



Prosjektoppgave

Manuell Oppfølging av Sau på Beite

Jonathan Linnestad, Ole Håkon Ødegaard

3. juni 2020

Sammendrag

Hvert år slipper sauebønder ut sauene sine på beite. Under beite kreves det at sauene får oppsyn, gjerne én gang i uka eller mer. Denne rapporten ser på hvordan man kan effektivisere registrering av observasjoner gjort under tilsynsturer på beite. For å redegjøre for hvordan sauedriften fungerer i praksis ble det sendt en spørreundersøkelse til bønder med 19 svar. Svarene viser at de aller fleste bøndene bruker mobil og kikkert under tilsyn. Ved å ta utgangspunkt i svarene fra spørreundersøkelsen og standarder for å tilrettelegge digitale verktøy for synshemmede ble det designet og utviklet en mobilapplikasjon som tilrettelegger for å gjøre observasjoner med kikkert. Altså uten visuell interaksjon med den mobile enheten. For å verifisere om observasjoner er mulig å registrere mens man bruker kikkert ble det utført en brukbarhetstest. Resultatene fra brukbarhetstesten viser at dette er mulig slik applikasjonen er utviklet.

Introduksjon

Oppfølging av sau på beite utføres i stor grad manuelt av bøndene. Det er tatt i bruk en rekke løsninger som gjør denne prosessen mer automatisert, men lovverket pålegger bønder manuell oppfølging. Dette gjelder ved beiting både i inn- og utmark. Når sau slippes på utmarksbeite, enten på fjellet eller i områder med mer vegetasjon, skal dyrene følges opp minst én gang i uka. Dokumentasjon på gjennomført tilsyn skal kunne fremlegges tilsynsmyndighetene ved kontroll, men det stilles ingen krav til hverken innhold, form eller struktur. Det stilles heller ingen krav til hvordan informasjonen skal være strukturert.

Målet med dette prosjektet er å se på hvordan informasjon fra tilsynsturene kan registreres og dokumenteres på en enkel og effektiv måte. Det foreligger en hypotese om at sauebønder i stor grad benytter seg av kikkert og mobiltelefon, for henholdsvis observasjon og registrering av dyr på beite. Følgelig vil dette prosjektet sikte mot å utvikle en løsning som effektiviserer den kombinerte bruken av disse to gjennom en mobilapplikasjon.

Prosjektet er gjennomført ved hjelp av en iterativ design- og utviklingsprosess, der kvantitative og kvalitative undersøkelser, herunder spørreundersøkelser og brukertester, danner grunnlaget for løsningen. Det er laget en fungerende applikasjon som har gjort det mulig å teste funksjoner på reelle enheter og prøve ut ulike metoder for registrering av informasjon.

Kapittel 1 presenterer bakgrunnen for denne oppgaven. Herunder beskrives det hvordan lovgivningen påvirker dyrestell, slipp av dyr på beitet, hvordan tilsyn av sau skal gjøres, samt en kort innføring i hvordan det gjøres i praksis. Deretter presenteres dagens løsninger, både for automatisk og manuell oppfølging av sau, i Kapittel 2. Forskningsmetoder som er tatt i bruk beskrives i Kapittel 3. I Kapittel 4 presenteres og diskuteres resultatene fra en initiell datainnhenting. Før utviklingen av applikasjonen ble det tatt en vurdering av ulike teknologier. Disse er vurdert i Kapittel 5. I kapittel 6 legges resultatene frem før det gjøres en diskusjon av disse i Kapittel 7. Til slutt kommer det en kort konklusjon i Kapittel 8 og forslag til videre arbeider i Kapittel 9.

Denne rapporten danner grunnlaget for vurderingen i faget *TDT4501 – Datateknologi, fordypningsprosjekt* og er utarbeidet høsten 2019. Prosjektet er veiledet av professor Svein-Olaf Hvasshovd ved Institutt for Datateknologi og Informatikk på NTNU i Trondheim og gjennomført i sin helhet av Jonathan Linnestad og Ole Håkon Ødegaard.

Innhold

1	Bakgrunn	5
1.1	Dyrevelferd	5
1.2	Merking av sau	6
1.3	Oppfølging av sau på beitet	8
2	State-of-the-Art	9
2.1	Automatisert oppfølging	9
2.2	Manuell oppfølging	10
3	Metode	13
3.1	Brukर्सentrert utvikling	13
3.2	Designprosessen	13
3.3	Brukbarhetstest	14
4	Datainnhenting	16
4.1	Generelt om tilsynsordningen	16
4.2	Hjelpemidler	17
4.3	Relevant informasjon	17
4.4	Prosedyrer ved observasjon	18
4.5	Observasjon av død sau	18
4.6	Observasjon av skadd sau	19
4.7	Observasjon av rovdyr	19
4.8	Generelt om beitesesongen	19
4.9	Konklusjon	20
5	Teknologi	21
5.1	Tilgjengelighet	21
5.2	Mobilapplikasjoner	24
6	Realisering	30
6.1	Reaksjoner fra NSG	30
6.2	Design av applikasjon	30
6.3	Implementasjon	34
6.4	Brukbarhetstest	34
7	Evaluering	38
7.1	Spørreundersøkelse	38
7.2	Brukbarhetstest	38
8	Konklusjon	41
9	Videre arbeid	42
9.1	Innhenting av ytterligere informasjon	42
9.2	Videreutvikling	42

Figurer	45
Vedlegg	46
A Brukbarhetstest rammeverk	46
B Spørreundersøkelse	50

1 Bakgrunn

1.1 Dyrevelferd

I *Lov om dyrevelferd* [1] §24 lyder det at “Dyreholder skal sikre at dyr får godt tilsyn og stell, herunder sikre at fôr, beite og vann er av god kvalitet.” For å sikre god dyrevelferd for sauer som beiter i utmark er det derfor nødvendig med regelmessig oppfølging. Etter Forskrift om velferd for småfe [2] skal “dyr som holdes på utmarksbeite, sees etter minst en gang pr. uke”. Ved slipp og hold på utmarksbeite skal eier sikre at:

- a) samtlige dyr har god helsetilstand og er i forsvarlig hold,
- b) avkom er sammen med mordyr og er i god stand til å holde følge med mora,
- c) avkom som slippes med mordyr uten tilstrekkelig melkeproduksjon, er eldre enn 6 uker og tar til seg nok fôr til å sikre utvikling og vekst,
- d) avkom som slippes uten mordyr, er eldre enn 8 uker, er i følge med voksen sau og tar til seg fôr nok til å sikre utvikling og vekst, og
- e) avkom som blir morløse, tas hjem dersom morløsheten medfører økt fare for lidelse

Overordnet betyr dette at dyrene kontinuerlig må følges opp for å sikre en god dyrevelferd. I tillegg skal beitedyr “beskyttes mot rovdyr, helsefare, underernæring, trafikkskader m.m.”, jf. Dyrevelferdsloven §26. Det er med andre ord en rekke forhold som dyreholder har ansvar for å følge opp. Dersom det viser seg at dyrevelferden ikke er tilfredsstillt er dyreholder pliktet til å gjennomføre tiltak.

1.1.1 Dokumentasjon

Så hvordan håndheves dagens lovverk? Etter Lov om dyrevelferd [1] §19 skal dyreholder “på anmodning fra tilsynsmyndigheten gi [...] dokumentasjon og innsyn i dokumenter som har betydning for tilsynsmyndighetens kontroll”. I tillegg spesifiserer Forskrift om velferd for småfe §28 at “Tilsynet kan kreve opplysninger knyttet til driften og dokumentasjon på at bestemmelsene etterleves.” Det betyr at det stilles krav til at dyreholder dokumenterer det tilsynet som blir gjort av dyrene, for ettersyn av tilsynsmyndighetene. Tilsynsmyndighetene er i dette tilfellet Mattilsynet. Mattilsynets samfunnsoppdrag [3] er blant annet å “Fremme god helse hos planter, dyr og fisk” og “fremme god dyrevelferd og respekt for dyr og fisk”. Dette gjør de ved å føre tilsyn hos matprodusenter i landet, blant annet for å avdekke mangler hva gjelder dyrevelferd.

Foruten kravet om dokumentasjon stilles det ingen krav til format på denne dokumentasjonen. Norsk Sau og Geit (NSG) har utviklet en elektronisk notisbok til bruk under oppfølging av småfe på utmarksbeite [4]. Denne er laget i Excel,

og brukes for å dokumentere beitesesongen. Den danner blant annet grunnlag for erstatning av tap av sau til rovvilt.

1.2 Merking av sau

NSG fører opp anbefalte rutiner for hvordan beitesesongen bør planlegges, gjennomføres og dokumenteres [5]. De presiserer at, for å lettere kunne identifisere dyrene, bør de være godt merket. Merking av sau brukes for å kunne identifisere dyrene og bidrar til at dyreholder kan følge opp hvert enkelt dyr gjennom sesongen. I Norge benytter man seg av øremerker, bjelleslips og bjeller for å finne igjen og identifisere dyrene.

1.2.1 Øremerker



Figur 1: Eksempel på øremerking av sau.

Mattilsynet legger føringer for hvordan sau skal merkes [6]. Dette gjelder ved beiting både på inn- og utmark. Det er krav om at enhver sau skal merkes i løpet av 30 dager etter fødsel, både med et visuelt og et elektronisk merke. Begge merkene festes til dyrets ører. På dyrenes øremerker skal følgende være synlig:

- Mattilsynets identifikator: “MT”
- Nasjonalitetsidentifikator: “NO”
- Dyreholdets identifikator – 7 siffer
- Individets identifikator – 5 siffer

I tillegg til disse identifikatorene kan dyreholdet velge å føre inn for eksempel sitt eget navn og nummer på innsiden av øremerkene. Figur 1 viser et eksempel på øremerking.

Fargen på øremerkene er valgfritt, med unntak av hvit og lakserødt, som ikke skal benyttes. Beitelagene bestemmer selv hvordan dyrene skal merkes og

man kan gjøre variasjoner på plasseringen av merkene (foran eller bak øret), antall merker (på ett eller to ører) og fargen på merkene. I områder med dyr fra flere gårder kan man derfor benytte seg av ulike variasjoner for å knytte dyrene til riktig eier. Dette gjør det enklere å identifisere dyrene, også fra lengre avstander.

1.2.2 Bjelleslips

Det er vanlig å merke søyene med *bjelleslips*. Dette er små bånd som er festet ved bjellene og skal indikere hvor mange lam som er knyttet til søyen (antall barn). Slipset er fargemerket for å kunne ses på lengre avstander og fargen indikerer antall lam. NSG anbefaler følgende fargekoder:

- 0 lam = rødt
- 1 lam = blått
- 2 lam = gult (eller ingen farge)
- 3 lam = grønt

Mange beiteområder har andre etablerte praksiser når det kommer til fargekoding av bjelleslips. NSG har for eksempel følgende merking:

- 0 lam = svart
- 1 lam = blått
- 2 lam = rødt
- 3 lam = gult
- 4 lam = blått og gult

Det er med andre ord ingen enighet om hvordan sauene skal merkes med bjelleslips, men det viktigste er at det er enighet mellom bønder med dyr i samme område. Dette gjør det enklere for den som følger opp dyrene å oppdage uregelmessigheter i flokken, siden man kan kontrollere antall lam opp mot antall indikert av bjelleslipset. Utfordringer kan derimot oppstå i grenseområder mellom to områder med ulike retningslinjer for merking.

1.2.3 Bjeller

I tillegg til øremerker og bjelleslips er sauene ofte også utstyrt med ei bjelle. Siden man antar at lam holder seg i nærheten av moren er det vanlig praksis å kun la moren bære bjelle. Dette senker støynivået, både for dyrene selv, turgåere og hytteiere, og bidrar til økt komfort for små lam. Bjellene har vært i bruk lenge og er til hjelp ved lokaliseringen av dyrene, ved at man lytter etter lyden av bjeller. I tillegg til sau benyttes også bjeller på kyr og rein som beiter i samme område. For å skille disse fra hverandre er ofte sauebjellene mindre og har dermed en distinkt lysere lyd enn ku- og reinbjellene.

1.3 Oppfølging av sau på beitet

Bønder følger opp dyrene sine på ulike måter. Mange opererer alene, mens andre er medlem av et beitelag, som samarbeider om tilsyn, sanking og andre fellestiltak knyttet til utmarksbeite [7]. Gjennom landbruksdirektoratet kan beitelagene søke om tilskudd til driften og formålet er “å legge til rette for en mer rasjonell utnyttelse av utmarka, samt å redusere tap av dyr på beite.” Ikke alle bønder er medlem av et beitelag, men de samme kravene stilles til gjennomføring av dyreslipp og tilsyn av dyrene.

Når bønder, eller andre involverte, gjennomfører tilsyn av dyr på beite innebærer dette at man må bevege seg i de områdene dyrene beiter og observere aktiviteten til dyrene. Når dyrene beiter i utmark er det en rekke utfordringer knyttet til dette, for eksempel usikkerheten rundt hvor de befinner seg, om det er rovdyr i nærheten og om noen av dyrene er skilt fra resten av flokken. Det er allerede tatt i bruk en rekke teknologiske løsninger for tilsyn av dyr. Mange av disse gjør tilsynsjobben enklere, men det mangler fortsatt et fullverdig verktøy for oppfølging av sau på beite og som kombinerer teknologiske løsninger med det manuelle arbeidet. Eksisterende løsninger er presentert i Kapittel 5. Det er bondens ansvar å påse at dyrene har det bra på beite og dermed er en god tilsynsordning nødvendig for en god dyrehelse.

2 State-of-the-Art

2.1 Automatisert oppfølging

Det finnes flere løsninger for automatisk oppfølging av sau på beite. Felles for disse er at dyrene blir utstyrt med en enhet som kan registrere sauens lokasjon og følgelig sende denne informasjonen til bøndene. Tjenestene som er diskutert har alle et kartverktøy der man kan se sauens posisjon. I tillegg har alle et varslingssystem som varsler bonden dersom det oppstår avvik. Et avvik kan for eksempel være at sauens posisjon ikke har endret seg over en lengre periode eller at sauen har beveget seg utenfor et angitt område.

