



Høgskolen i Østfold



GJØR BEGRENSNINGER TIL MULIGHETER

# Geodata tilpasset GPS for synshemmede

---

Bacheloroppgave i Informasjonssystemer og IT-ledelse ved Høgskolen i Østfold

av

Aksel Syversen og Robin Pettersen Nguyen



Høgskolen i Østfold

# HØGSKOLEN I ØSTFOLD

Avdeling for Informasjonsteknologi  
Remmen  
1757 Halden  
Telefon: 69 21 50 00  
URL: [www.hiof.no](http://www.hiof.no)

## PROSJEKTRAPPORT

Prosjektkategori: Bacheloroppgave	<input checked="" type="checkbox"/>	Fritt tilgjengelig
Omfang i studiepoeng: 20	<input type="checkbox"/>	Fritt tilgjengelig etter:
Fagområde: Informasjonsteknologi	<input type="checkbox"/>	Tilgjengelig etter avtale med samarbeidspartner

Rapporttittel: Geodata tilpasset GPS-løsninger for synshemmede	Dato: 24.05.2012 Antall sider: 120 Antall vedlegg: 7
Forfattere: Aksel Syversen og Robin Pettersen Nguyen	Veileder: Harald Holone
Avdeling / linje: Informasjonsteknologi / Informasjonssystemer og IT-ledelse	Prosjektnummer: H12D12

Utført i samarbeid med: MediaLT	Kontaktperson hos samarbeidspartner: Magne Lunde
------------------------------------	---

<p>Ekstrakt:</p> <p>Det er allment kjent at synshemmede har utfordringer forbundet med mobilitet. GPS er et hjelpemiddel som kan løse enkelte problemer når det gjelder mobilitet. Det finnes i dag GPS-løsninger som er laget for synshemmede, og tilgjengelighetsprogramvare har gjort det mulig for synshemmede å benytte GPS-løsninger på mobiltelefoner. Et problem med GPS-løsningene er at de er basert på et kartgrunnlag som er beregnet for bilnavigasjon. I denne oppgaven har vi sett på hva de synshemmede har behov for med henhold til en GPS-løsning. For å undersøke hvilke behov synshemmede har, har det blitt gjennomført et kvalitativ studie som bestod av ti intervjuer med et utvalg informanter fra målgruppen. I undersøkelsen blir det tatt utgangspunkt i hvordan synshemmede orienterer seg og hvilke utfordringer de har i forbindelse med dette. Funnene fra studiet blirsatt opp i mot funn i fra relevant arbeid og drøftet. Resultatene fra undersøkelsen peker mot at GPS-løsningene har et forbedringspotensiale når det gjelder kartkvalitet, funksjonalitet, tilgjengelighet og brukervennlighet. På bakgrunn av undersøkelsen er det laget en liste med anbefalinger, som bør tas til etterretning ved utvikling av GPS-løsninger for synshemmede.</p>
---

3 emneord:	Geodata
	GPS-løsninger
	Synshemmede

## Forord

Arbeidet med dette prosjektet har vært både interessant og lærerikt. Temaet for oppgaven og metodene vi benyttet bød på flere utfordringer. Til gjengjeld lærte vi svært mye, både i forhold til det faglige, men også i form av ny erfaring rundt samarbeid og planlegging.

Personene vi kom i kontakt med i forbindelse med prosjektet, viste et genuint engasjement for temaet, og bidro til at dette ble en lærerik opplevelse for oss. Vi ønsker å rette en takk til vår veileder Harald Holone for gode tilbakemeldinger og tips gjennom prosjektperioden. Takk også til MediaLT, spesielt Magne Lunde og Morten Tollefsen for et godt samarbeid og den interessante oppgaven rapporten bygger på.

Til slutt ønsker vi å takke alle som stilte opp på intervju. Selv om våre navn står på denne rapporten, skal dere ha mye av æren for dette.

## Abstrakt

Det er allment kjent at synshemmede har utfordringer forbundet med mobilitet. GPS er et hjelpemiddel som kan løse enkelte problemer når det gjelder mobilitet. Det finnes i dag GPS-løsninger som er laget for synshemmede, og tilgjengelighetsprogramvare har gjort det mulig for synshemmede å benytte GPS-løsninger på mobiltelefoner. Et problem med GPS-løsningene er at de er basert på et kartgrunnlag som er beregnet for bilnavigasjon. I denne oppgaven har vi sett på hva de synshemmede har behov for med henhold til en GPS-løsning. For å undersøke hvilke behov synshemmede har, har det blitt gjennomført et kvalitativ studie som bestod av ti intervjuer med et utvalg informanter fra målgruppen. I undersøkelsen blir det tatt utgangspunkt i hvordan synshemmede orienterer seg og hvilke utfordringer de har i forbindelse med dette. Funnene fra studiet blir satt opp i mot funn i fra relevant arbeid og drøftet. Resultatene fra undersøkelsen peker mot at GPS-løsningene har et forbedringspotensiale når det gjelder kartkvalitet, funksjonalitet, tilgjengelighet og brukervennlighet. På bakgrunn av undersøkelsen er det laget en liste med anbefalinger, som bør tas til etterretning ved utvikling av GPS-løsninger for synshemmede.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Introduksjon</b>	<b>1</b>
1.1	Innledning	1
1.1.1	Bacheloroppgaven	2
1.1.2	Om Prosjektgruppen	2
1.1.3	Om Media Lunde Tollefsen A/S (MediaLT)	3
1.1.4	Vår rolle i prosjektet	3
1.1.5	Problemstilling	4
1.1.6	Hvorfor er ikke kartgrunnlaget godt nok?	4
1.1.7	Formål	5
1.1.8	Oversikt over rapporten	6
<b>2</b>	<b>Relatert arbeid</b>	<b>7</b>
2.1.1	Begrensninger i GPS-løsninger	7
2.1.2	Talking Signs	15
2.1.3	Hybrid posisjoneringssystem	16
2.1.4	Tilleggsinformasjon og funksjonalitet	21
2.1.4.1	OpenStreetMap	23
2.1.4.2	NAVTEQ Discover Cities	24
2.1.5	Navigering for forgjengere	25
2.1.6	GPS for synshemmede i skog og mark	31
2.1.6.1	Topografiske kart i Norge	32
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>35</b>
3.1	Systematisk tilnærming	35
3.2	Kvalitativ metode	35
3.3	Litteratursøk	36
3.4	Brukerundersøkelsen	36
3.4.1	Forberedelse til undersøkelsen	37
3.4.2	Utvalget	37
3.4.3	Kvalitativt forskningsintervju	38
3.4.4	Intervjuguiden	38
3.4.5	Gjennomføringen av intervjuene	39
3.4.6	Deltakende observasjon	39
3.4.7	Etiske betraktninger ved bearbeiding av datamateriale	40

3.4.8	Transkribering og definering av temaer.....	40
3.4.9	Analysen.....	41
3.4.10	Presentering av resultater.....	41
<b>4</b>	<b>Resultater.....</b>	<b>43</b>
4.1	Veiledning til leseren.....	43
4.2	Del 1 – Utvalget.....	44
4.2.1	Utvalget.....	44
4.2.2	Orientering og informasjon om omgivelsene.....	44
4.2.3	Utfordringer .....	52
4.2.3.1	Å finne fram i komplisert bybilde.....	52
4.2.3.2	Endring i underlaget på vinteren.....	53
4.2.3.3	Skiftende områder og hindringer.....	54
4.2.3.4	Å gå over store åpne plasser.....	56
4.2.3.5	Veikryss.....	57
4.2.3.6	Å reise med kollektivtransport.....	58
4.2.3.7	Å finne fram på ukjente steder.....	58
4.2.3.8	Finne fram til inngangsdører.....	60
4.2.3.9	Å få informasjon fra skilt .....	60
4.2.4	Holdning til bruk av GPS.....	61
4.2.5	Oppsummering.....	63
4.3	Del 2 Erfaringer og ønsker .....	65
4.3.1	Erfaringer med bruk av GPS-løsninger.....	65
4.3.1.1	Bruk av GPS.....	65
4.3.1.2	Erfaringer og inntrykk rundt de forskjellige løsningene.....	68
4.3.1.2.1	Trekker Breeze.....	68
4.3.1.2.2	Wayfinder.....	69
4.3.1.2.3	Applikasjoner til iPhone.....	70
4.3.2	Ønsker i forhold en GPS-løsning for synshemmede.....	70
4.3.2.1	Ønsket om en universell løsning.....	71
4.3.2.2	Ønsker i forbindelse med å lage ruter.....	73
4.3.2.3	Ønsker om retningsangivelse.....	75
4.3.2.4	Brukervennlighet og tilgjengelighet.....	75
4.3.2.5	Tilpasning av informasjon.....	78
4.3.2.6	Standardløsning eller spesialløsning.....	81
4.3.2.7	Ønsker om tilleggstjenester.....	84
4.3.2.8	Felles database.....	85

4.3.2.9 Informasjon om kollektivtrafikk.....	85
4.3.2.10 Å kunne laste ned skiruter fra Internett.....	86
4.3.3 Ønsker i forhold til geodata og relatert tilleggsinformasjon.....	87
4.3.3.1 By og tettsted.....	88
4.3.3.2 Skog og mark.....	89
4.3.4 Oppsummering.....	91
<b>5</b> Diskusjon.....	<b>95</b>
5.1 Begrensninger i GPS-løsninger.....	95
5.2 Ønsket geodata og tilleggsinformasjon i by og tettsted.....	98
5.3 Ønskede geodata og tilleggsinfomasjon i skog og mark.....	102
5.4 Hvordan gjøre informasjonen tilgjengelig.....	103
5.4.1 Lyd og taktile tilbakemeldinger.....	104
5.4.2 Hvordan bør instruksjonene gis?.....	106
5.4.3 Brukertilpassning.....	108
5.4.4 Mobiltelefon eller egen enhet.....	109
5.5 Anbefalinger til en GPS-løsning for synshemmede.....	112
<b>6</b> Referanser.....	<b>114</b>
6.1.1 Figurer.....	119
6.1.2 Vedlegg.....	120

# 1 Introduksjon

## 1.1 Innledning

En av de største utfordringene til blinde og svaksynte er mobilitet. Tenk deg at du er fullstendig blind og at du skal komme deg til bussholdeplassen på egenhånd. Uten hjelp fra medmennesker kan dette være en utfordring. Dette er noe blinde og sterkt svaksynte er nødt til å takle hver eneste dag. Det finnes i dag omlag 130 000 synshemmede i Norge, og av disse er ca. 1000 helt blinde (Blindforbundet, 2012). Ifølge Gunnar Haugsveen, generalsekretær i Norges Blindforbund, er det mange som oppfatter hverdagen som vanskelig, og som derfor har lett for å isolere seg. Dette skriver Nettavisen i et intervju med Haugsveen (Lønning, 2012).

GPS for synshemmede er navigeringssystemer bestående av en GPS-mottaker og et digitalt kart. Disse er designet for å gjøre hverdagen for synshemmede lettere ved å gi de større mobilitet og selvstendighet. Dette ved at man kan få informasjon om ens posisjon og landemerker i nærområdet. Det finnes i dag flere GPS-løsninger for synshemmede, og det er gjennomført flere studier og forsøk på å gjøre GPS til et mer velegnet verktøy for synshemmede. Et kjent problem med GPS-løsningene i dag er kartkvaliteten. En årsak til dette er at flere av løsningene benytter kart som i utgangspunktet er laget for bilkjøring, og dermed kan anses som mindre egnet for fotgjengere.

Et navigasjonssystem for synshemmede ble foreslått allerede i 1985 (UCSB, 2012) ti år før GPS teknologien var ferdig utviklet (GPS.gov, 2009). Prosjektet ble foreslått av Jack Loomis, professor i psykologi hos University of South Carolina Beaufort (USCB). Ett av målene i prosjektet var som følgende:

A realistic short-term goal of the project is to develop a digital map system for the visually impaired that would display map information stereophonically through earphones (Loomis, 1985).

En problemstilling som nevnes i notatet skrevet av Loomis er innholdet i de digitale kartene, man er nødt til å avgjøre hva som er viktig for synshemmede og ha med i kartene (Loomis, 1985). I denne rapporten vil det bli redegjort for hva de digitale kartene bør inneholde av informasjon for å øke nytteverdien av GPS-



løsninger for synshemmede.

Grunnlaget i digitale kart omtales ofte som geodata, og derav tittelen på rapporten, *Geodata tilpasset GPS for synshemmede*. Geodata er "stedfestet informasjon, dvs. angivelse av objektidentifikasjon, posisjon og egenskap" (Store Norske Leksikon, 2012). Noen eksempler på geodata er veier, hus og bygginger som man normalt vil kunne finne på et kart. I tillegg til normal geodata som finnes i eksisterende kart, vil et digitalt kart til en GPS-løsning for synshemmede kreve praktisk tilleggsinformasjon. For eksempel om et lyskryss har en knapp som man må trykke på, eller hvor fotgjengerfeltet befinner seg.

### **1.1.1 Bacheloroppgaven**

Prosjektet ble gjennomført som en del av utdanningen for bachelorstudentene ved avdeling for informasjonsteknologi på Høgskolen i Østfold. Hensikten med bacheloroppgaven var å tilegne oss erfaring i systematiske arbeidsmetoder i prosjektarbeid, samt å lære å planlegge og styre gjennomføringen av IKT-prosjekter. Prosjektinnholdet er basert på ferdigheter og erfaringer om prosjektarbeid tilegnet gjennom studiet informasjonssystemer og IT-ledelse. I tillegg er prosjektinnholdet basert på ny kunnskap tilegnet gjennom prosjektets gang.

### **1.1.2 Om Prosjektgruppen**

Prosjektet ble gjennomført av studentene Aksel Røer Syversen og Robin Pettersen Nguyen i tidsrommet 22.12.11 – 08.06.12. Både Aksel og Robin studerer bachelorstudiet informasjonssystemer og IT-ledelse ved Høgskolen i Østfold, og har tidligere samarbeidet i forbindelse med flere kurs på studiet. Utover erfaringer om prosjektarbeid tilegnet gjennom studiet ved Høgskolen, har studentene ingen tidligere erfaring fra prosjektarbeid.

Et av læringsmålene i studiet informasjonssystemer og IT-ledelse, er å forstå samspillet mellom teknologi og individer, grupper, organisasjoner og samfunn (Høgskolen i Østfold, 2009). En bacheloroppgave som reflekterer dette målet, og som gav oss muligheten til å vise ferdighetene våre, passet oss derfor utmerket. Prosjektet *Geodata tilpasset GPS for synshemmede* er akkurat dette da prosjektet krever god innsikt i både GPS-teknologien og målgruppens utfordringer.

En annen motivasjon bak valget av bacheloroppgaven var oppgavens viktighet. At resultatene fra prosjektet har et større formål enn kun å vise ferdigheter innen prosjektarbeid, har mye å si for oss. Resultatene vil

kunne være med på å forbedre hverdagen for mange mennesker som sliter å komme seg frem.

### 1.1.3 Om Media Lunde Tollefsen A/S (MediaLT)

Media Lunde Tollefsen A/S (heretter "MediaLT) er et foretak som ble stiftet av Magne Lunde og Morten Tollefsen den 2. august 1999. MediaLTs visjon er å gjøre begrensninger til muligheter. MediaLT tilbyr tjenester og produkter for å forbedre funksjonshemmedes levesituasjon i Norge og i resten av verden gjennom nyskaping og innovasjon. Et av de viktigste satsningsområdene til MediaLT er innovasjonsprosjekter, da forskning og innovasjon legger grunnlaget for alt deres arbeid. Foretaket har initiert mange prosjekter, men utfører også oppdragsbasert forskning og utvikling. Deres hovedprofil er såkalt "anvendt forskning", dette betyr at de primært ønsker å jobbe med prosjekter som har en direkte nytteverdi for mennesker med nedsatt funksjonsevne (MediaLT, 2012).

MediaLT samarbeider med en lang rekke samarbeidspartnere deriblant flere utdanningsinstitusjoner. Høgskolen i Østfold er en av MediaLTs samarbeidspartnere og har tidligere samarbeidet i forbindelse med prosjekter. MediaLT består i dag av totalt 15 personer inkludert synstolker. Daglig leder er Magne Lunde, og forskningsleder er Morten Tollefsen.



Figur 1: Fra begrensninger til muligheter (MediaLT, 2012).

### 1.1.4 Vår rolle i prosjektet

Prosjekt *Geodata tilpasset GPS for synshemmede*, er et prosjekt som er en del av forprosjekt kalt *GPS for blinde* startet av MediaLT. *GPS for blinde* er et prosjekt som ble startet av MediaLT for å undersøke hva som skal til for at GPS-teknologien skal fungere bedre for blinde og mennesker med sterkt nedsatt syn. Det viser seg at det er to hovedproblemer med dagens GPS-løsninger beregnet for synshemmede. Den ene er kartkvaliteten på de digitale kartene benyttet, mens den andre er utfordringen ved å kunne bestemme i hvilken retning man skal gå på åpne områder. Målet i forprosjektet *GPS for blinde* er å "Undersøke hva som skal til for å øke synshemmedes nytteverdi av GPS-teknologi, og legge grunnlaget for prosjekter som

forbedrer eksisterende løsninger" (vedlegg 3). Vår rolle i den forbindelse er å bistå forprosjektet med en rapport som inneholder forslag til blant annet forbedringer i dagens elektroniske kart. Forslagene vil bli gitt på bakgrunn av intervjuer med nøkkelpersoner.

### 1.1.5 Problemstilling

Mange vil nok assosiere en GPS med en enhet som man bruker for å komme seg fra et sted til annet, dette er derimot ikke helt riktig. En GPS gir kun informasjon om ens posisjon i lengde og breddegrader. For at dette skal gi meningsfull informasjon må ens GPS posisjon kombineres med et kart. Et kjent problem med GPS-løsningene i dag, er som tidligere nevnt, at GPS-løsningene baserer deg på et kartgrunnlag som er beregnet for bilnavigasjon. Hovedproblemstillingen i denne rapporten er å undersøke hvordan GPS kan bli et bedre hjelpemiddel for de synshemmede. Dette ved å ha et fokus på hvilke geodata som trengs for at GPS-løsningen skal bli bedre tilpasset målgruppen. I tillegg til dette ønsker vi å avdekke eventuelle begrensninger i GPS-løsninger, og hva dette eventuelt vil ha å si for en synshemmet bruker. En ideell GPS-løsning for synshemmede vil også kreve at løsningen er tilrettelagt på en slik måte at den enkelt kan anvendes av en synshemmet person. For å finne ut hvordan en GPS-løsning kan tilrettelegges for målgruppen ønsker vi å undersøke hvordan synshemmede orienterer seg i forhold til omgivelsene, utfordringer i forbindelse med dette og hvilke interesser de har. Vil for eksempel bruk av GPS være aktuelt ved turer i skog og mark? Ved hjelp av et utvalg informanter er dette noe vi skal forsøke å finne ut av.

### 1.1.6 Hvorfor er ikke kartgrunnlaget godt nok?

De fleste av oss vil sannsynligvis tenke på bilnavigasjon når man hører ordet GPS, og har positive assosiasjoner til dette. På flere GPS-løsningene i dag finnes det en fotgjengermodus som gjør at man kan få en rute som skal være beregnet for gående. Et søk på Google etter "Google Maps Pedestrian" gir flere treff der flere personer forteller historier der de har fått instruksjoner som ikke var egnet for fotgjengere. I følge en artikkel skrevet en kort stund etter at Google lanserte veibeskrivelser for fotgjenger (juli 2008), skrives det at Google erkjenner at deres kartdatabaser ikke har nok informasjon om fortau og bruer for fotgjengere. I tillegg mangler de informasjon om gatene er for trafikkerte til å krysses av fotgjengere (Lardinos, 2008). I rapporten *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?* skrives det at en mulig årsaken til at ruting av fotgjengere ikke fungerer som det skal er på grunn av de underliggende geodataene.

Some navigation systems offer a pedestrian (and cyclists) route. Is that what the pedestrian is

looking for? The routing algorithm might be sufficient, it avoids highways and other pedestrian restricted roads, it ignores one way streets and turn restrictions, pedestrian walkways and areas are used in the route calculation. The fact that current navigation systems fall short for pedestrian routing may be more of an issue for the underlying geographic map data (Eijk, 2009, s. 8).

En årsak til problemet blir beskrevet i den samme rapporten, hvor det trekkes frem at fotgjengere har et annet bevegelsemønster enn det biler har. Som en følge av dette blir det konkludert med at fotgjengerer behøver en annen type ruteberegning og instruksjoner enn det kjørende gjør. Dette blir utdypet i det følgende sitatet:

When we focus on the pedestrian it becomes clear that they move much more freely through the environment than car drivers (Corona 2001, Gartner 2005). The car is limited in its movement by traffic rules and roads that are suitable to drive on (Baldegger 2003). The pedestrian is not limited by one-way streets or car access restricted areas like squares, green areas or shopping malls. Cars need specific geometry like highways, ramps and car only streets. Pedestrians have dedicated geometry as walkways, bridges and underpasses. The conclusion is that navigation for pedestrians and car drivers need to use a different network for route calculation and navigation instructions (Hampe 2003). (Eijk, 2009, s. 6).

Det er mye som tyder på at kartgrunnlaget ikke er godt nok, og at første steg mot å utvikle en navigeringsløsning for synshemmede er å utbedre kartgrunnlaget. For å gjøre dette er man nødt til å kartlegge hvilke geodata som synshemmede har behov for, for å kunne finne fram på en trygg og effektiv måte.

### **1.1.7 Formål**

Vårt ønske er at denne rapporten vil bli tatt hensyn til ved en eventuell videreutvikling av eksisterende GPS-løsninger for synshemmede. Hensikten med denne rapporten er ikke kun å foreslå forbedringer i dagens løsninger med tanke på kartkvalitet. Rapporten er også ment som en dokumentasjon av målgruppens synspunkter og ønsker som bør tas hensyn til ved utviklingen av en GPS for synshemmede.

## 1.1.8 Oversikt over rapporten

**Kapittel 2 (Relatert arbeid):** I kapittelet om relatert arbeid blir det gjort rede for begrensninger som ligger i selve GPS-teknologien og i kartene som benyttes. Videre i kapittelet blir tiltak for å gjøre GPS til et mer tilgjengelig hjelpemiddel, både for seende og synshemmede, presentert. Dette innebærer teknologier som Talking Signs og hybrid posisjoneringssystemer, som begge er tiltak for å gjøre GPS til et mer tilgjengelig hjelpemiddel på de områder der GPS-systemet ikke strekker til.

Andre funn som blir trukket frem er hva andre forskere har beskrevet som viktig å ta hensyn til ved utvikling av en navigeringsløsning for synshemmede. Dette omfatter hvordan instruksjoner bør gis, hvilken informasjon som behøves, hvilken funksjonalitet som kreves og utformingen på selve løsningen. Utover dette blir det i kapittelet gitt eksempler på geodata og tilleggsinformasjon som i dag finnes på kartene. Dette blir gjort ved å se på enkelte av kartene som finnes på markedet.

**Kapittel 3 (Metode):** I metodekapittelet blir det gjort rede for de ulike fremgangsmåtene benyttet i prosjektet, samt etiske betraktninger i forbindelse med undersøkelsen. Det blir beskrevet hvordan brukerundersøkelsen ble gjennomført og forberedelsene opp mot intervjuene, et søk etter relevant litteratur samt utarbeidningen av intervjuguiden. Videre blir det beskrevet hvordan datamaterialet ble bearbeidet og behandlet. Til slutt blir det beskrevet hvordan vi har valgt å presentere resultatene.

**Kapittel 4 (Resultater):** I resultatkapittelet blir funn fra intervjuene i brukerundersøkelsen presentert. Kapittelet består av to hoveddeler der den første delen består av informasjon om utvalget vi endte opp med. I denne delen blir det presentert hvordan intervjuobjektene orienterte seg i forhold til omgivelsene og hvilke utfordringer de hadde i forhold til dette. I tillegg til dette blir det beskrevet hvilke holdninger og synspunkter utvalget hadde i forhold til bruk av GPS som et hjelpemiddel. Den andre delen av resultatene omhandler utvalgets erfaringer med ulike GPS-løsninger, samt ønsker i forhold til en GPS-løsning for synshemmede.

**Kapittel 5 (Diskusjon):** I diskusjonskapittelet blir funnene fra brukerundersøkelsen drøftet opp mot funn fra relatert arbeid. I kapittelet blir det drøftet hva som vil det være den ideelle løsningen basert på utvalgets ønsker, samt anbefalinger fra andre rapporter og artikler innen feltet GPS for synshemmede. Utover dette blir det diskutert hvordan GPS kan bli et bedre hjelpemiddel for synshemmede. Til slutt i kapittelet blir det gitt en liste med anbefalinger i forhold til en eventuell GPS-løsning.

## 2 Relatert arbeid

I dette kapitlet presenteres funn fra litteratursøket. Dette omfatter funn gjort i andre studier, artikler og bøker rundt temaet GPS for synshemmede. Hensikten med kapitlet er å gi leseren et realistisk innblikk i begrensninger som finnes i dagens GPS-løsninger, og hvilke tiltak som har blitt gjort for forsøke å gjøre GPS til et bedre hjelpemiddel.

### 2.1.1 Begrensninger i GPS-løsninger

I rapporten *GPS og nedsatt syn* skrevet av Tor Ulland ønsker forfatteren "å gi et mest mulig realistisk bilde av muligheter og begrensninger når det gjelder bruk av GPS for blinde og sterkt svaksynte" (Statped, 2011). I rapporten kommer det frem at det er flere årsaker til at GPS kan oppleves unøyaktig. Det kan være begrensninger i GPS-systemet og det kan være feil i selve kartene som benyttes av GPS-løsningen (Ulland, 2010, s. 8).

Et av forholdene som kan medføre en unøyaktighet kan være signalreflekser fra omgivelsene, også kjent som "multi-path". I rapporten *GPS og nedsatt syn* kommer det frem at dette var noe som førte til størst unøyaktighet, og da spesielt for fotgjengere.

Noe av det som fører til størst unøyaktighet - spesielt for fotgjengere - er signalreflekser fra omgivelsene (såkalt flerveisinterferens "multi-path"). Dette kan f.eks. oppstå når man går i bygater mellom høye bygninger. I stedet for at signalene kommer direkte fra satellittene, blir de reflektert fra bygningene rundt. Da kan det oppstå store feil, og man kan i noen tilfeller få beskjed om at man er i en helt annen gate enn der man faktisk er (Ulland, 2010, s. 7).

Multi-path blir også beskrevet i rapporten *A geographical information system for a GPS based personal guidance system* som et problem i GPS-systemet. Begrepet multi-path blir ytterligere beskrevet i sitatet under.

An additional problem involves reflections of GPS signals from nearby structures. Reflected signals are referred to as "multi-path". Because distance to the satellite is computed from the

time delay of the signal transmission and signal reception, position derived from reflected signal will be in error (Golledge, Klatzky, Loomis, Speigle & Tietz, 1998, s. 743-744).

I tillegg til feilen som multi-path kan medføre på nøyaktigheten til GPS-en, er det også et problem ved at man kan miste signalet dersom man befinner seg i et område der vesentlige deler av himmelen er blokkert. Dette er noe som blir beskrevet i rapporten *GPS-Based Navigation Systems for the Visually Impaired*. I sitatet under beskrives det at det spesielt i byer, som er av en moderat til stor størrelse orden, at dette kan medføre et problem.

The second shortcoming is the possible loss of satellite visibility when nearby buildings or dense foliage block a substantial part of the sky. Signal loss is most noticeable in the downtown areas of moderate to large cities where a concentration of tall buildings at times occludes much of the sky from a street-level location (Loomis, Golledge & Klatzky, 2001, s. 433-434).

Forhold som kan føre til tap av signal blir også beskrevet i artikkelen *Inovation: Hybrid Positioning* på nettstedet [gpsworld.com](http://gpsworld.com). I artikkelen skrives at en "direct-line-of-sight" mellom satellittene og radiomottaker kreves for at man skal få optimal ytelse. Dette blir beskrevet som en begrensning i GPS-systemet, og i sitatet under forklares problemet nærmere.

Although it is a 24/7 global system, it doesn't work everywhere. The microwave radio signals transmitted by the satellites are rather weak, and although they can provide excellent positioning performance when a receiver's antenna has a direct line-of-sight view of a sufficient number of satellites well spread out in the sky, positioning accuracy degrades or becomes impossible when the signals are effectively blocked by obstacles such as trees, rock faces, and buildings outdoors and by roofs, ceilings, and walls indoors (Li, Politi, Li, Barnes, Hongxing, Grejner-Brzezinskam, Rizos, Toth & Dempster, 2010).

I en artikkelen *Improving GPS Accuracy for Urban Pedestrians* på nettsiden [gpsworld.com](http://gpsworld.com) skrives det at fremveksten av applikasjoner beregnet for fotgjengere har blitt hindret på grunn posisjoneringfeil i tette bymiljøer. Av resultatene fra en test av bruk av GPS i et tettbebygde strøk ble det avdekket flere feil i posisjonsbestemmelsen til GPS. Følgende er et utdrag av artikkelen:

Typical track errors are shown in FIGURE 2. In this figure, the GPS receiver embedded in the

vehicle computes locations that perfectly match the street, whereas fixes computed by the pedestrian receiver swings back and forth across the street. Such positioning errors have prevented the emergence of applications intended for pedestrians, starting with pedestrian navigation and call dedicated solutions (Prost, Godefroy & Terrenoir, 2008).



Figur 2: Forskjell på GPS nøyaktighet avhengig av om GPS benyttes i bil eller av en fotgjenger i et svært tettbebygd byområde (Prost et al., 2008).

Som man kan se av bildet over var det en stor forskjell på nøyaktigheten avhengig om man benyttet GPS i bil eller som fotgjenger.

Andre faktorer som kan medføre unøyaktighet i posisjonsbestemmelsen fra GPS blir beskrevet i rapporten *GPS og nedsatt syn*. Eksempler på dette er elektronisk støy, fuktighet og partikler i atmosfæren, uten at dette blir utdypet noe nærmere. I tillegg til dette avhenger hvor god posisjon man får av hvor satellittene befinner seg i forhold til hvor man selv er. Dette forklares nærmere i sitatet under.

Hvis satellittene man får kontakt med, ligger i omtrent samme retning, blir posisjonsbestemmelsen dårligere enn om satellittenes innbyrdes plassering i forhold til GPS-mottakeren danner større vinkel. Selv om man befinner seg på samme sted og bruker samme GPS-mottaker, kan derfor nøyaktigheten variere avhengig av hvor i atmosfæren satellittene befinner seg i forhold til hverandre og i forhold til GPS-mottakeren (Ulland, 2010, s.7).

I boken *Assistive Technology Visually Impaired and Blind People* beskrives nøyaktigheten til GPS-systemet som utilstrekkelig til å kunne lede en blind person til en inngangsdør uten at det vil kreve utforskning fra



brukeren side. Allikevel beskrives GPS for blinde som nyttig ettersom synshemmede får tilgang på informasjon om omgivelsene, som de ellers ikke ville fått. Denne informasjonen vil kunne hjelpe prosessen der man danner seg et mentale kart over et område (cognitive mapping). Dette blir beskrevet som nødvendig for synshemmede, dersom de skal kunne orientere seg selvstendig (Hersh & Johnson, 2008, s 284).

Instead of being a system that pinpoints the location, it is a system that gives access to location information that was previously not available to people with visual impairments. It creates a general description of the surroundings and helps in the cognitive mapping process that is necessary for travelling successfully and independently. Cognitive mapping is a process in which an individual acquires, stores, recalls and decodes information of the surrounding environment (Downs and Sea 1973) (Hersh & Johnson, 2008, s 284).

Som tidligere nevnt kan det også være feil i kartene som benyttes av GPS-løsningene. I rapporten *GPS og nedsatt syn* beskrives en feil som følge av at kartene ikke alltid er oppdaterte.

Det bygges hele tiden nye veier og hus. Bensinstasjoner eller butikker kan bli nedlagt eller skifte eier. Rimi kan bli til ICA eller omvendt. Dess eldre kartet er, dess flere feil vil oppstå (Ulland, 2010, s. 8).

En annen ulempe med kartene var at punktet adressene var knyttet til, var markert på midten av huset og ikke ved inngangen. "Et godt eksempel på dette kan være Norges Blindforbunds hovedkontor i Oslo. Adressen er Sporveisgata 10, mens inngangsdøren ligger i Bergslisengate" (Ulland, 2010, s. 8-9). En slik unøyaktighet i kartene vil kunne være nok til at blinde får problemer, forklarer forfatteren.

For seende vil ikke slike små unøyaktigheter bety noe. Er man 10-20 meter fra inngangen til det huset man skal til, ser man hvor man skal gå. For en som er blind, kan slike unøyaktigheter være nok til at man får problemer (Ulland, 2010, s. 9).

Et annet problem, som også er tidligere nevnt, er at kartene som benyttes i dag er laget for bilnavigasjon, og ikke til navigasjon for fotgjengere. Problemet med dette blir beskrevet i rapporten *GPS og nedsatt syn* med som følgende:

Når man er fotgjenger, kan det også være et problem at de kartene som brukes, er laget for bilnavigasjon. Det begynner å komme informasjon spesielt beregnet for fotgjengere, men det mangler mye på dette området. Man kan f.eks. ikke regne med at gågater, gangveier eller veier gjennom parker er med på kartet. Mange småveier inne i boligområder mangler også (Ulland , 2010, s. 9).

At kartene ikke er laget for fotgjengere er også noe som beskrives i rapporten *A geographical information system for a GPS based personal guidance system* fra 1998. I rapporten som beskriver prosessen å lage et geografisk informasjonssystem (GIS) for blinde, kommer det frem at flesteparten av de eksisterende kartdatabasene har blitt laget uten å ta hensyn til behovene til de blinde (Golledge et al., 1998, s. 745). GIS er "...programvare for innsamling, organisering, lagring, analyse og presentasjon av geografisk stedfestet informasjon" (Store norske leksikon, 2012).

I utdraget under beskrives geodata og tilleggsinformasjon som manglet i databasene. Eksempler på dette var blant annet fortau, stier, informasjon om lyskryss, gangfelt ,informasjon om trafikken, om trafikken går én eller begge veier og om endring i teksturen i underlaget.

Missing features are features such as the presence or absence of sidewalks, paths (e.g across a park area), or trails (e.g through a recreational area). There usually is no indication as whether or not a street has bike paths along its edges nor are the widths of roads and the number of traffic lanes given. Other missing features include whether the traffic is one way or two way, whether there is a central divider or pedestrian island, whether there are curb cuts facilitating entry into the street (see Hauger et a. 1996, for an evaluation of just how effective these are), whether traffic lights or other control system - such as stop signs and pedestrian crossings - exist at a corner, whether traffic is allowed to make u-turns (often a significant importance when trying to cross a divided roadway). Environmental features often used by blind travellers to estimate distance travelled include fire hydrants and telephone poles (Whose regular spacing provide the blind traveller with a way of estimating distance travelled). Most existing databases do not indicate changes in texture of the surface being covered or on either side of it. All these features can be used by the blind traveller to estimate distances travelled, to help ensure safety when crossing streets or roadways, to obtain shelter during inclement wether, or to simply to allow shorelining to take place. (Shorelining involves using a continuous edge such as a wall, a curb, or a change in surface texture such as the edge of a paved path, to guide one

's progress (Welsh and Blasch, 1980).) (Golledge et al., 1998, s. 745).

