



**AALBORG UNIVERSITET**  
STUDENTERRAPPORT

# **PsyLog - En Modulær Mobil Platform med Fokus på Affektive Lidelser**

**P8 Projekt af SW807F15 og SW808F15**

**2. februar 2015 til 27. maj 2015**

**Deltagere:**

**SW807F15:**

Mikael Elkiær Christensen

Mikkel Sandø Larsen

Stefan Marstrand Getreuer Micheelsen

Bruno Thalmann

**SW808F15:**

Søren Skibsted Als

Lars Andersen

Lasse Vang Gravesen

Mathias Winde Pedersen





**AALBORG UNIVERSITET**  
STUDENTERRAPPORT

**Institut for Datalogi**  
Selma Lagerlöfsvej 300  
9220 Aalborg Øst  
Aalborg Universitet  
<http://www.aau.dk>

**Titel:**

PsyLog - En Modulær Mobil Platform  
med Fokus på Affektive Lidelser

**Tema:**

Mobile Systemer

**Projektperiode:**

Forårssemestret 2015

**Projektgruppe:**

SW807F15 og SW808F15

**Deltager(e):**

**SW807F15:**

Mikael Elkiær Christensen

Mikkel Sandø Larsen

Stefan Marstrand Getreuer Micheelsen

Bruno Thalmann

**SW808F15:**

Søren Skibsted Als

Lars Andersen

Lasse Vang Gravesen

Mathias Winde Pedersen

**Vejleder(e):**

Ivan Aaen

**Oplagstal:** 10

**Sidetal:** 105

**Afleveringsdato:**

27-5-2015

**Kildekode:** Se appendiks G.

**Abstract:**

People that suffer from mood disorders primarily seek assistance through conventional means, and are provided tools to help them. However, these tools are physical, and there is a general lack of technological tools for assisting people with mental illnesses.

We research mood disorders and related topics, along with mobile development topics. The purpose of this is providing a mobile platform that can help people that suffer from these disorders, and provide a toolset that can assist them with their condition.

Based on that research, a platform called PsyLog is implemented and presented. PsyLog is a platform that is easily extensible with external modules that can provide new functionality. PsyLog is a first effort and requires further development and research before it is mature enough to be put into actual use.

Two separate projects that use PsyLog as a foundation were researched and implemented concurrently to the development of PsyLog itself.

*Rapportens indhold er frit tilgængeligt, men offentliggørelse (med kildeangivelse) må kun ske efter aftale med forfatterne. Rapporten er udarbejdet som en fællesrapport, skrevet af begge grupper, der hver især også har udarbejdet en individuel rapport.*



## Forord

Denne rapport er første del i et projekt om psykiske lidelser, som del af Software studiet på Aalborg Universitet i P8 projektet, i perioden 2. Februar 2015 til 27. Maj 2015. Den er udarbejdet i et samarbejde mellem grupperne SW807F15 og SW808F15. Projektet er vejledt af Ivan Aaen, hvis vejledning har været meget værdsat. Derudover er projektet foreslået af Morten Aagaard, der gennem projektet agerede som bindeled mellem projektgruppen og specialister indenfor psykiatrien. Dette resulterede blandt andet i møder med psykolog Janne Vedel Rasmussen, psykiater Jørgen Aagaard, og et fokusgruppeinterview med patienter med affektive lidelser. Deres hjælp, råd og indsigt i faget var en stor hjælp for projektet. Der skal derfor lyde en stor tak til Morten, patienterne, psykolog Janne Vedel Rasmussen og psykiater Jørgen Aagaard.

Links til det implementerede system kan findes i appendiks G.



# Indhold

<b>Introduktion</b>	<b>1</b>
<b>1 Problemanalyse</b>	<b>3</b>
1.1 Afgrænsning af problemområde . . . . .	3
1.2 Affektive lidelser . . . . .	4
1.2.1 Depression . . . . .	4
1.2.2 Mani . . . . .	6
1.2.3 Unipolar lidelse . . . . .	7
1.2.4 Bipolar lidelse . . . . .	7
1.3 Møde med psykolog Janne Vedel Rasmussen . . . . .	8
1.3.1 Målgruppe . . . . .	8
1.3.2 Søvn . . . . .	9
1.3.3 Evaluering af stemningsleje . . . . .	9
1.3.4 Værktøjer . . . . .	9
1.3.5 Patienter med affektive lidelser . . . . .	10
1.3.6 Præsentation af idéer . . . . .	10
1.3.7 Påmindelser . . . . .	11
1.4 Møde med psykiatri professor Jørgen Aagaard . . . . .	11
1.4.1 Adfærd . . . . .	11
1.4.2 Social adfærd og døgnrytme . . . . .	12
1.4.3 Ændringer . . . . .	12
1.4.4 Kognitive ændringer . . . . .	12
1.5 Fokusgruppeinterview . . . . .	13
1.5.1 Søvn . . . . .	13
1.5.2 Social tilbagetrækning . . . . .	13
1.5.3 Early warning . . . . .	13
1.5.4 Dagbog og status . . . . .	14
1.5.5 Tilpasning i forhold til symptomer . . . . .	14
1.6 Vigtige begreber . . . . .	14
1.6.1 Patient empowerment . . . . .	14
1.6.2 Trends . . . . .	15

1.6.3	Cykler . . . . .	15
1.6.4	Interventioner . . . . .	15
1.7	Eksisterende systemer . . . . .	15
1.7.1	Ginger.io . . . . .	15
1.7.2	Fitness trackere . . . . .	17
1.8	Valg af udviklingsplatform . . . . .	20
1.8.1	Android som udviklingsplatform . . . . .	21
<b>2</b>	<b>Overblik</b>	<b>23</b>
2.1	Konfigurationstabel . . . . .	23
2.2	Paradigm . . . . .	23
2.2.1	Reflection . . . . .	23
2.2.2	Stakeholders . . . . .	25
2.2.3	Scenarios . . . . .	26
2.3	Project . . . . .	26
2.3.1	Vision . . . . .	26
2.3.2	Elements - Vision mønstret . . . . .	27
2.4	Process . . . . .	27
2.4.1	Facilitation . . . . .	27
2.4.2	Kriterier . . . . .	27
<b>3</b>	<b>Indsamling af data</b>	<b>29</b>
3.1	Sensorer . . . . .	29
3.2	Enheder . . . . .	31
3.2.1	Opsummering . . . . .	31
3.3	Mobil logning . . . . .	32
3.4	Pladsforbrug eksperimenter . . . . .	33
3.4.1	Resultater . . . . .	34
3.4.2	Muligheder for begrænsning af pladsforbrug . . . . .	35
3.4.3	Konklusion . . . . .	36
3.5	Registrering af symptomer . . . . .	37
3.5.1	Depression . . . . .	37
3.5.2	Ledsagesymptomer . . . . .	38
3.5.3	Mani . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Platform</b>	<b>41</b>
4.1	Arkitektur behov . . . . .	41
4.1.1	Modulær . . . . .	41
4.1.2	Fleksibel . . . . .	42
4.1.3	Kombinerbar . . . . .	42
4.1.4	Kommunikativ . . . . .	42
4.1.5	Opsummering . . . . .	42



4.2	Arkitektur . . . . .	43
4.2.1	Opbygning . . . . .	43
4.2.2	DB . . . . .	43
4.2.3	DBAccess . . . . .	44
4.2.4	Moduler . . . . .	44
4.2.5	Manager . . . . .	48
<b>5</b>	<b>Refleksion</b>	<b>51</b>
5.1	Kontekst . . . . .	51
5.2	Brugerinteraktion . . . . .	51
5.2.1	Visualiseringer . . . . .	52
5.2.2	Interaktive moduler . . . . .	53
5.2.3	Notifikationer . . . . .	53
5.3	Platform . . . . .	54
5.3.1	Dataindsamling . . . . .	54
5.3.2	Analyse i skyen . . . . .	55
5.3.3	Alternativ moduldefinitions-delning . . . . .	55
5.3.4	Databaserettigheder . . . . .	55
5.3.5	Styrker og svagheder . . . . .	56
<b>6</b>	<b>Konklusion</b>	<b>57</b>
	<b>Bibliografi</b>	<b>59</b>
<b>A</b>	<b>Referat af møde med Janne Vedel Rasmussen</b>	<b>63</b>
A.1	Præsentation af affektive lidelser . . . . .	63
A.2	Præsentation af slides . . . . .	66
<b>B</b>	<b>Referat af møde med Jørgen Aagaard</b>	<b>71</b>
B.1	Referat . . . . .	71
<b>C</b>	<b>Referat af fokusgruppe interview</b>	<b>75</b>
C.1	Spørgsmål . . . . .	75
<b>D</b>	<b>JSON schemas</b>	<b>79</b>
<b>E</b>	<b>Brochure med idéer til brug af sensorer</b>	<b>85</b>
<b>F</b>	<b>Stemmingsregistrering</b>	<b>97</b>
<b>G</b>	<b>Kildekode</b>	<b>105</b>



# Introduktion

I dagens Danmark lider mange danskere af en psykisk sygdom og ifølge Psykiatrifonden er det sådan at *"hver 3. af os på et tidspunkt [får] en psykisk sygdom – og mange flere er pårørende. Nu og her oplever næsten 700.000 danskere psykiske problemer, hvoraf stress, angst og depression udgør den største kilde til alt fra dårlig trivsel til svær sygdom."*[1]. Idet der er så mange der lider af psykiske sygdomme vil det være fordelagtigt at undersøge mulighederne for at lave et hjælperedskab der kan informere patienter om deres sindstilstand og dermed gøre sygdomsforløbet nemmere at håndtere.

Den nuværende praksis kræver at patienten bliver diagnosticeret af en psykolog. Hvis man kunne supplere med en metode, der kan aflaste psykologen og assistere patienten i sin hverdag, vil dette være behjælpeligt.

En mulig platform for et værktøj af denne beskrivelse er en smartphone. En smartphone har en mængde sensorer som kan udnyttes til at opsamle information om patientens adfærd uden at forstyrre patienten. Ydermere kan en smartphone interagere med patienten i løbet af dagen.

Til at understøtte sensorerne på smartphones vil det være muligt at benytte smartwatches og smartwristbands der også er udstyret med sensorer, men som har den fordel at de er tættere bundet til patienten.

Denne rapport omhandler udviklingen af en platform, der udgør et fundament for moduler der kan assistere patienter med affektive lidelser, på en mobil platform, således at man kan supplere den nuværende behandling hos en læge.



# Kapitel 1

## Problemanalyse

Dette kapitel analyserer og afgrænser problemområdet. Det indeholder en gennemgang af nøglepunkter fra et møde med psykolog Janne Rasmussen og professor indenfor psykiatri Jørgen Aagaard. Desuden vil de vigtigste punkter fra et fokusgruppeinterview med patienter der har affektive lidelser blive fremhævet. Der vil derefter blive præsenteret en gennemgang af vigtige begreber og eksisterende systemer. Til sidst vælges en udviklingsplatform på baggrund af ovenstående.

### 1.1 Afgrænsning af problemområde

Vi skelner i vores arbejde mellem to kategorier af sygdomme, disse værende *somatiske* og *psykiske* sygdomme.

*Somatiske* sygdomme grunder i det kropslige, som for eksempel ved Parkinsons sygdom. *Psykiske* sygdomme dækker over de psykotiske sygdomme, dvs. sygdomme med realitetssænkning, og de affektive lidelser, som omhandler humørændringer og ændringer i aktivitetsniveau hos en person, eksempelvis depression [2].

Valget står så på hvilken sygdoms-gren vi primært målretter vores produkt til. Indenfor det somatiske felt er der en lang række sygdomme, der ikke umiddelbart kan hjælpes gennem en mobil løsning. Dog kan der eksempelvis udvikles programmer til at kende forskel på patienter med Parkinsons sygdom og raske patienter, vha. stemmeanalyse [3]. Denne metode bruges til detektering af sygdomme, hvor dette projekt fokuserer på tilfælde hvor sygdommen er kendt, og man i stedet vil behjælpe patienten så forværring i tilstand forhindres. Imidlertid kan somatiske sygdomme gøre folk mere sårbare overfor affektive lidelser.

Per anbefaling af Janne Vedel Rasmussen, se afsnit 1.3, arbejdes der med et system til affektive patienter frem for psykotiske patienter, da affektive patienter er nemmere at arbejde med og kan være interesseret i at tage vare om egen behandling, se afsnit 1.6.1.

På baggrund af dette undersøger vi affektive lidelser, som følger herefter.

## 1.2 Affektive lidelser

Dette afsnit er primært baseret på Licht [4], netpsykiater.dk [5, 6] og Havemann [7].

Affektive lidelser omfatter en række sygdomme hvor stemningslejet afviger fra det *habituelle*. Stemningsleje er et begreb der dækker over humør og lyst. Med habituel stemningsleje menes en persons humør og adfærd når personen hverken befinder sig i depression eller mani-periode. Et kendetegn ved sindslidelserne er at de forekommer periodisk. For nogle vil dette være enkeltstående episoder, mens det for andre vil være tilbagevendende episoder. Der er en stor dødelighed blandt patienter med affektive lidelser, grundet selvmord.

Stemningslejet kan afvige fra det habituelle på forskellig vis. Her skelnes mellem mani og depression. Ved depression er stemningslejet sænket, mens det ved mani er løftet. Unipolare patienter lider af depression og oplever depressionsperioder. Bipolare patienter derimod har haft minimum én mani-periode og eventuelt et antal depressionsperioder.

Der findes forskellige årsager til affektive lidelser. Disse inkluderer miljømæssige og arvemæssige forhold, især ved bipolare patienter. Somatiske sygdomme såsom blodprop, hjerneblødning og Parkinsons kan også forårsage depression og mani. Ud over dette kan diverse misbrug, samt bestemte former for medicinbrug, også forårsage mani og depression.

### 1.2.1 Depression

Risikoen for at udvikle en depression for kvinder er cirka 8%, mens den for mænd er cirka 4%. Debutalderen for begge køn ligger almindeligvis mellem 40 og 50 år. En ubehandlet sygdom varer typisk seks til tolv måneder. Kroniske depressioner med op til flere års varighed er ikke ualmindelige især hos ældre. Derudover har kun cirka 15% af patienterne, en enkeltstående hændelse af depression, hvilket understreger at sygdommen ofte er tilbagevendende[4].

netpsykiater.dk [5] klassificerer en depressiv enkeltepisode ud fra en række kriterier. De følgende kriterier er taget direkte ud fra netpsykiater.dk [5].

**Depression:** For at opfylde kriterierne for at have en *depressiv enkeltepisode* i lettere grad skal man:

- Have haft depressionen i mere end 2 uger
- Ikke tidligere have haft en mani eller en let mani, en såkaldt hypomani
- Ikke have en fysisk lidelse som kan forklare symptomerne

Man skal have mindst 2 af følgende *kernesymptomer*:

- Man er i dårligt humør og er nedtrykt og trist
- Man har **nedsat** lyst til at foretage sig noget, og man har mere eller mindre mistet interessen for ting, man plejer at interessere sig for
- Man bliver hurtigt træt og har ikke så meget energi som man plejer

Desuden skal man have mindst 2 af følgende ledsagesymptomer:

- Man har nedsat selvtillid eller selvværdsfølelse
- Man lider af skyldfølelse og bebrejder sig selv urimeligt
- Man har tanker om at det ville være bedre, hvis man var død, eller man tænker på at begå selvmord
- Man har svært ved at koncentrere sig eller oplever at man ikke kan tænke klart
- Man er enten urolig og hvileløs, eller også er ens bevægelser nærmest gået i stå
- Man sover enten mere eller mindre, end man plejer
- Man har mistet appetitten og har tabt sig, eller man er begyndt at træspise og har taget på

#### 1.2.1.1 Grader af depression

Man skelner mellem forskellige grader af depression. Depression i lettere grad vil sige at man er i stand til at bibeholde sine sædvanlige aktiviteter, på trods af at man har nedsat stemningsleje. Ved depression i moderat grad har man 4 ledsagesymptomer og som resultat af dette har man svært ved at fortsætte med sine sædvanlige aktiviteter. Har man en svær depression har man alle 3 kernesymptomer og 5 ledsagesymptomer. Ved svær depression er man ikke i stand til at fortsætte med sine normale aktiviteter.

#### 1.2.1.2 Individuelle symptomer

Det er vigtigt for patienter der lider af depression, at de er opmærksomme på hvad deres symptomer er. Eksempler på dette kan være en overfladisk søvn, forøget bekymringer om bagateller eller forlænget søvn. Disse symptomer vil for individet ofte følge med en depressions-periode. Hvis disse symptomer opfanges, kan behandling af depressionen påbegyndes tidligere i forløbet og i bedste tilfælde kan svære episoder forhindres.

### 1.2.1.3 Selvbehandling

Man kan nedsætte risikoen for en depression hvis man har en sund livsstil. Dette inkluderer at spise sund mad, dyrke motion og undgå at indtage rusmidler. Desuden informerede kontaktpersonen Janne Vedel Rasmussen, se afsnit 1.3, at til behandling af depression opfordres patienten til at foretage en mængde lystbetonede aktiviteter. Lystbetonede aktiviteter værende ting, der plejer at få patienten til at føle sig glad, dette kunne for eksempel være at gå en tur i biografen eller tage ud at spise.

### 1.2.2 Mani

Risikoen for at udvikle en mani, og derved en bipolar sygdom, er ca. 1-2%, og er lige hyppig blandt mænd og kvinder. Dog er det ofte at sygdommen er tilbagevendende, da der er en risiko på ca. 90% for at få en ny episode på et senere tidspunkt. Debutalderen for sygdommen er almindeligvis før 30-års alderen, og ved omkring halvdelen af patienterne forekommer sygdommen før man er 20 år. Varigheden af sygdommen er i ubehandlede tilfælde typisk mellem to og otte måneder, men der findes her også kroniske tilfælde.

netpsykiater.dk [6] klassificerer en manisk enkeltepisode uden psykotiske symptomer som at man i mere end en uge skal opfylde følgende kriterier. Kriterierne er taget fra netpsykiater.dk [6].

**Mani:** For at opfylde kriterierne for at have *en manisk enkeltepisode uden psykotiske symptomer* skal man i mere end en uge:

- Have været opstemt, eksalteret og irriterabel.
- Hvis man er opstemt eller eksalteret have mindst tre af følgende symptomer. Hvis man især er irriterabel skal man op på mindst fire symptomer:
  - Man er hyperaktiv, rastløs og urolig
  - Man føler et indre pres for at tale uafbrudt
  - Man har tankeflugt, hvor tankerne springer fra emne til emne
  - Man har en hæmningsløs adfærd, hvor ens normale hæmninger er væk
  - Man har nedsat behov for søvn
  - Man har forhøjet selvfølelse, *grandiositet*
  - Man er usamlet eller bliver konstant distraheret
  - Man handler hensynsløst og uansvarligt



- Man har større seksualdrift end normalt
- Ikke have haft hallucinationer eller vrangforestillinger
- Symptomerne må ikke skyldes en fysisk sygdom

Hvis man derimod har en *manisk enkeltepisode med psykotiske symptomer* svarer den til symptomerne for en *manisk enkeltepisode uden psykotiske symptomer*, men hvor man har haft hallucinationer eller vrangforestillinger. Dog ikke bizarre vrangforestillinger såsom ved skizofreni.

#### 1.2.2.1 Individuelle symptomer

Det er individuelt hvilke symptomer de enkelte patienter har på en begyndende mani-periode. Dog starter perioden ofte på samme måde som tidligere perioder. Eksempelvis kan man være meget aktiv, rastløs, have mindre brug for søvn eller være ekstatisk.

Ligesom depression er det vigtigt at opdage episoderne i de begyndende stadier, da man på den måde ville kunne mindske eller helt undgå episoden. Derudover kan en depression følge efter en mani-periode og man kan derfor også mindske risikoen for disse episoder [8].

#### 1.2.2.2 Selvbehandling

Man skal undgå at drikke alkohol når man er i en mani-periode, da det kan forværre perioden [6]. Derudover beretter Janne Vedel Rasmusse (se afsnit 1.3), at man også bør begrænse mængden af stimuli og generelt forsøge at tage det mere med ro.

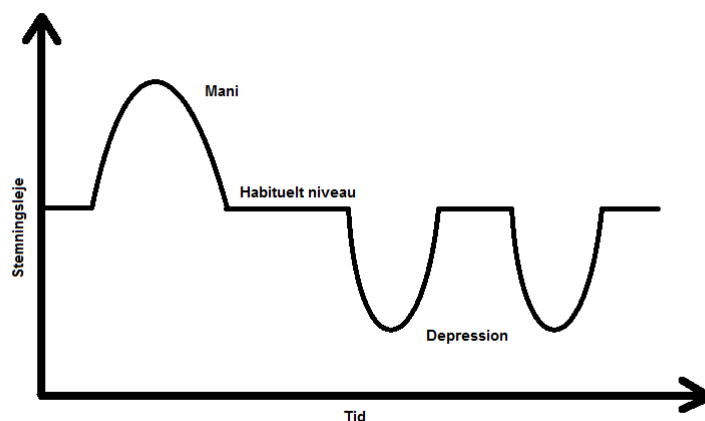
### 1.2.3 Unipolar lidelse

En unipolar lidelse er kendetegnet ved folk, der har lidt af minimum én depressionsperiode og ingen mani-perioder. Hvis en person med unipolar lidelse har en mani-periode, bliver deres klassificering ændret til bipolar lidelse.