2.1.1 Findmy

Findmy [8] er en av de dyreste produktene på markedet. Det er ingen webportal, så det kreves at man laster ned programvaren, enten på mobilen eller på datamaskinen, for å ta i bruk tjenesten. Findmy sin portal gir oversikt over dyrenes sist registrerte posisjon, samt støtte for tjenesten *Geofencing*. Geofencing gir bonden mulighet til å definere et område i kartet og følgelig vil det sendes ut et varsel dersom dyrene beveger seg utenfor dette området. Findmy sine bjeller kommuniserer med satellitter som går i lav bane rundt jorden. Dette satellittnettverket er driftet av Globalstar og har ifølge sine dekningskart full dekning over det norske fastlandet [9]. Bjellene er av den grunn hverken avhengig av GSM (mobilnett)- eller NB-IoT-dekning for å fungere. Til gjengjeld betyr det også at det kun er enveiskommunikasjon. Det vil si at bjellene kan sende data, men ikke motta. Man kan da ikke konfigurere bjellene uten å fysisk koble seg opp til dem. Hvis en bonde for eksempel ønsker hurtigere oppdateringer i forbindelse med sanking av sau vil ikke dette være mulig å konfigurere i etterkant. I Findmy sin nyeste versjon av bjellen er det integrert en komponent som detekterer stress hos dyrene. Dersom dette oppdages vil et varsel bli sendt til bonden, som følgelig kan gjennomføre tiltak.

2.1.2 Smartbjella

Smartbjella [10] er en forholdsvis ny tjeneste, utviklet i samarbeid med Telenor. Den bruker en ny kommunikasjonsteknologi, kalt Narrowband-Internet of Things, som skal gi 5-7 ganger bedre dekning enn en vanlig mobiltelefon [11]. Det antas riktignok at dette er målinger som er gjort under ideelle forhold og siden Telenor ikke har dekning i mange beiteområder [12] regnes ikke disse tallene som realistiske på ordinære beiteområder. Fordelen med denne typen kommunikasjonsteknologi er at det åpner for toveiskommunikasjon med bjellen. Dette gjør at den kan konfigureres av brukeren, selv etter at dyrene er sluppet på beitet. I tillegg til en webportal med kart tilbyr de også en mobilapplikasjon samt et API som kan benyttes av tredjepartstjenester. Prisen er lav og batteritiden er betraktelig lenger enn de andre aktørene. Dette betyr at man kan sende oppdateringer opptil flere ganger i døgnet. Bjellen er også utstyrt med en

bevegelsessensor, som kan detektere om sauen har vært stillestående over lenger tid. Dette kan tolkes som et avvik og vil følgelig varsle bonden.

2.1.3 Telespor

Telespor [13] er den aktøren som har vært på markedet lengst og er markedsledende i form av markedsvolum. Prisen ligger midt på treet og enheten benytter seg av lettvekt maskinvare som kommuniserer ved hjelp av LTE-M eller NB-IoT, avhengig av modell. Bjellen er utstyrt med bevegelsessensor og har støtte for toveiskommunikasjon. Bjellen vil ved en rekke forskjellige typer avvik aktivere bevegelsessensoren slik at man kan sjekke tilstanden til dyret. Dette gir en ekstra indikasjon på sauens velferd og vil ved avvik sende en varsling til eieren.

Hva	Findmy	Telespor	Smartbjella
GPS	Ja	Ja	Ja
Kommunikasjonsteknologi	LEO-satellitter	NB-IOT	NB-IOT
Pris per sesong, 50 sau (eksl. bjeller)	14 250 kr	5 950 kr	Ikke tilgjengelig
Pris bjeller 50 sau	99 000	49 950 kr	49 500 kr
Webapplikasjon	Nei	Ja	Ja
Mobilapplikasjon	Ja	Ja	Ja
Bevegelsessensor	Nei	Ja	Ja
Temperatur	Ikke tilgjengelig	-32°C - 60°C	-30°C - 80°C
Vanntett	Ja	Ja	Ja
Batterilevetid*	3 år, en melding om dagen	Anbefalt bytte årlig	10 år
Vekt	310 g	104 g	180 g

Tabell 1: Sammenligningsmatrise av aktører i radiobjellemarkedet i Norge

*Siden antall meldinger daglig er konfigurerbart vil batteritiden kunne variere

2.2 Manuell oppfølging

På markedet for tjenester og produkter til manuell oppfølging av sau er det få aktører. Oppfølging gjøres forskjellig fra bonde til bonde – noen bruker penn og papir, andre bruker notatapplikasjoner på telefonen. Det finnes flere løsninger som gjør det enklere å holde styr på dyrene man eier, men få av dem har eksplisitt funksjonalitet for oppfølgingen av dyrene på beitet.

2.2.1 Beitesnap

Beitesnap [14] er den løsningen som ligger nærmest rammene til dette prosjektet når det kommer til funksjonalitet. Det er en applikasjon som kan brukes av både turgåere og bønder. Turgåere kan melde inn og ta bilde av husdyr de ser på beite, registrere om de er skadet eller døde, og basert på posisjonen vil Beitesnap sende

en melding til bønder med husdyr i området. Applikasjonen kan også brukes av bøndene til å genere rapporter ved endt sesong. Figur 2 viser et eksempel på hvordan en slik rapport ser ut. Som vi ser gir den god oversikt over når det er ført tilsyn, men den tilknyttede informasjonen er noe begrenset. Det er for eksempel ingen felt som forteller ruten som er gått eller hvor observasjonene er gjort.

Startet	Avsluttet	Utført av	Notat	Timeforbruk
10.06.2018 16:26	10.06.2018 20:44	Tilknyttede		4 timer 18 minutter
14.06.2018 17:57	14.06.2018 21:09	Tilknyttede		3 timer 11 minutter
16.06.2018 17:55	16.06.2018 19:50	Tilknyttede	9geit og 16 killinger. Bytta 3 batt	1 time 54 minutter
17.06.2018 12:00	17.06.2018 14:00	Tilknyttede	Slapp kopplamma på setra. Ordna med vannet. Såg alle i skogskvea.	2 timer 0 minutter
27.06.2018 14:38	27.06.2018 17:43	Tilknyttede	Til Nedre Tverrglitra m saltstein. Rolig, tørt	3 timer 4 minutter
27.06.2018 18:43	27.06.2018 20:51	Tilknyttede	Geita	2 timer 8 minutter
28.06.2018 17:30	28.06.2018 19:34	Tilknyttede		2 timer 3 minutter
02.07.2018 15:50	02.07.2018 16:51	Tilknyttede	Geita	1 time 1 minutt

Figur 2: Eksempel på rapport generert av Beitesnap

Beitesnap støtter bruk uten internett og vil lagre informasjonen lokalt på mobilen frem til brukeren får dekning igjen. Det er riktignok ingen måte å laste ned kart i forkant av en tur, for bruk uten internett. Det er også noe begrenset hva man kan registrere i applikasjonen. Det er for eksempel ikke støtte for å registrere observasjon av rovdyr eller lignende. Løsningen er gratis for turgående og er lisensbasert for dyreholdere. Beitesnap har over 1000 nedlastinger fra Google Play.

2.2.2 Agrilogg

Agrilogg [15] er et verktøy for gårdsdrift generelt, med støtte for registrering av en rekke ting – alt fra sprøyting av åkre og plantevernjournal til registrering av dyr som er sluppet på beitet. Applikasjonen støtter flere brukere fra samme gård eller område og ved endt sesong genererer den rapporter i Excel basert på informasjonen som er registrert.

Problemet med bruk av denne applikasjonen til beitetilsyn er at den ikke har støtte for lokasjonsbaserte observasjoner. Den gir oversikt over hvilke sauer som er sluppet på beitet, når de ble sluppet og i hvilket område, men ikke hvor de befinner seg underveis i beitesesongen. Det er heller ikke støtte for kart over områdene dyrene beiter i.

2.2.3 Konklusjon

Etter å ha vurdert ulike aktører i det norske markedet er det flere ting man kan trekke ut og bruke som inspirasjon i utviklingen av en ny applikasjon for manuell oppfølging. Selv om automatiserte oppfølgingsmetoder ikke direkte kan brukes til manuelt oppsyn kan man fortsatte bruke noen av egenskapene til tjenestene de tilbyr. Geofencing er for eksempel en av egenskapene som man ville kunne tilpasse til bruk i prosjektet i form av registrering av eier av sau og om det er utenfor forventet område. Ellers har noen av radiobjelleleverandørene API'er man kan koble seg på, noe som vil kunne integreres i applikasjonen.

Beitesnap er den eneste applikasjonene på det norske markedet som er tilpasset manuell oppfølging av husdyr på beite og det vil være naturlig å bruke denne som referansepunkt for prosjektet. Det er flere egenskaper fra Beitesnap man kan ta inspirasjon fra. At observasjoner gjort av turgåere er gjort tilgjengelig for bønder i samme område er en gylden mulighet for økt samarbeid mellom turgåere og dyreholdere. Deling av observasjoner blir automatisert og lettere tilgjengelig for bøndene. Beitesnap sin automatisk genererte rapport ved sesongslutt er også noe som gir verdi for brukeren. Bruk av lokasjonsdata betyr at man får nøyaktige posisjoner for observasjon og mulighet til å lagre observasjonene uten dekning for så å synkronisere de med resten av systemet. Dette er essensielt da beiteområdene kan ha dårlig eller ingen mobildekning. Fra Agrilogg er støtten for flere brukere fra samme gård eller beitelag noe man helt klart kan bringe videre i den nye applikasjonen. Deling av informasjon mellom bønder i et område burde være enkelt og effektivt da bønder ofte har sauer i de samme områdene.

3 Metode

3.1 Brukersentrert utvikling

For å utvikle en applikasjon som tilfredsstiller brukernes krav så godt som mulig er det viktig å lytte til hvilke ønsker og behov de har [16]. I den forbindelse benytter vi oss av brukersentrert design. Dette er både en filosofi og en verktøykasse av metoder som fokuserer på å sette brukeren av produktet i sentrum. Typiske aktiviteter som støtter opp under denne typen utvikling er intervjuer med brukere, brukbarhetstester, fokusgrupper og rollespill. For innhenting av mer kvantitativ data kan man for eksempel benytte seg av spørreundersøkelser. Det viktigste er at man involverer brukerne i prosessen.

3.1.1 Innledende datainnhenting

Det ble besluttet å gjennomføre kvantitativ datainnhenting tidlig i prosjektet, ved å distribuere en spørreundersøkelse. Spørreundersøkelser kan være til stor hjelp for innhenting av både kvalitative og kvantitative data. Målet med spørreundersøkelsen var å få en bedre oversikt over hvordan tilsyn av sau foregår i dag, hvilken informasjon bøndene er ute etter på beitet og hvordan denne informasjonen bearbeides underveis i sesongen og i etterkant. Resultatene fra undersøkelsen er presentert og diskutert i Kapittel 4 og danner grunnlaget for videre utvikling og diskusjoner knyttet til gjennomføringen av tilsynet.

3.1.2 Intervjuer

Fra første dag har det blitt holdt ukentlige møter med veileder Svein-Olaf Hvasshovd. Han har bidratt med nyttig informasjon vedrørende gjennomføringen av saueslipp på beitet og hvilken informasjon som bør kunne registreres gjennom applikasjonen. Etter flere års erfaring på området har Hvasshovd et godt innblikk i hvordan beitesesongen forløper seg og hvilke innovative løsninger som har kommet på markedet de siste årene. Det kan også nevnes at Hvasshovd selv har holdt på med forskning innen gjenfinning av sau ved hjelp av utstyr som radiobjelle og drone.

3.2 Designprosessen

For å teste hvordan registrering av observasjoner best kan gjøres i praksis er det brukt en iterativ designprosess. Basert på initielle samtaler med veileder og resultatene fra spørreundersøkelsen ble det tatt utgangspunkt i en rekke krav til hvordan registreringen kunne gjennomføres.

For å teste oppfyllelsen av disse kravene ble det planlagt to iterasjoner. I første iterasjon ble det utarbeides enkle interaktive skisser i design- og prototypeverktøyet Figma. Disse ble følgelig testet og vurdert av veileder. Resultatene fra iterasjon én dannet grunnlaget for nye skisser i iterasjon to. I tillegg ble det utviklet en prototype som kunne testes på en mobiltelefon gjennom en brukbarhetstest.

3.3 Brukbarhetstest

For å teste oppfyllelsen av målene for prosjektet ble det gjennomført en brukbarhetstest. Testen fokuserte på den delen av applikasjonen som omhandler observasjon uten visuell interaksjon og følgende scenarier ble testet:

- Registrering av observasjon *med* mulighet for å se på skjermen
- Registrering av observasjon *uten* mulighet for å se på skjermen

Rammeverket for brukbarhetstesten er vedlagt i Vedlegg A og resultatene er presentert i Kapittel 6.4.

3.3.1 Hva er brukbarhet?

Brukbarhet er *hvordan* brukeren interagerer med et produkt. Det er adskilt fra funksjonaliteten som sier noe om *hva* produktet kan gjøre. Dumas sier:

“Funksjonalitet som fungerer korrekt er kritisk, men er ikke nok for at et produkt skal være suksessfullt. Et produkt i seg selv har ikke noe verdi, det er når det brukes at det har verdi.” [17]

Et produkt må være forståelig nok slik at brukerne kan ta det i bruk på en måte som dekker deres behov. Funksjonaliteten kan være på plass og fungere akkurat som det skal, men hvis ingen vet hvordan produktet brukes, vil det ikke gi noen verdi. Brukbarhetstesting benyttes for å validere eller avkrefte en hypotese om at produktet er forståelig nok til at det kan tas i bruk. En viktig ting bak brukbarhetstesting er at det er brukeren som bestemmer om et produkt er brukbart. Det er derfor ikke nok at utviklere eller designere antar at det er brukbart – man trenger bekreftelse fra brukeren. Man sikrer brukbarhet ved å involvere brukerne i utviklingsprosessen av produktet. Det er viktig at brukeren gir input tidlig i utviklingsprosessen da det er lettere å gjennomføre endringer i produktet tidlig i prosjektet.

3.3.2 Testen

Testramme: Testen omhandler den delen av applikasjonen som går på observasjon uten visuell interaksjon.

Mål for testen: Målet for testen er å finne ut av om observasjon uten visuell interaksjon er brukbart slik applikasjonen er utviklet.

Plan og lokasjon: Testen er beregnet til å vare 15 minutter og vil alle foregå samme dag. Testene vil foregå med ett testsubjekt og en fasilitator i person.

Antall testere: I følge Nielsen [18] er det meste kostnadseffektivt å teste på 5 personer. Disse vil representere brukerne av applikasjonen.

Scenarier: Det er definert tre oppgaver som testsubjektet skal prøve å fullføre under brukbarhetstesten:

1. Gjennomføre observasjon med visuell interaksjon
2. Starte og avbryte en observasjon
3. Gjennomføre observasjon uten visuell interaksjon

Testen vil bli gjennomført ved å vise et bilde av en saueflokk til subjektet og subjektet skal registrere relevant informasjon i applikasjonen.