Resultatene fra en undersøkelse gjennomført i Danmark i 2007 viser til at mange blinde og svaksynte forsøker å orientere seg på egenhånd, uten særlig hjelp fra andre. Dette er noe som fremkommer av rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK* skrevet av Troy Coverstone, Christine Cronin og Sofie Kniazeva. I utdraget under er det lagt særlig vekt på informantenes ønske om å kunne reise med offentlig transport på egenhånd, og informasjonen som de da ville hatt behov for.

The results from the surveys indicate that many of those who are blind or partially sighted in Copenhagen, and the neighboring areas strive to lead an independent life, which includes unaccompanied trips on the public transit, and self reliant traveling. Therefore, it is desired by many for the software to be able to indicate the location of bus stops, train stops, and other public transit landmarks. Furthermore, individuals would also greatly benefit from more detailed information about time schedules, and platforms, as well as a description of the inside of the stations (bathroom location, information desk location, exits to specific streets, etc.) Other popular information requests included specific addresses, and indications of which side of the street the individual is on (Coverstone, Cronin, Kniazeva 2007, s. 52)

Andre resultater fra den samme rapporten viser til at majoritet av de spurte ønsket "Safe Path Features". Dette innebærer at man blir rutet på veier som anses som trygge for synshemmede, noe som blir beskrevet i sitatet under.

Out of the seventeen participants, 94% expressed a desire for Safe Path features, where the path chosen includes comfortable and safe sidewalks, as well as avoids major traffic points and has beeping crosswalks. This focus on safe routing is a common concern in the blind and partially sighted community, for a majority of cities are not accommodated, and traffic always provides a substantial risk (Coverstone et al. 2007, s. 45).

At GPS er noe man ikke kan stole hundre prosent på, er noe som tydelig kommer frem i rapporten *GPS og nedsatt syn*. Årsakene til dette er på grunn av unøyaktigheten i både GPS-systemet og i kartene som benyttes. Forfatteren av rapporten mener derfor at man er nødt til å bruke sunn fornuft, i tillegg påpekes det at det er viktig å være god nok i mobilitetteknikker. Dette for å kunne vurdere om informasjonen man

får fra GPS-en er korrekt (Ulland , 2010, s. 10). Viktigheten med gode mobilitetteknikker er også et tema som beskrives i boken *Assistive Technology Visually Impaired and Blind People*. At synshemmede får trening i orientering beskrives som viktigere enn at man skal vente på at GPS-teknologien skal få en såkalt "perfect worldwide GPS with centimetre accuracy" (Hersh & Johnson, 2008, s 284). Nøyaktigheten til GPS omtales som utilstrekkelig til å kunne erstatte tradisjonelle mobilitetteknikker for blinde. Et eksempel på dette er gitt i sitatet under. I sitatet beskrives nøyaktigheten til posisjonsbestemmelsen til en GPS som ikke er god nok til kunne å lede en blind person rett til inngangsdøren. I stedet blir GPS-hjelpemiddelet beskrevet som et system som gir tilgang til stedsinformasjon som ellers ville vært utilgjengelig for personer med synshemninger.

On average commercial GPS receivers are accurate within 9.15 m (30 feet). This accuracy will not guide a blind traveller straight in the front door of a restaurant without exploration by the user when near the destination. Instead of being a system that pinpoints the location, it is a system that gives access to location information that was previously not available to people with visual impairments (Hersh & Johnson, 2008, s 284).

I rapporten *GPS og nedsatt syn* blir det forklart at GPS for synshemmede er et tilleggshjelpemiddel som ikke kan erstatte bruken av mobilitetsstokk eller førerhund. Det beskrives også at GPS ikke er et noe som kan erstatte opplæring i mobilitet for blinde og svaksynte. Årsaken til dette virker å være på grunn av de unøyaktighetene som finnes i både GPS-systemet og i kartene. Dette er noe som fremkommer i sitatet under.

Siden det er unøyaktigheter både i posisjonsbestemmelsen og i kartene, kan man ikke stole hundre prosent på informasjonen fra GPS-en. Man må bruke sunn fornuft, og man må være god nok i mobilitet og orienteringsteknikker til å kunne vurdere om det GPS-systemet sier, er rimelig (Ulland, 2010, s. 10).

I rapporten blir det gitt flere eksempler hvor GPS ikke er nøyaktig nok til at brukeren kan orienter seg ved hjelp av GPS alene. Sitatet under fra rapporten gir noen eksempler på dette.

Man kan ikke høre en husvegg eller en parkert bil ved hjelp av en GPS. Man kan heller ikke kjenne et hull som er gravd i bakken ved hjelp av GPS-en. Skal man krysse ei gate der man må trykke på en knapp for å få grønt lys, kan ikke GPS-en hjelpe til med orienteringen de siste få

meterne bort til stolpen der knappen er. Her må man bruke vanlige mobilitetsteknikker selv om man kan få noe hjelp (Ulland, 2010, s. 11).

Rapporten *Pedestrian Navigation and Context Awareness using Tactile Feedback and Sonification of Spatial Data* skrevet av Harald K. Jansson viser til lignende funn i forbindelse med en underproblemstilling i rapporten. Denne omhandler hvordan et lydbasert grensesnitt til en navigasjonsløsning kan hjelpe synshemmede i hverdagen.

For å svare på denne problemstillingen ble det utviklet en prototype som ble testet på målgruppen. Det ble gitt positive tilbakemeldinger, men det ble avdekket at teknologien ikke var et fullverdig substitutt for tradisjonelle hjelpemidler som stokk og førerhund. Dette er noe som fremkommer av sitatet under.

The thesis answers this by examining existing assistive technology for visually impaired users. Features like obstacle detection, context sonification, vibrotactile feedback and current location technology have been presented. The prototype developed for this thesis were also tested on a blind user, with positive feedback. Although the application can provide assistance for blind users, it is no substitute for traditional aids, like a white cane or a guide dog (Jansson, 2011).

En annen svakhet med GPS-baserte navigasjonssystemer blir i boken *Assistive Technology Visually Impaired and Blind People* beskrevet ved at det manglet sømløs tilgjengelighet (seamless availability). Av sitatet under komme det frem at GPS-teknologien har en begrenset tilgjengelighet på de områder der GPS-signaler ikke er tilgjengelige. Et eksempel på dette er om man er inne i en bygning, eller på en undergrunnsbane. Dette blir i sitatet under beskrevet som en av de største svakhetene ved GPS-baserte navigasjonssystemer.

One of the greatest weaknesses of GPS-based navigation systems has been in areas where the GPS signals are not available, for example inside buildings and subways. A friend recently asked "When the boats was first introduced what if people has said, but it doesn't travel on land"? What is now available on the BrailleNote GPS is very beneficial; it is the beginning of emerging GPS technology for blind and visually impaired individuals. Those who wait for the perfect solution and do not start learning how to utilize location information now to further their orientation and understanding of the environment will be missing the boat (Hersh & Johnson, 2008, s 284).

I rapporten *GPS og nedsett syn* blir en svakhet i utformingen til standard GPS-enheter beskrevet. I sitatet under fra rapporten blir standard GPS-enheter beskrevet som lite håndterlige for blinde og svaksynte. Dette på grunn av de krever syn for å håndteres.

Selv om standard GPS-enheter bruker stemme for å si når man skal svinge høyre eller venstre, kan disse ikke brukes hvis man er blind eller sterkt svaksynt. Man trenger syn for å betjene enhetene, legge inn start og bestemmelsessted for en rute osv. I tillegg sier ikke disse enhetene noe om hvilken gate man er i, eller hvilken adresse man er ved. Dette vises kanskje på kartet, men det hjelper jo lite når man ikke ser skjermen (Ulland, 2010, s. 17).

Videre blir det forklart at det finnes GPS-programmer på mobiltelefoner, og at man i teorien burde kunne bruke disse på mobiltelefoner der det er mulig å installere skjermleser (Ulland, 2010, s. 17).

### **2.1.2 Talking Signs**

I tilknytning til svakheten med GPS-teknologien ved at signaler ikke alltid er tilgjengelig, blir det i rapporten *GPS-Based Navigation Systems for the Visually Impaired* beskrevet at GPS må supplementeres med andre former for posisjoneringssystemer, i de tilfeller GPS-signalene ikke er tilgjengelige.

GPS needs to be supplemented by dead reckoning (based on measurements of travel velocity) or inertial navigation (based on measurements of travel acceleration). When GPS signals are unavailable (e.g., indoor environments), either some form of local positioning system or a network of location identifiers, such as Talking Signs, will be needed in assisting visually impaired persons with navigation (Loomis et al., 2001, s. 433-434).

Som det fremkommer av sitat ovenfor blir "Talking Signs" (talende skilt) foreslått som en mulig løsning i de tilfeller GPS-signaler ikke er tilgjengelige. I rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK* blir Talking Signs teknologien også beskrevet som et gjennombrudd som vil kunne forenkle offentlig transport for synshemmede (Coverstone et al, 2007, s. 13).

Talking Signs, også kjent som Remote Infrared Audible Signage System (RIAS), er et system der lyssignaler blir sendt ved hjelp av infrarøde lysstråler. Signalene sendes fra permanent installerte sendere til håndholdte mottaker. Brukere av Talking Signs systemet kan bruke mottakeren til å skanne et område, og

når mottakeren mottar et signal blir signalet dekodet. Deretter får brukeren en lydmelding enten via en høyttaler eller et headset. Hensikten med Talking Signs blir beskrevet på leverandørens hjemmeside med som følgende:

The Company's objective is to have a seamless system, allowing a blind person to leave their home to find the bus stop, identify the correct approaching bus, transfer to other modes of transportation, navigate crosswalks, get to the office, go shopping, dine out, and return home with a minimum of stress and confusion (Talking Signs, 2012).

Av rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK* kommer det frem at det er en ulempe med Talking Signs teknologien ved at det krever installasjon av sendere. I sitatet under blir det beskrevet at blinde ikke kan belage seg på at det skal være sendere overalt.

Such technology can be also applied to bus systems, informing the user of the current buses and schedules. However, one of the major concerns with this system is that it requires the installation of the specific transmitters, and although these transmitters are becoming more widespread and popular, blind people cannot depend on transmitters being there (Coverstone et al., 2007, s. 13).

I følge nettsiden til Talking Signs var det i 2009 tre steder i Norge hvor det var installert sendere, i Kristiansand sentrum, hos Norges Blindforbund i Oslo og i operahuset i Oslo (Talking Signs, 2009).

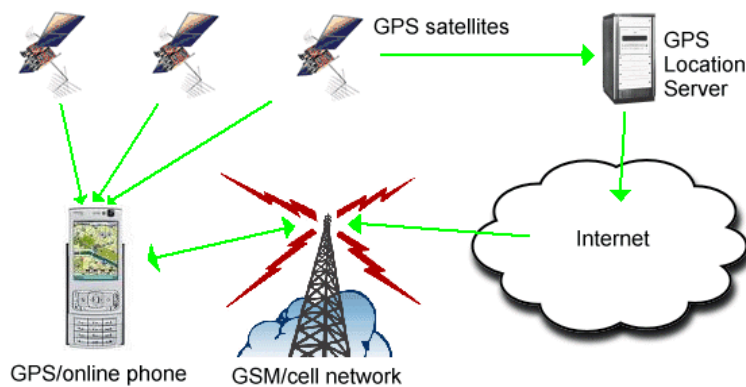
### **2.1.3 Hybrid posisjoneringssystem**

Et av tiltakene har som blitt gjort for å forbedre ytelsen til GPS, er å kombinere flere posisjoneringssystemer. Disse er såkalte hybrid posisjoneringssystemer, og GPS er ofte en del av disse. Årsaken til at GPS kombineres med andre posisjoneringssystemer er på grunn av at GPS ikke fungerer optimalt i omgivelser der signalforholdene ikke er gode nok. GPS-signalene er svake og blir lett påvirket av signalrefleksjon fra de nærliggende omgivelsene (multi-path). Hvis man for eksempel befinner seg i en gate mellom flere høye bygninger vil signalene kunne bli reflektert av bygningene og resulterer i en unøyaktig posisjonsbestemmelse. GPS vil heller ikke fungere optimalt dersom man befinner seg innendørs, i en tunnel eller i lignende omgivelser der signalene blir svekket. Ikke alle andre posisjoneringssystemer har dette problemet, og ved å kombinere GPS kombineres med andre posisjoneringssystemer vil man kunne oppnå en bedre ytelse enn om man skal kun skulle brukt et posisjoneringssystem alene (Rhonda, 2010).

## A-GPS

En kombinasjon av posisjoneringsystemer som anvendes i flere smarttelefoner i dag er Assisted GPS (A-GPS). En A-GPS er en GPS-enhet som har forbedret ytelse ved at den benytter til mobilnettverket i tillegg til vanlig GPS. En fordel med A-GPS er at man oppnår en raskere "Time To First Fix" (TTFF) enn det man gjør med vanlig GPS (Zahradnik, 2012). Time To First Fix er den tiden som GPS bruker for å oppnå et tilstrekkelig GPS-signal og data til å kunne gi en presis navigasjon. En A-GPS henter og lagrer informasjon om lokasjonen til satellittene via mobilnettverket i stedet for at det hentes fra satellittene direkte (Zahradnik, 2012).

Figuren under illustrerer hvordan en A-GPS fungerer ved at informasjon om satellittene hentes via mobilnettverket.



Figur 3: A-GPS (Litchfield, 2007).

I artikkelen *Assisted GPS and the future of smartphones* beskrives to faktorer som gjør at A-GPS har en raskere TTFF enn GPS alene. GPS-signalene blir forskjøvet i frekvens på grunn av den relative mottaker-satellitt bevegelsen, også kalt dopplereffekten (doppler shift). GPS-mottakeren må derfor finne rett frekvens før den kan låses til signalet. Ved å hente informasjon om satellittenes posisjon og hastighet fra en A-GPS server reduseres antall frekvenser som må skannes, da det er mindre gjetting involvert. En effekt av dette er at TTFF potensielt kan øke med titalls sekunder i følge forfatteren av artikkelen (Litchfield, 2007).

Den andre faktoren er at en GPS-mottaker må bruke minst 20 sekunder (og ofte mer) for å dekode navigasjonsdataene fra satellitten før den kan starte trianguleringen for å determinere ens posisjon. En A-GPS henter data fra en GPS lokasjonsserver, og behøver ikke å bruke tid på å dekode dataene da de presenteres mer eller mindre perfekt (Litchfield, 2007).



En GPS behøver tre sett med data før den kan gi en nøyaktig posisjon: GPS satellitt signal, almanakk og efemeride data. GPS almanakkken er et sett med data som sendes fra hver GPS-satellitt, og som inneholder informasjon om helsen til GPS-satellittene, om GPS-satellitt konstellasjonen og grov data om hver satellitts bane rundt jorden (Zahradnik, 2012). Efemeride er en tabell som inneholder data om koordinatene til himmellegemer, i dette tilfelle satellittene, som gis på spesifikke tidspunkter i en gitt tidsperiode (thefreedictionary, 2012). En A-GPS vil hente disse dataene via et mobilnettverk, for eksempel via 3G, fremfor via satellittene direkte.

En annen fordel ved bruk av A-GPS er at den kan beregne ens posisjon ved hjelp av cellulære tårn (mobilmaster) i nærområdet. I de tilfeller GPS signalet er svakt eller fraværende (Zahradnik, 2012). Dette gir midlertidig ikke like god nøyaktighet som GPS, noe tabellen under viser (se Cellular Network). Tabellen viser den ideelle ytelsen (nøyaktighet og TTFF) og fordeler og ulemper ved ulike posisjoneringssystemer.

	<b>Ideal Performance</b>	<b>Pros</b>	<b>Cons</b>
<b>A-GPS</b>	<b>5 - 20m Accuracy</b> <b>10 - 20s TTFF*</b>	<b>High Accuracy</b> <b>Open Spaces</b>	<b>Urban Streets</b> <b>Indoors</b>
<b>A-GPS + A-GLONASS</b>	<b>5 - 20m Accuracy</b> <b>10 - 20s TTFF*</b>	<b>High Accuracy</b> <b>Open Spaces</b> <b>Urban Streets</b>	<b>Indoors</b>
<b>WiFi</b>	<b>10 - 50m Accuracy</b> <b>1 - 4s TTFF*</b>	<b>High Accuracy</b> <b>Indoors</b> <b>Urban Streets</b>	<b>Open Spaces</b>
<b>Cellular Network</b>	<b>50 - &gt;1000m Accuracy</b> <b>2 - 6s TTFF*</b>	<b>Works everywhere</b> <b>that cellular coverage</b> <b>is available</b>	<b>Poor Accuracy</b>

*\*TTFF (Time to First Fix)*

Figur 4: Hybrid posisjoneringssystemer (Spirent, 2008).

### **A-GPS + A-GLONASS**

A-GPS kombinert med A-GLONASS er et eksempel på et hybrid posisjoneringssystemer som består av flere posisjoneringssystemer. GLONASS er et russisk satellittsystem lignende GPS som anvendes til navigasjon. I følge artikkelen *Playing Nice... LBS and Hybrid Location Technologies* skrives det at GLONASS har hatt en stor innvirkning på mobilenheters evne til posisjonering etter at det ble åpnet for sivil bruk (Spirent, 2008). Det er i dag flere GPS-enheter og mobiltelefoner som benytter A-GPS (Wikipedia, 2012). Et eksempel på en mobiltelefon som anvender både A-GPS og A-GLONASS er iPhone4 (Apple, 2012). I følge artikkelen *Playing*

Nice... *LBS and Hybrid Location Technologies* skrives det at enheter som benytter både GPS og GLONASS har en fordel ved at de kan dra nytte av dobbelt så mange satellitter. Dette medfører at en øker sannsynlighet for å motta "line-of-sight"-signaler, som beskrevet i utdraget under.

GLONASS positioning can help in difficult environments such as urban streets, where much of the sky is obstructed and reflections from tall buildings can confuse satellite receivers. At least three satellite signals are needed to calculate the position of a device, so having *more* satellites available in the sky increases the chances of being able to receive more "line-of-sight" signals (Spirent, 2008).

I artikkelen hevdes det også at et økt antall satellitter gir en bedre ytelse i utfordrende omgivelser. Ved å kombinere GLONASS med assisterende data via mobilnettverket vil man også få en raskere og mer pålitelig posisjonsbestemmelse (Spirent, 2008).

## **Galileo**

Et annet navigasjonssystem som bør nevnes er det europeiske satellittsystemet Galileo. Galileo er et globalt navigasjonssystem som er under utvikling av Europakommisjonen og European Space Agency (ESA) (ESA, 2012). I følge en pressemelding fra EU er Galileo programmet forventet å bli ferdig i 2019. Galileo vil kunne brukes sammen med GPS og GLONASS, og på hjemmesiden til ESA hevdes det at Galileo vil ha en nøyaktighet ned mot en meter. I en artikkel på hjemmesiden til Statens kartverk blir Galileo omtalt som Europas svar på det amerikanske GPS, og som fremtidens system for navigasjon (statkart, 2009).

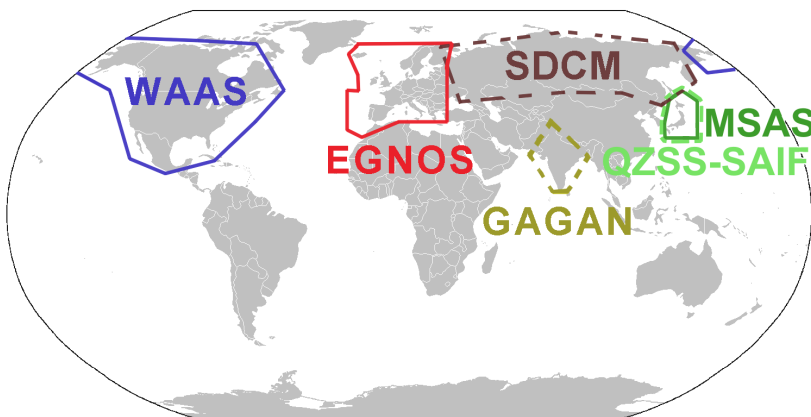
## **EGNOS**

EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) er forløperen til Galileo, og er et støttesystem som består av geostasjonære satellitter og et nettverk av bakkestasjoner. Hensikten med EGNOS er å forbedre GPS-nøyaktigheten. Dette ved at systemet sender ut integritet-data som inneholder informasjon om posisjonen til hver satellitt, nøyaktighet til de atomurene ombord i satellittene og forstyrrelser i ionosfæren som kan påvirke nøyaktigheten i posisjoneringsmålinger. Ved hjelp av en EGNOS mottaker kan signalene dekodes og gi en mer nøyaktig posisjon enn en vanlig GPS-mottaker. Ifølge prosjektets hjemmeside kan EGNOS øke nøyaktigheten fra fem meter til mindre enn to meter, og kan informere brukeren om feil i posisjons målinger og avbrudd i satellitt signalene innen seks sekunder.

It improves the accuracy of position measurements from about five meters to less than two meters, informs users of the errors in the position measurements and warns of disruption to a satellite signal within six seconds (ESA, 2012).

EGNOS er et fellesprosjekt mellom ESA, Europakommisjonen og Eurocontrol (European Organisation for the Safety of Air Navigation). Systemet er fritt tilgjengelig i Europa og kan anvendes av alle som har en EGNOS mottaker (ESA, 2011).

Illustrasjonen under viser en oversikt over dekningsområdene til EGOS og andre lignende støttesystemer.



Figur 5: Støttesystemer (Wikipedia, 2012).

### WiFi-posisjonering

Omtrent alle smartmobiler har i dag WiFi, og WiFi-nettverk er å finne omtrent overalt man går. Dersom forholdene ligger til rette og det er tilstrekkelig med WiFi signaler, er det mulig å bruke WiFi-signaler og omfattende databaser om aksesspunkt lokasjoner til å finne ut ens posisjon. En fordel med dette er at dette kan anvendes også innendørs der GPS-signaler ikke er tilgjengelig (Spirent, 2008). Det finnes flere store aktører som samler inn informasjon om WiFi aksesspunkter og mobilmaster (cellulære tårn), to av disse er Google og Skyhook (Leiteritz, 2010). Det finnes i dag mobiltelefoner på markedet som drar nytte av denne teknologien, deriblant iPhone4S som forøvrig også benytter A-GPS og GLONASS (Apple, 2012). Den ideelle nøyaktigheten som kan oppnås ved WiFi-posisjonering er på omlag 10-20 meter, og posisjonen kan hentes i løpet av et par sekunder hevdes det. På grunn av at WiFi-signaler ikke tilgjengelig overalt anbefales det ikke å bruke denne teknologien alene (Spirent, 2008).

## 2.1.4 Tilleggsinformasjon og funksjonalitet

Et av temaene i rapporten *GPS og nedsatt syn* som er spesielt relevant også i vår undersøkelse, er hvilken tilleggsinformasjon som er interessant for brukerne. Et eksempel på en slik tilleggsinformasjon er hvilken type lyskryss man kommer til. Dette er noe som fremkommer i sitatet under.

I tillegg til den informasjonen man får fra GPS-en, vil man som oftest ha behov for en del tilleggsinformasjon. For eksempel om det aktuelle gatekrysset man kommer til er et lyskryss eller ikke. Slike detaljer vil det være enklere å finne ut av for en svaksynt. Men blinde som er gode i mobilitet og som tør å ta litt sjanser, vil også kunne bruke en GPS på denne måten (Ulland, 2010, s. 12).

En annen type tilleggsinformasjon som beskrives som nyttig for flere brukere, både blinde og svaksynte, er informasjon om ens posisjon. Ifølge forfatteren av rapporten vil en del brukere kanskje bare bruke GPS-en for å få slik informasjon.

Ulike GPS-er kan mer eller mindre nøyaktig si hvor man er. De kan beskrive kryss, si hvilken adresse man er ved, hvilken gate man er i, hvilke gater man krysser m.m. Dette vil være nyttig informasjon både for blinde og svaksynte. En del vil kanskje bare bruke GPS-en for å få slik informasjon (Ulland, 2010, s. 13).

Et annet tema i rapporten *GPS og nedsatt syn*, er hvilke funksjoner som er viktige for synshemmede å ha i en GPS-løsning. En funksjonalitet som nevnes som sannsynligvis nyttig for spesielt de blinde brukerne, er muligheten til å kunne overføre innspilte ruter fra en GPS til en annen tilsvarende GPS-enhet (Ulland, 2010, s. 13).

En annen funksjonalitet som nevnes i rapporten er muligheten til å kunne "bla" i kartene. Av sitatet under kan man se at forfatteren trekker frem flere fordeler ved denne funksjonaliteten.

Man kan lære en rute på forhånd slik at man vet hvilke gater man skal krysse, og hvordan kryssene skal se ut. Når man på forhånd vet hva man kan forvente, er det enklere å vurdere om informasjonen GPS-en kommer med, er rimelig og fornuftig når man er ute og går ruten

(Ulland, 2010, s. 13).

En GPS-løsning som har muligheten til å kunne bla i kartene er blant annet Trekker Breeze. I rapporten kommer det frem at man kan merke steder på ruten hvor GPS-en har gitt en feilaktig instruks med hva man faktisk skal gjøre på det aktuelle punktet (Ulland, 2010, s. 24).

I rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK*, blir muligheten til å kunne studere ruten på forhånd beskrevet som viktig blant flere av informantene i undersøkelsen. Et av temaene som ble tatt opp i undersøkelsen, var muligheten til å kunne lage og laste opp ruter fra egen PC til GPS-en. Fordelen med dette blir beskrevet i sitatet under.

This capability gives blind and partially sighted people the advantage of setting up their course in the privacy of their homes, where they can take their time and if needed ask for help. The focus group members stressed that they never leave their house to go to a new and unfamiliar places without memorizing the route and the path which they will be taking first. By allowing them to set the route on the GPS prior to the traveling it reinforces the path and gives them a chance to learn it, thus adding to the overall sense of being prepared (Coverstone et al., 2007, s. 53).

En annen funksjonalitet som omtales i rapporten er en såkalt "five nearest addresses locator". Resultatet fra undersøkelsen viste til at personene behøvde mer hjelp til å finne fram til private boliger. Problemet med å finne fram til private boliger blir beskrevet i sitatet under fra en informant som hadde erfaring med bruk av GPS fra tidligere.

A lot of the time the numbering of the houses changes drastically from one side of the street to another, and it can really throw you off when you're looking for someone's apartment. For example, it is not unusual for the houses on the odd side of the street to be in the fifties, while the even houses just across the street are in the thousands (Coverstone et al., 2007, s. 53).

Som en løsning til problemet blir "five nearest addresses locator"-funksjonen foreslått, da de hevder informasjon om de fem nærmeste adressene vil gjøre det enklere å finne fram til den ønskede destinasjonen.

By knowing the five nearest addresses, one can not only orient himself or herself as to which side of the street they are on, but also know, approximately, how far down the street they are, thus making finding personal addresses an easier task (Coverstone et al., 2007, s. 53).

#### 2.1.4.1 OpenStreetMap

OpenStreetMap(OSM) er et prosjekt som har som mål å tilby gratis kart og kartdata. Innenfor dette prosjektet finnes det ulike grupper som kartlegger og samler data for bestemte formål og mennesker. OSM for the blind er en gruppe som kartlegger for blinde og svaksynte. På OSMs wikisider er det skrevet en guide for hvordan man skal gå frem i kartleggingen. Det første som nevnes er at nøyaktighet er viktig når man skal merke et Point of Interest (POI) på kartet (OpenStreetMap, 2012). POI og tilleggsinformasjon som gruppen ønsker at man skal merke på kartet er listet opp under.

- Holdeplasser for offentlig transport med tilleggsinformasjon om holdeplassen har taktilt underlag eller ikke.
- Fotgjengerfelt med og uten lydsignal og/eller vibrasjon. Hvis fotgjengerfeltet er delt av en øy, skal dette også merkes. Tilleggsinformasjon som hører til dette er om trafikken er kontrollert med lyskryss, eller ikke.
- Heiser med og uten blindeskrift eller uthevede bokstaver.
- Møtelokaler for organisasjoner som er av interesse for blinde og svaksynte.
- Optikere, øyeleger og avdelinger for øye-sykdommer på sykehus.
- Butikker som tilbyr spesialprodukter til blinde.
- Andre plasser som er tilrettelagt for blinde, som for eksempel museum med MP3-guide. (OpenStreetMap, 2012).

Videre presiseres det at man skal legge inn merket for POI ved inngangsdøren og ikke midt på bygningen. Det samme gjelder om man merker hus ved hjelp av husnummer i forbindelse med et Karlsruhe Schema. Et Karlsruhe Schema er et skjema for tagging av bygninger med husnummer eller en full adresse. Ved kartlegging av gater skal man legge inn parkeringsplasser, sykkelveier og gangveier og tagge dette med antall felt og bredde på veien. I tillegg til antall felt og bredde skal også type underlag legges inn som tilleggsinformasjon. De forklarer at dette er spesielt nyttig for blinde som benytter seg av hvit stokk. Det er verdt å merke seg at dekningen for denne informasjonen på OSM kartet foreløpig er dårlig i Norge. OpenStreetMap sin dekning av relevant geodata og tilleggsinformasjon tilpasset synshemmede varierer fra

sted til sted, avhengig av hvor mange det er som kartlegger i det aktuelle området. I følge statistikk fra OpenStreetMap.no, er det ca 150 personer som bidrar med kartdata hver måned i Norge. (OpenStreetMap, 2012).

#### 2.1.4.2 NAVTEQ Discover Cities

Et nytt satsningsområde for kartleverandøren NAVTEQ, er kart tilpasset fotgjengere til bruk i by. Etterspørselen av disse har stadig økt på bakgrunn av salget av smarttelefoner, som legger til rette for bruken av en GPS for fotgjengere. Kartleverandøren NAVTEQ beskriver dette som følgende på deres nettside:

There is a growing demand for relevant, location-aware services on mobile devices. NAVTEQ Discover Cities addresses this demand by providing pedestrians with detailed local information enabling them to navigate efficiently on foot or via public transit systems (NAVTEQ, 2012).

Årsaken til at vi trekker frem dette kartet er på bakgrunn av at det er utviklet spesielt med tanke på fotgjengere, noe vi anser som relevant for vår problemstilling. I forhold til dekning i Norge, er dette kartet mindre relevant da NAVTEQ Discover Citys foreløpig bare finnes i Oslo. Det som er interessant derimot, er egenskapene til kartet som vi nå skal gå nærmere inn på. I rapporten *Pedestrian Navigation with NAVTEQ Discover Cities* skrevet av Bob Landolfi for utviklere som benytter kart fra NAVTEQ, fremkommer det at kartet har følgende egenskaper:

Discover Cities currently provides up to 53 pedestrian-specific attributes such as stairs, pathways, bridges and tunnels, sidewalks and crosswalks, and virtual connections for over 100 cities worldwide (Landolfi, 2010 s. 5).

Kartet legger også til rette for noe de kaller Multi-modal Routing. Dette innebærer at man kan legge inn reiser med for eksempel buss eller tog på ruten for å raskere kunne nå destinasjonen.

Landolfi forklarer hva denne funksjonaliteten innebærer med som følgende:

In addition, Discover Cities includes public transit information to enable multi-modal routing. This includes the following:

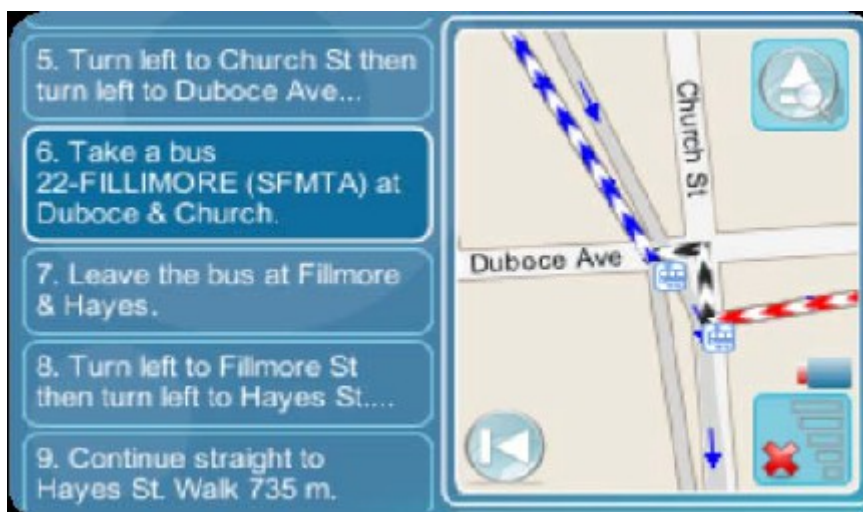
- Routes and timetables, Stations and stops,

- Location of station entrances and exits,
- Additional details about station POI's such as ticket attendant on duty or public restrooms available (Landolfi, 2010 s. 7).

Bildet under er et eksempel på bruk av Multi-modal Routing, og viser en liste med instruksjoner for å nå en destinasjon.

- Turn left to Church St. Then turn left to Dubocce Ave...
- Take a bus, 22-FILLIMORE(SMFMTA) at Dubocce & Church.
- Leave the bus at Fillmore & Heyes
- Turn left to Fillmore St then turn left to Heyes St...
- Continue straight to Heyes St. Walk 735 m.

(Landolfi, 2010 s. 5).



Figur 6: multi-modal routing (Landolfi, 2010, s. 5).

Som man kan se av bildet er avgangene med kollektivtransport inkludert i vei-instruksjonene.

### 2.1.5 Navigering for forgjengere

I rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK*, blir det diskutert hvordan informasjon bør gis til brukeren. Konklusjonen falt på at informasjon bør gis i form av lyd, og årsaken til dette var at få synshemmede kunne lese punktskrift.



This lack is not uncommon for many of those who are visually impaired either had their sight at some point in their life or just never learned Braille (Coverstone et al., 2007, s. 55).

Et ønske blant deltakerne i undersøkelsen var muligheten til å få informasjon ved å trykke på en knapp i stedet for å få informasjon fra GPS-enheten konstant. Å være i stand til å konsentrere seg og kunne lytte til omgivelsene blir beskrevet som svært viktig for å kunne danne seg en bedre forståelse av hva som er rundt seg.

Being constantly bothered by a GPS would jeopardize their ability to read their environment via sounds (Coverstone et al., 2007, s. 56).

