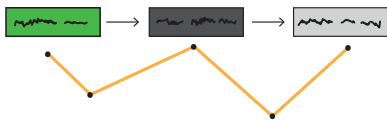
 Klikkbar prototype av iterasjon 1 laget i InVision . Metode for tettere involvering av aktuelle brukere.

 Klikkbare prototyper gjør det enklere å se for seg hvordan sluttproduktet blir, fordi man kan ta og føle på det.

[59] *Deceptively simple tremendously effective*. Tilgjengelig fra: <https://www.liveworkstudio.com/tools/design-workshop/> (Hentet 29.04.17)

[60] Stillingen, H (2015) *Prøv en klikkbar prototype – du også!* Tilgjengelig fra: <http://blog.makingwaves.no/design/prototype/> (Hentet 24.04.17)

## BRUKERREISE



beskriver reisen til en bruker ved å representere de ulike interaksjonene som karakteriserer samspillet med tjenesten.



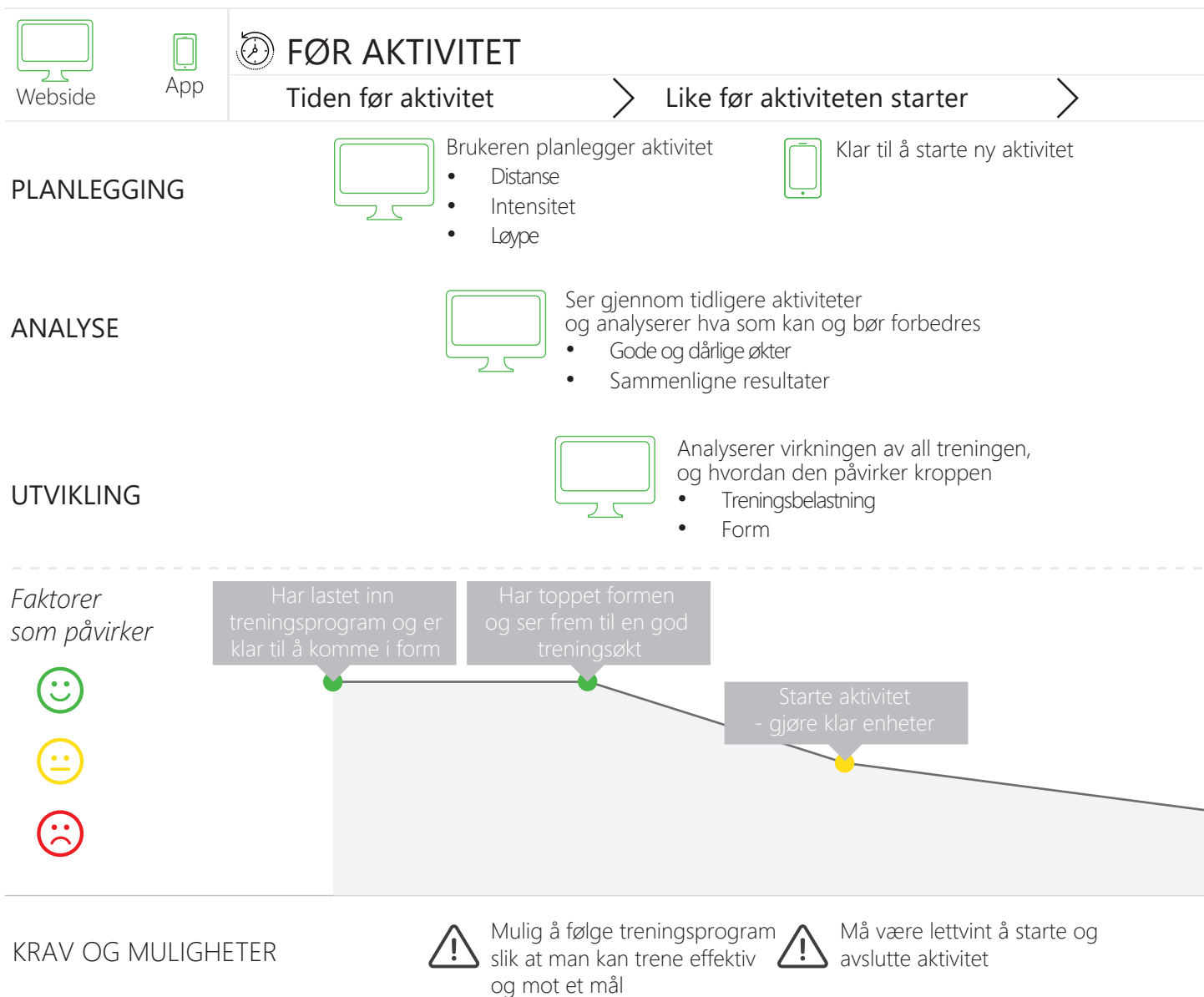
Viser den viktigste informasjonsformidlingen og de fysiske enhetene som er involvert. Presentasjonen er som regel forenklet og oversiktlig på grunn av tap av overflødig informasjon og mange detaljer.

Analyseverktøyet er et komplekst verktøy der vi har valgt å se på strukturen, innhold og funksjoner som må være til stede for at det skal bli interessant for brukergruppen.

Ved de senere iterasjonene begynte verktøyet å bli så stort, med mange funksjoner og avansert innhold at vi valgte å ikke bruke tid på å lage klikkbare prototyper for hele systemet. Det ble viktigere i dette pilotprosjektet å avgjøre hva brukerne etterspør med tanke på valg av innhold, funksjoner og struktur, enn flyten. Men vi har forsøkt å bruke eksisterende, standardiserte funksjoner og navigering rundt og mellom sidene for å fremdeles fokusere på brukervennlighet. Vi valgte heller å arrangere workshoper der vi gikk gjennom hele verktøyet sammen med representanter fra brukergruppen. Dette ble en sentral og effektiv metode for den videre utviklingen av analyseverktøyet fram til iterasjon 3. Deretter fulgte detaljering basert på flere ustrukturerte møter og veiledningstimer for å få tilbakemelding fra brukerne etter hvert som verktøyet endret seg.

## 8.2 BRUKERREISE

Brugerreisen viser de tre hovedfasene i analyseverktøyet der brukeren er i kontakt med verktøyet, planlegge, analysere og se utvikling. Reisen fokuserer på tiden før og etter en treningsøkt, og hvordan brukeren anvender analyseverktøyet (både app og web) i disse tidsrommene. Dette er gjort for å se verktøyet som helhet og gi et bilde på hvilken informasjon som må eller bør gjøres i app- og web-verktøyet.





## ETTER AKTIVITET

### Like etter aktivitet



Registrering etter avsluttet aktivitet

- Føre/forhold
- Dagsform
- Skriver en kort beskrivelse



Ser oversiktlig treningssammendrag

- Enkel informasjon
- Distanse og varighet



### Tiden etter gjennomført aktivitet



Se gjennom målene for sesongen

- Gjøre endringer i treningsplanen



Omfattende analyse av aktiviteten

- Tilgang til alle målbare parametere, grafer og tabeller
- Sammenligne runder



Analysere trend over tid og sammenligner med tidligere aktiviteter

- progresjon
- prestasjoner

Registrering av aktivitet tar lang tid og krever mye arbeid

Det er vanskelig å finne nylig gjennomført aktivitet og daten som presenteres er vanskelig å forstå

Ser at treningen gir fremgang



Må kunne synkroniseres sømløst med webløsning



Analyse av siste aktivitet må være lett tilgjengelig



Motivere til fremgang og gi respons på gode prestasjoner

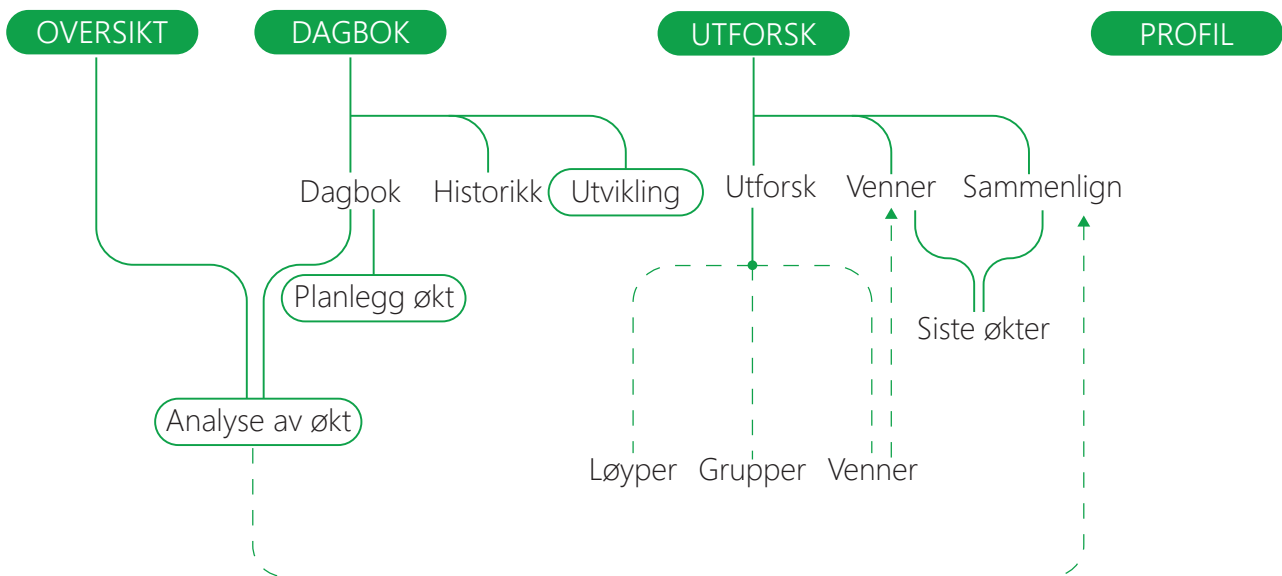
Figur 23. Brukerreise



### 8.3 ITERASJON 1 Web-verktøy

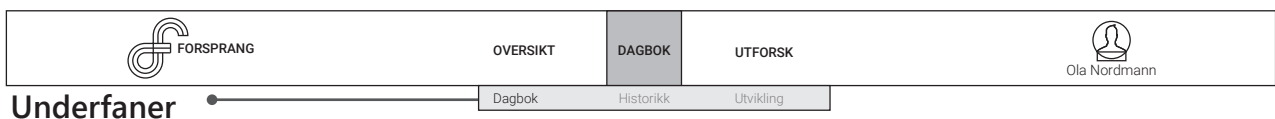
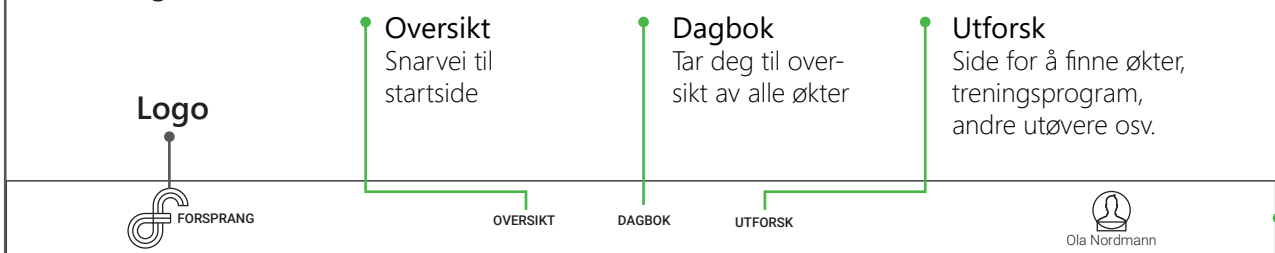
Iterasjon 1 ble laget helt i starten av konseptutviklingen, for at vi kunne ha et utgangspunkt til videre diskusjon. Den er basert på innsikten fra teknologien i sensoren, brukergruppen og eksisterende analyseverktøy. Sidene er forholdsvis enkelt satt sammen med fokus på å etablere noen hovedsider og en overordnet struktur. De sentrale fasene planlegging, analyse og utvikling (se brukerreise) er lagt til, sammen med andre funksjoner og elementer som vi anser vil være aktuelt i et analyseverktøy.

Strukturkart



**Toppfane**

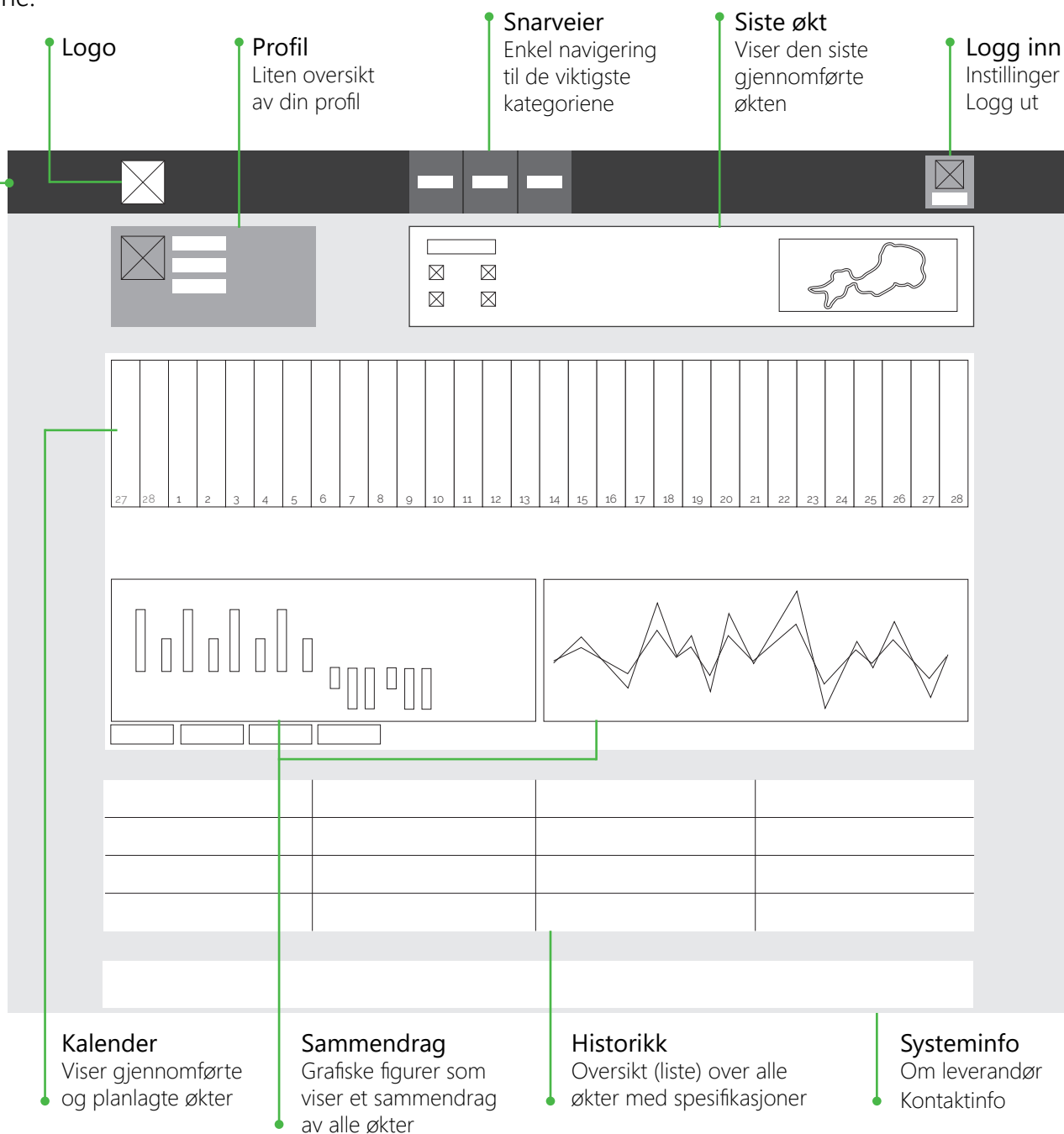
Hovedsidene i verktøyet har blitt lagt til toppfanen, med eventuelle tilhørende underfaner til hver kategori.



Underfaner

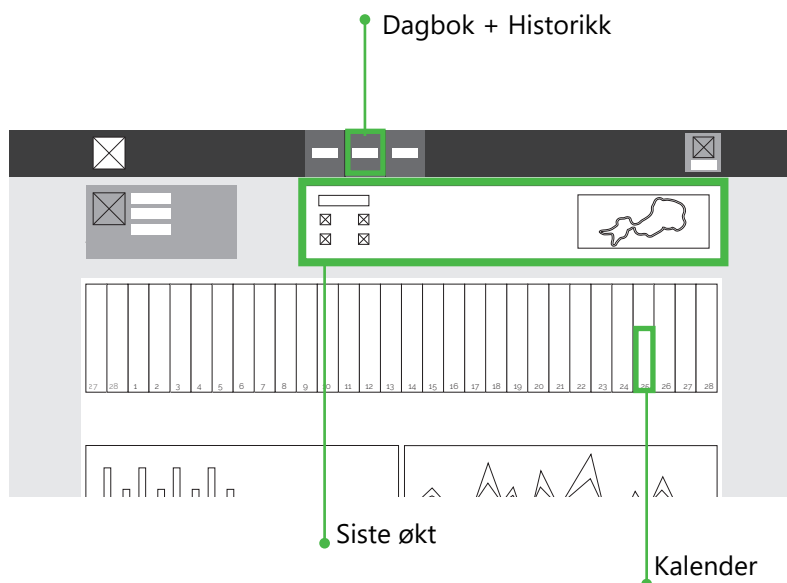
## OVERSIKT

Verktøyetts førsteside. Inneholder den mest relevante informasjonen og de viktigste funksjonene.



## ANALYSERE ØKT

Analyseverktøyets viktigste funksjon er analyse av siste økt. Her skal brukerne analysere egen form, gjennomføringen av økt, trender i løpet, og spesifikke resultater som distanse, varighet, gj.snittfart osv. Det mest sentrale på en denne siden vil være et vindu for visualisering av ulike grafer basert på data fra IMU-sensoren.



Siden dette er en viktig side i verktøyet, er det naturlig at den har en sentral plass på oversiktsiden (markert i blått). For å komme til "analysere økt" kan man enten trykke på "siste økt"-boksen eller den aktuelle økten i kalenderen på oversiktsiden. Man kan også klikke seg inn via dagbok (hovedfane) og historikk (underfane).

Det første oppsettet denne siden vises på høyre side.

### Oversikt

Oversiktlig sammendrag av økt. Ikoner og nøkkelinformasjon som distanse, varighet, gj.snitt hjertefrekvens, -fart, stigning osv.

### Kart

Basert på GPS-data. Vise gjennomført løype markert i kart.

### Graf

Kunne velge ulike parametre som visualiseres i grafen.

### Runder

Økten delt opp i runder som presenteres i en tabell med sammenlignbar data.

### Sammendrag

Ulike grafiske figurer som viser informasjon som sammendrag av økten som helhet, fordeling av tid i ulike hjertefrekvenssoner, tid i delteknikker o.l.

### Kommentar

Kunne legge til kommentarer etter endt økt, som dagsfølelse, type økt osv.



## DAGBOK

Sidene viser alle gjennomførte og planlagte aktiviteter for en bestemt periode. Her har man tilgang på enkeltaktiviteter, utvikling, planlegging, og total treningsmengde.

### Dagbok - Hovedside

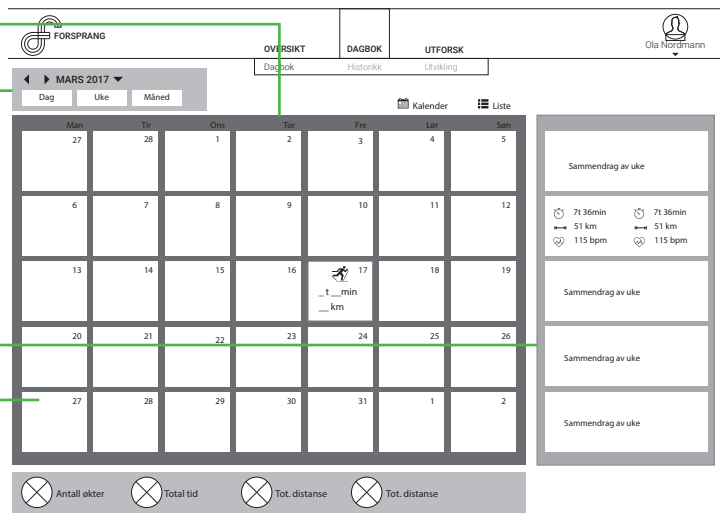
**Kalender**  
Viser gjennomførte og planlagte økter i en angitt periode

**Angi periode**  
Velg periode som skal vises i kalenderen

**Sammendrag**  
Viser treningssammendrag av de ulike ukene i valgt periode

**Planlegge økt**  
Kunne planlegge økter i kalenderen

**Totaloversikt**  
Viser total treningsmengde



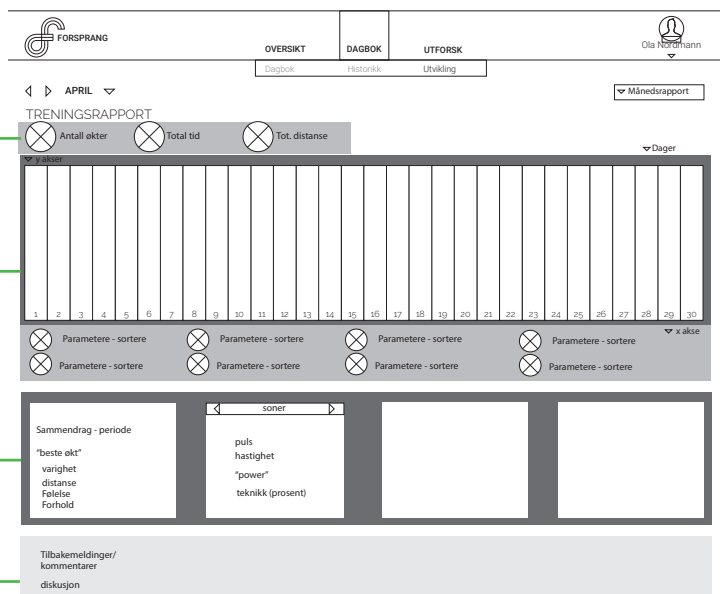
### Dagbok - Utvikling

**Totaloversikt**  
Antall økter, total varighet, total distanse osv. i angitt periode

**Kalender**  
Se siste gjennomførte økter

**Sammendrag**  
Viser sammendrag og fordeling av registrert data i periode

**Kommentarer**  
Se kommentarer og tilbakemeldinger på øktene



## UTFORSK

Dette er ment som verktøyets sosiale element, hvor man kan finne grupper og brukere, løyper, og treningsprogram.

### Utforsk - Hovedside

**Kart** ● Se andre medlemmer, varmekart eller løyper i nærheten

**Søkefunksjon** ● Finn løyper, grupper og andre brukere

**Søkeresultat** ● Relevante løyper, grupper eller brukere knyttet til ditt søk

### Utforsk - Personer

**Nylige aktiviteter** ● En liste over de siste aktivitetene til personen du har søkt etter

**Sammendrag** ● Et sammendrag av data fra aktuell aktivitet.

**Se analyse** ● Muligheten til å se en mer detaljert analyse av aktiviteten

## Oppsummering

Som en del av iterasjon 1 ble det laget en klikkbar prototype i InVision som ble sendt til vår veileder i SenTIF. Dette var for å gi et innblikk i hva vi jobbet med og tanker rundt hvordan analyseverktøyet kunne bygges opp.

Ut fra Iterasjon 1 og den klikkbare prototypen ble det avdekket noen klare utfordringer:

- Underfaner gjør systemet uoversiktlig, og viktig innhold blir unødvendig vanskelig å finne. Dette bør omstruktureres.
- Planlegging og utvikling, som tidligere er nevnt som viktige funksjoner i analyseverktøy, bør være lettere tilgjengelig, gjerne som egne sider.
- Å navigere rundt i verktøyet fremstår som litt tungvint - enkelte sider har liknende innhold og ble derfor overflødig. Sidene må skilles tydeligere.

For å gjøre det enklere å huske hva som bør prioriteres i analyseverktøyet opprettet vi et hierarki over de viktigste funksjonene. Under iterasjon 1 kom disse funksjonene for dårlig fram. Hierarkiet fungerer som en avgrensning, og gir en pekepinn på hva som var verdt å bruke mest tid på i den videre utviklingen.

# 1

## Analysere

Å kunne analysere treningsøktene er det absolutt viktigste i verktøyet. De fleste bruker slike verktøy like etter endt økt for å se gjennom den aktuelle aktiviteten. I tillegg kan man se på og sammenligne tidligere aktiviteter.

# 2

## Planlegge

Det er viktig å kunne planlegge økter og legge til treningsprogram direkte i analyseverktøyet. Konkrete planer motiverer brukerne til å nå fastsatte mål for sesongen. Som en del av planlegging kan opprettelse av en lagside være aktuelt. En slik side kan være med på å senke terskelen for felles trening, motivere hverandre og trigge konkurranseinstinktet.

# 3

## Utvikling

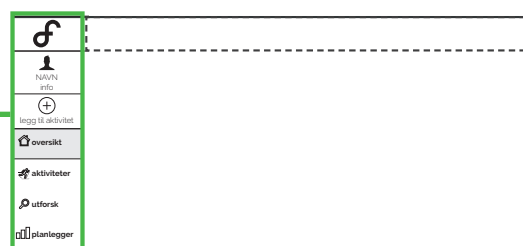
Analyse av utvikling kan indikere om treningen som gjennomføres gir resultater. Her kan man også få informasjon om treningsbelastning og treningsmengde. For brukere vil det være særlig interessant å kunne sammenligne tidligere perioder/ sesonger.



## 8.4 ITERASJON 2 Web-verktøy

Iterasjon 2 begynte med å løse de utfordringene som dukket opp i iterasjon 1, med fokus på omstrukturering.

For å gjøre verktøyet mer oversiktlig ble hovedmenyen i toppfanen flyttet til en sidemeny på høyre side. Underfanene ble fjernet. *Legg til økt* og *Planlegging* har fått plass i sidemenyen.



### Profil

Bilde og navn. Snarvei til å se din profil og innstillinger knyttet til brukeren din

### Legg til aktivitet

For å registrere nye aktiviteter

### Oversikt (hjem)

Snarvei til oversiktsiden (hjem)

### Aktiviteter

Tidligere kalt "dagbok". Side for alle gjennomførte aktiviteter

### Utforsk

Finn løyper, grupper og andre brukere

### Planlegger

Side for å planlegge enkeltøkt og opprette treningsprogram

Etter å ha etablert en klarere struktur, ble det nødvendig å ta et skritt tilbake for å fokusere på hvordan innholdet og informasjonen kunne organiseres på de nye hovedsidene. Vi erstattet innholdet på de ulike sidene med tomme ruter for å tydeliggjøre hva som må, bør, og kan være på de ulike sidene.



Bilde viser hvordan vi strukturerte verktøyet med sidemenyen og tomme ruter for å sortere og fastsette innhold. Et eksemplar av alle hovedsidene, oversikt, aktiviteter, utforsk og planlegger, med *må*, *bør* og *kan* ble printet ut til papirprototyping i løpet av en kommende workshop.

# WORKSHOP

## Formål:

Skape en diskusjon rundt hva analyseverktøyet må, bør og kan inneholde. Vi ønsket innspill fra representanter for brukergruppen til å etablere et hierarki for verktøyet. Se på hvordan det kan skille seg ut fra andre treningsanalyseprogram. Høre på deres erfaringer med ulike verktøy de har brukt eller bruker per dags dato, og finne ut hva som er formålene med å bruke slike verktøy for trening.

## Metode:

Uformell workshop med to representanter for brukergruppen, som har mye erfaring med ulike analyseverktøy. Trener mye individuelt og sammen med andre.

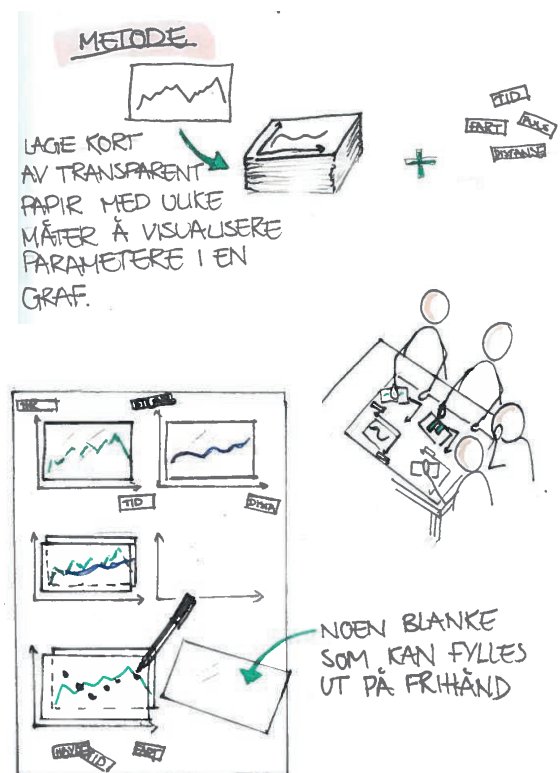
Workshopen startet med å snakke om deres forhold og erfaring med analyseverktøy. Etterfulgt av felles papirprototyping der de skulle diskutere og skissere hvilken informasjon (må, bør, kan) og hvor den burde være i nettløsningen. I tillegg presenterte vi noen forslag på hvordan vi kan kombinere og visualisere de ulike grafene for å få innspill om denne infoen er aktuell eller ikke, og eventuelle andre kombinasjoner som kan være relevant.



Bernhard, 25 år aktiv skiløper i NTNUi, sykler og løper. Deltatt i flere skirenn og sykkelritt. Bruker Suunto Movescount og Strava, tidligere brukt Polar.



Christian, 26 år sykler, løper og går på ski. Har deltatt i triatlon og maratonløp. Bruker STRAVA, har tidligere brukt Polar og Garmin.



OVERSIKT OVER ALLE ØKTER (PERIODE)

ma

so, an...  
er...  
-

Enkel økt  
hvor mye du  
tid taper du  
- utp...  
- 10'...  
- som...  
- defin...  
- se ut...  
- br...  
- tekniske

filken på pul...  
-

Utd i zpp

reg selv  
vs andre  
LABSIDE

Hvis de  
ha plottet  
- kalder  
\* fe...  
- for...  
- i...  
- i...

Overstekt  
- versel  
- oversikt  
- og...  
- som...  
- kan...

bar

kan

OVERSIKT OVER ENKEL ØKT

ma

- kart  
- Tid, Amplitude, f... (m...)  
- Swift på f... mal...  
- mal...