Vurderinger: Brukbarheten til applikasjonen vil bli kvantifisert basert på følgende vurderinger:

- Suksessfylt oppnådd mål – Testsubjektet fullfører og oppnår målet for oppgaven
- Kritiske feil – Testsubjektet gjør en feil som gjør at målet for oppgaven ikke er oppnåelig
- Ikke kritiske feil – Testsubjektet gjør en feil, men denne feilen har ikke noe å si for at oppgaven blir fullført eller ikke
- Feil-fri rate – Prosent av hvor mange av testsubjektene som ikke gjorde feil
- Tilfredshet av oppgave – Hvor enkelt var oppgaven

4 Datainnhenting

Spørreundersøkelsen ble sendt ut til bekjente sauebønder i tillegg til organisasjonen Norsk Sau og Geit. Det resulterte i totalt 19 svar. Ved flere av spørsmålene er det vanskelig å tyde noen utpregede trender, mens andre ga en klar indikator på hva som var vanlig praksis. Det er heller ikke alle som har avgitt svar på alle spørsmålene.

For å se på ulike observasjonssituasjoner hver for seg ble det besluttet å dele opp spørreundersøkelsen i seks deler:

- Innledende spørsmål om gjennomføring av tilsynturer
- Spørsmål knyttet til én tilsynstur
- Spørsmål knyttet til observasjon av død sau
- Spørsmål knyttet til observasjon av skadd sau
- Spørsmål knyttet til observasjon av rovdyr
- Spørsmål knyttet til hele beitesesongen

Ved en slik inndeling ble det enklere å isolere de ulike svarene og det ble enklere for deltakerne å sette seg inn den relevante situasjonen. Siden tilsynturer der man for eksempel observerer en død sau tilsynelatende er nokså ulik en ordinær tilsynstur ville dette gi mer tydelige og isolerte svar. Hele den utarbeidete undersøkelsen ligger i Vedlegg B.

De viktigste resultatene fra spørreundersøkelsen er presentert og diskutert i dette kapittelet.

4.1 Generelt om tilsynsordningen

I første del av spørreundersøkelsen ble det rettet fokus mot den generelle gjennomføringen av tilsynet. Over 86% av deltakerne svarte at de gjennomførte tilsyn flere ganger i uka. Av disse svarer samtlige at tilsyn gjennomføres i samarbeid med flere personer, såkalte beitelag, som fører tilsyn av dyr fra flere gårder. Dette tyder på at det meste av tilsynet gjennomføres som en organisert aktivitet innad i hvert beitelag. Spørreundersøkelsen tok ikke i stor grad hensyn til at tilsynet ble gjennomført som et samarbeid mellom flere bønder, noe som kan ha ført til feiltolkning av spørsmålene. Det er for eksempel uvisst om spørsmålet om antall tilsynsrunder i løpet av ei uke er tolket som antall per person eller samlet i beitelaget. Uansett tyder svarene på at tilsynsordningen gjennomføres i henhold til de kravene som foreligger (jf. Kapittel 1.1).

Kun tre av deltakerne oppgav at de så etter dyrene sine alene. Én av disse gjennomførte tilsyn kun to ganger i måneden. Siden dette er under kravet kan det indikere at organiseringen i et beitelag legger bedre til rette for riktig utførelse av tilsynet. Datagrunnlaget er derimot ikke godt nok til å kunne trekke noen konklusjon vedrørende dette.

4.2 Hjelpemidler

17 av 18 deltakere oppgir at de benytter seg av kikkert for å observere dyr på avstand. I tillegg viser resultatene at 14 av 18 bruker mobiltelefon for å registrere informasjon om det som observeres. Dette bekrefter vår hypotese om at kikkert og mobil hyppig blir brukt sammen for å gjøre observasjoner.

Vurderingen av eksisterende løsninger i Kapittel 2.2 tyder på et manglende fullverdig verktøy for bruk under tilsynsturer. Svarene fra undersøkelsen viser at det eksisterer et behov for en slik løsning, som ikke bare gjør det mulig å registrere ulike observasjoner på en effektiv måte, men også med mulighet for å registrere informasjonen samtidig som man ser i en kikkert. For å vurdere om dette er gjennomførbart i praksis ble det utarbeidet og gjennomført en brukbarhetstest, presentert i Kapittel 3.3 og 6.4.

4.3 Relevant informasjon

Det ble stilt en rekke spørsmål knyttet til gjennomføringen av én enkelt tilsynstur. Formålet med denne delen av spørreundersøkelsen var å få oversikt over hvilken informasjon som er av interesse og i hvor stor grad informasjonen blir dokumentert.

17 av 19 personer er interessert i både antall søyer og antall lam, men kun 6 av disse har svart at de i tillegg dokumenterer dette. Det er med andre ord av stor interesse å tilse at antall søyer og lam stemmer overens med antallet som er sluppet på beitet, men at registrering av denne type informasjon varierer i mengde. Grunnen til dette kan være at det er for tungvint eller for lite effektivt. Det kan derimot antas at behovet for å registrere informasjonen er til stede.

Åtte stykker oppgir at de er interessert i fargen på sauene, men ingen av dem registrerer dette på noen måte. Siden fargen relativt enkelt kan observeres på langt hold kan det brukes for å skille ulike flokker fra hverandre, ved at man ser på antall sauer med de respektive fargene (hhv. hvit, brun og sort). Resultatene tolkes i den retning at fargen på sauene ikke benyttes ved noen form for dokumentasjon, men som et hjelpemiddel for å identifisere og kartlegge bevegelsen til saueflokker på beitet.

Det kommer frem av svarene at de fleste observerer en eller flere av sauens kjennetegn. Herunder observerer 10 av 19 hvem som eier sauen og hvilken spesifikk sau de ser, 12 stykker observerer fargen på øremerket og 14 stykker observerer fargen på bjelleslipset. Det er derimot et fåtall som også registrerer denne informasjonen på noen måte. Det kan stilles spørsmål rundt det at bøndene faktisk observerer hvilken spesifikk sau som observeres, siden man da er avhengig av å befinne seg på en avstand som gjør det mulig å få øye på id-nummeret. Det kan tenkes at bøndene kjenner sauene sine så godt at man kan identifisere dem på lengre avstander, men i situasjoner der det føres tilsyn av dyr fra flere gårder er det noe tvilsomt at dette er gjennomførbart. Følgelig vil det bli lagt mindre vekt på disse resultatene.

4.4 Prosedyrer ved observasjon

Når ett eller flere dyr observeres i terrenget svarer 18 av 19 at de bruker kikkert for å se nærmere på dyrene. 13 av 19 svarer at de går nærmere dyrene for å kunne observere informasjonen de er ute etter. Dette tilsier at dyrene observeres både fra lange og korte avstander. En av deltakerne svarer mer utfyllende at det “avhenger av situasjonen” og at vedkommende ofte sitter stille og observerer på avstand for å merke seg eventuell uro i flokken.

68% svarer at informasjonen registreres med en gang under tilsynsturen, mens 36% oppgir at de registrerer informasjonen ved et senere tidspunkt. En grunn til at enkelte velger å registrere informasjonen ved et senere tidspunkt kan være at dagens løsninger ikke dekker behovene for effektivitet og brukervennlighet under tilsynsturen. Registrering i ettertid blir derfor foretrukket, men vil potensielt kunne påvirke nøyaktigheten og kvaliteten på dokumentasjonen som blir gjort. Enkelte registrerer informasjon både under tilsynsturene og i ettertid. Dette kan tyde på at verktøyene som brukes for registrering ikke støtter fullt ut det behovet som foreligger – enkelte ting lar seg ikke registrere underveis. Det kan også bety at informasjon først blir dokumentert under tilsynsturen for deretter å bli registrert på en annen måte i etterkant. Dette tilsier i så fall at det blir gjort dobbeltarbeid ved dokumentasjon av tilsynsturer.

Over halvparten oppgir bruk av kamera på mobilen for å ta bilde av dyrene. Enten det er for å ta bilde av skadde, døde eller levende dyr er det nyttig for bonden og eventuelt bondelaget å kunne vise til forholdene på beitet. Spesielt viktig er det ved funn av døde dyr tatt av rovdyr, da det kreves tilstrekkelig med dokumentasjon om dødsårsaken for at bonden skal motta erstatning.

Samtlige svarer at den registrerte informasjonen *ikke* oversendes tilsynsmyndighetene etter endt tilsynstur. Det foreligger ingen krav om at dette skal gjøres, men tilsynsmyndighetene kan stille krav om framleggelse av dokumentasjon på at tilsynet er gjennomført etter gjeldende lovverk.

4.5 Observasjon av død sau

Ved funn av død sau svarer alle deltakere at de registrerer hvilken sau som ble funnet i tillegg til hvor den ble funnet. Dette er viktig for å kunne varsle eier om dødsfallet og viltneimnda om hvor rovdycet potensielt befinner seg. 11 av 19 registrerer antatt dødsårsak og hva som ble gjort med dyret i etterkant. 17 av 18 forteller at de som oftest finner det døde dyret selv. 16 av 18 opplyser at det som regel blir funnet av turgåere. Dette beviser viktigheten av et godt samarbeid, ikke bare mellom bøndene, men også mellom bøndene og andre som ferdes i skog og mark. Beitesnap betraktes som et godt virkemiddel for å styrke dette samarbeidet.

På spørsmål om hva som ofte er dødsårsaken oppgis jerv som den mest vanlige, med 13 av 19 svar, etterfulgt av fugl, med 10 av 19 stemmer. Videre kan typiske dødsårsaker også være hund (3 av 19), sykdom (6 av 19), ulv (1 av 19) og gaupe (2 av 19). 5 av 19 svarer at det kan være vanskelig å finne dødsårsaken. Det er viktig å fastsette dødsårsaken etter funn av dødt dyr – er

det sykdom i flokken kan det være nødvendig å undersøke de andre dyrene, er dyret tatt av rovdyr kan man søke om erstatning, er dyret påkjørt av et kjøretøy kan man få igjen på forsikringen, osv. Dødsårsaken forteller hvilke handlinger eller tiltak som skal gjennomføres i ettertid.

4.6 Observasjon av skadd sau

Ved observasjon av skadde dyr er svarene nokså samstemte med de for døde dyr. Flertallet (14 av 18) oppgir at det tas en vurdering på stedet om dyret er så hardt skadet at den må tas med hjem. Dersom dyret er hardt skadd blir den enten avlivet på stedet eller tatt med hjem for behandling eller avlaving.

Resultatene viser at registrering av informasjon om skadde dyr er viktig for dyreholderne. 15 av 19 registrerer antall skadde dyr. Av disse er alle untatt én også interessert i å registrere eieren til de skadde dyrene, ved å se på kjennetegn (for eksempel øremerker) hos sauene.

4.7 Observasjon av rovdyr

De vanligste observerte rovdyrene blant deltakerne er jerv og fugl, med henholdsvis 13 og 17 av 18 svar. 6 stykker opplyser også at løshunder også er vanlig. På spørsmål om hvilken informasjon som blir registrert om rovdyr svarer de fleste at det registreres lokasjon og type rovdyr, med henholdsvis 15 og 13 av 16 svar. I etterkant melder 13 av 15 ifra til beitelaget om at det er observert rovdyr i tillegg til å utføre søk etter beitedyr i nærheten.

4.8 Generelt om beitesesongen

Generelt er deltakerne ute etter mer informasjon knyttet til beitesesongen i sin helhet enn hver enkelt tilsynstur. Grunnen til dette kan være at det er denne informasjonen som er forventet at blir levert ved sesongslutt. Flertallet av de som svarte på undersøkelsen registrerer antall sauer på beite (16 av 18), antall skadde sau (11 av 18), antall sau som ikke er funnet (17 av 18), antall døde sau (15 av 18), hvilke rovdyr som er observert (12 av 18) og antall tilsynsturer (14 av 18).

8 av 18 opplyser om at det utvikles en samlet rapport etter endt sesong og at denne er et resultat av informasjon fra hver tilsynstur registrert gjennom hele sesongen. Det er med andre ord ikke mest vanlig at den endelige rapporten er et direkte resultat av samtlige tilsynsturer. Mange oppgir også at det gjennomføres et felles møte mellom medlemmene i beitelaget, der det gjøres en samlet vurdering av beitesesongen. 15 av 18 svar indikerer at en endelig rapport om beitesesongen oversendes tilsynsmyndighetene, men det er ulike svar på hvor denne informasjonen sendes.

4.9 Konklusjon

Målet med denne initielle datainnhenting var å få en oversikt over hva slags informasjon bøndene var ute etter å observere og registrere. Spørreundersøkelsen gav gode resultater og et godt fundament for utviklingen av applikasjonen. Resultatene er noe preget av variasjon. På grunn av dette anses det som nødvendig å la brukerne selv definere hva og hvordan de ønsker å registrere observasjoner. Dette er videre forklart i Kapittel 6.2.2. Spørreundersøkelsen viser også at de aller fleste bønder bruker kikkert når de gjør oppsyn. Følgelig betyr det at en applikasjon som skal brukes til å gjøre observasjoner under oppsyn på beite bør ha støtte for bruk uten visuell input og output.

Etter endt sesong sender de fleste inn en endelig rapport til tilsynsmyndighetene. For å gjøre denne prosessen så sømløs som mulig vil det være fornuftig å legge inn funksjonalitet for automatisk generering av slike rapporter basert på observasjoner gjort gjennom sesongen. Dette faller riktignok utenfor rammene til dette prosjektet.

Resultatene fra den initielle datainnhenting dannet grunnlaget for utarbeidelse av designskisser og implementering av en fungerende mobilapplikasjon. Fokuset ble rettet mot hvordan interaksjon mellom bruker og mobilapplikasjon kunne foregå, med minimalt behov for å se på skjermen. Følgende krav ble derfor utarbeidet:

- Det skal være enklere å registrere en observasjon i applikasjonen enn med penn og papir eller i notatblokken på mobilen
- Brukeren skal kunne registrere en observasjon samtidig som han eller hun ser på dyrene gjennom en kikkert
- Brukeren skal kunne få hensiktsmessige tilbakemeldinger fra applikasjonen om at ny informasjon er registrert
- Brukeren skal kunne angre/redigere informasjon som er registrert for en observasjon

5 Teknologi

5.1 Tilgjengelighet

Under tilsyn av sau på beite brukes ofte kikkert. En utfordring knyttet til dette er at man ofte er nødt til å ta øynene bort fra kikkerten for å registrere observasjonen, for eksempel på en mobiltelefon. Å notere en observasjon på en mobiltelefon mens man ser i en kikkert blir svært vanskelig, ettersom knapper er små og tilbakemeldingene man får når man skriver er utelukkende visuelle (gjennom skrift som kommer opp på skjermen). Med andre ord er det to utfordringer vi står overfor:

1. hvordan kan man registrere input når brukeren ikke kan se hvor elementer er på skjermen.
2. hvordan kan man gi tilbakemelding til brukeren om hva som skal registreres og hvilken input som er registrert.