En rapport som blant annet tar for seg hvordan ruteveiledning bør gis til en fotgjenger er rapporten *Pedestrian Navigation with NAVTEQ Discover Cities* skrevet av Bob Landolfi, Customer Program Manager hos kartleverandøren NAVTEQ. I rapporten kommer det frem at det er flere viktige hensyn som man må ta dersom man skal utvikle en fotgjengerapplikasjon. Et av hensynene som blir beskrevet, er hvordan brukeren bør få instruksjoner. I rapporten blir det beskrevet at instruksjoner bør gis på en annen måte enn det som er vanlig på en GPS-løsning for bil. Noen eksempler på dette blir gitt i det følgende sitatet:

[...] the instructions provided during route guidance need to be different: "Walk to", "Go up the stairs", "Over the bridge". There is a need to somehow identify unnamed pathways, so instructions like "Cross the plaza" or "Follow the pathway on the right" might be needed (Landolfi, 2010, s. 9).

I rapporten *Users Are Doing It For Themselves: Pedestrian Navigation With User Generated Content* skrevet av Harald Holone, Gunnar Misund og Håkon Holmstedt hevdes det at fotgjengernavigasjon er forskjellig fra bilnavigasjon som følge av hovedsaklig to årsaker.

Pedestrians are not strictly bound to follow designated roads, paths and sidewalks, but may walk through parks, or take short-cuts through shopping malls. Hence, the underlying transport network becomes more complex, both to generate and to maintain (Holone, Misund & Holmstedt, 2007, s. 1).

Sitatet ovenfor gir et godt eksempel for behovet for en GPS-løsningen som tar høyde for at

fotgjengere har et annet bevegelsemønster under enn det kjørende har. I sitatet under forklares det at ruteplanleggeren også bør være tilpasset brukerens profil. Basert på vedkommendes har et handikap eller ikke, personlige preferanser og konteksten.

Pedestrians are a more heterogeneous group than car drivers, as car drivers usually are only limited by whether or not there exists a road between given waypoints. Pedestrians may be categorized according to a wide set of criteria, reflecting physical abilities and personal preferences. User profiles also depend on context: a father becomes temporarily disabled when pushing a baby stroller. Accordingly, route planning tools should be able to cope with a variety of user profiles (Holone, 2007, et.al, s. 1).

Et hensyn som blir beskrevet i rapporten *Pedestrian Navigation with NAVTEQ Discover Cities* er at folk har vanskeligheter for å kunne bedømme avstand korrekt. Som en følge av dette bør instruksjoner ikke gis på en måte som gjør at brukeren blir nødt til å estimere avstand. Dette er noe som fremkommer i det følgende sitatet:

As Hans van Eijk points out in his study on pedestrian navigation, although distance can be helpful to provide the timing of a maneuver on the route, people have difficulty accurately estimating distance. Ideally, the distance units for pedestrian mode would be different, so that instead of "Walk five tenths of a mile", the application would say "Walk four blocks" (Landolfi, 2010, s. 9).

I følge Eijk bør ikke ruteinstruksjoner inneholde estimer for avstand, da det skaper mye stress for brukeren. "Humans are not very good in distance estimations and it generates high stress ("I need to make sure we turn left after 150 meters"), skrives det i rapporten *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?*. I denne rapporten kommer det frem at fotgjengere foretrekker å anvende landemerker for å orientere seg, da det skaper en tillit og trygghetsfølelse. For fotgjengere er det viktig at de føler seg trygge, og ettersom de beveger seg med en lav hastighet vil det ta tid mellom hver av instruksjonene. Det er derfor viktig at fotgjengeren får en bekreftelse på at han er på rett vei (Eijk, 2009, s. 9).

I rapporten *Pedestrian Navigation with NAVTEQ Discover Cities* blir det anbefalt at instruksjoner gis i form av lyd, da det er lite praktisk å gå med hodet ned å lese instruksjoner. For å løse problemet med å få

instruksjoner i støyende omgivelser, henviser rapporten til *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?* skrevet av Hans van Eijk (Landolfi, 2010, s. 9). I rapporten blir det foreslått bruk av vibrasjon før instruksjonen gis i form av lyd. Dette for å gjøre brukeren oppmerksom på at en ny manøver kreves og for å slippe å se på skjermen hele tiden.

Car navigation systems use a verbal instruction to announce when approaching a maneuver. The instruction is repeated when the turn has to be taken. For the pedestrian who does not like to use similar voice instructions, instructions can be given via the map. This has the disadvantage that many glances to the screen are required. Another option might be to have the mobile phone to give a vibrating signal when a maneuver is required. Naturally a combination of the type of instruction methods can be considered (Eijk, 2009, s. 9)

En årsak til at vibrasjon bør komme før en instruks, er at man kan risikere å få nakke og ryggplager dersom man er nødt til å gå med hode bøyd for å følge med på skjermen. Dessuten vil brukeren få en begrenset opplevelse av miljøet rundt, noe som i sin tur kan føre til en potensiell fare for personlig sikkerhet.

It also limits the view of the surroundings having an impact on experiencing the environment (important for tourists) and is a potential danger to personal safety (Eijk, 2009, s.9).

Et prosjekt som arbeider med å gjøre stedbaserte tjenester mer tilgjengelige ved å tillate bruk av flere sanser som berøring, hørsel og syn er Haptimap. Målet med prosjektet er å gjøre flere i stand til å bruke "mainstream" karttjenester. Målgruppen for prosjektet består både av personer med syn og personer med synshemming. Dette er også inkludert eldre med dårlig syn (Haptimap, 2012).

I en av deres undersøkelser avdekket de at bruk av "low-fidelity bearing feedback" (retningsangivelse via lyd) var nyttig ved flere anledninger. Dette fremkommer i sitatet fra statusrapporten *Haptimap year 3 overview* fra deres nettside:

Our extensive research studies have revealed the value of low-fidelity bearing feedback in supporting navigation for both sighted and sight-deprived users. This feedback is valuable in many different scenarios, from walking to cycling. Based on the results, we have developed guidelines to support others in applying these techniques as well as specialized hardware to better communicate vibrotactile feedback (Hamptimap. 2012).

I rapporten *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?* omtales hensyn som bør tas i betraktning ved utviklingen av en navigasjonsløsning for fotgjengere. Løsningen skal også kunne anvendes av de synshemmede. I rapporten står det at det ikke er aktuelt for blinde å lese instruksjoner fra et display, og at verbale instruksjoner derfor er den eneste måten å bli guidet på av et navigasjonssystem for fotgjengere. Kvaliteten på instruksjonene som blir gitt er derfor avhengig av kvaliteten på lyden, syntaks på instruksjoner og "features" som anvendes som referanse (Eijk, 2009, s. 20-21).

Lydkvaliteten er i følge Eijk avhengig av både kvaliteten på komponentene (hardware), og hvordan de anvendes (høytaler som festes på klærne i nærheten av øret eller hodetelefoner). Med syntaks på instruksjoner så menes hvordan instruksjonene blir fremlagt for sluttbrukeren. Instruksjonene bør fremlegges på en måte som er tilpasset brukerens handikap. Som et eksempel på dette skrives det at en instruksjon som "Walk towards the fountain" vil være til lite hjelpelig for en som er synshemmet. Instruksjoner som innebærer avstandsinformasjon i antall meter er heller ikke å foretrekke. Dette til tross for at dette er en av de bedre måtene å anvende i forbindelse med ruteinstruksjoner. "The distance information is not preferred but is still one of the better ways to use in route instructions". En beskrivelse av gangveien er også viktig i følge Eijk. Eksempler på dette er informasjon om bredden på gangveien, hva som er på siden av veien, kryss, hindringer, og informasjon om man er i ferd med å gå inn på et åpent området (square). Timingen på instruksjonene blir også beskrevet som viktig:

"The timing of the instruction is important to ensure the end-user will try to perform his maneuver at the right moment." (Eijk, 2009, s. 21).

Av rapporten kommer det fram at enkelte landemerker som benyttes i vanlige navigasjonsløsninger for fotgjengere ikke kan anvendes av de blinde brukerne. Instruksjoner som inneholder referanser til skilt og monumenter, vil kreve at brukeren har syn, og vil dermed fungerer svært dårlig for en blind person. Eksempler på landemerker som er velegnede for blinde brukere er de som kan oppdages ved hjelp av hørselssansen eller berøringssansen. Dette er noe som blir utdypet i det følgende sitatet:

Good landmarks are detectable by the sound they make or nearby objects enabling him to feel it. Traffic lights have usually an acoustic signal which indicates the red or green signal (Giger 2003). This creates understanding if the street can be crossed and helps to locate the traffic light. The objects on the street can be road curvature on sidewalks or grooves in the road

created for blind users (Eijk, 2009, s. 21).

En annet hensyn som må tas ved utviklingen av en navigasjonsløsning, er at blinde ikke er i stand til å lokalisere objekter som er mer enn et par meter unna dem. Som en følge av dette er nøyaktigheten i både kartene og i posisjoneringbestemmelsen viktig for at synshemmede skal kunne finne fram til et ønsket sted. I sitatet under kommer det frem at blinde brukere behøver en nøyaktighet på mindre enn to meter. Dette for å kunne lokalisere objektet ved hjelp av mobilitetsstokken.

Both the accuracy of the data set and the positioning technology play a role if the blind person can locate the preferred objects. The accuracy of the navigation solutions for the blind user needs spatial accuracy of less than two meters (Giger 2003). This is more or less what can be reached by the walking stick used by blind people to locate the objects in their immediate surroundings. Accuracy, detectable infrastructure objects and vocal landmarks are the key content components for a blind user (Eijk, 2009, s. 21).

I rapporten *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?* blir det diskutert om en navigasjonsløsning for fotgjengere bør være på en mobiltelefon eller på en egen selvstendig enhet. I rapporten blir det konkludert det med at en mobiltelefon er det beste alternativet. "It can be concluded that the mobile phone, given its limitations, is the most acceptable pedestrian navigation device" (Eijk, 2009, s. 16). En årsak til dette er at brukere foretrekker små og lette enheter som ikke tar stor plass i lommen. Brukerne ønsket heller ikke å ha med seg flere enheter, da det fyller opp lommene, og er med på å bygge opp en "nerdete" identitet. Dette blir utdypet i det følgende sitatet fra rapporten:

The pedestrian will have a preference for a device which is small and light and which is not an obstacle to put in a pocket. An end-user does not want to carry multiple devices. This will fill up his pockets which is not comfortable and will build a "geek" personal image. Not many end-users want to be seen as a "geek" as a result of owning many electronically devices, high frequently use or an unusual form factor device (Eijk, 2009, s. 16).

Basert på dette blir det konkludert med at mobiltelefon kan være det beste alternativet, og spesielt i de tilfeller hvor mobilen har en integrert GPS-mottaker. Dette på grunn av at en ekstern GPS-enhet vil være enda en ting som brukeren må huske å ta med seg, og som fyller lommene ytterligere. Ved å ha GPS-løsningen på en mobiltelefoner slipper også brukerne å huske å ta med seg GPS-en når han forlater

hjemmet, noe som åpner for spontant bruk i de tilfeller man ikke har forutsett at man ville ha hatt behov for GPS på forhånd (Eijk, 2009, s. 16).

### 2.1.6 GPS for synshemmede i skog og mark

I rapporten *GPS og nedsatt syn* blir en førerhundbrukers første opplevelse med å gå med GPS i skog og mark trukket fram. GPS-løsningen som omtales i sitatet under er Trekker Breeze.

"... ellers har eg lyst til å skryta over at eg no har prøvd ut gps frå hjelpemiddelsentralen. Fantastisk hjelpemiddel. Eg sat ei stund og leste bruksanvisningen før eg fekk det til , men etter kvart gjekk det fint. Har no vore ute og gått ein tur som går ut i eit ganske ulendt terreng, heile turen er på 4,2 km lang,delvis i skog og siste 2 km på veg. Mannen min gjekk langt bak meg så eg hadde berre meg sjølv, hunden og gps å stola på. På førehand hadde eg lagt inn diverse landemerker som gps-en fortalde meg, som f.eks. "brattnedover" eller "obs, hald godt til høgre i stien". Mannen min fortalde meg etterpå at Caesar gjekk heilt konsentrert med nasa ned i stien, sikkert for å lukta seg fram på rette stien. Langs denne stien er det ei myr eg må gå over, det er brunstholer for hjorten, ikkje noko slik fin sti som ofte er på austlandet, men ein krevande sti. Eg var litt nervøs, men hunden fann fram heile vegen. Det var ein heilt fantastisk opplevelse for meg, også for hunden. Gjett om eg var glad og at Ceasar fekk mykje skryt! Eg har alltid savna det å kunna gå aleine i skog og mark, det kan eg faktisk no når eg har mobil telefon med meg, gps og ikkje minst hunden min." (Ulland, 2010, s. 16).

Som man kan se av sitatet ovenfor var GPS i kombinasjon med førhund i skog og mark noe som fungerte godt for denne personen. I rapporten *GPS og nedsatt syn* står det følgende "For mange vil et GPS-hjelpemiddel kanskje først og fremst virke trygghetskapende. Man tør kanskje å gå ruter som man muligens også kunne ha greid å gå uten GPS." (Ulland, 2010, s. 16). Opplevelsen fra førerhundbrukeren i sitatet ovenfor er et eksempel på akkurat dette:

I rapporten *EXPLORATIVE USER STUDY APPROACH FOR LBS INNOVATION FOR HIKERS* som er skrevet av Tiina Sarjakoski, Salu Ylirisku, Hanna-Marika Flink og Suvi Weckman beskrives brukerkriterier for bruk av stedbaserte tjenester (Location Based Services) i forbindelse med turer i skog og mark. Undersøkelsen som avdekker brukerkriteriene baserer seg på en probe-undersøkelse og inkluderer fem svaksynte deltakere i ulike aldre. I tillegg til gruppen blinde og svaksynte, deltok også erfarne seende

turgåere og speidere (tenåringer) i undersøkelsen. Den gav følgende resultat for den blinde og svaksynte gruppen (Sarjakoski et al., 2009, s. 9-10):

- 1) **New technical properties** :The visually impaired thought that one necessary feature might be an infrared or laser radar warning against obstacles in front. Another necessary feature given by the visually impaired was that the map objects would rise on the screen of the device, just like on a tactile map,
- 2) **Adaptability** : For visually impaired, adjusting the features is important and at least the following should be made adjustable: volume, magnitude and type of vibration, colors and level of detail
- 3) **Sound and vibration**: The group of visually impaired participants listed the following desired properties for this domain: clear sound, a possibility to mute the sound quickly, volume adjustment and a possibility for a replay
- 4) **Physical properties**: The visually impaired hoped that the device could be used with one hand, preferably hands-free
- 5) **Data content**: From the visually impaired group came an idea of a device that would, instead of route instructions, describe the surroundings (what is ahead, what is on the right / left) allowing them, on the basis of this knowledge, to decide themselves where to go
- 6) **Interaction** ; The visually impaired proposed a "Where am I" button on the device, which would help them to discover their location (Sarjakoski et al., 2009, s. 9-10).

Undersøkelsen viste også at det var store forskjeller for hva de ulike brukergruppene betraktet som viktig innenfor hvert av områdene som er opplistet ovenfor (Sarjakoski et al., 2009, s. 9-10).

### 2.1.6.1 Topografiske kart i Norge

Topografiske kart blir ofte kalt turkart eller friluftsliv-kart, da disse er egnet for bruk i skog og mark. Vi valgte å undersøke dette da vi ønsket å få en bedre innsikt i hva som fantes av informasjon på slike kart i Norge. To av leverandørene av digitale topografiske kart i Norge er Geosight og Frikart.no. Det er verdt å merke seg at kartene fra Geosight koster penger og er låst til eieren, mens kartene fra frikart.no er gratis. Spesielt kartet Topo Premium fra Geosight til Garmin GPS-løsninger, virket å være lovende da det har fått gode omtaler i tester og forumer for GPS-interesserte. I en anmeldelse av Jan Thoresen på nettsiden klikk.no, forklarte han at han fant stier han tidligere ikke hadde oppdaget, samt stedsnavn rundt sin hytte han aldri

hadde hørt om før. Han forklarte at kartet var generelt mer detaljert enn kart han hadde testet tidligere på Garmin løsninger (Thoresen, 2012). Spesifikasjonene for kartet er som følgende:

- 800.000 søkbare stedsnavn, vann, øyer, fjell m.m
- Eiendomsgrenser, admin.- og vernegrenser
- 4 mill. hus, hytter og bygg med byggtipe
- Mer enn 10 mill. geografiske detaljer
- 50 kategorier av vann- og landareal
- 30.000 fiskeplasser med artstyper
- 15.000 badeplasser, båthavner, golf, camping, turistforeningshytter, alpin, ski- og turløyper m.m
- Alle kartlagte stier, gang-/sykkelveier, skogsbil-/traktorvei og veier med gatenavn
- Alle navn er søkbare, og alle data har detaljert karttips. Kvaliteten på sti- og sykkelveinettet er hevet, slik at disse fremstår som mye mer sammenhengende enn tidligere, noe som gjør ruteberegningen bedre og mer meningsfylt (Rasmussen, 2010).

Det kommer frem på nettsiden til Geoinsight at kartet baserer seg på en kombinasjon av kartdata levert av Geovekst, Statens kartverk og Oslo kommune (Geoinsight, 2012). En lignende liste over spesifikasjoner for kartene til frikart.no var dessverre ikke mulig å oppdrive, men det ble avdekket at frikart.no benytter kartdata fra OpenStreetMap (Frikart, 2012). I en oppdatering på deres nettside nevner de blant annet ny kartdata som har blitt lagt til på kartene.

Nå har alle kart adressesøk. Du trenger ikke lenger å ta kart via Mapsource for å få dette. Autoroutingen har også blitt bedre i det siste, men er fremdeles ikke 100% bra. På lange avstander fungerer det dårlig. Det kommer stadig nye detaljer med på kartene. Mange av dere har sikkert observert det. Av nye ting som har kommet det siste året kan vi bl.a. nevne tunneler, klatrevegger (utendørs), gapahuk, nødbu, badeplass, bålplass (ikke nødvendigvis godkjent), marina, rasteplass/piknikbenk, utsiktspunkt, stup, osv. Det er gledelig å se at mange bidrar med data. OpenStreetMap har nå en dekning mange steder som er meget bra. Faktisk bedre enn kommersielle aktører. Men vi trenger fremdeles mer. Særlig på fjellet og langt fra de store byene er det stedvis veldig tynt. En stor takk til alle som bidrar! (Frikart, 2012).



En fordel med OSM kartene er at de er opensource. Det vil si at hvem som helst kan være med på å utvikle kartene, og man kan tilpasse de etter egne behov. Et eksempel på dette er gruppen OSM for the blind, som tidligere er nevnt. I tillegg kan man velge mellom flere forskjellige kartlag. Frikart.no har for eksempel et topografisk kart for sommer og ett for vinter. Fordelen med dette er at stier som på vinteren er skiløyper, er markert som skiløyper på vinterkartet, mens de på sommerkartet er markert som turløyper eller stier.

### **3 Metode**

I dette kapitlet vil det bli gjort rede for hvordan vi har gjennomført undersøkelsen bestående av en brukerundersøkelse og et litteratursøk etter relevant arbeid.

En redegjørelse for viktigheten ved å beskrive metodene blir gjort, før vi går nærmere inn på hvilke metoder vi har valgt. Deretter blir gjennomføringen av litteratursøket og brukerundersøkelsen gjort rede for.

#### **3.1 Systematisk tilnærming**

I dette prosjektet har vi hatt en systematisk tilnærming til bruk av metode. I boken *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode* blir viktigheten av dette forklart som følgende:

... en systematisk tilnærming er å fremheve betydningen av at forskeren prioriterer et reflektert forhold til metodiske beslutninger. Dette gir et grunnlag for å vurdere forskningsarbeidets kvalitet. En systematisk tilnærming innebærer at forskeren begrunner de valg hun eller han foretar i løpet av forskningsprosessen (Thagaard, 2003, s. 15).

I praksis vil dette si at vi har begrunnet de metodiske valgene vi har tatt i løpet av prosjektet. Disse valgene blir i dette kapitlet dokumentert. Som hjelp til valg av metode har vi benyttet bøkene *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode* og *Det kvalitative forskningsintervju*. I tillegg til dette ble fremgangsmåtene for gjennomføringen av undersøkelsen på forhånd diskutert med veileder. Dette for å kvalitetssikre de valgene vi gjorde underveis.

#### **3.2 Kvalitativ metode**

Ved gjennomføringen av dette prosjektet ble det benyttet en kvalitativ forskningsmetode. En årsak til at vi valgte denne forskningsmetoden, var fordi oppgaven dreide seg om bruk av en bestemt teknologi for en spesifikk målgruppe. Vår problemstilling gjorde at vi forsøkte å forstå hvordan blinde og svaksynte orienterer seg. En forståelse av dette betraktet vi som viktig for å kunne sette oss inn i målgruppens

utfordringer. Utover dette ønsket vi å avdekke hvordan GPS ble benyttet, og hvordan GPS kan bli et nyttigere hjelpemiddel for synshemmede. For å få svar på dette valgte vi å benytte kvalitative metoder fremfor kvantitative. Thagaard beskriver at forskjellen mellom kvantitative og kvalitative metoder er at "Kvalitativ metode har som mål å gå i dybden, og vektlegger betydning, mens kvantitative metoder har fokus på utbredelse og antall" (Thagaard, 2003, s. 17). Vårt ønske om å gå i dybden i målgruppens levesituasjon begrunner derfor vårt valg av kvalitativ metode fremfor en kvantitativ metode. Antallet informanter som passet vårt utvalg og tiden vi hadde tilgjengelig for gjennomføringen av undersøkelsen, ville også ha gjort det vanskelig for oss å skaffe et representativt utvalg til en kvantitativ undersøkelse.

### 3.3 Litteratursøk

Søk innen annet relevant arbeid var en løpende prosess i dette prosjektet. Dette gjaldt hovedsaklig artikler og rapporter om tilgjengelighet, GPS og kart. Søket ble hovedsaklig utført gjennom ulike søkemotorer og databaser på Internett, men vi ble også tipset om relevant litteratur av både oppdragsgiver og veileder. Hensikten med litteratursøket var å kunne sammenligne egne funn med funn gjort i andre undersøkelser. I boken *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode* blir dette beskrevet som en måte å vurdere resultatenes validitet på. Dette er noe som fremkommer i sitatet under.

Vi kan argumentere for validitet ved å sammenligne resultatene fra vår studie med resultater fra andre undersøkelser. Validiteten styrkes når tolkninger fra ulike studier bekrefter hverandre. Validiteten kan imidlertid også styrkes når tolkningene ikke bekrefter hverandre. Dette forutsetter imidlertid at forskeren lykkes i å argumentere overbevisende for hvorfor resultatene av eget prosjekt avviker fra resultatene fra andre prosjekter. (Thagaard, 2003, s. 204).

En sammenligningen av resultatene fra brukerundersøkelsen og funn fra relatert arbeid blir gjort i diskusjonskapittelet.

### 3.4 Brukerundersøkelsen

Brukerundersøkelsen baserer seg hovedsakelig på kvalitative intervjuer, men inkluderer også en observasjon. Målgruppen for undersøkelsen gjorde at prosjektet hadde meldeplikt til Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NDS). Årsaken til dette var at informantene hadde et handikap (medisinsk forhold), noe som regnes som en sensitiv personopplysning. Et meldeskjema (Vedlegg 5) ble sendt og godkjent (Vedlegg 6) før brukerundersøkelsen startet.

Vi skal nå gå nærmere inn på hvordan brukerundersøkelsen ble gjennomført.

### 3.4.1 Forberedelse til undersøkelsen

I startfasen av prosjektet gjennomførte vi et informasjonssøk på Internett etter informasjon om målgruppen og tekniske hjelpemidler for synshemmede. Tilgjengeligheten til smarttelefoner med iOS (iPhone) og Android ble overfladisk testet i forbindelse med ulike applikasjoner for navigasjon. Informative videoklipp om hvordan synshemmede orienterte seg ble også studert. Formålet med dette var å skaffe oss forkunnskap som en forberedelse til den kvalitative brukerundersøkelsen vi hadde planlagt å gjennomføre.

### 3.4.2 Utvalget

Som tidligere nevnt skulle utvalget bestå av synshemmede personer. Thagaard hevder at kvalitative studier baserer seg på et strategisk utvalg. Det vil si at man velger informanter som har egenskaper eller kvalifikasjoner som er strategiske i forhold til problemstillingen og undersøkelsens teoretiske perspektiver. For å oppnå bredde i utvalget ble det definert bestemte kategorier som skulle representeres i undersøkelsen. Denne framgangsmåten kan betegnes som et kategoribasert utvalg (Thagaard, 2003, s. 55). Kategoriene ble definert ut ifra hvilket hjelpemiddel som ble benyttet (stokk eller førerhund), og hvilken grad av synshemming vedkommende hadde. Dette utgjorde følgende kategorier:

- Blinde med hvit stokk
- Blinde med førerhund
- Sterkt svaksynt med hvit stokk
- Sterkt svaksynt med førerhund
- Svaksynte uten hjelpemiddel

Innenfor kategoriene ovenfor ønsket vi to eller flere representanter. Ideelt burde utvalgets størrelse bli vurdert etter et metningspunkt. Thagaard beskriver at et metningspunkt er "...når studier av flere enheter ikke synes å gi ytterligere forståelse av de fenomenene som studeres, kan utvalget betraktes som tilstrekkelig stort" (Thagaard, 2003, s. 59). I vårt tilfelle ble størrelsen på utvalget begrenset av tiden som var tilgjengelig. Det kan derfor diskuteres om metningspunktet ble nådd eller ikke.

Rekrutteringen av informanter ble gjort gjennom oppdragsgiver og andre involverte i prosjektgruppen via E-post. Oppdragsgiver tok førstekontakt og videreførte kontakten mot oss, da de allerede hadde et godt nettverk med kontakter. Videre tok vi kontakt med de som hadde meldt sin interesse og sendte de en introduksjon av undersøkelsen (Vedlegg 7), deretter avtalte vi sted og tidspunkt for intervju.

En beskrivelse av utvalget vi endte opp med vil bli gjort rede for ved starten av resultatkapittelet.

### **3.4.3 Kvalitativt forskningsintervju**

Vi valgte å benytte en delvis strukturert tilnærming for intervjuene (semi-strukturert). Det vil si at vi på forhånd hadde fastsatt enkelte tema i en intervjuguide. Denne struktureringen skiller seg fra et strukturert intervju ved at den gir rom for innspill fra informantens side. Dette gav informantene muligheten til å komme med erfaringer og tanker uoppfordret, noe som kan medføre en større informasjonsrikhet. Årsaken til at vi valgte denne intervjuformen var også for at intervjuene skulle virke mindre formelle, noe vi anså som positivt. Det kan også nevnes at en semi-strukturert tilnærming er den vanligste måten å strukturere et kvalitativt intervju på (Thagaard, 2003, s.89).

### **3.4.4 Intervjuguiden**

For å forberede oss til intervjuene utarbeidet vi en intervjuguide (Vedlegg 2). Temaene i intervjuguiden baserte seg på problemstillingen. Det første vi ønsket å undersøke var hvilken kategori informanten representerte. Dette skulle avdekkes ved å stille informanten spørsmål om vedkommendes synshemming og bruk av hjelpemiddel. I tillegg til dette var vi interessert i å finne ut hvilket type sted informanten bodde på (tettsted eller by) og hvor gammel informanten var. Denne informasjonen var nødvendig da vi ønsket å kontrollere at det ønskede utvalget ble representert i de ulike kategoriene. I tillegg anså vi det som hensiktsmessig å få representanter fra ulike aldersgrupper til undersøkelsen, da det sikrer en bredde i utvalget.

I tillegg var det interessant å avdekke informantens erfaring med bruk av GPS-løsninger. Ettersom informantens erfaring avgjorde hvilke temaer vi skulle fokusere på. Et mål med intervjuene var at vi skulle være fleksible ved å ta høyde for at informantene kunne ha ulik erfaring om bruk av GPS-løsninger. Intervjuguiden inneholdt derfor også temaer som ikke krevet erfaring om bruk av GPS.

Intervjuguiden bestod av følgende hovedtemaer:

- Orientering og informasjon om omgivelsene
- Utfordringer
- Erfaringer ved bruk av GPS
- Ønsker i forhold til en eventuell GPS-løsning

### **3.4.5 Gjennomføringen av intervjuene**

Intervjuene ble gjennomført enkeltvis der vi begge var tilstede. Det var hovedsakelig en av oss som førte samtalen gjennom temaene, men vi stilte begge oppfølgingsspørsmål underveis. For å dokumentere intervjuet ble det tatt lydopptak med supplerende notater. Ved å ta lydopptak av intervjuene kunne vi være sikre på at vi fikk med alt som informanten sa på intervjuet. En annen fordel med å ta lydopptak var at vi i større grad kunne fokusere på intervjuobjektet og selve intervjuet fremfor notatskriving.

Selve intervjuene ble innledet med en kort presentasjon av oss (forskerne) og hensikten med undersøkelsen. Ettersom det var frivillig å delta i undersøkelsen, ble samtlige av intervjuobjektene også spurt om å signere en samtykkeerklæring (Vedlegg 1) før intervjuet startet. Dette gikk ut på at vi informerte intervjuobjektene om hvordan vi skulle behandle innsamlede data, og deres rett til å trekke seg fra undersøkelsen, uten at dette medførte negative konsekvenser. Informanten ble deretter forespurt om godkjenning av lydopptak av samtalen. Det ble så stilt noen få bakgrunnsspørsmål før samtalen om de ulike temaene ble innledet. Varigheten av intervjuene var satt til ca. 30 minutter slik at informantene hadde et tidsrom å forholde seg til.

### **3.4.6 Deltakende observasjon**

For at vi skulle oppnå en bedre forståelse av informantens oppfatning av omgivelsene og hvordan de orienterer seg, fant vi det hensiktsmessig å gjennomføre en observasjon. Thagaard beskriver i boken *Systematikk og innlevelse, En innføring i kvalitativ metode* at det finnes to roller en forsker kan ha i den forbindelse, forskeren som observatør eller forskeren som deltaker.

Vi valgte observasjonsformen deltakende observasjon som innebærer at vi var tilstede i de situasjonene hvor informanten befant seg. Det er også mulig å kombinere deltakende observasjon med et intervju for å oppnå en bedre innsikt i deltakerens situasjon (Thagaard, 2003, s.65). Dette var noe vi gjorde da vi ønsket å få en mer detaljert forklaring i forhold til spørsmål rundt observasjonen. Thagaard beskriver også at deltakende observasjon er velegnet for å studere nye felt, hvor forskeren ikke har tilstrekkelig forhåndskunnskap til å planlegge presist hva prosjektet skal gi informasjon om. I den forbindelse trekker hun frem boken *Street Corner Society* skrevet av Whyte. I denne boken kommer det frem at kontakten forfatteren fikk med informantene gav svar på spørsmål han ikke kunne ha stilt forut for undersøkelsen. Dette fordi han ikke hadde nok informasjon til å utforme de relevante spørsmålene (Thagaard, 2003, s. 70). For å dokumentere observasjonen ble det tatt notater av informantenes fremgangsmåter for å orientere seg. Når interessante situasjoner oppsto, ble informanten stilt spørsmål, slik at informanten kunne forklare situasjonen ytterligere. Etter observasjonen ble det holdt et intervju med informanten der vi snakket om turen vi hadde gått.

### **3.4.7 Etiske betraktninger ved bearbeiding av datamateriale**

I intervjuene ble det samlet inn opplysninger som potensielt kunne knyttes til enkeltpersoner. I forbindelse med disse opplysningene hadde vi som forskere en forpliktelse om konfidensialitet. Prinsippet om konfidensialitet innebærer at:

De som gjøres til gjenstand for forskning, har krav på at all informasjon de gir, blir behandlet konfidensielt. Forskeren må hindre bruk og formidling av informasjon som kan skade enkeltpersoner det forskes på (NESH, 2006:18) (Thagaard, 2003, s.27).

Selv om vi ikke ønsket andre opplysninger enn alder og bosted (by, tettsted) og hvordan informanten ville kategorisere seg selv, kunne vi på forhånd anta at andre personopplysninger ville komme frem om personen. Årsaken til dette er at intervjuene var samtalepreget, noe som gjorde det naturlig å nevne konkrete steder i eksempler som ble gitt. Lydopptaket ville også kunne avsløre hvilket kjønn informanten var. Alt råmateriale som båndopptak, transkriberinger og notater i forbindelse med intervjuene ble derfor slettet ved prosjektets slutt.

### **3.4.8 Transkribering og definering av temaer**

Å transkribere vil si at man overfører et intervju fra muntlig til skriftlig form, slik at materialet er bedre

egnet for analyse (Kvale, 2004, s. 105). Det finnes ulike transkriberingsformer man kan benytte når man skal arbeide. Kvale skriver i sin bok at dette avhenger av hvordan transkripsjonene skal benyttes. Dette går ut på hvor detaljert transkriberingen skal utføres. En sterkt detaljert transkripsjon vil være ordrett og inkludere alle muntlige ord og kommentarer, som "hmm" og "ikke sant" (Kvale, 2004, s.107). Vi forsøkte å transkribere intervjuene så detaljert som mulig. En fordel med dette var at vi lettere kunne kjenne oss igjen i samtalen og bedre huske hva som ble sagt. På den måten slapp vi å konsekvent bruke opptaket som supplement til transkriberingene i analysen. Når transkriberingen av intervjuene var ferdig startet vi arbeidet med å definere tema.

### **3.4.9 Analysen**

I det videre arbeidet med materialet valgte vi å benytte en temasentrert analytisk tilnærming. Det vil si at informasjonen fra hver av informantene sammenlignes innenfor de tema vi hadde definert. Hovedpoenget med dette var å skape en dypgående forståelse innenfor hvert tema (Thagaard, 2003 s.171).

Før vi begynte på analysearbeidet ble det som tidligere beskrevet laget en intervjuguide som inneholdt temaer for intervjuene. Underveis i analysearbeidet delte vi inn datamaterialet i henhold til temaene som var satt opp på forhånd. I de tilfeller hvor dataene ikke passet inn under de forhåndsdefinerte temaene ble ytterligere tema satt opp. På denne måten ble det avdekket flere konkrete temaer da vi så at enkelte funn ikke passet inn under de generelle temaene som vi hadde satt opp på forhånd. Etersom formen for intervjuet var semi-strukturert var dette naturlig, da informantens interesser førte oss inn på temaer utover de som var fastsatt på forhånd.

Etter den første gjennomgangen av datamaterialet og inndeling av temaer ble det satt opp en ny liste med temaer. Baserte på disse ble det foretatt en ny analyse og inndeling av datamaterialet. På denne måten kunne vi oppdage funn vi hadde oversett ved første gjennomgang av datamaterialet. For å kvalitetssikre analysearbeidet ytterligere gjorde vi også grep i forbindelse med arbeidsfordelingen ved å bytte på intervjuene som skulle analyseres. På denne måten fikk vi "friske øyne" på materialet.

### **3.4.10 Presentering av resultater**

Vi valgte å presentere funnene fra undersøkelsene i henhold til de temaene som vi endte opp med etter analysearbeidet. Resultatene er presentert i tilknytning til temaene i materiale. Dette gjør at innholdsfortegnelsen for resultatkapittelet viser en oversikt over de ulike temaene i undersøkelsen. En fordel med en temasentrert tilnærming er at det er egner seg godt til "...å fremstille mønstre i et



datamateriale på en måte som fremhever sentrale tendenser". Dette er noe som blir beskrevet i boken *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode*. (Thagaard, 2003, s. 219).