Hva du  
var på  
første...  
kommentar...

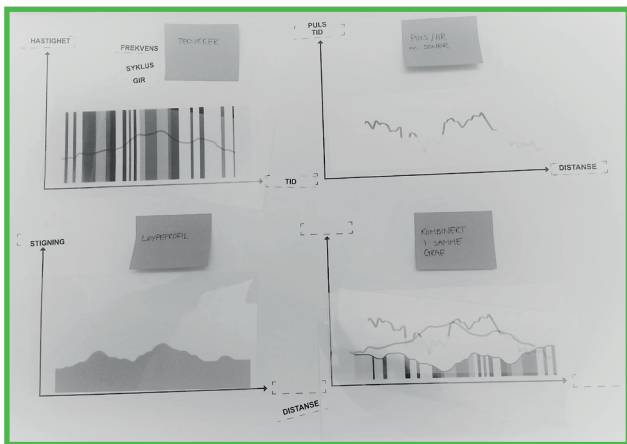
tekniske  
sone

kan

Vidco.

bar

- kommentar...  
Prisk



Hørt:

«Når kan vi begynne å bruke dette?»

«Dette er en kompleks oppgave, men veldig spennende!»

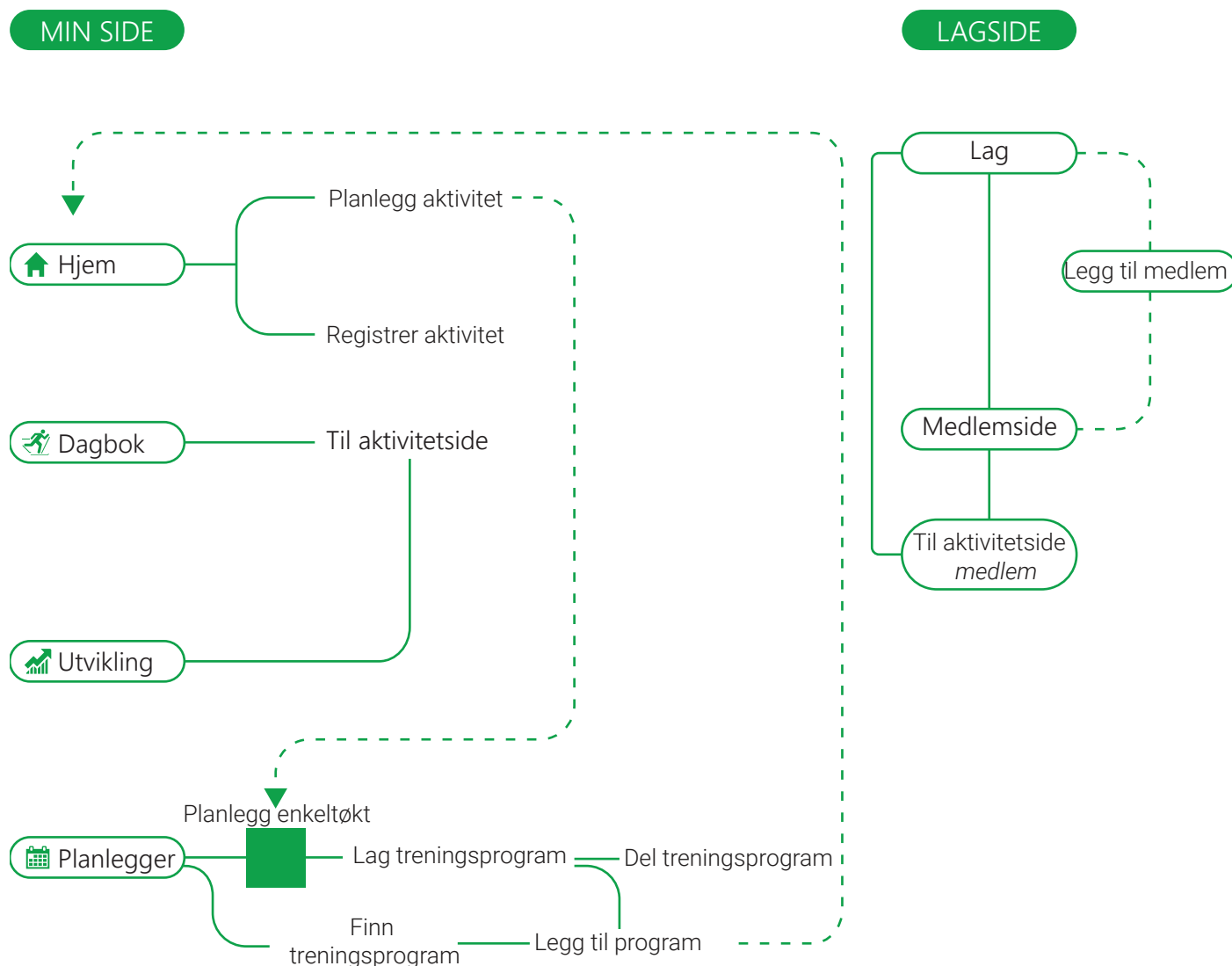
## Oppsummering fra workshop og iterasjon 2:

- **Opprette en gruppeside/lagside.** En gruppeside for laget, vennegjengen, der man kan sammenligne seg med andre, konkurrere og følge hverandres treningsopplegg. I tillegg kan aktuelle trenere ha innblikk og muligheten til å kommentere på kommende og gjennomførte økter. Dette gir mulighet til å bli inspirert av andre, delta på andres økter, samt trigge konkurranseinstinktet som brukergruppen har vært klar på er en viktig motivasjonsfaktor i de tidligere brukerundersøkelsene. Man kan gjøre det mulig å se når de andre har planlagt å trene, og en meldingsfunksjon som lar deg melde din interesse for å delta på denne økten. Altså gjøre det enklere å trene sammen med andre, koordinere treninger eller bare bli inspirert til å kjøre samme type økter/ finne nye økter.
- Et slikt analyseverktøy på nett blir stort sett brukt like i forkant av økten og like etter. Skal det derfor være noen form for kommunikasjonskanal i form av kommentarer og meldinger, må disse ha en varslings (notification) i tilhørende app.
- Visualisering av parametere som ikke ligger i samme diagram (for eksempel separerte under hverandre) er vanskelige å tyde og lite informativt. Det er mye bedre å få alle resultater i samme diagram, og heller ha muligheten til å velge hvilke parametere man vil se. Det må være mulighet til å zoome inn på mindre områder av grafen for å få bedre oversikt i ulike segmenter i løypen man har gått. Man bør også kunne velge intervaller av økten av samme grunn.
- Strava kan være vanskelig å utkonkurrere da det er veldig etablert. Muligheten til å koble opp til dette nettverket er dermed veldig positivt. Strava har blant annet en funksjon kalt «fly by» der man kan se en animasjon av seg selv sammen med andre som har løpt samme løype/ segment. Dette er en morsom måte å kunne se hvordan man gjorde det i forhold til de andre. Det hadde også vært interessant å kunne få en «fly by» av dine egne runder eller økter i samme løype, dette er ikke mulig i Strava.
- Svært positiv respons på de eksemplene på hvordan visualisering av de ulike parametere kan føre til at analyseverktøyet kan skille seg ut fra andre. Generelt positive til tankene rundt prosjektets videre utvikling. Det er komplekst, men veldig spennende og de har stor tro på at dette kan bli veldig aktuelt for brukergruppen. De poengterer også at en slik løsning lett kan "la seg adoptere" (fungere) for andre idretter som løping, sykling osv.

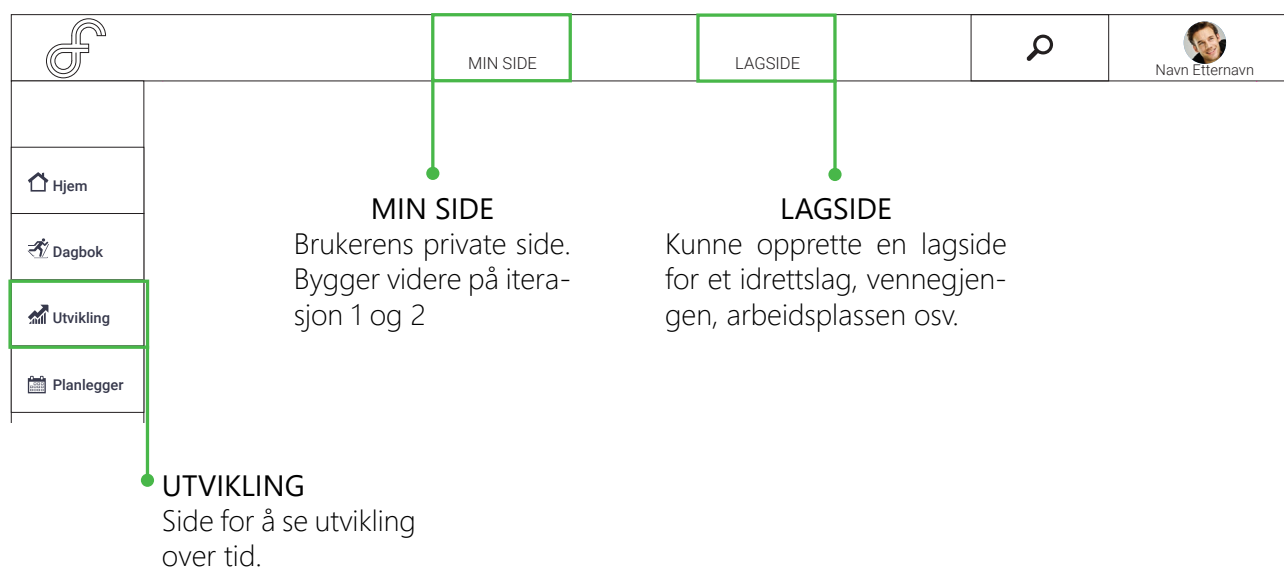
## 8.5 ITERASJON 3

Iterasjon 3 baserer seg på innsikt fra de to foregående iterasjonene og en omstendig gjennomgang av hele verktøyet i workshop. Dette la et godt grunnlag for å kunne fokusere mer på innholdet i de ulike sidene. Det gikk med mye tid på å bygge opp hele verktøyet med innhold, funksjoner, elementer og visualisering av parametere, og prosessen bestod strengt tatt av mange iterasjoner før iterasjon 3 ble som presentert på de neste sidene i rapporten. Mer fra konseptutviklingen kan sees i vedlegg 10 og 11.

### Strukturkart



Strukturen fra iterasjon 2 er i stor grad beholdt, men vi har lagt til muligheten til å opprette *lagside* etter innspill fra workshopen. *Lagside* ligger i toppfanen sammen med *min side*. *Legge til økt* som lå øverst i sidemenyen er fjernet, og lagt til kalenderen på førstesiden. I tillegg har *utforsk* blitt delt opp i ulike funksjoner på de forskjellige sidene. *Utvikling* har fått større plass og er lagt til sidemenyen.





MIN SIDE

HJEM

Hjem siden skal prøve å samle de viktigste funksjonene i verktøyet på én side. Fra denne siden skal det være mulig å få den viktigste informasjonen som gjennomførte og planlagte økter, og total treningsmengde for en gitt periode.

**Kalender**  
Viser siste periode (måned, uker) med gjennomførte og planlagte aktiviteter

**Sammendrag (ukesvis)**  
Viser en oversikt av registrert data fra de aktuelle ukene

**Sortere**  
Velg hvilke aktiviteter eller treningsprogram som skal vises i kalenderen

**Sammendrag (månedlig)**  
Viser et månedlig sammendrag (antall økter, total varighet, total distanse osv.) Beste økter med mulighet til å klikke seg inn på de spesifikke øktene

**Fordeling (månedlig)**  
Viser ulike fordelinger av registrert data i gitt periode. F.eks. tid brukt i de ulike hjertefrekvenssonene eller delteknikkene. Klikk på ◀ ▶ for å endre fordeling som vises i ruten

## LEGG TIL AKTIVITET

For å legge til aktiviteten som gjennomført i kalenderen og komme videre til analysesiden, må den registreres. Kart- og parameterdata kommer fra sensorløsning. Resten må fylles ut av brukeren selv. Dette kan gjøres i app rett etter, eller på web senere. Det er opp til brukeren selv hvor mye som fylles ut før aktiviteten lagres og man kan gå videre til analyse.

### Registere økt

Et skjema kommer opp med data fra imu-sensor, i tillegg til funksjoner som lar det mulig for brukeren å legge til mer relevant informasjon som kan være til nytte for videre analyse

### Manuell registrering

Kunne legge inn aktiviteter manuelt, som aktiviteter som ikke har blitt registrert via imu-sensor

MIN SIDE    LAGSIDE       Namn: Bjørnmann

Hjem       Kart    SE ANALYSE

Sammen drag

Varighet: 01:22:46    Gjennomsnittlig hastighet: 15,18 km/h

Distanse: 25,11 km    Gjennomsnittlig høyde: 7,4 km/h

Total oppstigning: 63 m    Total nedstigning: 103 m

Dagsform: 1 ○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ 10

Skriv kommentar

Last opp bilde/ video

LEGG TIL ØKT MANUELT

Varighet	Distanse	Maksimal hjerteslag/min	Gjennomsnittlig hjerteslag/min	Minimum hjerteslag/min	Maksimal hastighet	Gjennomsnittlig hastighet	Kalorier
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Marka rundt  
30.04.17

Kart    Fjern fra favoritter

Sammen drag

Varighet: 01:22:46    Gjennomsnittlig hastighet: 15,18 km/h

Distanse: 25,11 km    Gjennomsnittlig høyde: 7,4 km/h

Total oppstigning: 63 m    Total nedstigning: 103 m

Dagsform: 1 ○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ 10

Skriv kommentar

Last opp bilde/ video

Dele teknikk

Værinformasjon

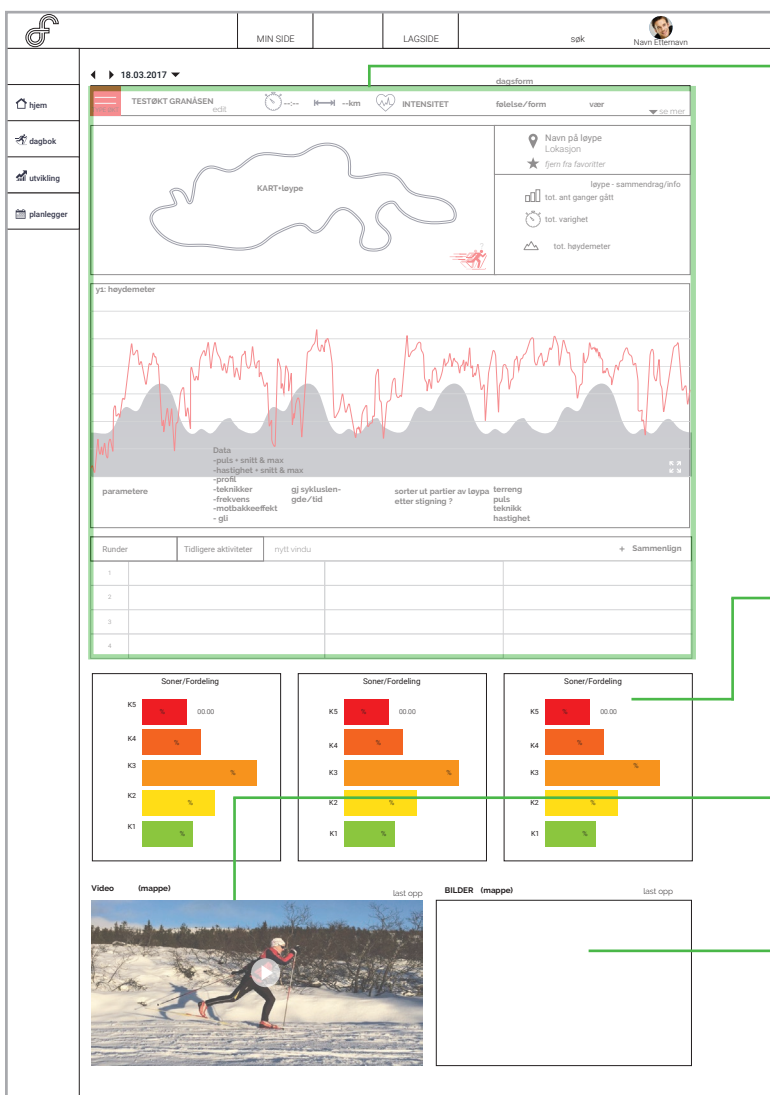
Synkroniser med Strava    Individuell økt    Gruppeøkt

Del treningen på Facebook

Del treningen på Twitter

## ANALYSE

Analysesidene ble detaljert i større grad, og elementene på siden bygget opp.



### Oversikt

En oversikt av økten. Viser den viktigste dataen fra imu-sensor

### Fordeling

Viser ulike fordelinger av registrert data. Som for eksempel tid i de ulike delteknikkene eller hjerterefrekvenssonene

### Bilde/ video

Se eventuelle bilder eller video som er lastet inn under "legg til aktivitet"

### Kommentarfelt

Viser egne kommentarer på økten, evt. lagmedlemmers eller trenerens kommentarer ved evt. offentlig økt

## Sammendrag

Sammendrag av data fra økt. Distanse, varighet, gj.snitt fart, stigning osv.

## Løypekart

En oversikt av løypa i kart.

## "Fly by"

Muligheten til å se de ulike rundene mot hverandre i en animert reprise av økten

## Graf

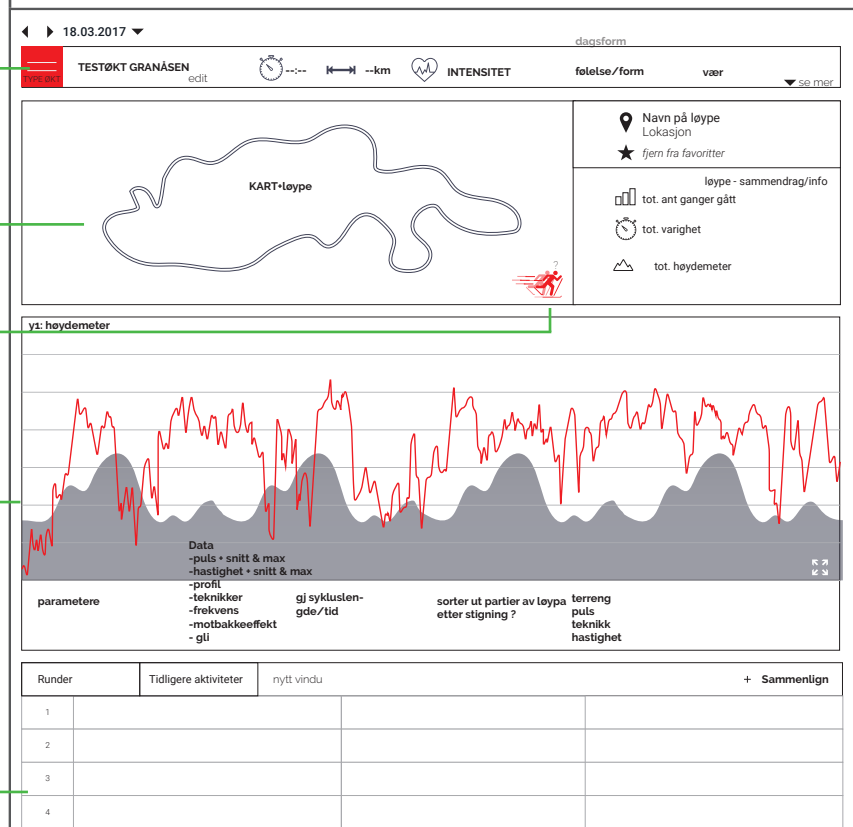
Graf for å analysere alle parameterne fra økten. Se sammenhenger og utviklingen utover i økten. Velg hvilke parametere som skal vises i grafen, zoom inn på deler av økten eller angi et spesifikt intervall som skal vises i grafen

## Runder

Liste over alle runder med tilhørende data. Muligheten til å klikke på en runde slik at den vises i grafen, eller sammenligne to runder opp mot hverandre

## Løypeinformasjon

Gir muligheten til å gi navn og lagre løypa til databasen, i tillegg til å vise informasjon.



## DAGBOK

I dagboken har kalenderen blitt byttet ut med en aktivitetsliste. For å kunne sammenligne aktiviteter fra ulike datoer, må utøver enkelt finne aktiviteter som ligner på hverandre. Det viktigste på denne siden er derfor å ha en god måte å filtrere listen på, ut fra de kriterier som har betydning for aktiviteten.

The screenshot shows a fitness application interface. At the top, there are navigation buttons for 'Hjem', 'Dagbok', 'Utvikling', and 'Planlegger'. The main area is titled 'AKTIVITETER' and contains a list of activities. Each activity row includes a 'Løypeprofil' (route profile) icon, a 'Type' (e.g., 'V' for walk), 'Dato', 'Navn', 'Lokasjon', and various performance metrics like distance, duration, and heart rate. A detailed view of an activity is shown, displaying a 'Løypeprofil' graph, a 'Type' dropdown, and a 'Dato' field. The interface also features a search bar and a user profile icon.

Løypeprofil	Type	Dato	Navn	Lokasjon	Distans	Varighet	Høydemeter	Stigning	Vær	...
	V	18.03	Testøkt Grandsen	Grandsen, Tro...	18 km	1:49	17 km	118 148 9.4 44 1280 230 6		
		15.03	Rolig økt i sola	Grandsen, Tro...	13.5 km					
			Grandsen	Grandsen, Tro...	18 km					
				Grandsen, Tro...	13.5 km					
				Grandsen, Tro...	18 km					
				Grandsen, Tro...	13.5 km					

- Velg aktiviteter**  
 Kunne velge hvilke aktiviteter som skal vises i listen
- Filtre**  
 Mange muligheter til å filtrere listen, for å få mest mulig sammenlignbare aktiviteter
- Liste over aktiviteter**  
 Viser alle gjennomførte aktiviteter som er registrert i verktøyet i kronologisk rekkefølge om ikke annet stilles inn. Fra høyre; løypeprofil, type, dato, navn, lokasjon, varighet, distans, puls, fart, hastighet, kalorier, dagsform, frekvens, syklus, temperatur, vær og merket som favoritt



## UTVIKLING

Her kan man analysere personlig utvikling ut i fra en rekke forskjellige parametere. Utøveren får et innblikk i periodevis treningsbelastning, og kan sammenligne resultater fra ulike sesonger, månedlig, ukesvis osv.

### Sortere

Velg hva som skal vises i grafen ut fra ulike parametere (teknikk, type, distanse, varighet, dato, lokasjon, stigning og vær)

### Graf

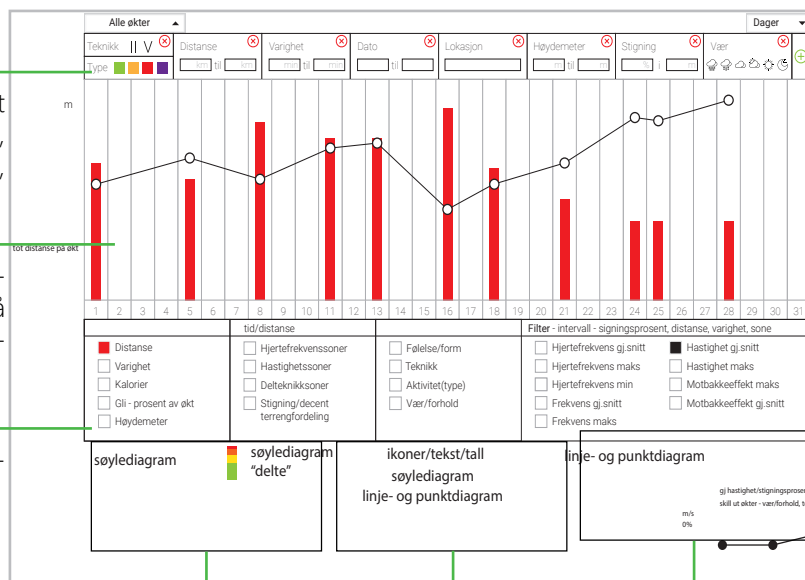
Viser valgte parametere periodevis for å kunne sammenligne og få oversikt over egen treningsbelastning

### Parametere

Angi hvilke parametere som skal vises i grafen

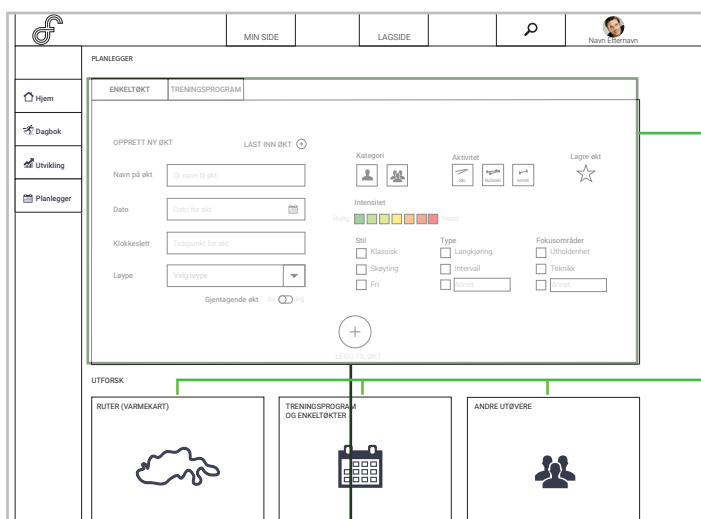
### Sammendrag

Vise periodevis sammendrag av alle aktiviteter, progresjon, status i forhold til eventuelle mål for sesongen osv.



## PLANLEGGER

Her kan man planlegge enkeltøkter og mer omfattende treningsprogram . Planleggeren inneholder også utforskfunksjon.

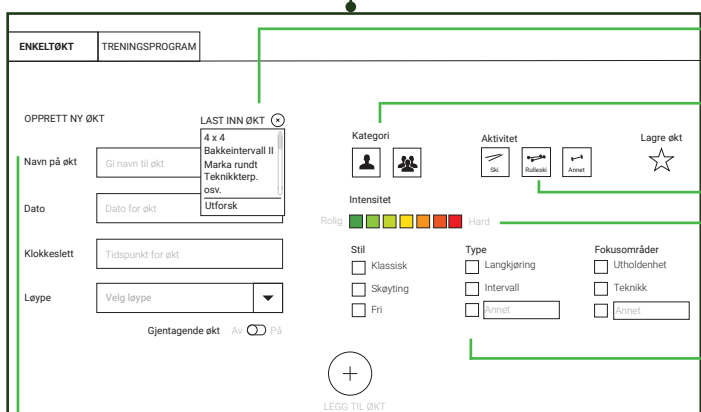


### Planlegg enkeltøkt (eller treningsprogram)

Som vist her et skjema for planlegging av en enkeltøkt. Med enkelt oppsett for rask utfylling tilpasset aktiviteter med imu-sensor

### Utforsk

Finn inspirasjon til planlegging av aktiviteter. Utforsk nye løyper, offentlige treningsprogram og enkeltøkter eller andre utøvere



### Last inn økt

Hver økt kan lagres. Last inn en lagret økt for raskere planlegging

### Kategori

Individuell økt eller gruppeøkt

### Aktivitet

Ski, rulleski eller annet

### Intensitet

Angi intensitet på en skala fra rolig til hard

### Stil, type og fokusområder

Spesifiser økten med mer informasjon som stilart, type økt og fokusområder

### Informasjon

Fyll ut navn, dato, tidspunkt, lokasjon/løype for økten, og velg om den skal være gjentagende

### Legg til

For å legge økten til i kalender på oversikten



## MIN PROFIL

Profilen er utøverens oversiktsside. Her kan man endre innstillinger og velge hva som skal være offentlig tilgjengelig for andre.

### Profilinformasjon

Fyll ut/ endre den informasjonen som vises på din profil.

### Oversikt

Sammendrag av total treningsmengde og fordeling i soner

### Prestasjoner

Legg til oppnådde bragder fra renn, mesterskap, distanser, løyper osv.

MIN SIDE

LAGSIDE

Profilinformasjon endre

Antall økter: 78

Total varighet: 93:48:45

Total distanse: 653,17 km

Total høydemeter: 4657 m

Hjertefrekvenssoner

År	Tid	Medalje	
Vasaloppet	2016	05:36:43	1
Flykningerennet	2015	02:16:24	
Vasaloppet	2013	04:54:19	

Private innstillinger

Privat profil: Av  På

Koblet til STRAVA: Av  På

Hvilke økter skal synkroniseres?