Disse utfordringene er tett knyttet opp mot *tilgjengelighet* for personer med synshemninger. Ved å ta utgangspunkt i forskning og retningslinjer rundt utvikling av applikasjoner for de med synshemninger antas det at dette kan benyttes for å gjøre det mulig å registrere informasjon uten behov for visuell interaksjon (bruke øynene).

5.1.1 Input uten visuell interaksjon

Moderne mobiltelefoner støtter en rekke metoder for å innhente informasjon på, både fra brukeren og omgivelsene. På en iPhone [19] har man for eksempel en berøringsskjerm, to fysiske volumknapper, et kamera, en lightning-port for dataoverføring, mikrofon og akselerometer. Under beskrives ulike metoder for å registrere informasjon i en mobilapplikasjon på.

Berøringsskjerm:

Berøringsskjermen på dagens smarttelefoner er sofistikerte nok til å registrere berøringer i ulike former. De kan registrere trykk, sveip og hvor hardt brukeren trykker [20]. Når det kommer til bruk av berøringsskjerm for synshemmede er dette allerede støttet av både iOS og Android gjennom henholdsvis Apple VoiceOver [21] og Google TalkBack [22]. Ved å ta utgangspunkt i prinsipper og retningslinjer fra disse gir dette et godt utgangspunkt for hvordan applikasjonen bør utformes, hvordan informasjon kan registreres og hvordan tilbakemeldinger til brukeren bør gis.

Ekstern hardware:

Spesialutviklet ekstern hardware ville kunne skreddersys til bruk med applikasjonen og kobles til telefonen, enten gjennom kabel eller Bluetooth. Utfordringen med dette er at det krever økte ressurser og kompetanse for å kunne utvikle denne maskinvaren. Det kan også fort føre til at terskelen for å bruke løsningen øker.

De fleste mobiltelefoner leveres i dag med hodetelefoner eller ørepropper. Disse er ofte utstyrt med knapper for styring av medieavspilling og justering av lyd, men kan også brukes til andre ting. Antall knapper og i hvor stor grad applikasjoner kan benytte seg av input fra disse varierer basert på tilbyder og operativsystem. I tillegg kan det være vanskelig å forutse hvilke muligheter som vil eksistere for fremtidige versjoner av øreproppene og operativsystemene.

Fysiske knapper:

De aller fleste telefoner har i dag fysiske volumknapper. Disse brukes primært for å justere lydnivået på mobilen, men kan også brukes til andre ting. Eksempelsvis brukes ofte en eller begge av knappene til å utløse bildetaking når man tar bilder med mobilen. Denne funksjonaliteten fungerer ofte på samme måte også for volumknapper på hodetelefoner og ørepropper. Det er en rekke restriksjoner knyttet til volumknappene. Apple har en rekke retningslinjer [23] for sine applikasjoner og i praksis vil man risikere at App Store ikke godtar applikasjonen hvis volumknappene brukes utover tiltenkt funksjon.

Mange telefoner er også utstyrt med knapper for å skru skjermen av eller på. Disse er forbeholdt disse funksjonene og vil ikke kunne benyttes til interaksjon med en applikasjon. Det vil også variere hvor mange fysiske knapper en telefon er utstyrt med og det anses som problematisk å basere seg på denne typen input.

Stemmestyring:

Stemmegjenkjenning blir i økende grad benyttet av mobiltilbydere og store teknologiselskaper har utviklet egne løsninger for å generere tekst basert på stemme [24]. Apple og Android leverer stemmegjenkjenning på sine plattformer, men kvaliteten begrenses dersom man ikke er koblet til internett. Mange tredjepartsløsninger krever kommunikasjon mot en server og forutsetter dermed tilkobling til internett. For applikasjoner som skal kunne benyttes uten internettilgang kreves det at tolkningen av tale skjer lokalt på telefonen. Denne teknologien er nokså fersk og påliteligheten er lav, noe som fort fører til en dårlig brukeropplevelse. Krav om støtte for flere språk ville gitt ytterligere utfordringer og stiller også større krav til lagringskapasitet på mobilen.

Akselerometer:

En annen form for input de aller fleste smarttelefoner har er bevegelse, noe som kan registreres gjennom et *akselerometer*. Dette brukes blant annet for å registrere antall skritt i en skritteller eller for å styre bevegelse i et mobilspill. I vår løsning kan det brukes for å registrere input fra brukeren uten behov for å se på skjermen. Det kan også være underholdende å se hvor mange skritt brukeren har tatt gjennom sesongen og man kan sammenligne antall skritt med andre bønder som også gjennomfører tilsynsturer i samme område.

Kamera:

Kamera på mobilen kan også være nyttig når man skal registrere observasjoner. Siden bildekvaliteten varierer mellom ulike enheter vil det være utfordrende å ta i bruk kamera for å ta bilde av dyrene på langt hold, men det kan være nyttig for å registrere hvor dyrene er observert. Man kan bruke bilder for å registrere hvor i terrenget observasjonen er gjort, for eksempel ved å markere hvor i bildet sauene befant seg, noe som gjør det lettere å dele den nøyaktige posisjonen med andre. På nært hold kan det være hensiktsmessig å ta bilde for å registrere tilstanden til dyrene eller ved observasjon av skadde eller døde dyr. Dette gir nyttig informasjon til andre bønder som fører tilsyn i samme område.

5.1.2 Output uten visuell interaksjon

I følge [25, s. 27-33] bør det gis en form for tilbakemelding etter enhver interaksjon med et produkt. Mennesker har gjennom sansene ulike måter å motta slike tilbakemeldinger på. Siden det er utfordrende å gi tilbakemelding til lukt- og smakssansene gjennom en mobilapplikasjon utgår naturligvis disse. Dersom det også stilles krav til at man ikke skal måtte bruke synet gjenstår det to muligheter: hørsel og følesansen. MacGookin sier at man *skal* gi feedback på alle brukerinteraksjoner, men at ikke alle trenger å være eksplisitte [26]. Volumknapper kan for eksempel gi tilbakemelding gjennom at volumet endrer seg, man trenger dermed ikke eksplisitt gi en tilbakemelding om at det har skjedd.

Hørsel:

Tilbakemelding i form av lyd kan ta flere former. Det kan være alt fra tale og musikk til små lydsignaler. Det er i grunnen ingen begrensning når det gjelder hvilke lyder man velger, men tilbakemeldingene bør være entydige og gi informasjon på en effektiv måte, slik at brukeren forstår hva tilbakemeldingen betyr. Lyd er et essensielt virkemiddel i applikasjonen da brukeren til enhver tid burde vite hva som har skjedd, hva som kan skje og hvilke valg som er tilgjengelig.

Føling:

Føling er en sans mennesket bruker hele tiden. Gjennom en mobilapplikasjon kan man gi tilbakemeldinger til følesansen på én måte – vibrasjon. Vibrasjon benyttes i stor grad på mobiler, selv for de som ikke har problemer med synet. iPhone vibrerer for å bekrefte at mobilen har begynt å lade, når noen ringer, når man setter mobilen i stillemodus m.m. Vibrasjon kan brukes som en tilbakemeldingsform selv om mengde informasjon man kan formidle er minimal. Det kan blant annet brukes for å styrke en audioell tilbakemelding.

5.1.3 Valg for støtte uten visuell interaksjon

Etter en vurdering av ulike metoder falt valget på berøringskjermen som inputmetode for applikasjonen. Applikasjonen vil fungere på alle mobile enheter som har berøringsskjerm og det har ingen teknologiske bergrensninger, som for eksempel stemmestyring ville hatt. Berøringskjermen i moderne smarttelefoner er nøyaktig og har støtte for flere typer input, som svipe, trykk og kan detektere og skille mellom antall fingre.

Som tilbakemelding vil både føling og hørsel være gode muligheter. Føling i form av vibrering vil kunne gi en enkel tilbakemelding om at noe har skjedd. Dette vil hovedsakelig brukes som en indikasjon på at noe er feil eller at det har skjedd en større endring. Lyd fra mobilen vil kunne formidle informasjon om hva brukeren skal gjøre, hva brukeren har gjort og gi feedback på at informasjon er registrert.

5.2 Mobilapplikasjoner

Ved utvikling av en mobilapplikasjon er det en rekke valg man må ta hva gjelder teknologi og rammeverk. Overordnet skiller man mellom *native* og *kryssplattform* mobilapplikasjoner. Hvilken løsning man bør gå for avhenger av de kravene som settes til applikasjonen. Er man avhengig av å ha tilgang til flere av enhetens innebygde funksjoner, som Bluetooth, bakgrunnslokasjon, sensorer og adressebok, eller er applikasjonen mer generell og må kunne støttes av flere enheter og plattformer?

5.2.1 Native applikasjoner

Native applikasjoner er applikasjoner som er skrevet med kode som er spesifikk for plattformen den skal kjøre på. For eksempel er applikasjoner for Android ofte skrevet i Java eller Kotlin og kjører følgelig kun på enheter med et Android-miljø. For iOS skriver man typisk i programmeringsspråkene Objective-C eller Swift. Dersom en native applikasjon skal ha støtte for flere plattformer vil man måtte implementere flere kodebaser, skrevet med kode og språk som er spesifikk for plattformen den skal kjøre på.

Fordelen med native applikasjoner er at man får enkel tilgang på enhetens innebygde funksjoner, for eksempel kamera, GPS og kontakter. Brukergrænse-

snittet vil også føles mer likt enhetens grensesnitt, siden applikasjonen er bygget ved hjelp av plattformens egne komponenter. Av samme årsak vil også native applikasjoner typisk ha en bedre ytelse og økt sikkerhet.

Men selv om native mobilapplikasjoner generelt gir en god kvalitet og brukeropplevelse, finnes det også en rekke ulemper. Tall fra Statista [27] viser at Android og iOS deler markedet nærmest helt likt, når det kommer til markedsandelen i Norge. For å dekke en størst mulig del av markedet og ha støtte for flere plattformer blir man nødt til å implementere applikasjonen for hver av dem. Resultatet av dette er at det vil kreve mer ressurser i form av tid, arbeidskraft, kompetanse og finansielle midler. Her må man altså ta en vurdering ut ifra de kravene som er satt for applikasjonen.

Swift:

Swift er i utgangspunktet ikke et rammeverk, men et programmeringsspråk designet av Apple for bruk på sine enheter [28]. Med Swift kan man utvikle applikasjoner for MacOS, iOS, watchOS og tvOS. Med andre ord er Swift et verktøy for å utvikle native applikasjoner ment å kjøre på en av Apple sine plattformer. For å være i stand til å utvikle applikasjoner i Swift er man i utgangspunktet nødt til å gjøre dette på en enhet som kjører operativsystemet MacOS. Med andre ord må man være i besittelse av en Mac for å kunne lage en native iOS-applikasjon.

Apple tilbyr sin egen IDE (Integrated Development Environment) [29], kalt XCode. XCode kommer innebygd med en rekke funksjoner som gjør det enkelt å lage, teste, optimalisere og publisere applikasjoner. SwiftUI [30] kommer innebygd i XCode og er et rammeverk som brukes for å lage brukergrensesnitt for Apple-enheter. SwiftUI har en deklarativ syntaks, som betyr at utvikleren, i stedet for å spesifisere *hvordan* noe skal skje, forteller eksplisitt *hva* som skal skje [31]. *Hvordan* er overlatt til programmeringsspråket selv og ligger innebygd i SwiftUI. Dette resulterer i kode som er enkel å lese, enkel å forstå og sparer utviklerne for tid og vedlikehold.

Android:

På samme måte som Swift åpner for utvikling av applikasjoner for iOS-applikasjoner, kan man lage applikasjoner for Android-plattformer ved hjelp av programmeringsspråkene Java eller Kotlin. Android-ekvivalenten til XCode er et program som heter Android Studio. Her har man tilgang til ulike verktøy for å utvikle, teste og kjøre Android-applikasjoner og kan benyttes på de fleste operativsystemer.

5.2.2 Kryssplattform-applikasjoner

Motsetningen til native applikasjoner er det vi kaller *kryssplattform-applikasjoner* (eng.: *cross-platform applications*). Som navnet tilsier er dette applikasjoner som fungerer på tvers av plattform og operativsystem. Det vil si at applikasjonen

kan kjøres på for eksempel både Android- og iOS-enheter. To populære måter å utvikle kryssplattform-applikasjoner på er *hybride applikasjoner* og *webapplikasjoner*.

Webapplikasjoner:

Webapplikasjoner er applikasjoner som finnes på nettet. Det vil si at de aksesseres gjennom en nettleser. Men hva skiller en nettapplikasjon fra det vi kaller nettside? Segue Technologies forklarer dette med at en nettapplikasjon er mer interaktiv og dynamisk enn en nettside [32]. For eksempel vil en nettside kun vise statisk informasjon for brukeren, mens en nettapplikasjon vil også kunne tilby et brukergrensesnitt som brukeren kan interagere med. En nettapplikasjon vil kunne vise dynamisk innhold som avhenger av hvem brukeren er og hva brukeren gjør.

En ulempe med nettapplikasjoner er at man ikke har tilgang til alle funksjoner som finnes på enheten. For eksempel vil man ikke ha tilgang til Bluetooth, Touch ID, Face ID og batteriinformasjon. Nettapplikasjonen kan heller ikke kjøre kode i bakgrunnen når nettleseren ikke er åpen, ikke aksessere kontakter og ikke hente ut bakgrunnslokasjon. Så dersom applikasjonen er avhengig av noen av disse funksjonene så er en nettapplikasjon et dårlig alternativ.

Fordelene med nettapplikasjoner er at de kan utvikles på samme måte som en vanlig nettside, med bruk av HTML og JavaScript, de kan enkelt publiseres til brukerne og er uavhengige av plattformen de kjøres på. For å kunne publisere en applikasjon på Apples App Store [33] må den gjennom en testprosess hos Apple før den kan godkjennes for publisering. Dette kan ofte ta litt tid og brukerne må dermed vente lenger på en oppdatering enn hva de vanligvis ville gjort for en nettapplikasjon, der endringer kan publiseres og være synlige umiddelbart. Dersom det stilles krav til raske publiseringer og hyppige oppdateringer vil webapplikasjoner være en passende løsning.

Hybride applikasjoner:

Mange av dagens nettsider er laget for å kunne vises på mobile enheter. Vi sier ofte at nettsiden er *responsiv* da komponenter, tekst og utseende er tilpasset skjermstørrelsen på enheten den vises frem på. Ulempen med en vanlig nettside er at du blir nødt til å benytte deg av en nettleser og ofte er du avhengig av å være koblet til internett for å få tilgang på applikasjonen.