Som tidligere beskrevet kunne datamaterialet inneholde sensitive personopplysninger.

Anonymiserte sitater fra transkriberingene ble derfor benyttet for at sitatene ikke skulle kunne knyttes til en enkeltperson. Med anonymiserte sitater, så menes det at vi fremla sitatene på en måte som var mest mulig likt det informanten sa, uten å avsløre informantens identitet. Et annet grep vi gjorde i den forbindelse, var å anonymisere kjønn ved å konsekvent benytte "han", også der det ville ha vært naturlig å skrive "hun". I tillegg til dette ble opplysninger som kunne knyttes til informanten sensurert ved å bytte ut stedsnavnet med [sted] og veinavn med [veinavn] i sitatene.

For å kvalitetssikre at sitatene ble presentert på en mest mulig korrekt måte ble transkriberingene kontrollert opp mot lydopptakene en ekstra gang. Dette ble gjort for å sikre at sitatene stemte overens med hva som ble sagt på intervjuene.

## 4 Resultater

### 4.1 Veiledning til leseren

Resultatkapittelet er delt opp i to hoveddeler. Del 1 beskriver utvalget og interesser blant informantene. Videre presenteres resultater for hvordan informantene orienterer i omgivelsene og hvilken informasjon de er opptatt av i tilknytning til dette. Utfordringene de står ovenfor blir så redegjort for, før vi til slutt beskriver informantens holdning til bruk av GPS-løsninger som et hjelpemiddel.

Del 2 tar for seg informantenes erfaringer ved bruk av ulike GPS-løsninger. Resultatene for ønsker i forhold til en GPS-løsning blir deretter presentert. Dette innebærer også spesifikke ønsker i forhold til bruk av GPS på ulike bruksområder og i forbindelse med informantens interesser. Ønsker i forhold til en GPS-løsningen dreier seg først og fremst om funksjonalitet og brukervennlighet. Til slutt blir det gjort rede for ønsker i forhold til tilleggstjenester og geodata med relatert tilleggsinformasjon.

Lesere som er godt innsatt i hvordan blinde og synshemmede orienterer seg og hvilke utfordringer de står ovenfor i den forbindelse, kan vurdere å hoppe rett til del 2. Øvrige lesere anbefales å lese hele resultatdelen, da del 1 er svært relevant for å få en helhetsforståelse.

## 4.2 Del 1 – Utvalget

### 4.2.1 Utvalget

Utvalget besto av ti informanter som til sammen representerte kategoriene blind med stokk, blind med førerhund, sterkt synshemmet med stokk, sterkt synshemmet med førerhund og synshemmet uten hjelpemiddel. Hver av disse kategoriene hadde to representanter med unntak av sterkt synshemmede med førerhund. Halvparten av informantene var helt blinde og den andre halvparten var sterkt synshemmet eller svaksynt.

Den samlede gruppen av informanter var i aldersgruppen 20 til 60 år og majoriteten av dem var mellom 30 og 49 år. Halvparten av informantene var lokalisert i en by, mens resten var bodde på tettsteder. Fem av ti informanter hadde tidligere erfaring med bruk av GPS. Hvor mye de hadde brukt GPS varierte fra å ha testet det ved en anledning, til relativt aktiv bruk.

Å gå turer i skog og mark enten alene eller sammen med andre var en interesse blant hovedandelen av informantene. De som gikk turer alene forklarte at de var nødt til å være relativt godt kjent i området. Hvor godt kjent de måtte være hang sammen med synshemmingen til den enkelte. De som var helt blinde måtte i større grad være kjent i området de skulle gå tur i enn de som var sterkt synshemmet eller svaksynte.

Turene ble benyttet for rekreasjon, trening og som en felles aktivitet de kunne gjøre sammen med andre. Flere av informantene gikk også turer på ski, og forklarte at dette var noe de ofte kunne gjøre alene da det gikk greit å følge en preparert løype. Tandemsykling var også en interesse som flere delte. En av informantene fortalte at han syntes det var viktig å kunne drive med aktiviteter sammen med funksjonsfriske, og at tandemsykkel gav en god mulighet til dette. Andre enkeltinteresser blant informantene var alt fra aktiv løping, orientering i skog og mark ved hjelp av kart, alpint og kafébesøk.

### 4.2.2 Orientering og informasjon om omgivelsene

For å få en forståelse av hvordan blinde og synshemmede orienterer seg i omgivelsene, ønsket vi i intervjuene å avdekke hvordan de orienterte seg, hvilken informasjon de var opptatt av og hvordan de benyttet seg av den. Det kommer frem av informantene at dette er avhengig av miljøet (omgivelsene). Det overordne var at de trengte å holde styr på hvor de var og hvor de skulle gå hen ved hjelp av hukommelsen.

Dette beskrives av en informant som "det mentale kartet man har i hode". Hva slags informasjon de benyttet seg av i de mentale kartene og hvordan disse mentale kartene "ser" ut viste seg å være forskjellig. Dette kommer frem at dette ofte har en sammenheng med graden av synshemming. I sitatene under trekkes det frem ulike metoder (sanser), eller teknikker informantene benyttet seg av for å orientere seg i forhold til det mentale kartet.

En blind med stokk sa følgende i forhold til dette:

Ja, jeg er vel av de som bruker mye mentale kart... asså prøver å lage meg mentale kart over området jeg er i, og prøver da å registrerer da ved hjelp av hørsel og hvit stokk og asså og underlaget, kan du si. Hvor du går generelt på....hvor du er hen til en hver tid da.

En sterkt svaksynt med stokk fortalte at han benyttet hukommelsen og tydelige holdepunkter for å finne frem.

Det er husken. Hvor jeg husker jeg skal gå i forhold til veier og prøver å merke meg det jeg ser. Hvis jeg ser noen karakteristiske høye bygninger eller en gressplen som er der eller altså sånne tydelige holdepunkter som jeg ser. Så er det jeg bruker mest når jeg ser.

En blind som benytter førerhund forklarte at man kan benytte endring i underlaget og posisjonering i forhold til elementer i terrenget for å orientere seg.

[...] Det kan være en...et kjennetegn at man går fra grus til asfalt eller at underlaget endrer seg.... ved å gå opp eller ned eller at det er en veldig bratt bakke, og etter den så skal du gå ti meter eller ti skritt, og så skal du svinge til venstre for eksempel. Og så bruker jeg veldig mye sånn posisjonering i forhold til ulike elementer i terrenget, hvis du... går i skogen og du kommer til en stjerne, der det er tre stier som møter hverandre, og midt i den stien du går i så er det en sånn ganske markert stein som ligger der som en naturlig markering, på en måte. Så bruker jeg den steinen for å posisjonere meg i riktig retning, så hvis jeg da skal gå til den stien som er til høyre, så må jeg kanskje ta 45 grader eller 90 grader ut fra den steinen, og da er det lettere å holde retningen når du har noe å gå ut fra.

Generelt benyttet gruppen av informanter seg av teknikker som kan oppsummeres til at de la merke til

hvordan terrenget var utformet (topografien), ting de kunne føle med stokken og fotsålen, retningen i forhold til holdepunkter og hørselen så de kunne identifisere lyder knyttet til et objekt eller en bestemt lokasjon. Disse teknikkene kan betegnes som mobilitetteknikker, og hvordan de benyttet seg av disse skal vi nå gå nærmere inn på.

Viktigheten av mobilitetteknikker beskrives av en informant som følgende:

[...] det å ha lært seg å bruke de grunnleggende mobilitetteknikkene som er da, det er ganske viktig fordi at det... da lære man seg også å finne gode kjennetegn, og man lærer å bli god til å... på en måte å tenkte sikkerhet da.

Majoriteten av informanten benyttet hvit stokk som primærhjelpemiddel. Helt blinde benyttet den nærmest til en hver tid, mens de svaksynte brukte den til bestemte formål som for eksempel når de gikk i ulendt terreng eller nedoverbakker. Stokken ble brukt aktivt for å finne kanter (veikanter, husvegger), farer i veien (hull og uforutsette objekter) og som en forberedelse på det neste skrittet de skulle ta. Det kommer også frem at stokken gjorde det enklere ved at de slapp å forklare at de var svaksynte eller blinde. En svaksynt som benyttet stokk ved bestemte anledninger forklarte dette som følgende:

Men jeg ser også at når jeg ferdes på steder jeg ikke har vært før, og er alene, så vet jeg at jeg nødt til å be om hjelp. Og folk gir meg faktisk ikke fornuftig hjelp, hvis jeg ikke samtidig avslører hvorfor jeg spør om sånn, og da er faktisk det å holde en hvit stokk en veldig enkel forklaring. Da slipper jeg å ta hele den forklaringen [...]

Når det gjelder bruk av førerhund, så fortalte en informant at man var nødt til å ha ferdigheter med stokk selv om man har førerhund. I forbindelse med bruk av førerhund ble det gjennomført en observasjon. Teksten under er et utdrag notatene vi tok under observasjonen, og gir et eksempel på hvordan en blind med førerhund orienterer seg underveis på en rute.

Når han hadde traversert torget og hadde kommet frem til fotgjengerfeltet markerte hunden dette. Vi kunne tydelig se at han hørte etter om det kom biler, ved at han snudde litt på hode. Når det var klart gikk vi over. Hunden ledet han videre ved å gå på venstre side av gågata. Vi gikk et stykke oppover helt til vi kom til en fontene, hunden ledet han unna denne ved å gå mot høyre. Hunden fortsatte deretter å lede han midt i gaten bort mot et fotgjengerfelt som den

markerte. Vi gikk så over fotgjengerfeltet og hunden tok han med langs høyre side av gaten. Hunden stoppet så ved en butikk og føreren roset hunden, og sa at de ikke skulle inn der i dag. Føreren ledet så hunden videre. Den fortsatte på høyre side av gaten og stoppet nok en gang ved en butikk, som han heller ikke skulle inn i. Vi stilte han et spørsmål om han viste hva butikken han stod ved het, og han svarte riktig. Dette forklarte han senere med at det var naturlig for hunden å gå innom disse stedene, da dette var steder de tidligere hadde besøkt.

Noen av oppgavene til en førerhund er å føre brukeren på riktig sted i veien, markere farer og hindringer. I tillegg til dette kommer det frem at de skal kunne enkelte kommando, for eksempel i forbindelse med fotgjengerfelt eller dører.

En av informantene forklarte at han benyttet stokk i kombinasjon med førerhund som en ekstra kontroll. Dette på grunn av at han hadde en tendens til å gå litt mot høyre i veien. Hvordan han løste problemet blir forklart i sitatet under.

[...] altså jeg har alltid stokken i høyrehånda og bikkja i venstre, og da sjekker jeg bak meg med tuppen på stokken noen ganger, om jeg går inntil snøkanten liksom. Det er ikke så vanskelig. Hvis man husker på det. Det som er fint med de veiene jeg går på er at det er lite trafikk fordi det er byggefelt og litt skogsti og sånn. Så om jeg går litt midt i veien så blir jeg ikke kjørt ned.

I et av intervjuene ble det stilt spørsmål om hvordan informanten løste problemet med at snø gjør kjente holdepunkter og kjennetegn utydelige. I den forbindelse svarte informanten som følgende:

Stoler på bikkja. At ho tar meg fram. Nei, asså... det hender jo jeg står der og lurert og snur litt og går litt tilbake og tenker, så nei, så sier jeg "finn veien" til bikkja. Så hvis jeg hadde gått med hvit stokk så hadde jeg nok lurt veldig.

Felles for alle brukere av førerhund er at de poengterer at det er svært viktig å ha tillit til hunden. I tillegg til å stole på hunden fortalte en informant at man måtte være flink til å gi riktige kommandoer, samt å ha god oversikt på hvor man er og gi riktig informasjon til hunden ut i fra det. En av informantene forklarte dette som følgende:

For du skal kunne en god del for å bruke førerhund, du skal kunne gi den riktige kommando og

du skal følge førerhunden og gjøre det førerhunden sier og være trygg på førerhunden din, pluss at du skal stole på'n. Og så skal du ikke gi den feil informasjon. Hvis du går på en stor plass, så skal du ikke be den å gå til et fotgjengerfelt liksom, du skal vite at det er et fotgjengerfelt i nærheten av der du skal. Skal du si til førerhunden at "gå til fotgjengerfelt" liksom, du skal ikke gi den en sånn beskjed når det ikke er noe i nærheten i det hele tatt. Så du skal hele tiden vite hvor du er og hvor du går liksom, du skal ikke bruke en førerhund som et kart, til å finne fram for deg sånn liksom. Du skal hele tiden vite hvor du er, du skal bruke den som et hjelpemiddel til å gå på de riktige stedene.

Det kommer frem at bruk av ulike typer holdepunkter eller kjennetegn (referanser mot det mentale kartet) er en viktig del av det å orientere seg som blind eller svaksynt. Eksempler på dette kan være at de kan kjenne endring i underlaget (fra grus til asfalt), lederlinjer og kanter. Dette var noe flere av informantene benyttet seg av for å avgjøre hvor de var og hvor de skulle gå.

En blind informant forklarte hvordan ledelinjer ble benyttet i forbindelse med orientering på et åpent område som følgende:

[...] på åpne plasser så er det veldig nyttig å ha en ledelinje, enten det er en kant du kan gå langs, eller det er en steinlagt ujevnhet i underlaget som du kan følge.

Gjennom intervjuene kom det frem at et skift i underlaget var noe man kan føle både med fotsålen og stokken. Skift i underlaget er derfor et egnet holdepunkt ved bruk av både stakk og førerhund. Et annet gjennomgående holdepunkt var bruken av terrengformasjonene. Eksempler på dette var bruk av bakker, forhøyninger og svinger, og hvordan de husket hvordan de skulle gå i forhold til dette. Dette betegnes som topografi i forbindelse med et kart. I sitatet under gir en informant et eksempel på bruk av topografi i forbindelse med å gå på ski.

På ski så går jeg både med og uten ledsager, jeg kan gå i hvertfall der det er skispor da, så kan jeg jo gå alene der jeg er kjent veldig kjent med... kan du si... topografien med svinger og opp og nedoverbakker. For det kan du bruke veldig effektivt til å navigere hvis du har et godt mentalt kart av topografien. Det er noe jeg bruker veldig aktivt.

Sitatet under er et eksempel gitt av en informant i forbindelse med å gå turer i skog og mark.

Når jeg går, så tenker jeg jo hele tiden på... altså kjennetegn som jeg har, er jo terrenget i seg selv, forhøyninger eller dumper eller... svinger eller sånn... og jeg bruker på en måte fotsålen på skoa til å kjenne hvor jeg er eller sånn... at gått opp noen ruter da.

Retning er også noe som ble benyttet aktivt i forbindelse med orientering. En informant fortalte at han brukte retning i forhold til veiene han gikk på, ved at han viste hvilken retning veiene gikk i. På den måten hadde han en oversikt over hvor han var på veien. Dette ved at han husket hvilke svinger han hadde tatt underveis på turen. På steder han ikke var så kjent fortalte han at man er nødt til å ha noen kjente holdepunkter for å kunne finne riktig retning.

Hørselsansen ble beskrevet som svært viktig av informantene når de skulle orientere seg. Ved hjelp av hørselsansen kunne de bedømme hva som laget lyden, retningen den kom fra og avstanden til lydilden. Eksempler på bruk av lyd kan være at de hører vinden som blåste i trærne, lydskygger, trafikk, en ledsager som gikk foran dem eller at det piper fra et lyskryss. En informant forklarte hvordan han benyttet seg av lyd når han gikk med ledsager, eller en gruppe mennesker som følgende:

I tillegg så er vel jeg av de som er glad i å bruke lyd aktivt da.... for eksempel., men da er det gjerne ofte knyttet til ledsager for å kunne høre ledsager som er foran meg, eller bare gå i en gruppe å kunne høre hvor de er til en hver tid da. Så jeg bruker lyd for å plassere meg riktig, å gå fritt da. Det kan jo være både gående, løpende, syklende, og på ski.

Særlig informantene som var blinde eller er sterkt synshemmet benyttet seg av lyd aktivt for å høre hva de hadde på siden av seg. Dette ved at de hørte etter hvordan lyden ble gjengitt, og kunne da for eksempel få å vite om de gikk ved siden av en bygning eller om de gikk i et åpent område.

En blind forklarte det slik.

[...] og så bruker jeg veldig mye lyd, asså når lyd.. hus...husveggen blir borte, da kommer jeg gjerne til hjørnet, eller hvis det åpner seg og det er inn til et bygg så er det gjerne utbygd rundt den inngangen, men ikke der inngangen er, da blir det kanskje mere åpent. Det er sånne ting som jeg..., eller overhengende trær eller..busker og sånne ting.



En sterkt synshemmet benyttet seg særlig av hørselen når det var mørkt.

Det er klart når det er helt mørkt så hører man jo om man går på veien og det er en høy bygning på siden av deg eller om det er helt åpent [...]

Andre ting informantene var opptatt av, var for eksempel å høre når bilrekken stoppet. Dette for å avgjøre om det var trygt å krysse veien. Det kunne også være for å ta ut retningen på nytt ved at de stoppet opp for å høre etter trafikken, og ut i fra dette finne riktig retning. I sitatet under fortalte en blind person hvordan han brukte lyd for å ta ut riktig retning på en åpen plass.

[...] det er vanskelig med store plasser når du er blind, vite hvilken retning. Som du sier hvis du har sittet og pratet lenge og kanskje snudd litt på deg og alt sånt noe, ikke har noen vei å orientere deg etter som det kjører biler på i forhold til plassen for eksempel eller, eller noe lyd som gjør at du veit hele tiden.. står det en svært vifte på et hus i den ene enden på den plassen og går som du kan orientere deg etter, så veit du liksom hvem retning du skal gå for å gå vekk fra det huset eller for å komme til huset, hvis du skjønner [...]

For å kompensere for mangelen av trafikk hadde han altså funnet et annet holdepunkt i form av en vifte på husveggen og benyttet seg av denne for å orientere seg. Som tidligere nevnt så bestemmer miljøet eller omgivelsene hvilke holdepunkter de har tilgjengelig for bruk. For eksempel så vil man i skog og mark ha andre lyd-holdepunkter enn i et bybilde.

Svaksynte benytter seg ofte av store objekter de kan se eller "skimte" som holdepunkter. Eksempler på dette i et bymiljø er høye bygninger, farger, og gressplener. I skog og mark kan det være strandformasjoner eller fjelltopper. En informant som benytter forstørrede kart aktivt når han gikk turer, forklarte følgende i en E-post til oss:

Etter at jeg ble svaksynt er det flere ting som har vært veldig vanskelig å gjenerobre: Turer alene i ulendt terreng, fjellturer eller hytte-til-hytteturer, finne frem i bymiljø der jeg ikke er kjent. Jeg er litt av en vagabond og oppdagelsesreisende. Elsker å reise og å gå lange turer. Friheten i å kunne gjøre dette alene, dvs uten ledsager, har vært veldig viktig å få på plass igjen. Løsningen for meg har ligget mye i bruk av digitale kart, dvs pugge kart i forstørret format på datamaskinen til jeg kan dem utenat før jeg drar et sted jeg aldri har vært før. I det hele tatt

jobber jeg på en veldig annerledes måte for å finne frem sammenlignet med hvordan jeg gjorde som fullt seende.

Sitatet ovenfor gir et godt eksempel på hvordan et hjelpemiddel kan brukes for å overkomme en utfordring. I intervjuet vi holdt med han senere utdypet han hvordan han brukte kart for å orientere seg avhengig om han var i byen eller om han gikk tur i naturen.

Noen kartdatabaser har f.eks. flyfoto lagt inn, det det gjør i praksis, når jeg skal til et nytt sted og i et bymiljø er jo at jeg puffer kartet omtrent utenat, og det er klart om jeg skal gå turer ute i naturen, så kan jeg legge sti-system ovenpå et flyfoto, på den måten kan jeg få oversikt over når det er tett vegetasjon og hvor det er svaberg osv. Da har jeg enda flere holdepunkter å gå etter når jeg først kommer meg ut .

Spesielt i forbindelse med bruk av holdepunkter i forhold til kartet, når han orienterte seg i skog og mark, ble følgende forklart i intervjuet:

[...] og så er det som er viktig å holde orden på det... det er dem her sprekkformasjonene. Det er mulig, det ikke er mulig å plassere dem, de er jo med på kartene når man kommer inn [...] på én meter. Så ser man hvor man er hen. Det er dem jeg bruker noen ganger for å liksom... ja, finne ut hvor jeg er hen, eller hvor jeg skal holde meg hen. Det er faktisk sprekkformasjonene. [...] og det andre er hvor strandlinjer går hen og hvilken form strandlinjer har, for den er veldig tydelig og enkel å lese av også... skillet mellom land og vann er stort og tydelig. I fjellet så er det jo helt klart, og der ser jo jeg fortsatt fjelltoppene rundt meg nok til å orientere meg litt på kartet til å kunne krysspeile... om du har tre fjelltopper, så vet du ganske nøyaktig hvor på kartet du står i forhold til dem tre hvis det er en til høyre, en til venstre og en bak deg. For eksempel. Og der ser jeg godt nok til å kunne peile inn på det store fjellkartet hvor jeg er hen da, men jeg kan jo samtidig stå ti meter fra stien uten å ane at det er der stien er. Jeg kommer jo fram, men ikke nødvendigvis gående på stien.

Som det fremkommer av sitatet ovenfor kan man se at det er spesielt tydelige holdepunkter som anvendes ved orientering i skog og mark.

## 4.2.3 utfordringer

I denne delen av resultatkapittelet vil det bli gitt eksempler på utfordringer i tilknytning til orientering og informasjon om omgivelsene. I intervjuene som ble holdt viste det seg at det var flere utfordringer som informantene hadde når de skulle ut å gå. Hvilke utfordringer informantene hadde virket å være avhengig av hvilke hjelpemiddel de benyttet, om de brukte stokk eller førerhund og graden av synshemming de hadde. Allikevel var det enkelte utfordringer som var felles for flere av informantene uavhengig bruken av hjelpemiddel og synshemming.

### 4.2.3.1 Å finne fram i komplisert bybilde

En utfordring som viste seg å være felles for flere av informantene var å finne fram i et komplisert bilde. Denne utfordringen virket å være uavhengig av hvilken synshemming informanten hadde og hvilke hjelpemiddel som ble benyttet. I sitatene som er vist under er informanter fra tre ulike kategorier representert.

Blind person med stokk.

[...] det er klart du kan si mange utfordringer i forhold til navigeringen da, men å finne frem i et komplisert bilde og sånne ting...

Svaksynt person uten hjelpemidler.

Hvis jeg skulle komme til en storby som jeg ikke kjenner, så er det mye verre. Hvis det er komplisert bilde, så begynner jeg fort å dette ut for jeg buker så mye energi på å prøve å se det.. det jeg absolutt må se [...]

En blind person som benyttet førerhund som hadde erfaring med bruk av GPS-løsninger fortalte at det ikke alltid var like lett å bruke GPS i praksis i et komplisert bybilde. I sitatet under beskriver informanten begrensninger ved bilbaserte GPS-løsninger i forhold til hans behov. Av sitatet kommer det frem at informanten trodde at mye av funksjonaliteten fantes, men at kartene ikke var gode nok.

De funker sånn rimelig greit til det de er lagd for, og det er jo navigere bilen. [...].Det er liksom ikke [...] bare ta den gangveien som egentlig ligger bare 30 meter unna heller, for den ser du jo ikke, og hvis du ikke er kjent så vet du ikke at den er der. Så selv om kanskje en annen kunne

brukt den GPS-en helt greit på det stedet, så klarer du ikke å kompensere når du ikke er kjent for da... Ja, da vet du ikke om det. Det kan du i et sånt tilfelle med bli rutet ut på motorveien da. Det jo hende at det er fortauet på andre siden, men det er ikke bare å labbe over når bilene kommer i 80. Eller det kan hende det er en undergang der som du ikke vet om. Asså det er... Så på sånne strøk som vi er i nå hvor det er svære veier som krysser hverandre mange steder og mye småveier mellom og sånt så er det... Det er ikke så lett å bruke det i praksis. Og det er igjen fordi det er bilkart-basert da. Hadde gangveier og sånt vært lagt inn, og du hadde satt den på forgjengermodus, så skulle du tro at den skulle kunne rute deg på de veiene. Akkurat som han kan unngå bomveier, han kan unngå grusveier og du kan.. det er masse sånt du kan.... som man har egentlig har egentlig inne da. Så jeg tror mye av funksjonaliteten forsåvidt ligger der, men ikke kartet.

Som man kan se sitatet ovenfor legger informanten vekt på at GPS-løsninger som har bil-baserte kart ikke fungerer så godt for synshemmede brukere. Årsaken til dette er at relevant informasjon som er nyttig for fotgjengere ikke finnes på kartene. Dette på grunn av at kartene hovedsaklig er laget for bilnavigasjon, og ikke for fotgjengere primært.

#### **4.2.3.2 Endring i underlaget på vinteren**

En utfordring som var felles blant flere av informantene var å orientere seg når det er snø ute. Å orientere seg ute når det var snø på bakken virket å være et problem spesielt for de som benyttet seg av stokk. Dette var dog også en utfordring for personer med førerhund, men ikke til samme grad. Utfordringen virket også ha en sammenheng med graden av synshemming, da det var de som enten var blinde eller sterkt svaksynte som fortalte at snø og var en utfordring. De som var synshemmet i en mindre grad nevnte ikke vinteren som en spesiell utfordring.

En blind person med stokk forklarte at han følte seg innestengt om vinteren. Dette på grunn av at de faste holdepunktene han benyttet forsvinner når det er snø ute.

[...] jeg har jo en runde som jeg går hjemme som jeg liksom har gått med en sånn mobilitetskar, og da har faste holdepunkter, gjenkjennelse, og de forsvinner når det er sne, så da er du jo innestengt. Har du hund så kommer du jo ut. Så da..når det er vinter så klarer jeg ikke å komme ut, selv om det er vinteren jeg liksom lever for...

En sterk svaksynt person med stokk forklarte at kombinasjonen av mørket og mye snø gjorde det spesielt vanskelig å finne ut hvor han skulle gå.

[...] det er egentlig mørket som er problemet for meg. Ja også hvis det er veldig mye snø i tillegg så er det vanskelig å finne hvor man kanskje skal gå hvis det ikke er måket fornuftig [...] typisk måka i veien, men ikke fortauet så er det klart ... da forsvinner jo kanter og sånn. Jeg bruker stokk blant annet når det er mørkt da..

En blind person med førerhund forklarte at de som benyttet stokk blir litt mer sårbare på vinteren når det er snø ute, men at han selv føler at det går ganske greit.

[...] det er klar at når du skal gå med den hvite stokken, og er mer avhengig av å finne disse her kjennetegnene og du ikke har en hund som da markerer at "her har jeg pleid å gå, og her skal vi kanskje gå nå også", og så er det litt kanskje litt mer sårbar når det ikke er...når det er vinter, men jeg ser jo sånn som....i byen og sånn også på fortauet og sånn når.... når folk går der så blir det nedtråkket på en måte, og du kjenner allikevel ganske greit føler jeg da.

I forbindelse med intervjuene som ble foretatt fikk vi et tilbud om å observere hvordan en blind person orienterte seg i en by. Vi takket ja til tilbudet, og den dagen vi skulle observere var det nysnø på bakken. Personen som ble observert hadde meg seg stokk og førerhund på observasjonsdagen for å demonstrere bruk av begge hjelpemidlene. Vårt helhetsinntrykk av hvordan utfordringen med nysnø ble taklet, var at det gikk forholdsvis greit, men at orienteringen gikk noe smidigere med førerhund. Ved et enkelt tilfelle mistet informanten oversikten på hvor han var, når han gikk uten førerhund. Dette var på grunn av at han ikke merket skiftet i underlaget som en følge av nysnøen på bakken.

#### **4.2.3.3 Skiftende områder og hindringer**

Skiftende områder og hindringer viste seg å være en utfordring blant flere av informantene i denne undersøkelsen. Hvor stort problem dette utgjorde virket å være avhengig av om vedkommende kunne se litt eller om han eller hun var fullstendig blind. Personer i den sistnevnte kategorien, spesielt de som ikke hadde førerhund, virket å være mer preget av hindringer enn de andre i undersøkelsen.

Hindringer virket å være en større utfordring for personer som var helt blinde kontra personer som kunne se litt. Dette på grunn av at omtrent alle de blinde i undersøkelsen fortalte at hindringer var utfordrende. Eksempler på dette er vist i de to følgende sitatene:

Blind person med stokk:

I alle fall i et bybilde så vil det jo være....en av de største utfordringene er jo hindringer i veien, kan du si... der det liksom plasseres ut ting som man ikke er klar over, asså, der det skifter bilde hele tiden da. Det kan være veiarbeid, det kan være andre typer omgjøring, det vil jo være en stor utfordring, og som gjør det vanskelig.

Svaksynt person som ikke bruker hjelpemidler:

Nei, det..dem pleier å være så stort at det går greit. Det er liksom mer på nivået når det er så stort som fortauskanter, eller om det er et lite sånt hull i asfalten som...som dem liksom ikke gidder å reparere en gang. Da kan det bli et sånn feiltrinn inn i det, men jeg klarer å oppdage hvor betonggrisen står hen. Og stolper og sånn det pleier jeg å oppdage, kanskje ikke... i hvertfall rett før [...]

Andre eksempler på hindringer som ble nevnt i intervjuene var statiske hindringer som ferister, steiner som er lagt ut for å hindre biltrafikk, høye fortauskanter, trapper midt i gangveien (spesielt i byen), gjerder, stolper, containere og bomber. I tillegg ble biler som stod parkert nevnt.

Hindringer var ikke et problem forbeholdt kun de som hadde vært blinde hele livet. En person som tidligere hadde hatt syn sa følgende om hindringer:

[...] I og med at jeg har sett før så...så har du jo, kan du si.... så visualiserer du, så kan jeg alle veier rundt og opp og ned, men du vet jo ikke hva som har skjedd, på noen år. Og det med at det står biler i veien, for eksempel.

Gjennom intervjuene og en observasjon av en person som demonstrerte bruken av førerhund fikk vi inntrykket av at hindringer virket å være være mindre problematisk for de med førerhund. En blind person med førerhund fortalte følgende:

Ja, det er klart med førerhund så kan du gå mer og slappe av, og da er det hunden som tar deg utenom hindringer og ...ting på veien og...og sånne ting. Så da kan du mer gå... hva skal jeg si, konsentrer deg om de store linjene, men det er steder jeg er godt kjent ja.

Til tross for førerhunden har som oppgave å lede eieren unna hindring og sikre at man går på trygge steder kan man allikevel ikke utelukke hindringer som en utfordring for de som har førerhund. Et eksempel på dette ble gitt av en av informantene da vi spurte vedkommende om hvordan forskjellen var mellom å gå med stokk og førerhund med tanke på hindringer. Vi fikk følgende svar dette:

Ja, det er mye enklere, men sånn som bommer for eksempel, det hender dem bare trasker under. For det er dyr da, så det er greit å vite og da, men selvfølgelig skal de ikke gjøre det.

Dette viser at selv med førerhund så lønner det seg å være obs på hindringer underveis.

#### **4.2.3.4 Å gå over store åpne plasser**

Å gå over store åpne plasser og holde riktig retning viste seg å være et stort problem blant flere av informantene i undersøkelsen. Det som er felles for denne utfordringen var at det var hovedsaklig de blinde som brukte stokk som følte at dette var en stor utfordring.

I følge informantene var det ikke mye som skulle til før de kunne miste retningen. Et eksempel på dette er vist i sitatet under der informanten forklarer at et litt åpent område langs veien, som for eksempel utkjørselen til en garasje, var nok for at han kunne miste kontroll over hvor han var.

Det går jo på dette med, kan du si, at du får disse ledelinjene da, så hvor du går på fortauet, så kommer det, kan du si, et åpent område langs veien, hvor det er garasje for eksempel, at du ikke går ut i veien. Det er jo der du mister...du mister sånn litt sånn kontroll ved å bare ha stokk da, for du skjener jo litt. [...] Så blir det liksom akkurat som å bare å sette meg ut på Gardermoen, og så gå den flystripa nedover, hvor er du hen?

Problemet med åpne plasser viste seg å være å vite hvilken retning man skal gå uten å ha holdepunkter å forholde seg til. Utfordringen ved å gå over en åpen plass blir ytterligere illustrert i sitatet under fra en

annen informant:

Det kan jo for eksempel at du skal gå over en stor åpen plass da, og finne en vei på den andre siden. Så er det... det er en av de største utfordringene du kan ha da, som blind. For da har du... da må du på en måte ha det i ryggmargen litt, å klare å gå da. Og det kan være fryktelig vanskelig, det holder at det er litt granne vind for eksempel som gjør at du... da vil du gjerne drifte litt, holdt jeg på å si, for den vinden forstyrrer deg.

Eksempler som dette viser hvor lite som skal til før man mister retningen når man går over en åpen plass.

#### 4.2.3.5 Veikryss

I undersøkelsen kom det frem at veikryss kunne være vanskelig for de blinde, mens for en svaksynt så var det ikke fult så problematisk.

[...] det er for såvidt greit, i hvertfall for meg som ser litt i hvertfall. Ofte skal man, ja... nei, det er klart for helt blinde så er det jo egentlig bedre å .... ja, eller nei det er egentlig fint med sårne som man kan trykke på. Det nok i hvertfall nokså få blinde som jeg tror som går på....ja, helt ukjente steder i en fremmed by på en måte hvor du skal komme deg fra A til B og hvis det er masse lyskryss og biler og fortau og... det tror jeg skal litt til uansett. Man kan gjøre det til en viss grad, men jeg tror ikke det er så veldig vanlig at man går veldig mye på helt ukjente ruter i en by som har masse kryss og ting og gang [...]

De blinde fortalte at kryss i et bymiljø kunne være vanskelig spesielt hvis man ikke var kjent. Dette kommer frem i det følgende sitatet:

[...] hvis du ikke er kjent så vet du ikke akkurat hvor fotgjengerovergangen er, og du vet ikke... det er jo ofte sånn knapp for å trykke å si "nå skal jeg gå over.

Tilsvarende ble også fortalt av en annen blind person, men kun å finne knappen på lysstolpen ble nevnt som en utfordring.



#### **4.2.3.6 Å reise med kollektivtransport**

Flere informanter i undersøkelsen, både personer som var blinde og personer som var svaksynte følte at å reise med kollektivtransport kunne være vanskelig. Det var ulike årsaker til akkurat dette, men det var enkelte ting som var gjennomgående blant flere av informantene. Å finne fram til bussholdeplassen eller t-bane, og å få informasjon om rutetider er eksempler på dette. I sitatet under forklarer en av informantene at han var nødt til å bruke Trafikantens hjemmesider for å finne ut hvor bussholdeplasser var.

