

INF5261

# DEVELOPMENT OF MOBILE INFORMATION SYSTEMS AND SERVICES

Final report

Skrevet av

Iben Aspelien - [ibenja@ifi.uio.no](mailto:ibenja@ifi.uio.no)

Rebecca Louise Clements - [rebeccclc@ifi.uio.no](mailto:rebeccclc@ifi.uio.no)

Elise Hilland - [eliseh@ifi.uio.no](mailto:eliseh@ifi.uio.no)

Aleksander Rem - [aleksre@ifi.uio.no](mailto:aleksre@ifi.uio.no)

Therese-Mari P. Thomassen - [therest@ifi.uio.no](mailto:therest@ifi.uio.no)

# Innholdsfortegnelse

## Introduksjon

Om oss

Hvorfor dette prosjektet?

Målgruppe

## Tidligere forskning

### Vår tilnærming

#### User centered design (UCD)

1. Kravspesifikasjon

2. Designprosessen

    Low fidelity prototype

    High fidelity prototype

3. Implementering

4. Testing

    Heuristisk evaluering

    Wizard of Oz

    Fokusgruppe

## Datainnsamling

## Resultater

    Brukertesten

    Fokusgruppen

## Universiell utforming

## Diskusjon

## Refleksjon

    Sikkerhet

    Automatiserte funksjoner

## Konklusjon

## Litteraturliste

## Vedlegg

    Vedlegg 1 - Prototype 1

    Vedlegg 2 - Prototype 2

    Vedlegg 3 - Prototype 3

    Vedlegg 4 - Flere prototyper

    Vedlegg 5 - High fidelity prototype

Vedlegg 6 - Brukertest, oppgaver

Vedlegg 7 - Fokusgruppe, spørsmål

Vedlegg 8: Samtykkeskjema

# Introduksjon

Selvbalanserende fremkomstmidler har hittil vært ulovlig i Norge. Sommeren 2014 bestemte regjeringen at slike kjøretøy skal lovliggjøres på norske veier. Dette betyr at disse nå kan benyttes på fortau, sykkelveier, og veier med fartsgrense opptil 60 km/t.

Et av gruppemedlemmene utforsker hvordan balanse kan brukes for å styre og kontrollere et elektrisk skateboard i sin masteroppgave. Planen er å bygge en prototype av et vektsensitivt elektrisk skateboard som skal kontrolleres gjennom balanse. Vi ønsker å se på utviklingen av en mobilapplikasjon (app) som kan komplementere dette brettet.

Mobiltelefoner har blitt mer og mer populære i hverdagen, og i 2012 fantes det bortimot 3.3 milliarder mobile forbindelser på verdensbasis (Baharuddin et al, 2012: 2225).

Vi ønsket å utvikle en applikasjon som kan kommunisere med skateboardet og gi brukeren informasjon om brettet. Appen skal kunne brukes uavhengig av om brettet er i bruk, og ulike funksjoner vil være tilgjengelig i ulike brukssituasjoner. Vi har diskutert hvilke funksjonaliteter en slik app kan tilby, og har kommet frem til de vi ønsker å fokusere på i dette prosjektet:

- Batteri-informasjon med mulighet for varsel når batteriet bør lades.
- GPS med mulighet for å se hvor brettet befinner seg.
- Speedometer, og mulighet for å regulere maksfart.
- Distanse kjørt; totalt, gjennomsnittlig, etc.
- Muligheten til å låse brettet for å unngå at uvedkommende kan bruke det.

Det vi i dette prosjektet ønsker å undersøke er derfor:

*Hvilke funksjonaliteter ønsker brukere å ha i en applikasjon som kommuniserer med et selvbalanserende kjøretøy?*

Med tanke på tidsperspektivet for dette prosjektet, ser vi på dette som et adekvat forskningsspørsmål. I et mer langvarig forskningsprosjekt ville derimot vårt opprinnelige forskningsspørsmål<sup>1</sup> vært mer interessant å svare på.

## Om oss

Gruppen består av fem medlemmer; Iben Aspelien, Rebecca Louise Clements, Elise Hilland, Aleksander Rem og Therese-Mari P. Thomassen. Vi er alle tilknyttet forskningsgruppen for DESIGN og våre masteroppgaver er innenfor feltet interaksjonsdesign.

## Hvorfor dette prosjektet?

Prosjektet baserer seg på en prototype snarere enn et kommersielt tilgjengelig produkt, og vår motivasjon for prosjektet er derfor hovedsaklig å få erfaring med utvikling av mobilapplikasjoner, [tekniske] nettverk og elektronikk. Samtidig er vi begeistret for prosjektet fordi dette er en mulighet for innovasjon i et nytt og spennende område. Dette kan derfor anses som et lite, eksperimentelt forstudium for fremtidige teknologier.

## Målgruppe

Vi ser for oss at alle med transportbehov over kortere distanser<sup>2</sup> er potensielle brukere. Ideelt sett hadde vi ønsket å gjennomføre et kort etnografisk eller designantropologisk studium for å finne ut hvordan mennesker bruker personlige transportmidler, som skateboard, longboard, eller kanskje til og med sykkel. Da med spesielt fokus på å se hvordan de bruker mobiltelefon. Stopper de? Senker de farten? Ser ned et lite øyeblikk?

---

<sup>1</sup> Forrige forskningsspørsmål i midterm report: "På hvilken måte vil en komplementerende app til en fysisk artefakt være en ressurs og til hinder?"

<sup>2</sup> Det er foreløpig usikkert over hvor lange distanser et slikt skateboard vil fungere og være gunstig, men vi vet det er relativt korte strekninger.

Slike observasjoner ville muligens ha gitt oss en pekepinn på i hvilken grad mennesker tør å tillate seg å interagere med mobilen mens de er på farten - og samtidig bør ha kontroll på sine omgivelser.

Vår målgruppe er alle som ønsker å bruke, eller allerede i dag bruker, personlige transportmidler over korte strekninger. Vi ser derfor ikke på faktorer som alder, kjønn eller kunnskapsnivå som relevant såpass tidlig i prosessen. Mer inngående forskning på temaet vil imidlertid kunne avdekke hvorvidt dette er påvirkende faktorer.

## Tidlige forskning

Mobil teknologi kan brukes på farten, på reise, mens man går, mens man venter, mens man trener, mens man sitter, og i utallige andre situasjoner. Det er derfor viktig å forstå i hvilken kontekst mobilappen vår skal brukes. Med tanke på at den er ment å komplementere et transportmiddel, ser vi ikke for oss at den vil brukes for eksempel i et treningsstudio. På vei til og fra studioet er imidlertid en naturlig brukskontekst.

I artikkelen “*Using While Moving: HCI Issues in Fieldwork Environments*” beskriver forfatterne krav til enheter som brukes av forskere i feltet. Feltarbeid kjennetegnes av å være meget dynamisk da man skal kunne tilpasse seg sine brukeres omgivelser. For å kunne dokumentere prosessen underveis er man avhengig av verktøy som tåler forskjellige utfordringer i feltet, men som ikke er til hinder for forskerens arbeid.

Målet er å se på hvordan mobile enheter kan brukes i feltarbeid. Forfatterne har utviklet prototyper som de har testet i forskjellige settinger. De konkluderer med at design av brukergrensesnitt består av følgende prinsipper: minimal krav til oppmerksomhet (*MAUI* - *minimal attention user interfaces*) og kontekstbevissthet (*context awareness*).

I artikkelen skriver de om mobile kontekster, sett i lys av feltarbeid, som også vil være relevant for appen vi skal lage. Disse kan kjennetegnes av følgende karakteristikker:

- *Dynamic user configuration*: avhengig av å kunne dokumentere fortløpende, når som helst og hvor som helst - avhengig av hva brukerne gjør.

- *Limited attention capacity*: datainnsaming er sentrert rundt det bruker gjør.  
Observasjoner kan utføres over et lengre tidsrom, og man er derfor avhengig av å følge nøye med for å kunne oppdage avvik fra mønstre eller lignende. Man er altså avhengig av å bruke mindre tid på selve dokumentasjonsprosessen, og mer tid og fokus på brukerne. (Pascone, 2000: 425)
- *High speed interaction*: normalt sett er forskeren en passiv observatør der formålet er det bruker faktisk gjør. Under slike observasjoner er man avhengig av å kunne dokumentere mye data fort og korrekt - ellers vil de bli borte.
- *Context dependency*: lokasjon under obervasjonen blir dokumentert, fordi det kan påvirke resultatet.

*“Conventionally, handheld computers require the direct attention of the user for the whole duration of a particular task”* (Pascone, 2000: 425)

Dette sitatet er viktig for prosjektet nettopp fordi brukeren i denne konteksten ikke vil være i stand til å rette en slik grad av oppmerksomhet mot mobiltelefonen samtidig som de kjører på brettet. Det er derfor i stor grad interessant for oss å avdekke hvorvidt brukerne i det hele tatt ser for seg at de vil ta i bruk mobilapplikasjonen på farten, eller om den snarere blir tatt i bruk før og etterturene.

## Vår tilnærming

Vi innså tidlig at vi bør designe appen med tanke på konteksten, som for eksempel kan være at appen benyttes mens man bruker transportmiddelet. Dette betyr at designelementer og viktig informasjon bør være store og tydelige slik at brukeren raskt og enkelt kan få nødvendig informasjon med et raskt blikk, og touch-interaksjonen holdes til et minimum. Dette vil ikke bare være et sikkerhetstiltak, men også bidra til å gjøre appen effektiv i bruk i den konteksten den sannsynligvis vil bli brukt hyppigst.