En hybrid mobilapplikasjon fungerer på mange områder på samme måte som en nettside, men i stedet for å vise nettsiden i nettleseren vises den i en egen dedikert applikasjon. Denne applikasjonen har én oppgave – å vise nettsiden – og kalles en *container* [34]. Applikasjonen er ofte implementert i JavaScript og HTML og containeren bruker en JavaScript Virtual Machine for å kjøre applikasjonen på mobilen. For å få tilgang til plattformens dedikerte funksjoner, som posisjon, kamera og kontakter, benytter man seg typisk av det man kaller native APIer (Application Programming Interface). Eksempler på rammeverk

til utvikling av hybride applikasjoner er Cordova, Ionic og PhoneGap.

5.2.3 Rammeverk

Rammeverk er kode skrevet av andre som gjør det enklere for utviklere å utvikle domenespesifikke applikasjoner ved å gjenbruke kode [35]. Rammeverket tilbyr abstrakte og konkrete implementasjoner av klasser, men overlater viktige implementasjoner til underklasser av disse. Utvikleren implementerer underklasser av disse abstrakte klassene spesifikt for applikasjonen.

Fordelen med å benytte seg av rammeverk er man får en høy grad av gjenbrukbarhet og man implementerer kun de domenespesifikke komponentene. Et rammeverk oppretter også implisitt regler for hvordan kode bør struktureres og man blir tvunget til å følge det anliggende designmønsteret til rammeverket. På denne måten blir koden penere og lettere lesbar av andre.

React Native:

En ulempe med både nettapplikasjoner og hybride applikasjoner er at de viser frem web-komponenter gjennom HTML, CSS og JavaScript. Man kan installere en hybrid applikasjon på mobilen, men ofte har man fortsatt følelsen av at man befinner seg på en nettside. En løsning på dette kan være å benytte seg av React Native.

React Native [36] er et rammeverk som brukes for å lage applikasjoner. Rammeverket kan brukes som et supplement til utviklingen av native applikasjoner, for Android eller iOS, eller man kan utvikle fullstendige applikasjoner, ved hjelp av *React*.

React er et bibliotek, laget av Facebook, for å kunne utvikle interaktive brukergrensesnitt ved hjelp av JavaScript. Biblioteket brukes ofte sammen med JSX, som er en HTML-lignende syntaks. JSX kompilerer til JavaScript. Fordelen med dette biblioteket er at React tar seg av de dynamiske endringene som skjer i nettleseren og bytter kun ut de komponentene som er endret, i stedet for å laste inn hele siden på nytt, noe som er typisk for mer tradisjonelle nettsider.

På samme måte som man bruker React til å lage nettsider benytter React Native seg av den samme syntaksen, men der React produserer HTML vil React Native være tilknyttet native komponenter på den kjørende enheten. Vi sier at React Native bygger en bro mellom JavaScript og native komponenter. I tillegg til å aksessere komponenter er det også mulig å bygge egne native moduler [37], for eksempel i Swift eller Java, og tilgjengeliggjøre disse i JavaScript-koden. På denne måten kan man utvikle applikasjoner ved hjelp av både JavaScript og det native programmeringsspråket.

Flutter:

Flutter [38] er et rammeverk laget av Google som gjør det enkelt å utvikle native applikasjoner for flere plattformer med én kodebase. De har også støtte for mobilapplikasjoner for iOS og Android, i tillegg til nettapplikasjoner og skrivebords-

applikasjoner. I motsetning til React Native, som kjører i en JavaScript Virtual Machine, kompiles Flutter-applikasjoner helt ned til native kode (Swift, Java eller HTML/JavaScript). Et resultat av dette er en bedre ytelse, sammenliknet med applikasjoner som kjører i en container.

For å utvikle en applikasjon i Flutter benytter man seg av programmeringsspråket Dart [39]. *Dart Platform* kommer innbygd med verktøy for enkel utvikling av applikasjoner og bygging av native kode *ahead of time* (AOT). AOT betyr at koden kompiles før den kjøres på enheten og gir ofte bedre ytelse, siden man slipper å kompilere eller transpilere koden under kjøring.

Flutter kommer innebygd med en rekke komponenter og er ikke like avhengig av tredjeparts biblioteker som React Native er. Rammeverket benytter seg i stor grad av retningslinjene til *Material Design*. Material Design er et *visuelt språk* [40] som sikter mot å forene godt design med innovativ teknologi og vitenskap. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) plasserer Dart som nummer 16 på sine lister [41] over de meste populære programmeringsspråkene og på en sjetteplass over programmeringsspråk for utvikling av mobilapplikasjoner. Til sammenligning ligger JavaScript på en sjetteplass over mest populære programmeringsspråk, men er ikke inkludert i listen for språk til utvikling av mobilapplikasjoner.

Xamarin:

Xamarin [42] er en utviklingsplattform, bygget på .NET-kjernen, som gjør det mulig å bygge kryssplattformapplikasjoner ved hjelp av programmeringsspråket C#. Med denne plattformen kan man opprettholde én kodebase med delte ressurser skrevet i C#. I tillegg til å bygge mobil-applikasjoner har Xamarin også støtte for blant annet Apple TV, Apple Watch, Android Wear, MacOS og Windows. Alle Xamarin-applikasjoner kompilerer ned til native kode under bygging av koden. Resultatet er at man får en bedre utnyttelse av enhetens maskinvare siden denne gjerne er designet for å kjøre native kode på en mer effektiv måte. Xamarin-applikasjoner kan utvikles på alle operativsystemer og det er en godt etablert plattform med over 60 000 bidragsytere.

5.2.4 Valg av teknologi

Siden dette prosjektet siktet mot å være i stand til å utprøve våre antakelser så raskt som mulig, var tid en viktig faktor. Følgelig ble det, ved valg av teknologi, rettet et stort fokus mot hvor lang tid det ville ta å sette seg inn i eventuelle nye teknologier og utvikle en fungerende applikasjon. Antall stjerner på GitHub ble sett på som en god indikator på popularitet og antall brukere. Antall StackOverflow(SO)-spørsmål sier også noe om hvor stort utviklingsmiljøet er rundt de ulike teknologiene. Siden det er en fordel at applikasjonen fungerer på både Android og iOS, for å nå ut til en størst mulig andel av forbrukerne, er det en stor fordel at rammeverket/teknologien kan brukes på flere plattformer. En analyse av teknologiene/rammeverkene på disse parameterne er oppsummert i Tabell 2.

Teknologi/ rammeverk	GitHub- stjerner	Grad av erfaring [1-10]	Kryssplattform	Antall SO- spørsmål
Swift	49.7k	1	Nei	247k
Android	-	2	Nei	1200k
React- Native	82.5k	9	Ja	62k
Flutter	79k	1	Ja	27k
Xamarin	-	1	Ja	39k

Tabell 2: Sammenligningsmatrise rammeverk

En helhetlig vurdering av de ovennevnte teknologiene resulterte i at valget falt på React Native. Det høye antall GitHub-stjerner og gode erfaringer med rammeverket fra tidligere ligger til grunn for dette, i tillegg til at det er enkelt å utvikle og enkelt å teste på både Android og iOS.

6 Realisering

6.1 Reaksjoner fra NSG

Etter utsendelse av spørreundersøkelsen ble vi kontaktet av en representant fra NSG. Vedkommende hadde innvendinger på spørreundersøkelsen og spesielt der det ble stilt spørsmål rundt hyppigheten av tilsynsturene. Han mente disse spørsmålene kunne gi feilaktige resultater da det er mange sauebønder som gjennomfører tilsyn gjennom såkalte *organiserte tilsynsordninger*. Dette vil si at flere sauebønder som er medlem av et beitelag samarbeider om å føre tilsyn av alle medlemmenes dyr. For eksempel vil det kunne foreligge vaktlister der hvert medlem gjennomfører tilsyn etter tur. Hvert medlem blir tildelt én uke der de er hovedansvarlige for tilsynet av dyrene. Samtidig vil medlemmene også ofte være underlagt en *gjensidig gjetningsavtale* som blant annet gir tillatelse til å avlive andres dyr dersom dette skulle være nødvendig. Det finnes også tilfeller der beitelag går sammen om å leie inn gjeterer som fører tilsyn av dyrene, slik at antall tilsynsturer per bonde blir betraktelig lavere. NSG mente at siden spørreundersøkelsen ikke tok hensyn til slike ordninger ønsket de ikke å publisere den til sine medlemmer.

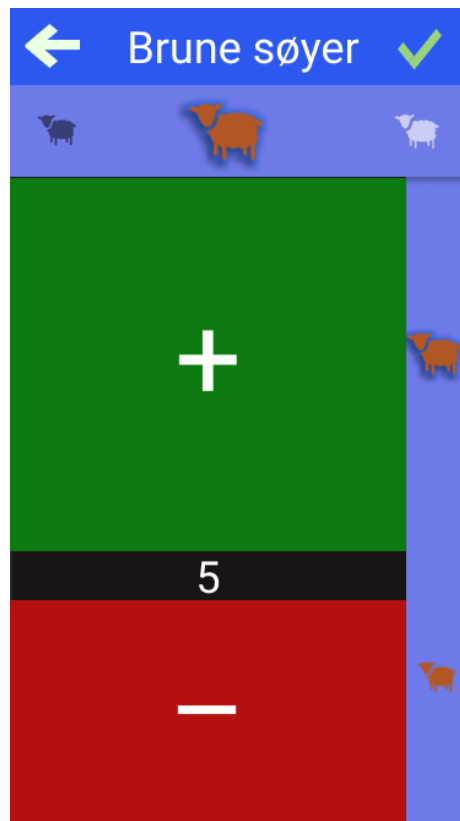
6.2 Design av applikasjon

6.2.1 Design av observasjon - første iterasjon

Første iterasjon av designet for applikasjonen var basert på initielle samtaler med veileder Hvasshovd. Han uttrykte et ønske om at applikasjonen skulle ha støtte for at man kunne registrere observasjoner mens man ser på sauen gjennom en kikkert. Altså at man skal kunne registrere sauen uten å måtte se på skjermen på mobilen.

Med utgangspunkt i vurderingene gjort i Kapittel 5.1.1 ble det utviklet et design. Det ble rettet stort fokus på at designet skulle inneholde store trykkflater, slik at man minimerte sannsynligheten for bomtrykk. Figur 3 viser første utkast av designet. Her er det brukt store knapper for å registrere antall – “+” og “-”. Ideen var at man skulle registrere antall hvite sauer, antall brune sauer og antall svarte sauer hver for seg – og tilsvarende for lam. Man kunne navigere mellom type observasjon ved hjelp av sveiping. Hvis man ville skifte farge sveipet man til høyre eller venstre. Hvis man ville endre fra sau til lam sveipet man opp eller ned. Tanken var at man kunne trykke for å registrere antall og sveipe for å navigere mellom ulike observasjoner. I tillegg hadde man en knapp helt øverst for å avslutte observasjonen.

Det ble vurdert ulike metoder for å gi tilbakemeldinger til brukeren i Kapittel 5.1.3. Av disse ble lyd og føling sett på som relevante metoder. I første iterasjon av designet var det tiltenkt at lyd var den eneste formen for tilbakemelding brukeren ville få. Tanken var at når man navigerte ville applikasjonen gi en tilbakemelding i form av tale som fortalte hva som skulle registreres. For eksempel ville applikasjonen si “Brunt lam” hvis man navigerte til denne type

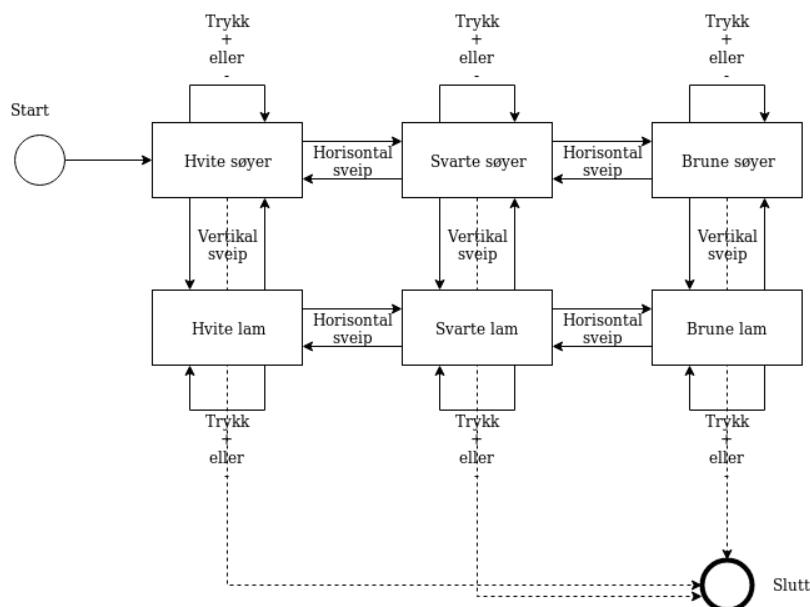


Figur 3: Designskisse første iterasjon

registrering. Ved å trykke på enten “+” eller “-” så ville det bli spilt av en lyd i form av et pling.

Det viste seg å være flere mangler i første versjon av designet. For det første er det flere steder på skjermen man kunne trykke. “+”- og “-”-knappene var plassert helt inntil hverandre, noe som kunne føre til feiltrykk og dermed gi feil registrering av observasjonen. Navigeringen gav en effektiv måte å navigere mellom typer observasjoner, men designet støttet ikke observasjoner av for eksempel farge på bjelleslips eller eier av sauene. Med andre ord var det få muligheter for å utvide applikasjonen til å støtte flere typer observasjoner.

Brukeren hadde i tillegg veldig mange valgmuligheter. Det er sveip i alle retninger og det er fire steder på skjermen man kan trykke. Designet gav mye frihet til å velge hvilke observasjoner man ønsket å foreta seg til enhver tid, men dette betydde også at det ikke var noen klar rekkefølge. Det gav heller ingen indikasjon på om en av observasjonene var gjennomført eller ikke. Figur 4 viser hvordan flyten i applikasjonen var på dette tidspunktet.



Figur 4: Flyttdiagram første iterasjon

6.2.2 Design av observasjon - andre iterasjon

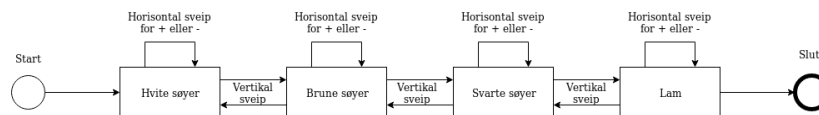
Andre iterasjon av designet er basert på tilbakemeldinger fra Hvasshovd etter første iterasjon og resultater fra spørreundersøkelsen, presentert i Kapittel 4. Tilbakemeldingene fra Hvasshovd gikk i utgangspunktet ut på flyten når man gjennomfører observasjoner. Flyten i første iterasjon var basert på at man enkelt skulle kunne navigere mellom type observasjon i to dimensjoner – farge og valg av søye eller lam. Andre iterasjon tok utgangspunkt i en mer lineær flyt, altså at man fullførte observasjonen av én spesifikk ting før man gikk videre til neste. Figur 6 viser denne flyten. Figur 5 viser den resulterende skissen etter andre iterasjon.