Da er jeg innom Trafikantens hjemmesider, for at der vet jeg at det finnes kart som viser nøyaktig hvor bussholdeplassen er hen. Jeg klarer ikke ettersom jeg ikke ser selv, så er det ofte vanskelig å lokalisere en bussholdeplass [....]

En av informantene vi snakket med fortalte at det var nervepirrende å reise med buss og tog da han ofte var nødt til å spørre andre om hjelp.

[...] jeg er litt pyse til å spørre folk om hjelp og sånn. I hvertfall her i Norge. I utlandet bryr jeg ikke meg så mye om det, men i Norge så er jeg sånn.. skal liksom klare meg selv, skal ikke spørre så mye om hjelp. Så det å gå på riktig buss og tog eller sånn er skikkelig nervepirrende opplegg.

Videre i intervjuet med vedkommende ble det forklart at han ikke likte å ta med førerhund på buss og tog:

Jeg drar alltid sammen med et menneske da liksom.

En annen informant vi snakket med fortalte at det var utfordrende å reise med kollektivtransport uten å bruke Trafikanten på iPhone. Dette på grunn av at han må vite når bussen kommer og hvor bussholdeplassene er. En annen grunn som ble nevnt var at sjåførene ofte ikke var så gode til å snakke norsk, noe som kunne by på utfordringer.

#### **4.2.3.7 Å finne fram på ukjente steder**

Å finne fram på et ukjent sted var en utfordring som var felles blant flere av informantene i undersøkelsen. Naturlig nok er dette også et problem for personer med synet intakt, men for personer som er synshemmet

kan det å finne fram på et ukjent sted virke avskrekkende for mange. En effekt av dette er at enkelte velger å unngå situasjoner som kan virke krevende. Eksempler på dette er vist i de følgende sitatene.

En svaksynt person forklarte at han forsøkte å holde seg til situasjoner som han viste han ville mestre.

[...] du løser ting på en egen måte... du gjør ting hele tiden som hvor du vet du har kontroll det er det og. Jeg gjør ikke de tingene jeg gjorde før 20 år siden nå. Jeg holder meg til situasjonen hvor jeg vet at jeg ... jeg vil mestre det.

En blind person med førerhund forklarte at han ikke turte å utfordre det å gå på et nytt sted uten å gått opp en rute på forhånd.

[...] når man er blind og svaksynt så tør man jo å ikke å utfordre...å det å gå på et nytt sted lar seg ikke å gjøre for en blind å ha en førerhund, finne fram på et nytt sted man aldri har gått før. Man må jo lage opp ruter liksom eller sånn... så blir det til at man... ja, går på vanlig vane nesten.

Videre i intervjuet forklarte samme informant at han er lite selvstendig når han er på ukjente steder.

Man blir jo hjulpet hele tiden, vi er ikke så veldig selvstendige når vi er på ukjente steder [...]"

For å finne frem på egenhånd uten ledsager så var det en svaksynt informant som skrev følgende i en E-post om hvordan han orienterte seg ved hjelp av digitale kart:

Friheten i å kunne gjøre dette alene, dvs uten ledsager, har vært veldig viktig å få på plass igjen. Løsningen for meg har ligget mye i bruk av digitale kart, dvs pugge kart i forstørret format på datamaskinen til jeg kan dem utenat før jeg drar et sted jeg aldri har vært før. I det hele tatt jobber jeg på en veldig annerledes måte for å finne frem sammenlignet med hvordan jeg gjorde som fullt seende.

Til tross for at denne personen gav uttrykk for å være selvhjulpen kom det fram på intervjuet med vedkommende at det å finne fram på egenhånd i et bymiljø kunne var utfordrende. Årsaken til dette var at kartene opprinnelig var laget for bilkjøring, og dermed ikke viste veier som var egnet kun for fotgjengere.

[...] Kartet viser ikke alltid hvor jeg skal gå hen. Det er ikke alltid kartet viser hvor fortauet er, eller hvor gang og sykkelstien er, eller om det er mulig å passere gjennom der, til tross for at bilene ikke kan gå der. Det kan jo hende at det er uendelig enkelt å gå der. Det er ikke sikkert at kartet viser at det er mulig å passere der i det hele tatt, fordi at det kan være en sånn betonggris for bilene liksom. Da kan det bli en sånn situasjon der jeg ligger våken hele natten før nesten, å funderer på hvordan jeg i allverden skal klare å finne fram [...]

Selv de som hadde førerhund følte at det å finne fram på ukjente steder kunne være utfordrende. En av disse sa som følgende:

Det er den største utfordringen for oss blinde og svaksynte at vi ikke har sjans til å dra til et sted vi ikke har vært før liksom. Du aner jo ikke hvor du skal gå.

#### **4.2.3.8 Finne fram til inngangsdører**

Å finne fram til inngangsdører på store bygninger var en utfordring som ble nevnt av to informantene i undersøkelsen. Et eksempel på dette vises i sitatet under.

Det som alltid er interessant er jo hvor hvilken side av gata, i det store store bygget, er det egentlig entredøren ligger på? Men der tenker jeg at man er litt på overkurs egentlig. Men det er vel dem her store intuisjonene liksom, som jeg finner på kartet at i det kvartalet ligger... la oss si "det store sykehuset", eller ja, store institusjoner da. Men hvilken... hvor er det inngangsdøra er hen? For den er det ikke alltid fullt så greit å finne ut av når man ikke ser den på avstand, og heller ikke ser skiltet på avstand.

Det var derfor et ønske blant flere av informantene om å få informasjon om hvor inngangsdøren på bygninger var fra en GPS-løsning. Dette er noe som blir beskrevet nærmere i rapportens del om utvalgets ønsker i forhold til tilleggsinformasjon.

#### **4.2.3.9 Å få informasjon fra skilt**

Å lese skilt er naturligvis et problem for de som er blinde, men i denne undersøkelsen var det kun de svaksynte personene som eksplisitt nevnte at å lese skilt var en utfordring. I sitatet under beskriver en

svaksynt person om hvordan han unngikk å lese skilt ved å pugge ruten på forhånd.

[...] sånn informasjon som at det går noen kvartaler lenger fremover til du kommer til den og den, det gatenavnet. En sånn informasjon funker ikke. Det er veldig veldig tungvint da. Da må jeg ta fram kikkert og begynne å lete etter skilt og det. Det gidder jeg jeg ikke, det er enklere å pugge kartet. Eller å være trygg på det før man drar.

Dette viser at måten informasjonen fremlegges på bør ta høyde for brukeres handikap. Dette ved at man for eksempel unngår å referere brukeren til skilt som han ikke kan lese.

#### **4.2.4 Holdning til bruk av GPS**

Et av temaene som dukket opp i forbindelse med intervjuene var informantenes holdning til bruk av hjelpemidler, og spesielt da i forhold til bruk av GPS. Selv om flere av personene i undersøkelsen hadde liten eller ingen erfaring om bruk av GPS, hadde alle en formening om hva de syntes om GPS som hjelpemiddel.

Flere av informantene stilte seg positive til bruk av GPS, og det var flere blant informantene som gav uttrykk for at GPS var noe de kunne tenke seg å ta i bruk. Det var flere årsaker til at informantene var positive til GPS, men det gjennomgående var at de trodde at det ville gjøre dem mer selvstendige.

En person som hadde tidligere erfaring med bruk av GPS sa som følgende om kombinasjonen å gå med førerhund og GPS:

[...] du får jo en mye større bevegelsefrihet ved at du kan gå... tør å prøve å gå litt andre steder enn det du kanskje...ja. Du må ikke binde deg til liksom å måtte kunne ruten helt til punkt å prikke liksom, før du tør å slippe deg ut på å gå den alene liksom.

Som det fremkommer av sitatet ovenfor var det flere gevinster man kunne få ut av kombinasjonen av GPS og førerhund. En annen informant som ikke hadde tidligere erfaring med bruk av GPS delte denne oppfatningen, og mente at GPS i kombinasjon med førerhund ville bidra til at han ble mer selvhjulpen.

Jeg tror at en sånn GPS sammen med en hund for meg, da hadde jeg blitt veldig selvhjulpen på ting.

I undersøkelsen viste det seg at det var flere som hadde et inntrykk av at GPS var noe som kun var for kun for "de i byen". Et eksempel på dette er vist i sitatene under.

Jeg har liksom ikke tenkt så mye på dette her. Jeg tenker at GPS er for dem som bor i byen har jeg alltid tenkt. Jeg bor jo så enkelt til, så jeg må liksom klare meg. Men det er klart jeg stusser jo mange ganger jeg og. Man slipper jo den engstelsen for å drite seg ut eller å gå feil, eller hvis man hadde hatt et sånt hjelpemiddel da.

Selv om hovedandelen av personene som ble intervjuet stilte seg positive til å bruke GPS var det enkelte som var noe mer skeptiske. Informanten i sitatet under er i utgangspunkt positiv til GPS som et hjelpemiddel for synshemmede, men informanten mente at det måtte gi han en merverdi for at han skulle begynne å bruke det aktivt.

Det er klart hvis man får gode kart og en god brukervennlighet på en standard, så tror jeg... jeg også vil begynne å bruke det mye mer aktivt, at man ser at det er mye mer merverdi en "nada". Fordi det må gi meg en merverdi, for at jeg.... Det er ikke nok med at det er bare spennende, da kan jeg teste det, men jeg må se helt klart verdien i det.

En årsak til at enkelte var noe skeptiske til bruk av GPS var negative erfaringer rundt kartene i GPS-løsningene. Dette blir også beskrevet i resultatkapitlets del om negative erfaringer om GPS. En annen årsak var på grunn av unøyaktighet som finnes i selve GPS-systemet. En svaksynt person som selv ikke hadde brukt GPS før, sa følgende om hans erfaring med unøyaktigheten til GPS:

Jeg tenker at i forhold til en tur-situasjon så er det jo nøyaktigheten på GPS-en som er viktig. Når jeg har gått fjellturer og har hatt med folk som har GPS, så har dem vært såpass unøyaktige at jeg... "Man kan se på kartet at vi står midt på stien, men stien er jo ti meter unna". Det er jo ikke noe problem at stien er ti meter unna, men for meg som ikke ser at stien er der...

Sitatet over viser at informanten følte at en unøyaktighet på ti meter gjorde at informasjonen ikke ble presis nok til at han kunne orientere seg effektivt.

## 4.2.5 Oppsummering

### Utvalget

Utvalget besto av ti informanter hvor halvparten av informantene var helt blinde og den andre halvparten var enten sterkt synshemmet eller svaksynt. Informantene hadde flere ulike interesser som for eksempel turer i skog og mark, skigåing, tandemsykling, løping, orientering og alpint.

### Orientering og informasjon om omgivelsene

I denne delen har det blitt redegjort for resultater som innebar:

- Hvordan informantene orienterte seg i omgivelsene
- Hvilken informasjon de var opptatt av og hvordan de benyttet seg av den.

Generelt benyttet gruppen av informanter seg av teknikker som kan oppsummeres til at de la merke til hvordan terrenget var utformet (topografien), ting de kunne føle med stokken og/eller fotsålen, retningen i forhold til holdepunkter og hørselen for å identifisere lyder knyttet til et objekt eller en bestemt lokasjon.

### Utfordringer

I denne delen har det blitt gitt eksempler på utfordringer i tilknytning til orientering og informasjon om omgivelsene. Listen under oppsummerer de største utfordringene som ble avdekket i undersøkelsen.

- Å finne fram i komplisert bybilde
- Endring i underlaget på vinteren
- Skiftende områder og hindringer
- Å gå over store åpne plasser
- Veikryss
- Å reise med kollektiv transport
- Å finne fram på et sted man ikke er kjent
- Finne fram til inngangsdører
- Å få informasjon fra skilt

### Holdning til bruk av GPS

Selv om flere av informantene ikke hadde erfaring med bruk av GPS, viste det seg at de fleste hadde en formening om bruk av GPS som et hjelpemiddel. De som var positive til GPS fortalte at de trodde

at GPS ville gjøre de mer selvstendige. Årsaker til at enkelte informanter var skeptiske til bruk av GPS var at de hadde et inntrykk av at GPS hadde for stor unøyaktigheten eller at de ikke så nytteverdien i å ta det i bruk. Generelt var utvalget positive til å ta i bruk GPS, men det ble lagt vekt på at enkelt ting burde ha vært bedre.

## 4.3 Del 2 Erfaringer og ønsker

I denne delen av rapporten presenteres informantenes erfaring med bruk av GPS. I tillegg til positive og negative erfaringer rundt GPS, vil vi også gå inn på ønsker i forhold til en GPS-løsning for synshemmede. Dette innebærer ønsker i forhold til funksjonalitet, brukervennlighet, tilleggstjenester, geodata og tilleggsinformasjon.

### 4.3.1 Erfaringer med bruk av GPS-løsninger

Av de ti personene som deltok i undersøkelsen hadde fem av dem en eller annen erfaring med bruk av GPS. Hvor mye de hadde brukt det varierte fra å ha prøvd det til å ha benyttet seg av det ganske ofte. De GPS-løsningene flest hadde brukt var Trekker Breeze (4) og Wayfinder (4) til Nokia telefoner. Tre av de totalt fem personene som hadde testet GPS, hadde også testet en eller flere GPS-applikasjoner til iPhone. Under følger en liste over iPhone-applikasjoner som ble nevnt under intervjuene.

- Navigon
- TomTom
- Sendero
- Adriane GPS
- Google Maps

Vi skal nå gå nærmere inn på hva informantene brukte GPS til.

#### 4.3.1.1 Bruk av GPS

Informantene benyttet seg av GPS til flere formål, men det var generelt i forbundet med usikkerhet. Det vanligste var for å finne frem til steder eller områder hvor de var mindre kjent. I sitatet under gir en blind person et eksempel i forbindelse med å gå på et helt ukjent sted.

[...] har også brukt den i tilfeller for eksempel første gangen jeg skulle til [sted], så tok jeg toget ditt og så bare gikk jeg med GPS-en frem til [sted], og jeg fant fram da. Men du har liksom ingen garanti plutselig så .. plutselig blir du rutet ut på en motorvei eller .... så ... i sånne områder som vi er i nå, så er det skummelt. Jeg prøvde det engang å bruke GPS-en for å gå



herfra hjem. Det er ikke så veldig langt, det er 5-6 kilometer, og da ble jeg liksom rutet rett ut på en vei uten fortau, en motorvei. ikke E6-en, men det var vel [veinavn] som ikke har fortau der jeg ble ruta ut. Så ja, det er ikke noe å stole hundre prosent på når du ikke kan kompensere med at du ser at det er feil.

Felles for alle som tidligere hadde benyttet GPS var at de syntes det var et fint hjelpemiddel, men at det fortsatt var utfordring å gå på et fremmed sted. Hvor stor denne utfordringene var varierte. Blant annet hadde en av informantene tidligere erfart at en GPS i kombinasjon med førerhund fungerte bra. I intervjuet med denne informanten kom det frem at dette var steder som ikke var helt ukjente for han. Informanten forklarte dette som følgende:

[...] men jeg brukte den enormt mye i kombinasjon med førerhund når jeg jobbet på [...], så skulle jeg rundt å besøke folk, og da funket det så bra at jeg kunne gå med førerhunden min og han jobba og gjorde det han skulle, og GPS-en hadde jeg da som supplement, så jeg viste hvilken gate vi var i, og hvor vi skulle hen og sånn.

I samme intervju fortalte informanten at en GPS hadde nytteverdi ved at man bedre kunne ivareta oppfølging førerhunden. Dette blir forklart i sitatet under.

[...] fordi at det gir deg som førerhundbruker muligheten til å kunne gå langt flere steder enn du ellers ville ha gjort. Og det gir igjen gevinst til at hunden må faktisk jobbe, og den må faktisk være konsentrert, ikke gå på rutine, men på en slags annen rutine. Asså den må jobbe ut i fra de rutinene den har lært, ikke ut fra hva du pleier å gjøre hver dag. Så det har gevinster på mange måter det her. Du kan selv bli bedre i stand til å ivareta...i vareta oppfølgingen av hunden din, og hundeholdet ditt [...]

GPS ble også brukt av en informant til å lære seg en ny rute. Dette ved at han fikk informasjon som bidro til at han kunne danne seg et bilde av terrenget. Et annet bruksområde for GPS var i forbindelse med transport. Her ble GPS benyttet for å bli kjent og for å kunne følge med underveis mens man satt på i bil eller drosje.

En blind forklarte dette slik:

[...] enten jeg sitter i en drosje som ikke vet veien... eller forsåvidt vi har jo bil vi og, selv om ikke jeg kan kjøre den, så bruker den der som alle andre kan du si. Også har jeg brukt den ganske mye til å bli kjent. Så rett og slett ha den på følge med... "nå svinger vi inn i [vei]" og sånn. Det er jo ikke så lett å bli kjent heller når man bare sitter i en bil og ikke ser.

GPS ble også brukt i forbindelse med bussturer. En informant fortalte følgende:

Når jeg sitter på bussen og så vet jeg ikke helt.. og så har jeg slumra litt, og så vet jeg ikke helt hvor jeg er, så er det bare å riste på den, og så ser jeg det sånn noenlunde i hvertfall.

Generelt var informantene fornøyd med å bruke GPS i bil da de kunne følge med på hvor de kjørte, noe som gjorde det enklere for dem å bli kjent. I tillegg til at de kunne hjelpe sjåføren hvis det var behov for det. Enkelte synes også at løsningene bidro til at de lettere kunne lære seg nye ruter, på bakgrunn av detaljert informasjon de fikk fra GPS-løsningen.

Flere av informantene gav uttrykk for at GPS-løsningene ikke var like egnet fotgjengere, med unntak av løsningen Trekker Breeze. Dette på grunn av at de fleste hovedsakelig var laget for bilnavigasjon. I forbindelse med dette har enkelte erfart å bli rutet på veier som ikke var egnet for fotgjengere. Informantene nevnte også at kartene manglet veier, og navn på disse. I tillegg til dette ble mangelen på merking av gangvei nevnt av en informant. Det kom også fram av en informant at tilgjengelige POI langs ruten var varierende. I intervjuet ble følgende sagt:

[...] masse sånn veldig kjente stedet som syns mangler da. Mens de forunderligste små kafeteriaer og sånt kan plutselig være inne fordi det dem har betalt for det liksom. Så det er ikke noe kvalitet på i heller syns jeg [...]

At beskrivelsene er adresseorienterte ble trukket fram av informantene som en ulempe, da de ikke alltid viste adressen på de forskjellige stedene. Dette blir også forklart av flere som en utfordring ved orientering uten GPS, ettersom majoriteten av de ikke hadde muligheten til å lese skilt.

Variierende dekning og dårlig nøyaktighet som følge av dette, fremkom spesielt som et problem når GPS-løsningen gav beskrivelser som omhandlet lyskryss, fotgjengerfelt og lignende. Tilbakemelding i form av lyd på steder med mye støy nevnes også som et problem da det kan være vanskelig å høre meldingen som

kommer fra GPS-en.

### **4.3.1.2 Erfaringer og inntrykk rundt de forskjellige løsningene**

#### **4.3.1.2.1 Trekker Breeze**

Trekker Breeze er som tidligere nevnt blant de mest brukte løsningene av informantene i undersøkelsen. Informantene trekker frem eksakte beskrivelser og gode instruksjoner som det mest positive ved denne løsningen. En av informantene syntes også at det var svært positivt at Trekker hadde støtte for at å legge inn egne punkter på en rute. Dette ved at man kunne spille inn en beskrivende talemelding på det aktuelle punktet. Fordel med dette var at man lettere kunne tilpasse holdepunkter etter ønske, og dermed bedre kunne vite hvor han var hen på ruten. Løsningen ble også beskrevet som nøyaktig når dekkningen var god. I forbindelse med at dekkningen (antall satellitter) var dårlig påpekes det at GPS-en ble unøyaktig, noe som førte til at informasjon den oppgav ble feilaktig. Positive trekk som ble beskrevet om Trekker var at den hadde store og gode knapper, og flere ulike muligheter for å velge hvordan de fikk instruksjoner på, enten via høyttaler eller via øreplugg.

Enkelte av informantene syntes det var negativt at Trekker på enkelte steder hadde "hull" i kartene. Dette ved at den manglet veinavn på enkelte steder. En informant fortalte også at den hadde færre POI enn andre løsninger han hadde testet. Rent teknisk beskrives denne løsningen som dårlig, både på hvor godt den finner satellitter og utforming. Enheten er relativt stor i forhold til moderne løsninger, og enkelte informanter betraktet dette som en ulempe i forhold til bruken av den.

Et eksempel på en informants erfaring av Trekker Breeze er vist under.

[...] den er er ikke alltid like stabil den Trekkeren. Sånn i forhold til å finne posisjon og sånn, og kanskje spesielt i skogen, så kan det være vanskelig fordi man ofte ikke finne helt ut av... den faller veldig lett ut da.

Videre i intervjuet forklarte samme informant følgende:

Når den først fungerer så er den veldig presis, da får du vite på ti meters avstand at: "neste kryss er et fire-veiskryss", og du får vite hvilke veier som går hvor, og det er nyttig informasjon.

Men det er vel dekningen kanskje som er... utfordringen..... Av og til i hvert fall. Jeg tror vel at det har blitt bedre med det nye kartet som er laget også.

Problemet med Trekker Breeze var altså at den til tider hadde dårlig dekning når man var i skogen.

#### 4.3.1.2.2 Wayfinder

Wayfinder til Symbian ble beskrevet som en løsning med eksakte beskrivelser. En funksjonalitet den hadde var muligheten til å få en beskrivelse av retning i forhold til klokken. I et av intervjuene gav en informant følgende beskrivelse:

"[...] veien kommer til å ligge klokken 11, ut i fra den posisjonen du kommer fra nå, på din venstre siden."

Denne funksjonaliteten blir trukket frem som positivt da det kunne gi han en bedre forståelse av terrenget.

Av to andre informanter kom det frem at brukervennligheten på løsningen var dårlig. De forklarte at den hovedsakelig var laget for bilkjøring, og at fotgjengermodusen ikke tok høyde for veier som ikke var beregnet for bilkjøring. I den forbindelse ble det også nevnt at en del veier med tilhørende navn manglet på kartet. I sitatet under beskriver en informant hans erfaring med bruk av Wayfinder.

[...] for første er det jo sånn generelt tilgjengeligheten i den var absolutt diskutabel, hvor god han var å bruke.. sånn brukervennligheten på den. Den syns jeg ikke var helt god, og for det andre så er den... var den helt klart... asså beregnet for bilkjøring, ikke... på ingen måte like god for gå-modus. Så der var det begrenset verdi, men det er klart at det har en verdi også når du er ute å kjører for å kunne vite hvor du er hen til en hver tid. Og la oss si at du sitter på en buss da, så vil det ha en stor verdi. Der kan du få en del støtte fra GPS, for det kan være en utfordring å komme seg på riktig holdeplass. Det vil det kunne være en del støtte. Eller hvis du er ute å kjører bil, så er du jo morsomt å følge med å vite hvor du er da. Hvis du ikke er veldig godt kjent og klarer det uansett.

Som man kan se av sitatet var Wayfinder bedre egnet for bilnavigasjon enn for fotgjengere selv om den hadde en egen fotgjengermodus.

#### **4.3.1.2.3 Applikasjoner til iPhone**

Av applikasjonene til iPhone var Navigon den mest brukte løsningen blant informantene. En informant fortalte at denne fungerte relativt godt til fots i utkantstrøk dersom veinettet ikke var for komplisert. En annen fortalte at den gav nok informasjon til at man kunne danne seg et bilde av terrenget. På tross av dette beskrives den som upresis og som lite stabil til tider. Det kommer også frem at den manglet navn på enkelte knapper, noe som kunne skape problemer i forhold til bruk av voiceover (skjermleser) på iPhone.

En av informantene benyttet seg også av applikasjonen Sendero til å få opplest nåværende posisjon. Informanten fortalte at dette fungerte bra, men at den til tider kunne være upresis. En ting som blir trukket fram som positivt med Sendero er at den har støtte for styring ved hjelp av håndbevegelser, noe som gjorde den brukervennlig til enkelte formål. Det kom frem at den ikke hadde støtte for norsk språk, og det ble betraktet som negativt i forbindelse med opplesning av stedsnavn og adresser. Løsningen var også relativt dårlig på POI.

En blind informant fortalte at han trodde "Se omgivelser-funksjonaliteten" til løsningen Adriane GPS kunne være nyttig, men at han selv ikke hadde fått til å bruke den.

### **4.3.2 Ønsker i forhold en GPS-løsning for synshemmede**

I denne delen av rapporten vil det bli redegjort for ønsker i forhold til en GPS-løsning for synshemmede. Ønsker i forhold til GPS-løsninger var et omfattende tema i intervjuene som ble holdt, og det var flere gode forslag som kom inn. Vi har derfor viet denne delen av rapporten spesielt til ønsker i forhold til en GPS-løsning for synshemmede. I tillegg til ønsker til GPS-løsninger, fikk vi også inn flere ønsker om geodata og tilleggsinformasjon. Dette vil bli tatt opp senere i kapitlet.

Resultatene fra undersøkelsen viser til at informantene hadde ønsker om å bruke GPS i forbindelse med ulike bruksområder. Generelt var det to bruksområder som informantene kunne tenke seg å bruke GPS på, i by og på tettsteder og i skog og mark. I tilknytting til disse hadde informantene ulike interesser og fritidsaktiviteter. Eksempler på interesser og aktiviteter som kan knyttes til de ulike bruksområde er å gå turer til fots eller på ski i skog og mark, eller å finne frem til en adresse eller butikk i en by eller tettsted.

Ønskene informantene kom med kunne også være rettet spesifikt mot en interesse eller aktivitet på et av disse bruksområdene.

Informantene vi snakket med ønsket en GPS-løsning som hadde funksjonaliteter som støttet opp om de ulike behovene de hadde. Flere av behovene som informantene hadde gikk utover hva som er dekket av dagens GPS-løsninger, men allikevel er det enkelte funksjonaliteter som eksisterte i den dag i dag. Et eksempel på dette er muligheten for å kunne legge inn egne talebokmerker på en rute som man senere får oppleve. Dette er en funksjonalitet som blant annet finnes på Trekker Breeze, og som flere syntes var nyttig. Ønsket om å kunne legge inn egne talebokmerker på en rute er noe vi kommer tilbake til senere i den kommende delen av rapporten.

#### **4.3.2.1 Ønsket om en universell løsning**

Slik som det er i dag er det vanlig at GPS-løsningene gir informasjon om hvordan man skal komme seg fra et sted til et annet. Spesielt i standard GPS-løsninger, som i utgangspunktet er laget for bilkjøring, vil man sjeldent få informasjon utover selve veibeskrivelsen. Informantene i undersøkelsen ønsket seg et hjelpemiddel som gav dem noe mer utover dette. Som tidligere beskrevet i rapporten hadde informantene ulike interesser som turer i skog og mark, ski, sykling og løping. Flere av informantene kunne tenke seg å benytte seg av GPS i forbindelse med fritidsaktiviteter som disse. Et eksempel på dette kan illustreres med et sitat fra en informant som forklarer at han kunne tenke seg å bruke GPS i forbindelse med turer i skog og mark.

[...] jeg synes jo da at det hadde vært kjempefint å ha GPS i marka da. Og da ville jeg gjerne hatt med både turveier, og store stier og lysløyper og sånn. Men da ville også vært interessert i ... litt... da kunne jeg godt ha tenkt meg sånn at det var lagt inn "Nå går du forbi [...]" eller altså navn på vann og store landemerker da.

En av årsakene til at informantene ønsket seg en GPS-løsning som kunne brukes i skog og mark, var at de ønsket å kunne følge med på kommunikasjonen som foregikk der og da. For å kunne gjøre dette behøvde de å vite mer om hva som var rundt dem, og da hjalp det lite med kun informasjon om veier.

Bare fordi det er en viktig del av det når man snakker med andre som synes det er moro å være i marka, så snakker om at man har gått fra det vannet til det vannet, så "bla bla", ikke sant. Hvis du da kun har gått med GPS som bare har info om veier, så klarer du ikke å henge

med på den kommunikasjonen der da. Så det skulle jeg gjerne hatt med i marka.

Flesteparten av informantene var svært positive til å kunne bruke GPS i forbindelse med turer i skog og mark. En av informantene mente at informasjon om omgivelsene fra en GPS-løsning i skog og mark også kunne gi han en slags naturopplevelse.

Et annet bruksområde som en av informantene ønsket å bruke en GPS-løsning på var i forbindelse med idrett. Informanten gav uttrykk for at en GPS-løsning som han kunne bruke når han syklet eller løp hadde vært verdifullt. Når han var ute og løp var informasjon om hvor langt han hadde løpt og hvor langt det var igjen til mål informasjon han ønsket. Informanten ønsket seg derfor en GPS-løsning som var i stand til å gi han denne informasjon, da dette ville gi han en bedre oversikt. I tillegg ville det virke motiverende. Dette blir beskrevet i sitatet under:

For eksempel når jeg løper med noen, så er det ikke alltid de forteller hvor mye, hvor mange kilometer vi har igjen eller hvor vi har løpt. Så det er fint å få litt oversikt, og motivasjon der for, "ok nå har jeg kommet så langt" så jeg kan vite hvor langt det er igjen, så kan jeg vite hvor mye krefter jeg kan bruke, om jeg skal bruke resten, eller om jeg skal spare eller.

Til tross for at informanten ønsket en GPS-løsning som kunne brukes i forbindelse med idrett ønsker ikke vedkommende en løsning som var kun laget til bruk i idrett. Informanten ønsket seg en løsning som kunne brukes til flere formål.

Det var flere av informantene som følte at det var viktig at GPS-løsningen var utformet på en fleksibel og universell måte. Følgende sa en av informantene til et forslag om å kombinere tilleggstjenester med en GPS for synshemmede:

Det er jo kjempespennende da, og da i forlengelse av det du spurte om i stad, ikke sant, så blir det enda mer påkrevd å finne en universell løsning som man faktisk kan bruke overalt, sånn at man kan ta i bruk de tjenestene her da. Sånn at man ikke lager noe som blir sånn særløsning som må endres for det kommer noe nytt der og, sånn og slik og, men at du asså rett og slett kunne kjøpt denne navigeringen som du trenger i sportsbutikken, og kunne hatt dette hjelpemiddelet som du kunne koblet på omtrent som en skjermleser som du får til datamaskinen da. Sånn at du liksom går den andre veien holdt jeg på å si, sånn at du mer

tenker at det er løsningen som er interessant og ikke hjelpemiddelet, men hjelpemiddelet skal være tilgjengelig og kunne gjøre løsningen tilgjengelig.

Det var viktig for flere at GPS-løsningen kunne tilpasses den enkelte, og i den forbindelse var det viktig at GPS-en kunne anpasses den enkelte gjennom innstillinger i programvaren og mulighet for å kunne benytte seg av tilleggstjenester. Flesteparten av informantene i undersøkelsen ønsket seg en GPS-løsning som var laget for mobiltelefon, og en av årsakene var mulighet for online kommunikasjon. En av informantene mente at dette ville kunne åpne for mange verdiøkende tjenester.

[...] Den derre Trekkeren for blinde tror jeg koster titusen tror jeg. For det er nisjeprodukt ikke sant, og så er det jo en ting som gjør at jeg sannsynligvis hvis jeg skulle måtte velge en av delen ville valgt mobil, og det er muligheten til online kommunikasjon.

Vi vil gå nærmere inn på ønsker i forhold til hva slags enhet GPS-løsningen burde ligge på senere i dette kapittelet.

#### **4.3.2.2 Ønsker i forbindelse med å lage ruter**

I forbindelse med noe som er en selvfølge i dagens GPS-løsninger, at man kan opprette en rute og bli veiledet frem til en destinasjon, var det flere ønsker utover dette blant informantene. Et av ønskende, som tidligere er beskrevet i rapporten, var å kunne lage egne talebokmerker på ruten man gikk. Med talebokmerker så menes det at man kan spille inn en tale-melding på et bestemt sted på en rute som man senere vil få opplest når man kommer tilbake senere. En av informantene mente det var viktig at man kunne legge til ting underveis, og at man på denne måten fikk gjøre egne tilpasninger.

Det er viktig både det å kunne legg inn egne ruter, og det å kunne bruke standardvarianten, at du kan legg inn egne ting som du kommer borti underveis for å kunne gjøre egne tilpasninger. Det syns jeg kunne være verdifullt bare i tillegg til det som er standard med å kunne sette en rute fra start til mål.

En annen informant forklarte at talebokmerker var en fin funksjon, da det gjorde at han i større grad kunne gå på egenhånd uten å måtte kunne ruten på rams.



Det fungerer veldig fint som en komplementering til den kunnskapen som du må besitte når du orienterer deg da. For da parallelt med det her, når du vet at du er fremme ved den veien, så kan du da sjekke hvilke holdepunkter du har der. Er det det der det skal være en lysstolpe, en mast, er det veldig kratt akkurat der, noe som gjør at lyden blir annerledes, eller en mast som det durer i på den andre siden der. Sånne ting er det veldig nyttig å kunne notere seg, og derfor er det også fint om GPS-programmet også støtter at du kan legge inn sånne talebokmerker. Sånn at du kan lagre en sånn type informasjon, sånn at du i større grad kan gå på egenhånd uten å hele tiden måtte kunne hele ruten på rams.

Et annet bruksområde som ble nevnt var at man kunne bruke talebokmerkene til å registrere hindringer underveis. En av informantene fortalte at han kunne tenke seg å kunne merke hindringer underveis, for da å senere kunne få informasjon om hindringen om man skulle gå på samme sted igjen.

En annen idé om hva merking av punkter kan benyttes til var at man kunne markere et punkt før man avviket fra ruten, for å senere å få en retningsangivelse tilbake til stedet der man avviket fra ruten. Dette fremkommer i sitatet under fra en av informantene.

[...] hvis du skal avvike fra stien din, hvor kommer jeg kommer jeg tilbake til det punktet så jeg veit hvor jeg skal gå videre igjen? Ikke sant? At du kan gjøre et punkt at nå skal jeg avvike fra der jeg pleier å gå, og så skal jeg gå meg en tur ut her sånn, men jeg vil komme meg lett tilbake til ditt igjen, og så markere et punkt som du sier da. Det er også en veldig fin ting som du bør ha på GPS-en for blinde. Fordi at det nå beveger jeg meg ut på et litt usikkert territorium, og nå skal jeg gå et sted jeg ikke er vandt til å gå, ossen kommer jeg meg tilbake hitt igjen?

Enkelte av informantene hadde også et ønske om å kunne navngi ruter som man opprettet på GPS-løsningen. Dette fremkommer i sitatet under fra en av informantene.

[...] eller hvis man har gått en runde, så kan man lage et kallenavn til den runden, for eksempel si "jobb", og så kan man da bruke den ruten. Og neste gang du går en litt annen rute, kaller du det "tur". Du kan gi forskjellige navn til rutene, og lagre de.