Ifølge netpsykiater.dk [5] har omkring hver femte person, der får en depression, kun den ene periode og hver tiende får mere end ti.

### 1.2.4 Bipolar lidelse

Bipolar lidelse er kendetegnende ved minimum én mani episode og evt. depressions episoder. I figur 1.1 gives et eksempel på dette. Her viser en graf et eksempel på en patients stemningsleje over tid.



Figur 1.1: Graf over stemningsleje for en patient med en mani og to depressionsperioder.

Det oftest sete er en mani episode og flere depressions episoder, men andre scenarier kan også forekomme. Det gælder således om at have patienten på det habituelle niveau og hurtigst muligt opdage når en patient afviger fra dette.

### 1.3 Møde med psykolog Janne Vedel Rasmussen

Der blev den 18. februar 2015 holdt et møde med Janne Vedel Rasmussen på Psykiatrisk Sygehus, også kaldet Psykiatrien, i Aalborg.

Janne er psykolog og har arbejdet på Psykiatrien i 10 år, hvor hun er på ambulatoriet for patienter med psykose og arbejder med at diagnosticere disse. Hun arbejder primært med affektive patienter, som for eksempel lider af unipolar eller bipolar lidelse. Hun har også tidligere arbejdet med patienter som lider af andre affektive lidelser, herunder angst og tvangslidelser. Da hun primært arbejder med affektive lidelser (se evt. afsnit 1.2) er dette hovedemnet for mødet.

Dette afsnit vil indeholde de mest interessante emner der blev diskuteret under mødet. Det fulde referat af mødet med Janne findes i appendiks A.

#### 1.3.1 Målgruppe

Ifølge Janne vil patienter med affektive lidelser være mere tilbøjelige til at ville anvende en mobil applikation, som vil overvåge dem, i forhold til patienter med en psykose diagnose, da disse overhovedet ikke vil overvåges. Derfor virker det til at patienter med affektive lidelser er en god målgruppe for denne slags applikation.

### 1.3.2 Søvn

Det er vigtigt at identificere søvn, da det siger meget om personer med affektive lidelsers sindstilstand. Ud fra ændringer i søvn vil man kunne identificere om de er på vej ind i en mani- eller depressiv-periode, eller om de er på vej ud af perioden. Hvis man kan se om patienterne begynder at blive oppe længere eller sover mere, kunne man måske hjælpe dem tidligere.

### 1.3.3 Evaluering af stemningsleje

Til at evaluere patienternes stadie af depression anvendes Hamilton skalaen. Hamilton skalaen er et spørgeskema der udfyldes af en behandler ud fra patientens besvarelser. Behandleren vurderer patienten baseret på en række spørgsmål, eksempelvis spørges der ind til aktivitetsniveau, døgnrytme og energiniveau. Når skemaet er blevet udfyldt får man en score, som ligger i én af 4 kategorier: Ikke-, let-, moderat- eller svært-deprimeret. Scoren bruges som et mål for patientens sindstilstand og for hvordan behandlingsforløbet forløber. Et eksempel på Hamilton skalaen kan findes på Sundhed.dk [9].

### 1.3.4 Værktøjer

Når patienterne er indlagt er det vigtigt at de har en meget struktureret hverdag, da de ikke kan overskue når der sker noget uventet. Hvis det ikke lykkes at give patienten struktur i hverdagen kan man risikere at patienten bliver liggende i sin seng hele dagen.

Det er desuden vigtigt for behandleren at identificere hvad der gør at patienten er på vej ind i en mani eller depressions-periode. Dette kunne f.eks. være ting som dårlig økonomi, fødselsdage, eller andre stressede situationer. Endvidere er det også vigtigt for behandleren at identificere hvad der kan få patienten ud af sådan en periode, hvilket kunne være lystbetonede aktiviteter (se nedenunder her), motion eller et regulært søvnmønster.

Når patienten skal udskrives er det vigtigt for dem at de har nogle værktøjer så de kan komme tilbage til en regulær hverdag, da risikoen for tilbagefald eller selvmord er meget stor på dette tidspunkt. Det følgende beskriver de værktøjer som Janne bruger i forbindelse med sin behandling af bipolare patienter.

#### Huskekort

I samarbejde med patienten udarbejder behandleren en række individualiserede huskekort som patienten skal have på sig, og bruge i "pressede" situationer. Hvis en mani patient har en tendens til at lave forhastede beslutninger kunne et huskekort være: "ring til din kollega og hør ham ad inden du træffer en beslutning".

**Lystbetonede aktiviteter**

Et andet værktøj, der kan bruges ved påbegyndende forværring er en liste af lystbetonede aktiviteter. Derved kan en af disse aktiviteter udføres, for at bryde det dårlige mønster. I samarbejde med behandler vælges der et antal aktiviteter ud, med udgangspunkt i en liste over gængse lystbetonede aktiviteter.

**Stemmingsregistrering**

For at detektere ændringer i stemningsleje, vil patienten hen over en måned sætte kryds i et skema, og derved indikere hvordan de har det. Folderen der bruges til stemmingsregistrering kan ses i appendiks F. Hvis dette er gjort løbende vil det være nemmere for patienten at snakke om sin stemning, og ændringerne i denne, under samtale. Dette kræver dog at patienten i forvejen er klar over sine individuelle symptomer og er i stand til at opdage og notere dem når de er aktive.

**1.3.5 Patienter med affektive lidelser**

Ved behandling af patienter der falder i det affektive spektrum er en af fordelene at nogle af dem er meget autoritetstro og pligtopfyldende. Dette gør at de er mere tilbøjelige til at acceptere nye behandlingsmetoder. Dette står i kontrast med f.eks. psykotiske paranoide, som ikke vil blive overvåget eller fortælles hvad de skal gøre.

**1.3.6 Præsentation af idéer**

Denne del af mødet tog udgangspunkt i en brochure med idéer til hvordan forskellige sensorer i smartphones og ekstern hardware kan anvendes i forbindelse med sindslidelser. Denne brochure kan ses i appendiks E. Her er udtaget de forslag som Janne synes er brugbare.

**Billedanalyse**

En idé her var at tage et billede af patienten og automatisk analysere ansigtsmimik (humør). Dette virker til at være en interessant emne som kan bruges i produktet, dog risikerer vi at nogle patienter er utilpasse med dette og derfor er det vigtigt at gøre det valgfrit og bare tilbyde det som et værktøj til dem som kan håndtere det.

**Placering**

Ved bipolare patienter, i en mani-periode, vil de være mere omkring-farende. Denne ændring i adfærd ville kunne detekteres via for eksempel GPS.

**Lyd**

For bipolare patienter, i en mani-periode, observeres det tit at de taler hurtigt, at de laver flere jokes, at de er småsyngende og opsnapper ord.

**Opkald**

Dette ville kunne bruges til bipolare lidelser, da når de er i mani-perioder vil de være meget sociale og derfor snakker mere.

**Puls**

Eftersom mange af patienterne har somatiske, altså fysiske, problemer, som stress eller højt blodtryk, er det derfor vigtigt at kunne skelne disse ting fra den fysiske aktivitet. Hvis dette kan lade sig gøre, kan det godt bruges.

**Søvn**

Specielt idéen om at analysere patienters søvn mønstre syntes Janne var en god idé, men man skal være opmærksom på at en patient kan ligge vågen selvom han er gået i seng. En patient kan også falde i søvn igen efter en mobil alarm er blevet slukket.

**1.3.7 Påmindelser**

Det kunne være en god idé hvis man kunne give påmindelser til patienterne, specielt dem med kognitive problemer (eksempelvis hukommelsesproblemer), da dette ville kunne hjælpe dem i deres hverdag. Disse påmindelser skal være knyttet til de værktøjer der bruges i forvejen, som for eksempel huskekort eller lystbetonede aktiviteter.

Da Janne er meget involveret i behandling af patienter ønskes der endvidere en mere teknisk viden, hvilket søges fra psykiatri professor Jørgen Aagaard, mødet med ham følger herefter.

**1.4 Møde med psykiatri professor Jørgen Aagaard**

Dette afsnit opsummerer et møde med psykiatri professor Jørgen Aagaard på Psykiatrien ved Sygehus Syd i Aalborg. Jørgen er psykiater og somatisk læge, hvor hans fokus område er primært forskning i psykiske lidelser. Relevante emner fra mødet opsummeres i dette afsnit, det komplette referat af mødet med Jørgen Aagaard kan ses i appendiks B.

**1.4.1 Adfærd**

For at kunne detektere optrapning eller nedtrapning af depression/mani, er ændring i adfærd centralt, dette kan eksempelvis ses på døgnrytme og generelt akti-

vitetsniveau. Det kan også måles på kropslig stress, hvilket kan være at patienten begynder at svede eller pulsen ændrer sig uden at lave noget aktivt. Det er selvfølgelig vigtigt for alle personer at de har en regulær døgnrytme eller et stabilt aktivitetsniveau, men det er mere vigtigt for deprimerede.

### **1.4.2 Social adfærd og døgnrytme**

En række egenskaber ved patientens sociale adfærd ændrer sig ved depression og mani. Ved depression vil ens døgnrytme ændre sig og ens aktivitetsniveau nedsættes. Desuden vil den naturlige opfattelse af, sammenhængen mellem følelser og hvad der siges mindskes. Ved mani er det lidt anderledes; personen sover mindre, er mere urolig, har ændret seksualitet, spiser mindre og den sociale kontakt gennem mobil kan være spam-lignende.

Hvis døgnrytme kan detekteres ved hjælp af en mobil ville det være brugbart at se ændringer i den. Dette er vigtigt da hvis døgnrytmen ændrer sig er der større chance for at lidelsen er ved at ændres.

Såfremt det er muligt at måle social eller fysisk aktivitet på smartphonen, kan dette bruges til at måle ændringer hvilket kan indikere en ændring i lidelsen. Dette kunne fx være hvis en patient sender færre eller flere SMS'er, det kunne henholdsvis indikere depression og mani.

Hvis man kan måle kropslig stress kan dette også indikere en forværring af lidelsen, dette kunne f.eks. være måling af ufrivillige rystelser, sved eller puls.

De vigtigste faktorer som Jørgen forslår er, som nævnt ovenfor, døgnrytmen, social aktivitet og kropslig stress.

### **1.4.3 Ændringer**

Jørgen lagde meget stor vægt på at der ikke kan dannes et generelt billede af hvordan adfærd ser ud for en rask person, som man derefter kan sammenligne med for at finde ud af om en person har enten depression eller mani. Det er derfor nødvendigt at finde en baseline (en normaladfærd) for individet og derefter kigge på ændringer i forhold til denne baseline.

### **1.4.4 Kognitive ændringer**

Hvis man er stresset vil man få det værre. Kognitive egenskaber som korttids hukommelse og løsning af matematiske eller logiske problemer vil være hæmmet. Man kan derfor forestille sig at patienten skal udføre en test, der afprøver patientens evner i disse områder.

#### 1.4.4.1 Visuel repræsentation

Hvis man skal præsentere tilstanden for patienten skal den være enkel og være på patientens egne præmisser. Det er en god idé at præsentere hvordan patienten har det ud fra den registrering applikationen har gjort. Dette skal så kunne bruges som et hjælpemiddel, der kan give objektiv information til patienten om sin tilstand.

### 1.5 Fokusgruppeinterview

For at supplere viden om den aktuelle målgruppe; patienter med affektive lidelser, specifikt uni- og bi-polar affektiv lidelse, blev der arrangeret et fokusgruppeinterview med indlagte patienter. Herunder vil der blive beskrevet, samt reflekteret over, de vigtigste punkter fra interviewet. For et komplet referat af fokusgruppeinterviewet, se appendiks C. Det bør her dog nævnes, at vi fik det indtryk at patienterne til fokusgruppeinterviewet kun var unipolare og ingen officielle oplysninger blev givet om deres tilstand.

#### 1.5.1 Søvn

Alle deltagende var enige om at søvn er en vigtig faktor. Ikke blot varigheden af den daglige søvn men også tidspunkt og kvalitet af søvn (fx. sammenhæng og rolig/urolig). To af patienterne nævnte søvn som et symptom, der opstod en klar ændring i op til deres depressions-periode. Andet interessant, der blev nævnt her, var at der i forsøget på at falde i søvn blev udført beroligende aktiviteter såsom at se fjernsyn, læse eller drikke te.

#### 1.5.2 Social tilbagetrækning

Den sociale faktor blev der lagt mindre vægt på, dog var der enighed om at patienternes netværk, og kontakt til andre, mindskes under depressionen. Social kontakt blev også benævnt som en god forebyggende handling, inden depression opstod.

#### 1.5.3 Early warning<sup>1</sup>

Dette var oprindeligt antaget som en usikker og til dels farlig feature. Der var dog enighed om at det kunne være godt at blive gjort opmærksom på, i god tid, at ens situation er under forværring. Der bliver dog nødt til at gøres overvejelser omkring levering og formulering af sådanne notifikationer. Det bør i højere grad knyttes til ændring i adfærd, frem for advarsel om at depression var på vej. Der var også stor enighed om at det kunne være godt at blive gjort opmærksom på at søge hjælp, enten ved læge (forbundet med medicin) eller ved hjem og venner.

---

<sup>1</sup>Også benævnt som intervention.

Ved tidlig advarsel kunne patienterne også gribe til deres forebyggende handlinger, her blev nævnt motion og strukturering af hverdag.

#### **1.5.4 Dagbog og status**

Ligesom interventioner, var det tidligere antaget at direkte input fra brugere var en dårlig ting. Dette var dog ikke set som en dårlig ting fra patienterne, som var interesseret i hvad som helst, som kunne hjælpe dem med at undgå depression. Dette kunne både være en dagbog, der skal skrives hver dag eller løbende statusopdatering (fx. ift. nuværende tilstand).

En vigtig ting er dog at disse ting foregår inden depression, da under depression vil sådanne ting synes uoverkommelige set fra patienten synspunkt.

#### **1.5.5 Tilpasning i forhold til symptomer**

Som forventet, så er der forskel på de individuelle symptomer. Både hvilke ting, der skal holdes øje med (fx. søvn) og på hvilken måde disse fremtræder (fx. kvalitet og længde af søvn samt tidspunkt for søvn).

I forhold til tilstands-spørgsmål skulle disse kunne vælges til/fra, samt tilpasses.

### **1.6 Vigtige begreber**

Dette afsnit definerer vigtige begreber inden for psykiatrien, som patient empowerment, trends, cykler og interventioner.

#### **1.6.1 Patient empowerment**

Patient empowerment omhandler en inddragelse af patienten i egen behandling. Dette inkluderer at give redskaber til patienten, der gør det nemmere for patienten at vurdere sin egen sygdomssituation og foretage informerede behandlingsvalg ud fra den vurderede sygdomssituation. Det er noget sygehusvæsenet gør en indsats for at implementere [10]. Dog er det vigtigt at patient empowerment udføres ordenligt. Steder hvor strategien ikke er at foretrække, er hvis patienten føler sig utryk ved at skulle have et sådant ansvar for egen behandling og patienten helst ikke vil indrages yderligere i behandlingen. Derudover kræver det at patienten bliver velinformeret om hvordan han skal monitorere egen sygdom og handle ud fra det.

Til at understøtte denne informering af patienten om egen sygdom kan diverse empirikilder være vigtige at vise patienten, såsom søvnændringer og aktivitetsændringer (se evt. afsnit 1.4), og er derfor undersøgt nærmere i dette projekt. Måder



man kan understøtte denne selvbehandling inkluderer trends, cykler og interventioner. Disse vil kort blive beskrevet i det følgende.

### 1.6.2 Trends

Trends beskriver tendenser i en persons adfærd, eksempelvis at man går i seng kl. 22 og står op kl. 7 eller går en tur hver aften. Det interessante med trends er at se på ændringer, da disse kan antyde en ændret sindstilstand. En ændring kunne være at personen i en periode går i seng kl. 4 i stedet for kl. 22, eller sover til kl. 12 i stedet for kl. 7.

### 1.6.3 Cykler

Cykler omhandler fænomenet at en persons sindstilstand kan beskrives som en cyklus. Dette er interessant da ens adfærd bliver påvirket af ens sindstilstand. Ved at kunne detektere den nuværende sindstilstand og have kortlagt cykler for den pågældende person, kan dette bruges til at forudsige det næste stadie, der kunne være en depression.

### 1.6.4 Interventioner

Interventioner omhandler handlinger, der kan afbryde en periode eller en påbegyndende periode. Her menes periode som en tidsperiode med drastisk ændret stemningsleje, som ved depression eller mani. Eksempelvis ved en påbegyndende depression, kunne man bryde ud fra sit nuværende mønster ved at blive foreslået at foretage sig en lystbetonet aktivitet.

## 1.7 Eksisterende systemer

Der eksisterer allerede systemer, som implementerer mange af de ting, der er tiltænkt dette projekt eller har lignende funktionalitet, såsom fitness applikationer. Systemerne, der undersøges og beskrives er Ginger.io, Apple Health, Google Fit, Microsoft Health og Healthvault.

### 1.7.1 Ginger.io

Ginger.io er en applikation til iPhone og Android, beregnet til at assistere patienter med diverse psykiske lidelser [11, 12, 13].

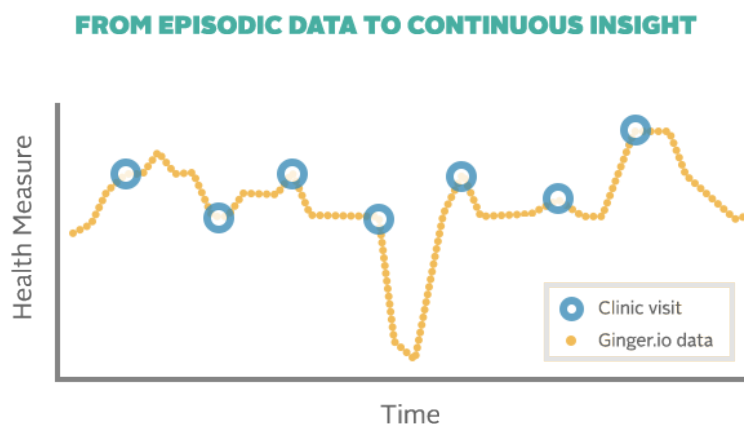
Applikationen er lavet til at assistere i behandlingen for følgende lidelser: depression, angst, bipolar affektiv lidelse og skizofreni.

Efter at applikationen er installeret, vil den indsamle data, de data kan så bruges til at sige noget om mobil-brugerens sindstilstand. Der bliver overordnet set

indsamlet to typer data; aktiv og passiv. Aktiv data er forespørgsler fra applikationen, hvor mobil-brugeren selv skal svare. Passiv data indsamles i baggrunden, og består af interaktions- og lokations-data, hvor interaktions-data er mobil-brugerens opkald- og SMS-vaner og lokations-data er opfanget via GPS og accelerometer, for at sige noget om hvor og hvordan mobil-brugeren bevæger og opholder sig.

For at komme i gang med applikationen, skal brugeren indtaste relevant information, såsom diagnoser, behandlingsforløb og behandler. Ud fra disse informationer vil applikationen tilpasse forespørgslerne brugt til indsamling af aktive data. Derudover vil passiv data, der indsamles i de første dage bruges til at angive brugerens normal-tilstand. Herefter vil brugeren modtage notifikationer om ændring i social eller fysisk aktivitet, og i værste tilfælde vil behandler eller anden angivet kontaktperson blive notificeret.

Brugere af Ginger.io skal være forbundet gennem en behandler, og denne behandler vil til enhver tid have adgang til alle brugerens informationer. Den overordnede idé er at Ginger.io skal assistere behandlingsprocessen, ved at give en indikator på brugerens tilstand mellem klinikbesøg. Et eksempel på denne indikator kan ses i figur 1.2.



Figur 1.2: Figur fra <https://ginger.io/for-providers/>

#### 1.7.1.1 Problemer

Som det ser ud nu, er Ginger.io kun tilgængeligt i USA, og kun ved tilmeldte behandlere. Derudover fungerer interaktions-data-indsamlingen kun på Android, hvilket betyder at iPhone applikationen kun indsamler data omkring lokation, samt aktiv data.