Fordelene med en lineær flyt er mange. For det første er det en klar vei for brukeren fra start til slutt. Dette ser man tydelig når man sammenligner Figur 4 og Figur 6. Brukeren trenger bare følge rekkefølgen for å sikre at alle observasjoner blir gjort. En annen fordel er at antall valg brukeren har til enhver tid er mindre. Dette øker brukervennligheten og minsker sannsynligheten for å gjøre feil. Brukeren har valget mellom å navigere med vertikale sveip i begge retninger eller inkrementere eller dekrementere antallet med sveip i horisontal retning. I tillegg har man en knapp øverst for å avbryte observasjonen. Dette er følgelig en minimering fra 8 til 5 valg man kan gjøre til enhver tid, der kun to av valgene går på navigering. Færre valg betyr mindre å huske for brukeren, mindre muligheter for å gjøre feil og gjør det dermed lettere å bruke applikasjonen uten å se på skjermen.

Ulempene med lineær flyt er blant annet i tilfeller der bonden ikke ønsker å



Figur 5: Designskisse andre iterasjon



Figur 6: Flytdiagram andre iterasjon

registrere alle typer observasjoner. Eksempelvis hvis det er to hvite søyer og tre hvite lam. Da er fargene brun og svart irrelevante, men man må fortsatt navigere gjennom flyten for å fullføre registreringen av observasjonene. En annen ulempe er at forskjellige bønder har forskjellige behov og hva som skal registreres kan variere.

Personalisering:

Fra undersøkelsen så vi at måten sauebønder gjør tilsyn på er forskjellig. Det er forskjell både i hva de er interessert i å observere og dokumentere. Mange

gjør kun observasjoner og dokumenterer ikke før de er ferdig med oppsynsturen, andre registrerer informasjonen underveis. Det er med andre ord behov for en personalisert applikasjon som dekker brukerens behov.

Applikasjonen bør derfor støtte et bredt utvalg av innstillinger for tilpasninger av observasjonsprosedyren. Utgangspunktet er en systemdefinert rekkefølge for hva man skal observere. For eksempel registrerer man antall sauer først, deretter antall lam, etterfulgt av antall svarte sauer, osv. Fra spørreundersøkelsen er dette informasjon de færreste av bøndene er interessert i å registrere. Noen bønder dokumenterer kun antall sauer, andre dokumenterer også antall lam, farge på slips osv. Behovet for bøndene er tydelig forskjellig og applikasjonen er derfor utviklet med støtte for tilpasning av observasjonene, både for bruk med og uten kikkert. Ved å benytte seg av applikasjonen kan brukeren selv definere hva og i hvilken rekkefølge de ønsker å registrere observasjoner.

6.3 Implementasjon

To ting ble utviklet i dette prosjektet: Funksjonalitet for observasjon uten visuell interaksjon og en enkel navigering mellom forskjellige områder av applikasjonen. I tillegg ble det utforsket hvordan kart kunne vises i applikasjonen. Implementasjonen av observasjoner var direkte basert på designskissene fra iterasjon 2. Resten av applikasjonen ble implementert fortløpende, uten designskisser, og ble kun brukt for å utprøve ulike funksjoner og teknologier. Resultatet av implementasjonen kan ses i Figur 7.

6.4 Brukbarhetstest

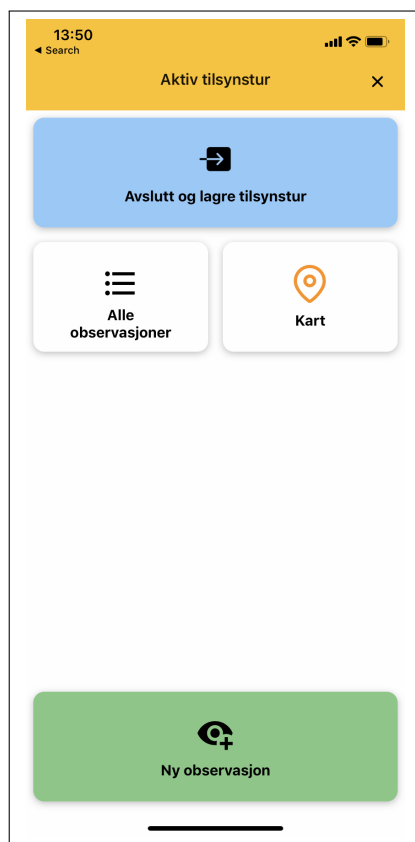
Brukbarhetstesten ble gjennomført på 5 testpersoner. Grunnen til at testen ikke ble gjennomført på sauebønder er todelt. Ressursene som kreves for å gjennomføre testen på sauebønder ble sett på som for høye, i tillegg kreves det ikke domenekunnskap for å teste om observasjon kunne gjennomføres uten visuell interaksjon.

6.4.1 Kritiske-feil

Det var ingen kritiske feil. Alle testsubjektene gjennomførte alle oppgavene suksessfullt.

6.4.2 Ikke-kritiske feil

Oppgave 1: Den største andelen av ikke-kritiske feil var som følge av hvordan man teller og navigerer under observasjoner. Det ble påpekt at det ikke var noen indikator på hvordan man teller eller navigerer. Flere brukte vertikalt sveip for å telle og uttrykte at dette føltes mer naturlig enn horisontale sveip for denne type interaksjon. Som følge av misforståelser på sveipingens måtte testsubjektene navigere tilbake. Dette greide alle uten problemer.



(a) Aktiv tilsynstur



(b) Observasjon

Figur 7: Skjermdump av applikasjon

Oppgave 1	
Suksessfull oppnåelse av mål	5
kritiske feil	0
Ikke-kritiske feil	9
Feil-fri rate	0%
Oppgave nivå - gjennomsnitt*	4.4
Oppgave 2	
Suksessfull oppnåelse av mål	5
kritiske feil	0
Ikke-kritiske feil	1
Feil-fri rate	80%
Oppgave nivå - gjennomsnitt*	5
Oppgave 3	
Suksessfull oppnåelse av mål	5
kritiske feil	0
Ikke-kritiske feil	3
Feil-fri rate	40%
Oppgave nivå - gjennomsnitt*	4.4

Tabell 3: Resultater fra brukbarhetstest

*På en skala fra 1-5 der 1 er vanskelig og 5 er lett

Oppgave 2: Det oppstod kun én ikke-kritisk feil under oppgave 2. Det var en av deltagerene som misforstod teksten i avbrytelsesbekreftelsen og istedenfor å avbryte fortsatte vedkommende observasjonen. Dette rettet subjektet opp igjen ved å avbryte igjen og velge riktig alternativ.

Oppgave 3: Det oppstod 3 ikke-kritiske feil under oppgave 3 av testen. Alle feilene var som følge av feil forståelse av telling og navigering.

6.4.3 Tilbakemeldinger fra testsubjektene

I etterkant av testen ble testsubjektene spurt om hva de følte fungerte og hva de følte var vanskelig eller burde vært anderledes. Under er svarene som ble gitt av mer en testperson.

Hva fungerte?:

1. Å gjennomføre testene var enkelt
2. Oppgave 1 hjalp med å fullføre oppgave 3
3. Å gjennomføre en observasjon uten å se på skjermen er mulig
4. Alle var positive til feedback i form av lyd og vibrering

Hva fungerte ikke?:

1. Subjektene påpekte at det er mer naturlig å sveipe opp for å telle
2. Teksten på avbrytelsesbekreftelsen var tvetydig og begge alternativer ga mening for å avbryte observasjon
3. Det var ingen indikasjon på hvilken vei man skulle svipe, hverken for navigering eller telling
4. Det føltes mer naturlig å sveipe til venstre for å telle oppover, da dette var vanlig på mobil
5. Det ga ikke mening at det kom en nedtellingslyd når man var på 0 og deretter sveipet til venstre
6. Antallet skulle gjerne vært gjengitt med tale, i stedet for et pling

7 Evaluering

7.1 Spørreundersøkelse

Målet med å gjennomføre en spørreundersøkelse var å få oversikt over hvilke typer observasjoner bøndene er interessert i, hvordan informasjonen registreres og i hvor stor grad den registreres i dag.

Hovedtrekkene ved svarene som kom frem var at bøndene generelt var ute etter færre informasjonspunkter enn først antatt. Ingen registrerte fargen på sauene og svært få var i det hele tatt interessert i hvilken farge de hadde. De var på den annen side veldig interessert i observasjon av død sau og rovdyr. Grunnen til dette kan være at bøndene søker kompensasjon for skadde og døde dyr som følge av rovdyrangrep. For å få dette kreves det at det dokumenteres på en god måte før det oversendes myndighetene.

Ved skadde/døde dyr og rovdyr var det viktig for dyreholderne å registrere lokasjonen. Dette tilsier at applikasjonen også burde inneholde en form for lokasjonsbasert observasjon. Lokasjonen er nyttig for andre bønder som driver tilsyn i samme område og det kan hjelpe viltneimnda og jaktlag ved felling av rovdyr. Dette krever at informasjonen tilgjengeliggjøres for relevante interessenter, for eksempel gjennom en dedikert mobilapplikasjon. Det er blitt gjennomført en initieil vurdering av ulike karttjenester i applikasjonen og det antas at dette kan implementeres i fremtidige versjoner på kort tid. Her må det legges et fokus på å tilrettelegge for bruk uten internett og følgelig at brukeren kan laste ned kart på forhånd.

I dette prosjektet har det blitt konkludert med at det er et behov for en applikasjon med støtte for registrering av observasjoner uten visuell interaksjon. Selv om undersøkelsen tyder på at dette kan være et nyttig verktøy og at konseptet synes å fungere ut ifra brukbarhetstesten bør det gjøres ytterligere arbeid for å verifisere det faktiske behovet til bøndene. Prosjektet danner et godt grunnlag for å se nærmere på en slik type interaksjon mellom bruker og mobilapplikasjon og kan benyttes i videre arbeider (se Kapittel 9).

Tilbakemeldingene fra NSG var veldig interessante, men det er valgt å ikke legge for mye vekt på disse. Det umiddelbare inntrykket var at organisasjonen ønsker å ivareta sine egne og medlemmenes rykte og verdier og var av den grunn skeptiske til å ta del i en slik undersøkelse. Tilbakemeldingene dreide seg lite om hva som faktisk var fokuset i undersøkelsen – hvordan tilsynet ble organisert i beitelag var av liten betydning for dette prosjektet. Det er uansett viktig å ta hensyn til slike ytringer, da dette kan ha betydning for dette prosjektet og fremtidige arbeider. Tilbakemeldingene peker på at resultatene muligens kan være noe preget av feiltolkninger, men bør ikke være utslagsgivende for de konklusjonene som er gjort.

7.2 Brukbarhetstest

Målet for testen var å finne ut om observasjon uten visuell interaksjon var mulig slik det var tiltenkt med applikasjonen. Testen viste at observasjon uten visuell

interaksjon var mulig. Det er likevel flere områder for forbedring, både når det kommer til testen og applikasjonen i seg selv.

7.2.1 Applikasjonen

Applikasjonen oppfylte målet om registrering av informasjon uten å se på skjermen. Basert på tilbakemeldingene under brukbarhetstesten fungerte applikasjonen godt etter at bruker skjønnte hvordan den fungerte. Det var ingen kritiske feil og alle fullførte alle oppgavene. Dette betyr at selv personer som aldri har prøvd applikasjonen før kan bruke den uten særlig opplæring. Testdeltakerne var positive til applikasjonen og syntes den var enkel å bruke. Det som kan tas med videre er at sveip fungerte godt for å registrere input og tilbakemeldinger i form av tale gjorde det tydelig hva som skulle registreres. Testen viser også at det er rom for forbedring.

Det tydeligste området som må forbedres er sveiping for navigering og telling, altså hva et sveip i én retning gjør. Alle testsubjektene hadde problemer med å forstå hvordan sveipingene fungerte og flere påpekte at retningene føltes unaturlig. For eksempel ville det føltes mer naturlig å sveipe oppover og nedover for å telle. Det vil derfor være hensiktsmessig å endre hvordan man sveiper, for eksempel at man sveiper vertikalt for å telle og horisontalt for å navigere mellom observasjonene.

Det ble også påpekt at tellingen burde tales ut slik at man vet hvor mange man har talt opp. Dette kan gjøres ved at man erstatter plingelyden med en tilbakemelding i form av en stemme som teller. Noen deltagere ble forvirret av at lyden for å telle nedover ble spilt av når man var på 0 og ikke kunne telle nedover. Her vil det være hensiktsmessig å heller spille av en lyd som indikerer at noe er feil eller at det ikke er mulig.

Funksjonalitet for å avbryte en observasjon bør også utvikles videre. Alle deltakerne påpekte at avbrytelsesbekreftelsen kunne tolkes på flere måter. Knapetekster og beskrivelsen bør endres og testes på nytt.

7.2.2 Testen

Brukbarhetstesten er kortfattet og har noen svakheter som minsker den potensielle verdien man kunne fått av den. Målet for testen var å verifisere om observasjon uten visuell interaksjon var mulig og det ble bekreftet at det var det. Testsubjektene var ikke faktiske brukere av applikasjonen. Selv om målet for testen kunne verifiseres av andre enn bønder, ville faktiske brukere – bønder – med ytterligere domenekunnskap, kunne gi mer realistiske tilbakemeldinger på hvordan applikasjonen fungerte, og hva som kunne vært bedre for praktisk bruk. Da ville det nok også kommet frem tilbakemeldinger på funksjonalitet applikasjonen burde hatt som ikke har blitt vurdert i utviklingsprosessen. Til tross for dette var ikke hensikten å teste den fullstendige applikasjonen, men en liten del av den.

Et annet forbedringsområde for brukbarhetstesten er at den var snever. Brukbarhetstesten testet kun en liten del av applikasjonen. Grunnen til det-

te er at det er observasjon som har vært i fokus i dette prosjektet. En senere brukbarhetstest burde teste den helhetlige opplevelsen av applikasjonen, men dette ville krevd implementasjon av flere funksjonaliteter og ytterligere utvikling.

Testen retter fokus på selve gjennomføringen av oppgavene, men her mangler det typiske oppfølgingsspørsmål, som kanskje ville avslørt flere styrker og svakheter ved applikasjonen. Testen ble gjennomført ved at testsubjektene utelukkende kommenterte på brukeropplevelsen. Dette betyr at man får frem de største feilene, men at man kanskje overser mindre feil som vil bidra til en dårligere brukeropplevelse. Dette kan løses i senere tester ved å utarbeide en spørreundersøkelse med en rekke spesifikke spørsmål som kan stilles etter hver oppgave og etter hele testen. For å lettere kunne sammenligne resultatene hadde det vært hensiktsmessig å utarbeide spørsmål der deltakerne gir poeng. Dette gir en mer kvantitativ vurdering av applikasjonen.