### 4.3.2.3 Ønsker om retningsangivelse

Det viste seg at flere av informantene var opptatt av å bruke retning for å orientere seg. I den forbindelse var det to ønsker, angivelse av himmelretning og angivelse av retning mot et punkt man selv har satt på en rute. Dette kommer frem i sitatet under fra en blind informant. I sitatet beskriver informanten at en angivelse av himmelretning kunne være nyttig når han gikk over åpne plasser eller når han gikk turer i skog og mark.

Jada, der vil det jo være forskjellige ønsker. Det er klart i forhold til både skog og mark og by, så er det iallefall en ting som er... det er en veldig.. en sånn retningsangivelse av nord, sør. Ja asså, et godt kompass da, som gav meg gode retningsbeskrivelser, asså hvis du skal.... både det for å vite himmelretninger, men også for å kunne ta ut retninger på en god måte da. For det er... hvis det er litt åpne plasser, eller litt sånne ting, så det kan være ute i skog og mark det og, asså at det er.. gode retningsangivelser for hvordan jeg går. Og som kan gi meg noen pekepinner på hvis jeg avviker asså, fra retningen for eksempel, at jeg får en liten vibrasjon eller et signal i den retningen. Det ville vært utrolig verdifullt. Det er i hvertfall helt sikkert.

Ikke alle var like opptatt av å få informasjon om himmelretning. En sterkt svaksynt informant sa som følgende:

Da må man jo ha litt peiling på... tror ikke jeg har så retningssans at jeg... at det ville ha hjulpet meg så mye. Alltid vite hvor nord er sånn, nei, det tror jeg kanskje hadde forvirret meg litt. Det er greit kanskje å vite litt, men det må gå an å trykke på forskjellige ting for å få forskjellige informasjon. Det kan jo være sånne tilleggstjenester hvis man lurer på "går jeg i østlig retning nå?" eller sånn. Det går sikkert å legge inn masse forskjellig på en sånn GPS hvis man er interessert i vite det på en måte da, men jeg vet ikke om det er noe "must".

De to sitatene overfor viser at det er forskjellig informasjonsbehov avhengig av personens synshemming. Den blinde personen var mer opptatt av retninger i motsetningen til den svaksynte personen som ikke følte at det var et "must". Dette viser også behovet for at GPS-løsningen bør kunne tilpasses den enkelte ettersom man har forskjellige preferanser.

### 4.3.2.4 Brukervennlighet og tilgjengelighet

I dette undertemaet vil vi ta opp ønsker i forhold til hva informantene ønsket i forhold til brukervennlighet,

tilgjengelighet og tilpasning av løsningene. Det kommer blant annet frem at det er viktig at løsningene har en lav brukerterskel og at de skal være lett tilgjengelige. Dette blir forklart nærmere i sitatet under.

[...] og så vil det være viktig med... at den har en god brukervennlighet, asså i alle situasjoner, for meg som blinde at den vil være lett tilgjengelig med en lav brukerterskel, og der jeg også kan bruke alle de tradisjonelle teknikkene.... på en god måte ved siden av GPS-en, at en legger til rette for det. For eksempel gjennom bruk av headset/høytaler som gjør at jeg kan bruke hørselssansen min aktivt til andre formål også. Kanskje noe bruk av taktile, eller i hvertfall vibrasjon da, og andre ting og, hvis det kan det kan legges til rette på en god måte. Særlig for meg er det viktig å ha hørselen, at jeg kan bruke den aktivt. For den er såpass verdifull å ha aktiv hele tiden.

I sitatet ovenfor blir det nevnt at det er viktig å kunne bruke alle de tradisjonelle teknikkene ved siden av GPS-en på en god måte. Dette er et viktig poeng da blinde og svaksynte sjeldent har begge hendene ledig når de er ute og går. For at de skal kunne bruke GPS-en samtidig med for eksempel en hvit stokk, må den kunne opereres med en hånd.

Som tidligere nevnt viser resultatene til at informantene har ulike ønsker og behov i forhold til en GPS-løsning. Flere av informantene fortalte at de kunne tenke seg innstillingsmuligheter, som gjør det mulig å tilpasse hva slags informasjon som gis av GPS-en og måten den gis på. Sitatet under gir et eksempel på hva en informant kunne tenkt seg i forhold til dette.

Ja, asså det måte vært .... jeg liker litt innstillingspaneler, men at man kunne valgt litt selv hva man vil ha av informasjon, når og... eventuelt hvis man da bruker touchtelefon at man kan bruke... ja, kombinasjon med fingrene eller et eller annet at den skal lese opp... når du gjør sånn og sånn så skal den lese opp det og det og...eller sjekke opp om det er noen ting i området liksom eller et eller annet sånt .. får mest mulighet til å velge og ordne seg. Men det er nå min smak..

Det kommer frem at måtene informasjonen gjøres tilgjengelig for blinde og sterkt svaksynte innebærer bruk av enten lyd eller taktile tilbakemeldinger, eller en kombinasjon av disse. Majoriteten av informantene foretrakk å få informasjonen fra GPS-en i form av lyd. Dette ved å benytte en ørepropp eller høytaler.

En av informantene hadde et ønske om valgmuligheter i forhold til hvordan GPS-løsningen skulle gi informasjonen. Dette ble forklart som følgende i intervjuet:

At du kanskje hadde da variasjonsmuligheter, innstillinger i softwaren som gjorde at du kunne velge for eksempel om du ville ha en høyre... at nå skal du gå til høyre, en markering med slags vibrasjon eller en annen måte der du kunne føle det, eller om du ha det ved lyd da. At du hadde sånne type valgmuligheter, og ja, at du på en måte definerte noen ting du kunne bruke vibrasjon til. For det er ikke alt som ville vært egnet.

De fleste informantene var positive til ideen om bruk av taktile tilbakemelding i en GPS-løsning, men det var noe usikkerhet rundt hvilke tilfeller det ville vært nyttig. Et eksempel på et bruksområde for taktile tilbakemelding ble gitt av to informanter. De fortalte at det ville ha vært nyttig med taktile tilbakemeldinger på steder hvor det var mye støy. En av disse forklarte at vibrasjon muligens også kunne erstatte lyd ved enkelte tilfeller. Et eksempel på dette blir gitt i sitatet under.

"Ta til venstre om 20 meter inn i [gatenavn]", og så når du har gjort det så sier det "Pling!" så sier den [gatenavn]". Det kan godt hende du der kunne ha erstatta det med sånn enkelt vibrering i stede, for å redusert talen som bekreftelse på at "OK, nå har du gjort riktig". Da vet du det på en måte hvis du kjenner den vibreringa da. Du kjenner jo den vibreringa kanskje om den ligger i en jakkelomme og. Det er jo er utrolig ofte jeg kjenner det vibrerer uten å hører ringelyden hvis det er mye volum rundt meg.

En utfordring en førerhundbruker hadde i forhold til bruken av GPS var at han kun hadde en hånd ledig, på grunn av at han ofte bar ting i den andre. Derfor var han i tvil om hvor lett det ville bli å kjenne vibrasjon fra GPS-en.

To av informantene hadde et spesifikt ønske om å få en vibrasjon når man hadde gjort rette veivalg, eller hvis man avviket fra ruten. Det begrunner også hvorfor innstillinger for dette ville være nyttig, slik at brukeren selv kan bestemme hva slags type meldinger som skal gis ved taktile tilbakemeldinger. I sitatet under forklarer en informant hvordan han kunne tenkt seg å benyttet vibrasjon som en advarsel dersom han skulle gå utenfor stien.

[...] Kunne jo ha den i lomma så får du... går helt berserk i lomma da har du gått deg bort.

Neida, men hvis du skjønner så hadde det vært en mulighet i hvert fall da du er trygg på der du går, og så fått en vibrasjon eller en tone eller et eller annet hvis du faktisk går ut av den stien du skal gå.

Et annet bruksområde en informant nevnte var å bruke vibrasjon for å gi brukeren en bekreftelse på at GPS-en hadde registrert at brukeren ønsket å få oppdatert informasjonen. Dette var noe informanten syntes fungerte svært godt i forbindelse med bruk av Trafikanten sin applikasjon. Dette blir forklart i det følgende i sitatet:

Og da har du en sånn der modus at når du er på den holdeplassen du... eller som når du er på holdeplassen da eller uansett om du er der ikke egentlig. Jeg kunne like godt gjort det herfra. Så ser du når du når de neste bussene kommer inn, og da kan du liksom... da kan du riste på telefonen og så når den har fått med seg det så kommer det en liten sånn der vibrering.

I tillegg til lyd og taktile tilbakemeldinger, er zoom på skjerm et hjelpemiddel for svaksynte personer. I forbindelse med dette forklarte en svaksynt person at han var skeptisk til å bruke en GPS til fordel for et normalt kart.

Det jeg er litt sånn skeptisk med GPS-en, er den.. er den skjermen stor nok til at jeg kan ta det visuelt? For hvis at du ...altså... hvordan jeg bruker en datamaskin normalt i dag er jo med mye større skjerm, og mye... større detaljer i det som er på skjermen, enn det var før. Der er jeg litt skeptisk til GPS-en, om man bruker en bare med...for å få bilde da, for at man må nok ha en ganske stort skjerm. Bare for å få nytte av den hvis jeg skulle gå bort i fra den utskriften.

Det var flere av de svaksynte personene som var skeptiske til bruk av mobiltelefon med tanke på skjermstørrelsen. Dette på grunn av at forstørrelse på en liten skjerm ikke fungerte så godt, spesielt på kart. De svaksynte var forøvrig også generelt skeptisk til å ta i bruk voiceover (skjermleser).

#### **4.3.2.5 Tilpasning av informasjon**

Et annet tema var hvor mye informasjon brukerne ønsket at GPS-løsningen skulle gi dem. Her var det varierende synspunkter blant informantene. Dette hang også sammen med hva informantene betraktet som nyttig informasjon. En blind informant med stokk forklarte at han var skeptisk til å få informasjon om hva som var rundt han hele tiden. I intervjuet forklarte han som følgende:

[...] du skal jo ha en opplevelse etter å ha gått på en tur da. Hvis du kommer til en stolpe da, så får du en beskjed, ikke sant. Hvor mye skal du..? Skal du også ha en sånn hjelm på hodet også? De driver å satser på omtrent sånn hjelmkamera som overfører bilder til lyd eller til tale. Og så kommer du tilbake, og så spør folk om du har vært på tur og "var det fint", og så lurer du egentlig på hvor du har vært hen. Det blir for mye, rett og slett. En del ting kan nok plukkes ut, men når du først begynner å tenke, så sitter du til slutt inn i et sånn skall og blir ført rundt.

En sterkt svaksynt informant med førerhund trodde jo mer informasjon man fikk fra en GPS, jo bedre var det. I den forbindelse spurte vi om han ikke trodde det kunne bli for mye informasjon. Informanten forklarte følgende:

[...] Man går aleine sånn, ikke prater med noen, holdt jeg på å si, så tror jeg ikke får alt for mye informasjon. Jeg tror kanskje man kan få en litt annen.. en sånn naturopplevelse av å vite litt hvordan det er holdt jeg på å si... man får jo ikke vite det, men på en måte da. Det er ikke alltid vi som er blinde og svaksynte oppfatter en sving når vi går. Det kan hende vi oppfatter en oppoverbakke og en nedoverbakke mye mer oppover og nedover enn det er egentlig er liksom. Du kan få litt sånn feil.. jeg har jo i hvertfall.. det første mange av oss vi mister er den derre tredimensjonale eller sånn dybdesyn og sånn og. Så du har litt sånn feil inntrykk av naturen rundt oss på en måte.

Ut i fra de to sitatene over kan man se at informantene hadde ulike preferanser når det gjaldt graden av informasjonen de ønsket å få. En blind informant med stokk forklarte at han ville ha mye informasjon på steder hvor han var ukjent, og at han ønsket å kunne minske på informasjonen etterhvert som han ble mer kjent i området.

Men det er jo logisk å gjøre det sånn at du kutter ned på informasjon. Går du på et sted du er usikker så vil du ha mye informasjon hele tiden, ikke sant når du er blind. Og har... er veldig usikker på dette, er dette her riktig nå eller ikke? Så vil du hele tiden ha en input på øret at du går riktig. Etterhvert som du er trygg og har gått som du nesten kan og...hva skal jeg si? Kan gå den i blinde, så du kan ruta utenat, så gidder du ikke stå å høre på den. Fordi du veit hva den sier på neste skritt, ikke sant.

En fjerde informant forklarte at han kunne tenke seg forskjellige detaljnivå på informasjonen på lik linje med hvordan han benytter skjermleser på datamaskin.

Det er det samme som når vi bruker data, om den skal lese bare teksten, eller om den ska lese alt av parenteser, skråstrek, punktum og komma og sånne ting, det kan jeg fjerne. Trenger ikke å lese alt det, da blir det for mye informasjon.

Hvordan informasjonen formidles til brukeren nevnes også som viktig. I sitatet under gir en informant et eksempel på hvor han ville gitt en veibeskrivelse til en synshemmet person.

"du skal ta den som er til høyre ,og du skal gå ut til den andre perrongen. Der går bussen... der stopper bussen rett til venstre for fotgjengerovergangen". Den faktainformasjon og den måten å beskrive det på, er jo relevant. Mens det å si at 28 står for den andre perrongen, og der ute... ja, asså, tidligere så hadde jeg bare lest det av et skilt, og så hadde jeg funnet ut at.. logisk sett at 28 er til venstre for 29. [...] Så det er en annen, kanskje en litt annen måte å beskrive en virkelighet [...]

En annen ting som ble beskrevet som viktig var at informasjonen ble gitt i god tid i forkant. I sitatet under kommer det frem at dette har med samspillet mellom informanten og førerhunden å gjøre, og som en forberedelse for hvor informanten skal plassere seg i veien.

Da er det interessant med. informasjon om hvilke kryss man kommer til, og gjerne i litt god tid før man kommer til krysset, sånn at hvis du går på en landevei med førerhund for eksempel, så kan du.. og holder venstre kant sånn som du skal gjøre da, så kjenner du når hunden svinger for å marker inne i krysset. Da har du allerede fått informasjon om at neste kryss er et fireveiskryss, "[Vei] krysser [Vei] på din venstre side" for eksempel. Sånn at du vet neste gang hunden gjør en markering eller gjør en endring av retning, så er det sannsynligvis den sideveien.

Det viser seg også at nøyaktigheten til GPS-en er viktig for at informasjonen kan benyttes på en god måte. I den forbindelse ble det stilt et spørsmål til informantene om de trodde det ville vært nyttig og ha en indikator på hvor god nøyaktighet GPS-en hadde til en hver tid. Dette gav forskjellige svar, men majoriteten trodde dette vil være nyttig fordi de da kunne ta høyde for unøyaktigheten. En annen informant ønsket

heller at GPS-løsningen hadde en tilnærmet absoluttverdi for nøyaktighet, og ønsket ikke at nøyaktigheten skulle bli opplest.

Et par informanter forklarte at en GPS kunne være nyttig til tross av dens unøyaktighet. Et eksempel på dette ble gitt av en informant som forklarte at man fortsatt ville få retningen mot stedet man skulle til. En annen forklarte at det ville være nyttig ettersom han ville komme i nærheten av det stedet han skulle.

#### **4.3.2.6 Standardløsning eller spesialløsning**

Dette tema går ut på hva slags type løsning informantene foretrakk. Det innebærer hva slags type enhet løsningen skal ligge på, mobiltelefon eller dedikert enhet, om løsningen skal være spesielt laget for blinde og svaksynte (spesialløsning), eller laget for allment bruk (standardløsning).

Undersøkelsen viser til at samtlige informanter ønsket en løsning laget til bruk på mobiltelefon. Tre av de totalt ti informantene benyttet smarttelefon, og virket svært fornøyd med disse. I motsetning til dette stilte enkelte informanter seg kritisk til å ta i bruk smarttelefon, og forklarte dette med at de ikke syntes de var særlig blindevennlige. Hovedårsaken virket å være at disse telefonene har touchskjerm. Til tross for dette ønsket også disse informantene å ha løsningen på mobiltelefonen. Eksempler på informantenes ulike synspunkter blir vist i sitatene under.

Hvordan klarer blinde og svaksynte å bruke sånne touchskjermer og sånn a? Jeg har en vanlig telefon med vanlig tastatur jeg. Med tale da så jeg kan skrive meldinger og sånn. Jeg kjenner ingen blinde som bruker smarttelefon faktisk.

Mens en annen sa:

Det er ingen som synshemmet som er under 50 år og kjøper noe annet enn iPhone. Det er bare eldre som kjøper seg Doro og Nokia med tale.

De fleste informantene ønsket eller gav uttrykk for at de ville ha en standardløsning på mobiltelefon. I sitatene under vil vi trekke frem synspunkter fra intervjuene som dekker utvalgets tanker i forhold til dette.

En blind med stokk forklarte at han ville ha foretrukket en standardløsning på mobiltelefon, da han ønsket å slippe å ta med seg ekstra "duppedingser", noe som gjør at han kan velge å bruke GPS "on the fly".



Nei, det er utvilsomt en standardløsning. Jeg er når det blir ekstra duppedingser å ta med seg, så....så blir det mange ganger til at du ikke tar det med deg, fordi det rett å slett er en ekstra dings å dra på, litt mer styr rundt det. Så det er klart at vist jeg har... for eksempel har en god standardløsning knyttet til en mobiltelefon, som duger...kan bestemme deg "on the fly" at nå vil jeg bruke den. Altså at det ikke trengs noe planlegging, du har muligheten disponibel hele tiden, uten å ha noen ekstra duppedings, så er det klart at det jeg jo... For meg...jeg vil sannsynligvis bruke den mer med en standard løsning. Det er mange grunner altså, til at jeg foretrekker en standardløsning.

En annen informant forklarte at han helst vil ha løsningen på en mobiltelefon da han alltid hadde denne med seg. Han forklarer at dette ville vært en stor fordel, da han ikke alltid vet når han har behov for GPS.

Jeg ville hatt det på en mobiltelefon. For ellers kommer jeg til å glemme å ta den med, og så står jeg der når jeg virkelig trenger den. Det er jo når jeg plutselig skal et sted jeg ikke har klart å forutse, og da har jeg antagelig heller ikke å forutse at jeg trenger å ha med meg GPS-en. Så der tenker jeg iPhone eller en smartefonløsning hadde absolutt vært det beste. Når jeg tenker iPhone også, hvis man klare å få det her forstørrelsesystemet på skjermet, og man er vandt til å jobbe med det og sånn så blir det lettvent.

Den samme informanten fortalte at han ville foretrukket en standardløsning, da dette ville gjøre det enklere å få hjelp fra andre.

Jeg er jo klart for standardløsning heller enn en spesialløsning mange ganger. Og det har å gjøre med at dem to og halvt årene nå, så har jeg hatt sinnsykt mye nytt jeg skulle lære. Det er alle dem her spesialløsningene som jeg må innom, tilleggsprogrammer på dataene, på jobben, og ja, det er uendelig mye å lære. Så det er klart at hvis det hadde vært noe som fins også på min manns telefon, og som tenåringssønnen kan utenat, og som syns det er litt kult. Det hadde gjort livet enklere enn om jeg hele tiden skal finne ut av det der. Ingen kan hjelpe meg rundt meg fordi at det er en spesialløsning ingen har hørt om. Pluss at da kunne jeg begynt å lånt utstyret til noen andre. [...] Det har vært veldig tungvint, og det har vært veldig mye å lære, og det er...et tungt løft, rett og slett. Så derfor er jeg såpass glad i Steve Jobs løsninger, nettopp fordi de ikke er spesial. Man er ikke avhengig av søknad hos NAV for eksempel. Det er noe

ordentlig dritt. [...] Så fort det skjer noe, så må jeg først ringe til en servicemann hos NAV og så må jeg sende en søknad, og så må jeg begynne å reparere ting liksom. Det tar jo så lang tid. Jeg vil være uavhengig.

En tredje informant forklarte at mobiltelefoner har funksjoner som vil være nyttig i forbindelse med bruk av GPS. Denne informantene var også for en løsning til mobiltelefon.

Ja, men ikke sant du har jo alltid telefonen i dag, så hvorfor skulle ikke GPS-en ligge i telefonen? Og så kan du legge til alle funksjoner, du har vibrasjon i batteri, du har jo alle disse tingene, du har lydsignaler, lydmeldinger, du kan få beskjed. Og hadde da GPS-en, så er det en ting mindre å glemme hjemme hvis du... for jeg er jo litt surrete som regel og, det er fort gjort å glemme ting og, så den biten der.

Et motargument i forhold til bruk av GPS på en mobiltelefon var med tanke på batterikapasitet. Informanten beskrev dette som følgende:

Det er mange hensyn å ta der asså... Det som kan være en utfordring med smartmobiler er jo batterikapasitet. Særlig hvis du skal bruke GPS-en mye en dag hvor det er kaldt for eksempel. Og så ringer det noen telefoner innimellom og så plutselig er det batteriet fort tomt asså. Og sånn sett kunne det vært en fordel å hatt en dedikert GPS som i hvertfall bare brukte batteri på seg selv. Det burde vare lenger.

Til tross for dette foretrakk også denne informanten å ha løsningen på en mobiltelefon. Årsaken til dette var muligheten for online kommunikasjon.

Og så er det jo en ting som gjør at jeg sannsynligvis hvis jeg skulle måtte velge en av delene, ville valgt mobil, og det er muligheten til online kommunikasjon.

Muligheten for online kommunikasjon åpner, som tidligere nevnt, opp for ulike tilleggstjenester fra Internett. Dette skal vi nå gå nærmere inn på.

#### 4.3.2.7 Ønsker om tilleggstjenester

I dette temaet vil informantenes ønsker om tilleggstjenester bli presentert. Ønskene om tilleggstjenester var i flere tilfeller forbundet med ønsker om geodata og tilleggsinformasjon, men enkelte av ønskene kunne knyttes til informantens personlige interesser. Et eksempel på dette var et ønske fra en av informantene der vedkommende ville ha muligheten til å kunne laste ned skiruter fra Internett, for så å kunne legge disse inn på en GPS-løsning.

Som tidligere beskrevet i rapporten var informantene mest interessert i å få en GPS-løsning på mobiltelefon. En årsak til dette var muligheten for online kommunikasjon og muligheten dette gav for verdiøkende tjenester. I intervjuene som ble holdt var det flere av ønsker om tjenester som krever at man har tilgang til Internett eller en annen kommunikasjonskanal. Et eksempel på en ønsket tjeneste som vil kreve tilgang til Internett, er om man skal få sanntidsinformasjon om brøyting, veiarbeid og omgjøringer. Et skiftende bybilde der det stadig skjer endringer er, som tidligere beskrevet, et problem for flere blinde og svaksynte (se utfordringer). Det var derfor et ønske blant informantene å få informasjon om dette.

En utfordring som flere informanter hadde var på vinteren når det var dårlig brøytet ute. Spesielt gjaldt dette de blinde som ikke hadde førerhund. I sitatet under beskriver informanten problemet nærmere. Informasjon informanten ønsket å få var informasjon om det var brøytet den dagen, og om hindringer og omgjøringer. Dette på grunn av at han anså dette som en vesentlig utfordring.

I alle fall i et bybilde så vil det jo være... En av de største utfordringene er hindringer i veien, kan du si, der det plasseres ut ting som man ikke er klar over, og også der det skifter bilde hele tiden da. Det kan være veiarbeid, det kan være andre typer omgjøringer. Det vil jo være en... en stor utfordring som gjør det vanskelig, og de... og du kan si også en annen type utfordring som kunne være greit, det er for eksempel på vinteren, dårlig brøyting, dårlig underlag, sånn at de tinga du vanligvis bruker for å orientere deg de er borte. Det vil jo også være en... være vesentlig, så det er klart at i den grad for eksempel kan gjengi sånn type informasjon. Om det er brøytet den dagen, om det er hindringer, omgjøringer, så vil det være veldig vesentlig informasjon og vesentlige utfordringer da.

Hvilken nytteverdi en slik tilleggsinformasjon har vil sannsynligvis ikke kunne avklares før det er utprøvd i praksis. Men ut i fra brukerundersøkelsen kan det fastslås at informantene var positive til forslaget.

#### 4.3.2.8 Felles database

En tjeneste som var ønsket var blant informantene var en felles database som kunne oppdateres med informasjon som var interessant for målgruppen.

Å kunne legge inn egne ruter, og det å kunne bruke standardvarianten da, men også at du kan legge inn egne ting som du kommer bort i underveis for å kunne gjøre egne tilpasninger. Det synes jeg kunne være verdifullt i tillegg til det som er standard med å sette en rute fra start til mål, og også det med en mulighet kanskje med en slags database du kunne bruke til å oppdatere hvis det var andre... for eksempel blinde som har lagt inn ting da. For det kan være ting som er interessante for hele gruppa, og som ikke kanskje er så interessant for allmennheten.

Eksempler på informasjon som vil være interessant for målgruppen blir beskrevet i sitatet under. Informanten beskrev at konkret informasjon om destinasjonen og informasjon fra talende skilt for blinde heller burde være i en felles database.

[...] du kan trykke på en knapp eller annet og da beskjed om på huset finner du inngangen på høyre side opp en trapp eller sånn. Huset er ... farger, det er mange som benytter seg av, litt jeg også er det.. si at det er et stort gult hus, så vil jeg kunne se det, og bare sånn kort konkret nyttig informasjon på en måte. Som ikke nødvendigvis sier at man nå må gå tre meter frem liksom for det ville aldri fungert allikevel, og det må være sånn at man har grov generell informasjon liksom. Jeg tror det kanskje er mer veien å gå enn å drive å stoppe på alle mulige sånne derre talendeskilt som man driver å forsker på om dagen. Sånne derre ... som du må.. når du går forbi og kommer innenfor rekkevidde så får du informasjon, og det er vel og bra det også, det er sikkert mere nøye og effektivt, men at man skal få opp det opp overalt, det har jeg liten tro på. Da er det mer sannsynlig at man får opp det i et felles database som man kan benytte seg av forskjellige kartverk og sånn. Det har jeg mer tro på da.

#### 4.3.2.9 Informasjon om kollektivtrafikk

Å få informasjon om kollektivtrafikken var noe flere av informantene kunne tenke seg å få fra en GPS-løsning. Dette var forøvrig også informasjon som flere syntes var vanskelig å få tak på, både de som var blinde og de som var svaksynte. Følgende ble sagt av en av informantene om hva som skulle til for at GPS

skulle bli mer nyttig for han:

[...] et område der GPS virkelig kunne vært nyttig. Og det har jeg jo brukt selv og, det er på rutegående transport. Asså sånn som det er i [sted], så kan du stå på [sted], så kan du ta fram iPhonen din, og så kan du gå inn på Trafikanten, så kan du få ta opp sanntid. Og så får du vite da at om to minutter så kommer linje tolv mot [stasjon]. Det gleder jeg meg til at dem får på bussene her nede asså, for det er et helvete å bruke de bussene. Det er asså... sjåførene vet ikke hva dem skal spørre om, og dem kan ikke så godt norsk, og så vet dem at du gikk av der eller der i går, og så stopper dem, ikke for at du har sagt at dem skal gjøre det, men fordi dem tror du skal av på et sted, så skal du ikke det. I dag for eksempel. Så det å kunne ha et system der da, som faktisk da kan lese opp holdeplasser, det hadde vært utrolig praktisk.

En annen informant var også inne på samme den tankegangen om å få koblet en GPS-løsning sammen med kollektivtrafikken. Informanten fortalte at man da ville slippe å stresse, ved at man fikk informasjon om hvor langt det var til bussholdeplassen, hvilke busser som kom inn og hvor lenge det var til de kom.

Man kunne jo da tenke seg at det var et fullverdig GPS system som var kobla sammen med kollektivtrafikken. Sånn for det første bli guida til bussholdeplassen. Hvis jeg da skal ta buss nr 25 så kan den også si til meg at det er 10 minutter til bussen kommer så.. det jo er 100 meter igjen, så det er ikke noe å stresse med. Eller motsatt... at nå er det buss nr 25 som kommer om ett og ett halvt minutt. Og såne ting kan du få med med online tjenester. Og det er jo allerede på Trafikanten ikke sant, og du ser sanntids informasjon om kollektivtrafikken

En tjeneste som kan gi sanntidsinformasjon om når bussene ankommer, og som kan gi informasjon om det er eventuelle forsinkelser er et eksempel på en tjeneste som vil kreve at GPS-løsningen har tilgang til online kommunikasjon.

#### **4.3.2.10 Å kunne laste ned skiruter fra Internett**

Som tidligere nevnt i rapporten hadde informantene et ønske om å kunne bruke GPS på flere områder som i byen, i skog og mark og til ulike fritidsaktiviteter. I sitatet under forteller en av informantene om hvordan han kunne tenke seg å laste ned ferdige skiruter fra Internett, for så å legge de inn på en GPS-løsning.

[...] også eventuelt på skiturer. For eksempel det er mange sånne skiløyper som er lagt ut på nettet, og der er det tilgjengelig på kart. Så det er mulig å bruke det. [...]. De ligger på data, på skiturene som skiforbundet eller skiforeningen har laget, og så lage et kart av det, og det ligger på nettet.

### 4.3.3 Ønsker i forhold til geodata og relatert tilleggsinformasjon

I dette temaet blir ønsker i forhold til geodata og relatert tilleggsinformasjon presentert. Dette innebærer geodata informantene viste manglet ut i fra erfaring om de ulike løsningene de hadde testet, men også geodata og tilleggsinformasjon de ønsket utover dette. Som tidligere nevnt av en informant, så er hva slags type informasjon en blind eller svaksynt er opptatt av avhengig av miljøet de er i. Ønskene informantene hadde er derfor delt inn i henhold til miljøene, derav skog og mark og by og tettsted.

Temaet som nå vil bli beskrevet er sterk tilknyttet temaet orientering og informasjon om omgivelsene, som tidligere ble redegjort for i rapport. Dette på grunn av at holdepunktene som benyttes uavhengig av bruk av GPS beskrives som viktig i forhold til å kunne verifisere at informasjonen fra GPS-løsningen er korrekt. I den forbindelse var det et ønske fra majoriteten av informantene at skift i underlaget skulle bli markert på kartene. Årsaken til dette var at det var flere som benyttet dette som holdepunkt. En informant forklarte at dette var fin informasjon å få da han ble tryggere på at han var på riktig sted. Dette fremkommer i sitatet under.

Jo, nei, jo det er helt fin informasjon. For når du bruker GPS-en på en sånn måte så er du jo da trygg på at du er der du tror du er. Hvis du får en sånn informasjon, og at nå skal asfalten skal gå over til grus, får du den informasjon og den stemmer holdt jeg på å si [...], så er jo det er veldig nyttig informasjon det også. Det var jo det samme som for eksempel brustein, belegningsstein og sånt og det i byen. At du får en overgang til asfalt for eksempel det merker vi når vi går på brustein eller asfalt. Det er også et holdepunkt. Får du en sånn en beskjed så blir du også tryggere på hvor du er hen.

Markering av statiske hindringer var også noe flere av informantene savnet på kartene. I sitatet under blir dette forklart av en informant som følgende:

Så statiske hindringer ville jeg gjerne hatt inn der. Og det kan være mange ting da, bommer som jeg sa, ferister, steiner som er lagt ut for å hindre biltrafikk. Såne ekstremt høye

fortauskanter kanskje. Trapper som jeg er plutselig midt i gangveien... eller midt i veien. Det er jo er kanskje mer i by det da, som du plutselig kommer til en trapp, det kan være gjerder og stolper også veldig... ja, alt sånt må legges inn holdt på si.. fornuft da, for du kan ikke få alt for mye info heller.

#### 4.3.3.1 By og tettsted

I undersøkelsen kom det frem at veier som ikke er laget for biler ofte ikke er markert på kartene. Eksempler på dette er gangveier, sykkelveier og turveier for gående og syklende. Dette var noe majoriteten av informantene ønsket informasjon om. En informant forklarte dette som følgende:

[...]hvis jeg skal få mest ut av det i en by-situasjon, så er det klart, det er mye mer interessant å vite hvor gang og sykkelveier går hen."Hvor er det den fotgjengerovergangen over den veien går egentlig", det er kjempe interessant å vite, og det er ikke nødvendigvis slik at Vegvesenet sitt kart viser det.

I tillegg til dette fremkommer det at beskrivende informasjon om kryss er ønsket. Dette på grunn av at dette ofte er dårlig eller fraværende i dagens kart. Dette går ut på hvilken type kryss det er, for eksempel om det er et vanlig kryss uten trafikklys, et lyskryss eller en rundkjøring. Det finnes også flere forskjellige typer lyskryss, eksempler på dette er lyskryss der man må trykke på en knapp før man kan krysse gaten og lyskryss uten knapp. I den forbindelse ønsket en informant en beskrivelse typen lyskryss han kom til. Spesielt i forbindelse med lyskryss med knapp, var det også ønskelig med en beskrivelse av hvor knappen befant seg. Videre nevnte flere av informantene at det var viktig at geodata som fotgjengerfelt, underganger, togoverganger og bruer var markert på kartet. Et annet ønske var markering av holdeplasser for offentlig transport som holdeplasser for buss, taxi, trikk og nedgang til t-bane.

Adresser blir nevnt av informantene som interessant i noen tilfeller. Dette på tross av at adresseorienterte beskrivelser tidligere i rapporten har blitt beskrevet som en ulempe. En informant forklarte at det ville være interessant å få adressen til nåværende posisjon, og en annen kunne også tenke seg å vite navnet på gaten og husnummer.

Points of interest (POI) som ble nevnt av informantene i forbindelse med by var minibanker, kafeer butikker og kjente bygninger og steder. En informant gav et eksempel på et problem ved å ikke ha POI på GPS-

løøsningen når man går i byen.

I byen så er det jo.. det er klart at det...skulle en ønska seg... noe som kanskje ikke er så realistisk å få til kanskje, eller det er vanskelig, men det er mye oppdateringer da. Det er jo informasjon butikker. Det du går forbi i det hele tatt da, enten det er restaurant eller butikker eller ...fysioterapeuter eller legesenter eller bensinstasjon eller hva søren det er... I hvertfall når man går så ville det gjort at du som blinde kunne blitt kjent på en fullstendig annen måte. Bare du går oppover [Gate] så har du gått forbi fryktelig mange ting [...] Men går du der som blind og ikke har noen som forteller deg alt som er rundt så... får du ikke annet ut av GPS enn at du er på [Gate].

I forbindelse med holdepunkter presiserte enkelte av informantene at det var mer hensiktsmessig med stedsnavnet eller navnet på bygningen fremfor en adresse. Informantene mente også at det ville vært interessant å få vite hvor det nærmeste kjente stedet var. Det var også et ønsket om tilleggsinformasjon om hvordan de skulle komme seg inn i ulike bygninger. En sterkt svaksynt informant forklarer dette med som følgende:

[...] ikke bare gate, men gatenummer, hvor du er også kunne fått opp når du kommer til butikk hvordan kommer jeg meg inn der? Er det dør ut på et kryss, er det dør i, på høyre-venstre side? Må du opp en trapp? Er det...? [...] selv om man finner den adressen er det ikke sikkert at man kommer inn hvis det er... Ja, port på andre siden av huset hvor du må opp i tredje etasje og finne det skal. Så en del sånne ting kunne nok kanskje vært ideelt å ha med som tilleggsinformasjon som bli lagt med. Hvis du tenker en GPS for synshemma da, så tror jeg nok en del sånn tilleggs ting kunne vært greit.