Figur 1.3: Skærbilleder af Apple Health fra <https://www.apple.com/ios/whats-new/health/>

## 1.7.2 Fitness trackere

Der findes adskillige applikationer og større systemer til at styre ens fysiske aktivitet og velvære. Heriblandt;

- Apple Health[14]
- Google Fit[15, 16]
- Microsoft Health[17] og HealthVault[18, 19]

Ens for disse fitness trackere, i modsætning til enkelte applikationer, er at de samler informationer fra et væld af forbundne enheder og applikationer. Ydermere kan de indstilles til bestemte mål, og derved løbende fortælle om hvordan det går med at opnå disse mål.

### 1.7.2.1 Apple Health

Med Apple Health er det muligt at indsamle information fra andre applikationer (eksempelvis måltider eller hjertefrekvens), for at samle al data ét sted på sin mobil, eller synkronisere det med en iCloud konto. Derudover er det muligt for andre applikationer at få adgang til Apple Health's data, ved at give tilladelse til forskellige kategorier af data. Skærbilleder af henholdsvis den oversigt Apple Health kan give, samt de kategorier der indsamles i, kan ses på figur 1.3.

### 1.7.2.2 Google Fit

Ligesom Apple Health, kan Google Fit samle data fra andre applikationer. Derudover kan Google Fit også indsamle data fra andre kilder, såsom wearables. Derefter er det muligt at få oversigt over ens aktiviteter og fysiske tilstand, via Googles egen side eller applikation. Det er også muligt at lave sine egne applikationer, til både indsamling og visualisering, via Google Fit API (Android SDK eller REST web service).

Uden eksterne wearables eller applikationer, indsamles der kun bevægelsesdata fra fx. GPS, hvor Google Fit applikationen selv estimerer om man går, løber eller cykler. For andet aktivitet skal man manuelt indtaste (for eksempel roning eller yoga) sammen med varigheden.

Google Fit består af 4 komponenter:

**Fitness store** er hvor de indsamlede data er gemt.

**Sensor framework** indeholder alt der skal bruges for at indsamle og repræsentere data, gennem repræsentationerne: *Data Sources*, *Data Types*, *Data Points*, *Datasets*, *Sessions*.

**Permissions and User Controls** styrer adgang til de 3 data-kategorier: *activity*, *location*, *body*. Der gives læse eller læse+skrive rettigheder til én eller flere kategorier.

**Google Fit APIs** dækker over Android SDK og REST web service.

### 1.7.2.3 Microsoft Health og HealthVault

Microsoft Health er det overordnede system, som kan ses på figur 1.4. HealthVault er hvor de indsamlede data er samlet og gjort tilgængelig for andre applikationer, via en web service. Applikationer der vil gøre brug af HealthVault skal anmode om specifikke rettigheder (såsom til allergi-informationer eller mad-indtag). I skrivende stund er der kun SDK til .NET framework.

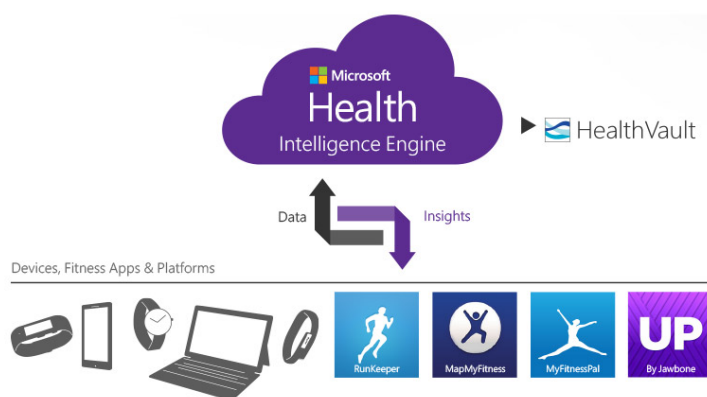
Ud over at indsamle data fra smart devices og wearables, kan man i HealthVault også uploade dokumenter såsom røntgenbilleder. Idéen er at man skal samle alle helbreds oplysninger ét sted, ikke kun dem vedrørende fitness.

Der er 4 vigtige koncepter i HealthVault:

**Record** er medicin og fitness information for en enkelt person.

**Person** er et individ, som har fuld adgang til sin egen **Record**, med mulighed for at få adgang til andre personers records.

**Thing** er noget bestemt data gemt i en **Record**.



**Figur 1.4:** Microsoft Health fra <http://www.microsoft.com/microsoft-health/en-us>

**Thing type** er typen for en **Thing**, hvilket beskriver hvad det er for en måling (såsom vægt eller blodtryk).

#### 1.7.2.4 Problemer

Disse forskellige systemet har problemer, som også skal overvejes.

**Apple Health** Apple Health er naturligvis lukket til iOS, hvilket gør at det kun er Apple produkter der kan tilsluttes til Apple Health. Som det er nu, er det ikke muligt at dele helbredsoplysninger direkte med andre personer.

**Google Fit** Ifølge Google Fit Terms and Conditions er det ikke tilladt at bruge Google Fit til andet end fitness-formål, for eksempel at gemme lægelige eller biometriske data.<sup>2</sup> Lægelige data dækker over lægefaglige data, såsom diagnoser og sygdomsforløb. Biometrisk data dækker over data, som kan identificere en person, såsom iris-skan eller stemmemønstre.

**Microsoft Health og HealthVault** Ved brug af Microsoft Health er det kun muligt at hente data ned, efter det er i skyen. Det vil sige at det ikke er muligt at få fat i rå data, som ved Google Fit. På nuværende tidspunkt er der ingen SDK'er til Microsoft Health, det er kun muligt at få adgang til data via web service'en.

<sup>2</sup>"Do not use Google Fit APIs for non-fitness purposes, such as storing medical or biometric data, selling data, or using data for advertising."

## 1.8 Valg af udviklingsplatform

For at vælge udviklingsplatform for projektet ses der her på hvilke fordele og ulemper, der er ved de foreliggende muligheder.

Der er forskellige udviklingsplatforme der kan vælges, specifikt Android, iPhone og Windows Phone. Der kunne også vælges en hybrid-udviklingsplatform, som for eksempel Apache Cordova der tillader udvikling af smartphone applikationer ved hjælp af HTML, CSS og JavaScript [20], eller Xamarin, der tillader udvikling i C# [21].

**Android** Fordelene ved Android er som følgende:

- Det er en meget åben udviklingsplatform, som giver adgang til meget sensor data
- Android har flere brugere end iPhone og Windows Phone.
- Der er færre begrænsninger på hvad der kan udvikles
- Der er mange udviklings ressourcer tilgængelige såsom guides og vejledninger
- Android applikationer udvikles som regel i Java, hvilket er et udbredt programmeringssprog.

Android har dog også ulemper, såsom mange forskellige typer smartphones med forskellig hardware og forskellige versioner af operativ systemet.

**iPhone** Fordelene ved iPhone er primært at det er nemmere at udvikle til den, da det ikke er særlig fragmenteret i forhold til Android. Brugerfladen er meget standardiseret hvilket gør det nemmere at udvikle den del af applikationen. iPhone har ulemper, da det er et meget mere lukket system hvilket gør at data kan være umulige at få fat i. iPhone udvikling foregår kun på OS X, og kræver en licens. iPhone udvikling foregår i et sprog som ikke bruges bredt, Objective-C.

**Windows Phone** Fordelene ved Windows Phone er at det er et meget modent udviklingsmiljø og programmeringssprog, og at brugerflade design er meget nemt. Ulemper ved Windows Phone er så at der ikke er særlig mange udviklings ressourcer tilgængelig da Windows Phone markedet ikke er særlig bredt. Windows Phone er også en lukket udviklingsplatform.

**Hybrid** Fordelene ved en hybrid udviklingsplatform, som for eksempel Apache Cordova, er at ens applikation kommer ud til den bredest mulige målgruppe, da man her har adgang til alle de forskellige smartphone enheder. Det muliggør at skrive en applikation i HTML, CSS og JavaScript uden at bruge de forskellige udviklingsplatformes egne programmeringssprog. Et problem med hybrid- og kryds-udviklingsplatform er at det komplicerer designprocessen, da hver smartphone udviklingsplatform har forskellige design guidelines. Derudover giver det også en væsentlig uoverensstemmelse mellem hvad man kan forvente af de underliggende datalag, hvilket kan gå ud over kvaliteten af det udviklede software.

### 1.8.1 Android som udviklingsplatform

Vores projekt er meget afhængig af åben adgang til datakilder, hvilket Android giver bedre adgang til. Vores situation er også at udvikling på Android virker nemmere da det ikke påkræver et specielt operativ system da ingen på udviklingsholdet har OS X computere, og at udvikling i Java er kendt blandt mange på udviklingsholdet. Desuden fravælger vi også hybrid- og kryds-udviklingsplatform, idet brug af disse vil have den konsekvens at lav-niveau kontrol vil blive tabt, se Cordova [22], og at verificering af systemet vil kræve flere smartphones at teste på.





## Kapitel 2

# Overblik

For at danne et bedre overblik over projekt, problem og løsning er der brugt en række teknikker, som er stillet til rådighed i Essence [23]. Dette udkast af Essence er brugt i forbindelse med undervisningen i kurset Software Innovation på Aalborg Universitet, under bogens forfatter Ivan Aaen. Dette kapitel vil tage udgangspunkt i de 4 *views* fra Essence; *Paradigm*, *Product*, *Project* og *Process*. Der er dog ikke lagt vægt på *Product*, da dette i større detalje vil blive præsenteret i kapitel 4.

Igennem dette kapitel er de ord skrevet i *kursiv* begreber brugt i Essence [23].

### 2.1 Konfigurationstabel

En konfiguration af et system er en kombination af sammenhængende elementer, og en konfigurationstabel beskriver den konfiguration. For et projekt vil der være en lang række konfigurationer, hvor imellem enhver konfiguration vil der være ændringer i én eller flere celler i konfigurationstabellen. Konfigurationstabellen holdes opdateret løbende for at holde et fælles og enigt overblik over projektet. I figur 2.1 præsenteres den endelige konfigurationstabel for projektet, og indholdet vil i de følgende afsnit blive nærmere forklaret.

### 2.2 Paradigm

*Paradigm* bruges her til at undersøge problemet; herunder problemområde, stakeholders og scenarier.

#### 2.2.1 Reflection

For at forstå problemet bedre er det nødvendigt at sætte sig ind i problemområdet. Ved at kombinere indsigt fra brugerne, domæne eksperter og teknisk indsigt fra

	Paradigm	Product	Project	Process
<b>Focus</b>	<b>Reflection</b> <i>Challenge:</i> Kan vi bruge mobilen/wearables til at overvåge adfærd for unipolare og bipolare patienter og gøre dem opmærksomme på adfærdssændringer?  <i>Use Context:</i> Patienters hverdag. Smartphone kan være i lommen, i hånden og på et bord. Forbindelse til GPS, WIFI og mobilnetværk kan være begrænset.	<b>Affordance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adfærdsdata til at estimere patientens sindstilstand</li> <li>- Vis trends og estimeret nuværende sindstilstand på brugers skærm</li> <li>- <i>Option:</i> dele opsamlet data med læge eller anden kontaktperson, interventioner, overvågning</li> </ul>	<b>Vision</b> <i>Vision som metafor:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fitness tracker</li> <li>- Objektiv dagbog</li> <li>- F-16 Fly</li> </ul> <i>Mobil assistance til opdagelse af påbegyndende mani/depressions periode, med mulighed for tilpasning</i>	<b>Facilitation</b> Fokus på at platformen er ekspanderbar, således at systemet kan udvides som information opnås i forhold til viden omkring lidelser og symptomer, samt tilgængelighed af nye datakilder.
<b>Overview</b>	<b>Stakeholders</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sponsorer</li> <li>- Patienterne</li> </ul> <i>Main perspective:</i> Patienter med unipolar og bipolar affektiv lidelse	<b>Design</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobil og wearables til sensor-input</li> <li>- Samling og analyse af data på mobil</li> <li>- Android app</li> </ul>	<b>Elements</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Grounds:</i> Depression- og mani-perioder opdages for sent.</li> <li>- <i>Warrant:</i> Hvis man opdager symptomerne på påbegyndende perioder tidligere giver det bedre mulighed for forebyggelse af udbrud.</li> <li>- <i>Qualifier:</i> En mobil, evt. samt person-knyttede sensorer, nødvendig. Basal viden om smartphone.</li> <li>- <i>Rebuttal:</i> Mange har smartphones nu om dage, og løsningen dækker derfor en stor gruppe patienter. Derudover er smartphone/wearables langt billigere at købe end betaling for en længere behandling.</li> </ul>	<b>Evaluation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Procedure:</i> Fokusgruppemøde, Integrationstest</li> <li>- <i>Criteria:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modulær</li> <li>- Fleksibel</li> <li>- Kombinerbar</li> <li>- Kommunikativ</li> </ul> </li> </ul>
<b>Details</b>	<b>Scenarios</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patienten bruger sin mobil og data gemmes</li> <li>- Patienten vil gerne bruge applikationen til at danne et overblik over sin tilstand.</li> </ul>	<b>Components</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manager</li> <li>- Moduler</li> <li>- DB</li> <li>- DB Access</li> </ul>	<b>Features</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valg og tilpasning af moduler</li> <li>- Visualisering af trends baseret på gemt data</li> </ul>	<b>Findings</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Højt pladsforbrug til datalagring</li> </ul>

Figur 2.1: Konfigurations tabellen for systemet.

udviklerne har *reflection* til formål at udnytte problemområdet bedst muligt, så man ender med den bedste løsning.

Til dette opstilles en *challenge* der beskriver den udfordring projektet skal forsøge at løse samt en *use context* hvor udfordringen finder sted.

**Challenge** Patienter, der er diagnosticeret med unipolar eller bipolar affektiv lidelse, vil have tilbagevendende perioder af henholds mani og/eller depression, beskrevet i afsnit 1.2. Det kan være et problem hvis tilstanden for en patient er under begyndende forværring og dette ikke opdages i tide, da det kan føre til en manisk eller depressiv periode. Det kan være svært for patienten selv at opdage denne ændring i adfærd, da det kan være en blød overgang eller svært at acceptere. Desuden kan der gå flere år mellem perioder, hvilket kan gøre at det ikke er noget der overhovedet overvejes af patienten. Dette ville også kunne gøre at patienten heller ikke overvejer lægehjælp, hvorfor en periode heller ikke vil detekteres på denne måde. Ved at bruge en smartphone til passivt at indsamle data omkring patienten, kunne der holdes øje med ændringer i data, som vil kunne sige noget om adfærdsændringer. Herefter ville patienten kunne gøres opmærksom på disse, og måske derved undgå yderligere forværring.

Denne beskrivelse af problemet resulterer i følgende *challenge*: Kan vi bruge mobilen/wearables til at overvåge adfærd for unipolare og bipolare patienter og gøre dem opmærksomme på adfærdsændringer?

**Use context** Konteksten som applikationen skal kunne bruges i er meget bred, da den omfatter hele patientens hverdag. Der skal derfor tages højde for at forbindelse til GPS, WIFI og mobilnetværk ikke altid er tilgængelige. Da applikationen skal logge data om patientens færden skal der sikres håndtering en række forskellige brug/placering af smartphone. Denne kan eksempelvis være i lommen, i hånden, på et bord eller i lommen på en jakke der hænger i entréen. Konteksten kan altså variere fra ude i en skov uden dataforbindelse til patientens arbejde.

### 2.2.2 Stakeholders

I dette projekt er patienterne den vigtigste *stakeholder*, da det er patienterne, der skal bruge systemet i hverdagen. Systemet skal derfor udvikles på patienternes præmisser. I dette projekt er det specifikt patienter med unipolar eller bipolar affektiv lidelse vi beskæftiger os med.

Der er et antal sponsorer tilknyttet projektet. Morten Aagaard har både erfaring inden for datalogi og psykologi og kan agere bindeled mellem de to discipliner. Janne Vedel Rasmussen og Jørgen Aagaard arbejder inden for psykologifaget og kan derfor bidrage med fagrelevant information. De har derudover en interesse i at få udviklet værktøjer der kan bidrage til deres arbejde.

### 2.2.3 Scenarios

Her undersøges hvordan *the Challenge* bliver set fra brugerens perspektiv. Teknikker til denne undersøgelse inkluderer at udforske systemets problemdomæne ved hjælp af *Use scenarios*.

**Use scenarios** *Use scenarios* bruges til at udforske ideer og muligheder i forhold til brugerens brug af systemet.

#### Scenarier:

- Patienten bevæger sig rundt i sin hverdag med smartphonen i lommen.
  - Data logges i systemet om gemmes til senere analyse analysere.
- Patienten vil gerne have applikationen til at fortælle hvordan den vurderer hans tilstand.
  - Applikationen viser at patienten udviser normal adfærd.
  - Applikationen viser at patientens stemningsleje er lavere end normalt. Patienten konsulterer sin liste af lystbetonede aktiviteter og udfører en af disse.
  - Applikationen viser at patientens stemningsleje er lavere end normalt. Patienten foretager sig intet og tilstanden fortsætter med at forværres.

## 2.3 Project

Project Viewet har til formål at definere en retning for projektet. Denne retning udtrykkes ved en vision, der forsøger at give projektets udviklere en fælles forståelse på trods af at målet kan være både usikkert og omskifteligt [23, Kapitel 15 - Project].

Dette afsnit vil præsentere den vision, der har været benyttet i udviklingen af projektet for at give læseren en forståelse for projektets udvikling.

### 2.3.1 Vision

Der findes flere måder at præsentere sin vision på. I Aaen [23, Kapitel 24 - Representation] præsenteres fire repræsentationer, *Metafor*, *Ikon*, *Prototype* og *Proposition*.

Vi har valgt at repræsentere vores vision ved hjælp af metaforer, da denne repræsentation er abstrakt og giver meget plads til fortolkning. Metafor-repræsentationen giver en beskrivelse af hvad fokusområdet er, uden at afgrænse fra at se på andre retninger.

De tre metaforer vi har benyttet er *Objektiv dagbog*, *Fitness tracker* og *F-16 fly*.

**Den objektive dagbog** danner tanken om en dagbog baseret på objektive datakilder, hvilket svarer til sensor data, brugsdata etc. Alt sammen data, der kan indsamles uden direkte brugerinteraktion, altså uden at brugeren bevidst gør ting der har effekt på den indsamlet data.

**Fitness trackeren** som metafor planter tanken om en applikation der løbende evaluerer ens præstationsevne, hvilket kan oversættes til helbred, herunder mentalt helbred.

**F-16 fly** metaforen henvender sig til designet af platformen, der er tiltænkt at være modulær, ligesom det er tilfældet med F-16 flyet, hvor man kan hægte en lang række komponenter på alt efter hvad der er brug for i den pågældende situation. Her har vi varierende symptomer, hvilket kræver at indsamling og analyse af data kan skifte efter behov.

### 2.3.2 Elements - Vision mønstret

For at kunne holde overblik over projektet og argumentere for at visionen er holdbar foreslår Aaen [23, Kapitel 15 - Project] en argumentationsmodel kaldt *Vision Pattern*. Dette mønster kobler en *challenge* sammen med en vision og sørger for at koblingen er velargumenteret. I figur 2.2 ses argumentationen for koblingen mellem vores *challenge* præsenteret i afsnit 2.2.1 til *visionen* "Objektiv dagbog".

## 2.4 Process

*Process view* har til formål at kunne evaluere om projektet er på vej i den rigtige retning. Til dette er det nødvendigt at holde fokus samt at have nogle kriterier at evaluere op imod.

### 2.4.1 Facilitation

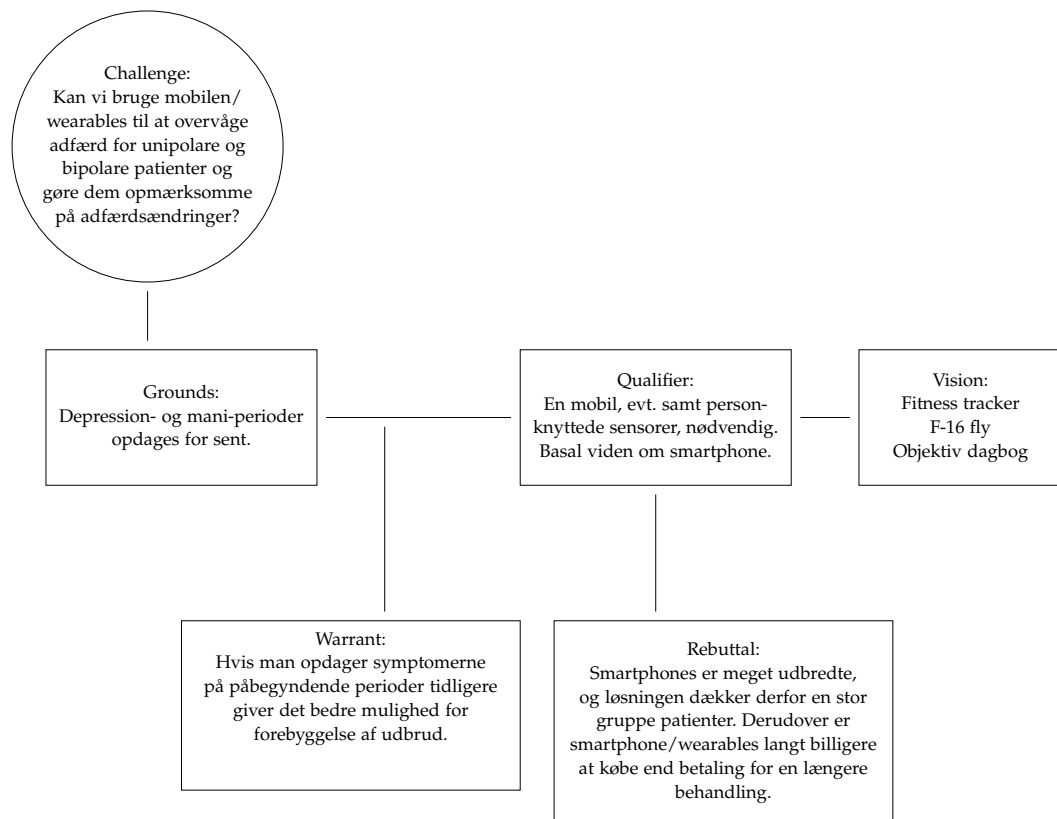
*Facilitation* opstiller et fokus som skal bruges i forbindelse med evaluering af løsningen. Da denne del af projektet har en platform i fokus er det centralt at sikre at denne platform kan bruges til de formål den er tiltænkt, når specifikke datamidler skal tilføjes. Projektets fokus kan derfor beskrives således: Der er fokus på at platformen er ekspanderbar, således at systemet kan udvides idet ny information omkring lidelser og symptomer, samt tilgængelighed af nye datakilder, opnås.