Vi kan lage en kontekstbevisst app som gjenkjenner hvilken modus brettet er i og automatisk tilpasses etter behov. Vi ser for oss to typiske bruksområder for appen:

1. Administrere brettet når man ikke kjører, for eksempel:

- finne brettets lokasjon på kartet
- se på statistikk, som total kjørelengde
- justere innstillingar
- deaktivere brettet ved hjelp av fjernstyring.

2. Få relevant informasjon mens man kjører

- gjenværende batterikapasitet
- gjeldende hastighet
- eventuelt gjeldene maksfart (som defineres i innstillingar)

Det at vi kan identifisere brettets status i appen, vil være en naturlig funksjonalitet å dra nytte. Det gir muligheten for automatisk å sette appen i kjøremodus når brettet er i bruk, da med kun kjørerelevant informasjon. I tillegg kan vi som et ekstra sikkerhetstiltak, endre bestemte telefonfunksjonaliteter for å forhindre at føreren blir distraheret. Mer konkret har vi diskutert følgende funksjoner i kjøremodus, som i større eller mindre grad skal kunne velges av brukerne:

- Kun visning av relevant info og med høy synlighet.
- Umuliggjøre skjerminteraksjon for å unngå utrygge situasjoner.
- Notifikasjoner med unike lyd- og vibreringsmønstre for å formidle viktig informasjon til føreren, uten at telefonen må tas ut av lommen.
- Automatisk avvisning av anrop og utsettelse av innkommende tekstmeldinger.

Vi har også sett på integrering med annen relevant telefonfunksjonalitet som Google Maps da navigasjon trolig vil være et vanlig scenario i denne konteksten. *Temporal tensions* kan også brukes, for eksempel i form av at tilgjengelige funksjoner varierer basert på hastigheten man kjører i. (Tamminen et al, 2004: 139-140)

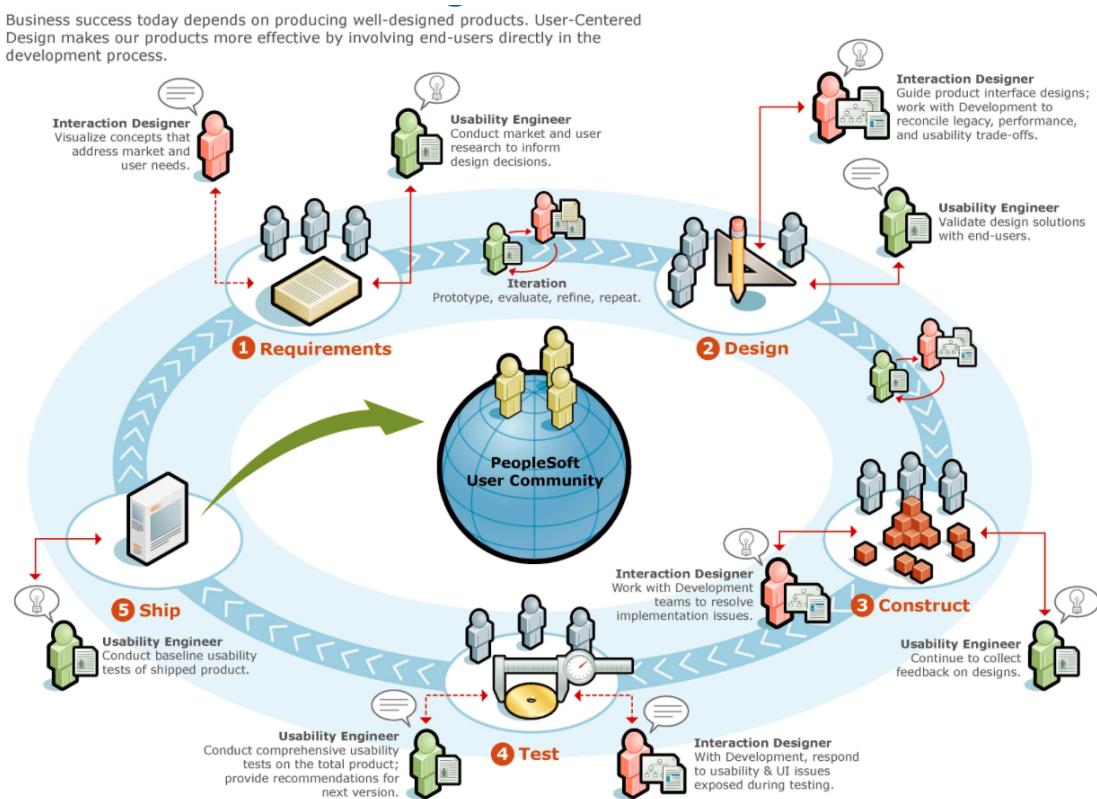
I artikkelen så vi at interaksjon kunne virke distraherende og dermed negativt påvirke kvaliteten på dokumentasjon av forskningen. Dette ser vi at vil være av relevans for vårt prosjekt også. Direkte interaksjon i fart vil kreve mye oppmerksomhet fra brukeren, og det vil dermed være fruktbart å utforske andre måter å interagere med applikasjonen på, som for eksempel nevnte lyd- og vibrasjonsmønstre. (Pascone, 2000: 426) Videre har vi

konkludert med at bruk av appen samtidig som man kjører på brettet, er et eksempel på dynamisk multitasking, der brukerens evne til å multitaske vil variere basert på hastighet og andre faktorer som er oppmerksomhetskrevende.

Pascone omtaler også konseptet *one-handed operations*. Appen inneholder funksjonaliteter som vil være nyttige på reisen, og for å begrense kravet til oppmerksomhet fra brukeren, kan det være nyttig å kunne styre disse med én hånd.  
(2000: 426)

## User centered design (UCD)

Vi har valgt å bruke UCD som fremgangsmåte i dette prosjektet. Det er en iterativ prosess med flere steg, som repeteres ved behov.



Illustrasjon 1: User Centered Design prosess<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Hentet fra <http://theiskeletor.com/filter/user-experience-design/>

## 1. Kravspesifikasjon

I forkant av utviklingen ønsket vi å se på eksisterende lignende applikasjoner for å se på funksjonalitet og utforming. Sammenligning av flere apper vil også gi oss gode forutsetninger for å oppdage eventuelle brukbarhetsproblemer, som vi kan være mer bevisst på i design- og implementeringsfasen. De to typiske bruksområdene som ble nevnt i “Vår tilnærming” er tiltenkte funksjonaliteter som dannet grunnlaget til kravene.

## 2. Designprosessen

Etter kravspesifikasjon er det i brukersentrert design vanlig å starte designprosessen. I vårt tilfelle innebar dette produksjon av low fidelity prototyper, etterfulgt av diskusjoner, som igjen førte til ytterligere iterasjoner med prototyper.

### Low fidelity prototype

Vi brukte Sketchboard-teknikken, utviklet av firmaet Adaptive Path for papirprototypene. Tanken er at man først i fellesskap kaster ut idéer om hva som kan være med av funksjonaliteter. Deretter tegner alle seks små versjoner av prototyper<sup>4</sup>, alle som veldig grove skisser.

Etter å ha presentert og evaluert hverandres forslag, blir man enig om hva man skal jobbe videre med, og alle tegner én ny prototype<sup>5</sup>. Denne gangen i større, mer detaljert versjon. På hver av disse to prototype-seansene, har man syv minutter på å skissere opp sine forslag. Dette bidrar til en strukturering i prototypingen. (Adaptive Path, 2007)

Ett av gruppemedlemmene bruker denne teknikken i ulike sammenhenger, og en annen har testet den én gang. For de tre andre var dette imidlertid en ukjent teknikk, og det føltes dermed noe unaturlig i starten, men vi alle er enig i at den er effektiv. Dog en som å trenes på.

---

<sup>4</sup> Vedlegg 1 - prototype 1

<sup>5</sup> Vedlegg 2 - prototype 2

## High fidelity prototype

Etter å ha blitt enig om design og funksjonalitet kunne vi starte med produksjon av high fidelity prototypen<sup>6</sup>. Fordelen med en high-fidelity prototype er at de gir et godt bilde på tiltenkt interaksjon og funksjonalitet. Målet var å utvikle noe som kunne testes med brukere, uten at de opplevde appen som uferdig.

## 3. Implementering

Kun ett av gruppemedlemmene har tidligere erfaring med apputvikling, og da for Android med programmeringsspråket Java. Selve utviklingen vil primært bli gjort av to medlemmer der den ene er iOS-bruker og den andre Android-bruker. Vi valgte derfor tidlig å gå for et multiplattform-rammeverk slik at begge kunne utvikle og teste på egne enheter. Dersom vi hadde gått for native Android- eller iOS-app, ville minst en av utviklerne bli nødt til å lære seg alt fra bunnen av, noe som ikke er en fordel med et prosjekt som går over så kort tid. Begge har derimot noe erfaring med web-teknologier som HTML, CSS og JavaScript og det virket derfor fristende å se nærmere på et web-basert multiplattform-rammeverk som PhoneGap<sup>7</sup> eller Cordova<sup>8</sup>. Dette vil få noe konsekvenser i forhold til ytelse, men mobile nettlesere begynner nå å bli så raske at dette stort sett bare er merkbart i forhold til tung grafisk prosessering, 3D og spill (Charland & LeRoux, 2011). Dette er ikke ting vi kommer til å trenge i vår app, og ytelse vil derfor trolig ikke bli et problem.