Alle økter

Spesifiserte økter

IMU-sensor

Versjon: Forsprang IMU-sensor 1.0

Oppdateringer

Veiledning

Gjenopprett IMU-sensor

Koble til pulsklokke

Ingen pulsklokker koblet til

+ konfigurere pulsklokke

### Innstillinger

Personvern. Muligheten til å velge privat eller offentlig profil, og om man vil koble til Strava og valg for synkronisering av økter

### Systeminformasjon

Om sensor (versjon, policy, oppdateringer, gjenopprett osv.)  
*Bilde av sensoren er laget for illustrasjon*

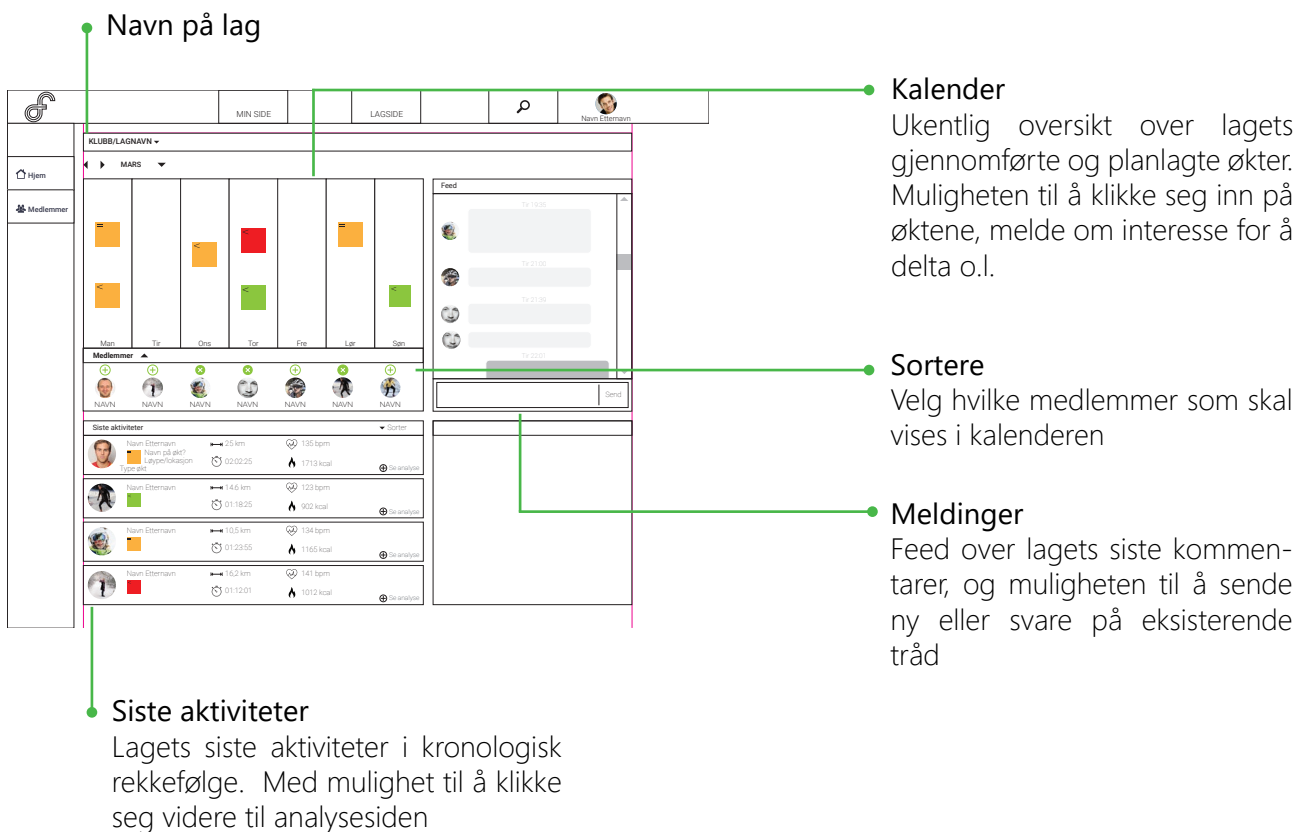
### Pulsklokke

Koble til en pulsklokke

LAGSIDE

OVERSIKT

Dette er hovedsiden for et spesifikt lag. Her kan medlemmene se hverandres planlagte og gjennomførte økter. Hvem som helst kan opprette en lagside, og medlemmer kan være utøvere og trenere (og foreldre)



## MEDLEMMER

Man har også muligheten til å se profilen til andre medlemmer av lagsiden. Bruk andres gjennomførte og planlagte økter som inspirasjon til egne økter.

### Siste aktiviteter

Utøverens siste aktiviteter med tilhørende data og mulighet til å se analyse

### Profilinformasjon

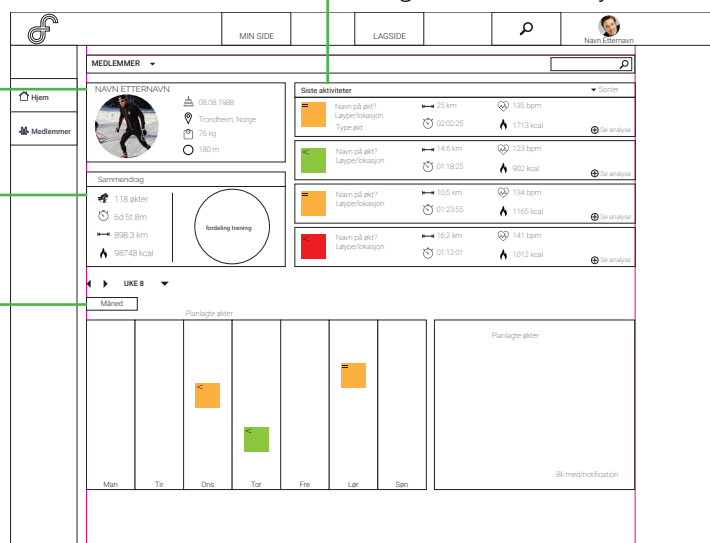
Navn, fødselsdato, sted, vekt, høyde

### Sammendrag

Total treningsmengde

### Planlagte økter

Kalender med utøverens kommende økter. Muligheten til å kommentere og melde interesse for å være med på en spesifikk økt



## Oppsummering

Arbeidet med iterasjon 3 førte til en god oppbygging av sidene, som gjorde videre arbeid enklere, da mange elementer og funksjoner begynte å komme på plass. Dette førte til en iterasjon 4, der analyseverktøyet nærmet seg en endelig løsning (se vedlegg 12). Hele analyseverktøyet ble presentert for veileder i SIAT. Han var imponert over kompleksiteten og innholdet i verktøyet, og kom to forslag på hvordan løsningen kunne gjøres enda mer interessant for brukergruppen:

- Se nærmere på hvordan runder opprettes, kan dette gjøres manuelt?
- Enda tydeligere analyseside for å kunne "nerde" mer

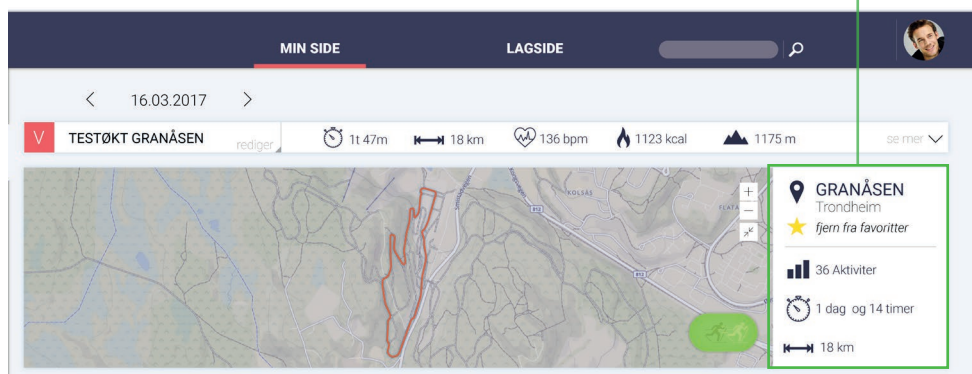
### OPPRETTE RUNDER (videre kalt segmenter)

Hvordan segmenter av løypa faktisk blir opprettet er litt usikkert i iterasjon 4. Ser vi på andre analyseverktøy gjøres dette enten automatisk ved at økten deles inn etter distanse, hver kilometer og lignende, eller ved at utøver manuelt registrerer hvert segment under selve økten på treningsklokken.

Som en del av registreringen vil det interessant å integrere et intelligent system som automatisk foreslår segmenter basert på segment som enten gås flere ganger på samme økt eller flere ganger på ulike økter. Her kan det være en ide at man også integrere en funksjon som importerer segmenter fra Strava.

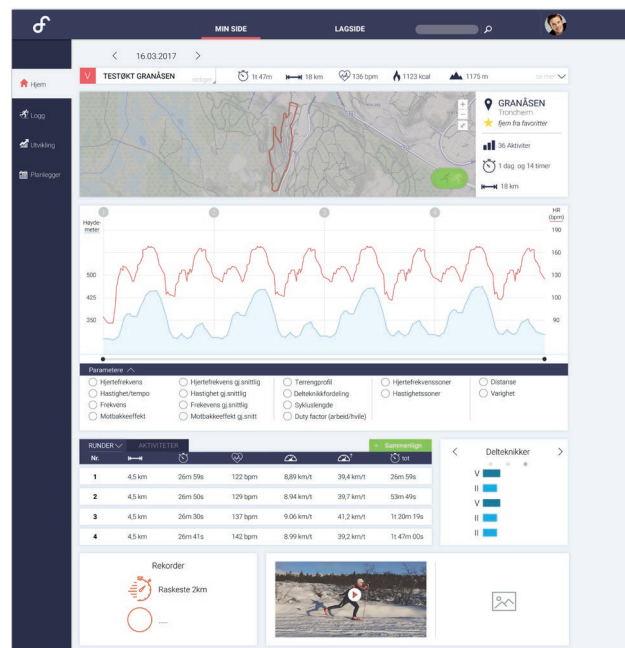
### Mulighet

Legge det til registrering av aktivitet sammen med løypeoversikten.



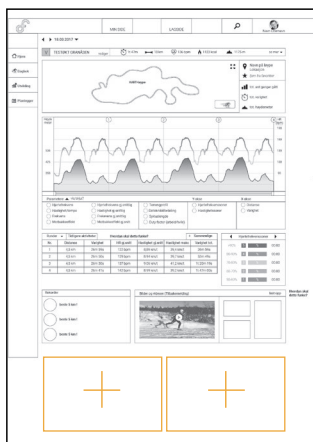
## TYDELIGERE ANALYSESIDE

Verktøyet ble laget med de nye endringene og grafisk profil, og presentert for SIAT og SenTIF for å få noen siste tilbakemeldinger før endelig konsept. Vi fikk bekreftet at verktøyet nå står som et godt konsept, som både vil fange brukergruppens interesse og formidle dataen fra sensoren. Det ble derimot påpekt at analysesiden kan være enda mer avansert, slik at man virkelig kan dykke ned i informasjon og "nerde" i mange timer. Dette kan løses på to måter:



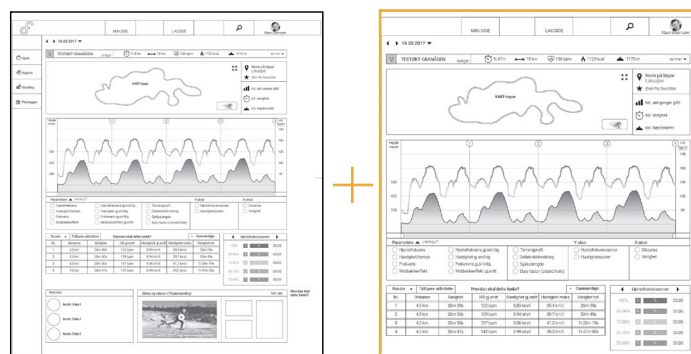
### Mulighet 1

Legge til flere analysefunksjoner på eksisterende side



### Mulighet 2

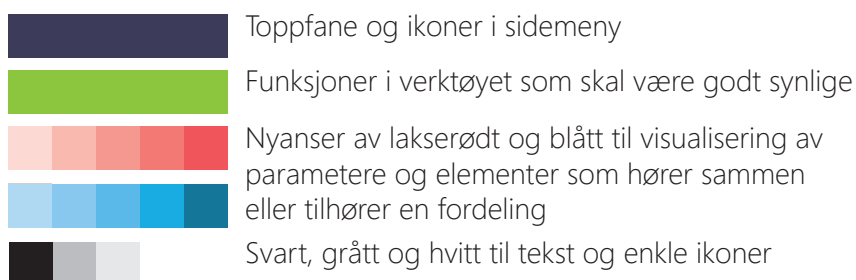
Endre eksisterende side til en oversikt, og opprette en ny analyseside



## 8.6 DETALJERING

Etter at strukturen var på plass har detaljering vært en sentralt del i utviklingen av innholdet på sidene i verktøyet. Hver side består av elementer, figurer og funksjoner som har krevd mye detaljering før de presenteres i endelig konsept. Fra iterasjon 3 til endelig løsning har vi brukt mye tid på å se på hvordan disse på skal visualiseres hver for seg, og samtidig fokusert på at de skal fungere sammen og ha en klart tilhørighet til analyseverktøyet. Til tross for at dette er et pilotprosjekt har vi vært bestemt på at løsningen skal se ut som et fungerende verktøy. Dette vil blant annet danne en god plattform for videre arbeid.

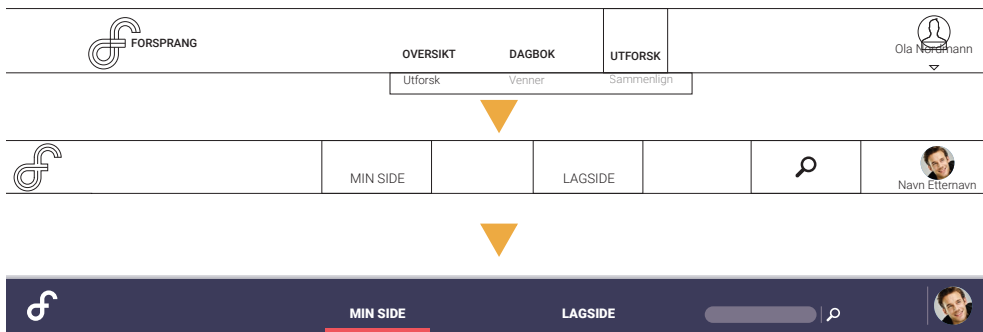
Etter å ha vurdert flere fargetema for analyseverktøyet (se vedlegg 14) kom vi frem til at disse fargene egnet seg for å få frem innhold, figurer og funksjoner på en god måte. Fargene skal tilføre verktøyet en sterkere identitet, men det er viktig at fargene lar informasjonen være i fokus. Det skal fremstå som et seriøst verktøy for utøvere som ønsker å analysere og planlegge aktiviteter med sensorløsningen, se personlig utvikling og planlegge. Bakgrunnen er holdt nøytral med et svakt grafisk mønster, da det trengs en del farger og nyanser for å kunne skille mellom ulike parametere, funksjoner og elementer.





## TOPPFANE

Toppfanen har gått fra å inneholde funksjonene i verktøyet, til å kun skille mellom Min side og Lagside. I tillegg rommer den søkefunksjon og snarvei til profil (logg inn/ut).



### Iterasjon 1 og 2

Inneholder funksjonene oversikt, dagbok og utforsk med tilhørende underfaner.

### Iterasjon 3

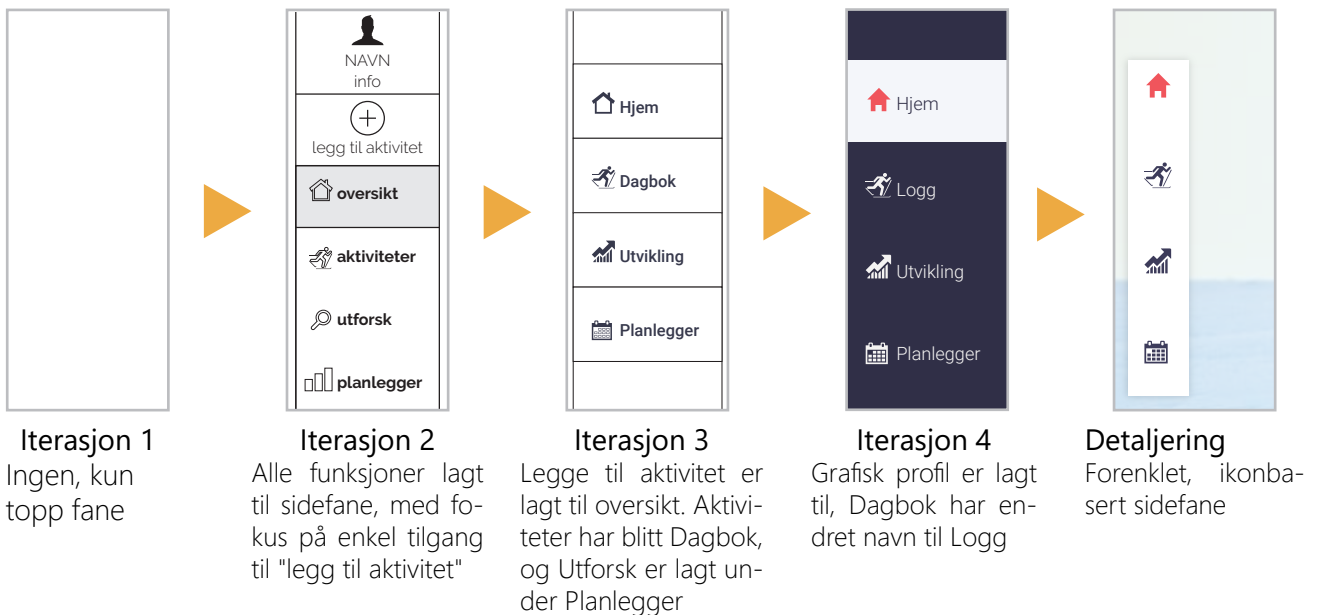
Min side og lagside opprettet, og lagt til toppfanen.

### Iterasjon 4

Samme struktur som iterasjon 3, nytt design med grafisk profil.

## SIDEFANE

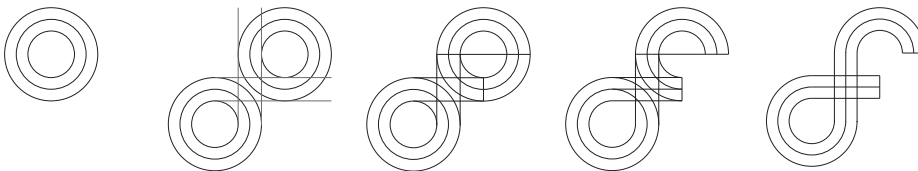
Hvordan sidefanen er strukturert har variert fra iterasjon 1 med etablering av hierarki og i tråd med endringer på strukturen i verktøyet.





## LOGO

Logoen er laget for å gi en identitet til analyseverktøyet og et utgangspunkt for den videre utviklingen. Siden dette er et pilotprosjekt der vi mer eller mindre begynner fra starten av, er det greit å ha noe å forholde seg til rent grafisk. Siden prosjektet er en del av «Forsprang 2018» har vi valgt å kalle løsningen Forsprang, og brukt initiale F som hovedelement. Å bruke initialer som logoer er en vanlig løsning. Initialer er en fin måte å hjelpe folk til å huske navnet til bedriften, organisasjonen eller individer. Denne typen logo som bruker en enkel bokstav eller nummer kalles ofte for brevform. Dersom en bokstav brukes er det normalt første bokstaver av merket eller individet logoen skal representere. En enkel bokstav kan være ekstremt ikonisk og kraftfullt gjennom deres enkle struktur, men de kan også være med forseggjorte. Det meste fungerer bra i små størrelser. Fordi de er enkle, er de lette å huske.



Logoen har hovedform som bokstaven f, men utformingen har i tillegg referanser til skispor og løyper. Legger man to spor sammen kan dette representere det å kunne sammenligne to resultater og se de opp mot hverandre. Logoen står fint som en selvstendig logo, som for eksempel på en eventuell applikasjon, samtidig som den er enkel nok til å kunne kombineres med andre ord som Forsprang. Fargene er beholdt nøytrale med muligheten til å gjøre mer spennende ut fra en senere grafisk profil.



Endelig logo





MIN SIDE

LAGSIDE

< 16.03 >

< > MARS

TIL AKTIVITET

V TESTØKT I GRANÅSEN -2°C

GRANÅSEN, Trondheim

1:30:00 18 km 950 m



27	28	1	2	3
1:01:33 9 km V				2:12:02 20 km
6	7	8	9	10
	1:39:51 15 km V		1:02:21 9 km	1:38:21 15 km V
13	14	15	16	17
1:19:40 10 km V			1:30:00 18 km V	1:00:1 9 km
20	21	22	23	24
	kl 18:30 12 km V		kl 19:00 15 km	1:15 8 km
27	28	29	30	31

< Teknikker >



Siste 30 dager

Totalt

Sammendrag

18 aktiviteter av 137

15:35:14 av 5 døgn og 7t

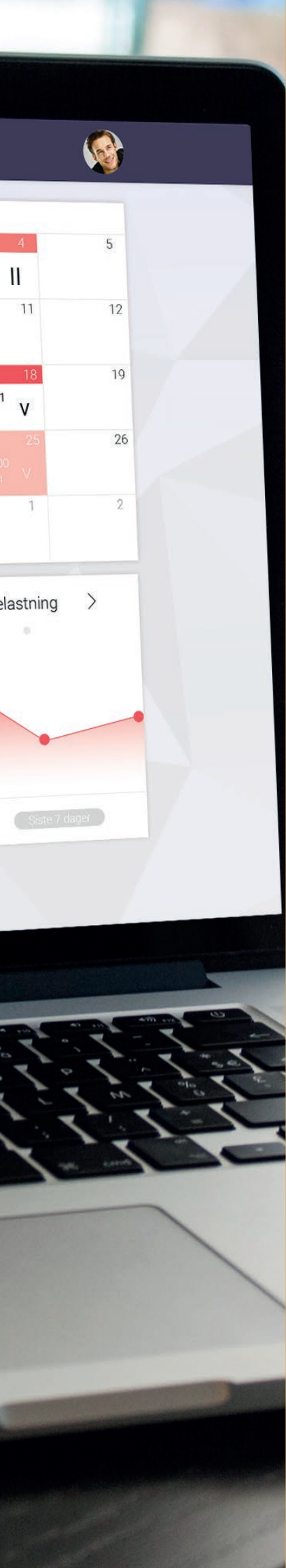
137 km av 1233 km

16200 m av 95900 m

< Treningsbe



Siste 30 dager



# 9 FORSPRANG

---

## ANALYSEVERKTØY

- SYSTEMOVERSIKT
- PRESENTASJON AV VERKTØY

- VISUALISERING AV PARAMETERNE
- EKSEMPLER

Kapitlet presenterer endelig konsept av analyseverktøyet. Vi begynner med en gjennomgang av hele verktøyet med funksjoner og innhold. Deretter viser vi måter parameterne kan visualisere, før vi avslutter med noen eksempler på hvordan kombinasjoner av parameterne gir svar på det brukerne etterspør.

---

## 9.1 SLIK FUNGERER FORSPRANG

Under er en forenklet oversikt over hvordan systemet henger sammen. Løsningen presentert i rapporten vil ta for seg punktet for analyser og sammenligning.



### GJENNOMFØR

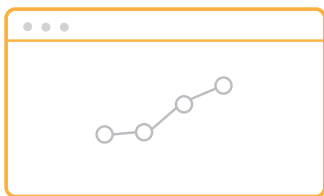
en langrennsaktivitet med Forsprang IMU-sensor



### SYNKRONISER

aktiviteter med Forsprang analyseverktøy





### **ANALYSER OG SAMMENLIGN**

registrert aktivitetsdata, se utvikling og planlegg nye aktiviteter



### **FORBEDRE**

opplevelsen med tredjeparts-apper og ekstra smartsensorer



## Presentasjon av endelig konsept

### 9.2 ENDELIG KONSEPT

På de neste sidene presenteres et endelig konsept av web-analyseverktøyet "For-sprang". Konseptet er utviklet gjennom en iterativ prosess med innspill fra SenTIF i forhold til analysemetodikk og visualisering, tilbakemeldinger og engasjement fra representanter av brukergruppen, og våre egne erfaringer og vurderinger av analyseverktøy. Fokuset har vært å gi brukerne et verktøy som svarer på det de etterspør i langrenn på en brukervennlig måte, og samtidig gi parameterne rom til å gi verktøyet den tyngden det trenger som analyseverktøy.

På høyre side er en oversikt over de faste funksjonene i toppfane og sidemeny. Mens innholdet vil bli presentert for hver side etter et strukturkart i rekkefølgen

- Hjem
- Aktivitet
- Analyse
- Aktivitetsoversikt
- Utvikling
- Planlegger
- Lagside
- Profil



LOGO
MIN SIDE
LAGSIDE
SØKE-FUNKSJON
PROFIL

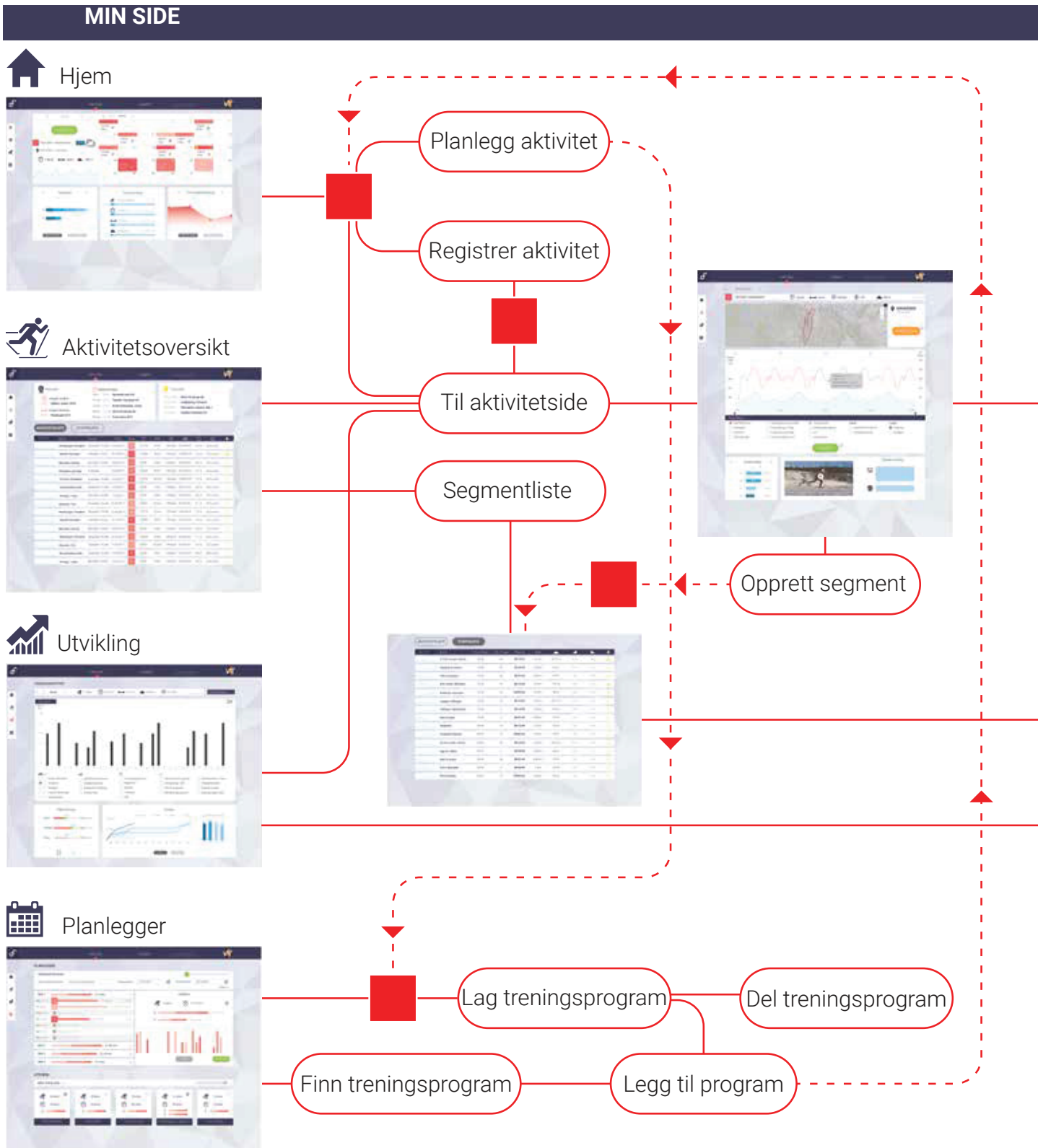
The screenshot shows a sports application interface. At the top, a dark blue navigation bar contains a logo (a stylized 'f'), a 'MIN SIDE' button with a red triangle, a 'LAGSIDE' button, a search bar labeled 'SØKE-FUNKSJON', and a profile picture labeled 'PROFIL'. Below the navigation bar, the main content area is divided into several sections:

- Left Sidebar:** A vertical menu with icons for Home (house), Activity Overview (runner), Development (bar chart), and Planner (calendar).
- Top Left Card:** A card for 'TESTØKT I GRANÅSEN' with a '-2°C' weather icon, location 'GRANÅSEN, Trondheim', and a line graph showing activity levels.
- Calendar:** A calendar for the month of 'MARS' showing activity data for each day, including time and distance (e.g., 1:01:33 9 km on March 27).
- Bottom Row:** Three summary cards:
  - Teknikker:** Shows progress for two techniques, 'V' and 'II', with progress bars.
  - Sammendrag:** A summary of performance metrics: 18 aktiviteter (av 137), 15:35:14 (av 5 døgn og 7t), 137 km (av 1233 km), and 16200 m (av 95900 m).
  - Treningsbelastning:** A line graph showing training load over time.