### 2.4.2 Kriterier

Her bliver de vigtigste kriterier, som skal opfyldes for at kunne kalde projektet en succes, præsenteret.

#### Modulær

Da individer kan have forskellige symptomer skal det være muligt at tilføje



Figur 2.2: Vision mønstret for projektet.

og fjerne datakilder, samt analyser af disse, så den enkelte patient får den bedst mulige behandling.

### Fleksibel

Det skal være nemt at modificere funktionalitet til platformen, da platformen skal kunne tilpasses til individet.

### Kombinerbar

Eftersom vi prioriterer modularbarhed skal ansvarsområder være lette at separere så indhentede data kan bruges på tværs af systemet.

### Kommunikativ

Data skal være tilgængeligt på tværs af systemet, men skal samtidig være beskyttet mod at blive redigeret af uvedkommende.

## Kapitel 3

# Indsamling af data

Dette afsnit omhandler:

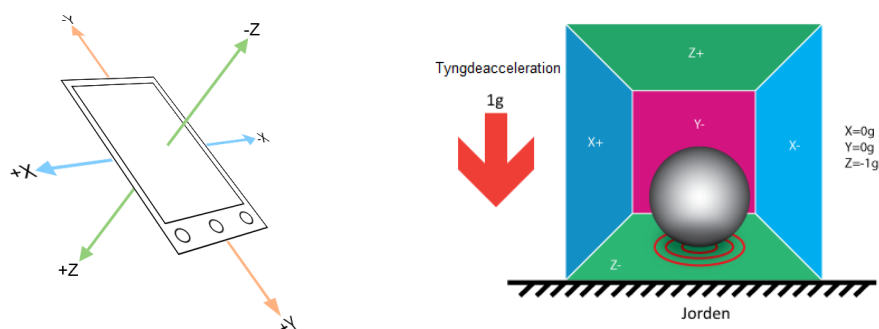
- hvilke sensorer der kan bruges som mulige datakilder,
- hvilke enheder der kan agere kilder til disse sensorer,
- hvad der yderligere kan logges mobilt,
- eksperimenter ift. pladsforbrug og
- overvejelser omkring hvordan datakilder forholder sig til symptomer.

### 3.1 Sensorer

Dette afsnit beskriver de sensorer der kan være interessante at bruge som datakilder.

**Kamera** Kameraet kan tage billeder og billedesekvenser i form af video optagelse. På smartphones er der typisk to kameraer af forskellig kvalitet; et højere kvalitets kamera på bagsiden, samt et lavere kvalitets kamera på forsiden (samme side som skærmen).

**Accelerometer** Accelerometeret måler accelerationen i x, y og z akserne i et koordinatsystem, som vist på figur 3.1a. Accelerometret kan konceptuelt forstås som en kugle der ruller rundt i et rum hvor væggene kan måle den g-kraft de bliver påvirket med. På figur 3.1b ses dette konceptuelle rum med påvirkning fra tyngdekraften. Sensoren vil i dette tilfælde rapportere en g-kraft i z-aksens retning.



(a) Koordinatsystem i forhold til smartphonen

(b) Konceptuel tegning af et accelerometers virkemåde. Illustration fra [24]

Figur 3.1

**GPS** Gennem GPS gives en lokation bestående af breddegrad og længdegrad, samt en pejling. Ved at differentiere positionen ift. tid kan man beregne hastigheden og ved at differentiere igen kan man beregne accelerationen. Denne sensor er dog ofte utilgængelig når enheden er indendørs, da de signaler der bruges til GPS positionsbestemmelse ikke kommer ind i de fleste bygninger.

**Mikrofon** Mikrofonen kan optage omgivelserne ved at konvertere akustisk lyd til elektriske signaler. Kvaliteten og følsomheden af denne kommer an på selve smartphonen, idet mikrofonerne er forskellige afhængigt af typen af smartphone.

**Lys-sensor** Lys-sensoren kan måle belysningsstyrken, altså intensiteten af lyset, på en flade. Enheden for dette er lux.

**Pulsmåler** Pulsmåleren måler pulsen i hjerteslag per minut. Dette gøres ved enten at sende en elektrisk puls igennem et ledende materiale mod huden eller med en optisk sensor der også holdes mod huden. Den mest præcise måling fås hvis sensoren sidder spændt omkring brystet, mens sensorer der måler enten på håndleddet eller fingeren er mindre præcise [25].

**Galvanisk hud respons** Galvanisk hud respons (GHR) sensoren siger noget om hvor god huden er til at lede strøm, da huden er mere strøm-ledende jo mere der svedes.



## 3.2 Enheder

Dette afsnit beskriver de forskellige typer af enheder udstyret med sensorer, således disse enheder kan agere kilder til dataindsamling.

De overordnede typer af enheder er *smartphones*, *smart wristband* og *smartwatches*.

**Smartphone** er en generel platform til et meget bredt brug og har derfor typisk et væld af sensorer, som fx. GPS, accelerometer og gyroskop. Se for eksempel Mills [26] for en liste af sensorer i Samsung Galaxy S4. Disse bruges til forskellige funktioner i smartphonen, både internt og eksternt, fx. kan gyroskopet bruges til at bestemme orienteringen af smartphonen, hvor GPS kan bruges til navigation.

**Smart wristband** er et stykke udstyr som bruges til aktivitetssporing, primært af fitness og helbredsgrunde, hvor de bl.a. bruges til at måle aktivitetsniveau og søvnmønster. Denne aktivitetssporing påkræver en mængde sensorer, disse kan være de sensorer der findes i smartphones, men også sensorer der måler direkte på kroppen, fx. sensorer der kan måle puls eller galvanisk hud respons. Dog varierer det meget hvilke sensorer der findes i de forskellige smart wristbands, afhængigt af prisklasse. Et eksempel på dette kunne være en JawBone UP3 hvor man finder sensorer der måler temperaturen af omgivelserne og kroppen, puls og galvanisk hud respons [27]. Dette er i kontrast til andre smart wristbands hvor der f.eks. ikke kan findes en sensor til at måle galvanisk hud respons.

**Smartwatch** er en intelligent version af normale armbåndsure, i den forstand at et smartwatch giver ekstra funktionalitet som minder om det der findes i en smartphone [28]. Som eksempel på dette kan man spille spil på dem, læse SMS og bruge den som medie-fjernbetjening, dog er smartwatches mindre kraftfulde end smartphones. Smartwatches og wristbands har fordelene at det er noget man går rundt med og derfor har direkte kontakt til kroppen det meste af tiden. Endvidere har smartwatches mange af de samme sensorer som en smartphone og et smart wristband, ofte har de ikke sensorer til kropslige målinger, hvor de så primært fungerer som en hybrid mellem en smartphone og et smart wristbands.

### 3.2.1 Opsummering

Smartphones er alsidige platforme der kan bruges til at køre applikationer. De indbyggede sensorer gør dem til en attraktiv platform at udvikle på, men smart wristbands og smartwatches har mere specialiserede sensorer som bedre understøtter logning af relevant helbredsdata. På baggrund af dette ses det at smartphones kan bruges til meget, men hvis man vil have kropslige målinger er det en god idé at enten bruge et smart wristband eller et smartwatch med de relevante sensorer.

I tabel 3.1 er der et overblik over hvilke sensorer der findes i de forskellige slags udstyr. \* indikerer at de kan findes i den slags udstyr, men det er ikke særlig tit at man finder det.

	Smartphone	Smart wristbands	Smartwatch
Accelerometer	✓	✓	✓
Gyroskop	✓	✓	✓
Kompas	✓		✓
GPS	✓		✓*
Barometer	✓		✓
Rumtemperatur		✓*	
Hudtemperatur		✓*	✓
Lyd	✓		✓
Lys	✓	✓*	
Kamera	✓		✓*
Puls		✓	✓*
GHR		✓*	✓*

**Tabel 3.1:** Overblik over sensorer i forskellige platforme.

### 3.3 Mobil logging

Dette afsnit fortæller om de forskellige ting der er mulige at logge på smartphonen, som er interessante for projektet.

**Opkald** Opkaldsoversigten i Android giver adgang til opkaldshistorikken. Applikationer skal dog have adgang til dette. Et opkald består af tidspunkt, modtager, afsender og varighed.

**Applikationer** Det er muligt at logge hvilke applikationer, der bliver brugt ved at se hvornår applikationerne er aktive.

**Skærm** Android gør det muligt at se hvornår skærmen tændes og slukkes via events.

**SMS** Det er muligt at få adgang til SMS beskeder, det kræver dog tilladelse fra brugeren til applikationen.

### 3.4 Pladsforbrug eksperimenter

Det faktum at der skal indsamles data kommer med den konsekvens at en mængde plads på smartphonen skal bruges. På mobile enheder er der begrænset lagerplads, som eksempel har en Samsung Galaxy S4 enhed kun 16 GB hvor til forskel det ikke er unormalt at se over 250 eller 500 GB på en regulær computer.

Pladsforbrug er nødvendigt at forholde sig til, da det sætter en begrænsning på hvad man kan tillade sig at gøre på mobile enheder. I vores tilfælde skal det overvejes hvor stor en mængde data, der kan lagres og samtidig tillade brugen af andre applikationer på en persons smartphone. For at undersøge hvordan de forskellige datakilder bruger pladsen på en smartphonen opstilles to eksperimenter. Hvis pladsforbruget viser sig for stort skal data enten komprimeres, aggregeres eller man bør overveje muligheden for ekstern lagring.

Eksperimenterne blev udført på en Samsung Galaxy S4[26] hvor følgende datakilder blev lagret i den samme SQLite database:

- Lyd - En datakilde der oplyser maks amplituden over en periode.
- Skærm - En datakilde der oplyser når skærmen slukkes og tændes.
- Nærhed - En datakilde der oplyser afstanden fra smartphonen.
- Placering - En datakilde der oplyser den nuværende placering.
- Gyroskop - En datakilde der oplyser den nuværende rotation.
- Accelerometer - En datakilde der oplyser den nuværende acceleration.

Dette udvalg er de datakilder der på eksperiment tidspunktet var vurderet som sandsynligvis værende relevante senere i udviklingsforløbet. Det er vigtigt at bemærke at de ikke er i deres endelige form og at listen ikke er komplet. Som platformen bliver udviklet kommer der flere datakilder og måske udelades nogle også. Disse eksperimenter vil derfor kun kunne give et estimat for pladsforbruget.

Datakilder som Skærm, Nærhed og Placering producerer kun data når der sker ændringer. Derfor blev det første eksperiment udført på en måde, der efterligner en potentiel brugssituation. Smartphonen blev bevæget og skærmen blev tændt og slukket flere gange under testperioden. Det første eksperiment blev udført over 30 minutter.

Det andet eksperiment blev udført over en weekend, hvor smartphonen lå stille. Dette eksperiment burde vise et minimumsforbrug for datakilderne.

**Forespørgselshastighed** Pladsen som datakilder bruger vil naturligvis afhænge af hvor ofte datakilderne forespørger for data.

I Android er der forskellige metoder til at angive forespørgselshastigheden på en datakilde. Der findes fire konstanter, der kan benyttes til at angive hastigheder der passer i forskellige kontekster [29].

- `SENSOR_DELAY_FASTEST` forespørger så hurtigt som muligt.
- `SENSOR_DELAY_GAME` forespørger hvert 20. ms, og er beregnet til spil.
- `SENSOR_DELAY_UI` forespørger hvert 60. ms og er tilstrækkeligt til brug i brugergrænseflader.
- `SENSOR_DELAY_NORMAL` forespørger hvert 200. ms er tilstrækkeligt til at opfange ændringer i skærm orientering.

Det er muligt at angive opdateringen i ticks hvis man vil have en langsommere opdatering. Det skal bemærkes at disse angivelser kun benyttes som et hint til smartphonen, det kan ikke garanteres at data bliver forespurgt med det angivne interval. I dette eksperiment er `SENSOR_DELAY_NORMAL` benyttet.

### 3.4.1 Resultater

Til analyse af pladsforbruget blev programmet *SQLite-analyzer* benyttet [30]. *SQLite-analyzer* viser statistik for en SQLite database inklusiv data for de enkelte tabeller.

**30 minutters eksperiment** Efter 30 minutter fyldte databasen 1 156 459 bytes ( $\approx 1.16$  MB). Under antagelsen at datakilderne vil fortsætte med at generere data med den samme hastighed vil det efter 24 timer fylde omkring  $\approx 56$  MB.

De enkelte datakilders var fordelt på følgende måde (sorteret efter pladsforbrug),

Datakilde	Plads forbrug i bytes	Antal datapunkter	% af databasen
Accelerometer	609 266 B / $\approx 609$ KB	12 434	52.7
Gyroskop	495 018 B / $\approx 495$ KB	10 146	42.8
Lyd	42 648 B / $\approx 43$ KB	1 706	3.3
Placering	4 751 B / $\approx 5$ KB	91	0.41
Nærhed	3 173 B / $\approx 3$ KB	135	0.27
Skærm	1 242 B / $\approx 1$ KB	54	0.11

Som det ses af tabellen er de store pladssyndere 'Accelerometer' og 'Gyroskop' datakilderne. Dette skyldes at de forespørger meget ofte og gemmer al data.

Lyd datakilden gemmer kun maks amplituden over en periode af 1000ms, af denne grund fylder dens data ikke mere end 3.3% af databasen. Afhængig af hvad man vil analysere vil det være nødvendigt at gemme væsentligt mere end dette.

Placering datakilden forespørger kun når der er en tilstrækkelig ændring i placeringen.

Nærhed datakilden ændrer sig kun når man sætter noget ind foran den, og der er derfor få datapunkter i dennes tabel. Det samme gælder for Skærm datakilden der kun registrerer en ændring når skærmen enten tændes eller slukkes.

**Eksperiment over weekend** Eksperimentet blev udført fra kl. 13:35 fredag eftermiddag til kl. 08:23 mandag morgen, hvilket giver en total varighed på 66 timer og 48 minutter.

I denne periode blev databasen fyldt med 136 523 139 bytes ( $\approx 137$  MB) hvilket svarer til 1 018 829 bytes ( $\approx 1$  MB) pr. halve time eller  $\approx 49$  MB i døgnet.

Datakilde	Plads forbrug i bytes	Antal datapunkter	% af databasen
Accelerometer	65 493 057 B / $\approx 65$ MB	1 336 593	48
Gyroskop	64 930 232 B / $\approx 65$ MB	1 335 216	47.6
Lyd	5 476 680 B / $\approx 5$ MB	227 991	4
Placering	622 494 B / $\approx 622$ KB	11 971	0.45
Nærhed	3 173 B / $\approx 3$ KB	135	0.005
Skærm	138 B	6	0.0001

Denne tabel er meget lig den tabel der blev produceret af eksperimentet på 30 minutter. Det er igen Accelerometer og Gyroskop datakilderne der fylder databasen efterfulgt af Lyd datakilden der bruger væsentligt mindre, og til sidst de resterende datakilder der bruger ubetydelige mængde af plads.

Det er naivt at lagre dataet i diskret form, hvorfor diverse metoder til reduktion af data som opbevares på smartphonen diskuteres herunder.

### 3.4.2 Muligheder for begrænsning af pladsforbrug

For ikke at bruge alt den tilgængelige hukommelse på smartphonen til at lagre data fra vores datakilder, vil det være fornuftigt at begrænse pladsforbruget, hvilket kan gøres på forskellige måder, nogle af måderne er beskrevet herefter.

#### 3.4.2.1 Skyen

Ved at bruge skyen til at gemme på data kan man holde det aktuelle forbrug på selve smartphonen nede. Det vil dog kræve at man synkroniserer fra smartphonen til skyen, der sørger for at kun data der allerede er analyseret bliver slettet fra smartphonen. Frekvensen af en sådan synkronisering afhænger derfor af hvor lang tidsdataanalyse tager. Det vil selvfølgelig altid være muligt at hente data tilbage fra serveren, eller hvis pladsen bliver et større problem, udføre analyse på serversiden. Dette vil også muliggøre at have analyser kørende i skyen, hvis den mobile enhed ikke har beregningskraft nok.

### 3.4.2.2 Komprimering af data

Skærm datakilden er opbygget således at det kun indsættes data når skærmen bliver tændt eller slukket. En modificering af hvordan data indsamles af de andre datakilder kan gøre at de virker ligedan. For eksempel er accelerometer data kun interessante når der sker en vis svingning i acceleration. Der kan da sættes en tærskel for hvor store svingningerne i acceleration der skal ske for at data gemmes i databasen. Her kunne algoritmer som Douglas-Peucker algoritme eller Sliding Window blive brugt. Hvilket er algoritmer til at reducere antal af punkter, der bruges til at estimere en kurve, det er dog lossy data komprimerings metoder, hvorfor man også kunne overveje lossless data komprimering. Et eksempel på en sådan lossless datakomprimering er run-length encoding[31]. Run-length encoding udnytter at hvis man har en sekvens af punkter med samme værdi ville disse kunne komprimeres til blot at angive antallet af punkter og med hvilken værdi disse punkter har. Ydermere er der også mulighed for at gøre rent i data når det ikke længere er nødvendigt, altså det kan slettes hvis analyser er blevet kørt på det.

### 3.4.2.3 Opdateringshastighed

Som nævnt under opsætningen til forsøget bruges Android konstanter til at angive hvor hurtigt en datakilde skal opdatere. Disse konstanter er beregnet til opdateringshastigheder, der er hurtige nok til at være responsive ved brug i applikationer. Vores kontekst er at logge brugerens færden, og 5 gange i sekundet er ikke nødvendigt. Der kan derfor spares en del plads ved enten at opdatere langsommere generelt, eller ved at ændre opdateringshastigheden løbende i takt med at der kommer mere relevant data. Det skal dog overvejes om den nedsatte præcision kommer til at have en effekt på de analyser der skal bruge data. Vi tager det forbehold at opdateringshastigheden kan variere afhængig af datatypen og er noget der bør overvejes for hvert datakilde.

### 3.4.3 Konklusion

Når smartphonen ikke er i brug vil det valgte udsnit af datakilder generere  $\approx 49$  MB data i døgnet mens aktiv brug af smartphonen vil få dette forbrug op på omkring  $\approx 56$  MB.

De store syndere er accelerometret og gyroskopet, der begge er sat til at gemme data 5 gange i sekundet. Det vil derfor være en god idé at udvikle en strategi for begrænsning af hvor meget data, som opbevares på smartphonen. Her er foreslået enten komprimering af data, som går ud på kun at gemme det data, der er interessant for analyserne. En anden mulighed er at nedsætte opdateringshastigheden så der ikke gemmes så ofte. En tredje mulighed er at aggregere data, eksempelvis ved brug af run-length encoding eller ved blot at lagre ændring i værdi.

Hvis en eller flere af disse strategier bliver taget i brug vil det kunne reducere størrelsen på den gemte data, men det vil muligvis stadig være for meget til at data kan holdes på smartphonen i længere perioder. Hvis et sådant problem stadig eksisterer, er en udvidelse med server klient arkitektur en mulighed, idet hvis data kan gemmes, analyseres og visualiseres på en server, kan belastningen på smartphonen reduceres meget, dog kommer dette med andre bekymringer såsom brug af internet og båndbredde.