Samtidig som denne diskusjonen rundt valg av utviklermiljø pågikk, kom vi ved en tilfeldighet over Codio<sup>9</sup>. Med denne får man, etter å registrert seg, i praksis et lite utviklermiljø med terminal og mulighet for å installere eksterne pakker, samt at Git, node.js og andre nytteverktøy vi kan komme til å trenge, er forhåndsinstallert. Dette lar oss komme i gang med utviklingen kjapt, fordi vi ikke trenger å installere en stor og tung IDE og andre utviklerverktøy lokalt, og sørger for at begge har samme oppsett. I tillegg

---

<sup>6</sup> Vedlegg 5 - High fidelity prototype

<sup>7</sup> <http://phonegap.com/>

<sup>8</sup> <http://cordova.apache.org/>

<sup>9</sup> Codio er en nettbasert IDE (integrated development environment): <https://codio.com/>

har Codio integrert støtte for PhoneGap i selve løsningen. Dette lar oss i praksis bygge til iOS, Android og Windows Phone med et enkelt klikk.

Denne kombinasjonen av Codio og integrert støtte for PhoneGap gjorde at vi til slutt valgte å gå for denne løsningen, både fordi den er praktisk i forhold til at den er nettbasert og derfor fungerer på alle maskiner, inkludert UiO PCer med både Linux og Windows, og fordi den lar oss starte utviklingen umiddelbart. Ingen av oss har tidligere erfaring med PhoneGap direkte, men vi håper at dette kurset blir en god anledning til å lære nettopp dette og samtidig få erfaring med multiplattform mobilutvikling generelt.

Etter at vi hadde registrert oss og opprettet prosjektet på Codio koblet vi det opp mot et offentlig git repository: <https://bitbucket.org/aleksanderrem/dashboard-app/>

## 4. Testing

*"The capability of a product is to be understood, learned, operated and be attractive to users when used to achieve certain goals with effectiveness and efficiency in specific environments"* (Baharuddin et al, 2012: 2225)

For å sikre at programvarer møter den kvaliteten som forventes, er det laget retningslinjer og standarder som skal sikre tilstrekkelig kvalitet. Baharuddin et al. påpeker at disse er generiske regler for å lede designet og implementasjonen for web- og desktop-applikasjoner. Slike standarder og retningslinjer finnes ikke i like stor grad for mobil. De som finnes er lite utprøvd og utforsket, samt isolerte. Dette er et problem da de er ineffektive og lite gunstige å bruke for å designe effektive brukergrensesnitt for mobilapplikasjoner på grunn av deres særegne og dynamiske egenskaper (Baharuddin et al., 2012: 2230)

Forfatterne tar for seg forskjellige dimensjoner av brukbarhet som burde understres under design og evaluering av produktet. Disse dimensjonene er bruker, miljø, teknologi, og aktivitet. Dimensjonene avhenger av typen bruker og verktøy, når og hvordan verktøyet brukes, samt formålet dens. Designere må forstå disse fire dimensjonene før

man kan prioritere og bestemme hvilken brukbarhetsdimensjon man ønsker å fokusere på i designprosessen. (Baharuddin et al., 2012: 2230)

### Heuristisk evaluering

Heuristisk evaluering er en teknikk som brukes for å finne brukbarhetsfeil ved et system, og gjennomføres av eksperter på brukbarhet. I forkant av evalueringen settes det opp retningslinjer, eller heuristikker, som evaluatorene skal ta utgangspunkt i under testingen. I tillegg til å kommentere feil og mangler basert på disse, kan de også kommentere andre aspekter de oppdager underveis. (Nielsen, 1995)

Ettersom det er brukbarheten til et system de skal teste, trenger de ikke å være eksperter på domenet, men dersom domenet er helt ukjent for evaluatorene kan det lønne seg å bruke en observatør som kan svare på relevante spørsmål om det er noe evaluatorene ikke forstår. På den måten evaluatorene lettere kunne vurdere systemet sett i lys av dets bruksområder. (Nielsen, 1995)

En slik evaluering vil i hovedsak være subjektiv, da alle har sine egne preferanser for design og plassering av elementer. Det vil likevel være fruktbart for utviklerne av et system å gjennomføre en slik evaluering, fordi det vil kunne synliggjøre aspekter ved designet de kanskje ikke har tenkt over selv. Dette kan videre diskuteres, og utviklerne eller designerne kan komme frem til at de vil eller ikke vil korrigere det evaluatorene har kommentert.

Det vil være vanskelig for én evaluator å finne alle brukbarhetsfeilene i et brukergrensesnitt, og det kan være kostbart å ta i bruk mange evaluatorer i et prosjekt. Jakob Nielsen anbefaler bruk av 3-5 evaluatorer, da det ikke vil komme frem mye nytt ved bruk av flere. Derimot kan det være nødvendig med flere når det kommer til systemer med fokus på for eksempel høy sikkerhet. I slike tilfeller vil det være fruktbart med en kost/nytte-analyse i forkant av testingen, som vil vise hvorvidt det vil lønne seg å investere i flere evaluatorer. (Nielsen, 1995)

Da vi startet denne prosessen, så vi for oss at vi kom til å velge bruk av heuristisk

evaluering fremfor brukbarhetstesting. Blant annet fordi det er tidsbesparende, da vi er heldig nok til å studere et sted vi kjenner til mange brukbarhetsekspertar. Vi så i tillegg for oss at det ville være vanskelig å teste denne mobilappen med brukere før skateboardet er ferdig. Det viste seg imidlertid at skateboardet ble såpass ferdig at vi kunne brukertest med Wizard of Oz.

### **Wizard of Oz**

Denne metoden forutsetter at man har et software å teste. I denne teknikken får man brukere til å interagere med software slik man ville brukt det endelige produktet. Det som er forskjellig og unikt med metoden, er at software som skal testes er koblet opp til en annen maskin der et menneske styrer operasjonene som maskinen utfører. (Sharp, Rogers og Preece, 2009: 535)

### **Fokusgruppe**

Målet med fokusgrupper er å gjøre det mulig for brukere å komme med meninger i et miljø som søker deres synspunkter. Denne metoden er fordelaktig fordi samtalene blant brukerne kan belyse temaer og konflikter som ellers kunne blitt oversett. En av utfordringene med metoden er å finne et representativt utvalg med deltakere for brukergruppen. (Sharp, Rogers og Preece, 2009: 365). For at metoden skal være mest fruktbar er man avhengig av diskusjon blant brukerne. Under selve samtalen kan det oppstå problemer med at en eller flere brukere er stille og lite aktiv (Lazar, Feng og Hocheiser, 2010).

Under gjennomføringen av en fokusgruppe er det viktig å oppfordre deltakerne til diskusjon for å få frem ulike synspunkt. Dette kan føre til at det oppstår uenigheter mellom brukerne, som kan gjøre det utfordrende å komme frem til en enighet for videre utvikling av produktet. Samtidig er en slik diskusjon viktig for designerne fordi det gir dem en grunnleggende forståelse av hvordan brukerne opplever et system. De kan dermed ta disse tilbakemeldingene med seg inn i neste design-iterasjon.

Samtidig har man også som designer, ansvar for å moderere diskusjonen dersom brukerne går utenfor tema. Fokusgrupper starter gjerne med en introduksjon av tema, etterfulgt av spørsmål til brukerne. Disse spørsmålene bør være åpne slik at de oppfordrer til samtale og diskusjon. Avslutningsvis debriefer man gjerne brukerne ved å gi ytterligere informasjon om forskningen, et kort sammendrag av dagens funn samt å takke for hjelpen (Lazar, Feng og Hochheiser, 2010).

## Datainnsamling

Vi gjennomførte brukertesten med tre brukere; hver av dem testet applikasjonen uten at de andre brukerne var til stede, og så samlet vi dem for en fokusgruppe etterpå.<sup>10</sup>

Vi hadde muligheten til å teste både appen og skateboardet med Wizard of Oz: skateboardet ble bygget opp slik at det var mulig å starte motoren uten at hjulene berørte bakken. Dette tillot at brukerne faktisk kunne stå oppå brettet og “bruke” applikasjonen i kjøremodus. De administrative funksjonene ble testet mens brukerne satt ved et bord.

Under brukertesten hadde vi en testleder, en observatør og en “wizard”. Observatøren kunne hele tiden se hvordan brukeren interagerte med applikasjonen. På den måten var vi ikke avhengig av at brukeren tenkte høyt<sup>11</sup> og hele tiden sa hva h\*n trykket på. (Sharp, Rogers og Preece, 2009: 273)

Etter brukertesten samlet vi som nevnt alle brukerne til en fokusgruppe. Her åpnet vi opp for diskusjon rundt applikasjonen, dens bruksområder og funksjonalitet, mens vi i brukertesten kun ba dem utføre oppgaver uten videre utsørtring rundt valgene.

---

<sup>10</sup>Vedlegg 6 - Brukertest, oppgaver og Vedlegg 7 - Fokusgruppe, spørsmål

<sup>11</sup> Think-aloud-teknikken

# Resultater

## Brukertesten

Alle brukerne klarte å løse oppgavene i brukertesten relativt raskt. Bruker 2 hadde noe problemer med å lokalisere “connect”-knappen i første oppgave. Bruker 3 så knappen, men appen var ikke tilbakestilt etter Bruker 2 og teksten på knappen var derfor “Disconnect” istedenfor “Connect”. Hvilket naturligvis gjorde at h\*en ikke valgte den knappen. Bruker 3 snakket seg dermed gjennom hele visningen av dashboard før det ble oppdaget at knappen viste feil tekst.