A vertical line on the left side of the app connects the sidebar menu icons to their respective labels at the bottom of the page:

- HJEM
- AKTIVITETSOVERSIKT
- UTVIKLING
- PLANLEGGER

# STRUKTURKART oversikt over sidene i analyseverktøyet





## LAGSIDE

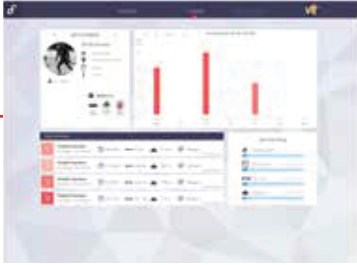
Velg lag



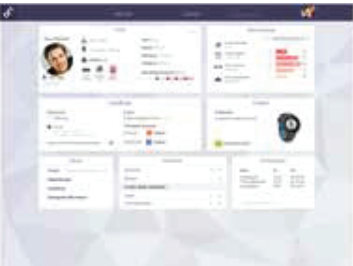
Til medlemside

Legg til medlem

Til aktivitetside medlem



## PROFIL



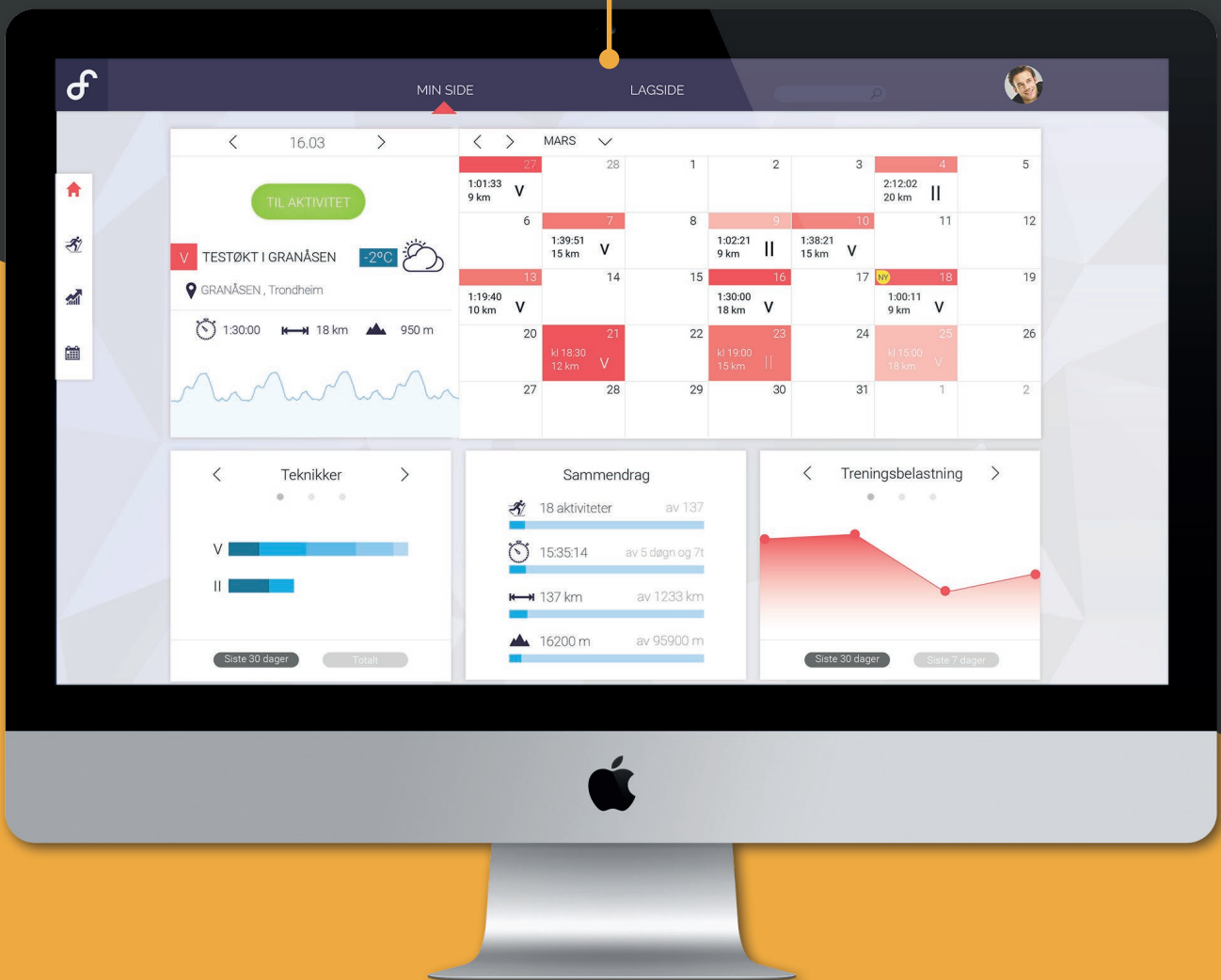
Private innstillinger

Personlig data

# MIN SIDE

## HJEM

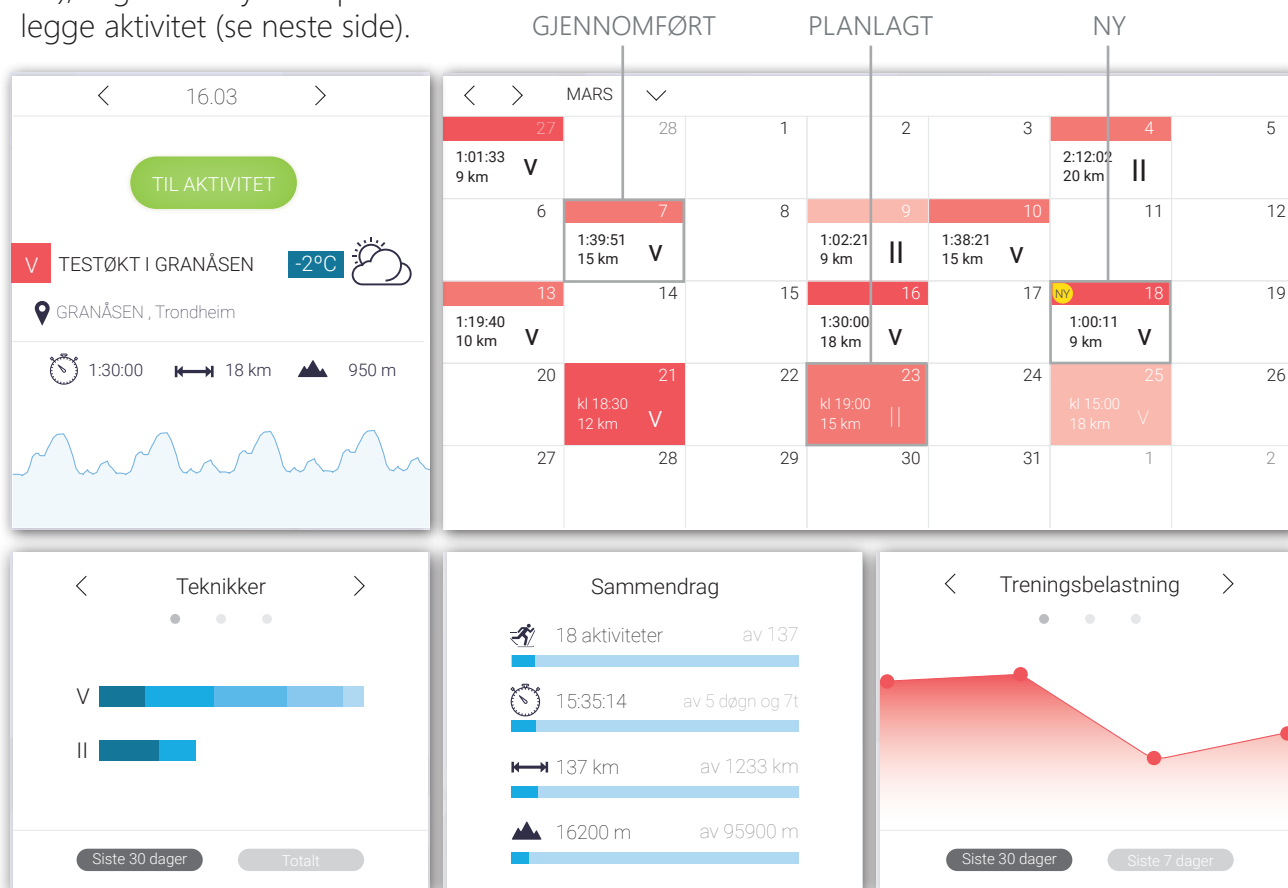
Analyseverktøyetets førsteside. Siden er bygget opp for å inneholde de viktigste funksjonene i verktøyet, og informasjon som man vil ha lett tilgjengelig. Det viktigste elementet er kalenderen, som viser gjennomførte, nye og planlagte aktiviteter.



## INNHold

**INFORUTE** forhåndsvisning tilhørende kalender. Denne varierer ut i fra hva man klikker på i kalenderen. Viser valgt dag og muligheten til å gå videre til aktivitet (som nedenfor), registrere ny eller planlegge aktivitet (se neste side).

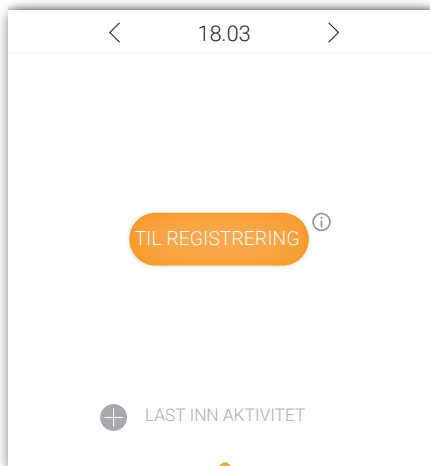
**KALENDER** viser siste 30 dager med gjennomførte, nye og planlagte aktiviteter. Rødtonen i rutene representerer instensitetssonen, sammen med informasjon om aktiviteten. For gjennomførte aktiviteter vises varighet, distanse og symbol for type, mens planlagte har tidspunkt, distanse og type.



**FORDELING** av tid i teknikker eller hjerterefrekvenssoner siste 30 dager eller totalt

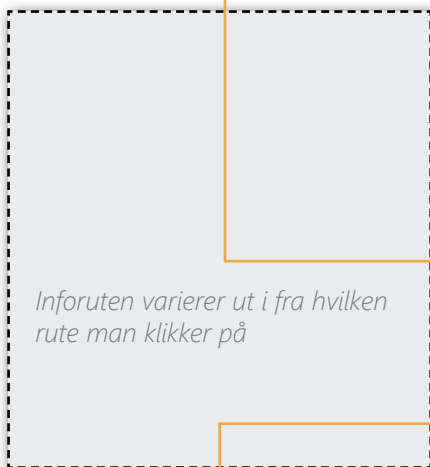
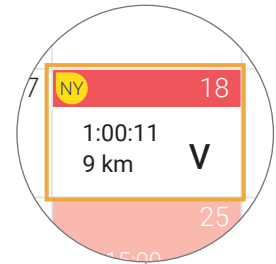
**SAMMENDRAG** av treningsdata i valgt periode i forhold til hele sesongen. Antall aktiviteter, varighet, distanse og høydemeter

**GRAF** som viser et forenklet linjediagram av treningsbelastning siste 30 eller siste 7 dager.

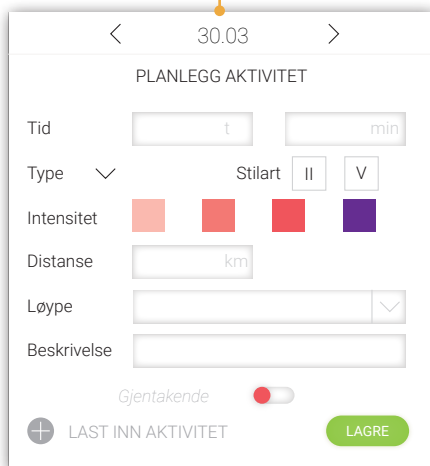


## NY AKTIVITET

Kalenderruter som er merket med NY representerer nye aktiviteter som er synkronisert. For å kunne analysere disse, må de registreres. Ved å gå via til registrering, kommer man til en ny side for å registrere aktiviteten



MARS						
27	28	1	2	3	4	5
1:01:33 9 km V					2:12:02 20 km 	
6	7	8	9	10	11	12
	1:39:51 15 km V		1:02:21 9 km 	1:38:21 15 km V		
13	14	15	16	17	18	19
1:19:40 10 km V			1:30:00 18 km V		1:00:11 9 km V	
20	21	22	23	24	25	26
	kl 18:30 12 km V		kl 19:00 15 km 		kl 15:00 18 km V	
27	28	29	30	31	1	2



## PLANLEGG NY AKTIVITET

Planlegg en ny aktivitet ved å klikke på en tom dag, og et forenklet planleggingsvindu åpnes. Her kan tid, type, intensitet, distanse, løype og en beskrivelse legges til. Man kan også velge om aktiviteten skal være gjentakende eller laste inn lagrede aktiviteter, før man lagrer. Aktiviteten legges til som en heldekket rute i kalenderen. Dette er en forenklet planleggingsfunksjon i tillegg til hovedsiden planlegger, som presenteres senere.

## REGISTRER AKTIVITET

Dette er et trinn før man kommer til selve aktiviteten og analysesiden. Det meste på denne siden kan også fylles ut i appen etter endt økt, og dermed allerede ligge inne. Man har muligheten til å legge til mer, endre eller se gjennom det som er registrert.

Informasjonen som fylles inn for aktiviteten er med på å gjøre den enklere å finne igjen og sammenligne med lignende aktiviteter. Jo mer data som fylles ut, desto bedre forståelse for

aktiviteten senere. Dersom man har gått samme økt tidligere, kan registreringen gjøres enklere ved å laste inn aktivitet.

Man har muligheten til å velge om aktiviteten skal synkroniseres med Strava, og om den skal deles på Facebook eller Twitter. I tillegg kan den registreres som en individuell økt (privat) eller gruppeøkt (vises på eventuell lagside). Dersom det er blitt tatt bilder eller videoer fra økten kan det lastes opp her.

## MANUELL REGISTRERING

Siden inneholder muligheten til å registrere aktiviteter manuelt. Det vil si økter som ikke er registrert gjennom Forsprang (økter uten IMU-sensor). Dette kan være for eksempel være styrketreninger som er en viktig del av treningsopplegget for en langrennsutøver.



## AKTIVITET

Aktivitetssiden gir en oversikt over valgt aktivitet. Hensikten er å gi en oversikt over de viktigste dataene, sammen med løypekart og muligheten til å se ulike parametere i en graf. Fra denne siden er det mulig å klikke seg videre til analyse, for enda flere analysefunksjoner.

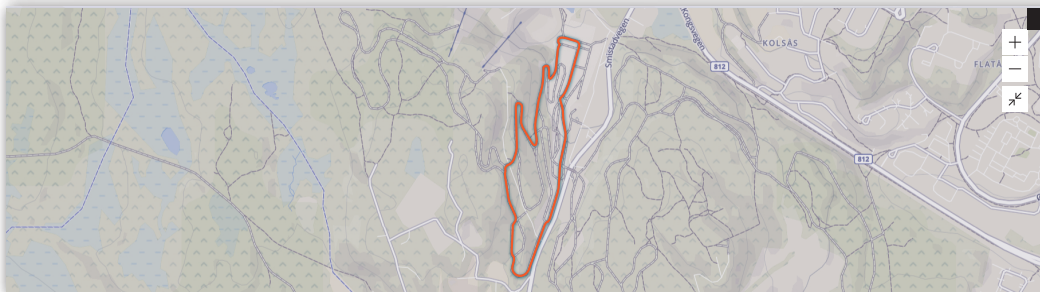


# INNHold

16.03.2017

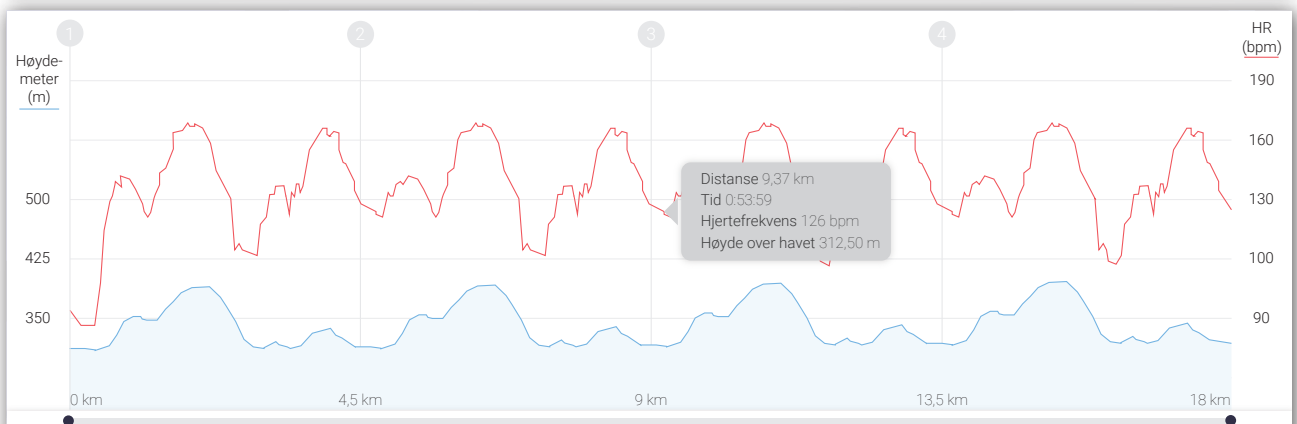
**TESTØKT GRANÅSEN** rediger

1:30:00 18 km 136 bpm 140 950 m se mer



**GRANÅSEN**  
Trondheim

OPPRETT SEGMENT



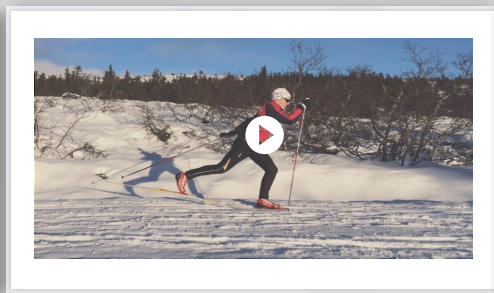
Parametere

<input checked="" type="radio"/> Hjerterefrekvens	<input type="radio"/> Hjerterefrekvens gj.snittlig	<input checked="" type="radio"/> Terrenprofil	<b>y-akse</b>	<b>x-akse</b>
<input type="radio"/> Hastighet	<input type="radio"/> Hastighet gj.snittlig	<input type="radio"/> Delteknikkfordeling	<input type="radio"/> Hjerterefrekvenssoner	<input checked="" type="radio"/> Distanse
<input type="radio"/> Frekvens	<input type="radio"/> Frekvens gj.snittlig	<input type="radio"/> Gli	<input type="radio"/> Hastighetssoner	<input type="radio"/> Varighet
<input type="radio"/> Sykluslengde	<input type="radio"/> Sykluslengde gj.snitt	<input type="radio"/> Arbeid/hvile		

ANALYSE

Delteknikker

V2	31%	27:50
V3	30%	27:00
V1	21%	18:50
V4	18%	16:30

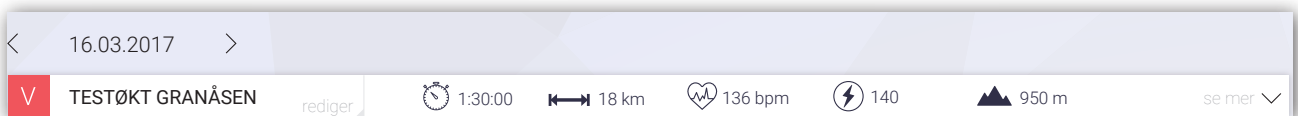


Tilbakemelding

Feedback input fields for two users.

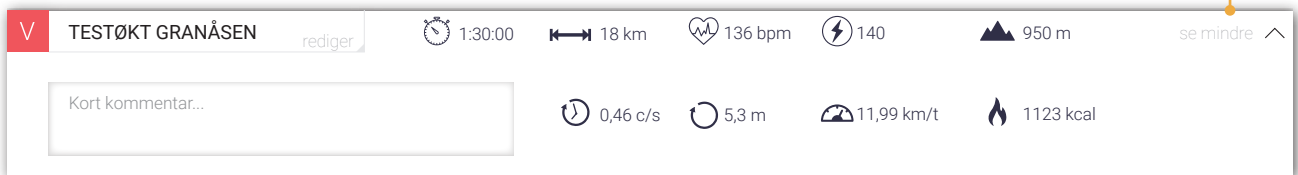
## SAMMENDRAG

Et sammendrag av de mest sentrale parameterne fra aktiviteten blir presentert øverst på siden.



Klikk på REDIGER for å gå tilbake til Registrer aktivitet

Klikk på SE MER for å se flere parametere



### Ikoner

Laget for å representere de ulike parameterne som brukes i anlyseverktøyet.



Varighet



Kaloriforbrenning



Distanse



Totale høydemeter



Hjertefrekvens (gj.snitt)



Maks stigningsprosent



Hastighet (gj.snitt)



Min. stigningsprosent



Belastning (*intensitetmå*)



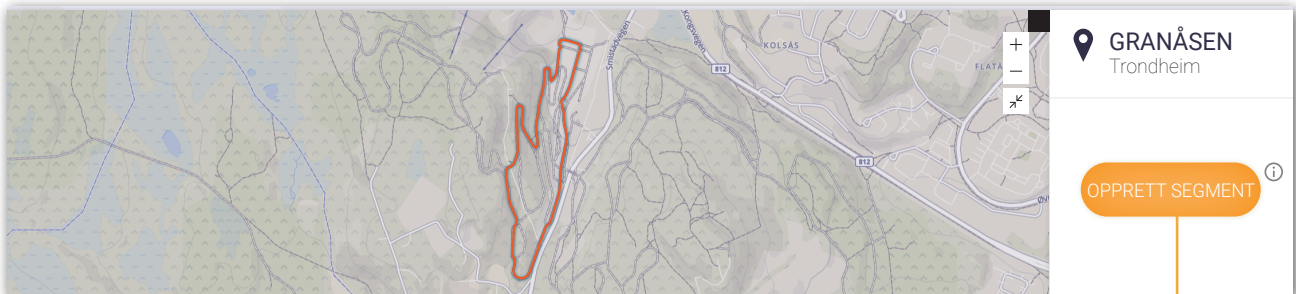
Frekvens



Sykluslengde

## OPPRETT SEGMENT

For å kunne dele opp aktiviteten i spesifiserte etapper, har man muligheten til å klikke på opprett etappe ved siden av kart med markert løype. Klikk på **OPPRETT SEGMENT** og et nytt vindu kommer opp. For å øke brukervennligheten, bør opprettelsen av segmentet skje automatisk basert på segment som enten går flere ganger på samme økt eller flere ganger på ulike økter. En løsning på dette blir nevnt under oppsummering av iterasjon 3 og 4.



ANGI navn og intervallet for segmentet ved å dra i markørene grønn (start) og rød (stopp) i hjelpelinjen under. Markørene vil bevege seg i løypeoversikten i takt med hvor i intervallet man er. En høydeprofil av markert intervall vises under.

**OPPRETT SEGMENT**      NAVN       **LEGG TIL SEGMENT**

Forslag til segment

- × Stigning Granåsen
- × Granåsen sprint
- × Bymarka 2,5
- × Nedfart - stadion

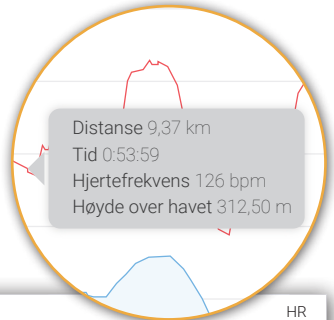
↔ 4,5 km  
▲ 237,5 m  
▲ 10 %  
▼ -8 %

**FORSLAG TIL SEGMENTER** Viser overlappende segmenter, som kan legges til aktiviteten.

GRAF

Sidens viktigste element. En fleksibel graf for å vise de ulike parameterne fra aktiviteten.

Flytt musepekeren over linjene i grafen og få opp data for det aktuelle punktet



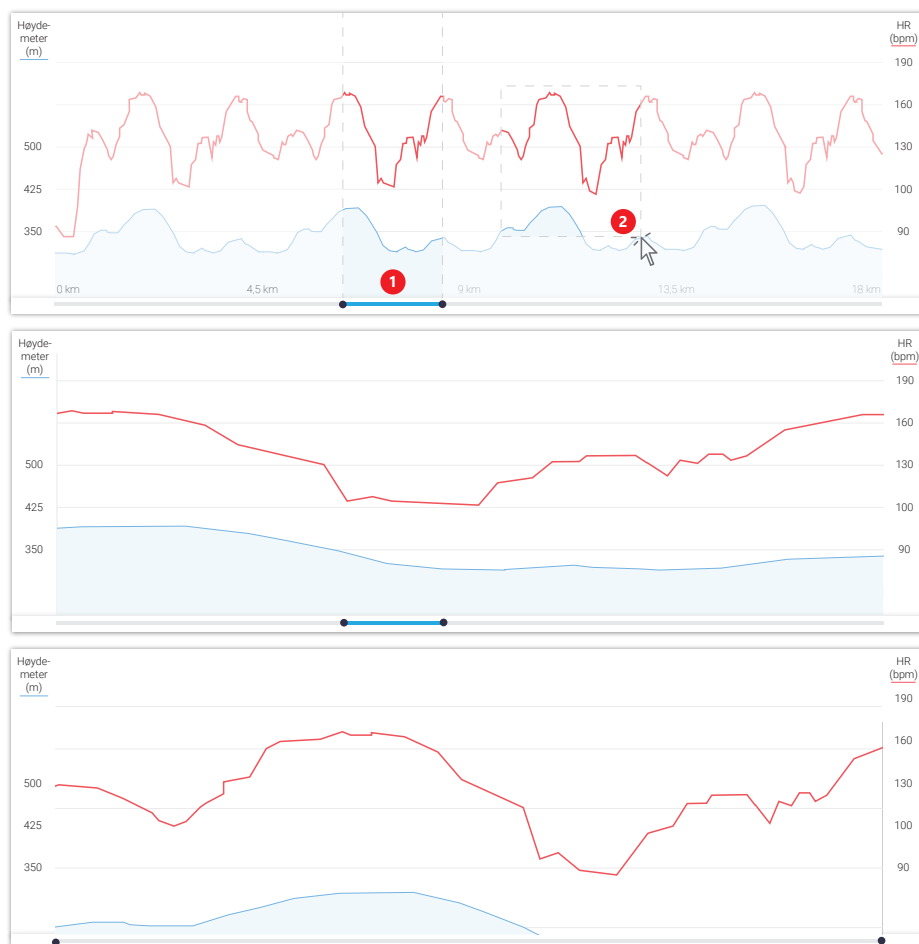
**PARAMETERE** som kan vises i grafen. Muligheten til å velge hvilke som skal vises samtidig for å se sammenhenger og få forståelse for aktiviteten.

**ANALYSE** Klikk på analyse for å gå videre til analysesiden.

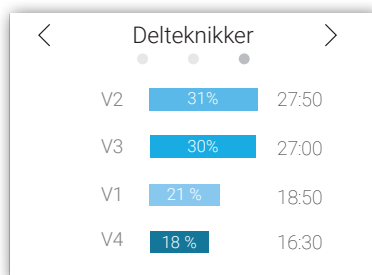
For å få opp et bestemt intervall/ ZOOM i grafen har man to funksjoner:

1. Velge et bestemt intervall ved å bruke intervall-linjen under grafen. Grafen vil vise det valgte intervallet.

2. Markere et område ved å dra musepekeren over det man ønsker å se, dette område vil da forstørres og vises i grafen.

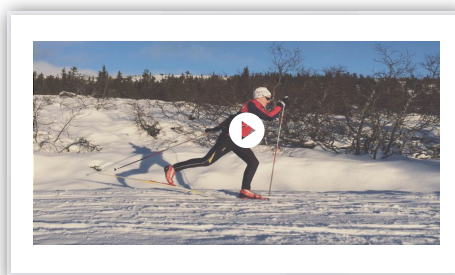


## FORDELING



Se fordelingen av tid/ prosent i de ulike delteknikkene eller hjertefrekvenssonene.


## BILDE/VIDEO




Eventuelle bilder eller video som er lastet opp etter aktiviteten vises her.

## TILBAKEMELDING

Tilbakemelding

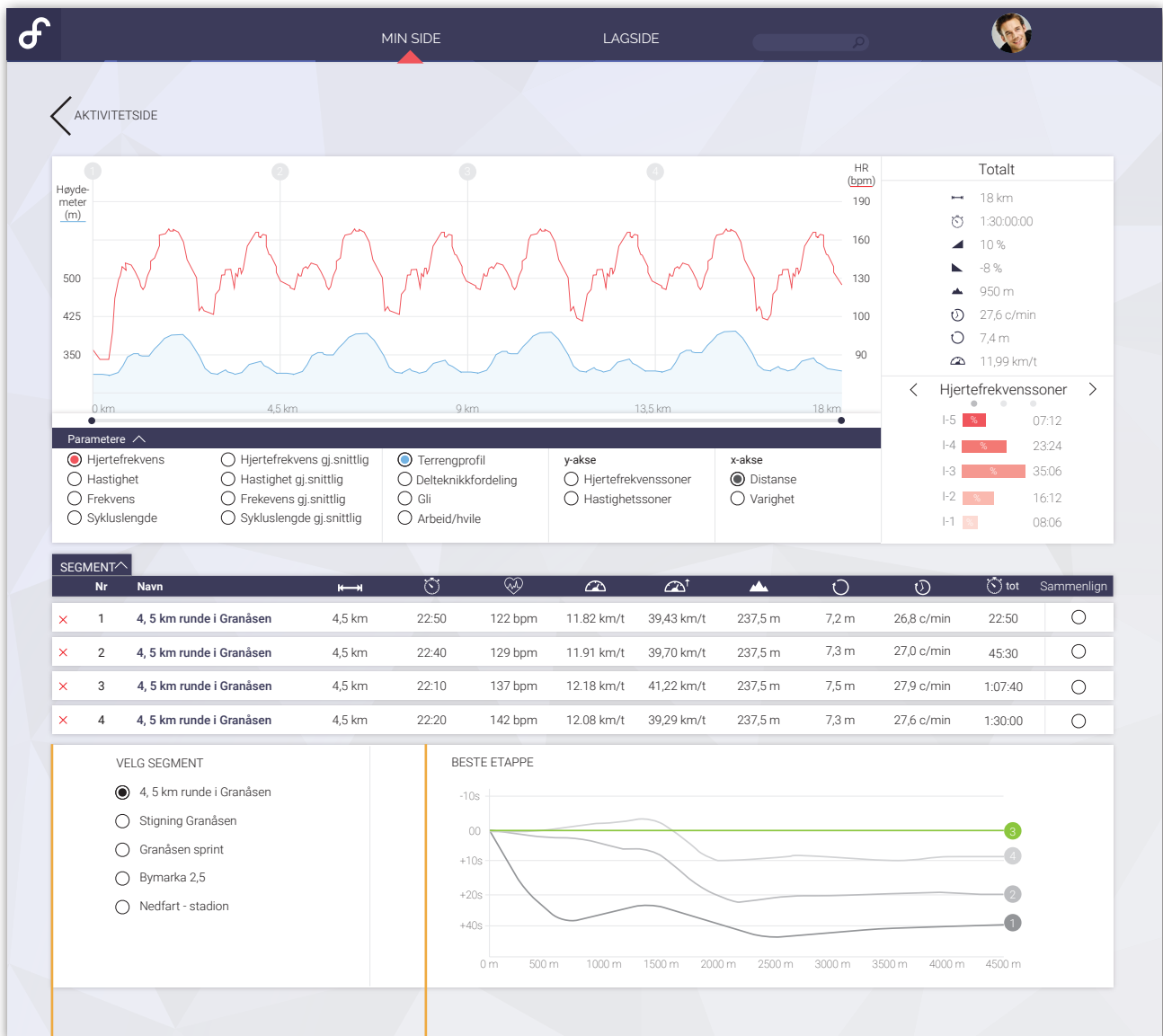




Dersom aktiviteten er en lagaktivitet, vil lagmedlemmer eller trener kunne kommentere aktiviteten. Disse vises her.

## ANALYSESIDEN

Analyseverktøyet viktigste side med tanke på å kunne analysere aktivitetene registrert av IMU-sensor. Siden er bygget opp for å gi brukeren et verktøy for å dykke ned i gjennomførte aktiviteter ved hjelp av en fleksibel graf med tilhørende data og muligheten til å sammenligne segmenter.

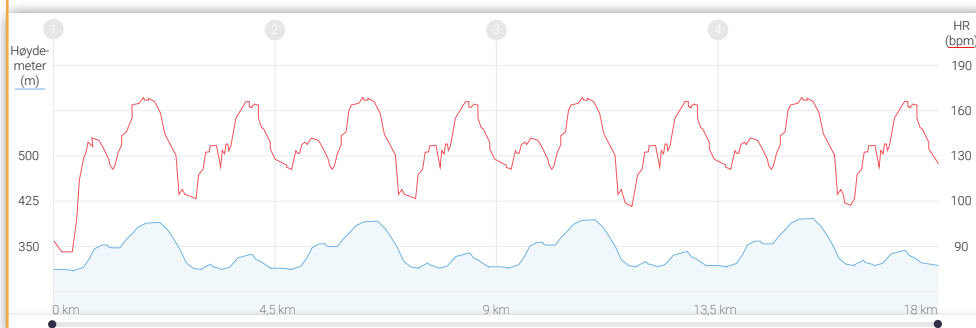


VELG SEGMENT som skal vises i listen ovenfor

BESTE SEGMENT viser alle segment sammenlignet med den beste. På den måten kan man få et innblikk i hvor man har tapt tid/ gjort det dårligere enn beste segment.