## 3.5 Registrering af symptomer

Dette afsnit bruger symptomer/kriterier for mani og depression beskrevet i afsnit 1.2 og ser på hvilke sensorer eller hvilke mobile lognings metoder der kunne bruges til at løse problemet. Sensorerne og logningsmetoderne er beskrevet i henholdsvis afsnit 3.1 og afsnit 3.3.

### 3.5.1 Depression

Under nuværende behandling bruges et skema der hedder stemningsregistrering (afsnit 1.3). Dette skema kunne bruges til at interagere med patienten, for på den måde at finde ud af hvordan vedkommende har det. Disse data kan dog manipuleres af patienten. Dog kan en hyppigere eller sjældnere brug af stemningsregistrerings funktion indikere mani eller depression.

Kernesymptomerne kunne alternativt opdages på følgende måder:

**Man er i dårligt humør og er nedtrykt og trist** Her er det en mulighed at bruge kameraet til at tage billede af patienten. Disse analyseres derefter og der kigges på hvilket humør en person er i.

**Man har nedsat lyst til at foretage sig noget, og man har mere eller mindre mistet interessen for ting man plejer at interessere sig for** Hvis ting man plejer at have lyst til har en anden lokation end ens hjem, kan man vha. GPS'en se om interesse i de aktiviteter ophører. Der kunne indkodes nogle nøglelokationer som er lokationer hvor man foretager sig ting man har lyst til. Hvis disse nøglelokationer så ikke bliver besøgt kan dette være et tegn på en depression.

Hvis man normalt laver ting man har lyst til i hjemmet er det nødvendigt at finde en anden måde til at afsløre en adfærdsændring. Her kunne man identificere forskellige aktiviteter i hjemmet vha. accelerometeret og gyroskopet. Dette er dog en noget mere kompliceret analyse der vil kræve et større arbejde.

For at hjælpe behandlingen kunne man implementere en mobilløsning for huskekortet som Janne nævnte under mødet, se afsnit 1.3. Man kan bruge notifika-

tioner til at huske patienten på at vedkommende skal huske at lave nogle ting de engang have lyst til.

**Man bliver hurtigt træt og har ikke så meget energi som man plejer** Her er det muligt at bruge accelerometeret til at afgøre hvor meget man bevæger sig, hvis man antager at patienten ikke bevæger sig særlig meget grundet træthed. Dette har dog flere implikationer. For det første er det ikke sikkert man altid har smartphonen på sig. For det andet er det ikke sikkert man ikke bevæger sig selvom man er træt.

Det første problem kunne afhjælpes ved at læse et baseline aktivitetsniveau og bruge den til at sammenligne ny data med. Baseret på dette kunne man få en idé om at aktivitetsniveauet er faldet eller steget og baseret på dette ved man om man bliver hurtig træt eller ikke har så meget energi som man plejer at have. Desuden kunne man kigge på data fra mikrofonen, hvor meget støj kunne indikere at patienten ikke hviler sig.

Man kunne også overvåge patientens applikationsbrug. En stigning kunne indikere at man bruger sin smartphone mere. Når man bruger sin smartphone forholder man sig for det meste roligt. Samtidig kunne man også her se på hvor længe de forskellige applikationer bruges i forhold til hvad man plejer. Længere applikationsbrug kunne også indikere manglende energi, da dette sandsynligvis får ting til at gå langsommere end normalt.

Her er det en mulighed at bruge kameraet til at tage billede af patienten. Disse analyseres derefter og der kigges på hvor træt en person er. Denne metode er en udvidning på metoden der kunne analysere humøret ved hjælp af kameraet, selve metoden er at smartphonen selv tager et billede uden at patienten ved det ved hjælp af front kameraet og derefter kan dette analyseres på.

### 3.5.2 Ledsagesymptomer

Idéer til opdagelse af ledsagesymptomer:

**Man har nedsat selvtillid eller selvværdsfølelse** Tekst fra SMS beskeder og måske andre applikationer kan analyseres. Disse kan indikere om man har lav selvtillid eller lav selvværdsfølelser. Et eksempel er at hvis man bliver rost opfatter man det som skamros og prøver at bortforklare det eller snakke uden om [32].

**Man lider af skyldfølelse og bebrejder sig selv urimeligt** Som ovenstående kan SMS beskeder analysere for ord og sætning der tyder på skyldfølelse eller selvbebrejdelse.

**Man har tanker om at det ville være bedre hvis man var død, eller man tænker på at begå selvmord** Hvis man pludselig begynder at nævne selvmord eller død



i sine SMS beskeder kan dette opdages, men dette påkræver at de patienter, som har selvmords tanker også deler dem hvilket gør denne idé tvivlsom.

**Man har svært ved at koncentrere sig eller oplever at man ikke kan tænke klart**  
Tekst fra SMS beskeder og måske andre applikationer kan analyseres. Her kan der ses på grammatiske fejl og om sætninger giver mening. Da man må antage hvis man ikke kan koncentrere sig eller kan tænke klart så er det svært at skrive noget sammenhængende der giver mening.

Dette symptom lægger desuden op til koncentrationsbesvær, som kan have mange kilder. Blandt dem der giver mening i denne kontekst er; arbejdsbyrde, søvnbesvær og alkohol[33]. Søvnbesvær er dækket af ledsagesymptomet: *'Man sover enten mere eller mindre end man plejer'*. Derfor kigger vi her på arbejdsbyrde og alkohol.

Til at påvise arbejdsbyrden kan man bruge GPS sensoren til at se hvor meget man opholder sig på arbejdet. Dette kan dog være misvisende hvis man arbejder hjemme.

Til at forsøge at vise alkoholforbrug er der muligt at indkode GPS lokationer på barer og værtshuse for at se om patienten opholder sig der mere end normalt. Dette fanger dog kun alkoholforbrug der ikke foregår i hjemmet.

**Man er enten urolig og hvileløs, eller også er ens bevægelser nærmest gået i stå**  
Accelerometret kan bruges til at se om patienten bevæger sig rastløst rundt eller om bevægelserne er gået i stå. Her er det vigtigt at kigge over en længere periode for at kunne sammenligne adfærdsmønstret for patienten.

**Man sover enten mere eller mindre end man plejer** For at genkende patientens søvn mønster er det nødvendigt at smartphonen ligger i eller tæt på sengen, eller at patienten har et armbånd eller ur med sensorer i. Det er desuden nødvendigt for et armbånd eller ur at pulsen kan måles kontinuerligt gennem natten.

Det vil da være muligt at identificere bevægelser og puls i løbet af natten, hvilket vil kunne give et billede af hvornår patienten er gået i seng og stået op, samt om patienten vågner i løbet af natten.

Man kunne også gå ud fra at patienten slukker skærmen på deres smartphone når de går i seng, og de tænder den når de står op. Hvis dette er sandt, kan dette bruges til at måske detektere søvn.

### 3.5.3 Mani

**Have været opstemt, eksalteret og irritabel** Som nævnt under afsnit 3.5.1 kan et billede af patienten bruges til at vurdere humøret. Det kan derved undersøges på ansigtet om man er opstemt eller irritabel.

Her kan også skemaet nævnt i afsnit 3.5.1 bruges til at finde patientens egen opfattelse af sit stemningsleje.

Patientens stemme kan muligvis benyttes til at detektere om man er i en mani-periode, som det diskuteres i afsnit 1.3.6 under "lyd". Her nævnes det at man taler hurtigere og snakker mere når man er manisk.

Ifølge Jørgen Aagaard medbringer forværring af affektive lidelser som regel mere kropslig stress for patienten, og derfor kan man muligvis bruge puls eller GHR til at detektere ændringer i stemningsleje afsnit 1.4

**Man er hyperaktiv, rastløs og urolig** Som nævnt under afsnit 3.5.2 kan man bruge accelerometret til at sammenligne patientens adfærdsmønster.

**Man føler et indre pres for at tale uafbrudt** Her kan man bruge lydoptagelse af patientens samtaler for at analysere om der er færre pauser end der plejer.

**Man har tankeflugt, hvor tankerne springer fra emne til emne** Hvis patienten har et basis niveau for deres applikations brug på deres smartphone og dette pludselig ændrer sig til at være mere flygtig, altså at patienten skifter tit og hurtigt mellem applikationer, kan dette antyde at personen har tankeflugt.

**Man har nedsat behov for søvn** Her kan metoden som blev nævnt under søvn i afsnit 3.5.2 benyttes til at se om søvnen bliver kortere end normalen.

**Man har forhøjet selvfølelse, grandiositet** Samme metode som omtalt i afsnit 3.5.2 under "Man har nedsat selvtillid eller selvværdsfølelse" kan man analysere indholdet af SMS beskeder, og i dette tilfælde kan man lede efter ord der tyder på at patienten har en forhøjet selvfølelse.

**Man er usamlet eller bliver konstant distraheret** Dette kunne måske detekteres på en lignende måde som ved tankeflugt.

**Man har større seksualdrift end normalt** Hvis man som under andre metoder kan analysere indholdet af SMS beskeder, kan man analysere om sex bliver omtalt mere ofte.

## Kapitel 4

# Platform

For at kunne udvikle et system, der spænder bredt og har rig mulighed for senere at blive udvidet, er det nødvendigt at etablere en platform hvorpå denne udvikling kan foregå. Det følgende kapitel giver en beskrivelse af den udviklede platform, herunder arkitekturen og dens komponenter samt hvordan disse realiseres.

### 4.1 Arkitektur behov

Ved analyse af problemområdet udledes der i følgende afsnit en beskrivelse af behov til arkitekturen for den udviklede platform. Behovene beskrives herunder i form af følgende nøgleord: *modulær*, *fleksibel*, *kombinerbar* og *kommunikativ*, og svarer til kriterierne introduceret i afsnit 2.4.2.

Kriterierne stammer fra metaforen *F-16 fly* (se afsnit 2.3.1), hvor fokus er på at man kan udskifte moduler på platformen meget enkelt, uden at det er muligt at ødelægge noget for andre moduler, samtidig med at det er muligt at skræddersy løsningen til den individuelle patient.

#### 4.1.1 Modulær

I afsnit 1.2 beskrives det at symptomerne på affektive lidelser varierer meget. Derfor skal arkitekturen understøtte muligheden for at detektere alle de forskellige symptomer. Det er dog ikke nødvendigt altid at detektere alle symptomer, da de konkrete symptomer varierer fra person til person. Denne varians gør at en modulær opbygning er nødvendig, da dette vil gøre det muligt nemt at modificere funktionaliteten så den kun går efter at identificere den konkrete patients symptomer.

Ydermere vil en modulær arkitektur også gøre det nemt at udskifte enkelte dele af funktionalitet, hvis der for eksempel kommer nye og bedre teorier inden for de forskellige områder.

### 4.1.2 Fleksibel

Arkitekturen skal være fleksibel så den kan tilpasses til patienten. Dette kunne fx være en mulighed for at patienten kan styre hvilke moduler, der er aktive.

Arkitekturen skal også være fleksibel i forbindelse med valg af lignende sensorer. Dette kunne for eksempel være valget af accelerometer hvis patienten både har en smartphone og et smartwatch. Accelerometret i en smartphone er muligvis mere præcist end det i et smartwatch, men da man har sit smartwatch på hånden vil data herfra være mere relevant i visse kontekster. Det skal derfor være muligt at systemet giver mulighed for valget mellem disse to.

### 4.1.3 Kombinerbar

Arkitekturens moduler skal være kombinerbar, således at det er muligt at kombinere flere moduler som f.eks. siger noget om patientens sociale aktivitet eller søvn.

Data fra en sensor skal altså kunne bearbejdes af andre moduler, der kan udnytte den information i forbindelse med en analyse.

Kombinerbare moduler sørger for at indhentning af data og analyse af data let kan separeres. Derved er det ikke nødvendigt for de enkelte moduler at udføre indhentningen af data.

### 4.1.4 Kommunikativ

Med Kommunikativ menes at platformen skal understøtte kommunikation mellem moduler så data fra et modul nemt og sikkert kan deles med andre moduler. Det skal ikke være muligt at skrive til andre modulers databasetabeller. Ved på denne måde at kontrollere adgangsrettighederne til data, forenkles processen med udvikling af nye moduler. Det sker fordi man som udvikler af et modul er garanteret, at data kun modificeres af modulet selv. Man skal altså således ikke bruge ressourcer på at verificere data i selve modulet.

### 4.1.5 Opsummering

For at opsummere ønsker vi en arkitektur der er opbygget af moduler. Det skal være muligt at udvikle moduler uafhængigt af hinanden. Arkitekturen skal være fleksibel så det er muligt at til- og fra-vælge moduler for den individuelle bruger. Desuden skal modulerne være kombinerbare i en sådan forstand, at det er muligt eksempelvis at bruge moduler andre har udviklet sammen med ens egne moduler. Til sidst skal arkitekturen understøtte nem og sikker kommunikation mellem modulerne.

## 4.2 Arkitektur

Dette afsnit præsenterer arkitekturen, som er udarbejdet på baggrund af de specificerede behov i afsnit 4.1. Først beskrives den overordnede opbygning. Derefter beskrives komponenterne mere detaljeret.

**Udviklingsplatform** Android er blevet valgt som udviklingsplatform, se afsnit 1.8, hvilket også lægger op til nogle overvejelser ift. arkitektur.

Arkitekturen er lavet ud fra ideen om at applikationer på Android kan kontakte hinanden igennem Android systemet. Det er muligt for en hovedapplikation at starte en service, der ligger i en anden applikation [34]. Dette udnyttes ved at pakke alle moduler i hver deres selvstændige applikation. Ved at anvende en centraliseret database vil det være muligt for moduler at få adgang til data fra andre moduler. Samtidig kan adgangsrettigheder til de forskellige tabeller styres ét sted. På den måde kan adgang kontrolleres på alle moduler, inklusiv de der måtte blive udviklet i fremtiden. Hertil ønskes en central styrende enhed, der skal fungere som bindeled mellem de installerede moduler.

### 4.2.1 Opbygning

Den overordnede arkitektur er opbygget af fire komponenter: *manager*, *moduler*, *DB*<sup>1</sup> *access* og *DB*. For at opfylde behovene til en modulær og fleksibel arkitektur (se afsnit 4.1.1 og afsnit 4.1.2) er denne opbygget af moduler der opsamler data, analyserer data og viser det uafhængigt af hinanden. Disse moduler kan vælges til eller fra i *manager*'en.

Der blev i Gamma et al. [35] søgt efter et designmønster, der levede op til de behov til arkitekturen beskrevet i afsnit 4.1. Imidlertid har vi ikke kunnet finde et sådant designmønster, der ville passe, og efter vores bedste overbevisning findes et sådant designmønster ikke. Af denne grund vælges det at udvikle arkitekturen uden et overordnet designmønster.

Et diagram over arkitekturen kan ses på figur 4.1.

Herefter beskrives komponenterne i rækkefølge af deres indbyrdes afhængighed, således at forståelsen af hver komponent kun afhænger af det læste.

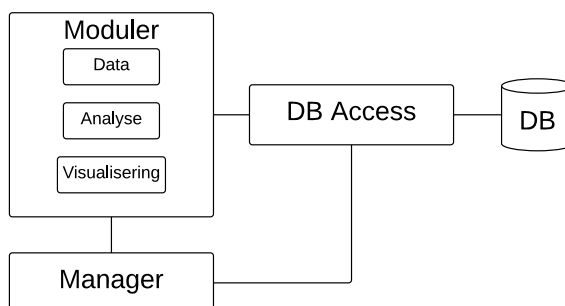
### 4.2.2 DB

Denne komponent administrerer data for systemets forskellige moduler. Data opbevares i en række tabeller i et relationelt database system. Hvert modul har mulighed for at definere egne tabeller, der alle gemmes i *DB* komponenten.

Til dette projekt er der valgt en SQLite database da denne er standard i Android [36].

---

<sup>1</sup>Database



Figur 4.1: Systemets arkitektur

### 4.2.3 DBAccess

Denne komponent styrer adgangen til *DB* komponenten så det sker på en ensrettet måde. Da vi arbejder på en mobil udviklingsplatform er det værd at tage højde for lagerstyring og abstraktion derover. Da der er begrænset plads på en smartphone kan det blive relevant at lagre noget af det indsamlede data i skyen. Grundet denne potentielle opdeling af hvor data er lagret, kan det være nyttigt at abstrahere over hvor data er lagret. En sådan abstraktion vil gøre at udviklere af moduler ikke skal tage højde for den bagvedliggende lagring. Om det er lokal lagring, i skyen eller en kombination, håndteres på samme måde fra udviklerens synspunkt.

For at opfylde nøglepunktet *kommunikativ*, se afsnit 4.1.4, er det nødvendigt at sørge for at moduler har adgang til kun at skrive til deres egen database og samtidig læse fra alle andres database. På denne måde forhindres det at eksterne moduler modificerer andre modulers data. Dette er dog ikke blevet implementeret, men bliver diskuteret yderligere i afsnit 5.3.4.

**Design** DB access benytter en *ContentProvider* [37], der er et interface som Android stiller til rådighed. Content Providers er en måde hvorpå man kan stille data til rådighed for andre apps i Android.

Brugen af content provideren gør også at interfacet til DB access er veldefineret. Ændring af lagringsmetoden eller tilføjelsen af backup i skyen vil kunne gøres under dette interface, så det ikke ødelægger kompatibilitet til moduler.

### 4.2.4 Moduler

Denne komponent befinder sig i et lag for sig selv og indeholder tre typer moduler: *data*, *analyse* og *visualisering*. Modulkomponenten indeholder applikationens hovedfunktionalitet og er ansvarlig for indsamling af data, bearbejdelse af data og

visualisering af data.

Dette afsnit beskriver hvordan modulerne er defineret og giver en beskrivelse af de tre typer moduler. Men først følger en begrundelse for valget af dette lag på baggrund af behovene i afsnit 4.1.

**Begrundelse for valg** For at opfylde nøgleordet *modulær* (se afsnit 4.1.1) er der valgt at lave et lag der indeholder moduler, så det er let at tilføje og fjerne moduler. Dette kunne f.eks. være i en situation hvor der kommer nye sensorer på markedet, eller hvis der skal laves nye former for visualiseringer til det allerede indsamlede data. Desuden opfylder det også nøgleordet *kombinerbar*, fordi f.eks. moduler fra *data* kan kombineres til at lave et *analyse*-modul.

#### 4.2.4.1 Forslag til Modulært Lag

For at kunne vælge et modulært lag som opfylder behovene for arkitekturen (afsnit 4.1) er der her givet eksempler på hvordan laget kan se ud. Hvorefter valget af hvilket modulært lag der vælges er beskrevet.

**Komplet Pakke** En traditionel applikation samler al funktionalitet i en pakke. Hvis man udvikler på dele af applikationen vil en opdatering skulle ske af hele applikationen på samme tid. Desuden begrænser det eksterne udviklere i at bidrage til applikationen, da opdateringer skal ske igennem udviklerne af hoved-applikationen.

**Import af Kode** En anden mulighed er at inkludere et scripting sprog med applikationen og gøre det muligt at udvikle scripts der kan agere modul. Denne løsning kræver et scripting sprog der kan stille alle Androids muligheder til rådighed. Derudover skal scripting sproget også sørge for at der er en nem og sikker måde at kontakte databasen. Hvis scriptet på den anden side skal skrives direkte i Java vil der være nogle sikkerhedshensyn, som vil gøre det svært at kontrollere hvad moduler kan og ikke kan.

**Selvstændig Applikation** Den tredje mulighed er at pakke hvert modul i en selvstændig APK<sup>2</sup> [38]. Denne APK skal indeholde en beskrivelsesfil, som læses i hoved-applikationen og indeholder information om modulet.

Ulemper ved denne løsning er at den er knap så lightweight, idét det kræver at en stor mængde af applikationer skal installeres. Desuden kan det være problematisk at skulle installere en større mængde af applikationer for at have den fornødne funktionalitet. Som løsning derpå kunne man med videre arbejde have et indbygget applikationsmarked i manageren.

---

<sup>2</sup>Androids pakkeformat

#### 4.2.4.2 Valg af Modulær Lag

For at vælge en måde at lave det modulære lag på, er det vigtigt at kigge på de behov der er for arkitekturen.

Den komplette løsning giver en nem måde at kunne kommunikere mellem moduler på, idet de kan kontakte hinanden direkte eftersom de er i samme pakke. Dog kommer løsningen med den ulempe at det ikke bliver et modulært system, fordi det ikke bliver muligt at udskifte dele af funktionaliteten hvis ny og bedre teori findes. Det er i strid med behovet *modulær*, beskrevet i afsnit 4.1.1. Derudover gør denne løsning også at udviklingen af systemet bliver begrænset i den form at det kun er udviklerne af hovedapplikationen, der har mulighed for at videreudvikle systemet. På grund af disse begrænsninger vælges denne løsning fra.

Den næste løsning der blev kigget på er "import af kode". Løsningen kræver at man udvikler et scripting sprog, der har alle Androids funktionaliteter til rådighed, hvilket er meget tidskrævende. På samme tid skal man også overveje sikkerhedsbekymringer, idet hvis koden der bliver importeret er ondsindet kan dette give problemer såsom at data kan blive stjålet. Denne løsning er dog *modulær*, idet man selv kan vælge hvilke moduler man vil gøre brug af. Desuden er løsningen også med til at gøre det mere enkelt at udvikle sit eget modul.