## Fokusgruppen

Alle brukerne kommenterte at de ikke helt forstod meningen med mobilappen. De var også enig om at ikke alle funksjonene og knappene var logisk plassert - de fleste oppgavene ble løst fordi de husket plasseringen av funksjoner, og ikke fordi de nødvendigvis var plassert på et naturlig sted i appen. Den funksjonen som ble spesielt fremhevet som unaturlig plassert, var “lock my board”. “*Det er kanskje litt unaturlig å ha den under kartet.*” (sitat Bruker 2)

En av brukerne savnet benevning på speedometeret, henholdsvis km/t og mph. Blant brukerne var det også forskjellig oppfatning av formålet med appen, noe vi tror kan ha påvirket opplevd nytteverdi. En av brukerne nevnte at vi kunne forsøke å bruke trafikklys-farger på speedometeret for å indikere hastighet. Samme bruker påpekte også at feedback i form av lyd, i driving mode, kan øke nytteverdien til appen fordi det ikke krever visuell oppmerksomhet. Dette er muligens også en funksjonalitet som vil kunne omgå den norske loven, da det kun stilles krav til at man ikke kan bruke *håndholdte* mobiltelefoner.

## Universiell utforming

En løsning som er universalt utformet er tilgjengelig for alle uavhengig av funksjonsevne. *The Center for Universal design* har utformet syv prinsipper for hvordan en kan oppnå universell design. Disse er opprinnelig rettet mot design av bygninger og uteområder, men er også anvendelig ved utforming av IKT-løsninger. Prinsippene taler for like muligheter for bruk, fleksibel bruk, enkel og intuitiv bruk, forståelig informasjon, toleranse for feil, lav fysisk utfordring og størrelse og plass for tilgang til bruk (Universell utforming av IKT, 2014).

Som nevnt innledningsvis, ser vi på prosjektet som et eksperimentelt forstudium for fremtidige teknologier. Vi har fokusert på å utforme et nytt konsept og har ikke hatt et mål om å utvikle et kommersielt produkt. Vi har derfor ikke veklagt prinsippene om universell utforming i prosjektet, men vi har forsøkt å utvikle et brukervennlig produkt. Flere av prinsippene vi har brukt for å oppnå brukervennlighet samsvarer med de som presenteres av DIFI. For eksempel har vi forsøkt å lage et design som støtter fleksibel og intuitivt bruk og som har toleranse for feil, samt presentere informasjon som er forståelig for alle.

## Diskusjon

På vegvesenet sine nettsider kunne vi lese følgende “Du kan ikke bruke håndholdt mobiltelefon når du kjører.” (vegvesenet.no) Dette følger av vegtrafikkloven § 23b, jf. *forskrift om forenklet forelegg i vegtrafikksaker* § 1.12. (Lovdata.no). Dette var en begrensning i forhold til utvikling av design og funksjonaliteter som vi litt sent ble klar over. I og med at dette er et system som kan brukes flere steder i verden valgte vi likevel å utvikle den slik vi først hadde sett for oss. Vi er samtidig klar over at dette legger begrensninger og ytterligere krav til bruk av systemet i Norge.

I forkant av brukertestingene valgte vi å gi brukerne så lite informasjon om appen som mulig, da vi ville teste i hvilken grad vi hadde laget et forståelig grensesnitt. Da dette ikke var domeneeksperter, ser vi i ettertid at vi i større grad burde ha forklart hvordan

appen fungerte og på hvilken måte det skulle støtte bruken av skateboardet. Vi tar selvkritikk og lerdom av dette til neste gang.

Av hensyn til testing under utvikling av appen, hadde utviklerteamet laget en funksjon som kunne manipulere input. Dette feltet, “bluetooth-test”, ble ikke fjernet i forkant av brukertestene fordi det var en sikkerhetsmekanisme i tilfelle feil skulle oppstå i brukertest-situasjonen. Som beskrevet i vedlegg 6 gikk Bruker 3 gjennom hele dashboard visningen inkludert “bluetooth”feltet. Dette var uheldig og det beste hadde nok vært å fjerne disse i forkant av testene.

Vi vil også påpeke begrensinger ved simuleringene. Med dette mener vi at appen ikke var helt ferdigstilt og vi fikk dermed ikke presentert flyten og funksjonalitetene slik de er ment å være. Dette tror vi også kan ha fått utfall på opplevd bruk av appen i samhandling med skateboardet.

Som avdekket under brukertesten foreslo flere av brukerne at vi skulle flytte “lock board” funksjonen ut av “locate”-visningen. Dette kan henge sammen med hvordan rekkefølgen på spørsmålene ble stilt. Blant annet gav vi etter oppgaven “lokalisere brettet” to andre oppgaver før vi gav dem en “lock board”-oppgave. I og med at lokalisere brettet og “lock board” er i samme visning, tror vi at dette kan ha ført til en lærингseffekt. Vi kan derfor ikke med sikkerhet si at plassering av “lock board” er logisk. Dette kunne ha blitt tydliggjort dersom vi hadde stilt spørsmål i ulik rekkefølge til ulike brukere. En av brukerne kommenterte tilslutt at det er vanlig å utforske funksjonaliteter ved nye applikasjoner og at dette dermed ikke trenger å være et problem.

Under brukertesten opplevde en av brukerne problemer med å lokalisere “connect” knappen og kommenterte i ettertid at den kunne vært tydligere plassert. Under fokusgruppen kom det også frem at denne brukeren ikke hadde forstått koblingen mellom appen og skateboardet, noe vi tror var årsaken til lokaliseringsproblemet.

Î avsnittet “Vår tilnærming” never vi begrepet “dynamisk multitasking” og konseptet “one-handed operations”. Dette ser nå at ikke er relevant for vår app fordi kjøremodus kun viser fart og gjenværende batteritid uten mulighet for interaksjon.

## Refleksjon

I denne delen vil vi belyse hvilke konsekvenser appen kan ha i en brukssituasjon og hvilke hensyn vi må ta for den videre utviklingen av appen. Sikkerhet og automatiserte funksjoner er områder som vi mener krever ekstra oppmerksomhet i vår utviklingsprosess.

### Sikkerhet

Å kjøre gjennom byen på et motorisert vekt-sensitivt skateboard samtidig som man bruker en app som støtter denne aktiviteten, kan kanskje virke litt skummelt for mange. Kombinasjonen av høy fart og stadig å veksle blikket mellom veien hvor man kjører og mobilskjermen kan være en utfordring. Fordi vi ikke har en fungerende prototype av skateboardet enda, vet vi ikke hvor utfordrende denne aktiviteten faktisk vil være. Vi er bevisste på at dette *kan* være et problem, og har diskutert noen grep som kan gjøres for å øke sikkerheten.

Som nevnt i avsnittet “Vår tilnærming” har vi bestemt oss for å utvikle to moduser for appen. I tillegg til dette kan audio og taktil tilbakemelding fra appen potensielt kunne gjøre brukeren tryggere, istedenfor at brukeren må lese på skjermen. Da kan brukeren fokusere på trafikken i større grad. *Blindsight* er et eksempel på teknologi som har en slik funksjon, hvor brukeren kan interagere med mobilen ved hjelp av tastaturet uten å se på skjermen. Brukeren får tilbakemelding fra mobilen gjennom lyd (Li et al., 2008).

Fordelen med å øke sikkerheten gjennom disse overnevnte funksjonene er ikke bare positivt for å minske sjansen for ulykker. Appen vil i større grad kunne tilfredsstille målet for universell design (Plos og Buisine, 2006). For eksempel vil mennesker med svekket syn eller dårlig motorikk ha større muligheter til å bruke produktet. Disse funksjonene

kan også bidra til å øke opplevelsen av trygghet i brukssituasjonen, og dermed føre til at flere ønsker å bruke produktet. Ved å implementere de overnevnte funksjonene er det grunn til å tro at produktet kan nå en bredere brukergruppe.

Av hensyn til sikkerhet vil vi også prøve å begrense bruken av appen på farten til et minimum. Samtidig synes vi det blir feil å nekte brukeren tilgang til appen overhodet mens de kjører, da vi ser for oss at det måtte stoppe for å f.eks. sjekke batterikapasitet vil føre til mye unødvendig frustrasjon. *Glanceable information* virker som en god alternativ løsning (Machlin, 2013).

## Automatiserte funksjoner

Appen vil ha enkelte funksjoner som i større eller mindre grad vil automatiseres. Blant annet en GPS-funksjon, som betyr at brukerens bevegelser i et området blir registrert. I tillegg vil den inkludere en rekke målingsfunksjoner, blant annet hastigheten man holder, og distanse reist. Med automatiseringen av teknologi vil det være naturlig også å betrakte hvilke etiske hensyn som kan bli berørt.

*“There is a tendency to see interaction with TUIs<sup>12</sup> as foreground activites, whereas interaction with context-aware systems happens in the background”* (Alsos og Svanæs, 2001: 390)

Alsos og Svanæs bruker begrepene bakgrunn og forgrunn for å forklare skillet mellom teknologi som vi gir vår oppmerksomhet og har en intensjon om å bruke (forgrunn), og teknologi som vi interagerer med uten at vi tenker over interaksjonen eller har en intensjon om å bruke teknologien (bakgrunn) (2001). Teorien om forgrunn og bakgrunn kan brukes for å belyse et viktig moment ved funksjonalitetene til appen. Det er ikke sikkert at alle brukerne er komfortable med automatisk å interagere med appen ved hjelp av egne bevegelser på skateboardet.