GRAF for de ulike parameterne og muligheten til å se sammenhenger mellom dem.



Parametere

<input checked="" type="radio"/> Hjerterefrekvens	<input type="radio"/> Hjerterefrekvens gj.snittlig	<input checked="" type="radio"/> Terrengprofil	<b>y-akse</b>	<b>x-akse</b>
<input type="radio"/> Hastighet	<input type="radio"/> Hastighet gj.snittlig	<input type="radio"/> Delteknikkfordeling	<input type="radio"/> Hjerterefrekvenssoner	<input checked="" type="radio"/> Distanse
<input type="radio"/> Frekvens	<input type="radio"/> Frekvens gj.snittlig	<input type="radio"/> Gli	<input type="radio"/> Hastighetssoner	<input type="radio"/> Varighet
<input type="radio"/> Sykluslengde	<input type="radio"/> Sykluslengde gj.snittlig	<input type="radio"/> Arbeid/hvile		

PARAMETERE Muligheten til å velge hvilke(n) som skal vises i grafen, for å se sammenhenger og få en dypere forståelse for gjennomføringen av aktiviteten. Velg mellom generelle treningsparametere, og de parameterne som er spesifikke for langrenn.

SAMMENDRAG av de mest sentrale parameterne.

Totalt	
	18 km
	1:30:00.00
	10 %
	-8 %
	950 m
	27,6 c/min
	7,4 m
	11,99 km/t

Hjerterefrekvenssoner		
I-5	%	07.12
I-4	%	23.24
I-3	%	35.06
I-2	%	16.12
I-1	%	08.06

FORDELING av tid og prosent i de ulike hjerterefrekvenssonene eller delteknikkene.

SEGMENT												
Nr	Navn										Sammenlign	
×	1	4,5 km runde i Granåsen	4,5 km	22:50	122 bpm	11,82 km/t	39,43 km/t	237,5 m	7,2 m	26,8 c/min	22:50	<input type="radio"/>
×	2	4,5 km runde i Granåsen	4,5 km	22:40	129 bpm	11,91 km/t	39,70 km/t	237,5 m	7,3 m	27,0 c/min	45:30	<input type="radio"/>
×	3	4,5 km runde i Granåsen	4,5 km	22:10	137 bpm	12,18 km/t	41,22 km/t	237,5 m	7,5 m	27,9 c/min	1:07:40	<input type="radio"/>
×	4	4,5 km runde i Granåsen	4,5 km	22:20	142 bpm	12,08 km/t	39,29 km/t	237,5 m	7,3 m	27,6 c/min	1:30:00	<input type="radio"/>

SEGMENTER som er registrert presentert i liste. Muligheten til å slette segment som ikke skal vises i grafen. Man kan også velge hvilket segment man ønsker å sammenligne (se neste side).

## ANALYSESIDEN sammenligne

Som nevnt tidligere i rapporten er det å kunne sammenligne datasett et viktig hjelpemiddel i analyseverktøy. Å sammenligne like segmenter i grafen kan gi innsikt i hvor og hvorfor man har gått bra eller dårlig.

MIN SIDE      LAGSIDE

AKTIVITETSIDE

Høydemeter (m)

Sykluslengde (m)

3. Segment      <4. Segment>

4,5 km      4,5 km

22:10:00      +10 s

7 %      7 %

-8 %      -8 %

237,5 m      237,5 m

27,6 c/min      -0,3 c/min

5,5 m      -0,2 m

12,18 km/t      -0,10 km/t

Hjertefrekvenssoner

00:00 I-5 00:00

00:00 I-4 00:00

00:00 I-3 00:00

00:00 I-2 00:00

00:00 I-1 00:00

Parameterer

Hjertefrekvens       Hjertefrekvens gj.snittlig       Terrengprofil       y-akse

Hastighet       Hastighet gj.snittlig       Delteknikkfordeling       Hjertefrekvenssoner

Frekvens       Frekvens gj.snittlig       Gli       Hastighetssoner

Sykluslengde       Sykluslengde gj.snittlig       Arbeid/hvile       x-akse

Varighet

SEGMENT

Nr	Navn	Dist	Tid	Hj.F	P	P	H	C	Tot	Sammenlign	
1	4,5 km runde i Granåsen	4,5 km	22:50	122 bpm	11,82 km/t	39,43 km/t	237,5 m	7,2 m	26,8 c/min	22:50	<input type="radio"/>
2	4,5 km runde i Granåsen	4,5 km	22:40	129 bpm	11,91 km/t	39,70 km/t	237,5 m	7,3 m	27,0 c/min	45:30	<input type="radio"/>
3	4,5 km runde i Granåsen	4,5 km	22:10	137 bpm	12,18 km/t	41,22 km/t	237,5 m	7,5 m	27,9 c/min	1:07:40	<input checked="" type="radio"/>
4	4,5 km runde i Granåsen	4,5 km	22:20	142 bpm	12,08 km/t	39,29 km/t	237,5 m	7,3 m	27,6 c/min	1:30:00	<input type="radio"/>

VELG SEGMENT

4,5 km runde i Granåsen

Stigning Granåsen

Granåsen sprint

Bymarka 2,5

Nedfart - stadion

BESTE SEGMENT

-10s

00

+10s

+20s

+40s

0 m 500 m 1000 m 1500 m 2000 m 2500 m 3000 m

tot      Sammenlign

22:50     

45:30     

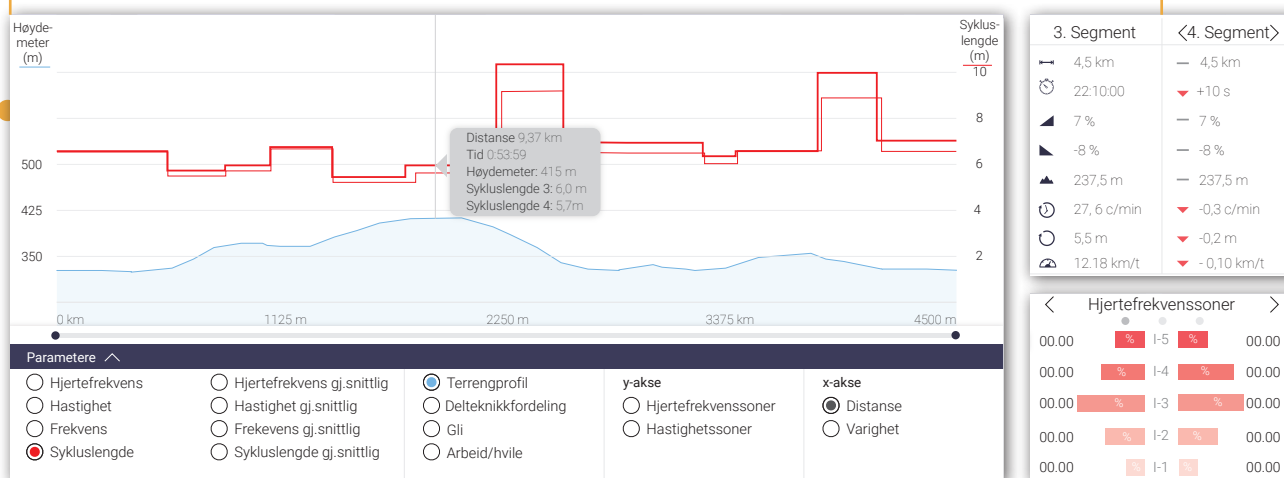
1:07:40     

1:30:00     

Marker det segmentet som skal være utgangspunktet for sammenligning

**GRAF** viser valgte parametere og høydeprofil for de to segmentene som sammenlignes. Dataen legger seg oppå hverandre for å enkelt kunne se hvor man har gjort det bedre eller dårligere, eller oppdage store forskjeller som kan ha noe å si for aktivitetens totale resultat.

**SAMMENDRAG** splittes mellom markert segment (segment 3 i listen nedenfor). I kolonnen til høyre kan man velge hvilket segment den skal sammenlignes med. Denne vises som differansen til segment 3.

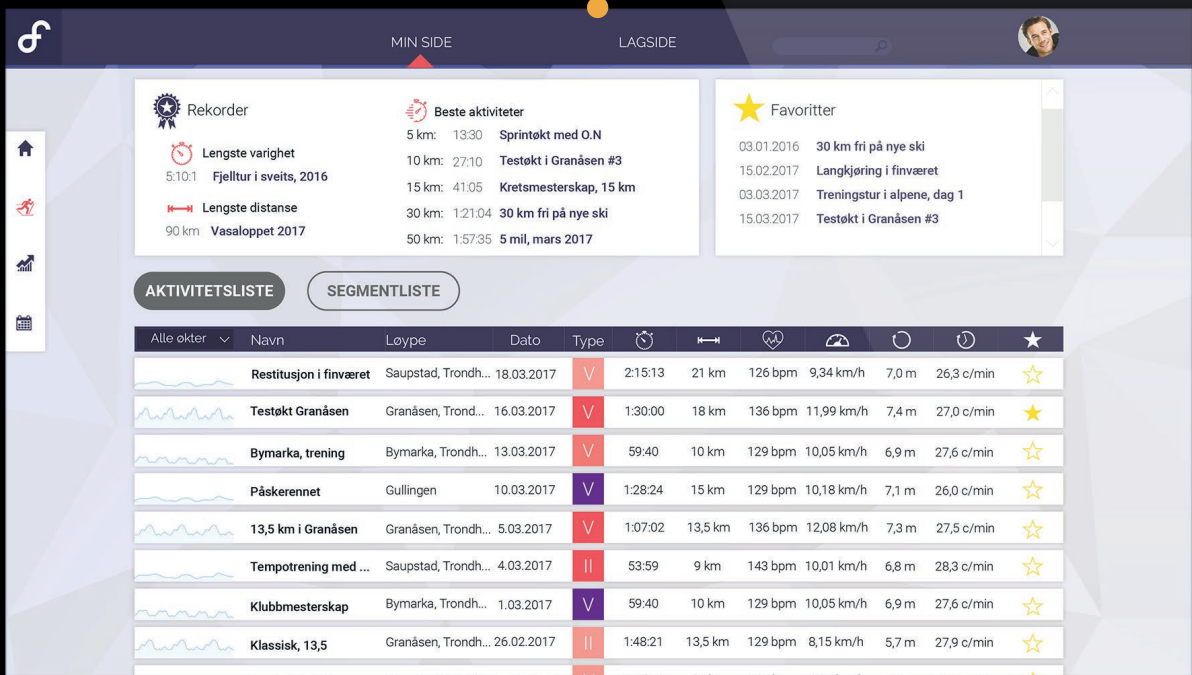


**FORDELING** splittes i likhet med sammendrag mellom markert segment (segment 3) og en valgfri sammenligningsetappe (her 4.segment). Viser som tidligere forklart, tid og prosent i ulike hjertefrekvenssoner eller delteknikker.

! Hensikten med analysesiden var å lage et fleksibelt oppsett som gir brukeren mulighet til å dykke ned i dataen. Denne siden kan fort oppfattes som overveldende og komplisert. En løsning på dette kan være å legge til en funksjon for å forhåndsdefinere analyse, og etablert noen *standardoppsett* relatert til skispesifikk trening.

## AKTIVITETSOVERSIKT

Dette er verktøyets bibliotek av alle gjennomførte aktiviteter eller segmenter strukturert i listeformat. Slike lister med mye informasjon, kan virke uoversiktelige, men gir også stor fleksibilitet til å sortere øktene etter de parameterne man ønsker.



The screenshot displays a user's activity overview on a computer monitor. The interface is organized into several sections:

- Navigation:** 'MIN SIDE' and 'LAGSIDE' tabs at the top, with a search bar and a user profile picture.
- Records (Rekorder):**
  - Lengste varighet: 5:10:1 Fjelltur i sveits, 2016
  - Lengste distanse: 90 km Vasaloppet 2017
- Beste aktiviteter (Beste aktiviteter):**
  - 5 km: 13:30 Sprintøkt med O.N
  - 10 km: 27:10 Testøkt i Granåsen #3
  - 15 km: 41:05 Kretsmesterskap, 15 km
  - 30 km: 1:21:04 30 km fri på nye ski
  - 50 km: 1:57:35 5 mil, mars 2017
- Favoritter (Favorites):**
  - 03.01.2016 30 km fri på nye ski
  - 15.02.2017 Langkjøring i finværet
  - 03.03.2017 Treningstur i alpine, dag 1
  - 15.03.2017 Testøkt i Granåsen #3
- Activity List (AKTIVITETSLISTE):** A table with columns for Name, Route, Date, Type, and various performance metrics.
 

Alle økter	Navn	Løype	Dato	Type	Time	Distance	Heart Rate	Speed	Altitude	Temp	Star
	Restitusjon i finværet	Saupstad, Trondh...	18.03.2017	V	2:15:13	21 km	126 bpm	9,34 km/h	7,0 m	26,3 c/min	☆
	Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondh...	16.03.2017	V	1:30:00	18 km	136 bpm	11,99 km/h	7,4 m	27,0 c/min	☆
	Bymarka, trening	Bymarka, Trondh...	13.03.2017	V	59:40	10 km	129 bpm	10,05 km/h	6,9 m	27,6 c/min	☆
	Påskerennet	Gullingen	10.03.2017	V	1:28:24	15 km	129 bpm	10,18 km/h	7,1 m	26,0 c/min	☆
	13,5 km i Granåsen	Granåsen, Trondh...	5.03.2017	V	1:07:02	13,5 km	136 bpm	12,08 km/h	7,3 m	27,5 c/min	☆
	Tempotring med ...	Saupstad, Trondh...	4.03.2017	V	53:59	9 km	143 bpm	10,01 km/h	6,8 m	28,3 c/min	☆
	Klubbmesterskap	Bymarka, Trondh...	1.03.2017	V	59:40	10 km	129 bpm	10,05 km/h	6,9 m	27,6 c/min	☆
	Klassisk, 13,5	Granåsen, Trondh...	26.02.2017	V	1:48:21	13,5 km	129 bpm	8,15 km/h	5,7 m	27,9 c/min	☆

## INNHold

**REKORDER** Oversikt over personlige rekorder og oppnådde prestasjoner



Rekorder



Lengste varighet

5:10:1 Fjelltur i sveits, 2016



Lengste distanse

90 km Vasaloppet 2017



Beste aktiviteter

5 km: 13:30 **Sprintøkt med O.N**

10 km: 27:10 **Testøkt i Granåsen #3**

15 km: 41:05 **Kretsmesterskap, 15 km**

30 km: 1:21:04 **30 km fri på nye ski**

50 km: 1:57:35 **5 mil, mars 2017**



Favoritter

03.01.2016 **30 km fri på nye ski**

15.02.2017 **Langkjøring i finværet**

03.03.2017 **Treningstur i alpene, dag 1**

15.03.2017 **Testøkt i Granåsen #3**

AKTIVITETSLISTE

SEGMENTLISTE



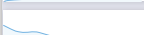

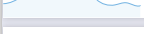



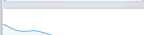

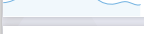



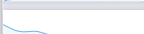
Alle økter	Navn	Løype	Dato	Type	Varighet	Distanse	Hjertefrekvens	Gj.snitt hastighet	Sykluslengde	Frekvens	Favoritt
	Restitusjon i finværet	Saupstad, Trondh...	18.03.2017	V	2:15:13	21 km	126 bpm	9,34 km/h	7,0 m	26,3 c/min	☆
	Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondh...	16.03.2017	V	1:30:00	18 km	136 bpm	11,99 km/h	7,4 m	27,0 c/min	★
	Bymarka, trening	Bymarka, Trondh...	13.03.2017	V	59:40	10 km	129 bpm	10,05 km/h	6,9 m	27,6 c/min	☆
	Påskerennet	Gullingen	10.03.2017	V	1:28:24	15 km	129 bpm	10,18 km/h	7,1 m	26,0 c/min	☆
	13,5 km i Granåsen	Granåsen, Trondh...	5.03.2017	V	1:07:02	13,5 km	136 bpm	12,08 km/h	7,3 m	27,5 c/min	☆
	Tempotrening med ...	Saupstad, Trondh...	4.03.2017	II	53:59	9 km	143 bpm	10,01 km/h	6,8 m	28,3 c/min	☆
	Klubbmesterskap	Bymarka, Trondh...	1.03.2017	V	59:40	10 km	129 bpm	10,05 km/h	6,9 m	27,6 c/min	☆
	Klassisk, 13,5	Granåsen, Trondh...	26.02.2017	II	1:48:21	13,5 km	129 bpm	8,15 km/h	5,7 m	27,9 c/min	☆
	Restitusjon i finværet	Saupstad, Trondh...	24.02.2017	V	2:15:13	21 km	126 bpm	9,34 km/h	7,0 m	26,3 c/min	☆
	Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondh...	21.02.2017	V	1:30:00	18 km	136 bpm	11,99 km/h	7,4 m	27,0 c/min	☆
	Bymarka, konkurranse	Bymarka, Trondh...	19.02.2017	V	59:40	10 km	129 bpm	10,05 km/h	6,9 m	27,6 c/min	☆
	Restitusjon i finværet	Saupstad, Trondh...	18.02.2017	V	1:28:24	15 km	129 bpm	10,18 km/h	7,1 m	26,0 c/min	☆
	Klassisk, 13,5	Granåsen, Trondh...	17.02.2017	II	1:48:21	13,5 km	129 bpm	8,15 km/h	5,7 m	27,9 c/min	☆
	Tempotrening med ...	Saupstad, Trondh...	13.02.2017	II	53:59	9 km	143 bpm	10,01 km/h	6,8 m	28,3 c/min	☆
	Trening, 1 mars	Bymarka, Trondh...	10.02.2017	V	59:40	10 km	129 bpm	10,05 km/h	6,9 m	27,6 c/min	☆

1 >  
(15 av 118)

AKTIVITETSLISTE alle gjennomførte aktiviteter i kronologisk rekkefølge, med mulighet til å sortere etter ulike kriterier. Listen viser høydeprofil, navn, løype, dato, type, varighet, distanse, gj.snitt hjertefrekvens, gj.snitt hastighet, sykluslengde og frekvens. AKtivetene kan merkes som favoritter, og dermed havne i boksen Favoritter ovenfor.

## SEGMENTLISTE

Alle lagrede segmenter i kronologisk rekkefølge etter dato sist gjennomført, med mulighet til å sortere basert på andre kriterier. Listen viser segmentets høydeprofil, navn, løype, dato, antall forsøk, rekord (beste), distanse, høydemeter, gj.snitt stigning, gj.snitt nedstigning og muligheten til å legge til segmentet i Favoritter. Ved å klikke på et segment (som for eksempel 4,5 km runde i Granåsen), kommer man til en oversikt over valgt segment (høyre side).

AKTIVITETSLISTE		SEGMENTLISTE								
Alle økter	Navn	Sist endret	Ant. forsøk	Rekord						
	4, 5 km runde i Granå...	18.03	46	00:19:37	4,5 km	237,5 m	10 %	-8 %	★	
	Stigning Granåsen	18.03	46	00:05:58	1,00 km	84 m	10 %	7 %	☆	
	Utfor Granåsen	18.03	46	00:01:39	0,80 km	84 m	-6 %	-8 %	☆	
	Kort runde i Bymarka	13.03	16	00:12:39	2,5 km	192 m	12 %	-10 %	★	
	Bratteste i bymarka	13.03	16	00:05:24:	0,6 km	89 m	12 %	10 %	☆	
	Lysløpe, Gullingen	10.03	12	00:19:37	4,5 km	237,5 m	10 %	-8 %	☆	
	Gullingen alpintbakke	10.03	3	00:10:58	1,30 km	190 m	18 %	13 %	☆	
	Ned til hytta	10.03	3	00:01:39	0,80 km	84 m	-6 %	-8 %	☆	
	Saupstad	08.03	16	00:12:39	2,5 km	192 m	12 %	-10 %	☆	
	Saupstad stigning	08.03	16	00:05:24:	0,6 km	89 m	12 %	10 %	☆	
	2,5 km runde i Granå...	03.03	23	00:19:37	4,5 km	237,5 m	10 %	-8 %	☆	
	Opp til 1500m	02.03	2	00:05:58	1,00 km	84 m	10 %	7 %	☆	
	Ned fra nuten	26.02	46	00:01:39	0,80 km	84 m	-6 %	-8 %	☆	
	5 km i Bymarka	24.03	4	00:25:39	5 km	192 m	12 %	-10 %	☆	
	Bare stigning	23.03	16	00:05:24:	0,6 km	89 m	12 %	10 %	☆	

1 >  
(15 av 918)

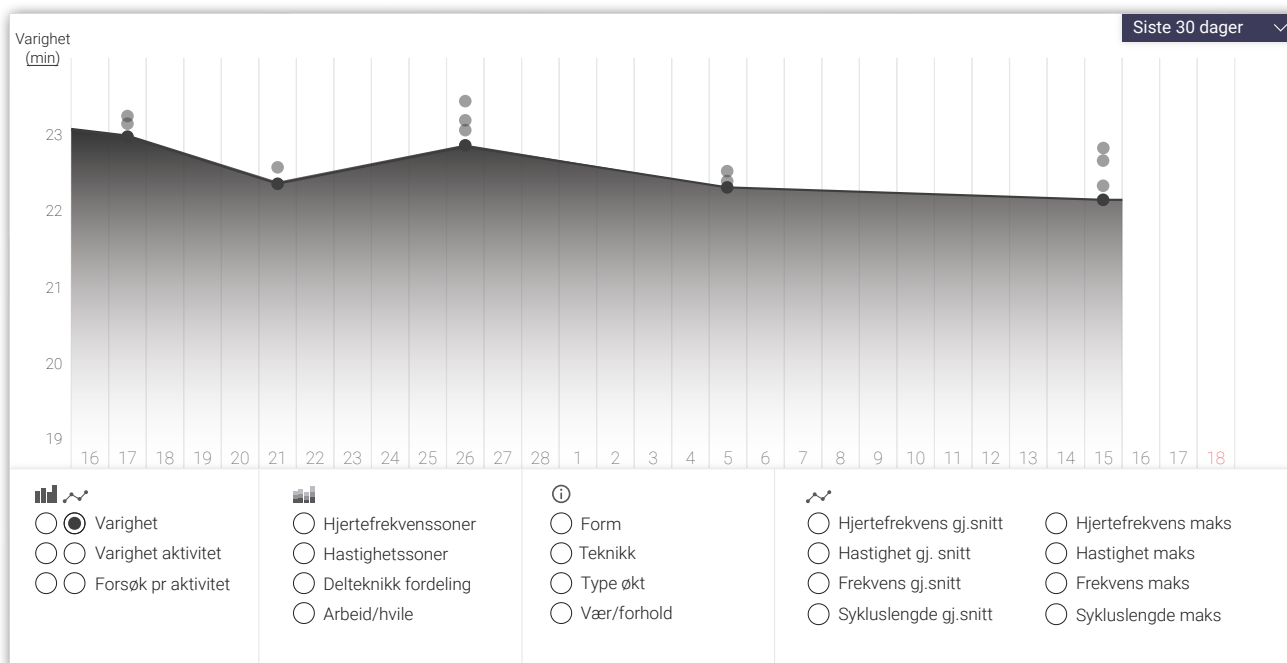
## SEGMENTOVERSIKT

En oversikt over alle aktiviteter og forsøk for valgt segment



**SISTE FORSØK** og varighet for valgt segment. Viser dato, og hvilken aktivitet segment hører til i.

**SEGMENTETS LØYEPROFIL** med høydemeter og distanse sammen med løype skissert i kart som kan forstørres.



GRAF for å kunne se utvikling for valgt segment i en bestemt periode, med de parametermulighetene som i tidligere grafer. Linjen går gjennom beste forsøk.

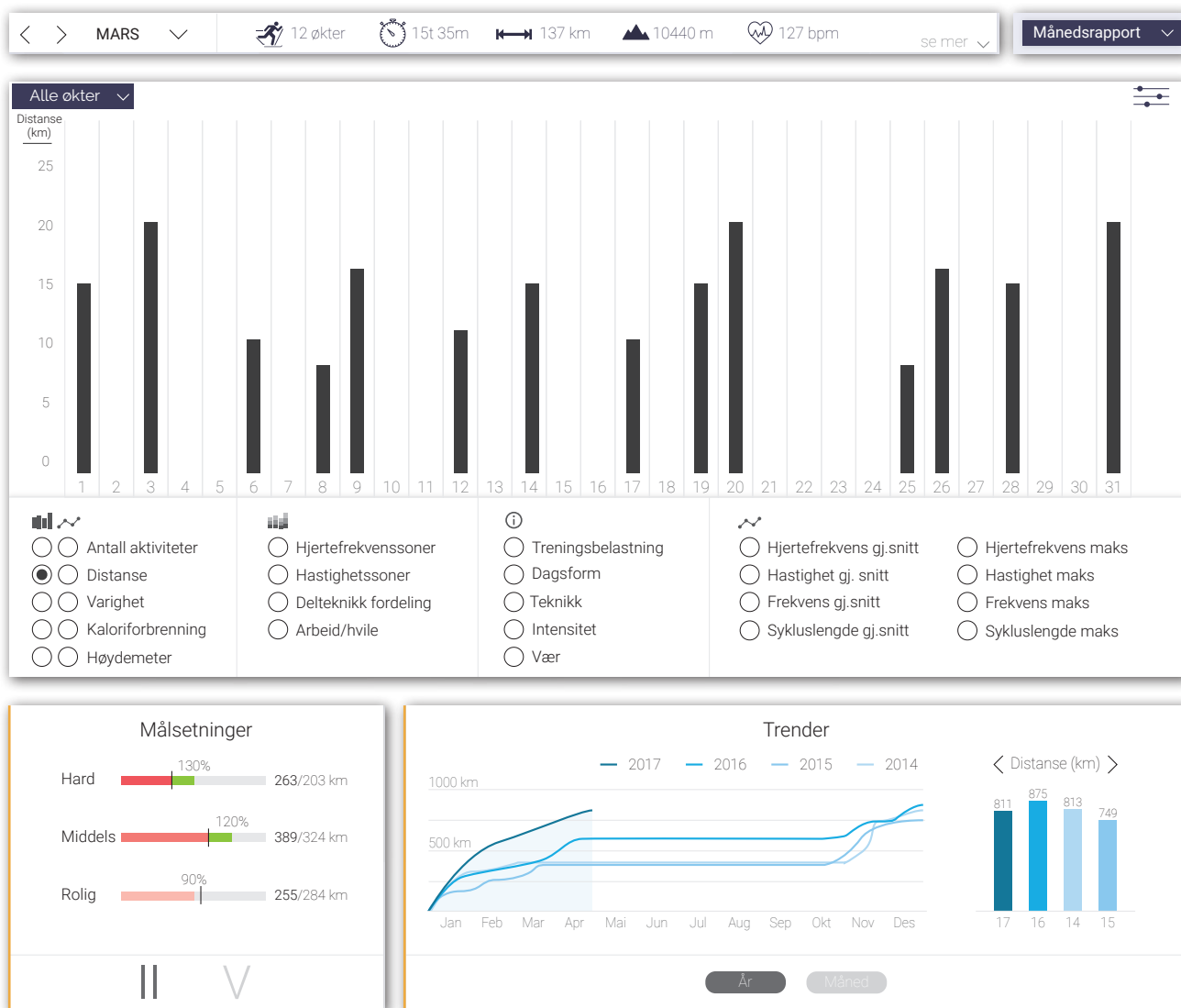


## UTVIKLING

En utfordring ved analyse av progresjon og utvikling er at fremgang ofte skjer langsomt, spesielt for gjennomtrente mosjonister og eliteutøvere. Det er derfor nødvendig å gi utøverne muligheten til å analysere trender over ulike tidsperspektiv. Det er dette som er hovedfunksjonen på Utviklingsiden.



## INNHold



**MÅLSETINGER** Kunne se om man har nådd bestemte mål for kilometer i de ulike intensitetssonene (hard, midtels og rolig). Viser som prosentvis gjennomført og gått distanse mot målsatt distanse.

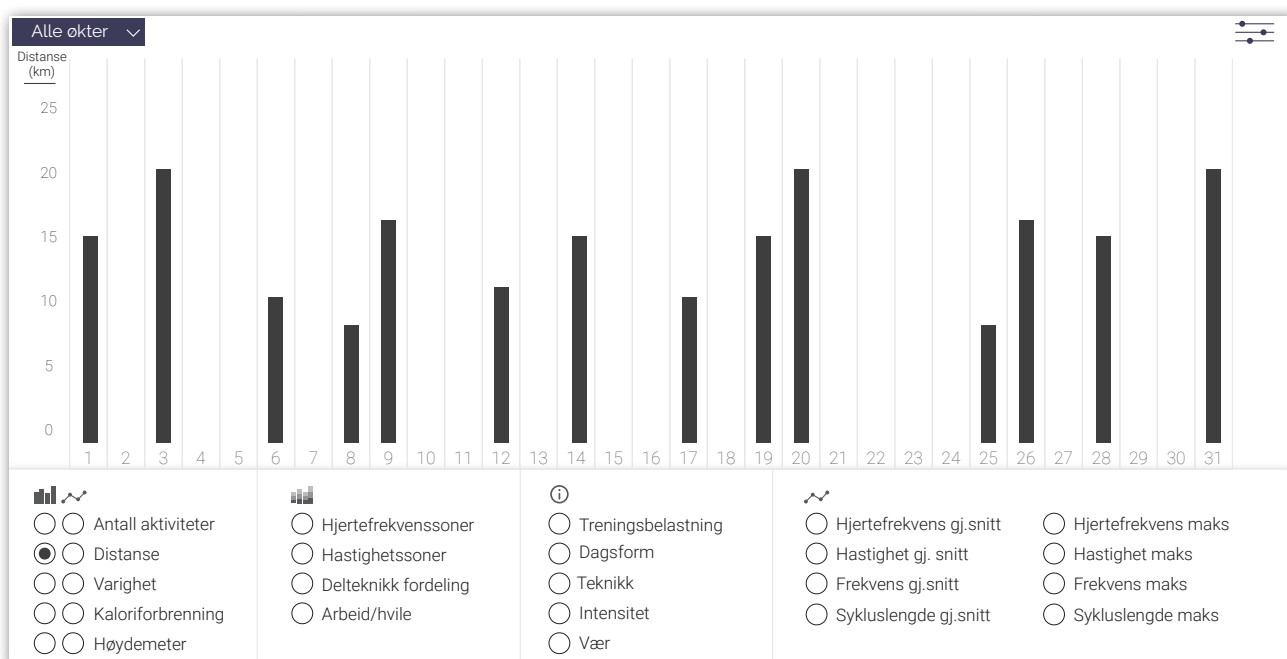
**TRENDER** viser årlig eller månedlig trend av total distanse og andre parametere.