Den sidste løsning er at have selvstændige applikationer. Ved denne løsning er det muligt, ligesom ved import af kode, at kunne vælge mellem hvilke moduler man vil gøre brug af, hvilket gør denne løsning *modulær*. Denne løsning har dog den ulempe at det kan give problemer med kommunikationen mellem moduler, da de er hver deres applikation, hvilket er i strid med behovet *kommunikativ*, beskrevet i afsnit 4.1.4. Dog er dette ikke en stor ulempe på grund af den måde DBAccess er designet. Eftersom løsningen gør systemet mere modulært og da ulempen vedrørende kommunikation ikke er så stor, er denne også en mulighed der kan benyttes.

Løsningen med selvstændige applikationer er valgt fordi denne løsning er mindre tidskrævende end import af kode, og stadig lever op til kravene på et fornuftigt niveau.

#### 4.2.4.3 Beskrivelse af Modulært Lag

Her gennemgås den implementerede løsning.

**Typer af Moduler** Der findes tre typer moduler: *data*, *analyse* og *visualisering*. Data moduler indsamler data fra smartphonens forskellige sensorer og applikationer. Endvidere bruger analyse moduler data fra enten data-moduler eller andre analyse-moduler til bearbejdning med den hensigt at opnå en opsummering af data, som videre kan bruges af systemet til enten visualisering eller videre bearbejdning. Visualiserings-modulerne bruges til visualisering af den rå sensor-data eller den behandlede analyse-data.



**Moduldefinition** Som minimum har et modul et navn og en version, så andre moduler kan referere til dem.

Data- og analyse-moduler skal gøre data tilgængeligt for andre analyse- og visualiserings-moduler. For at specificere hvordan data skal gemmes, samt hvad der er tilgængeligt for andre, skal dette defineres for hvert data- og analyse-modul. For hvert modul skal der defineres en eller flere tabeller, hvor disse tabeller beskriver data som modulet gemmer og derved gør tilgængeligt til andre moduler. For hver tabel defineres en eller flere kolonner med et beskrivende navn, datatype og evt. en måleenhed.

**Data Typer** De tilgængelige data typer for tabel-kolonner, er begrænset til de tilgængelige SQLite datatyper. Der er 5 typer: *NULL*, *INTEGER*, *REAL*, *TEXT* og *BLOB*.

**Afhængigheder** Et analyse- eller visualiserings-modul kan være afhængigt af andre sensor- eller visualiserings-moduler. Et analysemodul kan aggregere data fra andre analysemoduler mens et visualiseringsmodul er afhængigt af det modul det skal vise data fra. Derfor skal det defineres for hvert modul hvilke andre moduler det er afhængigt af. Der findes to grader af afhængigheder i systemet som vi kalder hard- og soft-dependencies. En hard-dependency er ét andet modul som det pågældende modul ikke kan fungere uden. En soft-dependency er en liste af andre moduler, hvor mindst ét af de listede moduler skal være til stede på enheden. Dette er nyttigt hvis et modul skal bruge eksempelvis accelerometer data, men det er ikke vigtigt om det kommer fra en smartphone eller fra en wearable.

**JSON kontra XML** Et af ønskerne til platformen var, at man for kunne lave en modul definition for hver modul, og idéen bag dette er så at modulet giver al den information, som manageren skal bruge til at kontrollere de moduler. Til disse modul-definitioner skal man bruge et format til at definere dette, valget her stod mellem XML og JSON. JSON blev valgt over XML, fordi det er muligt at auto-generere Java-objekter med *Jsonschema2pojo* [39], og det findes ikke til XML på Android platformen.

**JSON og JSON Schema** Som sagt er JSON valgt fordi der ønskes en auto-generering af Java-objekter. For at sikre validiteten af eksternt leverede modul-beskrivelser, er der udarbejdet nogle JSON Schemas, som JSON-dokumenter holdes op imod og derved verificeres. De anvendte JSON Schemas kan findes i appendiks D.

Accelerometer modul-definitionen kan ses på kodeeksempel 4.1. Meta-data er præfikset med `_` (underscore).

1 {

```
2  "name": "accelerometer",
3  "_userfriendlyname": "Accelerometer",
4  "_version": 1.0,
5  "_description": "Maaler og opbevarer acceleration i tre
6      akser.",
7  "tables": [
8      {
9          "name": "accelerations",
10         "columns": [
11             { "name": "accX", "dataType": "REAL", "_unit": "g"
12             },
13             { "name": "accY", "dataType": "REAL", "_unit": "g"
14             },
15             { "name": "accZ", "dataType": "REAL", "_unit": "g"}
16         ]
17     }
18 ]
19 }
```

Kodeeksempel 4.1: Modul-definitionen for et accelerometer modul

## 4.2.5 Manager

Dette afsnit begrunder valget af denne komponents opbygning. Derefter beskrives komponenten selv.

**Begrundelse for valg** For at opfylde nøgleordet *fleksibel* (afsnit 4.1.2), er der tilføjet en komponent kaldet manager. Manager komponenten kan siges at være grænsefladen mellem bruger og moduler. Den står for at administrere de installerede moduler ud fra de beskrivelser, der er givet for de enkelte moduler. Denne administration indebærer blandt andet oprettelse af de database tabeller hvert modul har bedt om i sin beskrivelse, samt start og stop af sensor- og analysemoduler. Sidstnævnte sker ud fra definitioner givet i beskrivelserne af de enkelte moduler. Desuden er det også gennem manageren at brugeren får vist information, såsom visualiseringer.

### 4.2.5.1 Beskrivelse af manageren

Manageren er den eneste komponent brugeren interagerer med. Det er igennem manageren at brugeren vælger hvilke moduler, der skal køre. Det er også den, som sørger for at de rigtige moduler kører på de rigtige tidspunkter. Dette gøres ved hjælp af TaskRunner. Derudover er det også manageren, der sørger for at skaffe

moduldefinitionen fra alle de installerede moduler. Ydermere, giver manageren et overblik over de visualiseringsmoduler, som er installeret samt have en måde at vise visualiseringsmodulerne på.

**Udførsel af moduler** Der er overordnet to måder hvorpå moduler køres; enten styrer de selv deres kørsel (kontinuerte kørende moduler) ellers administreres de af managerens TaskRunner, som er en Service der startes når mobilen tændes. Både sensor- og analyse-moduler kan køre på disse to forskellige måder.

**Kontinuerligt kørende moduler** Til moduler der skal køres kontinuert, startes deres Service så snart modulet aktiveres i indstillinger, hvorefter det selv administrerer hvornår og hvor ofte det udfører sin opgave. Dette er for moduler der skal samle kontinuert data ind, som fx et modul der bruger accelerometer.

**TaskRunner** Derudover er der også moduler, som kun skal køres på faste intervaller eller bestemte tidspunkter. Her er der ikke behov for at det enkelte modul har en kontinuert kørende Service, idet Manageren starter modulets opgave på det korrekte tidspunkt. På denne måde spares der ressourcer, da modulet kun aktiveres i den tid hvor det skal udføre sin opgave.

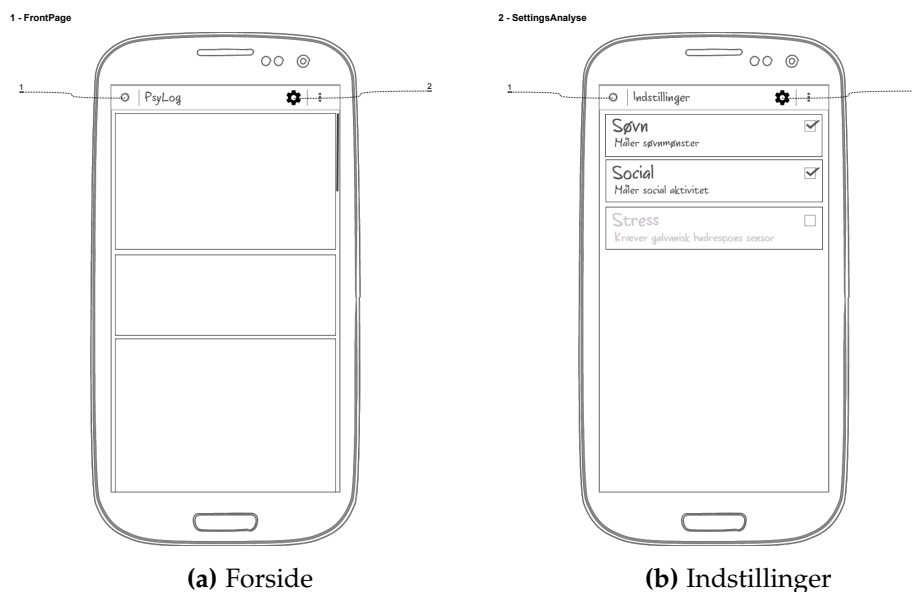
Når TaskRunneren startes, danner den en liste over de moduler der skal køres med interval eller på fast tidspunkt. Derefter laver den en prioriteret kø, sorteret efter næste kørsels-tidspunkt. TaskRunner tråden venter så, indtil næste opgave skal udføres. Efter opgaven er udført udregnes næste kørsels-tidspunkt for den netop kørte opgave, hvorefter prioritets-køen sorteres. Så venter tråden igen, indtil næste kørsels-tidspunkt, og dette fortsætter så længe der er aktive moduler, som skal køres på denne måde.

**Indstillinger** Som en del af manageren skal der være en indstillingsside til at aktivere eller deaktivere moduler. Dette afsnit beskriver denne side.

For at få en velkendt og standardiseret brugergrænseflade fulgtes Android design guidelines. Disse guidelines angiver hvornår man skal bruge diverse knapper, actionbars, indstillinger etc. [40]

Ved at følge disse guidelines blev en række prototyper for indstillinger lavet. Disse byggede på samme princip om at udarbejde en indstillingsmenu. Der var diskussion om hvordan disse skulle være, men over flere iterationer valgtes der at gå fra en "wizard" tilgang til en regulær indstillingsmenu. Dette skyldtes at indstillingssiden er tilpas simpel til en regulær indstillingsmenu og hvor en "wizard" tilgang ville forårsage unødigt kompleksitet. Billeder af diverse prototyper kan ses i figur 4.2

Ud fra prototypen kan man se en actionbar. Tanken her er at følge et standard design hvor man har en actionbar i toppen. Denne muliggør navigation til indstil-



Figur 4.2: Prototype af Manager

linger, men også at gå tilbage til hovedmenuen. Grunden til at dette er lavet, er for at gøre det nemmere for brugeren at navigere rundt i selve programmet, hvis der f.eks. er mange undermenuer og man gerne vil tilbage til overmenuen.

Til at angive om et givent modul skal være aktiveret eller ej bruges checkboxes. Dette skyldes at det er et simpelt ja/nej valg. Tanken er at de moduler man har valgt, er dem der kører på smartphonen.

For at scanne mobilen for de moduler der er installeret bruges JSONParser der bliver beskrevet herunder. JSONParseren giver som resultat en liste af moduler. Disse scannes så igennem for at finde deres afhængigheder. Disse afhængigheder bruges så til at konstruere events til at fortælle de moduler der skal have besked når et givent modul aktiveres eller deaktiveres. Ved at lave en sådan række er der implicit konstrueret en afhængighedsgraf. Resultatet af dette er et slags hierarki hvor et modul på det lavest liggende niveau medfører en kæde af deaktivering af moduler der eksplicit og implicit afhænger af dette modul.

**JSON-Parser** JSON-parserens job er at finde JSON filen for hvert eneste modul installeret på smartphonen, hvorefter der for hvert modul bliver lavet en instans af et objekt, der svarer til elementet i JSON-skemaet. Måden dette er gjort på er ved brug af 'jonschema2pojo' [39], der gør det muligt at få genereret klasserne, som passer til JSON skemaerne, der kan lave objekter baseret på de klasser og hvad der står i JSON filerne.

## Kapitel 5

# Refleksion

I udviklingsforløbet af platformen er der blevet taget en del beslutninger omkring hvad der skulle implementeres, hvad der kunne udvikles videre på samt generelle overvejelser om platformen. Refleksioner omkring disse beslutninger og overvejelser vil blive præsenteret i dette kapitel.

### 5.1 Kontekst

Konteksten for brugen af applikationen er ikke blevet arbejdet med. Man kunne forestille sig at der kunne være indbyggede moduler til at registrere hvilken kontekst smartphonen befinder sig i. Dette kunne være at finde ud af om smartphonen befinder sig på en person eller om den er i en jakkelomme, på et natbord eller lignende. Hvis det er muligt at identificere konteksten, kan det være yderst brugbar information for analysemoduler, til at hjælpe dem med at afgøre hvordan forskellige former for data skal behandles. Her kunne man for eksempel forestille sig at lyd var yderst relevant hvis enheden var på en person, men irrelevant hvis den lå i en jakkelomme. Der er også den mulighed at platformen ud fra konteksten vælger hvilke datakilder, der stadig er relevante at se på, men en sådan måde at beslutte på vil reducere platformens modularitet, så det vil være bedre at overlade det til det enkelte modul at beslutte hvad der er relevant for den givne kontekst.

Dog vides det ikke om en sådan klassificering kan opnå den fornødne præcision, men undersøgelse af det vil bestemt være værd at overveje.

### 5.2 Brugerinteraktion

En række refleksioner går på brugerinteraktion. Dette inkluderer refleksion af visualiseringer, interaktive moduler, notifikationer og huskekort, hvilket er beskrevet herunder.

### 5.2.1 Visualiseringer

Data indsamlet og analyseret af tilkoblede moduler skal kunne visualiseres, med det formål at give brugere af platformen et overblik over deres sindstilstand. I afsnit 4.2.4.3, blev der diskuteret hvordan håndteringen af visualiserings-modulerne skal foretages. Dette er et emne, der bør udforskes ved videre arbejde, men er ikke foretaget på nuværende tidspunkt, da det blev dømt for tidskrævende. Ved videre arbejde bør datavisualiserings-teknikker og -teori undersøges nærmere.

#### 5.2.1.1 Hvordan skal brugeren vælge visualiserings moduler?

Udover diskussion om hvilke krav der skal være til visualiserings-moduler, beskrevet i afsnit 4.2.4.3, skal man også overveje hvordan brugere skal vælge hvilke visualiserings-moduler de gerne vil kunne se, og hvordan de skal vises i manageren.

En mulighed er at have en administrationsside til visualiseringer, der minder om indstillingssiden til valg af dataindsamlings- og analysemoduler. Eksempelvis kan man forestille sig en kobling mellem disse moduler og visualiseringerne, sådan at for hvert modul kan man angive hvilke visualiseringer man vil benytte. Koblingen ville her gå på visualiseringer, der passer til de enkelte datasæt som modulerne tilbyder.

En anden mulighed er at visualiserings-modulerne, der er installeret, er dem der bliver vist i manageren, og specificerer selv hvilke moduler de virker til. Dette er en mere enkel løsning at implementere, til gengæld tilbyder den knap så stor fleksibilitet i forhold til udviklingen af nye analysemoduler, da man så er nødsaget til at skulle opdatere specifikationen for de pågældende visualiserings-moduler.

#### 5.2.1.2 Hvordan skal visualiseringer vises i manageren?

En anden diskussion går på hvorledes visualiseringerne skal vises i manageren. En enkel måde at gøre dette på er som en liste, der bliver præsenteret på forsiden af manageren. Der vil med denne løsning være mulighed for at ændre rækkefølgen af modulerne ved at trække visualiseringerne til en anden position i listen. En ulempe ved denne løsning er at den ikke tilbyder kategorisering af visualiseringer.

En inddeling af visualiseringerne i forskellige kategorier ved hjælp af faner er et alternativ, der kan benyttes. Dette sikrer at hvis man har mange visualiseringer bliver det nemmere at abstrahere over disse, da man kan nøjes med at se på en kategori ad gangen, eksempelvis søvn eller social aktivitet.

#### 5.2.1.3 Hvordan skal visualiseringer gøres forståelige?

Endvidere er der en overvejelse, som går på at udvikle visualiseringer, der er forståelige og gennemskuelige for målgruppen, men dette betragtes som et ansvar for

den enkelte visualiserings-udvikler og er dermed ikke noget platformen bør tackle. Platformen benyttes af udvikleren, men hvordan de enkelte visualiseringer skal se ud er op til den enkelte udvikler.

De præsenterede muligheder er ikke fastlagte, og opfordres til at blive diskuteret yderligere ved videre arbejde, så den mest hensigtsmæssige løsning opnås.

### 5.2.2 Interaktive moduler

En idé, som ikke blev undersøgt var at udvikle interaktive moduler. Eksempelvis kunne patienter blive sat til at løse matematiske problemer for at teste deres kognitive evner eller spille 'balance the ball' for at teste deres reaktionsevne. Dette kunne være en god idé, da man ved affektive lidelser nogle gange ser den slags symptomer, for eksempel ved depression kan man tit opleve at man har svært ved at huske detaljer, tage beslutninger eller koncentrere sig og hvis spil kunne laves for at teste disse kunne man få et indblik i hvordan patienterne har det. En yderlig grund til at undersøge og implementere dette er, at det vil gøre systemet mere interessant for brugerne og give dem en grund til at bruge det hver dag. Et sådant modul ville klassificeres som en mellemting mellem et visualiserings modul og et sensor modul. Visualisering da modulet skal vise noget til brugeren og sensor da den giver data, der kan bruges af analysemoduler til at få et indblik i folks tilstand.

### 5.2.3 Notifikationer

Noget, som også blev diskuteret tidligere i projektforslaget var at give notifikationer til brugeren, herunder det, som tidligere er benævnt som interventioner. Dette blev dog tilsidesat, da det blev vurderet at der var for mange faldgruber i forhold til at forstyrre en patient der i forvejen har psykiske problemer. Dog erfarede vi senere, i forbindelse med fokusgruppemødet, at patienterne er meget interesseret i at få at vide så tidligt som muligt om de er under forværring i deres tilstand.

Der kunne eksempelvis gives to slags informationer; interventionen, som direkte siger at der foregår en forværring eller at der har været en drastisk stigning/fald i sensor/analyse. Den anden slags information kan være noget opsummerende og mere neutralt, så der ikke på samme måde skal evalueres om hvorvidt der er ved at ske en forværring, derimod blot præsentere noget af det seneste data fra en sensor/analyse. Det andet eksempel på en notifikation kunne få brugeren til at reflektere over sin situation, hvis der for eksempel kunne ses et tydeligt fald i søvnkvalitet eller antal sociale interaktioner, men uden direkte at sige noget om en evt. forværring.

#### 5.2.3.1 Huskekort

I interviewet med psykolog Janne Vedel Rasmussen blev huskekort nævnt, se afsnit 1.3. Disse dækker over nogle fysiske huskekort som patienten har på sig, hvor-

på der står en form for instruktioner, der kan assistere i svære situationer; hvor dette eksempelvis kan være at ringe til en ven før en svær beslutning skal træffes eller at droppe den nuværende opgave og i stedet foretage en lystbetonet aktivitet.

Disse kan på samme måde som benævnt ovenover også implementeres som notifikationer. På denne måde kan der foreslås en lystbetonet aktivitet hvis analyser antyder en stressende dag. Dette er især interessant ved fysisk sensor/analyse hvor stress antageligvis kan opdages i øjeblikket og et passende huskekort kan præsenteres.

Disse huskekort skal dog nødvendigvis udarbejdes sammen med patientens behandler, da antal, type og indhold af huskekort varierer.

## 5.3 Platform

Andre refleksioner går på platformen. Disse refleksioner omhandler hvordan man kan mindske plads- og strøm-forbrug, alternativer til moduldefinitions-delning, samt hvordan en højere granularitet kan opnås hvad angår databaserettigheder, og er beskrevet herunder. Ydermere reflekteres der også om platformens styrker og svagheder.

### 5.3.1 Dataindsamling

Som nævnt i afsnit 3.4, blev der udført eksperimenter for at få en idé over hvor meget plads der kræves for at kunne benytte platformen. Ydermere siger den at mængden af data der indsamles kan blive reduceret. Der nævnes tre forskellige måder dette kan gøres på, hvilket er ved brug af skyen, komprimering af data eller ved at ændre på opdateringshastigheden for de forskellige sensorer. I den sammenhæng er det vigtigt at vægte fordele og ulemper for metoderne, samt om det er muligt at kombinere de forskellige metoder. Man kunne forstille sig en kombination hvor man lagrer gammel data i skyen, hvorimod ny data lagres lokalt, og hvor al data komprimeres. Hvordan dette skal implementeres er et åbent spørgsmål, men bør udforskes videre. Som udgangspunkt har vi lavet et interface, som modulerne kan benytte, i form af DBAccess. Det betyder at ændringer i det bagvedliggende ikke vil komme til at påvirke de enkelte moduler.