---

<sup>12</sup> Tangible user interfaces

Hvorfor noen skulle være ukomfortabel med enkelte bakgrunnsfunksjoner er svært individuelt og er vanskelige for oss å forutse. I vårt tilfelle kan en løsning på problematikken være å gi brukeren kontroll og bestemmelse over om de ønsker å bruke funksjoner som har potensiale til å fungere som bakgrunnsteknologi. I praksis betyr det å gi brukeren mulighet til å kunne skru av funksjonene som registrerer brukerens aktivitet med skateboardet.

## Konklusjon

Under brukertestene ble vi positivt overrasket over hvor enkelt systemet viste seg å være sett i lys av lærbarhet (learnability) og huskbarhet (memorability). Vi anser dette som en god indikasjon på at vi har inkludert riktig type funksjoner, og tilpasset design etter tiltenkt bruk.

Samtidig har vi innsett at valget om ikke i større grad å forklare hvordan skateboardet skal fungere og hvordan vi forespeilte oss at applikasjonen skulle fungere som en støtte for dette, ble til hinder for brukertesting. Fokusgruppen med brukerne forteller oss at de ikke har nok innsikt til bruken til å kunne gi oss konstruktiv tilbakemelding på overflødig eller manglende funksjonalitet.

## Litteraturliste

Adaptive Path. (2007). *Sketchboards: Discover Better + Faster UX Solutions.*

<http://www.adaptivepath.com/ideas/sketchboards-discover-better-faster-ux-solutions/> [Lest 08.10.2014]

Alsos O. A, Svanæs D: *Interaction Techniques for Using Handhelds and PCs Together in a Clinical Setting*, 2006. Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles NordiCHI '06 .

Baharuddin, Rosnita, Dalbir Singh, and Rozilawati Razali. "Usability dimensions for mobile applications—A review." *Res. J. Appl. Sci. Eng. Technol* 5 (2013): 2225-2231.

Charland, A., LeRoux, B. "Mobile Application Development: Web vs. Native." *Communications of the ACM* 54 (5) (2011): 49-53.

Li, K., Baudish, P., Hincley, K. (2008). *Blindsight: eyes-free access to mobile phones*, ACM

Lazar, J., Feng, J. H., Hochheiser, H., (2010). *Research Methods in human-computer interaction*. Wiley

Lovdata (2014) *Forskrift om forenklet forelegg i vegtrafikksaker*. Lovdata.no [Lest 19.11.2014]

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1990-06-29-492>

Machlin, D. (2013). "The Deutsch Blog 'Glanceable' Design – A Primer"

<http://blog.deutschinc.com/2013/04/glanceable-design-a-primer-2/> [Lest 08.10.2014]

Nielsen, J. (1995). *How to Conduct a Heuristic Evaluation.*

<http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/> [Lest 08.10.2014]

Pascoe, Jason, Nick Ryan, and David Morse. "Using while moving: HCI issues in fieldwork environments." *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 7.3 (2000): 417-437.

Plos, A., Buisine, S: *Universal design for mobile phones: a case study* , 2006. ACM

Regjeringen (2014) *Endringer i forskrifter og ny forskrift for å kunne bruke selvbalanserende kjøretøy*. regjeringen.no

[http://www.regjeringen.no/pages/38732087/endringer\\_selvbalanser\\_ende\\_juni2014b.pdf](http://www.regjeringen.no/pages/38732087/endringer_selvbalanser_ende_juni2014b.pdf) [Lest 18.11.2014]

Sharp, H., Rogers, Y., Preece, J. (2009) *Interaction Design: Beyond human computer interaction*. Wiley 2. utgave.

Tamminen, S., Oulasvirta, A., Toiskallio, K., and Kankainen, A. "Understanding mobile contexts." *Personal Ubiquitous Computing* 8(2) (2004): 135–143.

Vegvesenet (2014) *Ståhjuling*. Vegvesenet.no

<http://www.vegvesen.no/Kjoretoy/Sesongbehov/st%C3%A5hjuling> [Lest 18.11.2014]

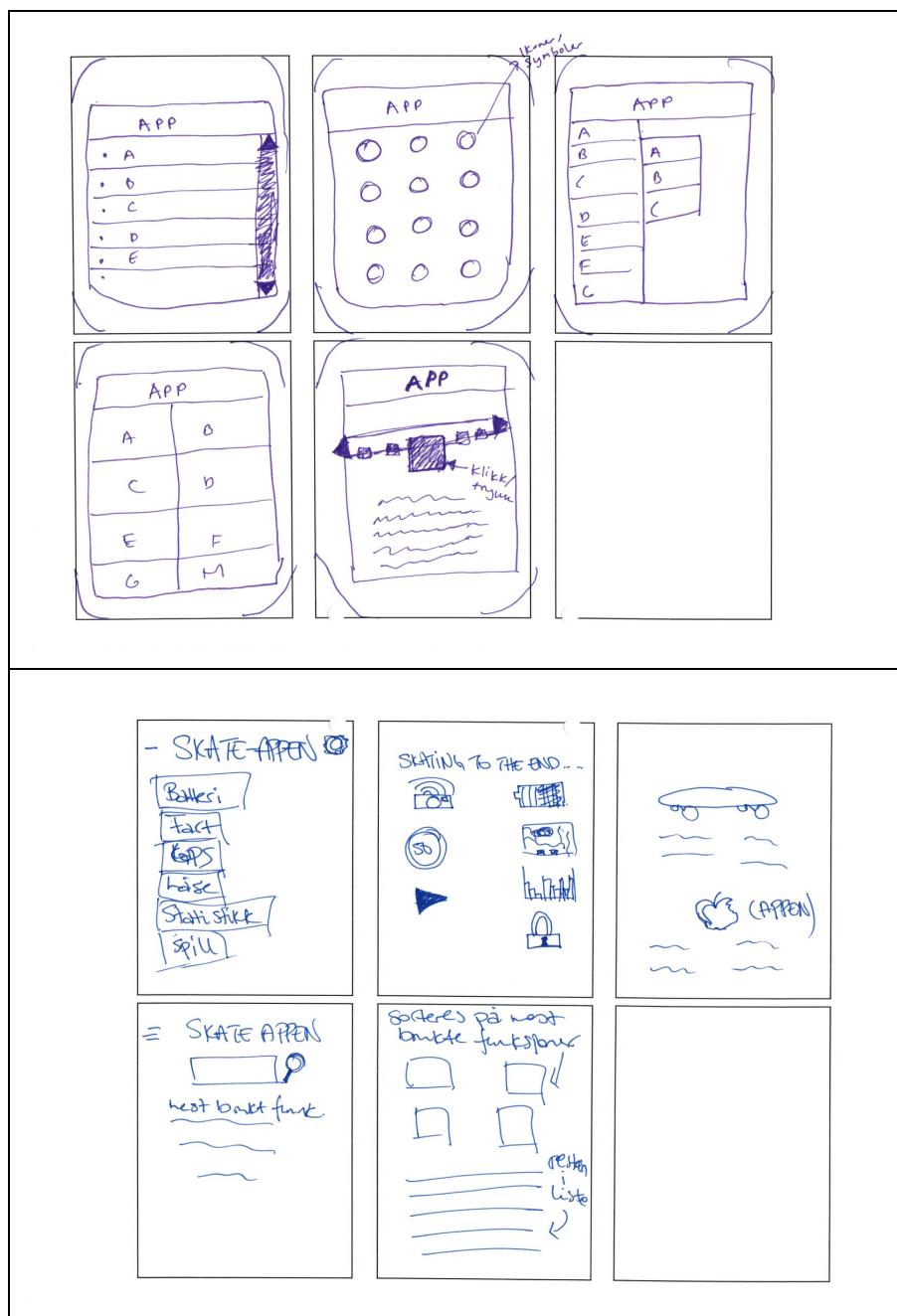
Universell utforming av IKT, Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi).

<http://uu.difi.no/veiledning/om-universell-utforming/kva-er-universell-utforming> [Lest 16.11.2014].