Senere burde brukbarhetstesten gjennomføres på faktiske sauebønder. I tillegg er det flere typer tester som kan være relevante for en slik applikasjon som TAM (Technology Acceptance Model) og mer kvalitative tester i praksis.

8 Konklusjon

For å sikre god dyrevelferd hos sauer på beitet stilles det krav om at sauebønder skal føre tilsyn av dyrene regelmessig. Dette tilsynet skal dokumenteres, men i dag gjøres dette på ulike måter – alt fra notater på mobilen til penn og papir. Til tross for dette ble det gjort en antakelse om at bøndene i stor grad benyttet seg av kikkert for å observere dyrene og at de fleste også var i besittelse av en smarttelefon. Gjennom en spørreundersøkelse ble dette ytterligere bekreftet og det ble satt et mål om å utvikle en applikasjon som kunne gjøre tilsynet av dyr på beitet enklere. Fokuset ble rettet mot hvordan informasjon enkelt kunne registreres ved observasjon av dyr gjennom kikkert.

Spørreundersøkelsen hadde som mål å kartlegge hvilken informasjon bøndene var ute etter på sine tilsynturer. Den ble sendt ut til en rekke bønder. Svarene som kom frem var varierende, noe som beviser at det finnes ulik praksis på hvordan tilsynet blir gjennomført. Det var stor enighet om at observasjon av skadde/døde sauer og rovdyr var høyt prioritert. I tillegg kom det frem at bønder ofte var med i et beitelag, noe som ble tatt lite hensyn til i utarbeidelsen av spørreundersøkelsen.

For å være i stand til å teste ut ulike måter å registrere informasjon på satte dette noen begrensninger når det kom til valg av teknologi og plattform. Siden Android og Apple deler smarttelefonmarkedet omtrent i to like store deler var det viktig at applikasjonen kunne være tilgjengelig på begge plattformer. Det var også viktig at teknologien støttet bruken av for eksempel sviping, lydavspilling og vibrasjoner. Valget falt på kryssplattform-rammeverket *React Native*.

Med utgangspunkt i observasjon uten visuell interaksjon med mobiltelefonen ble det designet noen skisser. Skissene baserer seg på standarder for tilgjengelighet for synshemmede og hvordan synshemmede bruker digitale enheter som mobiltelefoner. Med mobiltelefon i fokus ble det ansett som hensiktsmessig å bruke trykk og svipe som input og lyd og vibrasjon som tilbakemeldingsform og veiledning. Etter tilbakemeldinger fra første iterasjon ble designet endret til å fokusere på svipe og en lineær rekkefølge for registrering av informasjon.

Basert på designskisse i andre iterasjon ble det utviklet en fungerende applikasjon for å teste ut ulike metoder å registrere informasjon på. Ulike funksjoner ble testet ut på en rekke personer og det kom frem at registrering av informasjon uten visuell interaksjon fungerer i praksis, men at applikasjonen, basert på brukbarhetstesten, burde forbedres for å gi en mer komplett brukeropplevelse.

Siden applikasjonen ikke er testet med bønder gjennom en beitesesong er det vanskelig å si om løsningen vil fungere i praksis, spesielt utendørs. Det vårt arbeid derimot beviser er at det er mulig å interagere og registrere informasjon på en mobilapplikasjon mens man bruker kikkert, uten behov for å se på skjermen.

9 Videre arbeid

9.1 Innhenting av ytterligere informasjon

Ved videre arbeid på området vil det være hensiktsmessig å gjennomføre intervjuer med sauebøndene, for en mer dyptgående forståelse av hvordan tilsynet gjennomføres. Selv om det i denne oppgaven er gjennomført en spørreundersøkelse vet man ikke om denne fanger opp alle aspekter og behov hos de som faktisk skal benytte seg av applikasjonen. Gjennom den ovennevnte spørreundersøkelsen har flere av deltakerne oppgitt sin kontaktinformasjon og sagt seg villig til å delta i ytterligere arbeid på området. Ved en videreføring av dette prosjektet vil det derfor være fornuftig å kontakte disse for danne et enda bedre grunnlag for den videre utviklingen.

Etter samtalen med representant fra NSG (se Kapittel 6.1) vil det være fornuftig å ta mer hensyn til at sauebønder gjennomfører tilsyn gjennom tilsynsordninger eller innleide gjetere. Dette kan for eksempel gjøres gjennom en ny og mer utfyllende spørreundersøkelse eller gjennom intervjuer med sauebønder. Dette vil også kunne ytterligere validere eller falsifisere resultatene som er kommet frem i dette prosjektet.

9.2 Videreutvikling

Basert på brukbarhetstesten ville det være hensiktsmessig og forbedre applikasjonen basert på resultatene. Fiksing av sveip, lyder og avbryt vil ikke kreve mye endring av kode. Dette prosjektet danner et godt grunnlag for videre arbeid på applikasjonen. Det vil være hensiktsmessig å fortsette på utviklingen av applikasjonen, slik at denne kan testes i sin helhet hos relevante brukere. Under utviklingen av eksisterende kildekode er det tatt hensyn til at denne skal kunne utvides til å inkludere ytterligere funksjonalitet.

I tillegg til fullføring av mobilapplikasjonen vil det være fornuftig å begynne arbeidet med utforming og generering av ferdige rapporter for en beitesesong. På grunn av begrenset beregningskraft på mobile enheter vil det i dette tilfellet være hensiktsmessig å plassere denne typen oppgaver på en dedikert server.

Det kom frem i spørreundersøkelsen at flere bønder tilhører beitelag som rullerer på hvem som gjør oppsyn. Det vil derfor være hensiktsmessig å implementere støtte for flere brukere, der alle i beitelaget får tilgang til informasjon fra alle tilsynsturene. En administrasjonsside der alle bønder i et beitelag får tilgang til alle turer vil kunne gi mye verdi.

Referanser

- [1] Lovdata. *Lov om dyrevelferd*. 2019. URL: <https://lovdata.no/lov/2009-06-19-97>.
- [2] Lovdata. *Forskrift om velferd for småfe*. 2019. URL: <https://lovdata.no/forskrift/2005-02-18-160>.
- [3] Mattilsynet. *Mål og strategi*. 2019. URL: https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/maal_og_strategi.63.
- [4] Norsk Sau og Geit. *Elektronisk notisbok for beitetilsyn*. 2019. URL: <http://www.nsg.no/forsiden/elektronisk-notisbok-for-beitetilsyn-article13876-364.html>.
- [5] Norsk Sau og Geit. *Rutiner for tilsyn*. 2018. URL: <http://www.nsg.no/rutiner-for-tilsyn/category4025.html>.
- [6] Mattilsynet. *Øremerking av småfe*. 2013. URL: https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/produksjonsdyr/merking_og_registrering_av_produksjonsdyr/oremerking_av_smaafe.-1.
- [7] Landbruksdirektoratet. *Tilskudd til drift av beitelag*. 2019. URL: <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/regionalt-miljotilskudd/organisert-beitebruk>.
- [8] Findmy. *Findmy — GPS sporing av husdyr på utmarksbeite - uten mobildekning*. 2019. URL: <https://www.findmy.no/>.
- [9] Inc Globalstar. *Globalstar*. 2019. URL: <https://www.globalstar.com/en-us/>.
- [10] Smartbjella. *Smartbjella sporingstjeneste*. 2019. URL: <https://smartbjella.no/>.
- [11] Smartbjella AS. *Om Smartbjella*. 2019. URL: <https://smartbjella.no/om-smartbjella/>.
- [12] Telenor. *Dekningskart*. 2019. URL: <https://www.telenor.no/bedrift/iot/dekning/#map>.
- [13] Telespor. *Telespor AS - Produkter og tjenester for elektronisk overvåkning av husdyr på beite*. 2019. URL: <https://telespor.no/>.
- [14] Beitesnap. *Beitesnap - Revolusjonerende verktøy for husdyr på beite!* 2019. URL: <https://www.beitesnap.no/>.
- [15] Agrilogg. *Agrilogg - Loggføring og rapportering i landbruket*. 2019. URL: <https://agrilogg.no/>.
- [16] Jenny Preece Chadia Abras Diane Maloney-Krichmar. «User-Centered Design». 2004.
- [17] Joseph S Dumas, Joseph S Dumas og Janice Redish. *A practical guide to usability testing*. Intellect books, 1999, s. 4.

- [18] Jakob Nielsen. *Why You Only Need to Test with 5 Users*. URL: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>.
- [19] Apple Inc. *iPhone X - Technical Specifications*. Aug. 2019. URL: https://support.apple.com/kb/sp770?locale=en_US.
- [20] Apple Inc. *Take Advantage of 3D Touch*. 2019. URL: <https://developer.apple.com/ios/3d-touch/>.
- [21] Apple Inc. *Learn VoiceOver gestures on iPhone*. 2019. URL: <https://support.apple.com/en-lamr/guide/iphone/iph3e2e2281/13.0/ios/13.0>.
- [22] Google. *Use TalkBack gestures*. 2019. URL: <https://support.google.com/accessibility/android/answer/6151827>.
- [23] Inc Applie. *App Store Review Guidelines*. 2019. URL: <https://developer.apple.com/app-store/review/guidelines/>.
- [24] Inc Alexa Internet. *Alexa Internet, Inc.* 2019. URL: <https://www.alexa.com/>.
- [25] Donald A. Norman. *The Design of Everyday Things*. New York, NY, USA: Basic Books, Inc., 2002. ISBN: 9780465067107.
- [26] David McGookin, Stephen Brewster og WeiWei Jiang. «Investigating Touch-screen Accessibility for People with Visual Impairments». I: *Proceedings of the 5th Nordic Conference on Human-computer Interaction: Building Bridges*. NordiCHI '08. Lund, Sweden: ACM, 2008, s. 298–307. ISBN: 978-1-59593-704-9. DOI: 10.1145/1463160.1463193. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/1463160.1463193>.
- [27] Statista. 2019. URL: <https://www.statista.com/statistics/621158/most-popular-mobile-operating-systems-in-norway/>.
- [28] Apple Inc. *Swift*. 2019. URL: <https://developer.apple.com/swift/>.
- [29] Valerie Silverthorne Alex Gillis. *What is integrated development environment*. 2018. URL: <https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/integrated-development-environment>.
- [30] Apple Inc. *Swift UI*. 2019. URL: <https://developer.apple.com/xcode/swiftui/>.
- [31] JW Lloyd. «Practical advantages of declarative programming». I: *Conference Proceedings/Title of Journal: Joint Conference on Declarative Programming*. 1994.
- [32] Ben Shapiro. 2019. URL: <https://www.seguetech.com/website-vs-web-application-whats-the-difference/>.
- [33] Apple Inc. *App Store - Apple*. 2019. URL: <https://www.apple.com/ios/app-store>.

- [34] Atul Ramachandran Rahul Gaba. 2019. URL: <https://www.reactnative.guide/3-react-native-internals/3.1-react-native-internals.html>.
- [35] Dirk Riehle. «Framework Design: A Role Modeling Approach». Ph.D Thesis, No. 13509. ETH Zürich, 2000. Kap. 2.1.2.
- [36] Facebook Inc. *React Native - A framework for building native apps using react*. 2019. URL: <https://facebook.github.io/react-native/>.
- [37] Facebook Inc. *Native Modules - React Native*. 2019. URL: <https://facebook.github.io/react-native/docs/native-modules-ios>.
- [38] Google. *Flutter - Beautiful native apps in record time*. 2019. URL: <https://flutter.dev/>.
- [39] Google. *Dart programming language*. 2019. URL: <https://dart.dev>.
- [40] Google. *Homepage - Material Design*. 2019. URL: <https://material.io/>.
- [41] Institute of Electrical og Electronics Engineers. *The Top Programming Languages*. 2019. URL: <https://spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programming-languages-2019>.
- [42] Microsoft (.NET). *Xamarin — Open-source mobile app platform for .NET*. 2019. URL: <https://dotnet.microsoft.com/apps/xamarin>.

Figurer

1	Eksempel på øremerking av sau.	6
2	Eksempel på rapport generert av Beitesnap	11
3	Designskisse første iterasjon	31
4	Flytdiagram første iterasjon	32
5	Designskisse andre iterasjon	33
6	Flytdiagram andre iterasjon	33
7	Skjermdump av applikasjon	35

Vedlegg

A Brukbarhetstest rammeverk

Hva skal testes?

Denne usability testen skal teste den delen av appen som går på observasjon uten visuell interaksjon.

Hvorfor skal det testes?

Dette er en kritisk del av applikasjonen, og grunnet manglende referanser til denne type registrering av informasjon krever det testing for å verifisere at det fungerer som tiltenkt.

Informasjon til testobjektet

1. En søye er en voksen hunnsau
2. Et lam er et sauebarn
3. For å inkrementere et antall sveiper du til høyre
4. For å dekrementere et antall sveiper du til venstre
5. For å gå videre til neste registrering sveiper du opp
6. For å gå tilbake til forrige registrering sveiper du ned

Gjennomføring av test

Testobjektet vil få en introduksjon til hvordan testen vil bli gjennomført.

Det vil vises et bilde av en saueflokk og testobjektet vil bli bedt om å gjennomføre en observasjon og registrere informasjon om flokken først hvor de kan se på mobilen. Etterfulgt av en test med et nytt bilde, der de ikke får se på mobilen.

Script

Hei <Testobjekt sitt navn>, mitt navn er Jonathan/Ole Håkon, og jeg skal ta deg gjennom denne testen.

Du vet allerede hvorfor du er her, men la meg forklare hvorfor du er her i dag. Vi skal teste en del av applikasjonen vår tiltenkt for sauebønder som gjør oppsyn av sau på beite.

Jeg vil at du skal vite at vi på ingen måte tester deg, men at vi tester applikasjonen. Det er ingenting du kan gjøre galt under testen.

Vi ønsker å høre nøyaktig hva du tenker underveis i testen så jeg vil be deg om å tenke høyt. Dette vil være til stor hjelp for oss. Alt du sier under observasjonen vil være anonymt og det vil ikke være mulig å identifisere deg i etterkant.

Har du noen spørsmål før vi begynner?

Du skal få teste en spesifikk del av applikasjonen. Denne delen av applikasjonen er tiltenkt å brukes med kikkert uten at man ser på skjermen. Du vil i første omgang få se på skjermen, etterfulgt av en runde der du ikke får det.