**VALGMULIGHETER** for å ha en fleksibel side der man ved hjelp av ulike sorteringsfunksjoner kan finne den informasjonen man er på jakt etter i grafen.

The screenshot shows a sports app interface with several key features highlighted by orange circles and lines:

- Top Bar:** Displays activity details: "MARS", "12 økter", "15t 35m", "137 km", "10440 m", and "127 bpm". A "Månedsrapport" dropdown menu is highlighted, showing options for "Månedsrapport", "Sesongrapport", and "Egendefinert" with date pickers.
- Filtering (SORTERE):** A dropdown menu labeled "Alle økter" is highlighted. Below it, a list of filters is shown:
  - Aktiviteter:** Teknikk, Type, Navn, Løype (Granåsen), Vær.
  - Segmenter:** A list of activity segments with radio buttons for selection.
- Customization (SPESIFISERE):** A settings panel is highlighted, showing sliders for "Intervall (km)" and "HR (bpm)".
- Main Chart:** A bar chart showing activity data over a 31-day period.
- Bottom Panel:** A grid of radio buttons for selecting different data series to display on the chart, such as "Antall aktiviteter", "Distanse", "Hjertefrekvenssoner", "Treningsbelastning", "Hastighet", "Sykluslengde", etc.

GRAF for å kunne se utvikling innen de ulike parameterne i bestemte perioder.



I grafen ovenfor vises en månedsrapport for gjennomført distanse (distanse på y-aksen og dager langs x-aksen). Dette kan gi et inntrykk over treningsmengde den siste måneden.

Flere eksempler på hvordan man kan bruke parameterne til å få nyttig informasjon om utvikling vises senere i kapitlet under "Eksempler".

I tillegg til å se på utvikling av ulike aktiviteter, er det vel så interessant å se på utviklingen i et bestemt segment, da de vil være mer sammenlignbare. Som en del av filtrering bør det derfor være mulig å ikke bare skille på aktiviteter, men også på segment.

## PLANLEGGER

Side for å opprette et nytt treningsprogram. Inneholder også en utforskfunksjon med ferdige treningsprogram og enkeltøkter som enkelt kan legges til i kalenderen.



## INNHold

### TRENINGSPROGRAM

LAST INN TRENINGSPROGRAM

Navn på programmet: 4 uker til konkurranse Programstart: 27.03.2017 Programslutt: 22.04.2017

Neste >

#### UKE 1 4 t 5 min

Man 27.03	V	1 t 20 min	Rediger
Tir 28.03	II	1 t 40 min	Rediger
Ons 29.03	+ LEGG TIL AKTIVITET		
Tor 30.03	V	1 t 5 min	Rediger
Fre 31.03	+ LEGG TIL AKTIVITET		
Lør 01.04	+ LEGG TIL AKTIVITET		
Søn 02.04	+ LEGG TIL AKTIVITET		

UKE 2 4 t 59 min

UKE 3 4 t 30 min

UKE 4 4 t 1min

#### OVERSIKT

13 økter 17 t 35 min

V 11 t 25 min

II 6 t 10 min

DEL LAG PROGRAM

### UTFORSK

MEST POPULÆRE

26 økter 30 timer II	28 økter 35 timer II	20 økter 26 timer V	16 økter 23 timer II V	13 økter 16 timer II
BIRKEBEINEREN	VASALOPPET	50 km på 8 uker	Olympiatoppen - sprek på...	4 uker staking

UTFORSK For å finne og legge til eksisterende treningsprogram eller enkeltaktiviteter til planlagte aktiviteter i kalenderen på Hjem siden.

## PLANLEGG TRENINGSPROGRAM

Lag et nytt eller last inn treningsprogram.

**TRENINGSPROGRAM** + LAST INN TRENINGSPROGRAM

Navn på programmet  Programstart  Programslutt  Neste >

- **OPPRETT** Angi navn, start- og sluttdato, eller last inn et eksisterende treningsprogram.

**UKE 1** 4 t 5 min

Man 27.03	V	1 t 20 min	Rediger
Tir 28.03	II	1 t 40 min	Rediger
Ons 29.03	+ LEGG TIL AKTIVITET		
Tor 30.03	V	1 t 5 min	Rediger
Fre 31.03	+ LEGG TIL AKTIVITET		
Lør 01.04	+ LEGG TIL AKTIVITET		
Søn 02.04	+ LEGG TIL AKTIVITET		

**UKE 2** 4 t 59 min

**UKE 3** 4 t 30 min

**UKE 4** 4 t 1min

**OVERSIKT**

13 økter 17 t 35 min ★

V 11 t 25 min

II 6 t 10 min

M T O T F L S M T O T F L S M T O T F L S M T O T F L S

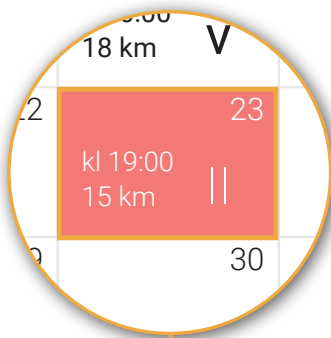
DEL LAG PROGRAM

- **SPESIFISER** aktivitetene i treningsprogrammet. Angi dato/ dag, type, varighet og intensitet for planlagt periode. Aktivitetene kan redigeres eller legges til på nytt selv etter oppstart, dersom man for eksempel på bytte om på dager. For hver uke vises total varighet sammen med en stablet bar med fordeling av intensitetsoner.

- **OVERSIKT** over alle planlagte aktiviteter for treningsprogrammet. Viser antall økter, total varighet, fordeling av delteknikker og en forhåndsvisning av aktivitetene i kalender. Treningsprogrammet kan legges til favoritter, deles før man lagrer programmet ved å klikke på Lag program. En aktivitet kan enkelt flyttes til en annen dag.



De planlagte aktivitetene blir lagt til i kalenderen. Dette vises som en heldekket farget rute som angir planlagt intensitet sammen med tid, distanse og type.



MARS						
27	28	1	2	3	4	5
1:01:33 9 km V					2:12:02 20 km 	
6	7	8	9	10	11	12
	1:39:51 15 km V		1:02:21 9 km 	1:38:21 15 km V		
13	14	15	16	17	18	19
1:19:40 10 km V			1:30:00 18 km V		NY 1:00:11 9 km V	
20	21	22	23	24	25	26
	kl 18:30 12 km V		kl 19:00 15 km 		kl 15:00 18 km V	
27	28	29	30	31	1	2

# LAGSIDE

## HJEM

Hovedsiden for et opprettet lag. Hovedfunksjonen til denne siden er å kunne se og bli inspirert av andre medlemmers aktiviteter, og senke telskelen til å planlegge fellesaktiviteter.



## INNHOLD

LAGBILDE og NAVN

MEDLEMSOVERSIKT og muligheten til å legge til nye

PLANLAGTE AKTIVITETER i en gitt uke. Viser planlagt distanse, intensitet (farge på søyle) i tillegg til hvem som skal delta på denne aktiviteten.

The screenshot displays the NTNU LANGRENN app interface. At the top, there is a header with the NTNU logo and the text "NTNU LANGRENN". Below this, the interface is divided into several sections:

- MEDLEMMER**: A grid of member profiles with names: Johan E., Ola N., Eirik H., Ingrid A., Eivind H., Erik V., Emil I., Lise E., and Philip E. There is a "LEGG TIL" button and a "se flere" link.
- PLANLAGTE AKTIVITETER**: A bar chart showing planned activities for "UKE 11". The y-axis is "Dist. (km)" from 0 to 20. The x-axis shows days from 8 Man to 14 Søn. Red bars indicate planned distance for each day, with some bars having small icons of people on top.
- Siste aktiviteter**: A list of recent activities for "Testøkt Granåsen" in Trondheim. Each entry shows a profile picture, a red checkmark, time (02:02:25), distance (25 km), elevation (1175 m), and heart rate (135 bpm). There is a "Se analyse" link for each.
- Feed**: A chat-like interface showing comments on activities. It includes timestamps like "Tir 19:35", "Tir 21:00", "Tir 21:39", and "Tir 22:01" and a "Send" button.

SISTE AKTIVITETER viser en liste over medlemmenes aktiviteter i kronologisk rekkefølge. Gir muligheten til å se analyse av aktiviteten.

FEED av siste kommentarer innad i laget knyttet til planlagte eller gjennomførte aktiviteter.

## MEDLEMSSIDE

Se profilen til andre medlemmer på laget.

**MEDLEMMER** LEGG TIL

Johan E. Ola N. Eirik H.  
Ingrid A. Eivind H. Erik V.  
Emil I. Lise E. Philip E.  
[se flere](#)

**PLANLAGTE AKTIVITETER**

Dist. (km)

Dag	Dist. (km)
8 Man	~18
9 Tir	~10
10 Ons	~20
11 Tor	0
12 Fre	~10
13 Lør	0
14 Søn	0

Klikk på et medlem i oversikten på hjemmesiden for å komme til den aktuelle medlemside

**MIN SIDE** **LAGSIDE**

**MEDLEMMER**

**Ola Nordmann**  
08.08.1988  
Trondheim, Norge  
76 kg  
180 m

Om meg

Medlem av

- NTNU Langrenn
- Mot Birken 2018
- Bydøsen Langrenn

**PLANLAGTE AKTIVITETER**

Dist. (km)

Dag	Dist. (km)
8 Man	~15
9 Tir	0
10 Ons	~20
11 Tor	0
12 Fre	~10
13 Lør	0
14 Søn	0

**Siste aktiviteter**

Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondheim	02:02:25	25 km	1175 m	135 bpm
Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondheim	01:18:33	14,6 km	807 m	123 bpm
Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondheim	01:23:55	10,5 km	799 m	134 bpm
Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondheim	01:12:01	16,1 km	777 m	141 bpm

**Sammendrag**

- 18 aktiviteter av 137
- 15 t 35 min av 5 døgn og 7t
- 137 km av 1233 km
- 16200 m av 95900 m

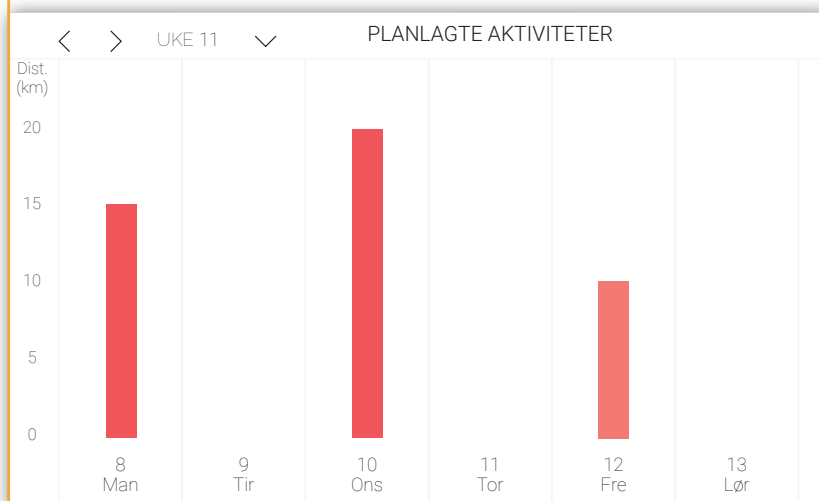
## PROFILINFORMASJON

for valgt medlem.

The screenshot shows a user profile for Ola Nordmann. It includes a circular profile picture of a person in winter gear, a name, a birth date (08.08.1988), location (Trondheim, Norge), weight (76 kg), and height (180 m). Below the profile information, there are logos for membership in three groups: NTNUI Langrenn, Mot Birken 2018, and Byåsen Langrenn.

## PLANLAGTE AKTIVITETER

Medlemmets kommende aktiviteter. Viser i kalenderen med planlagt distanse og intensitet (farge på søyle).



The screenshot shows a list of recent activities under the heading 'Siste aktiviteter'. Each entry includes a checkmark icon, the activity name 'Testøkt Granåsen', location 'Granåsen, Trondheim', time, distance, elevation, and heart rate. A 'Se analyse' button is visible for each entry.

Activity	Location	Time	Distance	Elevation	Heart Rate
Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondheim	02:02:25	25 km	1175 m	135 bpm
Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondheim	01:18:33	14,6 km	807 m	123 bpm
Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondheim	01:23:55	10,5 km	799 m	134 bpm
Testøkt Granåsen	Granåsen, Trondheim	01:12:01	16,1 km	777 m	141 bpm

SISTE AKTIVITETER viser en liste over medlemmenes aktiviteter i kronologisk rekkefølge. Gir muligheten til å se analyse og kommentere aktiviteten.

The screenshot shows a summary of recent activities under the heading 'Sammendrag'. It includes four rows of data with icons and progress bars: 18 activities (of 137), 15 t 35 min (of 5 døgner og 7t), 137 km (of 1233 km), and 16200 m (of 95900 m).

SAMMENDRAG av siste aktiviteter.

# PROFIL

Inneholder administrative funksjoner knyttet til egen profil, for eksempel se gjennom/ endre egen profil, innstillinger, eller tredjepartenheter. I tillegg vil man se en oversikt av egne prestasjoner og et sammendrag av total treningsmengde.



## INNHOLD

**PROFILINFORMASJON** legg til informasjon i din profil. Generelle fakta som fødselsdag, bosted og hvilke(t) lag du er medlem av, i tillegg til fysisk informasjon knyttet til trening.

**Profil** Rediger

Navn Etternavn 06.06.1986

Trondheim, Norway

Medlem av

NTNLI Langrenn, Mot Birken 2018, Byåsen Langrenn

Vekt 81 kg

Høyde 183 cm

Makspuls 183 bpm

Hvilepuls 60 bpm

Hjertefrekvenssoner (bpm)

60-106, 107-124, 125-142, 143-160, 161-183

**SAMMENDRAG** av aktiviteter, total varighet, distanse og høydemeter. **FORDELING** av totalt tid og prosent i ulike HR-soner eller delteknikker

**Sammendrag**

Antall aktiviteter 118

Total varighet 175:12:33

Total distanse 1233 km

Total høydemeter 90900 m

Hjertefrekvenssoner

I-5	6%	I-5
I-4	30%	I-5
I-3	38%	I-5
I-2	17%	I-5
I-1	9%	I-5

**Innstillinger**

Personvern

Offentlig

Privat  
*Profil og aktiviteter er ikke synlige på offentlige lister.*

Synkroniser aktivitetene automatisk

E-post  
forsprang@gmail.com *endre*

Tilkoblede tjenester

STRAVA Koble til

FACEBOOK Koble til

**Enheter**

Pulsklokke

+ Garmin Forerunner 620

REGISTRER ENHET

**INSTILLINGER** knyttet til personvern og deling. Velge om profilen skal være offentlig eller privat, og muligheten til å koble til tredjepartsapper som STRAVA.

**ENHETER** Legg til enheter som for eksempel pulsklokke for at systemet skal fungere optimalt (siden sensoren per dags dato ikke måler puls).

**Sensor**

Versjon Forsprang IMU-sensor 1.0

Oppdateringer

Veiledning

Gjenopprett IMU-sensor

**Favoritter**

Aktiviteter 13

Etapper 1

**4, 5 km runde i Granåsen**

Løyper 3

Treningsprogram 4

**Prestasjoner**

Navn	År	Tid
Vasaloppet	2016	05:36:43
Flykningerennet	2015	02:16:24
Vasaloppet	2013	04:54:19

+ legg til prestasjon

**SENSOR** Informasjon om Forsprang, evt. oppdateringer, veiledning og gjenoppretning.

**FAVORITTER** Lagrede favoritter sortert etter aktiviteter eller etapper. Mulighet til å utvide for å se favorittene innen hver kategori.

**PRESTASJONER** Lagrede prestasjoner, med mulighet til å legge til ny prestasjon.



# MÅTER

å gjøre parameterne interessante for brukergruppen



Om parameteren



Forslag til hvordan dette kan visualiseres i analyseverktøyet



Hvorfor dette er interessant for brukergruppen

## TYPE



Stående og liggende søylediagram til fordelinger og sammendrag



Områdediagram med gradering til parametere med varierende verdier



Linjediagram for enkel visualisering av de mest generelle parameterne



Side i analyseverktøyet

## 9.3 VISUALISERING AV PARAMETERE

I masterprosjektet ble en av oppgavene å se på hvordan man kan tilføre bruksverdi til parameterne imu-sensoren kan registrere. Dette har resultert i en liste med måter for hvordan de ulike parameterne kan visualiseres i analyseverktøyet, og hvorfor dette er interessant for brukergruppen.

De to første er knyttet til utholdenhet, som må være en del av alle typer analyseverktøy for utholdenhetstrening, mens de neste punktene ser på de viktigste parameterne for imu-sensoren som nettopp gjør sensoren unik og nyttig innen langrenn, og som bidrar til at verktøyet skiller seg ut fra eksisterende analyseverktøy.

Denne delen avsluttes med noen konkrete eksempler på hvordan man ved hjelp av grafene på utvikling- og analysesiden, kan få svar på langrennsrelaterte spørsmål brukergruppen har.

### Fysiske egenskaper

Parameterne knyttet til utholdenhet er hovedsakelig hjertefrekvens og hastighet. Dette er viktig informasjon innen all slags trening, og ikke minst langrenn der mange trener individuelt. Det er derfor viktig å kunne analysere

- #1 Hjertefrekvens
- #2 Hastighet

### Delteknikk

Å kunne klassifisere delteknikker er en viktig funksjon for imu-sensoren. Denne type data kan gjøres interessant ved å vise

- #3 Teknikk i forhold til løypeprofil
- #4 Kvantifisering av delteknikker

### Syklus

En syklus er fra man begynner bevegelsen for en delteknikk til man er tilbake til startposisjon. Det er en svært interessant parameter innen langrenn, som kan gi utøveren nyttig innsikt i treningen. Syklus er interessant som:

- #5 Syklustid/frekvens
- #6 Sykluslengde

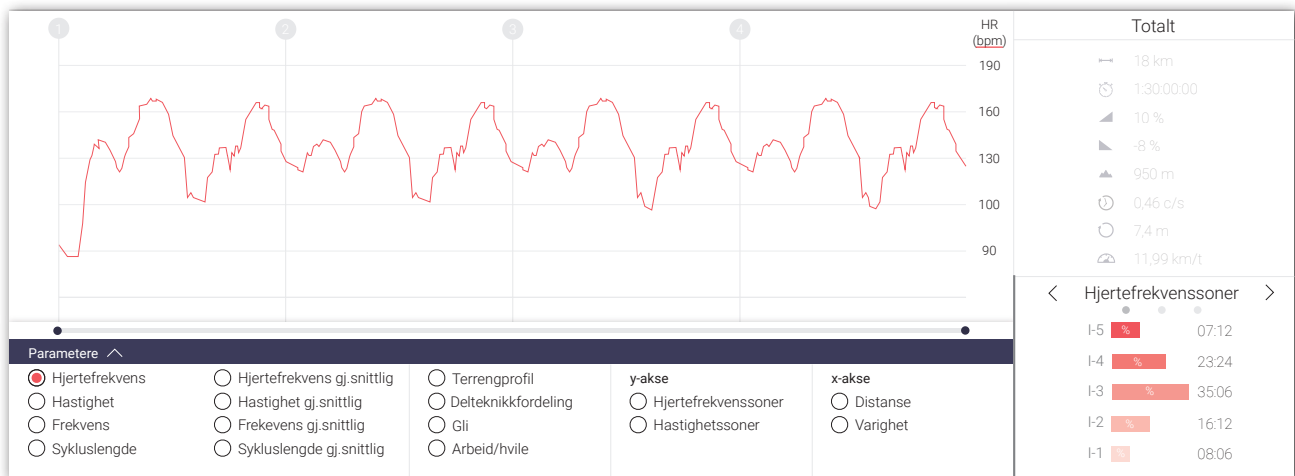
# #1 HJERTEFREKVENNS

**i** Maks, gjennomsnitt og tid i soner

**?** Linjediagram for analyse i graf, stablede søylediagram i fordeling og områdediagram for å se utvikling.



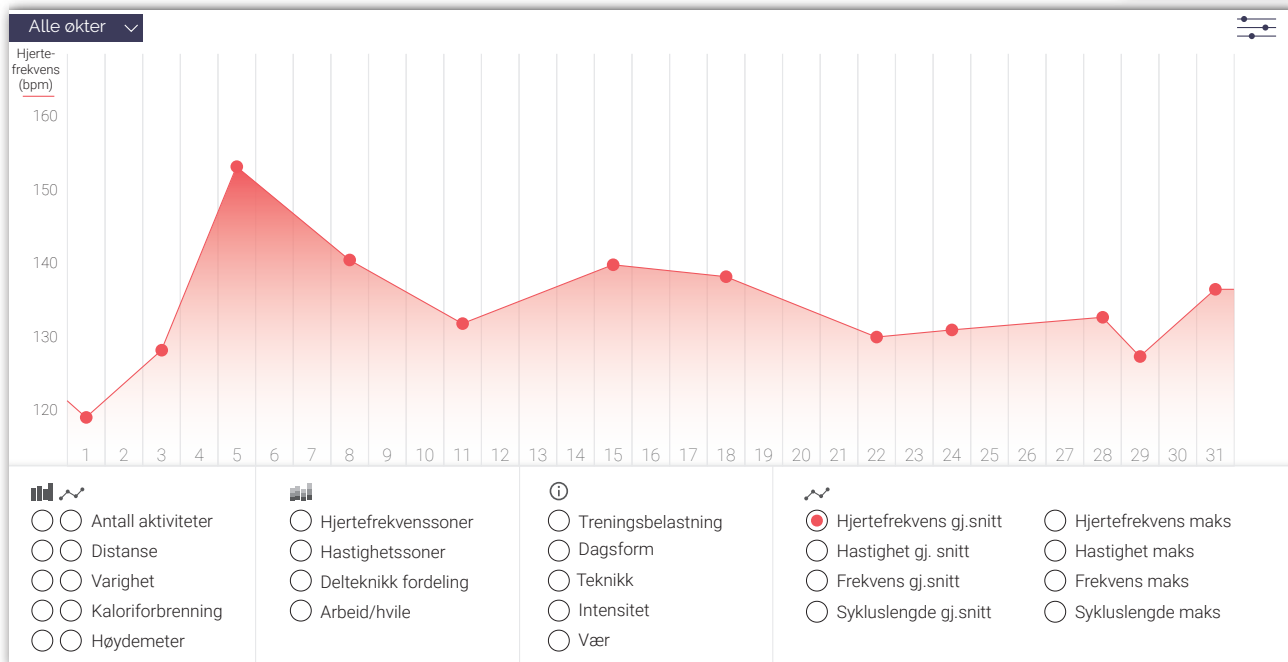
## ANALYSESIDE



Fordeling (tid/prosent)



Å se hjertefrekvensen er et nyttig verktøy i all utholdenhetstrening. Den forteller nøyaktig hvor hardt eller lett hjertet har jobbet - hvor hardt man har presset seg i forhold til egen kapasitet.

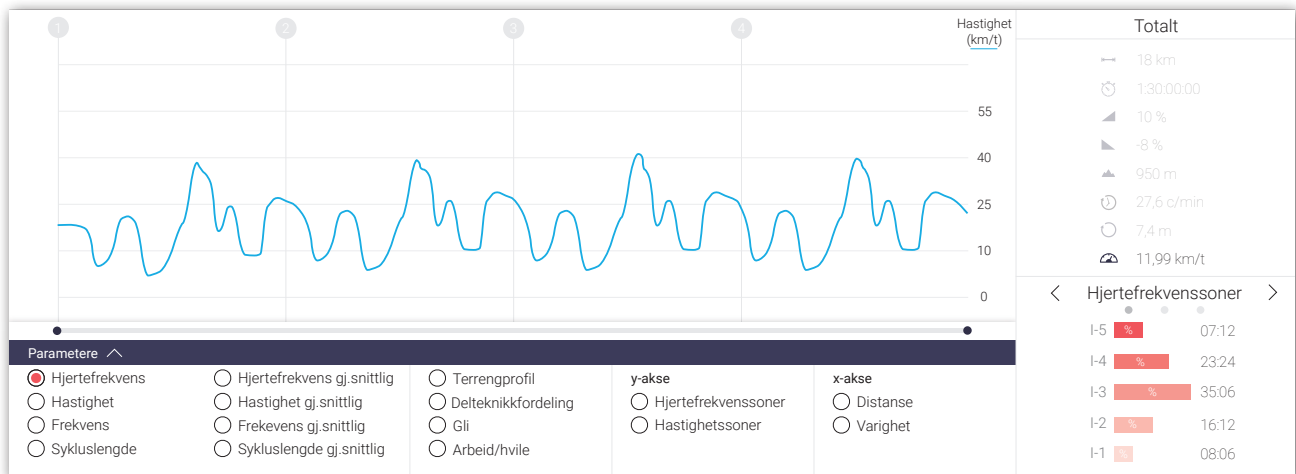


## #2 HASTIGHET

- i** Topp- og gjennomsnittshastighet i ulike pulssoner/intervaller
- ?** Linjediagram og fordeling for å vise aktiviteten, punkt- og områdediagram med om for å se trend over tid



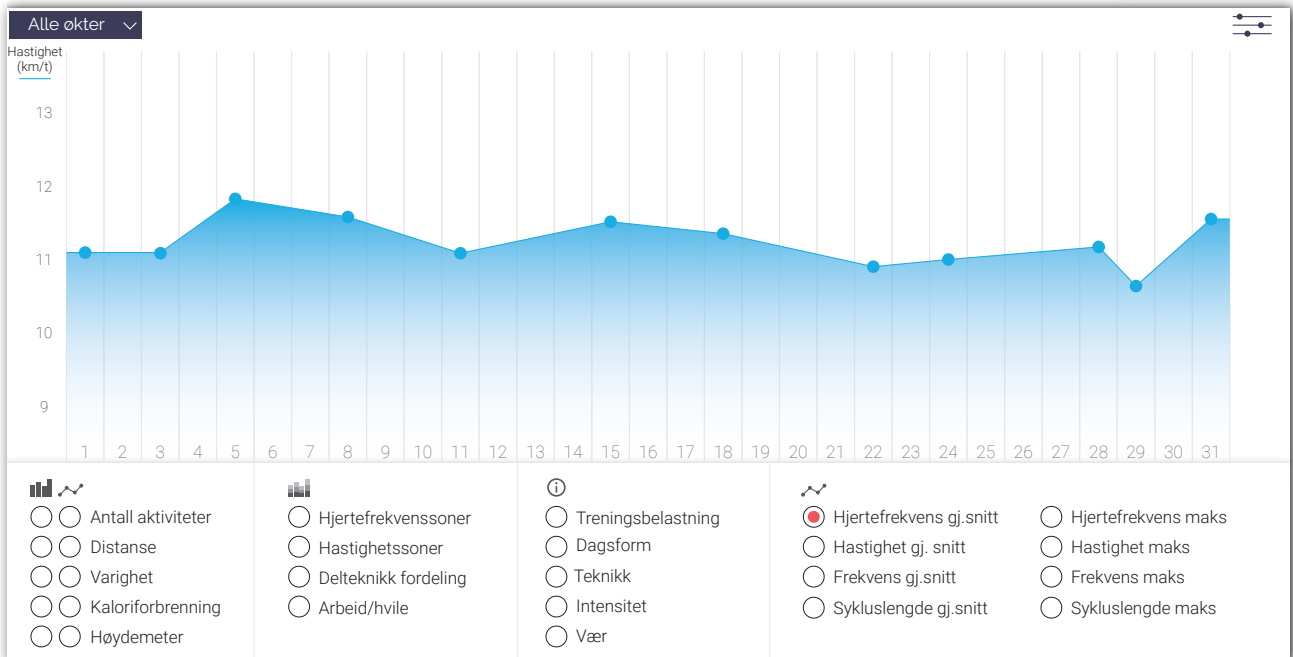
### ANALYSESIDE



Ved valg av riktig gir/ frekvens er det mulig å opprettholde en jevn syklus-hastighet. Velger "feil" gir, eks. for sen til å øke frekvensen/ bytte delteknikk i oppoverbakker, vil syklushastigheten gå ned - man går mindre effektivt

# UTVIKLING

Månedssrapport



# #3 TEKNIKK

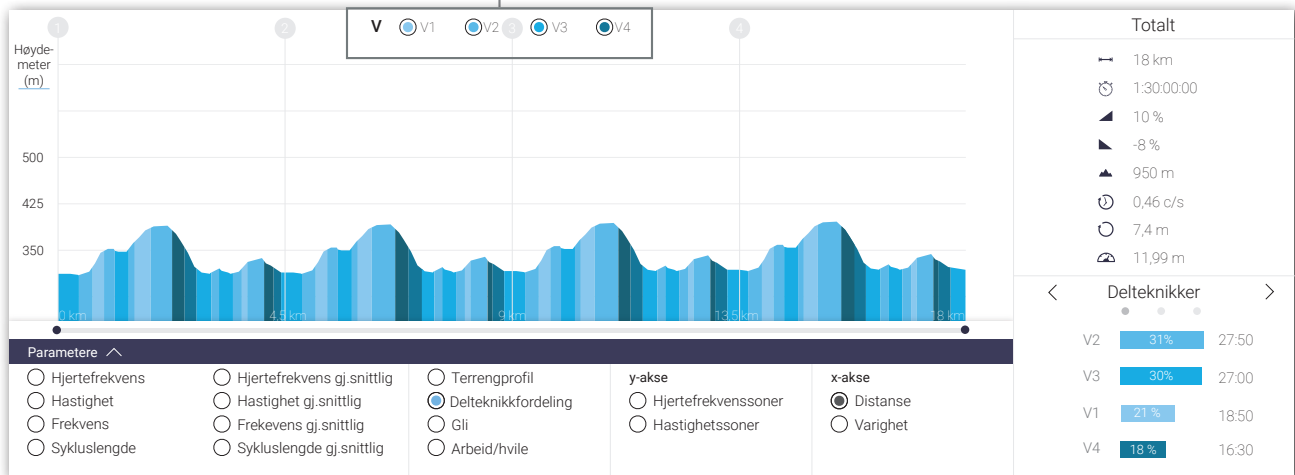
**i** Hvilken delteknikk man har gått i forhold til terrenget

**?** Løypeprofilen deles inn i ulike fargefelt som representerer de ulike delteknikkene



## ANALYSESIDE

Angir hvilken delteknikk som vises i grafen



Fordeling (tid/prosent)



Valg av teknikk er terrengavhengig. For å kunne gå effektivt (opprettholde hastighet og spare krefter) i varierende terreng må man bytte mellom de ulike delteknikkene. En slik visualisering vil vise hvordan man har disponert løpet mtp. valg av delteknikk.