# Vedlegg

## Vedlegg 1 - Prototype 1

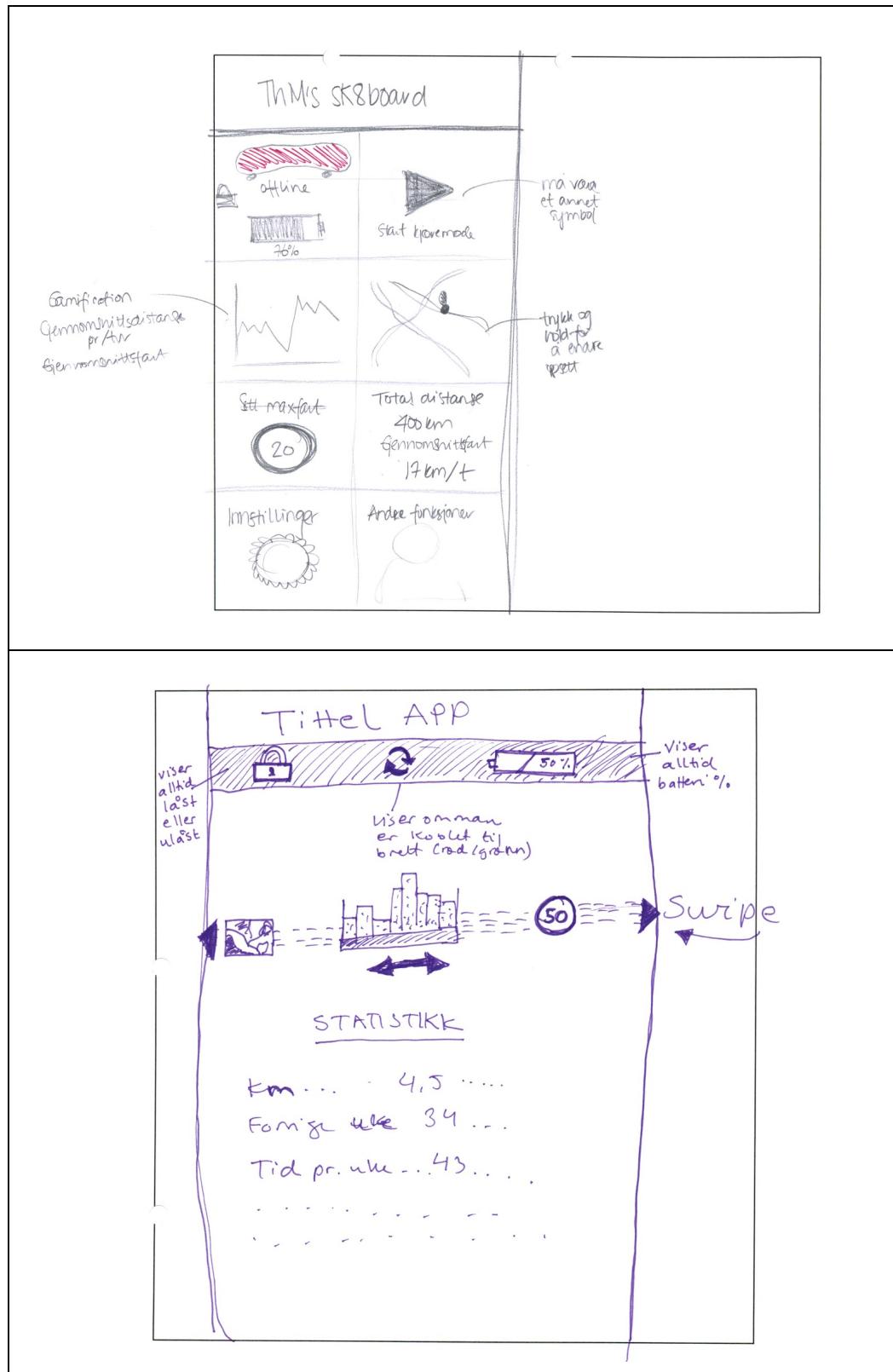
Dette er de første skissene vi laget etter Sketchboard-prinsippet



<p>This is the app you</p> <p>redit 98%   Speed 12 km/t   Current range 15 km/t</p> <p>Battery GPS-loc. incremental distance 25m</p>	<p>Speed 12 km/t   Distance 25m   1,6 mil   Batteli 98%</p>	<p>12 km/t   max 15 km/t</p> <p>120 meter fra tiern   95% stat.</p>
<p>Battery status: fulltakket Hostslott x km/t Distance rest 400 km</p> <p>[Instillinger]</p>	<p>15 km/t   50% 23 km gjennom</p>	<p>15 km/t 80%   Lös brott! Sett Målestokk</p>
<p>distanse total: 400km distanse tvar: 10km gjennstende: 14 km Hostslott 15 km/t</p>		