En annen svaksynt informant fortalte også at dette vil være nyttig informasjon, og da spesielt i forbindelse med å finne inngangen på store institusjoner. En utfordring i den forbindelse var også at hovedinngangen til bygget kunne ligge i en annen gate dersom bygningen dekket et helt kvartal. Informasjon om hvilken gate hovedentreen lå på var derfor også informasjon som var ønskelig.

#### **4.3.3.2 Skog og mark**

Som tidligere beskrevet i temaet orientering og informasjon om omgivelsene, var det flere av informantene



som benyttet topografien for å orientere seg. I forbindelse med dette var det et ønske blant informantene om å få oppgitt informasjon om hvordan terrenget så ut rundt seg ved hjelp av GPS. En informant forklarte at en gjengivelse av topografien ville vært verdifull informasjon å få.

Ellers når du er ute i skog og mark, så vil jeg jo si at det jeg snakket om topografi, det er jo allerede nevnt, men det vil være viktig for meg altså. Utrolig viktig når jeg er ute å går, så hvis en GPS kan angi godt opp og nedoverbakker, hvor bratte de er, hvor lange de er, og svinger, ja, altså skarpheten på svinger, og når svingene er ferdig, og alt det der. Det vil være veldig verdifull informasjon for meg.

Et annet ønske flere av informantene hadde var at stier i skog og mark skulle merkes på kart med tilhørende navn, relaterte stikryss og stideler. Veivalg og annen relatert informasjon som vanligvis står oppført på skilt, var også av interesse. På steder hvor det ikke var skilt ønsket de å få oppgitt informasjon om stikryss og stideler som de kom til underveis. Relatert til dette var det også et ønske om å få merket turløyper med tilhørende tilleggsinformasjon. Eksempler på tilleggsinformasjon er informasjon som normalt står på skilt langs løypen, med veibeskrivelser eller fakta om ulike steder langs ruten. I tillegg til stier og turløyper ble også skogsveier og traktorveier nevnt som relevant. I sitatet under gir informanten uttrykk for at stiene og skogsveiene som er lagt inn må være egnet for blinde.

Det må bli stier tror jeg. Hvis man skal gå alene så er det som er mest.. tenkelig tror jeg. Ikke fordi det man .. kan jo selvfølgelig komme seg fram hvis man har en stokk, kjepp av noe slag og så gå i skogen alene når man er blind, men det jeg ikke hørt om noen... nesten som gjør tror jeg så det. Men det er klart hvis man har en fin vei.. sånn skogsti eller skogsvei som man kan gå på.. lite trafikk og er rolig fint, så er det klart en fin mulighet til å ha GPS til, og da måtte jo vært fint å hatt med GPS som har sånn type veier lagt inn og måtte da få kunne laget, sleppe sport etter det deg som man kan bruke senere hvis du går sammen med noen som ser først eller et eller annet.

Videre fortalte informantene at informasjon om store naturlige landemerker som vann, elver, bekker, fjell og myrer var interessant. Andre interessante steder av interesse som ble nevnt, var turisthytter og andre typer hytter, gode fiskeplasser og utsiktspunkter. Spesielt i forbindelse med utsiktspunkter var det svært interessant for en av informantene å få informasjon om hva man kunne se på disse stedene.

### 4.3.4 Oppsummering

#### Erfaringer med bruk av GPS-løsninger

Det kom frem at halvparten av informantene hadde tidligere erfaring med bruk av GPS-løsninger. De GPS-løsningene flest hadde brukt var Trekker Breeze (4) og Wayfinder(4) til Nokia telefoner. Tre av de totalt fem personene hadde også erfaring med en eller flere GPS-apper til iPhone. Informantene benyttet seg av GPS til flere formål, men det var generelt i forbindelse med usikkerhet. Det vanligste var for å kunne finne frem på, og til steder eller områder de var mindre kjent eller helt ukjente på. Tabellen under oppsummerer positive og negative erfaring i forbindelse med bruk.

Bruksområder	Positive erfaringer	Negative erfaringer
Til fots	Som en komplettering til den kunnskapen man må besitte ved orientering.	Tilbakemelding i form av lyd på steder med mye støy nevnes som et problem.
	Som et hjelpemiddel for oppfølging av førerhund.	Å bli rutet ut på veier som ikke er egnet for fotgjengere (eks. motorvei)
	For å kunne danne seg en forståelse av terrenget	Adresseorienterte beskrivelser
	Som et hjelpemiddel for å lære en ny rute.	Manglende veier og navn.
	Å gå på steder man ellers ikke ville ha gått (med kombinasjonen av førerhund og GPS)	Variierende dekning og nøyaktighet
		Manglende merking av gangveier
I bil og offentlig transport	Å følge med på hvor de kjører både for å bli kjent og hjelpe sjåføren	Variierende kvalitet på POI.

I tillegg til dette ble det også redegjort for positive og negative erfaringer spesifikt i forbindelse med bruk av de ulike løsningene.

#### Ønsker i forhold til en GPS-løsning for blinde og svaksynte

I denne delen av resultatkapittelet ble ønskene informantene hadde i forhold til en GPS-løsning presentert. Dette innebar ønsker og synspunkter innenfor følgende punkter:

- Ønsket om en universell løsning
  - En løsning som fungerer både i skog og mark, i by og tettsted og i forbindelse med ulike aktiviteter.
- Ønsker i forbindelse med å lage ruter
  - Ønsker utover standard funksjonalitet som innebar blant annet talebokmerker og navngivelse av ruter.
- Ønsker om retningsangivelse
  - At løsningen kunne angi himmelretning og angivelse av retning mot et punkt man selv har satt.
- Brukervennlighet og tilgjengelighet
  - At løsningen hadde en lav brukerterskel som lot dem benytte tradisjonelle teknikker ved siden av GPS-løsningen.
  - Instillingsmuligheter for hvordan informasjonen skulle gis (lyd og taktil tilbakemelding)
- Tilpassing av informasjon
  - Ulike ønsker i forhold til hvor mye informasjon (detaljnivået) de ønsket fra GPS-løsningen.
  - At instruksjonen kom i god tid i forkant av tidspunktet handlingen skulle utføres.
- Standardløsninger eller Spesialløsning
  - Samtlige informanter ønsket en løsning på en mobiltelefon.
  - En standardløsning var foretrukket.
- Ønsker om tilleggstjenester
  - Felles oppdaterbar database med informasjon som var interessant for målgruppen
  - Informasjon om kollektivtrafikk
  - Å kunne laste ned skiruter fra Internett

## Ønsker i forhold til geodata og relatert tilleggsinformasjon

Tabellen under viser ønsker i forhold til geodata og relatert tilleggsinformasjon informantene hadde i forbindelse med bruksområdet by og tettsteder.

Geodata/tilleggsinformasjon	Beskrivelse
Skift i underlaget	F.eks. fra grus til asfalt.
Statiske hindringer	Bommer, ferister, steiner som forhindrer biltrafikk, ekstremt høye fortauskanter, trapper midt på gangveien
Veier som ikke er laget for biler (går ofte ikke langs en bilvei)	Gangveier, sykkelveier, turveier
Veikryss	Vanlig kryss, lyskryss, rundkjøring
Lyskryss	Uten knapp, med knapp, med lyd, uten lyd.
Lyskryss med knapp	Beskrivelse for hvor knappen befinner seg.
Fotgjengerfelt	Kryssing av vei på forgjengerfelt, nøyaktig beskrivelse av hvor feltet ligger
Overganger og bruer	Kryssing av togsinner, veier
Holdeplasser	Buss, taxi, trikk, og t-bane
T-bane	Nedganger til t-bane
Adresse	Gatenavn og gatenummer
Points of interest	Minibanker, kafeer butikker og kjente bygninger og steder.
Informasjon om hvordan man kommer seg inn i bygninger.	En beskrivelse av hvor inngangsdøren er.

Tabellen under viser ønsker i forhold til geodata og relatert tilleggsinformasjon informantene hadde i forbindelse med bruksområdet skog og mark.

Geodata/tilleggsinformasjon	Beskrivelse
Topografi	Opp og nedoverbakker (hvor bratte). Svinger til høyre og venstre (skarpheten og lengden på de).
Stier	Navn, stikryss og stidelinger.
Skiltinformasjon langs stier og turløyper	Oppgi informasjon som vanligvis står på skilt langs stier.
Skogsveier og traktorveier	
Naturlige landemerker	Vann, fjell, elver, bekker og myrer med tilhørende informasjon.
Points of interest	Turisthytter, andre typer hytter, gode fiskeplasser og utsiktspunkter
Utsiktspunkter	Hva man kan se fra utsiktspunkter.

## 5 Diskusjon

I dette kapittelet blir funnene fra undersøkelsen drøftet opp mot problemstillingen og relatert arbeid.

Problemstillingene innenfor følgende temaer blir diskutert:

- Begrensninger i GPS-løsninger
  - Hvilke begrensninger finnes i GPS-løsninger (kartene og teknologien), og hva vil dette eventuelt ha å si for synshemmede?
- Ønsket geodata og tilleggsinformasjon i by og tettsted og skog og mark.
  - Hvilke geodata og tilleggsinformasjon behøves i kartene for å gjøre GPS til et bedre hjelpemiddel for synshemmede ?
- Hvordan gjøre informasjonen tilgjengelig
  - Hvordan bør GPS-løsninger være tilrettelagt for synshemmede?

Til slutt i dette kapittelet vil det bli gitt anbefalinger i forhold til en GPS-løsning for synshemmede på bakgrunn av undersøkelsen.

### 5.1 Begrensninger i GPS-løsninger

**Hvilke begrensninger finnes i GPS-løsninger (kartene og teknologien), og hva vil dette eventuelt ha å si for synshemmede?**

Av brukerundersøkelsen kom det frem at enkelte var skeptiske til å ta i bruk GPS. En årsak til dette var på grunn av at de følte at GPS-en ikke var presis nok. Som tidligere beskrevet i kapittelet om relatert arbeid finnes det en rekke begrensninger i GPS-systemet som fører til unøyaktighet. I tillegg til dette kan det være begrensninger i kartgrunnlaget som anvendes av GPS-løsningen. Slik som det er i dag vil ens GPS posisjon kunne avvike med flere meter fra ens faktiske posisjon. Hvilken betydning disse begrensningene vil ha å si for synshemmede er noe vi skal se nærmere på.

Som en følge av unøyaktigheten i posisjonsbestemmelsen til GPS, er ikke GPS et hjelpemiddel som vil kunne erstatte stikk eller førerhund. Ei heller vil det kunne erstatte tradisjonelle mobilitetteknikker. En GPS vil ikke kunne lede en synshemmet frem til en destinasjon og rett inn inngangsdøren uten at det vil kreve

utforskning de siste meterne fra brukerens side Etter vår mening bør GPS heller betraktes som et tilleggshjelpemiddel fremfor et primærhjelpemiddel.

Selv om det har blitt gjort flere tiltak for å forbedre ytelsen til GPS, tror vi neppe at GPS kan erstatte hjelpemidler som stokk eller førerhund. Allikevel vil det kunne gi synshemmede verdifull informasjon om omgivelsene. Et eksempel på dette kan være at man kan få en tilleggsopplysning om hvor entréen til en bygning befinner seg. Dette er informasjon som sannsynligvis vil kunne gjøre det enklere å finne frem til inngangen på bygningen dersom man ikke er kjent der fra før. En av informantene i undersøkelsen fortalte oss følgende: "...selv om man finner den adressen er det ikke sikkert at man kommer inn [...]. Spesielt om det ikke er noen rundt som man kan spørre om hjelp, vil det kunne være en utfordring å finne frem til inngangen på et sted man ikke er kjent. Dette er et godt eksempel på et hensyn man bør ta ved utvikling av en eventuell GPS-løsning for synshemmede. For synshemmede stopper ikke navigasjonen når man har ankommet adressen. Det er først når man er innenfor dørene at man har ankommet destinasjonen. I mange tilfeller vil navigasjon også fortsette innendørs. På dette området er ikke GPS-teknologien tilstrekkelig da signalstyrken blir svekket drastisk når signalene går gjennom solid materiale, som for eksempel taket på et bygg. I kapittelet om relatert arbeid blir det gjort rede for hvordan Talking Signs og hybrid posisjoneringssystemer anvendes for å overkomme begrensningene til GPS-systemet. Skulle man tatt et valg av hvilken av disse løsningene som ville vært det beste innendørs, ville valget falt på Talking Signs. Årsaken til dette er at WiFi posisjonering, som er posisjoneringssystemet som anvendes innendørs av hybrid posisjoneringssystemer, har en nøyaktighet på 10-50 meter unøyaktigheter på sitt beste (se figur 4 ). Dette er en dårligere nøyaktighet enn det GPS-systemet har på sitt beste (5-20 meter unøyaktighet). Sannsynligheten for at dette ikke er godt nok for synshemmet er derfor relativt stor.

En begrensning i kartene som vi ble opplyst om allerede før vi startet på undersøkelsen, var at kartene som brukes av GPS-løsninger for synshemmede er laget for bilkjøring. Dette var noe som ble beskrevet i prosjektbeskrivelsen fra MediaLT som vi ble tildelt ved prosjektstart. I prosjektbeskrivelsen stod det blant annet følgende: "Det finnes GPS systemer spesielt laget for synshemmede. Problemet med disse er at kartene er laget for bilkjøring (selv om det finnes fotgjengermodus)" (MediaLT, 2012). At dette faktisk er et problem er noe resultatene fra brukerundersøkelsen kan tyde på. Flere av informantene følte at GPS-løsningene manglet en skikkelig fotgjengermodus som også tok høyde for veier som ikke er beregnet for biler, for eksempel stier. For enkelte var det også et bekymringmoment at kartene kun viste veier beregnet for bilkjøring. Dette er noe som kommer tydelig fram i sitatet under fra en av informantene.

[...] Kartet viser ikke alltid hvor jeg skal gå hen. Det er ikke alltid kartet viser hvor fortauet er, eller hvor gang og sykkelstien er, eller om det er mulig å passere gjennom der, til tross for at bilene ikke kan gå der. Det kan jo hende at det er uendelig enkelt å gå der. Det er ikke sikkert at kartet viser at det er mulig å passere der i det hele tatt, fordi at det kan være en sånn betonggris for bilene liksom. Da kan det bli en sånn situasjon der jeg ligger våken hele natten før nesten, å funderer på hvordan jeg i allverden skal klare å finne fram [...]

En utbedring av problemet som blir beskrevet ovenfor vil kreve at man har et kart som inneholder de geodataene som kreves for å tilfredsstille de synshemmedes behov. I følge rapporten *A geographical information system for a GPS based personal guidance system* fra 1998 har de fleste databaser blitt laget uten å ta hensyn til de synshemmede. Spørsmålet da er om dette har forandret seg frem til i dag. Dette er noe vi kommer tilbake til senere i kapittelet.

Et annet problem med kartene som ble beskrevet av flere av informantene i undersøkelsen var at enkelte GPS-løsninger hadde store "hull" i kartene, for eksempel ved at de manglet navn på veier. Feil i kartene blir også omtalt i rapporten *GPS og nedsatt syn*, og årsaken til dette er ofte som følge av at kartene ikke er oppdaterte. Hullene i kartene som enkelte informanter omtalte kan sannsynligvis knyttes mot dette. Spørsmålet blir da om kartene er utdaterte som en følge av at brukerne ikke oppdaterer de, eller om det er kartleverandøren som ikke har oppdaterte kart. Dersom det er brukeren selv som er "skyldig" i at kartene ikke er oppdaterte, vil en funksjonalitet for automatisk oppdatering sannsynligvis være fornuftig. Dette vil i så fall kreve at man har tilgang til Internett (WiFi) noe flere av GPS-løsninger for synshemmede i dag ikke har.

I rapporten *GPS og nedsatt syn* blir enda en feil i kartene beskrevet ved at punktet adresser er merket på, er på midten av bygningene, og ikke ved inngangen til bygningen. Forfatteren av rapporten beskriver denne unøyaktigheten som nok til at blinde kan få problemer. I undersøkelsen vår kommer det frem at flere følte at det var en utfordring å finne fram til inngangsdøren på store bygninger. Som en følge av dette var det også et ønske om å få informasjon om hvordan man kommer seg inn i bygninger. Spørsmålet er da om en slik informasjon vil være nøyaktig nok til at blinde kan få en nytte av den. Svaret på dette er mest sannsynlig avhengig av graden av informasjon man er ute etter. Er man ute etter en eksakt veiledning til inngangsdøren er svaret sannsynligvis nei. Hvorvidt en GPS er nøyaktig nok til å lede en blind person til en inngangsdør blir tatt opp i rapporten *Assistive Technology Visually Impaired and Blind People*, der det skrives følgende:



On average commercial GPS receivers are accurate within 9.15 m (30 feet). This accuracy will not guide a blind traveller straight in the front door of a restaurant without exploration by the user when near the destination (Hersh & Johnson, 2008, s 284).

På tross av unøyaktighetene i selve GPS-systemet og i kartene kan man ikke utelukke at overordnet informasjon om hvor man kan finne inngangsdøren vil være nyttig. Dette kan være informasjon som beskriver hvilken side av veien inngangsdøren er på, om man må gjennom en port, opp en trapp, eller annen relevant informasjon som kan bidra til at synshemmede enklere kan lokalisere inngangsdøren. Denne typen informasjon var ønsket blant flere av informantene, da det ikke alltid er så lett å finne fram til inngangen på bygninger. Et eksempel på dette er hvor en av informantene fortalte at det ikke var nok å finne fram til adressen. Dette fremkommer i sitatet under.

[...] selv om man finner den adressen er det ikke sikkert at man kommer inn, hvis det er... ja, port på andre siden av huset hvor du må opp i tredje etasje og finne det skal, så ..en del sånne ting kunne nok kanskje vært ideelt å ha med som tilleggsinformasjon som bli lagt med.

En av informantene fortalte at det var problematisk å finne inngangsdøren på bygningen, dersom den var så stor at den dekket flere kvartaler. Det var derfor et ønsket om å få informasjon om hvilken side av gaten inngangen til bygget lå på. Dette var forøvrig også et populært ønske blant flere av informantene i en annen lignende undersøkelse fra Danmark. "Other popular information requests included specific addresses, and indications of which side of the street the individual is on" (Coverstone et al., 2007, s. 52). At det er flere informanter som ønsker seg en slik tilleggsinformasjon kan tyde på at det er en begrensning i dagens GPS-løsninger for synshemmede. Dette er også et tegn på at det er et reelt behov for tilleggsinformasjon utover det som allerede finnes på kartene.

## **5.2 Ønsket geodata og tilleggsinformasjon i by og tettsted**

**Hvilke geodata og tilleggsinformasjon behøves i kartene for å gjøre GPS til et bedre hjelpemiddel for synshemmede ?**

I denne delen skal vi ta for oss ønskene informantene hadde i forbindelse med geodata og tilleggsinformasjon i by og tettsted. Resultatene viser til at ordinære kart for by og tettsteder ikke dekket

alle behov informantene hadde i forhold til informasjon. Dette innebærer mangler de hadde erfart ved å teste GPS-løsninger, men også ønsker i forhold til en eventuell GPS-løsning.

Tabellen under viser en oversikt over ønsket geodata/tilleggsinformasjon informantene hadde i undersøkelsen i forbindelse med by og tettsted.

<b>Geodata/tilleggsinformasjon</b>	<b>Beskrivelse</b>
Skift i underlaget	F.eks. fra grus til asfalt.
Statiske hindringer	Bommer, ferister, steiner som forhindrer biltrafikk, ekstremt høye fortauskanter, trapper midt på gangveien
Veier som ikke er laget for biler (går ofte ikke langs en bilvei)	Gangveier, sykkelveier, turveier
Veikryss	Vanlig kryss, lyskryss, rundkjøring
Lyskryss	Uten knapp, med knapp, med lyd, uten lyd.
Lyskryss med knapp	Beskrivelse for hvor knappen befinner seg.
Fotgjengerfelt	Kryssing av vei på forgjengerfelt, nøyaktig beskrivelse av hvor feltet ligger
Overganger og bruer	Kryssing av togskiner, veier
Holdeplasser	Buss, taxi, trikk, og t-bane
T-bane	Nedganger til t-banes
Adresser	Gatenavn og gatenummer
Points of interest	Minibanker, kafeer butikker og kjente bygninger og steder.
Informasjon om hvordan man kommer seg inn i bygninger.	En beskrivelse av hvor inngangsdøren er .

Markering av gangveier og fotgjengerfelt på kartet, betraktes som en av forutsetningene for at en fotgjengerorientert GPS-løsning skal fungere optimalt. Ønsket om en GPS-løsning som tok høyde for gangveier, sykkelveier og fotgjengerfelt kom frem av flere av informantene i undersøkelsen. En av informantene forklarte dette som følgende:

[...] hvis jeg skal få mest ut av det i en by-situasjon, så er det klart, det er mye mer interessant å vite hvor gang og sykkelveier går hen."Hvor er det den fotgjengerovergangen over den veien går egentlig", det er kjempe interessant å vite, og det er ikke nødvendigvis slik at Vegvesenet

sitt kart viser det.

Ønsket om en fotgjengerorientert GPS-løsning kommer også frem av undersøkelsen i rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK*, hvor 94% av informantene ønsket seg en GPS-løsning som ledet dem på en trygg vei når de var ute å gikk (Safe Path features). I rapporten blir det forklart at dette innebar en GPS-løsningen som valgte veier som hadde "komfortable fortau" og at den tok brukeren utenom knutepunkter med høy trafikk. Videre ble det nevnt at det var en fordel om den ledet dem til fotgjengerfelt med lydsignaler om ruten innebar kryssing av veien. (Coverstone et al., 2007, s. 45). Hvis man sammenligner kartet *NAVTEQ Discover Cities*, som tidligere er redegjort for i relatert arbeid, med ønskene til informantene for denne typen geodata, viser det seg at dette kartet innehar flere geodata som var ønsket. Problemet er at dette kartet kun er tilgjengelig i Oslo, og vil derfor bare dekke behovet til enkelte informanter.

Geodata og tilleggsinformasjon relatert til veikryss var også et tydelig ønske blant informantene i vår undersøkelse. En av utfordringene informantene sto overfor i den forbindelse, henger sammen med at det finnes flere ulike løsninger for veikryss. Selv om man får informasjon om at man kommer til et veikryss, så vet man ikke hva slags system som benyttes for å styre trafikken. Lyskryss har for eksempel løsninger med og uten lyd for når det er trygt å krysse gaten på fotgjengerfeltet. I tillegg til dette har enkelte lyskryss en knapp man er nødt til å trykke på for at det skal bli grønt lys, slik at man kan krysse, mens noen ikke har det. En mer detaljert beskrivelse av hva slags type kryss de kom til, og hvordan de skulle gå frem for å krysse veien var derfor ønsket. *OSM for the blind* gruppen i prosjektet OpenStreetMap har også dette på sin liste for hva man skal kartlegges for blinde og svaksynte. I tillegg til det som ble nevnt av våre informanter blir det forklart på wikisidene til OSM for the blind at det er viktig å markere om fotgjengerfeltet er delt med en øy eller ikke (OpenStreetMap, 2012). Det samme fremkommer også i rapporten *A geographical information system for a GPS based personal guidance system*.

Et skift i underlaget beskrives av flere av informantene som et godt egnet holdepunkt. De fortalte at dette ville være nyttig å ha merket på kartet, da dette lett kan gjenkjennes og benyttes for å verifisere at informasjonen GPS-løsningen gir er riktig. Et eksempel på dette kan være at man får informasjon om et skift i underlaget ved overgang fra et torg (brostein) til gangvei (asfalt). Dette fikk vi demonstrert av en informant under en observasjon. Denne tilleggsinformasjonen anbefales også av gruppen OSM for the blind i forbindelse med merking av gangveier. De legger til at dette er informasjon som spesielt blinde med stokk setter pris på. I vår brukerundersøkelse avdekket vi derimot at dette var noe alle de blinde og sterkt

svaksynte informanter benyttet, uavhengig av hjelpemiddel. Rapporten *A geographical information system for a GPS based personal guidance system* viser også til at dette var informasjon som manglet på kartene da den ble skrevet i 1998.

Det fremkommer i rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK* at blinde og svaksynte strever etter å leve så uavhengig av andre som mulig (Coverstone et al., 2007, s. 52). Dette var også noe flere av våre informanter var opptatt av. En av forutsetningene for dette var at de kunne benytte seg av offentlig transport. I den forbindelse var det et ønske om å få informasjon om hvor de ulike holdeplassene befant seg. Gruppen OSM for the blind var også opptatt av at dette skulle merkes på kartet. I tillegg ønsket de at det skulle merkes med tilleggsinformasjonen om holdeplassen hadde taktilt underlag eller ikke (OpenStreetMap, 2012). Med taktilt underlag så menes et skift i underlaget fra for eksempel normal gangvei til holdeplassen. Relatert til dette var det også et ønske om å få inkludert informasjon om busstider i sanntid. Kombinasjonen av det å få hjelp til å finne holdeplassen, for så å få informasjon om busstider, var av interesse hos flere av informantene.

I rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK* kommer det frem at dette også var et ønske fra flere av informantene i deres undersøkelse. I tillegg ønsket de en beskrivelse av innsiden av stasjoner. Dette innebar hvor toalettene var, billettsalget og utganger til spesifikke gater (Coverstone et al., 2007, s. 52).

På dette området virket kartet fra NAVTEQ svært lovende da kartet benytter Multi-modal Routing. Multi-modal Routing innebærer at man kan legge inn reiser med for eksempel buss eller tog på ruten for å raskere kunne nå destinasjonen (Landolfi, 2010 s. 7). Ytterligere detaljer rundt Multi-modal Routing har tidligere blitt gjort rede for under kapittelet relatert arbeid. Det vi ser når vi sammenligner ønskene fra informantene med Discover Cities kartet, er at det virker som at dette kartet dekker informantens behov for dette området. Dette er derimot kun en antagelse da vi ikke har testet kartet godt nok til å kunne fastslå dette helt. Problemet som ble beskrevet tidligere for dette kartet er derimot fortsatt gjeldende, ved at kartet kun finnes for Oslo.

Med unntak av geodata og tilleggsinformasjon relatert til statiske hindringer og noe tilleggsinformasjon for lyskryss, har det blitt laget kart eller retningslinjer for hvordan man skal kartlegge for blinde og svaksynte. Selv om dekning i Norge av denne typen kart per dags dato er dårlig, så antar vi at utviklingen innen dette

område vil øke. NAVTEQ forklarer også at det er økende etterspørsel for GPS-løsning på mobile løsninger, og at disse løsningene hovedsaklig er rettet mot fotgjengere . Dette var forøvrig begrunnelsen for hvorfor de utviklet Discover Cities kartet. Selv om flere av informantene ønsker i forhold til geodata og tilleggsinformasjon er tilgjengelig på kartet, må den også gjøres tilgjengelig for blinde og svaksynte. Dette skal vi gå nærmere inn på senere i dette kapittelet.

### 5.3 Ønskede geodata og tilleggsinformasjon i skog og mark

**Hvilke geodata og tilleggsinformasjon behøves i kartene for å gjøre GPS til et bedre hjelpemiddel for synshemmede ?**

Kartene som er relevante for dette bruksområde faller inn i kategorien topografiske kart. Disse kartene er som regel et ekstra lag for enkelte områder på det globale kartet som ligger på GPS-løsningen. Tabellen under viser en oversikt over ønsket geodata/tilleggsinformasjon informantene gav i undersøkelsen i forbindelse med skog og mark.

Geodata/tilleggsinformasjon	Beskrivelse
Topografi	Opp og nedoverbakker (hvor bratte) Svinger til høyre og venstre (skarpheten og lengden på de)
Stier	Navn, stikryss, stidelinger
Skiltinformasjon langs stier og turløyper	Oppgi informasjon som, vanligvis står på skilt langs stier.
Skogsveier og traktorveier	
Naturlige landemerker	Vann, fjell, elver, bekker og myrer med tilhørende informasjon.
Points of interest	Turisthytter, andre typer hytter, gode fiskeplasser og utsiktspunkter
Utsiktspunkter	Hva man kan se på utsiktspunkter.

Sammenligningen av ønskene fra informantene og spesifikasjonene til kartene fra Frikart (OSM) og Geoinisght (Garmin Topo Premium), som tidligere er redegjort for i relatert arbeid, tyder på at det meste av den ønskede geodata og tilleggsinformasjon informantene hadde, fantes på disse kartene.

Informasjon om topografien var ønsket av flere informanter. Det ble forklart i intervjuene at dette var nyttig da dette fungerte godt som holdepunkt for å vite at de var på rett plass. I den forbindelse ble det også forklart at dette var noe som kunne benyttes for å verifisere at informasjonen GPS-en gav var riktig. Selv om selve informasjonen er tilgjengelig på flere kart, virker den ikke å være tilgjengelig for blinde og svaksynte.

Problemet ligger i hvordan denne informasjonen skal kunne formidles til en blind eller sterkt svaksynt bruker. Topografien formidles tradisjonelt som høydekurver (koter) på kartet hvor hver nabokurve har en fast loddrett høydeforskjell (NSF, 2008). Hvor stor høydeforskjell det er mellom kotene er avhengig av oppløsningen og detaljnivået på kartet. Jo tettere det er mellom kotene, jo brattere vil det typisk være. En GPS-løsning som for eksempel kan formidle hvor bratt den neste bakken kommer til å være, trengs for å oppfylle informantenes ønsker. Denne må kunne lese koter og gi brukeren nyttig verbal informasjon ut ifra dette.

Trekker Breeze har en manuell støtte for dette ved at man kan legge inn egne lyd-meldinger på enheten. Dette gjøres ved at man på forhånd går opp ruten og legger inn talebokmerker. Et eksempel på dette ble gitt av en informant i rapporten *GPS og nedsatt syn*, hvor hun fortalte følgende i forhold til dette:

På førehand hadde eg lagt inn diverse landemerker som GPS-en fortalte meg, som f.eks. "brattnedover" eller "obs, hald godt til høgri i stien" (Ulland, 2010, s. 16).

Dette viser at det finnes løsninger for å få informasjon om topografien. Ulempen med dette er at brukeren selv må legge inn holdepunkt i form av talebokmerker som beskriver topografien. Det er verdt å merke seg at dette må gjøres for hver enkelt rute. Denne løsningen vil derfor kun fungere om man har planlagt ruten på forhånd. I vår undersøkelse forklarte en blind informant at han trodde han ville benytte GPS mest i forbindelse med usikkerhet. Det vil si at han normalt sett ville gå uten instruksjoner fra GPS-løsningen, men at han hadde muligheten til å skru den på for å få hjelp. I et gitt scenario hvor en synshemmet bruker går seg vill og ønsker å benytte GPS-løsningen for å finne tilbake på rett vei, vil talebokmerker derfor ikke fungere. Årsaken til dette er at det ikke er mulig å planlegge hvor man eventuelt kommer til å gå seg bort.

## 5.4 Hvordan gjøre informasjonen tilgjengelig

### Hvordan bør GPS-løsninger være tilrettelagt for synshemmede?

Som tidligere nevnt, både i forbindelse med ønsker for geodata og tilleggsinformasjon i by og tettsted og i skog og mark, er det ikke alltid det holder at informasjonen finnes på kartene. En vel så viktig problemstilling er hvordan informasjonen som allerede finnes på kartene, skal gjøres tilgjengelig for

synshemmede. I sitatet under forklarer en informant hvor viktig det er at han kan bruke GPS-løsningen ved siden av de tradisjonelle teknikkene. I tillegg kommer det frem hvor viktig hørselen er for informanten, både for å få informasjon fra omgivelsene, men også for å lytte til meldinger fra GPS-en. I den forbindelse forklarer han at taktile tilbakemeldinger er en mulighet, da det er viktig for han å kunne bruke hørselen aktivt.

[...] og så vil det være viktig med... at den har en god brukervennlighet, asså i alle situasjoner, for meg som blinde at den vil være lett tilgjengelig med en lav brukerterskel, og der jeg også kan bruke alle de tradisjonelle teknikkene.... på en god måte ved siden av GPS-en, at en legger til rette for det. For eksempel gjennom bruk av headset/høytaler som gjør at jeg kan bruke hørselssansen min aktivt til andre formål også. Kanskje noe bruk av taktile, eller i hvertfall vibrasjon da, og andre ting og, hvis det kan det kan legges til rette på en god måte. Slik at du.... særlig for meg er det viktig å ha hørselen, at jeg kan bruke den aktivt. For den er såpass verdifull å ha aktiv hele tiden.

Det er hovedsaklig to sanser som kan benyttes av blinde og svaksynte for å oppfatte en melding fra GPS-en, hørselsansen (lyd) og berøringssansen (taktilt). I forhold til bruk av lyd for instruksjoner forklarte Hans van Eijk hva som var viktig når informasjonen skulle formidles til blinde og svaksynte som følgende:

He needs to rely on the quality of the instructions which can be defined by the sound quality, the syntax of the instruction and the features used as reference (Humanware Trekker product)" (Eijk, 2009, s. 21).

Resultatene fra vår undersøkelse viser også til at informantene var opptatt av at instruksjoner ble gitt på en måte som var egnet for blinde og svaksynte.

### **5.4.1 Lyd og taktile tilbakemeldinger**

Informantene i vår undersøkelse foretrakk hovedsaklig tilbakemelding i form av lyd. Dette var for øvrig også gjeldende blant informantene i undersøkelsen fra rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK*.

Et problem med instruksjoner i form av lyd, er at dette kan være forstyrrende i forhold til viktig lyd fra omgivelsene blinde og svaksynte er avhengige av for å orientere seg. Flere eksempler på hva dette innebærer ble gitt av informantene i vår undersøkelse. Eksempler for dette er en trafikkert vei som holdepunkt eller lydskygger i forhold til bygningen de gikk ved siden av. Lignende funn ble også gjort i rapporten *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK*. Problemet blir beskrevet i rapporten som følgende:

Being constantly bothered by a GPS would jeopardize their ability to read their environment via sounds" (Coverstone et al., 2007, s. 56).