Vis kun V3 (enkeldans)  
i grafen



Fordeling i V3  
sammenlignet med  
totalt

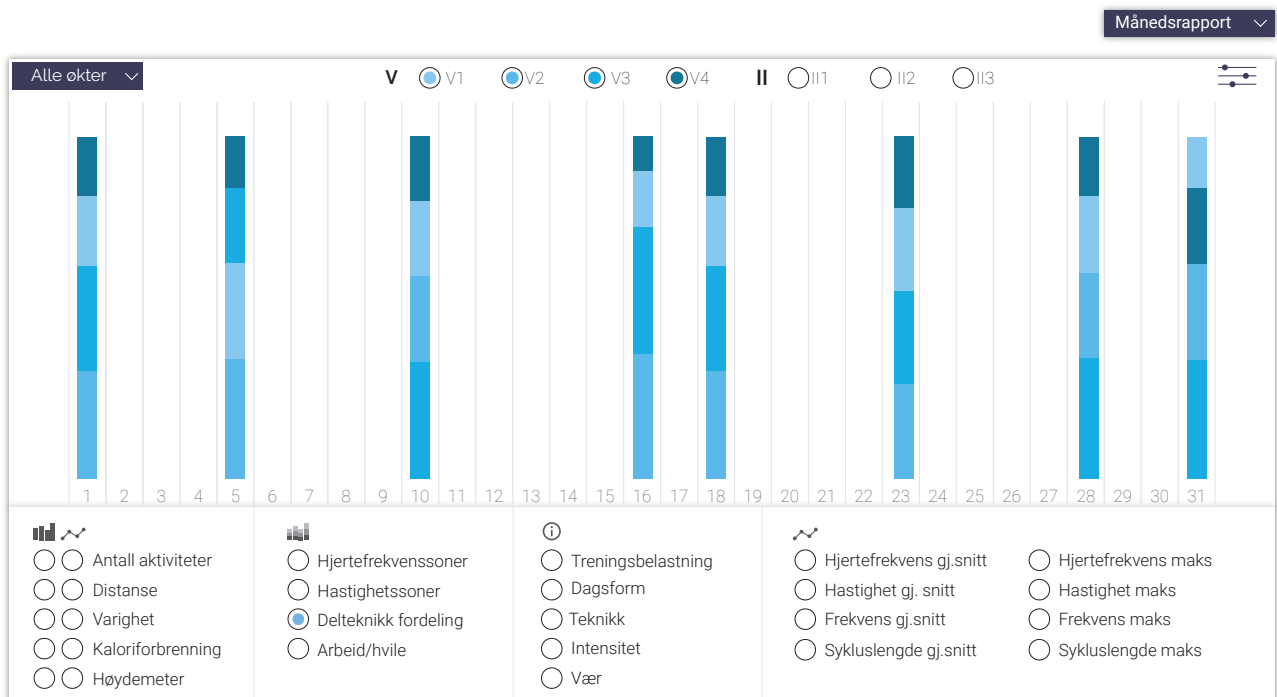


# #4 KVANTIFISERING AV DELTEKNIKKER

- i** Fordeling av delteknikk i forhold til prosent og tid av total økt/ gitt periode
- ?** Stablet søylediagram



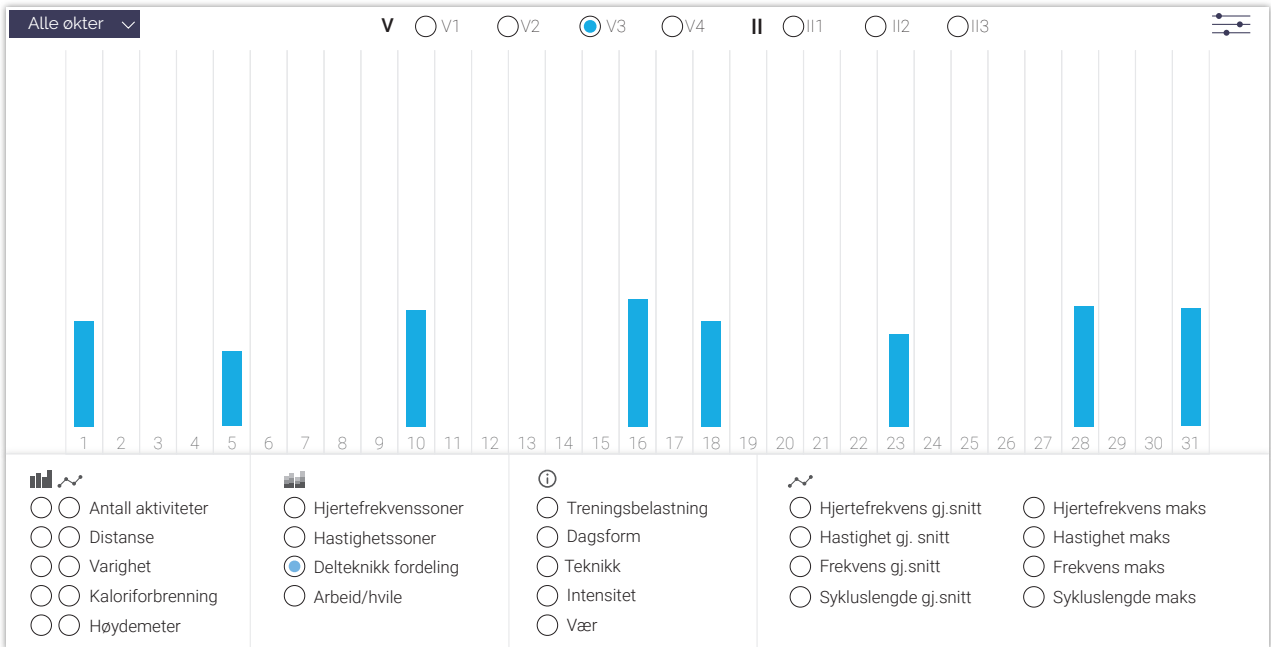
## UTVIKLING



**!** Etter én økt er det interessant å se fordelingen. En slik fordeling kan sammen med annen data gi nyttig innsikt for å kunne sammenligne runder.



Månedrapport



# #5 FREKVENNS

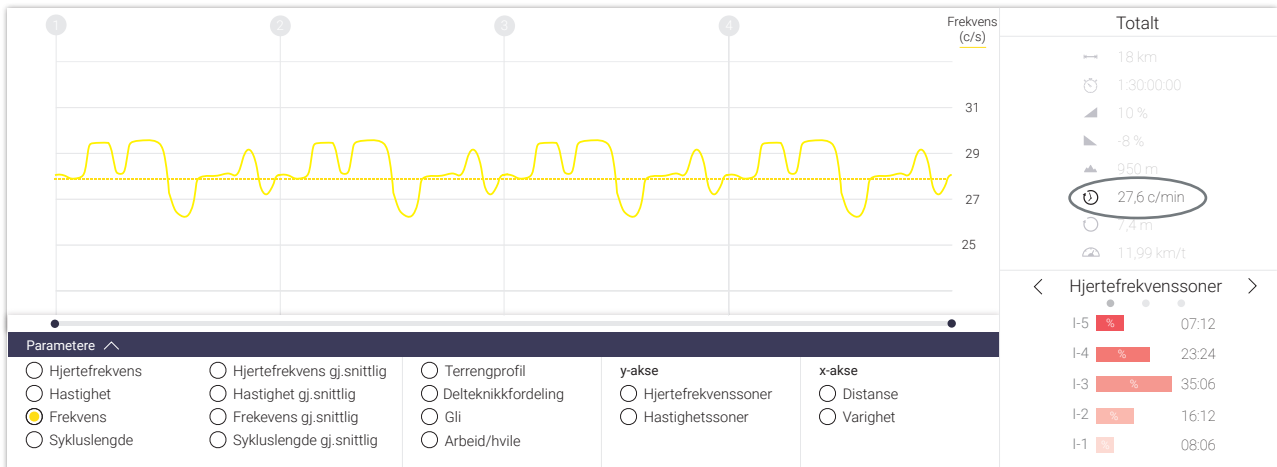
**i** Antall sykluser i en tidsenhet, f.eks. sykluser/sekund (min), som utgjør frekvensen i økten



**?** Kan vises som et gjennomsnitt i sammenheng med delteknikk, og som graf ift. distance/varighet.



## ANALYSESIDE



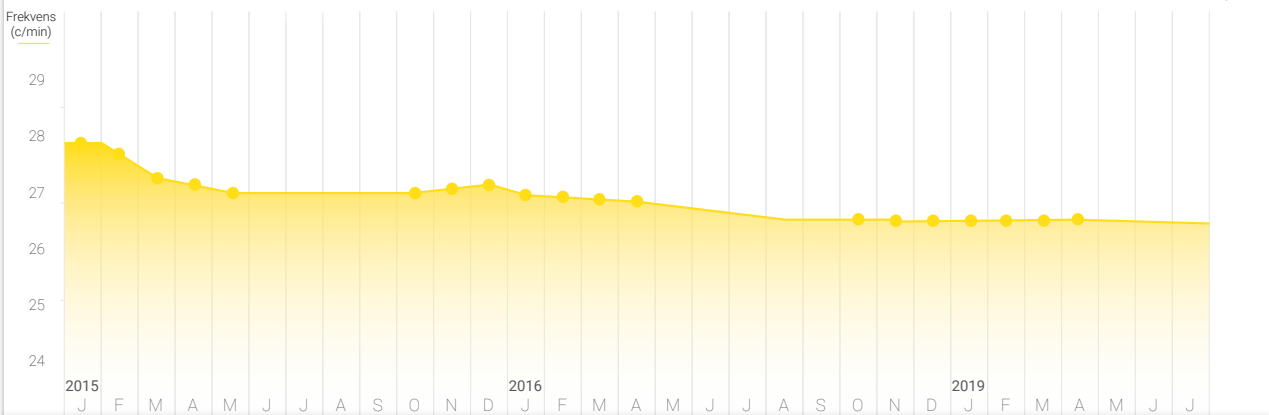
**!** Ved valg av riktig frekvens (gir) er det mulig å opprettholde en jevn syklushastighet. Er man f.eks. sen til å øke frekvensen/ bytte delteknikk i oppoverbakker, vil syklushastigheten gå ned - og man går mindre effektivt fordi man må bruke mer krefter for å komme opp i høyere syklushastighet igjen.

 UTVIKLING



Egendefinert

Alle okter



- |   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Antall aktiviteter<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Distanse<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Varighet<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Kaloriforbrenning<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Høydemeter | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Hjerterefrekvenssoner<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Hastighetssoner<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Delteknikk fordeling<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Arbeid/hvile | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Treningsbelastning<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dagsform<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Teknikk<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Intensitet<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vær | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Hjerterefrekvens gj.snitt<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Hastighet gj. snitt<br><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Frekvens gj.snitt<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sykluslengde gj.snitt | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Hjerterefrekvens maks<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Hastighet maks<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Frekvens maks<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sykluslengde maks |
|---|--|--|---|---|

## #6 SYKLUSLENGDE



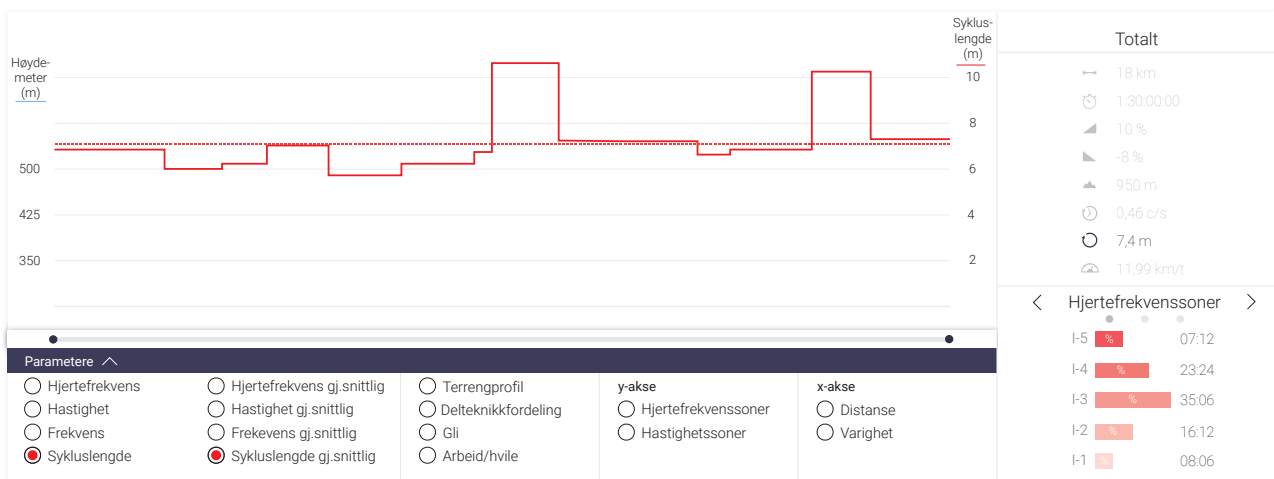
Er distansen man bevenger seg gjennom en syklus.



Kan vises som et gjennomsnitt i sammenheng med delteknikk, og som en graf ift distanse/varighet. Naturlig å se i sammenheng med terreng, da sykluslengden vil variere i takt med terrenget.



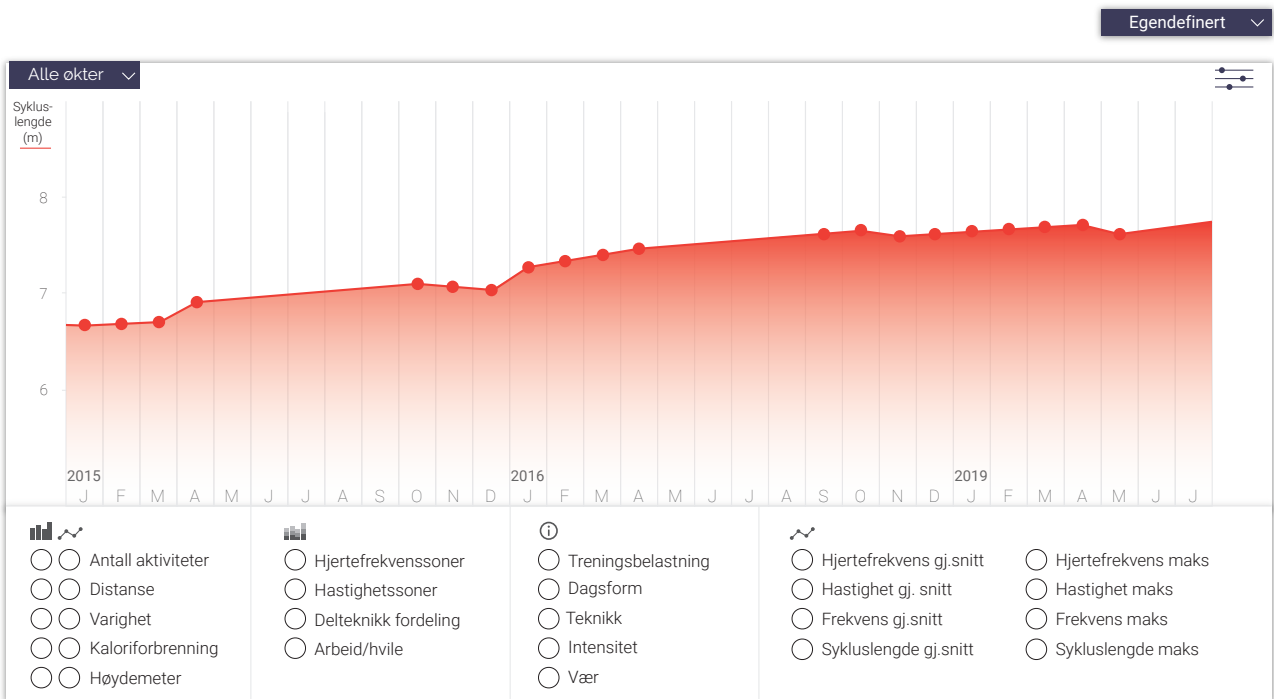
### ANALYSESIDE



Som nevnt tidligere er evnen til å gå jevnt med lange sykluslengder det som skiller ernerne fra de nest beste. Dette er fordi lange sykluslengder stiller krav til balanse og stabilitet. Sykluslengden vil variere i forhold til terrenget, utøveren som går, og teknikken en går i. Som en del analysen vil det være interessant å se hvordan gjennomsnittlig lengde på syklusene utvikler seg over tid.



# UTVIKLING

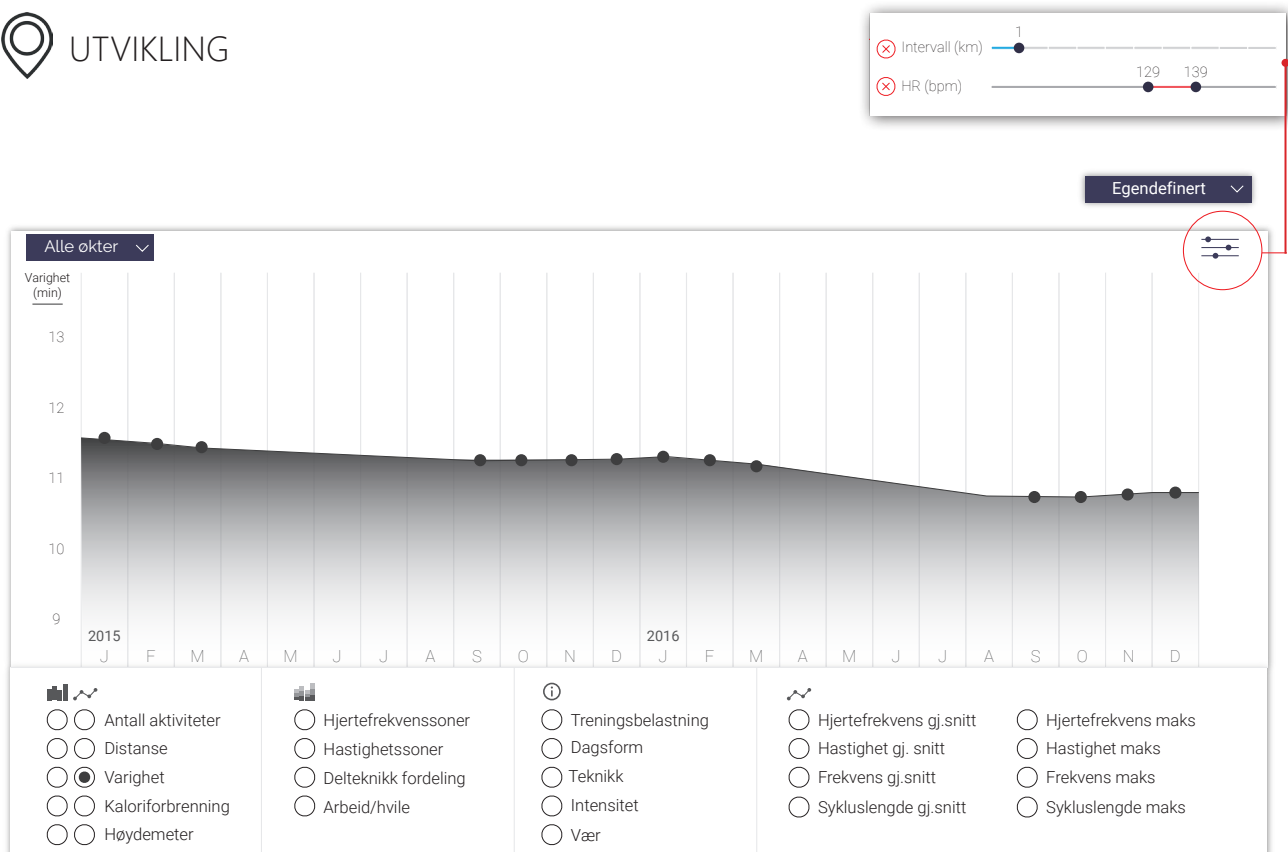


## 9.4 EKSEMPLER

### EKSEMPEL 1 BESTE INTERVALL

Grafen viser hvordan varigheten på det beste 1 km intervallet har endret seg over en periode. For å få en reell forståelse av fremgangen må man se trenden opp mot sammenlignbare økter og intensitet. Dersom en hjertefrekvensmåler har blitt brukt under økten, kan verdiene filtreres basert på hjertefrekvensen.

#### UTVIKLING



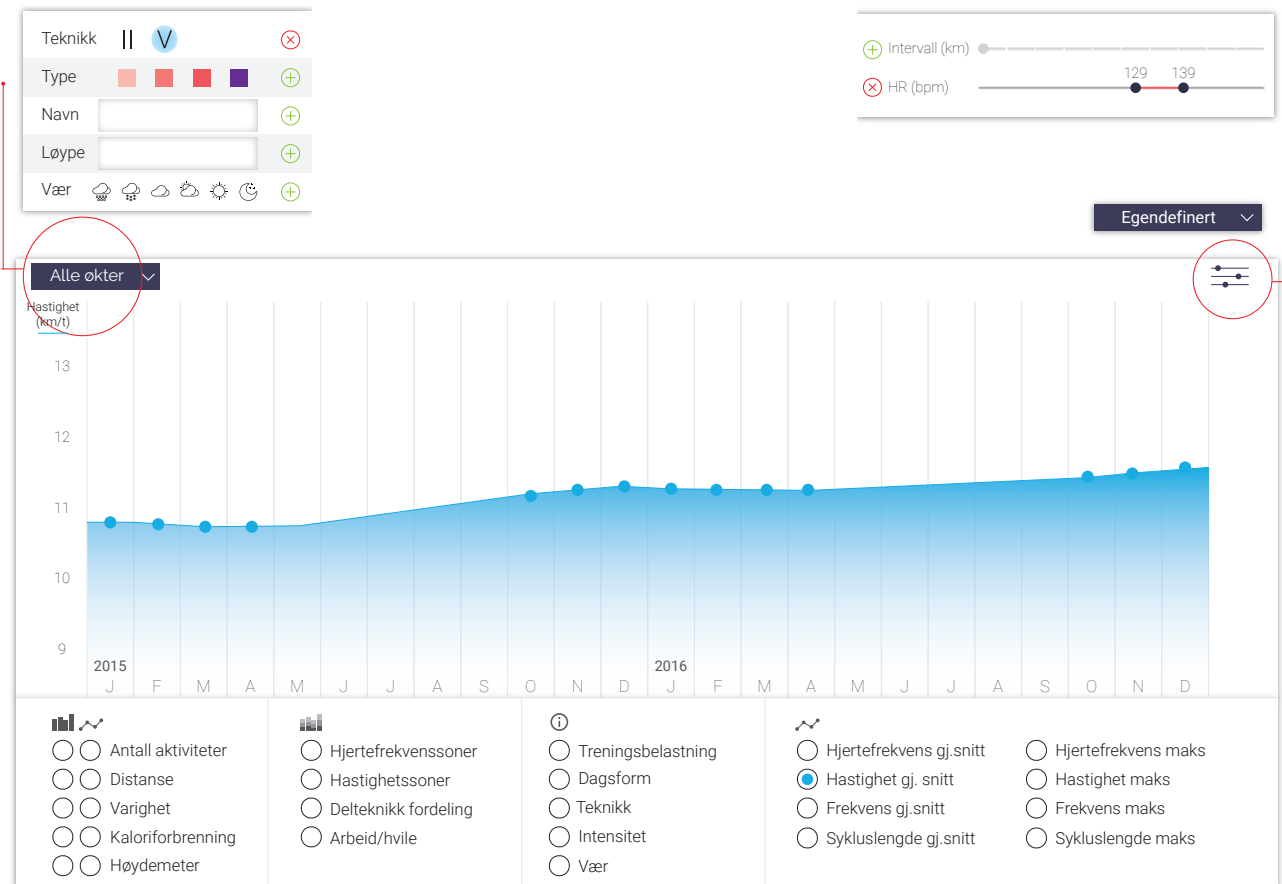




### EKSEMPEL 3 SNITTHASTIGHETEN ØKER I HR-INTERVALL

Grafen viser hvordan en utøver i snitt går raskere uten å bruke uten at hjerterefrekvensen øker. Dette kan være et resultat av bedre kapasitet og utholdenhet, bedre beherskelse av teknikk, eller en kombinasjon av begge faktorene. Igjen vil det være gunstig å sammenligne liknende type økter og løyper.

### UTVIKLING

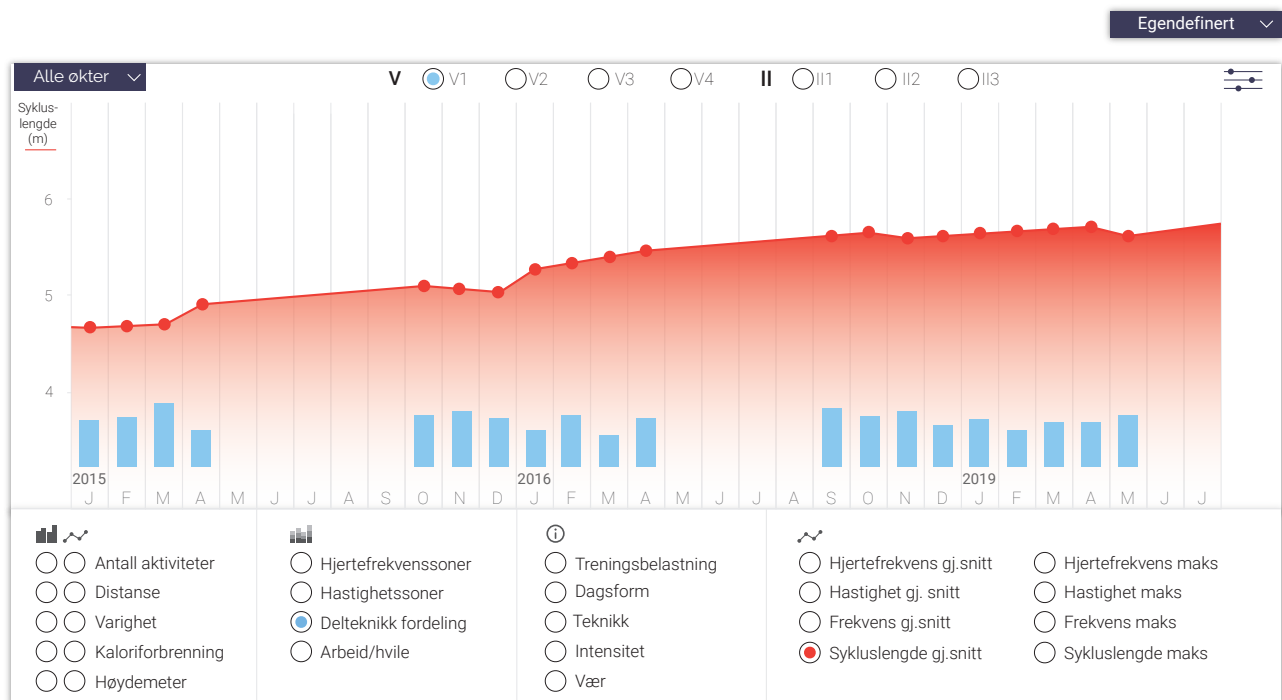


Snitthastighet øker i hr-intervall



## EKSEMPEL 4 SYKLUSLENGDE I DELTEKNIKK

Den røde grafen viser utviklingen av sykluslengden i en spesifikk delteknikk (padling i dette tilfellet), mens søylene viser prosentfordelingen av benyttet teknikk. Lengre sykluslengde stiller som nevnt krav til balanse og stabilitet og ved å øke lengden på syklusene indikerer det at utøveren har hatt en utvikling på dette området. Ved å filtrere på delteknikk har man også mulighet til å se hvordan hvilken teknikk som fungerer best i ulike terreng og hastigheter, hvilken man behersker og går mest effektivt i, hvilken som trenger mer arbeid, og hvordan man utfører de ulike teknikkene.



Søylene viser prosent brukt i delteknikk

### EKSEMPEL 5 FREKVENNS OG SYKLUSLENGDE

Hvordan man ved hjelp av frekvens, sykluslengde og hastighet ser hvordan man har disponert løpet.