## Vedlegg 2 - Prototype 2

Dette er de skissene vi laget basert på prototype 1



 status: tilkoblet

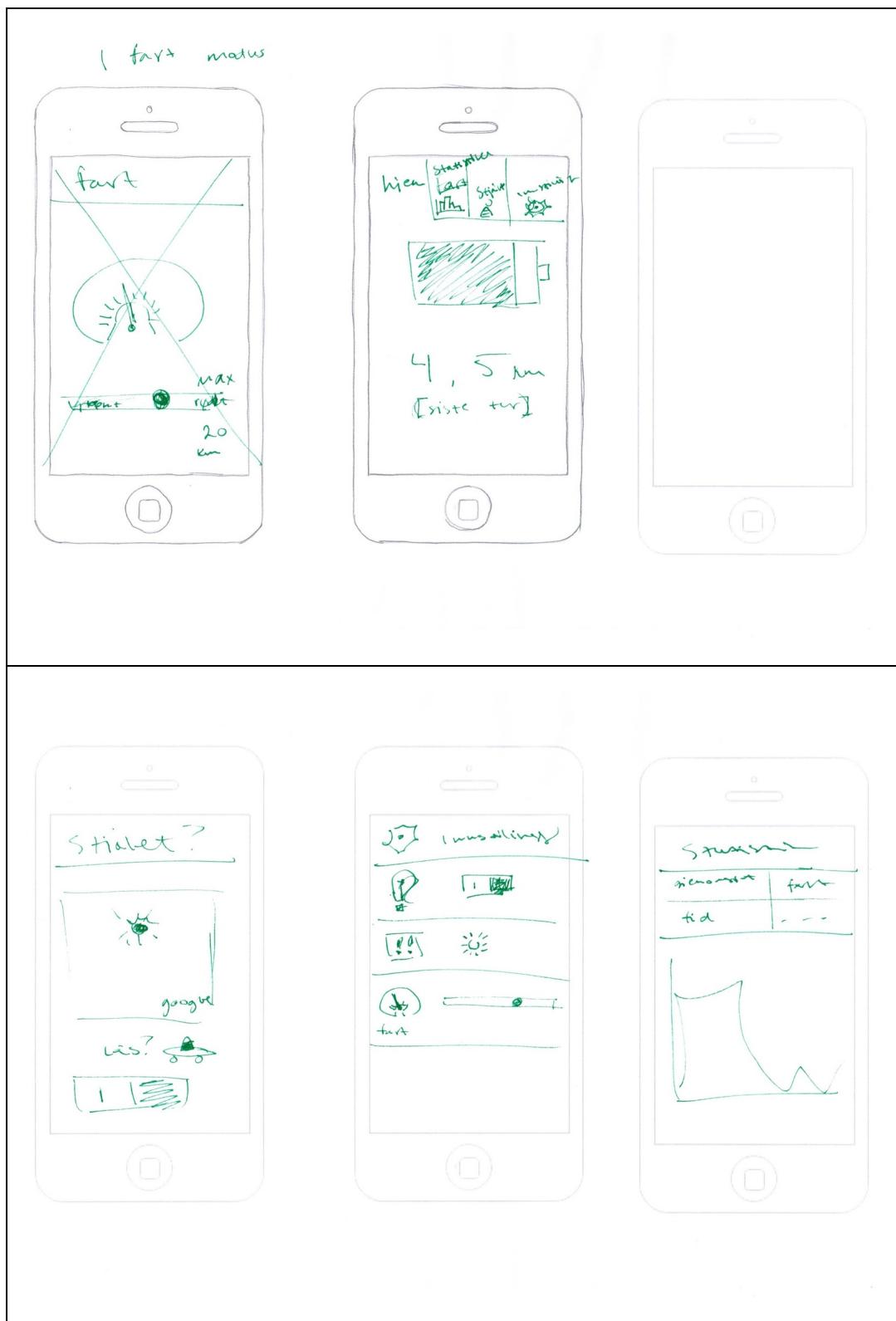
 70%  
20km igjen til

Distanse Reist:  
10km  
Totalt:  
80km



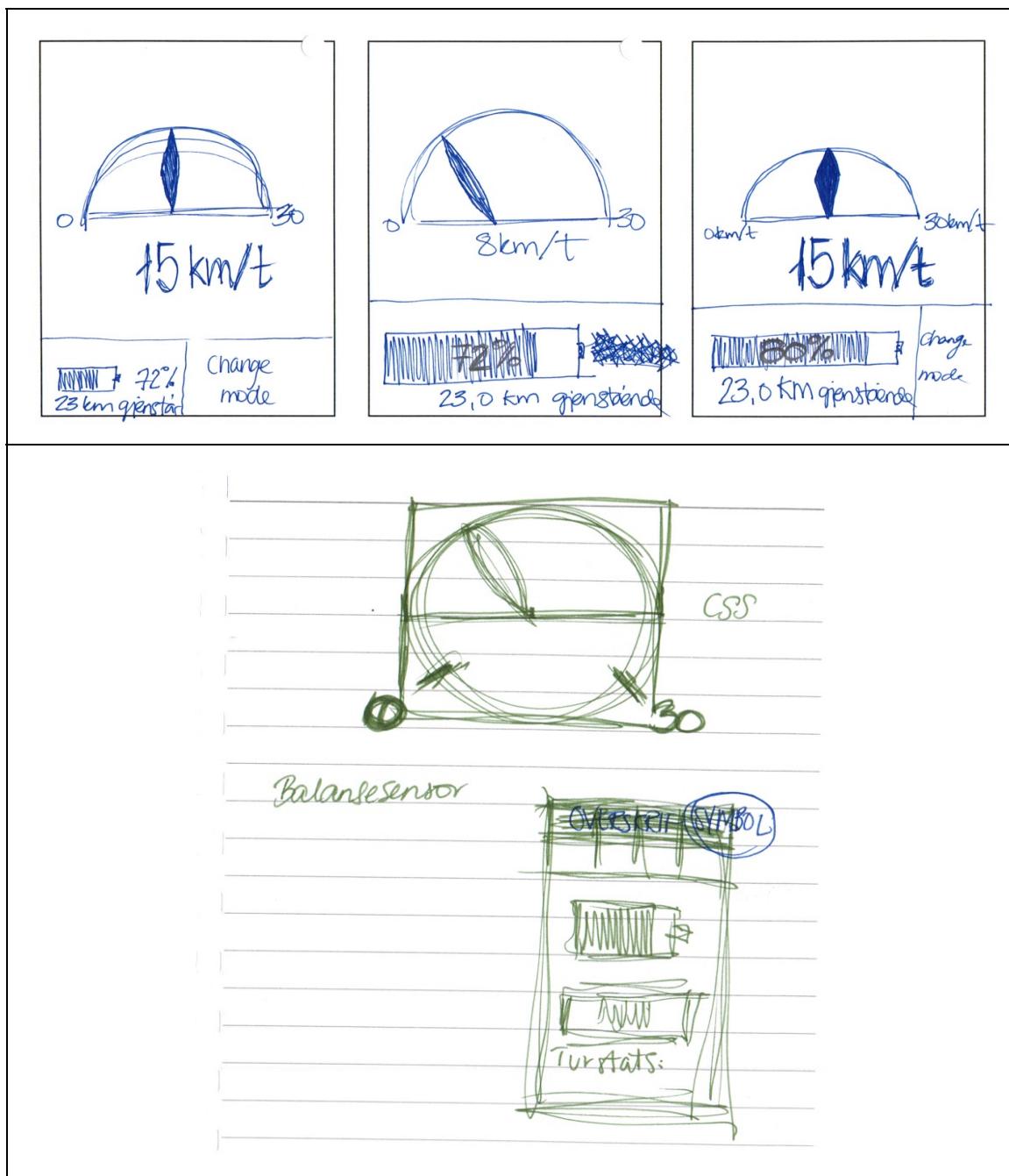
## Vedlegg 3 - Prototype 3

Prototype 2 ble deretter videre utviklet, denne gangen i felleskap



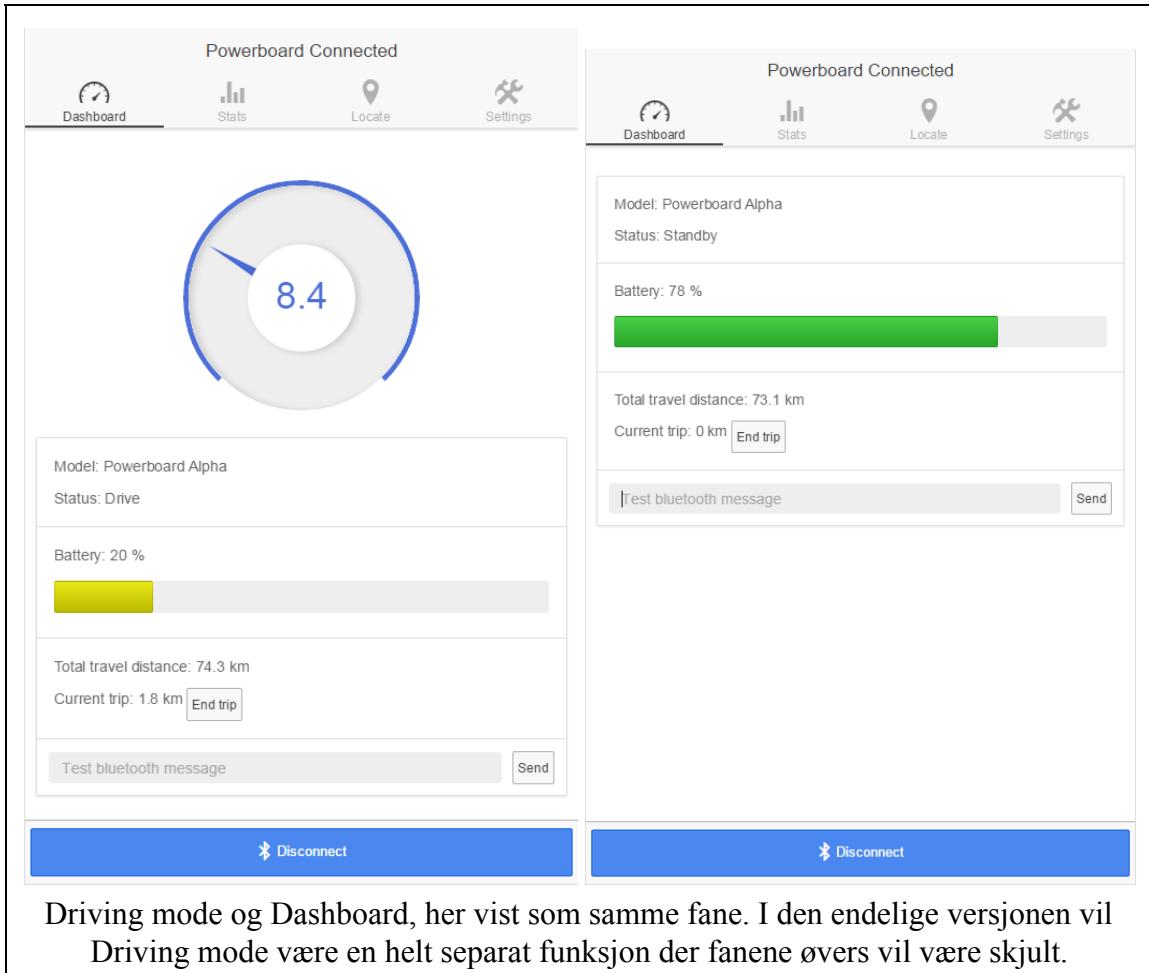
## Vedlegg 4 - Flere prototyper

Ytterligere iterasjoner over prototypen etterhvert som vi jobbet med den



## Vedlegg 5 - High fidelity prototype

Slik ble appen seende ut til slutt. Skjermbildene viser en nesten ferdig versjon.



Driving mode og Dashboard, her vist som samme fane. I den endelige versjonen vil Driving mode være en helt separat funksjon der fanene øvers vil være skjult.

**Powerboard Disconnected**

- [Dashboard](#)
- [Statistics](#) (active)
- [Locate](#)
- [Settings](#)

Times travelled: 14
Total distance traveled: 73.8
Longest distance traveled: 10.3
Last distance traveled: 8.3
Average distance traveled: 4.7
Highest speed:

**Statistics.** Funksjon som viser diverse statistikk over brukerens kjøremønster, som gjennomsnitslengde på en tur og høyeste fart.

The screenshot shows the 'Statistics' tab of the Powerboard app. It displays the following data:

- Times travelled: 14
- Total distance traveled: 73.8
- Longest distance traveled: 10.3
- Last distance traveled: 8.3
- Average distance traveled: 4.7
- Highest speed: (not visible in the screenshot)

**Powerboard Connected**

The screenshot shows the 'Locate' screen of the Powerboard app. It features a map of a city area with several streets labeled. A red location marker is placed on a street. Below the map, there is a confirmation dialog box:

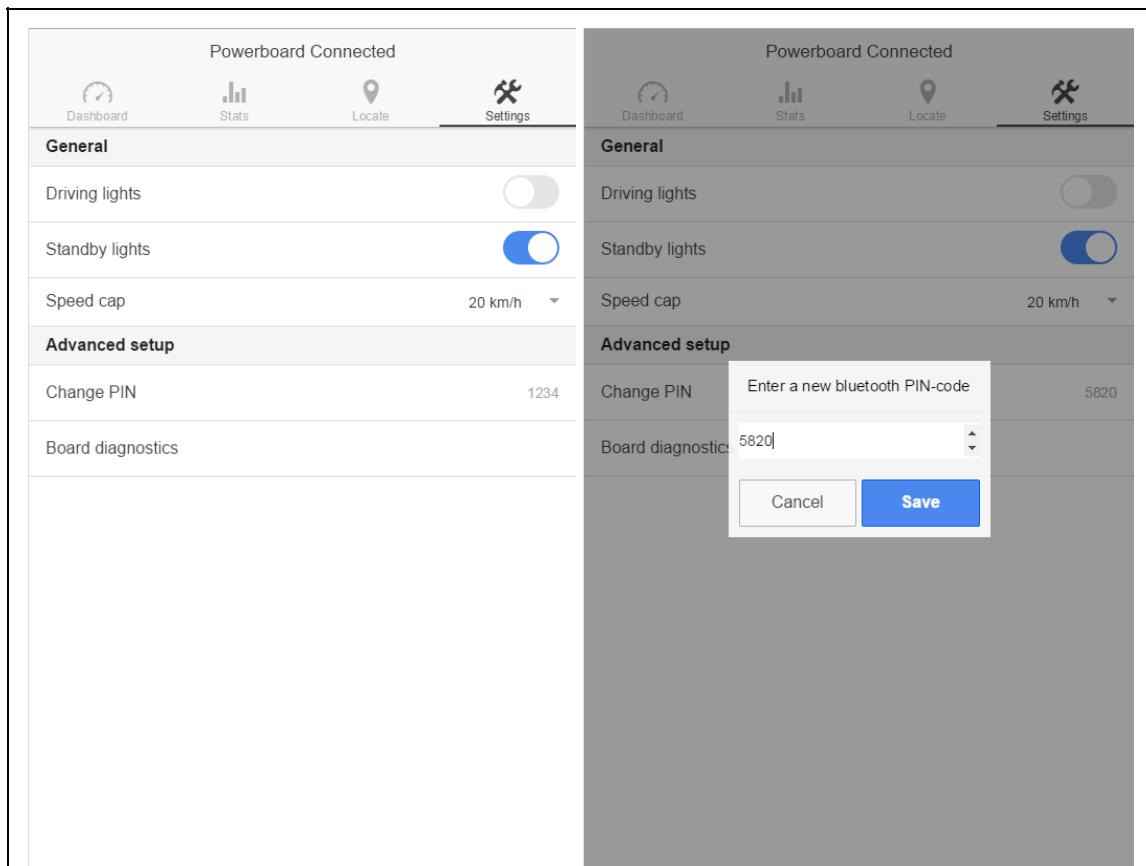
**Lock Board**

Are you sure you want to remotely lock the board?