På en annen side kan lyd fra omgivelsene også være forstyrrende i forhold til at man ikke hører meldingene som gis fra GPS-en. Dette blir poengtert av en informant i undersøkelsen. I den forbindelse nevnte han at det kanskje kunne være praktisk med taktile tilbakemeldinger, som en påminner om at det kommer en melding. I praksis vil dette fungere på like linje som når man mottar en SMS ved at telefonen vibrerer. Flere av informantene foreslo også taktile tilbakemeldinger i forhold til å få en bekreftelse på at de hadde gjort et riktig veivalg eller at GPS-en var oppdatert med ny informasjon. Annet relatert arbeid innenfor dette feltet viser til lignende funn. I følge Hans van Eijk i rapporten *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?*, er en kombinasjon av lyd og taktile tilbakemeldinger noe som bør vurderes i forbindelse med instruksjoner fra en fotgjengerorientert GPS-løsning. Haptimap prosjektet avdekket også i sine studier at bruk av *low-fidelity bearing feedback* (lyd for rettningsangivelse), og taktile tilbakemeldinger var verdifullt i flere sammenhenger, både for seende, svaksynte og blinde. Haptimap prosjektet er som tidligere beskrevet et prosjekt med et mål om å gjøre kart og stedbaserete tjenester mer tilgjengelig. Gjennom å bruke sansene syn, følelse og hørsel ønsker de å oppnå en større bredde av brukere, dette inkluderer også blinde og svaksynte (Haptimap, 2012). Hans van Eijk forklarer også at bedre utnyttelse av lyd og taktile tilbakemeldinger vill være til nytte, også for seende brukere av fotgjengerorientert GPS-løsning. Årsaken til dette er at det frigjør synet fra skjermen, slik at man i større grad kan fokusere på omgivelsene rundt seg. Når brukere stadig må se ned på skjermen når de går, utgjør dette en fare for personlig sikkerhet. Disse funnene peker mot at bruken av lyd og taktile tilbakemeldinger vil være en del av fremtidige standardløsninger. På bakgrunn dette antar vi at utviklingen innenfor dette feltet vil øke. Årsaken er at dette virker å være svært relevant i forbindelse med fotgjengerløsninger for alle brukere. Etterspørselen i markedet er som tidligere nevnt også økende, og leverandørene utvikler løsninger for å mette denne etterspørselen (NAVTEQ, 2012).



## 5.4.2 Hvordan bør instruksjonene gis?

Hvordan informasjonen formidles, nevnes som viktig av flere av informantene i vår undersøkelse. I sitatet under gir en informant et eksempel på hvordan han ville gitt en veibeskrivelse til en synshemmet person i forbindelse med å finne riktig bussholdeplass.

"du skal ta den som er til høyre, og du skal gå ut til den andre perrongen. Der går bussen... der stopper bussen rett til venstre for fotgjengerovergangen". Den faktainformasjon og den måten å beskrive det på, er jo relevant. Mens det å si at 28 står for den andre perrongen, og der ute... ja, asså, tidligere så hadde jeg bare lest det av et skilt, og så hadde jeg funnet ut at.. logisk sett at 28 er til venstre for 29. [...] Så det er en annen, kanskje en litt annet måte å beskrive en virkelighet [...]

Det som fremkommer av sitatet over er at instruksjoner som refererer en blind eller svaksynt til å lese vanlige gateskilt ikke fungerer. Dette har en enkel forklaring da synshemmede ikke kan, eller har problemer med å lese vanlig tekst eller se symboler dersom det ikke er tilrettelagt for det. Årsaken til at dette er relevant, er fordi flere av dagens løsninger gir instruksjoner som benytter seg av nettopp skilt for å gi utfyllende informasjon. Et eksempel på dette ble nevnt av flere informanter i undersøkelsen i forbindelse med adresseorienterte veibeskrivelser. For at informasjonen om en bestemt adresse underveis på ruten skal være nyttig, må man enten være kjent i området eller kunne lese skilt. Resultatene viser også til at GPS som oftest blir brukt i forbindelse med usikkerhet. Adresseorienterte veibeskrivelser betraktes derfor til å være et av de største problemene som må utbedres for at GPS-løsninger skal være fungere godt for blinde og svaksynte. Talking signs er en mulig løsning på dette, men vi betrakter det som urealistisk å få dette innført over alt. Talking signs blir forøvrig nevnt som et godt supplement på steder hvor GPS-løsningen ikke har signaler. Dette fremkommer i rapporten *GPS-Based Navigation Systems for the Visually Impaired*, som tidligere er redegjort for under relatert arbeid.

En mulig løsning for dette problemet er at GPS-løsningen unngår å gi instruksjoner som refererer brukeren til nettopp skilt. Dette ved at holdepunktene som benyttes underveis på ruten er tilpasset blinde og svaksynte. Dette samsvarer også med teknikkene blinde og svaksynte benytter for orientering uten GPS. Som tidligere beskrevet i kapitlet orientering og informasjon om omgivelsene i resultatdelen av rapporten, innebærer dette holdepunkter som enten er gjenkjennelige ved hjelp av lyd eller berøring. Eksempler informantene gav på slike holdepunkter var endring i underlaget, f.eks. grus til asfalt, eller lederlinjer og

kanter. Lignende funn ble gjort i rapporten *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?*

Good landmarks are detectable by the sound they make or nearby objects enabling him to feel it. Traffic lights have usually an acoustic signal which indicates the red or green signal (Giger 2003). This creates understanding if the street can be crossed and helps to locate the traffic light. The objects on the street can be road curvature on sidewalks or grooves in the road created for blind users (Eijk, 2009, s. 21).

I forbindelse med dette tema er det viktig å ha klart for seg at informasjonen som står på skilt ofte også er svært interessant for blinde og svaksynte. Det er derfor viktig å skille på hva som betraktes som holdepunkter for en rute og tilleggsinformasjon. Et eksempel på tilleggsinformasjon kan være faktainformasjon som står på et skilt ved et monument. Det kan også innebære beskrivelser som går utover hva en seende fotgjenger behøver for å finne frem. Som tidligere nevnt kan dette f.eks. være en beskrivelse av hvor knappen på et lyskryss befinner seg.

En av informantene i undersøkelsen fortalte at det var en fordel at instruksjonene kom i god tid, slik at han kunne forberede seg for neste veivalg. Dette fremkommer i sitatet under.

Da er det interessant med... informasjon om hvilke kryss man kommer til, og gjerne i litt god tid før man kommer til krysset, sånn at hvis du går på en landevei med førerhund for eksempel, så kan du.. og holder venstre kant sånn som du skal gjøre da, så kjenner du når hunden svinger for å marker inne i krysset. Da har du allerede fått informasjon om at neste kryss er et fireveiskryss, "[Vei] krysser [Vei] på din venstre side" for eksempel. Sånn at du vet neste gang hunden gjør en markering eller gjør en endring av retning, så er det sannsynligvis den sideveien.

Timing på instruksjonene blir også beskrevet av Han van Eijk som viktig. I følge Eijk er ikke dette noe som utelukkende er viktig for blinde og svaksynte, men også seende. Han forklarte dette som følgende i sin rapport:

The timing of the instruction is important to ensure the end-user will try to perform his maneuver at the right moment." (Eijk, 2009, s. 21).

Spørsmålet man kan stille seg i forbindelse med dette er, hva er den rette timingen? I et gitt scenario hvor veisystemet man navigerer i er komplisert, kan det tenkes at en beskrivelse som kommer for tidlig vil føre til at brukeren svinger inn på en vei for tidlig. At man får informasjon om hvor langt det er igjen før man skal svinge, betraktes derfor som viktig. Som tidligere redegjort for i relatert arbeid, skriver Hans van Eijk i sin rapport at denne informasjonen med fordel bør tilpasses fotgjengere. På navigeringsløsninger for bil vil man få opplest avstanden i form av meter eller kilometer, noe han forklarer ikke er like egent for fotgjengere. Han foreslår heller at distansen bør oppgis i antall kvartaler. Rent teknisk er heller ikke dagens GPS-løsninger i stand til å gi en helt nøyaktig beskrivelse av avstand i meter, da unøyaktigheten ofte er opp mot ti meter. Informasjon om avstander bør derfor betraktes som estimater.

### 5.4.3 Brukertilpassning

Resultatene fra undersøkelsen viser til at informantene hadde forskjellige ønsker i forhold til hva de ønsket av informasjon og detaljnivået på informasjonen. At løsningen har innstillingmuligheter er derfor viktig, da det lar brukeren tilpasse løsningen etter til sitt behov. Et forslag fra en informant var for eksempel muligheten til å kunne få mye informasjon på steder han var ukjent, og mindre informasjon på steder han var kjent. Dette fremkommer i sitatet under.

[...]Men det er jo logisk å gjøre det sånn, at du kutter ned på informasjon. Går du på et sted du er usikker så vil du ha mye informasjon hele tiden, ikke sant når du er blind? Og har... er veldig usikker på dette, er dette her riktig nå eller ikke? Så vil du hele tiden ha en input på øret at du går riktig. Etterhvert som du er trygg og har gått som du nesten kan og...hva skal jeg si? Kan gå den i blinde, så du kan ruta utenat, så gidder du ikke stå å høre på den, fordi du veit hva den sier på neste skritt, ikke sant.

Et annet forslag fremkommer i rapporten *EXPLORATIVE USER STUDY APPROACH FOR LBS INNOVATION FOR HIKERS*, hvor en ide blant de synshemmede informantene var å få informasjon om hva som var rundt de, i motsetning til en normal rutebeskrivelse (Sarjakoski et al., side 9-10). Disse forslagene viser til at det er ulike ønsker blant målgruppen. Det første forslaget baserer seg på bruk av GPS i forbindelse med usikkerhet, mens det andre forslaget var gitt i forbindelse med turer i skog og mark. De to forslagene viser at bruk av GPS i forbindelse med ulike formål gir ønsker for forskjellig informasjon.

Informantene hadde som tidligere beskrevet ulike interesser, som for eksempel turer i skog og mark, ski, sykling og løping. Flere av informantene kunne tenke seg å benytte seg av GPS i forbindelse med fritidsaktiviteter som disse, noe som utgjorde temaet ønske om en universell løsning. En universell løsning vil innebære at informasjonen som gis av løsningen, tilpasses til bruksområdene skog og mark og by og tettsted, samt i forhold til spesifikke aktiviteter. Eksempler på det dette ble gitt av flere informanter. En informant var for eksempel spesielt opptatt av topografien når han gikk på ski, da dette fungerte som gode holdepunkter underveis på ruten. Et annet eksempel ble gitt i forbindelse med tandem sykling, ved at en informant ønsket å følge med på hvor han var underveis. For denne aktiviteten vil det kanskje være mer aktuelt å benytte funksjonalitet og holdepunkter i likhet med det man benytter ved tradisjonell bilnavigasjon. Eksemplene gitt av informantene antyder at aktiviteten som bedrives og hvilket bruksområde (miljø) den bedrives på, er viktig i forhold til hvilken informasjon som skal gis. Vi antar også at de forskjellige aktivitetene fører til forskjellige behov i forhold til hvordan informasjonen (lyd eller taktile tilbakemeldinger) skal gis. Taktile tilbakemelding er ikke like egnet i forbindelse med skigåing og tandem sykling, ettersom man ikke har noen ledig hånd å holde GPS-enheten i. Det kan derimot tenkes at det er mer anvendelig ved løping. En GPS-løsning som kan opereres med en hånd eller uten hender var forøvrig også et av brukerkriteriene blant informantene i rapporten *EXPLORATIVE USER STUDY APPROACH FOR LBS INNOVATION FOR HIKERS* (Sarjakoski et al., side 9-10). Jansson i likhet med Ulland hevder også i sine rapporter at en GPS-løsning ikke kan erstatte grunnleggende mobilitetteknikker som stokk eller førerhund. Det samme blir også antydnet av noen informanter i vår undersøkelse. En synshemmet vil derfor sjeldent ha mer enn en hånd ledig, og det vil derfor være svært viktig at løsningen er tilrettelagt for nettopp dette. Innstillingsmuligheter som gir brukerne muligheten til å tilpasse løsningen i forhold til sitt behov i forbindelse med de ulike aktivitetene, betraktes derfor som en nødvendighet.

Informantene i vår undersøkelse hadde også ulike ønsker i forhold til hvordan de skulle få informasjonen fra GPS-løsningen. Innstillingsmuligheter for lyd og taktile tilbakemeldinger vil derfor være viktig, slik at løsningen bedre kan tilpasses den enkelte brukeren. Dette fremkommer også i rapporten *EXPLORATIVE USER STUDY APPROACH FOR LBS INNOVATION FOR HIKERS*.

#### **5.4.4 Mobiltelefon eller egen enhet**

I undersøkelsen ble det avdekket at samtlige av informantene ønsket en GPS-løsning laget til mobiltelefon fremfor en løsning utviklet til en selvstendig enhet. Ett av hovedargumentene for dette var på grunn av at

de alltid har med seg mobiltelefonen. En fordel med dette er at man ikke behøver å planlegge når man er nødt til å ha med GPS-en. Etter vår mening er dette et gyldig argument for at GPS-løsningen bør lages til mobiltelefon, men det kan stilles spørsmål ved hvor stor sannsynlighet det er for at synshemmede bestemmer seg for å gå på et ukjent sted på egenhånd. I undersøkelsen kom det frem at flere av informantene syntes det var svært utfordrende å finne frem på ukjente steder, og at de ikke var så selvstendige på det området. Eksempelvis var det en informant som fortalte at han bevisst valgte å unngå krevende situasjoner, som å dra til steder hvor han var mindre kjent. Dersom dette er gjeldende for hovedandelen av de synshemmede, kan man anta at det er lite sannsynlig at synshemmede begir seg på steder de ikke er kjent. Dette på grunn av at de i utgangspunktet har bestemt seg for å unngå krevende situasjoner.

Et annet argument for at GPS-løsningen bør ligge på mobiltelefon, er at det er mye styr å ha med seg mange "duppedingser". At brukere ikke foretrekker å ha med seg flere enheter blir også beskrevet i rapporten *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?*. Årsakene til dette blir beskrevet ved at brukerne ikke ønsker å skille seg ut som et resultat av å eie flere elektroniske enheter, hyppig bruk eller en uvanlig formfaktor på enheten. Resultatene fra undersøkelsen vår viser at informantene først og fremst var opptatte av å ha GPS tilgjengelig når de fikk behov for det. Når det gjelder uvanlig formfaktor, var det enkelte ting som tydet på at informantene var opptatte av størrelse på enheten. Et eksempel på dette er at enkelte av informantene kommenterte på størrelsen på Trekker Breeze.

Noe vi anser som et viktig argument for at en GPS-løsning bør utvikles til en mobiltelefon er muligheten online kommunikasjon gir for verdiøkende tilleggstjenester. Dagens smarttelefoner har som regel både 3G og WiFi, noe som gjør at man kan ha Internett tilgjengelig hvor enn man går. Som beskrevet i resultatkapittelet var det flere av informantene som ønsket muligheten til å få sanntidsinformasjon om kollektivtrafikken. Dette er noe som vil kreve at man har tilgang til Internett. Ettersom flesteparten av de moderne mobilene har tilgang til Internett, kan det være en fordel at en GPS-løsning blir utviklet til mobil.

Selv om det kan være flere fordeler ved å utvikle en GPS-løsning til mobiltelefon, er det visse hensyn som bør tas i betraktning ved en eventuell vurdering om en GPS-løsning bør utvikles til mobiltelefon, eller til en egen enhet. Ikke alle synshemmede bruker i dag smartmobiler, og i undersøkelsen var det kun tre av ti informanter som hadde smartmobil. Flere av de som ikke brukte smartmobil stilte seg kritisk til å ta i bruk smarttelefon da de føler at de ikke er særlige blindevennlige på grunn av touchskjerm (berørings-skjerm).

En ulempe med smarttelefoner som man bør være klar over, er batterikapasiteten. Dette ble forøvrig påpekt av en av informantene, der vedkommende fortalte at det kunne ha vært en fordel å ha en dedikert enhet som kun brukte strøm på seg selv. Som kjent bruker smarttelefoner betraktelig mer strøm enn tradisjonelle mobiltelefoner. En årsak til dette er at skjermen har blitt større og regnekraften i prosessoren(e) har økt de siste årene. I tillegg til økningen i mobiltelefonens spesifikasjoner, kan man også se at bruksmønsteret til brukerne har forandret seg. Mobilen er ikke kun et kommunikasjonsmiddel lenger, det er også et verktøy som anvendes til andre formål enn kun å kommunisere med andre. Et godt eksempel på dette er alle tidsfordriv-applikasjonene som finnes til både iPhone og Android. Som en følge av dette har mobilen blitt et verktøy som hyppigere anvendes enn tidligere. Dette medfører også at mobilen oftere må lades opp, og slik som det er i dag, må smarttelefoner lades opp nærmest hver dag dersom mobilen brukes aktivt (telefonsamtaler, lesing av E-post, nettsurfing o.l.). Dersom mobilen i tillegg skal anvendes som en GPS, vil man kunne risikere at mobilen er tom for strøm når man har behov for den som mest. Da vil GPS-løsningen ikke lenger være et like tilgjengelig hjelpemiddel som mange vil ha det til. Det man da ser er at det er en ulempe ved å ha en GPS-løsning på en mobiltelefon, nettopp av den grunn at det kreves at mobilen har tilstrekkelig med strøm, noe som ikke alltid vil være tilfelle.

I resultatene fra undersøkelsen viste det seg at GPS-løsningen Trekker Breeze hadde lett for å miste dekning og at den kunne være unøyaktig til tider, spesielt i skogen. Dette er sannsynligvis en begrensning i selve GPS-systemet ved at signalet til satellittene blir for svake eller forsvinner fullstendig. Det kan også være at mottakeren ikke er i kontakt med tilstrekkelig antall satellitter til at man oppnår optimal ytelse. En mulig løsning til problemet vil være å kombinere flere posisjoneringsteknologier for å oppnå en bedre ytelse. Et posisjoneringssystem som bruker en kombinasjon av flere posisjoneringssystemer, kalles gjerne for et hybrid posisjoneringssystem som tidligere beskrevet i rapporten. Dette er noe som i dag anvendes i flere smartmobiler, deriblant iPhone4S (A-GPS, GLONASS, WiFi) (Apple, 2012). Det faktum at enkelte smartmobiler benytter seg av dette, anser vi som klar fordel med tanke på å utviklingen av en GPS-løsning til mobiltelefon som kan anvendes på flere bruksområder. Brukere av GPS vil ferdes på områder der signalforholdene til GPS ikke er optimale, og i disse tilfellene bør andre posisjonssystemers støtte opp om GPS-systemet. For synshemmede vil det være viktig at navigasjonsløsningen er trygghetsskapende, derfor vil det også være viktig at GPS-en er tilgjengelig der brukeren ferdes.

## 5.5 Anbefalinger til en GPS-løsning for synshemmede

Det finnes i dag GPS-løsninger for synshemmede, men disse bygger på et kartgrunnlag som er ment for bilnavigasjon. Første steg mot å utvikle en god GPS-løsning for synshemmede, vil være å forbedre nettopp dette. Ved å inkludere geodata avdekket i denne undersøkelsen i tillegg til det som allerede finnes i kartgrunnlaget, vil man få et bedre fundament, som løsningene kan bygge på. På bakgrunn av undersøkelsen har vi satt opp en liste med anbefalinger som bør tas til etterretning ved utvikling av GPS-løsninger for synshemmede. Listen omfatter det vi har betraktet som det viktigste.

- **Generelt**

- Kunne brukes på flere bruksområder (by, tettsted, skog og mark)
- Kunne brukes i forbindelse med fritidsaktiviteter (eks. tur i skog og mark, sykling, ski)

- **Instruksjoner**

- Tilpasset brukerens handikap (eks. ikke referere brukeren til skilt)
- I form av lyd og/eller taktil
- Tilpasset brukerens informasjonsbehov

- **Geodata og tilleggsinformasjon**

- Tydelig skift i underlaget
- Topografi
- Hvor inngangen til bygninger er

- **Funksjonalitet**

- "Hvor er jeg"? - knapp
- Instruksjoner tilbake til et punkt man selv setter ("Avvik fra ruten" - knapp)
- Talebokmerker
- Retningsangivelser (himmelretning og ift. et punkt man selv har satt)
- Informasjon om GPS-ens nøyaktighet

- **Enhet**

- Den bør kunne opereres med én hånd
- Mobiltelefon
  - iPhone eventuelt en annen smarttelefon med en god skjermleser

- Hybrid posisjoneringssystem (GPS, GLONASS, EGNOS)
- Tilgang til Internett
- **Tilleggstjenester fra Internett**
  - Integrert med kollektivtrafikk
    - Sanntids informasjon om kollektivtrafikk (avganger)
  - Automatiske oppdateringer av kart via Internett
  - Felles oppdaterbar database for synshemmede



## 6 Referanser

Apple. (2012). *iPhone4S - Tekniske spesifikasjoner*. Hentet 26. April 2012 fra:

<http://www.apple.com/no/iPhone/specs.html>

Blindeforbundet. (2012). *Norges Blindeforbund*. Hentet 1. februar 2012 fra:

<http://www.nettavisen.no/sportspill/tipping/article3321664.ece>

Cavoukian, Ann & Cameron, Kim. (2011). *WiFi Positioning Systems: Beware of Unintended Consequences - Issues Involving the Unforeseen Uses of Pre-existing Architecture*. Hentet 13. April 2012 fra:

<http://www.ipc.on.ca/images/Resources/WiFi.pdf>

Challow, Rhonda. (2010). *What are Hybrid Positioning Systems?* Hentet 9. Mai 2012 fra:

<http://www.brighthub.com/electronics/gps/articles/65468.aspx>

Coverstone Troy, Cronin Christine, Kniazeva Sofie (2007). *GPS TECHNOLOGY TO AID THE BLIND AND PARTIALLY SIGHTED IN COPENHAGEN, DENMARK*. Hentet 30. Mars 2012 fra:

<http://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050207-061210/unrestricted/IQPFinal.pdf>

Ejik, Hans van. (2009). *Can the Digital Road Network Put the Pedestrian on the Map?*

*A Feasibility Study for a Pedestrian Navigation System*. Hentet 14. April 2012 fra:

<http://www.nn4d.com/getDocument.do?docId=4182>

ESA. (2011). *What is EGNOS?* Hentet 10. Mai 2012 fra:

[http://www.esa.int/esaNA/GGG63950NDC\\_egnos\\_0.html](http://www.esa.int/esaNA/GGG63950NDC_egnos_0.html)

ESA. (2012). *How does EGNOS work?* Hentet 10. Mai 2012 fra:

[http://www.esa.int/esaNA/GGGQI950NDC\\_egnos\\_0.html](http://www.esa.int/esaNA/GGGQI950NDC_egnos_0.html)

statkart. (2009). *Galileo blir fremtidens system for navigasjon*. Hentet 10. Mai 2012 fra:

<http://www.statkart.no/nor/Geodesi/Aktuelt/EGNOS+Galileo/>

ESA. (2012). *What is Galileo?* Hentet 9. Mai 2012 fra:  
[http://www.esa.int/esaNA/GGGMX650NDC\\_galileo\\_0.html](http://www.esa.int/esaNA/GGGMX650NDC_galileo_0.html)

Frikart, (2012). *Siste nytt*. Hentet 14. April 2012 fra: <http://www.frikart.no/blog/index.html>

Geosight (2012) *Geodata og Geosight har laget Norges beste kart!*. Hentet 23 Mai 2012 fra  
<http://geosight.no/no/no/Presse/Nyheter-fra-Geodata/2010/Geodata-og-Geosight-har-laget-Norges-beste-kart/>

Golledge G, Reginald G, Klatzky, Roberta L, Loomis, Jack M, Speigle, Jon & Tietz, Jerome (1998). *A geographical information system for a GPS based personal guidance system*. UK: Taylor & Francis

GPS.gov. (2009). *U.S. Statement from COPUOS S&T Subcommittee*. Hentet 1. februar 2012 fra:  
<http://www.gps.gov/news/2009/COPUOS/>

Haptimap, (2012) *About*. Hentet 13. April 2012 fra <http://www.haptimap.org/home/about-haptimap.html>

Haptimap, (2012). *HaptiMap year 3 overview*. Hentet 15. April 2012 fra:  
[http://www.english.certec.lth.se/haptics/HaptiMap/report\\_year3\\_publishable\\_part.pdf](http://www.english.certec.lth.se/haptics/HaptiMap/report_year3_publishable_part.pdf)

Hersh, Marion A & Johnson Michael A. (2008). *Assistive Technology Visually Impaired and Blind People*. UK: Springer-Verlag London Limited.

Holone Harald , Misund Gunnar & Holmstedt Håkon(2007). *Users Are Doing It For Themselves: Pedestrian Navigation With User Generated Content*. Hentet 01. Mai 2012 fra: <http://mobapp.hiof.no/wp-content/uploads/holone-navigation-copyright.pdf>

Høgskolen i Østfold. (2009). *Bachelorstudium i informasjonssystemer og IT-ledelse (2009-2012)*. Hentet 6. februar 2012 fra: <http://www.hiof.no/nor/hogskolen-i-ostfold/for-studenter/studieplaner/2009-2010/informasjonteknologi/?&displayitem=540&module=studieinfo&type=studieue&subtype=1>

Jansson, Harald K. (2011). *Pedestrian Navigation and Context Awareness using Tactile Feedback and Sonification of Spatial Data*. Hentet 01.05.2012 fra

<http://www.ia.hiof.no/~gunnarmi/masters/jansson2011pnc.pdf>

Kvale, Steinar (2004). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Landolfi, Bob. (2010). *Pedestrian Navigation with NAVTEQ Discover Cities*. Hentet 12. April 2012 fra:

<http://www.nn4d.com/getDocument.do?docId=6656>

Lardinos, Fredric. (2008). *Take a Walk With Google Maps*. Hentet 16. April 2012 fra:

[http://www.readwriteweb.com/archives/take\\_a\\_walk\\_with\\_google\\_maps.php](http://www.readwriteweb.com/archives/take_a_walk_with_google_maps.php)

Leiteritz, Raphael. (2010). *Copy of Google's submission today to several national data protection authorities on vehicle-based collection of wifi data for use in Google location based services*. Hentet 10. mai 2012 fra:

[http://static.googleusercontent.com/external\\_content/untrusted\\_dlcp/www.google.com/no//googleblogs/pdfs/google\\_submission\\_dpas\\_wifi\\_collection.pdf](http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/www.google.com/no//googleblogs/pdfs/google_submission_dpas_wifi_collection.pdf)

Li, Yong, Politi, Nonie, Li, Barnes, Joel, Sun, Hongxing, Grejner-Brzezinska, Dorota A., Rizos, Chris, K. Toth, Charles & Dempster, Andrew G. (2010). *Innovation: Hybrid Positioning A Prototype System for Navigation in GPS-Challenged Environments*. Hentet 15. april 2012 fra: <http://www.gpsworld.com/gnss-system/algorithms-methods/innovation-hybrid-positioning-9628>

Litchfield, Steve. (2007). *Assisted GPS and the future of smartphones*. Hentet 10. mai 2012 fra:

[http://www.allaboutsymbian.com/features/item/The\\_future\\_of\\_GPS-equipped\\_smartphones.php](http://www.allaboutsymbian.com/features/item/The_future_of_GPS-equipped_smartphones.php)

Loomis, Jack. (1985). *Digital Map and Navigation System for the Visually Impaired*. Hentet 1. februar 2012

fra: [http://www.geog.ucsb.edu/pgs/papers/loomis\\_1985.pdf](http://www.geog.ucsb.edu/pgs/papers/loomis_1985.pdf)

Loomis, M. Jack, Golledge, G. Reginald & Klatzky, Roberta L. (2001). *GPS-Based Navigation Systems for the Visually Impaired*. Hentet 05. April 2012 fra:

<http://www.psych.ucsb.edu/~loomis/loomisgolledgeklatzky01.pdf>

Loomis, M. Jack, Golledge, G. Reginald & Klatzky, Roberta L. (1998). *Navigation System for the Blind: Auditory Display Modes and Guidance*. Hentet 05. April 2012 fra:

<http://www.recveb.ucsb.edu/pdfs/LoomisGolledgeKlatzky-98.pdf>

Lønning, Simen. (2012). *Over 130 000 sliter med synet*. Hentet 1. februar 2012 fra:

<http://www.nettavisen.no/sportspill/tipping/article3321664.ece>

MediaLT (2012). *GPS for blinde*. Hentet 09. April 2012 fra: <http://www.it.hiof.no/hovedp/2012/24-medialt2.html>

MediaLT. (2012). *Om Media Lunde Tollefsen A/S*. Hentet 6. Februar 2012 fra: <http://medialt.no/om-medialt/21.aspx>

NAVTEQ. 2012. *Discover Cities*. Hentet 14. April 2012 fra

[http://corporate.NAVTEQ.com/products\\_data\\_advanced\\_discover\\_cities.htm](http://corporate.NAVTEQ.com/products_data_advanced_discover_cities.htm)

NSF (2008). *Høydekurver*. Hentet 12. April 2012 fra <http://www.speiderbasen.no/vis/?id=797>

OpenStreetMap (2012). *Karlsruhe Schema*. Hentet 06. April 2012 fra

[http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Proposed\\_features/House\\_numbers/Karlsruhe\\_Schema](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Proposed_features/House_numbers/Karlsruhe_Schema)

OpenStreetMap (2012). *NO:Main Page*. Hentet 16. Mai 2012 fra

[http://wiki.openstreetmap.org/wiki/NO:Main\\_Page](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/NO:Main_Page)

OpenStreetMap (2012). *OSM for the blind*. Hentet 06. April 2012 fra

[http://wiki.openstreetmap.org/wiki/OSM\\_for\\_the\\_blind](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/OSM_for_the_blind)

Prost, Jean-Baptiste , Godefroy, Baptiste & Terrenoir, Stéphane. (2008). *Improving GPS Accuracy for Urban Pedestrians*. Hentet 15. April 2012 fra: [http://www.gpsworld.com/lbs/personal-navigation/city-walk-1836?page\\_id=1](http://www.gpsworld.com/lbs/personal-navigation/city-walk-1836?page_id=1)

Rasmussen, Mick (2010). *Topo Premium, ny topografisk kartserie for Garmin*. Hentet 12. April 2012 fra <http://gps.no/2010/05/topo-premium-ny-topografisk-kartserie-for-garmin/>

Sarjakoski Tiina, Ylirisku Salu, Flink Hanna-Marika & Weckman Suvi (2009). *EXPLORATIVE USER STUDY APPROACH FOR LBS INNOVATION FOR HIKERS*. Hentet 11.05.2012 fra

[http://icaci.org/files/documents/ICC\\_proceedings/ICC2009/html/refer/17\\_12.pdf](http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/refer/17_12.pdf)

- Spirent. (2008). *Playing Nice... LBS and Hybrid Location Technologies*. Hentet 26. April 2012 fra: [http://www.spirent.com/~media/Articles/EE\\_Times\\_Article\\_Hybrid\\_Location\\_Technologies\\_on\\_Mobile\\_Devices\\_1109.ashx](http://www.spirent.com/~media/Articles/EE_Times_Article_Hybrid_Location_Technologies_on_Mobile_Devices_1109.ashx)
- Statped. (2011). *GPS og nedsatt syn*. Hentet 1. februar 2012 fra: <http://www.statped.no/Tema/Syn/Publikasjoner/GPS-og-nedsatt-syn/>
- Store norske leksikon (2012). *Geografisk informasjonssystem*. Hentet 06. April 2012 fra: [http://snl.no/geografisk\\_informasjonssystem](http://snl.no/geografisk_informasjonssystem)
- Store Norske Leksikon. (2012). *Geodata*. Hentet 1. februar 2012 fra: <http://snl.no/geodata>
- Talking Signs (2009). *Talking Signs Installations as of 2009 - San Francisco Bay Area Installations*. Hentet 06. April 2012 fra: <http://www.talkingsigns.com/recentactivities.htm>
- Talking Signs (2012). *Talking Signs - Remote Infrared Audible Signage System (RIAS)*. Hentet 06. April 2012 fra: <http://www.talkingsigns.com/tksinfo.shtml>
- Thagaard, Tove (2003). *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget
- thefreedictionary. (2012). *ephemeris*. Hentet 9. mai 2012 fra: <http://www.thefreedictionary.com/ephemeris>
- Thoresen, Jan (2010). *TESTGARMIN TOPO PREMIUM, Her er Norges beste kart*. Hentet 12. April 2012 fra <http://www.klikk.no/helse/dinkropp/trim/article601480.ece>
- USCB. (2012). *UCSB Personal Guidance System (PGS)*. Hentet 1. februar 2012 fra: <http://www.geog.ucsb.edu/pgs/main.htm>
- Wikipedia. (2012). *List of devices with Assisted GPS*. Hentet 10. mai 2012 fra: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_devices\\_with\\_Assisted\\_GPS](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_devices_with_Assisted_GPS)
- Zahradnik, Fred. (2012). *Almanac*. Hentet 9. mai. 2012 fra: [http://gps.about.com/od/glossary/g/GPS\\_Almanac.htm](http://gps.about.com/od/glossary/g/GPS_Almanac.htm)

Zahradnik, Fred. (2012). *Time to First Fix (TTFF)*. Hentet 9. mai 2012 fra:  
[gps.about.com/od/glossary/g/GPS\\_first\\_fix.htm](http://gps.about.com/od/glossary/g/GPS_first_fix.htm)

### 6.1.1 Figurer

Landolfi, Bob. (2010). Figur 6. *Figure 2-1: Public transit information enables multi-modal routing. The screenshot shows a demo application by Mireo, powered by NAVTEQ Discover Cities (s. 5)*. Hentet 12. April 2012 fra: <http://www.nn4d.com/getDocument.do?docId=6656>

Litchfield, Steve (2007). Figur 3. *A-GPS*. Hentet 05. Mai 2012 fra  
[http://www.allaboutsymbian.com/features/item/The\\_future\\_of\\_GPS-equipped\\_smartphones.php](http://www.allaboutsymbian.com/features/item/The_future_of_GPS-equipped_smartphones.php)

MediaLT (2012). Figur 1. *Fra begrensninger til muligheter*. 23. Januar 2012 fra <http://medialt.no/om-medialt/21.aspx>

Prost, Jean-Baptiste , Godefroy, Baptiste & Terrenoir, Stéphane. (2008). Figur 2. *FIGURE 2 Typical accuracy discrepancy between in-car and pedestrian users of GPS receivers in dense urban areas*. Hentet 15. April 2012 fra: [http://www.gpsworld.com/lbs/personal-navigation/city-walk-1836?page\\_id=1](http://www.gpsworld.com/lbs/personal-navigation/city-walk-1836?page_id=1)

Spirent. (2008). Figur 4. *Playing Nice... LBS and Hybrid Location Technologies*. Hentet 26. April 2012 fra:  
[http://www.spirent.com/~media/Articles/EE\\_Times\\_Article\\_Hybrid\\_Location\\_Technologies\\_on\\_Mobile\\_Deices\\_1109.ashx](http://www.spirent.com/~media/Articles/EE_Times_Article_Hybrid_Location_Technologies_on_Mobile_Deices_1109.ashx)

Wikipedia (2012). Figur 5. *SBAS Service Areas*. Hentet 05. Mai 2012 fra  
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:SBAS\\_Service\\_Areas.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:SBAS_Service_Areas.png)

## **6.1.2 Vedlegg**

Vedlegg 1: Samtykkeklæring

Vedlegg 2 : Intervjuguide

Vedlegg 3: Forprosjekt: GPS for blinde (MediaLT)

Vedlegg 4: Forprosjektrapport

Vedlegg 5: Meldeskjema

Vedlegg 6 : Godkjent meldeskjema

Vedlegg 7 : Introduksjon til brukerundersøkelsen