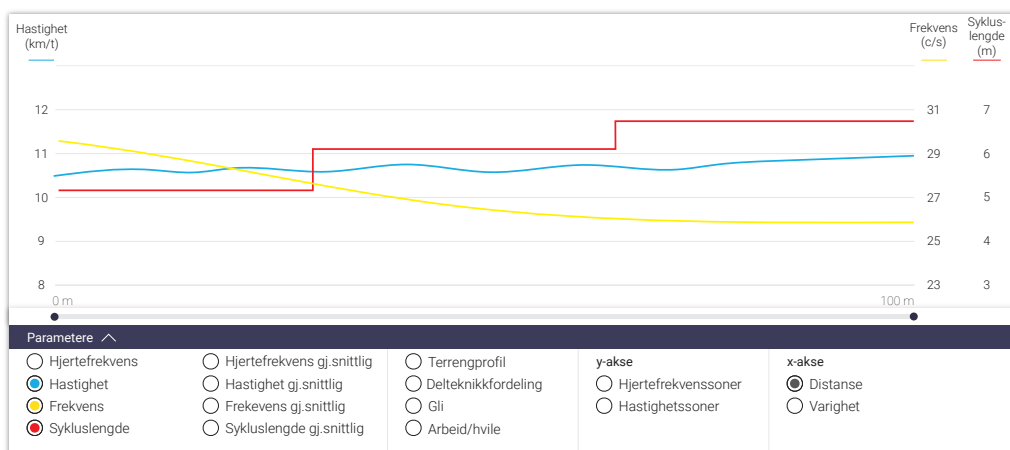


#### ANALYSESIDE

- analyse av enkeltløkt i et spesifikt 100m-intervall



Frekvens øker  
 Sykluslengde synker  
 Hastighet forholdsvis jevn  
 (Puls vil øke)



Frekvens synker  
Sykluslengde øker  
Hastighet forholdsvis jevn

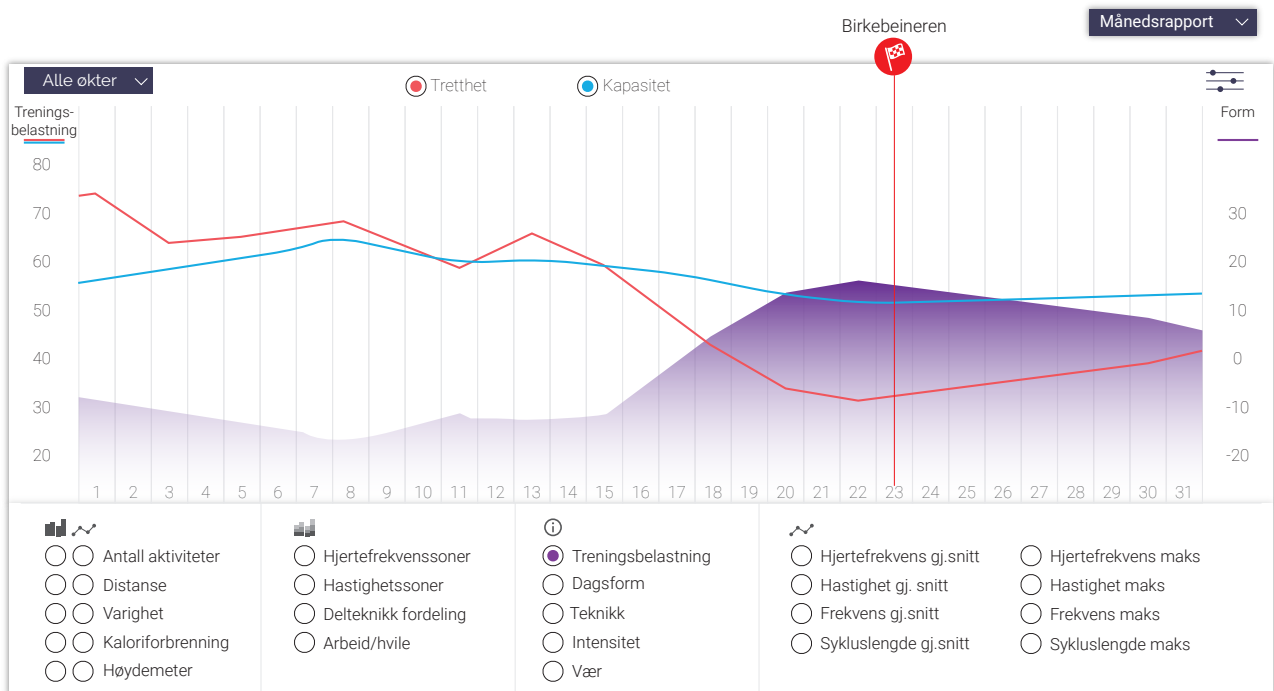
Som nevnt er hastigheten et produkt av frekvensen og sykluslengden. Det er dermed to ulike måter å opprettholde og øke hastigheten på. Enten ved å øke frekvensen på bekostning av sykluslengden, eller omvendt, ved å øke sykluslengden på bekostning av frekvensen. Etterhvert som man analyserer øktene vil det gjerne være mulig å se et mønster på når man lykkes og svikter, slik at man blir kjent med sine "idealverdier". Man finner ut hva som fungerer, hvordan man effektivt kan opprettholde høy hastighet og samtidig spare krefter, og dermed legge opp løpet i henhold.

Generelt vil det være gunstig å holde jevn rolig frekvens med lange sykluslengder, for så å gjerne øke frekvens mot slutten av løpet. Dersom frekvensen er for høy fra starten taper man tid utover i økten/rennet, da det koster å opprettholde høyere frekvens enn det kapasiteten tillater. Det kan derfor være interessant å sette disse parameterne opp mot puls og valg av delteknikk for å se hvordan teknikken påvirkes når man begynner å bli sliten.

**EKSEMPEL 6** TRENINGSBELASTNING (les om treningsbelastning i vedlegg 16)

Det lilla område viser kapasitet og tretthet sammen, og utgjør **formen** - altså hvor klar man er til å yte sitt beste. I forberedelsen før et viktig renn reduserer man gjerne mengden og intensiteten på treningen, slik at man har overskudd og er klar til å prestere. Dersom man reduserer treningen for lenge vil "**kapasitet**"-grafene synke og dermed også påvirke **formen** og evnen til å prestere. Omvendt vil intensive treningsperioder øke **trettheten** og reduserer evnen til å prestere i øyeblikket, selv om treningen og **kapasiteten** forbedres over tid. Det optimale stedet for konkurranse er når **formen** er høyere enn **trettheten**.

 **UTVIKLING**



- Den blå linjen måler kronisk treningsbelastning og viser gjennomsnittlig belastning de siste 30 dagene. Denne grafen kan også betegnes som "**kapasitet**".
- Den rosa linjen beregner gjennomsnittlig treningsbelastningen over de siste 7 dagene, og måler relativ **tretthet**.



MIN SIDE

LÅG SIDE

16.03

MARS

TE AKTIVITET

TESTØKT I GRANÅSEN

GRANÅSEN, Trondheim

1:30:00 10 km 950 m



Tekniker



Sammenheng

18 aktiviteter av 157  
15:02:14 av 5 dager og 7h  
15,1 km av 1233 km  
10000 m av 91600 m

Treningbelastning





---

**RESULTATET OG VEIEN VIDERE  
REFLEKSJON  
REFERANSERLISTE**

---



## RESULTATET OG VEIEN VIDERE

Selv om vi føler vi har gjort mye, er det fortsatt veldig mye å ta tak i, og mange ideer vi gjerne skulle ha utforsket videre. Det er flere element og funksjoner i systemet som alene kunne ha vært omfattende nok til en egen masteroppgave, og som derfor naturligvis trenger mer arbeid. Vi valgte å se på analyseverktøy i sin helhet, og det gikk gjerne på bekostning av enkelte detaljer. Designet presentert i rapporten skal og bør ses på som et pilotprosjekt, og kan fungere som inspirasjon når/dersom en endelig løsning omsider skal designes. I forhold til programmeringen er det uten tvil en rekke problemstillinger som utviklere må ta stilling til, men som vi ikke har nok kunnskap om til å kunne identifisere eller forutse.

Vi har tatt utgangspunkt i at sensoren skal nå en bredere brukergruppe enn det den kanskje i første omgang er tiltenkt. På landslagsnivå stilles det gjerne andre krav til både analyse og planlegging, men vi har forsøkt å legge til rette for både utøvere og trenere på ulike nivåer. Dersom analyseverktøyet en gang blir ferdig utviklet og gjort tilgjengelig, håper vi at dette prosjektet kan være et positivt bidrag. Personlig har vi stor tro på et analyseverktøy for langrenn, og responsen fra aktuelle brukere har vært utelukkende positive.

Selv om enkelte detaljer og funksjoner er nedprioritert på grunn av tidsbegrensning har vi oppnådd mye av det vi ønsket. Avgjørelsene vi tatt og funksjonene vi har integrert er gjort på bakgrunn av tilbakemeldingen fra brukergruppen og innsikten vi opparbeidet gjennom prosessen. Vi har tatt utgangspunkt i de parameterne sensoren kan registrere i dag, men vi mener vi har laget et fleksibelt system hvor nye funksjoner lett kan integreres etterhvert som sensoren utvikles og forbedres. For å gjøre analyseverktøyet mer attraktivt vil det være viktig å integrere all type trening i systemet. I langrenn er styrke og barmarkstrening viktig, og så mye som 30-40% av treningsøktene i en skisesong er ikke nødvendigvis langrennsspesifikke. Vi skulle gjerne brukt mer tid på lagsiden, da spesielt ut i fra et trenerperspektiv, for å gi treneren større kontroll og oversikt. Her kan det også for eksempel være interessant å sammenligne aktiviteter på tvers av utøvere. Det er også flere parametere som kan tenkes og inkluderes i verktøyet. For å bedre differensiere aktiviteter vil det være veldig interessant å finne en måte å kalibrere glien på. Forholdene i skisporet varierer mye, og hadde man hatt et mål på glien kunne man lettere filtrert og sammenligne liknende økter. Det ville også vært interessant å integrere en funksjon som tillater brukeren å søke etter løyper/etapper som ligner det man skal konkurrere i.

For å gjøre analyseverktøyet mer omfattende og enda bedre ser vi for oss at det i fremtiden skal kunne samarbeide med andre enheter, i tillegg til IMU-sensoren vi tok utgangspunkt i. Trykksensorer i såler og staver/ski er under utvikling og vil kunne tilføre mye nyttig data til analysen. Siden sensoren i utgangspunktet ikke kan si om teknikken er "god" eller "dårlig" er det fortsatt forbedringsmuligheter her.

Live feedback var et punkt vi initialt hadde ønske om å utforske, men siden sensor slik den er i dag er mest egnet til analyse i etterkant valgte vi å legge dette til siden. Vi så også at oppgavene allerede var omfattende nok som den var. Innen live feedback er det flere muligheter å evaluere. En ide kan være å integrere en form for taktil feedback i sensoren - som vibrasjon dersom f.eks frekvensen er for høy. Flere treningsapper opererer også med "coaching" i sanntid, hvor man får motiverende beskjeder på øret - enten det dreier seg om tid og distanse. Her kunne man kanskje også fått konstruktiv tilbakemelding på teknikk. En annen mulighet er å integrere beskjeder og tilbakemeldinger i smart-og pulsklokker , eller mer ambisiøst, i synsfeltet på smarte briller.

Det vil også være nødvendig å videreutvikle mobilversjonen av verktøyet. Appen i rapporten er tatt med som en forlengelse av analyseverktøyet, og vi har pekt på noen nødvendige funksjoner som vi mener bør integreres for å få hele systemet til å flyte bedre. Her er det naturligvis mye innhold som mangler. Hvordan aktivitetene synkroniseres og registreres etter økten er heller ikke noe vi har brukt mye tid på, men målet bør være å gjøre overgangen mellom aktivitet og analyse så sømløst som mulig ved å synkronisere over nett.

# REFLEKSJON

## Planlegging

Etter 20 innholdsrike uker kan vi reflektere over en lærerik prosess. Den overordnede planleggingen og fristene vi satt tidlig i semesteret viste seg å være nyttig, og bidro til at vi arbeidet jevnt og målrettet under hele prosjektperioden. Vi er stort sett fornøyd med hvordan tidsfordelingen ble strukturert, men vi skulle helst ha beregnet enda mer tid til detaljering og raffinering av det endelige konseptet. Det var derimot vanskelig å forutsi hvor lang tid de innledende fasen ville ta, da dette var viktig som utgangspunkt for konseptutviklingen. Vi er glade for at vi satte av de siste ukene av prosjektperioden til ferdigstilling av rapporten, da dette var som forventet en svært omfattende prosess. Samtidig skulle vi helst sett at mye av tiden som mot slutten ble brukt til rapportskrivning, heller kunne ha gått til forbedring av det endelige designet. Å skrive en masteroppgave har uansett vært en unik og lærerik utfordring, og en som vi kan ta med oss videre.

## Prosessten og metodene

Det er en ting å planlegge, men noe annet å faktisk gjennomføre. Siden utgangspunktet var åpent, har prosessen i seg selv vært en reise. Overgangene mellom de ulike fasene i prosjektet har vært flytende, og en designprosess vil aldri være fullstendig lineær, men bestå av flere iterative delprosesser. Prosjektet har hele tiden vært avhengig av innsikt fra brukerne og vi har forsøkt å ha fokus på brukersentrert design gjennom hele prosessen. Det har blitt mindre testing av selve flyten i systemet enn originalt antatt. Årsaken til dette var at vi så større behov for å få på plass innholdet, og strukturen rundt ble et resultat av dette.

Det er viktig å se tilbake på informasjonsinnhentingen med et kritisk blikk. Vi kunne for eksempel ha inkludert en større variasjon av brukere, som kanskje ville gitt en bedre forståelse av den brede brukergruppen som potensielt sett kan bruke verktøyet. Det kan også diskuteres hvorvidt intervjuer med fremmede over et forum på internett kan regnes som pålitelig informasjon. Likevel bidro dette til nyttig innsikt i starten av prosjektet, og bekreftet ideer og problemstillinger vi allerede hadde. Det var interessant å lese at langrennsentusiaster fra Nord-Amerika pekte på flere av de samme tingene som utøvere vi kontaktet her hjemme.

Etter idegenereringen sporet vi oss inn på et område hvor vi ikke hadde tilstrekkelig kompetanse. Vi var derfor avhengig av ny kunnskap, og vi er glade for at vi kom over sensorprosjektet ved SenTiF relativt tidlig i prosjektet. Her solgte vi inn vår kompetanse i avbytte mot deres. Vi fikk noe vi kunne basere oppgaven vår på, og SenTiF fikk et forslag på hvordan sensoren kunne nyttiggjøres for en brukergruppe. Det var også en spennende mulighet for oss å ta del i et reelt prosjekt.

Siden prosjektet er konfidensielt og fortsatt under utvikling har tilgangen på informasjon til tider vært begrenset. Det er mange aktører involvert, og vi ble gjerne litt sidestilt da vi havner utenfor dagens fokus. Alt vi har laget er basert på noe som er blitt forklart til oss, og som vi har måtte tatt stilling til, uten at vi kanskje har hatt fullstendig oversikt over sensorens egenskaper og potensial. Her kunne vi vært flinkere til å forhørt oss mer om selve sensoren - og hvordan de ser for seg fremtiden. Noe av grunnen kan skyldes avstanden, med en kontaktperson som holder til i Bergen. Dette er ikke ment som en unnskyldning, men en del av forklaringen på hvorfor noe av kontakten ble nedprioritert. Samtidig følte vi at vi har hatt tilstrekkelig informasjon til å bygge en oppgave på. Informasjonen vi fikk over tre Skype-møter, og et møte i Granåsen var konkret og det var mye å ta tak i. Vi fikk også tilbakemeldinger underveis i starten av konseptutvikling som guidet oss inn mot det endelige konseptet. Vi føler vi har tilført prosjektet noe nytt, og gjerne med en vinkling de ikke hadde tenkt å ta stilling til helt enda.

### **Til slutt**

Sett i forhold til den originale oppgavebeskrivelsen fra starten av prosessen, føler vi at vi har truffet bra med det endelige konseptet. Med tittelen "Digital coaching for langrennsutøvere" som utgangspunkt, har vi laget et digitalt verktøy som gir utøvere mulighet analysere aktiviteter, spore egen utvikling, og planlegge for å nå sine målsetninger. Analyseverktøyet kan peke på hva man gjør bra, og hvor man bør sette av mer tid. Det tar altså opp flere av rollene til en tradisjonell trener. Verktøyer er også tilrettelagt for både primærbrukeren og sekundærbrukeren - for idrettsalg, familier, og vennegjenger. Ved å opprette lag og grupper kan man motivere hverandre til å trene mer, og gi hverandre tilbakemeldinger og tips på hvordan man kan bli enda bedre.

## REFERANSERLISTE

1. *Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT)*. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/web/siat/om-senteret> (Hentet 21.01.17)
2. *Gode idrettsanlegg*. Tilgjengelig fra: <http://www.godeidrettsanlegg.no/info/gode-idrettsanlegg> (Hentet 21.01.17)
3. *Brukersentert design*. Fra presentasjon i emne TDT4180. Tilgjengelig fra: <http://folk.ntnu.no/magnlu/TDT4180%20MMI/forelesningsfoiler/f11%20brukersentert%20design.pdf> (Hentet 26.01.17)
4. Martin, B. og Hanington, B. (2012) *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*, Beverly, Mass., Rockport Publishers.
5. Hellevik, O (2015) *Spørreundersøkelser*. Tilgjengelig fra: <https://www.etikkom.no/FBIB/Introduksjon/Metoder-og-tilnæringer/Sporreundersokelser/> (Hentet 27.01.17)
6. *Fakta om ski*. (2017) Tilgjengelig fra: <https://ndla.no/nb/node/131336> (Hentet 18.02.17)
7. *Verdigrunnlag og hovedmål*. Tilgjengelig fra: <https://www.skiforbundet.no/norges-skiforbund/verdigrunnlag-og-hovedmal/> (Hentet 18.02.17)
8. *Norsk skikultur - mer enn bare plankekjøring*. Tilgjengelig fra: <https://www.visitnorway.no/aktiviteter-og-attraksjoner/utendørsaktiviteter/ski/> (Hentet 18.02.17)
9. Gotaas, T (2010) *Først i løypa*. Oslo: Dreyer forlag
10. Utdrag fra Olympiatoppens bok om utholdenhet: *OLTs intensitetsskala*. Tilgjengelig fra: <http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/utholdenhet/fagartikler/oltsintensitetsskala/page594.html> (Hentet 21.02.17).
11. Sandbakk, Ø. (2014). *Insideinformasjon fra VM i langrenn*. Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/utholdenhet/insideinformasjon-fra-vm-i-langrenn/> (Hentet 21.02.17).
12. Sandbakk, Ø (2014) *Lær deg effektiv skøyting*. Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/utholdenhet/lar-deg-effektiv-skoyting/> (Hentet 20.02.17)
13. *Teknikk* (2017) Tilgjengelig fra: <http://langrenn.org/teknikk> (Hentet 03.02.17)
14. Aukland, A og Aukland, J (2015) *Trening for alle*. Tønsberg: Orage
15. Thomsen, E.K (2015). *Motivasjonspsykologi – hva er egentlig det?*. Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/treningstips/motivasjonspsykologi-hva-er-egentlig-det/> (Hentet 07. 02.17).
16. Moran, A. (2012). *Sport and exercise psychology*. 2 utgave. London: Routledge.
17. Bandura, A. (1989). Regulation of cognitive processes through perceived self-efficacy. *Developmental Psychology*, 25(5), pp.729-735. Tilgjengelig fra: <https://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura1989DP.html> (Hentet 03.02.17).
18. Deci, E., Koestner, R. og Ryan, R. (2001). Extrinsic Rewards and Intrinsic Motivation in Education: Reconsidered Once Again. *Review of Educational Research*, 71(1), pp.1-27. Tilgjengelig fra: [https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2001\\_DeciKoestnerRyan.pdf](https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2001_DeciKoestnerRyan.pdf). (Hentet 03.02.17).
19. Jakobsen, A.M (2012) *Motivasjonsteori som utgangspunkt for å skape et best mulig læringsmiljø i kroppssøving*. Tilgjengelig fra: <http://idrottsforum.org/jakobsen121010/> (Hentet 07.02.17).
20. Thomsen, E.K (2015). *Hvordan "booste" motivasjonen?* Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/treningstips/hvordan-booste-din-egen-og-andres-motivasjon/> (Hentet 07.02.17).
21. Myklebust, H. (2016). *Quantification of movement patterns in cross-country skiing using inertial measurement units* [doktoravhandling]. Oslo: Norges idrettshøgskole.
22. *Technological advances in cross-country ski equipment*: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1406189>
23. Kleiven, T (2013) *Norges beste langrennsområder*. Tilgjengelig fra: <https://www.dn.no/dnaktiv/2013/12/25/norges-beste-langrennsomrader> (Hentet 25.02.17)
24. Olympiatoppen (2003) *Utviklingstrappa i langrenn*. Tilgjengelig fra: <https://www.skiforbundet.no/langrenn/trening/utviklingstrappa/> (Hentet 27.02.17)

25. Treningsavdelingen Olympiatoppen. *Kort om treningsplanlegging*. Tilgjengelig fra: [http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/treningsplanlegging/fagartikler/Om\\_planlegging/page1135.html](http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/treningsplanlegging/fagartikler/Om_planlegging/page1135.html) (Hentet 25.02.17).
26. Salah, H., MacIntosh, E. og Rajakulendran, N. (2014). *Wearable Tech: Leveraging Canadian Innovation to Improve Health*. Tilgjengelig fra: <https://www.marsdd.com/wp-content/uploads/2015/02/MaRSReport-WearableTech.pdf> (Hentet 25.01.17)
27. Datatilsynet (2014). Personvern 2014, Tilstand og trender. *KROPPSNÆR TEKNOLOGI*. s. 35-43. Tilgjengelig fra: <https://teknologiradet.no/wp-content/uploads/sites/19/2014/02/Rapport-kroppснаer.pdf> (Hentet 27.01.17).
28. (Hentet 27.01.17).
29. Hexaresearch (2015). *Wearable Technology Market Analysis*. Tilgjengelig fra: <https://www.hexaresearch.com/research-report/wearable-technology-industry> (Hentet 25.01.17)
30. NOU 2015: 13. *Digital sårbarhet – sikkert samfunn*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-13/id2464370/sec3> (Hentet 27.01.17).
31. Hexaresearch (2015). *Wearable Technology Market Analysis*. Tilgjengelig fra: <https://www.hexaresearch.com/research-report/wearable-technology-industry> (Hentet 25.01.17)
32. Hanuska, A. et.al (2016) *Smart Clothing Market Analysis*. Tilgjengelig fra: <http://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/Smart-Clothing-Market-Analysis-Report.pdf> (Hentet 27.01.17)
33. Idtechex (2017) *Wearable Technology 2017-2027: Markets, Players, Forecasts*. Tilgjengelig fra: <http://www.idtechex.com/research/reports/wearable-technology-2016-2026-000483.asp?viewopt=desc> (Hentet 27.01.17)
34. [33] Khalaf, S. (2014) *Health and Fitness Apps Finally Take Off, Fueled by Fitness Fanatics*. Tilgjengelig fra: <http://flurrymobile.tumblr.com/post/115192181465/health-and-fitness-apps-finally-take-off-fueled> (Hentet 27.01.17).
35. Slette-meås, D. (2014) *Bruk av smarttelefon og nettbrett i den norske befolkningen: SIFO-survey hurtigstatistikk 2013*. Tilgjengelig fra: [http://www.hioa.no/extension/hioa/design/hioa/images/sifo/files/file79632\\_prosjektnotat\\_2-2014\\_web.pdf](http://www.hioa.no/extension/hioa/design/hioa/images/sifo/files/file79632_prosjektnotat_2-2014_web.pdf) (Hentet 31.01.17).
36. *Holmestrand skitunnel* (2016) Tilgjengelig fra: <http://www.holmestrandskitunnel.no/wp-content/uploads/2015/11/Mulighetsstudie-Holmestrand-skitunnel-09.09.2016.pdf> (Hentet 25.01.17)
37. *Granåsen* (2016) Tilgjengelig fra: <https://www.trondheim.kommune.no/granasen/> (Hentet 25.01.17)
38. Helle, T (2016) *Glede og innsats i Granåsen*. Tilgjengelig fra: <http://trondheim2030.no/2016/04/12/glede-og-innsats-i-granasen/> (Hentet 25.01.17)
39. *Snølagring 2017-2018* (2017) <https://www.skiforbundet.no/sor-trondelag/nyhetsarkiv/2017/3/snolagring-2017-2018/> (Hentet 21.05.17)
40. Kristengård, E (2017) *Opplev ny teknologi i Granåsen*. Tilgjengelig fra: <http://wctrondheim.org/aktuelt/opp-lev-ny-teknologi-i-granasen> (Hentet 20.03.17)
41. Myklebust, H. (2016). *Quantification of movement patterns in cross-country skiing using inertial measurement units* [doktoravhandling]. Oslo: Norges idrettshøgskole
42. *Inertial Measurement Unit (IMU)*. Tilgjengelig fra: <http://www.ssl.umd.edu/projects/RangerNBV/thesis/2-4-1.htm> (Hentet 13.02.17).
43. Hentet fra: <http://folk.ntnu.no/stavdahl/prosjekt/Oppgaveforslag%20-%20Sensorløsning%20for%20klas-sifisering%20av%20teknikk%20i%20langrenn.pdf> (Hentet 13.02.17)
44. Strande, M (2017) *Idrettsingeniørene skal gjøre svenskene best på ski* Tilgjengelig fra: <https://www.tu.no/artikler/idrettsingeniørene-skal-gjore-svenskene-best-pa-ski/376808> (Hentet 29.03.17)
45. *Senter for toppidrettsforskning (SenTIF)* Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/toppidrettsforskning> (Hentet 29.03.17)

46. Om oss. Tilgjengelig fra: <http://www.idt.no/om-oss/> (Hentet 29.03.17)
47. Sandbakk, Ø (2014) *Sprintlangrenn*. Tilgjengelig fra: <http://www.trening.no/utholdenhet/sprintlangrenn/> (Hentet 02.04.17)
48. Manovich, L (2010) *What is Visualization?* Tilgjengelig fra: <https://journals.tdl.org/paj/index.php/paj/article/view/19> (Hentet 04.04.17)
49. Fernanda, B.V og Wattenberg, M (2007) *Artistic Data Visualization: Beyond Visual Analytics*. Tilgjengelig fra: [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-73257-0\\_21?LI=true](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-73257-0_21?LI=true) (Hentet 05.04.17)
50. Few, S (2017) *DATA VISUALIZATION PAST, PRESENT, AND FUTURE*. Tilgjengelig fra: [https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data\\_Visualization.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data_Visualization.pdf) (Hentet 04.04.17)
51. Ware, C (2012) *Information Visualization* 3.utgave : Waltham, Mass: Morgan Kaufmann
52. Stone, M (2006) *Choosing Colors for Data Visualization*. Tilgjengelig fra: [https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing\\_colors.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing_colors.pdf) (Hentet 08.04.17)
53. Bergland, C (2015) *Digital Social Networks Can Motivate People to Exercise More*. Tilgjengelig fra: <https://www.psychologytoday.com/blog/the-athletes-way/201510/digital-social-networks-can-motivate-people-exercise-more> (Hentet 12.04.17)
54. Ba, S og Wang, L (2013) *Digital health communities: The effect of their motivation mechanisms* Tilgjengelig fra: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923613000122> (Hentet 12.04.17)
55. *Features for athletes, made by athletes*. Tilgjengelig fra: <https://www.strava.com/features> (Hentet 15.04.17)
56. Solheim, A (2012) *Toppformen kommer av seg selv*. Tilgjengelig fra: <https://www.tek.no/artikler/strava/114151>(Hentet 15.04.17)
57. *THIS IS RACEFOX* . Tilgjengelig fra: <https://racefox.se/products#!nb-ski> (Hentet 13.02.17)
58. Larssen, S (2016) *Racefox: Personlig teknikktrener på boks* Tilgjengelig fra: <http://www.turrenn.net/racefox-personlig-teknikktrener-pa-boks/> (Hentet 13.02.17)
59. *Deceptively simple tremendously effective*. Tilgjengelig fra: <https://www.liveworkstudio.com/tools/design-workshop/> (Hentet 29.04.17)
60. Stillingen, H (2015) *Prøv en klikkbar prototype – du også!* Tilgjengelig fra: <http://blog.makingwaves.no/design/prototype/> (Hentet 24.04.17)

### Egenproduserte figurer:

- Figur 1. Gantt-diagram
- Figur 2. Dobbelt diamond prosessdiagram
- Figur 3. Brukersentrert designprosess
- Figur 4. Brukertilnærming
- Figur 5. Brukergrupper
- Figur 6. Brukere og interessenter
- Figur 7. Utøveren
- Figur 8. Prestasjonsfaktorer



- Figur 9. Prinsipper innen skiteknikk
- Figur 10. Kroppsnære enheter
- Figur 11. Skiarena
- Figur 12. Valg av retning
- Figur 13. Bevegelsessensor
- Figur 14. Bidrag
- Figur 15. Utvidet brukergruppe og interessenter
- Figur 16. Aktører
- Figur 17. Trinn i visualisering
- Figur 18. Visualisering i grafer
- Figur 19. Kombinasjon av parametere
- Figur 20. Parameteroversikt
- Figur 21. Eksisterende analyseverktøy
- Figur 22. Iterativ prosess
- Figur 23. Brukerreise

### Bilder er hentet fra:

- s.1 <http://e24.vgc.no/drpublish/images/article/2014/05/08/22966031/1/990/2094656.jpg>
- s.15 <https://www.vfk.no/Global/vfk.no-media/Utdanning/Skolene/Sandefjord%20vgs%20-%20multimedia/002Utdanningstilbud/Studieforberedende/Toppidret-skiferie-Egen.JPG>
- s.28 <http://iskisporet.no/wp-content/uploads/2015/11/langrenn3.jpg>
- s.31 <https://cdn-wpm2.redink.digital/wp-content/uploads/sites/27/2015/12/Nypreparerte-loyper-i-Bymarka-2016.jpg>
- s.46 [http://www.godeidrettsanlegg.no/system/files/sites/default/files/Annleggstype/Ski\\_og\\_snoanlegg/Prosjekter/Steinkjer\\_Skistadion/RD\\_Siv\\_2.jpg](http://www.godeidrettsanlegg.no/system/files/sites/default/files/Annleggstype/Ski_og_snoanlegg/Prosjekter/Steinkjer_Skistadion/RD_Siv_2.jpg)
- [http://www.dn.no/incoming/article5328942.ece/ALTERNATES/fullwidth/6544924759\\_3b8bc6e0ca\\_o.jpg](http://www.dn.no/incoming/article5328942.ece/ALTERNATES/fullwidth/6544924759_3b8bc6e0ca_o.jpg)
- s.50 <https://www.skiforbundet.no/langrenn/trening/utviklingstrappa/>
- s.50 <https://www.visitoslo.com/Images/Bilder%20Oslo/Aktiviteter/langrenn-lovli-Tord-Baklund.jpg>
- s. 64 [https://erikwickstrom.files.wordpress.com/2011/08/dsc\\_0938.jpg](https://erikwickstrom.files.wordpress.com/2011/08/dsc_0938.jpg)
- s. 65 <https://www.skiforbundet.no/akershus/nyhetsarkiv/2017/2/prosjekt-kunstsno/>
- s.66 <https://www.skiforbundet.no/globalassets/vm-trondheim-soknad-2021/nye-granasen-oversiktsbilde-mulighetsstudie.jpg>
- s. 67 <https://blogs-images.forbes.com/reenitadas/files/2016/01/Reenita-Forbes-Blog-The-Future-of-Wearables-Image-1-1200x1200.jpg>
- s. 78 <https://www.ntnu.no/documents/4622086/1270254996/Masteroppgave+NTNU+SenTIF+P%C3%A5+Haugnes+2016.pdf/f0b52f6e-2ee4-477b-9a93-c37059b29e33>
- s.91 [https://ideocracycommunity.files.wordpress.com/2015/04/shutterstock\\_88169191.jpg](https://ideocracycommunity.files.wordpress.com/2015/04/shutterstock_88169191.jpg)
- s. 118 <http://blog.strava.com/discover-a-new-route-follow-it-from-your-phone-7749/>
- s. 120 <https://reflector.racefox.se/images/product.png>