En anden tankegang til at reducere plads er ved at ændre arkitekturen så man kan kommunikere modul til modul uden nødvendigvis at lagre i en database. En fordel ved dette kan være at moduler kan sende deres opsamlede data til andre moduler, så man kan undgå helt at gemme data i databasen for visse mellemledsmoduler. På den måde vil man kunne spare en masse plads, men det vil komme på bekostning af at det ikke længere er muligt at rekonstruere en analyse. En måde dette kunne implementeres på, uden at gå på kompromis med modulariteten, er at benytte sig af et observer designmønster. Dog er det en stor ændring i forhold



til den nuværende arkitektur, men er et alternativ man med fordel kunne benytte sig af til at gøre datadeling mellem moduler mindre pladskrævende.

### 5.3.2 Analyse i skyen

For at aflaste smartphonen, er det allerede blevet forslået at bruge skyen til at opbevare data, men på samme tid kan analyser fordelagtigt også blive udført på skyen. Dette vil have den effekt at smartphonen ikke behøver gøre særlig meget udover at registrere sensor data. Dette er også en idé, der bør undersøges videre, hvor man også skal have problematikker såsom sikkerhed og kommunikationstid i mente.

### 5.3.3 Alternativ moduldefinitions-delning

Med den nuværende implementering skal platformen hente ressourcefilerne for de enkelte moduler, for at læse deres moduldefinitioner. Med denne løsning har andre applikationer dog også rettighed til at læse ressourcefilerne, hvilket normalt ikke er muligt med Android applikationer og det er på samme tid heller ikke den ønskede måde at dele filer på i Android.

Til at undgå denne metode af deling, bør der ved videre arbejde blive set på andre metoder til at dele filer. En mulig metode var at bruge en fileprovider. En file provider kan gøre det muligt at dele en bestemt fil og er den officielle måde at dele filer på i Android. Vi nåede dog frem til at brugen af fileprovider havde en væsentlig ulempe. Det var nødvendigt for platformen at vide hvilke fileproviders der skulle bruges, hvilket gør platformen væsentlig mindre modulær, da tilføjelse af et modul også vil kræve ændring i platformen.

Vi tager det forbehold at andre alternativer kan benyttes vi ikke har kendskab til, og hvis en sådan løsning findes bør denne benyttes da den nuværende løsning ikke er idéel, idet det ikke er sådan man skal dele filer mellem applikationer på Android.

### 5.3.4 Databaserettigheder

Med den nuværende implementering af DBAccess har hvert modul adgang til alt data som ligger i databasen. Dette er unødvendigt åbent og giver for bred adgang til de forskellige modulers data. For at gøre løsningen mere sikker, bør der med videre arbejde implementeres en måde til at begrænse hvilke moduler, der har adgang til hvilket data.

En ønsket mulighed er at gøre det internt i platformen, idet man kan definere tilladelser i moduldefinitionen og baseret på disse give tilladelse til tabeller. Dette har ikke været muligt at implementere, da man fra DBAccess' vinkel ikke kan blive orienteret om hvilket modul benytter den, dette er en begrænsning fra Androids side.

En måde at løse dette problem på er ved en nøgleudveksling mellem manager og modul når et modul installeres, hvor hvert modul får en unik nøgle man sender med, så manageren kan kende forskel på moduler.

### 5.3.5 Styrker og svagheder

Platformen har forskellige styrker og svagheder, disse bliver dokumenteret herunder.

Platformen er meget modulær, idet det er simpelt at tilføje nye moduler til den. Dette har dog den betydning at brugeren potentielt skal installere mange applikationer, hvilket selvfølgelig kan være forvirrende hvis de ikke ved hvad de skal bruge. Man kunne måske her forstille sig en fremtidig løsning hvor systemet anbefalede hvilke applikationer, der skulle hentes for at lave bestemte analyser, og måske endda at det var muligt at installere dem gennem platformen.

Platformen har det problem at størrelsen af data den gemmer kan give problemer og lige nu er der ikke blevet implementeret noget, som kan håndtere dette på en hensigtsmæssig måde.

Denne mængde data kan tage lang tid at bearbejde og analysere, hvorfor nogle moduler har måder, der gør det nemmere at håndtere meget data såsom at tage det lidt af gangen. Idet platformen tillader dette er det en styrke.

Platformen er meget åben, idet den deler adgang til databasen og ressourcefiler, hvilket gør det meget nemt for modulerne at få adgang til de datasæt der skal bruges. Der kan dog gøres et argument for at det er for åbent, idet alt for meget data deles og ikke bare hvad modulerne skal bruge.

## Kapitel 6

# Konklusion

Der kan konkluderes at en platform er blevet udviklet, der understøtter udviklingen af dataindsamlings- og analyse-moduler. Et bevis derpå kan findes i Als et al. [41] og Christensen et al. [42], hvor udviklingen af søvnestimeringsmoduler, aktivitetsmoduler, surveymoduler, opkald og sms/mms moduler er beskrevet. Dette hænger fint i tråd med F-16 flyet som en metaforisk vision, se afsnit 2.3.1. Tankegangen om at have en række moduler man kan hægte på platformen fungerer i praksis, men der er stadig en række problemstillinger, som bør arbejdes videre på som reflekteret i kapitel 5.

Derudover lød udfordringen på at udvikle en applikation til at overvåge adfærd for unipolare og bipolare patienter og gøre dem opmærksomme på adfærdsendringer. Denne udfordring er ikke løst, men der er påbegyndt en løsning af problemet. Fokus har gået på dataindsamlings- og analyse-aspektet af platformen, hvor det er blevet gjort muligt at udvikle moduler dertil, jævnfør tidligere nævnte udviklede moduler. Vi kan konkludere at platformen har været tilstrækkelig modulær og fleksibel til de udviklede moduler. Platformen danner dermed grundlaget for videre arbejde, hvor der skal fokuseres på moduler til den efterfølgende registrering af ændring i adfærd og visualisering af analyser, baseret på analyseresultaterne af tidligere nævnte udviklede moduler.

Da fokus har været at facilitere dataindsamlings- og analyseaspektet af platformen mangler der at blive udforsket hvorledes visualiserings-moduler skal faciliteres. Vi er klar over denne mangel, men det blev bedømt vigtigere at fokusere på at gøre det nemt at indsamle relevant data først, inden at der blev lagt fokus på hvordan man skulle visualisere data.

Følgende kriterier blev opstillet i afsnit 2.4 og blev holdt i mente til udviklingen af platformen, beskrevet i afsnit 4.1. Det vil her blive beskrevet hvorvidt kriterierne er blevet opfyldt tilfredsstillende.

### Modulær

Platformen er udviklet med primært fokus på at være modulær, og det kan

konkluderes at den er det. Hele arkitekturen er opbygget af en manager applikation og en række separate moduler, som kan bruges i manageren. Dette understøttes af den fælles datagrænseflade i form af DBAccess og moduledefinitionerne. Det er muligt at specificere at man er afhængig af blot et modul af en mængde af disse. Eksempelvis er det muligt for et analysemodul at afhænge af et accelerationsmodul.

Som et eksisterende eksempel på at moduler nemt kan tilføjes og bruges af manageren er de nævnte udviklede moduler, beskrevet i Als et al. [41] og Christensen et al. [42]. Disse eksempler viser også hvorledes det er muligt at udvikle moduler, der afhænger af data fra andre moduler.

### **Fleksibilitet**

Til at sikre at platformen er fleksibel i forhold til patienten, hvor de har kontrol over hvilke moduler, der kan køre, tilbydes dette i form af en indstillingsmenu. I den sammenhæng kan det konkluderes at platformen er fleksibel. Endvidere har patienten også kontrol over hvilke moduler, der er installeret på deres smartphone, idét hvert modul er en separat applikation på deres smartphone, som de sagtens kan afinstallere hvis ønsket.

### **Kombinerbar**

Vi kan også konkludere at platformen sikrer kombinerbarhed. Med dette tænkes at data indsamlet fra diverse moduler kan benyttes af andre moduler, eksempelvis analyse moduler. Et klart eksempel på dette kan læses i Als et al. [41], hvor data fra et søvnestimeringsmodul for acceleration og et modul for amplitude kombineres i et samlet søvnestimeringsmodul.

### **Kommunikativ**

Det kommunikative kriterie er understøttet i den grad at data nemt kan kommunikeres til relevante moduler. Dog er sikkerhedskriteriet for denne kommunikation ikke på plads. Derudover er der ikke opsat skriverettighedsrestriktioner, og således er der altså et kriterie der ikke er blevet opfyldt og skal arbejdes videre med før man kan konkludere at en tilpas færdig platform er udviklet.

# Bibliografi

- [1] Psykiatrifonden. *Psykiatrifonden - Om Os*. URL: <http://www.psykiatrifonden.dk/om-os.aspx>.
- [2] netpsykiater.dk. URL: <http://www.netpsykiater.dk/Htmsgd/psykose.htm>.
- [3] R.A. Shirvan og E. Tahami. "Voice analysis for detecting Parkinson's disease using genetic algorithm and KNN classification method". I: *Biomedical Engineering (ICBME), 2011 18th Iranian Conference of*. 2011, s. 278–283. DOI: 10.1109/ICBME.2011.6168572.
- [4] Rasmus W. Licht. *Affektive lidelser*. URL: <http://www.seforeningen.dk/files/articlefiles/Bibliotek/Offentligeartikler/SYMPTOMER-DIAGNOSER/-%20DANSK-Depression%20&%20Manio-depression%20-%20klinisk%20set.pdf>.
- [5] netpsykiater.dk. URL: <http://www.netpsykiater.dk/Htmsgd/depression.htm>.
- [6] netpsykiater.dk. *Bipolar affektiv sindslidelse, maniodepressiv psykose*. URL: <http://www.netpsykiater.dk/Htmsgd/mani.htm>.
- [7] Tom Havemann. *Grundbog i psykiatri*. Kbh: Hans Reitzel, 2010. ISBN: 978-87-412-5025-0.
- [8] Lars Vedel Kessing. *Mani og bipolar lidelse*. 2012. URL: <https://www.sundhed.dk/borger/sygdomme-a-aa/psyke/sygdomme/mani-og-bipolar-lidelse/mani-og-bipolar-lidelse/>.
- [9] Sundhed.dk. *Hamilton 17 depressionsskala*. Besøgt: 2015-02-25. URL: <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/undersoegelser-og-proever/kalkulatorer/hamilton-17-depressionsskala/>.
- [10] Region Hovedstaden. *Patient Empowerment i Region Hovedstaden 2012*. 2012. URL: [http://www.regionh.dk/NR/rdonlyres/8B7AB9DB-8AE1-4CA7-920B-070E1BF44917/0/Patient\\_empowerment\\_RegionH.pdf](http://www.regionh.dk/NR/rdonlyres/8B7AB9DB-8AE1-4CA7-920B-070E1BF44917/0/Patient_empowerment_RegionH.pdf).
- [11] Ginger.io. *Ginger.io*. URL: <https://ginger.io/>.
- [12] MIT News. *Mental-health monitoring goes mobile*. URL: <http://newsoffice.mit.edu/2014/mental-health-monitoring-goes-mobile-0716>.

- [13] Daily Mail Online. *The app that can tell if you're depressed*. URL: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2899621/The-seeing-app-tell-depressed-Ginger-analyses-phone-monitor-health.html>.
- [14] Apple. *Health*. URL: <https://www.apple.com/ios/whats-new/health/>.
- [15] Google. *Google Fit Help*. URL: <https://support.google.com/fit/?hl=en>.
- [16] Google Developers. *Google Fit*. URL: <https://developers.google.com/fit/overview>.
- [17] Microsoft. *Microsoft Health*. URL: <http://www.microsoft.com/microsoft-health/en-us>.
- [18] Microsoft. *HealthVault*. URL: <https://www.healthvault.com/dk/en/overview>.
- [19] MSDN. *HealthVault technical overview*. URL: <https://msdn.microsoft.com/healthvault/healthvault-overview>.
- [20] Apache Cordova. *Apache Cordova*. URL: <https://cordova.apache.org/>.
- [21] Xamarin Inc. *Xamarin*. URL: <http://xamarin.com/>.
- [22] Apache Cordova. *Platform Support*. 2015. URL: [https://cordova.apache.org/docs/en/5.0.0/guide\\_support\\_index.md.html#Platform%20Support](https://cordova.apache.org/docs/en/5.0.0/guide_support_index.md.html#Platform%20Support).
- [23] Ivan Aaen. "Essence - Pragmatic Software Innovation". Draft. 2015.
- [24] *Accelerometer*. Besøgt: 2015-02-19. URL: <http://www.instructables.com/id/Accelerometer-Gyro-Tutorial/step1/The-Accelerometer/>.
- [25] Ed Burke. *Precision heart rate training*. Human Kinetics, 1998.
- [26] Adam Mills. *Samsung Galaxy S4: 9 Sensors Deliver Hidden Features*. 2015. URL: [https://cordova.apache.org/docs/en/5.0.0/guide\\_support\\_index.md.html#Platform%20Support](https://cordova.apache.org/docs/en/5.0.0/guide_support_index.md.html#Platform%20Support).
- [27] Jayanth Chakravarthy. "UP3: The world's most advanced tracker". URL: <https://jawbone.com/blog/up3-advanced-multi-sensor-technology/>.
- [28] Teresa Mastrangelo. *Wearables State of the Market*. 2015. URL: <http://blog.advaoptical.com/wearables-state-of-the-market>.
- [29] *Sensors Overview: Monitoring Sensor Events*. Besøgt: 2015-03-20. URL: [http://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors\\_overview.html#sensors-monitor](http://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_overview.html#sensors-monitor).
- [30] *SQLite analyzer*. Besøgt: 2015-03-20. URL: <http://www.sqlite.org/download.html>.
- [31] James D. Murray og William Van Ryper. *Run-Length Encoding (RLE)*. 2015. URL: [http://www.fileformat.info/mirror/egff/ch09\\_03.htm](http://www.fileformat.info/mirror/egff/ch09_03.htm).

- [32] Henrik C. P. Krarup. *Lavt selvværd, lav selvtillid*. URL: <http://www.psyke.dk/Selvvaerd.html>.
- [33] Sundhedslex. *Koncentrationsbesvær*. URL: <http://www.sundhedslex.dk/koncentrationsbesvaer.htm>.
- [34] Android. *"Services"*. URL: <https://developer.android.com/guide/components/services.html>.
- [35] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson og John Vlissides. *Design patterns: elements of reusable object-oriented software*. Pearson Education, 1994.
- [36] Android. *"Saving Data in SQL Databases"*. URL: <https://developer.android.com/training/basics/data-storage/databases.html>.
- [37] *Android Developers: Content Provider*. Besøgt: 2015-03-23. URL: [developer.android.com/reference/android/content/ContentProvider.html](http://developer.android.com/reference/android/content/ContentProvider.html).
- [38] Wikipedia. *Android application package* — *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. [Online; accessed 22-July-2004]. 2015. URL: [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Android\\_application\\_package&oldid=661837374](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Android_application_package&oldid=661837374).
- [39] *Jsonschema2pojo*. Besøgt: 2015-03-23. URL: <http://www.jsonschema2pojo.org/>.
- [40] *Android Developers: Design Principles*. Besøgt: 2015-03-23. URL: <https://developer.android.com/design/get-started/principles.html>.
- [41] Søren Skibsted Als, Lars Andersen, Lasse Vang Gravesen og Mathias Winde Pedersen. *PsyLog: Søvn og Aktivitetsmoduler for Personer med Psykiske Lidelser*. 2015.
- [42] Mikael Elkiær Christensen, Mikkel Sandø Larsen, Stefan Marstrand Getreuer Micheelsen og Bruno Thalmann. *Affektive Lidelser: Forstyrrende og Ikke-Forstyrrende Indsamling af Data om Social Aktivitet*. 2015.





## Bilag A

# Referat af møde med Janne Vedel Rasmussen

Dette er et referat af møde med Psykolog Janne Vedel Rasmussen som foregik d. 18-2-2015

### A.1 Præsentation af affektive lidelser

Præsentation af hvad patienter med affektive lidelser er hvordan man arbejder med dem, og hvordan det er at leve med affektive lidelser

Morten: Medicin behandling er under debat, der er nogen som synes at det overhovedet ikke fungerer og at det kan faktisk være negativt pga. bivirkninger. Der er lægemangel. Der er stor spænding på afdelingen. En patient der er interessant er en patient som er under medicinsk behandling og er højt fungerende men på samme tid er meget skeptisk over for sin behandling, men der ingen rigtig nogen måde at bedømme hvordan det går i daglig dagen og her kunne det være dejligt at kunne have indikatorer på hvordan folk har de istedet for bare at spørge dem.

Janne: Janne Rasmussen er psykolog, og har været på psykiatrien i 10 år. Brandevej har et ambulatorie for patienter med psykose, og der er også senge afsnit. Hun sidder på ambulatorie og forsøger at diagnosere patienter. Hun er igang med en efteruddannelse for at blive specialpsykolog. Hun er primært involveret med affektive patienter, som unipolar eller bipolare depressioner. Hun har også set på f.eks. patienter med angst, OCD osv. men har specialiseret sig på affektiver patienter. Hun vil gerne snakke om affektive ting og hvordan de kan hjælpes med vores forslag. Hun har været involveret i unipolare og bipolare lidelser i 5 år.

Morten: Vi mener at affektive passer meget godt til det der arbejdes på i dette projekt.

Søren: Ja vi studerer software på AAU. Hvor vores projekt dette semester omhandler afhjælpelse af sindslidelser ved at se på trends, f.eks døgnrytme.

Janne: Affektive lidelser er tilbagevendende. Det kan være svært at holde en hverdag, f.eks. at man bliver i sengen i lang tid. For at blive diagnoseret skal man opleve symptomer over 2 uger. Mange har oplevet flere tilbagefald. Det jeres projekt så kunne bruges til at se på er at måske at kunne se på om man måske er at se på advarsels signaler for tilbagefald for bipolare og unipolare depressioner. Et signal er søvn. Det skal være noget som giver mening for patienterne. Søvn: Man sover enten rigtig meget, eller man sover næsten overhovedet ikke og at det kan være svært at falde i søvn. Og at man vågner meget gennem nattens løb. For bipolare i de mani-perioder sover man for lidt, og det er der man skal tage det med ro.

Janne: Bipolare, man skal have mindst en mani- eller hypomani-periode i sit liv. Symptomer er at man er meget begejstret, irritabel, højt energiniveau, har mange gode idéer, svær at afbryde. Man kan miste situationsfornemmelsen, og at det kan være svært at holde styr på sin hverdag, det kan være svært at afslutte projekter osv. Her skal man skelne mellem personlighed og selve denne lidelse. Det man ser oftest er at der er mange depressionsperioder og ikke særlig mange mani-perioder, man kan også se det modsatte men der sker ikke særlig tit. Det med at skifte mellem depression og mani sker ikke særlig tit. Perioderne kan variere i længde, men ved mani skal det være mere end 4 dage og ved depression skal det være en uge eller mere.

Morten: Et af emnerne er øget stemningsleje. Er det noget man kan se?

Janne: Ja, men i normale perioder ser man det også. Der er snakkepres, og man forsøger at 'snappe' ord op fra andre. Man kan måske høre flere ord som et advarsels signal, men det med at øget stemnings fase måske ikke. Det giver mening at se på en 'neutral periode' og hvordan de snakker i de perioder i forhold til mani-periode.

Bruno: Man kan se på en normal adfærd, og se på om man kan finde en adfærdsændring. Det er måske en god idé at tage flere idéer og sætte dem sammen.

Janne: Måske kunne man se på hvor meget de skriver, hvem de skriver til osv.

Janne: Vi forsøger med de bipolare patienter at arbejde med et skema, hvor gennem flere samtaler forsøger at spore søvn, aktivitetsniveau, tanker om sig selv osv. De fleste nedtrykte patienter, snakker ikke så meget, er ikke særlig aktive osv. Mens dem som er løftet snakker meget og er meget aktive. Søvn er en sladrehanke, da hvis man kan se en ændring på det er det godt. Hvis man kan se at patienterne måske begynder at blive op længere, eller sover længere vil det være dejligt.

Morten: Kan du beskrive et behandlings forløb.

Janne: Når de bliver indlagt skal de indpasse sig i afdelingens struktur, dette er meget vigtigt at hjælpe patienterne hvilket er f.eks. at gå til morgensamling, gå til læge, gå ture men det er meget indskrænket da patienter ikke kan overkomme

meget. Man skal holde øje med selvmords tanker, når man bliver udskrevet er det der man har størst chance for at begå selvmord. Efter dette kommer man over på ambulatoriet, hvor man holder kontakt med patienten og man hører tit at de har svært ved at komme igang igen, de har også tanker om hvad de skal sige til andre da de ved ikke hvad andre synes om at de har været indlagt. Efter dette vil man snakke med psykolog/psykiateren og man forsøger at snakke om risici og hvordan man skal identificere dem, og at man skal forbygge osv da tilbagefald sker meget ofte. De har frygt for at deres indlæggelse/lidelse kan påvirke deres arbejde. De gælder også for hvordan de skal fortælle andre om deres situation. Hvis familie kommer med og fortæller om ændringer i opførsel vil være godt at have. Ændring i situation kan presse folk, og dette er også vigtigt, f.eks. tab i familien, fødselsdage, arbejdsfrygt, flytninger, økonomi, juletid.