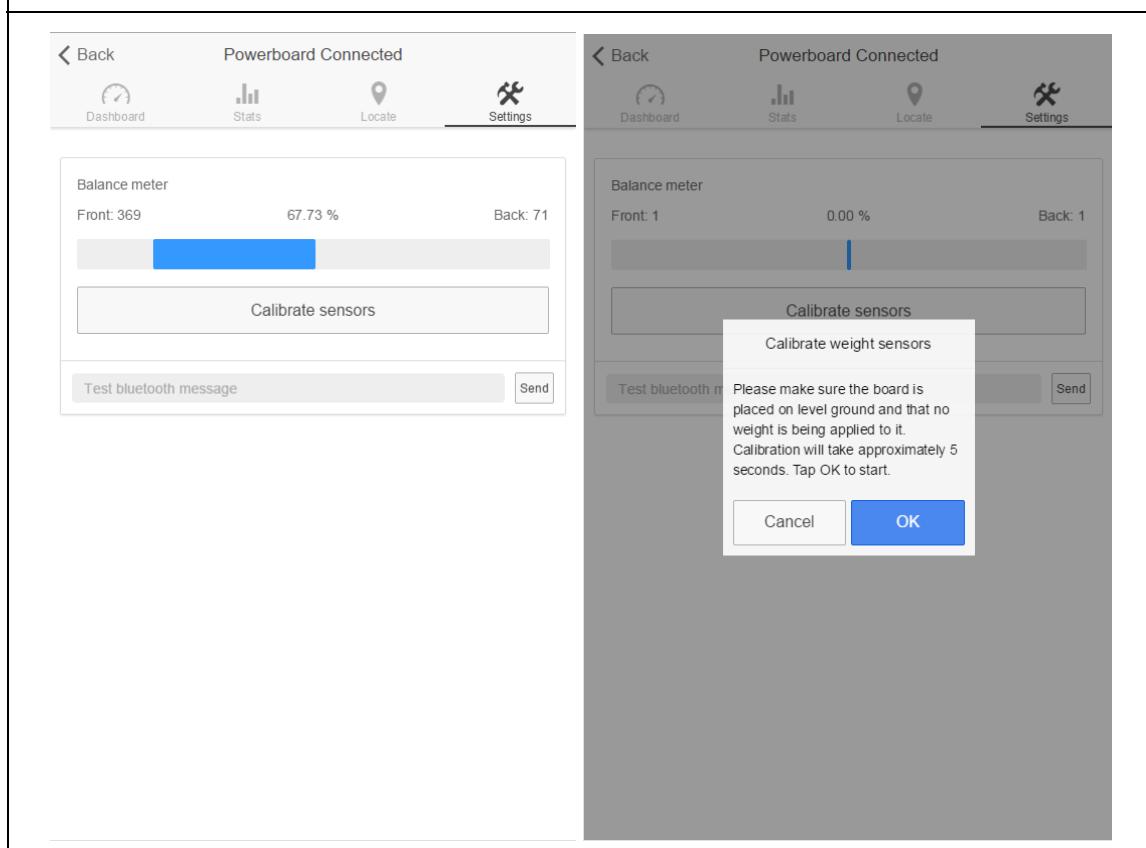
At the bottom of the screen, there are two buttons:

- [Find my board](#)
- [Lock board](#)

**Locate.** Funksjon som lar brukeren se brettets posisjon på kartet med mulighet for å låse det ved hjelp av fjernstyring.



Settings. Inneholder diverse innstillingar på brettet: Aktivering og deaktivering av lys, hastighetsbegrensing, endre bluetooth PIN-kode og feilsøking av brettet.



Board Diagnostics. Inneholder funksjoner for feilsøking av brettet. Viser et

balansemeter for å kunne se hvordan brettet leser av brukerens balanse, samt mulighet for å kalibrere vektsensorene.

## Vedlegg 6 - Brukertest, oppgaver

Oppgave	Bruker 1	Bruker 2	Bruker 3
<i>Kan du koble deg til brettet?</i>	Finner connect-knappen raskt, og trykker på den	Bruker lang tid på å finne “connect”-knappen.	Går gjennom hele dashboard-visningen og forteller hva h*n ser. Kommenterer at ingenting kan trykkes på, selv om det ser ut som om det skal kunne gå an. Kommenterer til slutt at det står “disconnect”, og at h*n dermed regnet med at det ikke var den knappen som skulle trykkes på. Appen resettes, og bruker velger “connect”
<i>Kan du se hvor mye batteri som er igjen på brettet?</i>	Finner raskt ut hvor batteri-indikatoren er, og svarer “83%”	Se batteri-indikatoren raskt og svarer “83%”	Finner raskt batteri-indikatoren, og sier “83%”
<i>Kan du finne ut hvor brettet befinner seg?</i>	Velger locate-taben. Kommenterer at den kanskje finner “my location” automatisk, men trykker likevel på “find my board”-knappen	Velger locate, sier “Forskningsparken” og får dette bekreftet da kartet var ferdig å laste	Trykker på locate-taben. Kommenterer at appen nok er rimelig nøyaktig. Når kartet er ferdiglastet velger bruker å trykke på “find my board”
<i>Kan du se hvor langt du har kjørt totalt?</i>	Navigerer med én gang til dashboard og svarer “73,49 km”.	Går til dashboard og finner kjørelengden “73,49”	Går tilbake til dashboard og svarer raskt “73km”

<i>Kan du slå av kjørelyssene?</i>	(Fikk spørsmålet: <i>kan du slå på kjørelyssene?</i> ) Finner raskt settings-taben og velger den. Kommenterer at kjørelyssene allerede er på.	Finner raskt settings-taben og slår av lysene	Går inn i settings og slår av lysene
<i>Scenario: brettet er blitt stjålet, men du har muligheten til å låse det. Hvordan går du frem?</i>	Går til locate-taben, trykker lock board-knappen, og deretter ok.	Går til locate, lock board, ok	Går inn i locate-taben, velger lock board, og ok
<i>Gå opp på brettet. (Starter motoren) Kan du se hvor mye batteri som gjenstår på brettet?</i>	Går opp på brettet, får mobilen i hånden. Og så må vi avslutte testen pga feil med appen	Går opp på brettet, får mobilen i hånden, og står noe ustødig. Svarer fort “83%” på spørsmålet	Kommenterer først at brettet er låst. Går deretter opp på brettet, noe ustødig, vi stiller spørsmålet, og h*n og svarer “83%”
<i>Kan du se hvor fort du kjører?</i>		Ser ned på appen, “10,1”.	Svarer “12”, og kommenterer at det ikke står noen benevnelse. “Regner med det er km i timen, selv om det ikke står”
<i>Gå av brettet igjen. Brettet oppfører seg ikke som det skal. Hva gjør du?</i>		Går inn i settings, og trykker så på board diagnostics, og velger calibrate sensors	Går inn i settings, board diagnostics og sier “calibrate board”

Da vi kom til den delen av brukertesten der brukeren skulle stå på brettet, oppdaget vi med bruker 1 at kjøremodus ikke virket ordentlig. Vi avsluttet derfor testen tidlig, og fikset kjøremodus til neste bruker.

## Vedlegg 7 - Fokusgruppe, spørsmål

- Hva syntes dere?
- Var det noe dere savnet i løsningen?
- Var det noe dere savnet i “drive mode”?
- Er dette noe dere ville brukt?

## Vedlegg 8: Samtykkeskjema

### Samtykkeerklæring for brukerundersøkelse i INF5261

#### *Beskrivelse av prosjektoppgaven*

Vi er en studentgruppe i kurset INF5261 – Development of mobile information systems and services ved Institutt for informatikk, Universitetet i Oslo. Prosjektgruppen består av Iben Aspelien, Rebecca Louise Clements, Elise Hilland, Aleksander Rem og Therese-Mari P. Thomassen. Kursleder er [Jo Herstad](mailto:johe@ifi.uio.no), epost [johe@ifi.uio.no](mailto:johe@ifi.uio.no)

Prosjektet vårt handler om å lage en applikasjon som skal støtte et selvbalanserende kjøretøy. Som en del av prosjektet skal vi undersøke hva fremtidige brukere av vår designløsning kan ha av behov og krav til en slik løsning og hvilke ideer de kan ha til mulige løsninger.

Formålet med brukerundersøkelsen, hhv intervju og fokusgruppe, er å avdekke potensielle forbedringer til applikasjonen. Notater fra intervjuet og fokusgruppe samt en beskrivelse av disse refleksjonene vil bli skrevet ned og sendt til lærere i kurset.

#### *Frivillig deltagelse*

All deltagelse er frivillig, og du kan trekke deg når som helst. Vi bruker ingen form for opptak, men vi tar notater og vil forsøke å skrive ned så mye vi husker rett etter intervjuet. Du kan når som helst avslutte intervjuet eller trekke tilbake informasjon som er gitt under intervju eller observasjon.

#### *Anonymitet*

Notatene og innleveringsoppgaven vil bli anonymisert. Det vil si at ingen andre enn prosjektgruppen vil vite hvem som er blitt intervjuet, og informasjonen vil ikke kunne tilbakeføres til deg.

Før intervjuet begynner ber vi deg om å samtykke i deltagelsen ved å undertegne på at du har lest og forstått informasjonen på dette arket og ønsker å delta.

#### *Samtykke*

Jeg har lest og forstått informasjonen over og gir mitt samtykke til å delta i intervjuet

---

Sted og dato

---

Signatur