Oppgave 1:

Mål/Output	Gjennomføre en observasjon
Input	Et bilde av en saueflokk
Antagelser	
Steg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Start ny observasjon 2. Tell antall søyer 3. Naviger til neste registrering 4. Tell antall lam 5. Naviger til oppsummering
Kriterer for suksess	Observasjonen er gjennomført riktig
Notes:	

Oppgave 2

Mål/Output	Starte en observasjon og avbryte den
------------	--------------------------------------

Input	
Antagelser	
Steg	1. Start ny observasjon 2. Avbryt observasjon
Kriterie for suksess	Observasjonen er avbrutt
Notes:	

Oppgave 3

Mål/Output	Gjennomføre en observasjon uten visuell interaksjon
Input	Et bilde av en saueflokk
Antagelser	Brukeren kan ikke se mobilen
Steg	1. Start ny observasjon 2. Tell antall søyer 3. Naviger til neste registrering 4. Tell antall lam 5. Naviger til oppsummering
Kriterie for suksess	Observasjonen er gjennomført riktig

Notes:	
--------	--

Metrics

Suksessfull oppfyllelse av mål	
Kritiske feil	
Ikke-kritiske feil	
Feilfri rate	
Oppgave nivå tilfredshet	

B Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelse oppfølging av sau på beite

<https://docs.google.com/forms/d/1q3CYF5o4OR...>

Spørreundersøkelse oppfølging av sau på beite

Hei!

Vi er Jonathan Linnestad og Ole Håkon Ødegaard og vi er studenter ved Datateknologi på NTNU i Trondheim.

I forbindelse med vår prosjektoppgave og masteroppgave har vi fått i oppgave å designe og utvikle en ny mobilapplikasjon for bruk av sauebønder og beitelag ved tilsyn av sau på beitet. Denne oppgaven er ledet av vår veileder, Svein-Olaf Hvasshovd, med sin sterke interesse for sau.

Tanken med denne applikasjonen er at det skal bli enklere for dyreholder å dokumentere sitt tilsyn av dyreflokk i utmark og gjøre det enklere å sende inn dokumentasjon av oppsyn etter endt sesong.

I den forbindelse trenger vi hjelp fra ekspertene på dette fagfeltet, nemlig sauebøndene. Nedenfor er det listet opp en rekke spørsmål som omhandler rutiner og prosesser hva gjelder tilsyn av beitedyr og innsending av dokumentasjon.

Vi håper du kan hjelpe oss ved å svare kort på disse spørsmålene. Litt lenger ut i prosessen håper vi på at du også skal kunne teste ut den nye løsningen og komme med tilbakemeldinger, slik at produktet blir best tilpasset ditt behov.

Undersøkelsen er 100% anonym og ingen personopplysninger blir lagret, som kan knytte svarene tilbake til deg.

Dersom det er noen spørsmål knyttet til undersøkelsen eller du har andre henvendelser, kan vi kontaktes på telefon 47820678, eller på mail (se under).

På forhånd - Tusen takk for at du tar deg tid til å delta!

Ha en fortsatt fin dag!

Mvh.

Jonathan Linnestad, jonathsl@stud.ntnu.no
Ole Håkon Ødegaard, ohodegaa@stud.ntnu.no

1. Hvor ofte følger du opp dine dyr på utmarksbeite?

Mark only one oval.

- ☐ Flere ganger i uka
☐ 1 gang i uka
☐ 2 ganger i måneden
☐ 1 gang i måneden
☐ Skjeldnere
☐ Other: _____

2. Gjøres oppsyn på utmarksbeite av én eller flere personer?

Mark only one oval.

- ☐ Jeg utfører tilsyn av dyr fra min gård alene
☐ Jeg utfører tilsyn av dyr fra flere gårder alene
☐ Vi er flere personer som utfører tilsyn av dyr fra min gård
☐ Vi er flere personer som utfører tilsyn av dyr fra flere gårder
☐ Other: _____

1 of 10

12/6/19, 5:17 PM

3. Ved en oppsynstur, hvor mange personer går samlet?*Mark only one oval.*

- ☐ 1 person
☐ 2 personer
☐ 3 personer
☐ Other: _____

4. Hva slags utstyr bruker du?*Check all that apply.*

- ☐ Mobiltelefon for registrering/dokumentasjon
☐ Penn og papir
☐ Kikkert for å lokalisere sauene
☐ Kart for å registrere lokasjon av sau
☐ GPS for å registrere lokasjon av sau
☐ GPS for å registrere min egen lokasjon
☐ Other: _____

Spørsmål om én tilsynstur

Denne seksjonen inneholder spørsmål knyttet til én enkel tilsynstur. Ta utgangspunkt i en helt vanlig tilsynstur og velg de alternativene som passer best

5. Kryss av for den informasjonen du er ute etter*Mark only one oval per row.*

	Kun observerer	Observerer og noterer ned for å dokumentere	Ikke relevant
Antall sau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antall søyer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antall lam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Farge på sau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Farge på lam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eier av sauene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvilken (spesifikk) sau jeg observerer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Farge på øremerket	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Farge på bjelleslipset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antall lam i forhold til angitt antall på bjelleslips	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Om noen av dyrene er skadet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antall skadde dyr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kjennetegn på skadde dyr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Når du observerer én eller flere sauer, hva gjør du?*Check all that apply.*

- ☐ Bruker kikkert for å kunne observere informasjonen jeg er ute etter (fra spørsmålet over)
- ☐ Beveger meg nærmere sauen for å kunne observere informasjonen jeg er ute etter (fra spørsmålet over)
- ☐ Other: _____

7. Når registrerer du informasjonen du er ute etter?*Check all that apply.*

- ☐ Jeg husker informasjonen og registrer det ved et senere tidspunkt
- ☐ Jeg registrerer informasjonen med en gang
- ☐ Jeg registrer ikke noen spesiell informasjon om hva jeg observerer
- ☐ Other: _____

8. Hvordan registrerer du informasjonen du er ute etter?*Check all that apply.*

- ☐ Jeg skriver det ned på papir
- ☐ Jeg registrerer det på internett
- ☐ Jeg registrerer det på datamaskinen (f.eks. i Excel eller Word)
- ☐ Jeg registrerer det på mobilen
- ☐ Jeg tar lydopptak der jeg selv forteller hva jeg observerer
- ☐ Jeg tar bilde av dyrene
- ☐ Jeg husker det jeg observerte, men registrerer det ikke på noen måte
- ☐ Other: _____

9. Hva gjør du etter at tilsynsturen er avsluttet?*Check all that apply.*

- ☐ Jeg registrerer at jeg har gjennomført tilsyn
- ☐ Jeg registrerer at jeg har gjennomført tilsyn og informasjon om hva som ble observert
- ☐ Jeg gjør ikke noe mer etter at tilsynet er gjennomført
- ☐ Jeg informerer andre bønder om at jeg har gjort tilsyn
- ☐ Jeg informerer andre bønder om at jeg har gjort tilsyn og informasjon om hva som ble observert
- ☐ Other: _____

10. Sendes informasjonen fra en tilsynstur til tilsynsmyndighetene?*Mark only one oval.*

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Other: _____

11. Hvis ja: Hvor sendes informasjonen om tilsynsturen?

12. Hvor går du under tilsynsturen? Kryss av for de alternativene som passer.*Check all that apply.*

- ☐ Jeg planlegger tilsynsturen på forhånd og følger den bestemte ruten
- ☐ Jeg planlegger et område på forhånd og går en tilfeldig rute i det området
- ☐ Jeg planlegger et område på forhånd og går en strategisk rute for å dekke hele området
- ☐ Fra tidligere tilsynsturer vet jeg omtrent hvor sauene befinner seg og går en rute basert på dette
- ☐ Jeg har mottatt informasjon fra andre bønder om hvor dyrene befinner seg og går en rute basert på dette
- ☐ Jeg har ingen spesiell plan på hvor jeg går. Ruten bestemmes tilfeldig
- ☐ Jeg kjører langs veien og lytter etter dyrenes bjeller
- ☐ Jeg har GPS-sporing på dyrene og bestemmer ruten etter hvor dyrene befinner seg
- ☐ Other: _____

Observasjon av død sau

Denne seksjonen inneholder spørsmål knyttet til funn av død sau

13. Hvilken informasjon registreres i forbindelse med funn av død sau?*Check all that apply.*

- ☐ Hvem som fant sauene
- ☐ Hvilken sau som ble funnet
- ☐ Hvor sauene ble funnet
- ☐ Hva som ble gjort med sauene etter at de ble funnet
- ☐ Hva som drepte sauene

☐ Other: _____**14. Hvem finner den døde sauene?***Check all that apply.*

- ☐ Jeg finner det selv
- ☐ En av dine oppsynspersoner finner det
- ☐ En turgåer finner det
- ☐ En hund finner det

☐ Other: _____**15. Hva gjør du som regel med den døde sauene etter at den er funnet?***Check all that apply.*

- ☐ Jeg graver den ned
- ☐ Jeg lar den ligge
- ☐ Jeg tar den med meg hjem

☐ Other: _____**16. Hvor finner du som regel døde sauer?***Check all that apply.*

- ☐ I terrenget
- ☐ I vannet

☐ Other: _____

17. Hva er som regel dødsårsaken?*Check all that apply.*

- ☐ Jerv
- ☐ Hund
- ☐ Sykdom
- ☐ Ulv
- ☐ Gaupe

- ☐ Fugl (ørn, e.l.)
- ☐ Other: _____

Observasjon av skadd sau

Denne seksjonen inneholder spørsmål knyttet til funn av skadd sau

18. Hvilken informasjon registreres i forbindelse med funn av skadd sau?*Check all that apply.*

- ☐ Hvem som fant sauene
- ☐ Hvilken sau som ble funnet
- ☐ Hvor sauene ble funnet
- ☐ Hva som ble gjort med sauene etter at de ble funnet
- ☐ Hva som skadet sauene
- ☐ Other: _____

19. Hvem finner som regel den skadde sauene?*Check all that apply.*

- ☐ Jeg finner det selv
- ☐ En av dine oppsynspersoner finner det
- ☐ En turgåer finner det
- ☐ En hund finner det
- ☐ Other: _____

20. Hva gjør du som regel med den skadde sauen etter at den er funnet?*Check all that apply.*

- ☐ Jeg tar den med meg hjem
- ☐ Jeg lar den være
- ☐ Jeg vurderer hvor hardt skadd sauen er og bestemmer om jeg skal la den være eller ta den med meg hjem
- ☐ Jeg tar den med meg hjem for avlving
- ☐ Jeg avliver sauen på stedet
- ☐ Other: _____

21. Hvor finner du som regel skadde sauer?*Check all that apply.*

- ☐ Gående alene
- ☐ Sammen med resten av flokken
- ☐ Liggende i terrenget
- ☐ Other: _____

22. Hvilken skade har som regel sauen?*Check all that apply.*

- ☐ Sykdom
- ☐ Brukket forbein
- ☐ Brukket bakbein
- ☐ Blodig skade
- ☐ Store sår
- ☐ Bitt
- ☐ Other: _____

Observasjon av rovdyr

Denne seksjonen inneholder spørsmål knyttet til observasjonen av rovdyr

23. Hvilke rovdyr blir som regel observert?*Check all that apply.*

- ☐ Jerv
- ☐ Løshund
- ☐ Ulv
- ☐ Gaupe
- ☐ Bjørn
- ☐ Fugl (ørn e.l.)

☐ Other: _____

24. Hvilken informasjon blir registrert ved observasjon av rovdyr?*Check all that apply.*

- ☐ Hvor rovdynet ble observert
- ☐ Hvilket rovdyr som ble observert
- ☐ Tiltak for å holde rovdynet unna sauene
- ☐ Avstand fra sau/flokk

☐ Other: _____

25. Hvilke tiltak blir som regel gjort etter observasjon av rovdyr?*Check all that apply.*

- ☐ Går gjennom området for å se etter sauene
- ☐ Skremmer vekk rovdynet
- ☐ Skyter rovdynet
- ☐ Melder ifra til viltnemda
- ☐ Melder ifra til politi
- ☐ Melder ifra til beitelaget

☐ Other: _____

Spørsmål knyttet til beitesesongen

Denne seksjonen inneholder spørsmål knyttet til hele sesongen. Ta utgangspunkt i en vanlig sesong med dyrene på beite og velg de alternativene som passer best

26. Hvilken informasjon knyttet til sesongen i sin helhet er du ute etter?*Check all that apply.*

- ☐ Antall sauer på beite
- ☐ Antall skadde sau
- ☐ Antall sau som ikke er funnet/ikke sanket inn
- ☐ Antall døde sau
- ☐ Antall rovdyr
- ☐ Hvilke typer rovdyr som er observert
- ☐ Antall tilsynsturer
- ☐ Other: _____

27. Hvordan registreres informasjonen om én sesong?*Check all that apply.*

- ☐ Informasjonen om én sesong er et resultat av informasjon som er registrert under tilsynsturene
- ☐ Det gjøres en vurdering av sesongen i sin helhet, men dette registreres ingen steder
- ☐ Det gjøres en vurdering av sesongen i sin helhet og informasjonen registreres (f.eks. på papir, internett, Excel, Word, e.l.)
- ☐ Det gjennomføres et møte mellom bøndene der det gjøres en samlet vurderingen av beitesesongen
- ☐ Det gjennomføres et møte mellom bøndene der det gjøres en samlet vurderingen av beitesesongen og denne informasjonen registreres (f.eks. på papir, internett, Excel, Word, e.l.)
- ☐ Et skjema fylles ut etter endt sesong med relevant informasjon
- ☐ Et skjema fylles ut etter endt sesong med relevant informasjon og oversendes tilsynsmyndighetene
- ☐ Other: _____

28. Sendes informasjonen om beitesesongen til tilsynsmyndighetene?*Mark only one oval.*

- ☐ Ja
- ☐ Nei
- ☐ Other: _____

29. Hvis ja: Hvor sendes informasjonen om beitesesongen?

Kan vi kontakte deg for mer informasjon?

For at vårt produkt skal være best tilpasset brukerne ønsker vi mer informasjon fra deg.

Dersom du kunne tenke deg å delta på en kort samtale om hvordan du gjennomfører beitesesongen hos deg setter vi stor pris på at du oppgir telefonnummer eller e-post under.

Tusen takk!

30. **Telefonnummer**

31. **E-post**

Tusen takk for ditt bidrag

Vi setter stor pris på ditt bidrag til denne oppgaven.

Med dine svar bidrar du til at dette produktet blir enda bedre og at det er mer tilpasset dine rutiner. Vi håper å kunne tilby næringen en bedre måte å gjennomføre tilsyn av sau på, noe som vil gjøre hverdagen til bøndene enklere og mer effektiv.

Vi ønsker å minne om alle svar vil bli behandlet konfidensielt.

Tusen takk for ditt bidrag!

Ha en fortsatt fin dag.

Powered by
 Google Forms