Janne: Havde en lærer som patient, hvor arbejde pressede hende ind i depression og næsten ikke andet. Andre folk oplever depression når de har tab i familien, hvis de bliver fyret, trængt økonomi, partners arbejdsløshed. Bipolar: Havde en patient som oplevede ofte mani ved juletid, da der var meget mere stimuli. Her kan man se på stimuli kontrol.

Bruno: Hamilton skala, kan du snakke om det?

Janne: Tror ikke man kan bruge den på smartphone. Man kan måske lave en applikation til den, men vil noget være begrænset hvad den kunne bruges til da man skal have en speciallæge for at kunne administrere det ordentligt. Det er et 'spørgeskema' der består af 17-18 spørgsmål, f.eks. hvor meget man er optaget af sin krop, aktivitet, energi, nedtrykthed eller fysisk/psykisk angst med mere. Så ligger man de point sammen, og hvis man har et specifikt antal point så er man enten ikke deprimeret, let, medium eller svært deprimeret. Kan være svært at omsætte det til noget andet. Den tager cirka 15-20 minutter at udføre, men kan være svært at udføre pga patientens sindstilling.

Bruno: Vi havde den idé hvor man havde et barometer for at vise hvor man ligger henne, f.eks. at vise patienten at man ligger på en skala og hvis man f.eks. løber en tur kan man komme i en bedre situation.

Janne: Patienter med kognitive problemer, med at huske, koncentrere sig skal man ofte bruge huske kort. Det der kunne være rigtig dejligt ville være at få dem op af sengen, da det med at få dem op er rigtig vigtigt. En 'rise and shine' applikation.

Morten: Overvågning kan bruges til at motivere folk, f.eks. at hvis patienten ved at man bliver overvåget kan man ændre sine vaner.

Janne: Motivering istedet for overvågning er nok mere vigtigt.

Janne: Man skal sørge for at patienter kommer op om morgenen, for ofte kommer de først op sent. Nogle gange kræver det en sygeplejerske at få dem op.

Janne: Lystbetonede aktiviteter, idéen er at man gør ting der plejede at gøre en glad hvis man ikke har lyst til noget. Man ser på advarsels signaler og giver forslag fra en liste af ting som de burde gøre. Man ser ofte kvinder som gør pligt-opgaver,

altså opgaver de gør for andre og ikke ting for sig selv. Her er det vigtigt at få dem til at gøre ting for sig selv istedet for. Det kunne være f.eks. være at lytte til musik, gå en tur, dyrke let gymnastik, eller andre aktiviteter. Vil gerne have have 'popups' som giver forslag til aktiviteter, så der er en eller anden slags motivation.

Janne: Eksempel: Stemningsregistrering, hvor man henover en måned sætter krydser i et skema over hvor deprimeret man er. Det er svært at få dem til at faktisk gøre det, men det med at finde mønstre i f.eks. weekend eller om søndage(hvilket er en risiko dag). Så kunne man bruge det til at minde dem om at de har haft gode dage, da det kan være svært at se at man har haft det godt før i tiden. Dette kunne nok kombineres med sensorer.

Janne: Det betyder utrolig meget at patienterne har haft meget gode dage. (<-> lyder lidt modsigende) Det er vigtigt at ikke kigge tilbage på dårlige dage, og at undgå ruminationer som er meget destruktive for fremskridt.

Janne: Unge mænd vil nok være mere tilbøjelige til at bruge en smartphone end middelaldrende kvinder, da de nok ikke har overskud til at lære at bruge det.

Janne: Fordelen ved det affektive område, de er meget autoritets tro og er pligtoverfyldende. Mens ved psykose området, vil de ikke overvåget, de vil ikke fortælles hvad de skal gøre da det skal de nok bestemme.

Morten: Hvad giver tilføring af mere viden, f.eks. om stemningsleje, hvilken rolle har det i et behandlings beløb.

Janne: Psykologen vil gerne have mere indflydelse over patienterne og sikre sig at patienten faktisk gør det de bliver fortalt at de skal gøre. Her kunne huskekort, eller popups hjælpe. En 'behandling' kunne f.eks. være at få patienten til at gøre et eller andet som de har lyst til(Se på kunst, dyrke yoga, tage en cykeltur). De skal minimere tidspunkter hvor de kan komme igang med at ruminere. De skal gøre ting som ikke kræver så meget kognitivt.

Janne: Pårørende er vigtigt, men de kan have dysfunktionelle forhold med patienten, så man skal forsøge at få en samarbejde med dem da de skal aktivt sabotere deres behandling.

Kalibrering, er bekræftelse af hvad programmet siger.

## A.2 Præsentation af slides

Vi kører bare igennem slides, og så kommer Janne med kommentarer på hvad der måske kan bruges.

### Idé 1

Tage et billede af patient og analysere humøret på patienten, og det skal ske automatisk. Anden idé var at tage en videosekvens, af pupilreaktion.

Pupilreaktionen kan være et tegn på virkelig mange ting. Det kan være svært da man ikke ved hvad der gør pupilreaktionen. Ansigtsmimik(Humør) er

nok mere interessant. Idéen her er man måske kunne måle humør på en måde. Man kunne risikere at det blev forstærkende, e.g man ser på billedet og synes at man ser dårlig ud og så bliver man mere deprimeret. Det er en god overvejelse at der skal være automatiseret da ellers kan patienter "snyde", men ved ikke rigtig mere om det. Kan også være personligt grænseoverskridende, specielt for kvinder. Her skal man tage hensyn til dem der ikke vil have det, men på samme tid måske tilbyde det som et værktøj til dem som kan håndtere det.

## Idé 2

Accelerometer, angiver en retning, kan kombineres med gyroskop. Kan give indtryk på gangart, og på aktivitetsniveau.

Er mest tydeligt ved svært deprimerende at de er meget hæmmet. Det kan næsten kun bruges når unipolare patienter er indlagt. Ved mani kan det nok mere bruges til at detektere at en patient er ved at komme i mani. Det med gangart kan godt være at det bliver for specifikt. Aktivitetsniveau og døgnrytme er nok mere lovende. (Kommer også senere). Hvis der er flere ting der spiller ind i ét barometer, vil det nok ikke være 'farligt' at opsummere det i et enkelt barometer. Man kan måske kamouflere negativ data, men det skal nok være i et tæt samarbejde med professionelle. Det ville være smart at have 'popups' med forslag til aktiviteter hvis der er mange negative dage. Det vil være farligt at give forstærkende udsagn, som ikke vil lægges ind i denne slags applikation(forhåbentligt). Med hensyn til visualisering(Se på QuantifiedSelf og MinPlan.dk), historisk udvikling gennem histogrammer, og vise dem data på en måde som er gennemskuelig. Man skal nok ikke fraholde vigtig information fra patienten pga etiske grunde. Patienten skal forstå hvorfor applikationen siger det den siger, de skal kunne se alt deres data men man skal tænke over hvordan dataen vises så de ikke er alt for negative da vi skal helst undgå at folk begår selvmord pga forstærkninger fra applikationen.

## Idé 3

Lokation fra GPS. Se hvor meget patienten bevæger sig, eller hvor de opholder sig mest(Nøglelokationer). Så kan man nok se om der er ændringer.

Man kan nok være bekymret at den ikke siger så meget, da mange af patienterne er enten bare derhjemme, et værested eller på arbejde. Patienter har som regel ikke særlig store cirkler. Ved bipolare patienter vil de være mere omkringfarende når de er i mani, så her kan det nok hjælpe. Man skal nok se på 'normal' niveauet, og så se på ændring og tilpasse det til patienten og hvad der er typisk. Morten synes at man kan måle hvor mange WiFi forbindelser folk kommer forbi, og bruge det til at måle hvor meget man nu bevæger sig, da det nok er meget billigt. Der er nok nogen det kan sige noget om, men alene er det nok ikke nok. Man kan muligvis se om patienten er i

bedring ved at se på deres mønstre og gør at behandleren kan se om de gør det de bliver bedt om.

**Idé 4**

Lyd.

Taler hurtigt, flere jokes, er småsyngende, og opsnappende. Stemme leje og stemningsleje(siger noget om humør) er forskellige. Det er mere hvad folk siger, og hvordan de siger det. Det er nok lidt for specifikt. Der ligger meget i det.

**Idé 5**

Lys. Idéen er om man opholder sig i mørke eller i lys. Det vil nok være et problem at identificere om mobilen ligger i lommen. Man kan f.eks. bare måle det når tager mobilen frem og tænder den.

Man kan segmentere patienter folk på hvordan de bruger smartphonen. F.eks. Janne 'slukker' smartphonen når hun kommer på arbejde og tænder den når hun er færdig. Det vil være fantastisk ved patienter med kognitive problemer, at give påmindelser. Psykotiske paranoider, ruller gardiner for da de ikke vil have at nogen kigger ind. Sollys hjælper lidt mod depression. Ens mobil er nærmest ens bedste ven, og er en social aktør.

**Idé 6**

Opkaldsoversigt, se på hvor meget man snakket, hvor lang tid ens opkald varer, hvor mange opkald misser man osv.

Det vil være brugbart for dem der har bipolare lidelser, måske ikke ved unipolare depressioner da de ikke er særlig sociale i deres habituelle situation alligevel. Man kunne måske se på hvem de snakker med.

**Idé 7**

Hvilke applikationer de bruger, f.eks se på om de bruger Facebook eller andre sociale applikationer.

Den skal nok bruges aggregerende. Man kan nok se på trends, og forholde det til normal brug e.g er der en ændring i smartphone brug i en lang periode. Man kunne også se på om patientens brug af smartphonen ændrer sig. Janne ved ikke om det kan bruges til noget. Morten mener ikke det kan bruges.

**Idé 8**

Pulsmåler, som skal måles eksternt ved f.eks. en JawBone eller et smartwatch. Idéen er nok at man er meget aktiv.

Man skal nok finde en måde at skelne mellem stress og motion. Mange af patienterne har somatiske(fysiske) problemer som stress eller højt blodtryk, så det er vigtigt at finde en måde at skelne mellem dem. Mener godt det kan

bruges. Det med at man bliver sporet ved en activity tracker som en JawBone gør at patienter ved at de er i behandling, og dette kan gøre at de følger deres behandling bedre.

**Idé 9**

Estimere søvnlængde ved at måle når skærmen tændes. E.g man slukker smartphonen når man går i seng og tænder den når man står op.

Janne kan godt lide det med søvnmønstre eller søvnlængde. Man skal dog være opmærksom på at en patient falder i søvn igen efter alarmen bliver slukket. Søvnmønstret kan være meget afvigende hvis patienten ikke kigger på klokken.

**Idé 10**

Galvanisk hud respons(altså sved). Det kan måle om man er stresset, søvnlængde. De fleste af den slags armbånd er primært ment til motion og søvn.

Kan man skelne mellem urolig søvn, og at man faktisk er stået op. Kan være interessant. Janne kan godt lide det med at man kan se hvordan ens søvnmønstre er.

*Der var to idéer mere, men de blev ikke dækket.*





## Bilag B

# Referat af møde med Jørgen Aagaard

Dette er et referat af møde med Jørgen Aagaard der foregik 20-02-2015. Til stede var begge projektgrupper, vejleder Ivan Aaen, ekstern kontakt Morten Aagaard samt psykiatriprofessor Jørgen Aagaard.

### B.1 Referat

Møde med Jørgen Aagaard. Er psykiater, men er også somatisk læge. Er vant til at lave forskning.

Præsentation af emne, derefter skal der laves fokus på hvad der skal snakkes om.

Introduktion af personer.

Ivan er lektor, arbejder med software innovation. Er interesseret i hvordan målinger kan bruges til at afhjælpe psykiske eller somatiske problemer. Tanken er at der skal være et samarbejde mellem software og psykiatri, hvor vi skal se hvilke data der kan trækkes frem og hvad de kan bruges til.

Deprimerede har døgnrytme problemer, kropsligt stress, det er ændringer i deres aktivitet. Der er klart nogle ting som er karakteriske for deprimerede, da det kan være optakt til at de får det værre. Klinisk beslutningstagen bliver skiftet til at patienten bestemmer mere, selvom det traditionelt har været paternalistisk. I det kommer der ny teknologi der kan hjælpe.

Kan der skelnes mellem stress og svulst i hjernen? Svulst i hjernen vil blive gradvist værre uden tegn på forbedringer, hvorimod stress ville kunne se periodiske forbedringer.

Aktiviteter, døgnrytme er mere vigtige for deprimerede/affektive selvom det påvirker alle mennesker.

Døgnrytme kan detekteres fra en mobil. Døgnrytme ændrer sig hvis depressionen ændrer sig. Telefonisk aktivitet: Hvem de ringer til, hvor lang tid de snakker, hvad de snakker om i SMSer. Her er det vigtigt at se på adfærdsændring. Da man

har et stabilt aktivitetsmønster, og hvis den ændrer sig kan det være en indikation for at depression ændrer sig. Det er subjektets adfærd der ændrer sig, det er ikke noget objektivt. Social aktivitet, fysisk aktivitet. Hvis den ændrer sig for patienten kan det indikere ændring i sindstilstanden. Fysisk aktivitet kan måles ved accelerometer. Hvis det ændrer sig, igen er det vigtigt. Man skal helst bevæge sig. Man kan f.eks. bruge skridttæller til at måle fysisk aktivitet, dog ændrer det sig fra ugedage til weekend. Skridttæller kan bruges til at indikere om de f.eks. forsøger at tabe vægt, som de er blevet fortalt at de skal. Hvis depressionen bliver værre får man mere kropslig stress: Rystelser, sved, puls. Man skal måske skelne mellem makro bevægelser (skridt tæller, hvor mange kilometer man går) og mikro bevægelser (rystelser). Der er ikke noget der er rigtigt, det er ændringer for subjektet.

Stemme: Man kan samle flere oplysninger f.eks. toneleje, hvor hurtigt man snakker, hvor længe man snakker, man kan oversætte det til tekst og bruge sentiment analyse. Når man bliver deprimeret, kan stemmemodulation blive mindre. Man kan snakke trist, kedelig og uden motivation.

Tekst: Her kan man se på hvilke ord der bliver brugt, så kan man måske se om de ændrer ord de bruger.

Tastatur: Man kan se på rettelser, fortrydelser. Persondataloven er nok vigtig her.

Kognitive: Hvis man er stresset, kan de få det meget værre. Det er sværre at huske, tider, kort tidshukommelse. Man kunne forestille sig at lave kort tids hukommelses test. Her kan man se om huske applikationer bliver brugt mere ofte, f.eks. kalendere. Som sagt, ved højere kropslig stress, er det meget mere udtalt ved affektive patienter.

OCD: Symptomer: Tvangsritual, som at vaske hænder 25 gange og hvis man ikke gør det føler man tvang. Der er en rimelig stabil tilstand, som langsomt bliver værre el. bedre. Har ikke tænkt over det, men man kan nok opdage om det bliver bedre. De får det bedre når de ikke er trynet af egne tvangstanker/handlinger. Det er lidt sværre at gå til. OCD kan også være et symptom af f.eks. depression. Her kan man nok etablere en baseline, hvor patienten udfører tvangstanken og så opdage om det bliver mindre hyppigt. Tvangstanker er noget alle oplever, men dem med OCD er det meget mere optrædt, som f.eks. en normal person tjekker 1-2 gange om de har låst mens en med OCD vil gøre det 10 gange. Ivan viser en opmærksomhedstest.

Kan man bruge målinger til at se forskel på psykiske eller somatiske problemer. Hvis man nu tager depressions området og dem som er over 50 år, så har de en større hyppighed for fysiske problemer, f.eks. kognitive forstyrrelser og det hænger sammen med depression. En yngre deprimeret, som f.eks. 25 år så er der ingen sammenhæng.

Hvis der nu er forkalkning i hjernen, og dette tripper depression så vil der være kognitive problemer, men det vil være mere stabilt end op og nedadgående. Hvis

man kan måle at kognitive problemer bliver værre, kan det være at det ikke er et stress relateret problem. F.eks. regneopgaver som bliver adminstreret hver dag kan bruges til at måle om det bliver værre, man kan også gentage uafhængige ord, man kan også gentage en ordrække der ikke giver mening, om man kan huske talrækker efter et kort stykke tid. Det skal være meget simple tests, og så se om performance bliver værre. Man kan også måle om man retter svaret, om hvor lang tid man tager ved at svare som supplerende information. MMSE(vigtigt!). Man kan prøve at gentage telefonnummer bagfra, 12 34 56 78 -> 87 65 43 21. Man skal have tilladelse til at kunne have denne data, og at det er patientens data, der kræves nogle tilladelser for at have med patienter at gøre. Det kan være et hjælpemiddel til at stille den rigtige diagnose, for at åbne for en diagnostisk revurdering. Her kan man gå efter et væld af sygdomme, de er meget præget af at adfærds forandring er sygdoms forandring. Kropslig stress.

Ved depression og mani, ændrer man sin sociale adfærd? Ja det bliver værre, f.eks. hvis der er et par så kan konen se at manden bliver værre f.eks at døgnrytmen ændrer sig, at der ikke er en naturlig sammenhæng mellem følelser og hvad der siges. Aktiviteter nedsættes, døgnrytme ændres, vil ikke selv sige at det sker. Ved mani, lidt anerledes: Sover mindre, urolighed, anden seksualitet, andre ser det først, spiser mindre, social kontakt spam lignende. Det kan nok detekteres teknologisk, her kan man se om man SMSer mindre eller om man snakker med andre folk.

Sygdomsangst skal nok undgås.

Hvor mange patienter med affektive lidelser har 'familie'? Dem med affektive lidelser har mindre stabil samliv med familie eller venner. Man kan nok tænde mikrofonen i 10 sekunder, og så se om man sidder alene for at finde ud af om der overhovedet er nogen lyd.

Hvis du skulle se på patienter med affektiver lidelser, hvilke er så mest værdifuld? Hvad er lavt hængende frugter, som kan realiseres i den tid der nu er, hvilke har størst værdi tror du? Jørgen vil give hvordan man kan vide det om patienter først, så hvad hans synes. Patienter: Man kunne lave en fokusgruppeinterview af patienter og spørge dem hvad de vil have, den som administrere det skal have prøvet det først. Læger: Døgnrytme registrering. Hvornår går man i seng og hvordan man står op. Man kan også have forstyrret søvn, og om man vågner i REM søvn. Socialaktivitets registrering. Biologisk stress registrering(Ingen motion, sveder, ryster, pupil ændringer - Der skal bare være et udtryk for det). Pupilændringer, kan også bruges men det er bare et udtryk for biologisk stress.

Ustabil medicinering, påvirker biologisk stress.

Patienter skal have fuld tilsagn, og om data går andre steder hen end deres egen mobil. Vi skal nok tænke på hvad der er nyttigt, og ikke tænke på etiske problemer. Det er mere fokuseret på udvikling af teknologi som kan afhjælpe behandling.

Et fokusgruppeinterview kan nok godt organiseres, Jørgen tilbyder det. Her

skal man finde ud af hvordan det skal afholdes, interview teknikken er vigtig og det er ikke særlig svært at lære.

De kognitive aspekter gemmes til en anden gang.

Patienten har et krisekort princip, de skal sige hvordan de har det og hvordan de skal reagere (Eskaleres op til at de skal ringe til Psykiatrien). Patienter har en udskrivningsaftale, som siger hvem de skal ringe til.

Hvis man skulle præsentere personens tilstand for personen, hvordan skal man gøre det? Hvis du laver udfra indsamlet data, er en præsentation af hvordan de har det nyttig. Præsentationen, skal være enkel og på patientens egne præmisser. VAS Skala, om tilstanden fra 0-100 går op eller ned og så sætter man bare krydser. Det skal være en meget enkel visualisering af det. Man kan komme til at vise nogen data som er meget nedslående, hvad skal vi gøre ved det? Det elektroniske hjælpe middel skal knytte brugerens tilstand, og andre skal ikke umiddelbart have adgang til det. Den enkelte patient har et krisekort hvor der er nogle ting de skal gøre ved forværring.

Det med ryst på hånden gennem et spil er nok en enkel måde at læse uro eller stress. Man kan nok få ekstra niveauer af information ud fra den slags teknologi, f.eks. hvordan man udfører opgaven og om man ryster.

## Bilag C

# Referat af fokusgruppe interview

Interviewet blev udført 20/4-2015, på Aalborg Psykiatrisk Afdeling, hvoraf de deltagende var 5 patienter med, åbenbart, unipolar depression. For at anonymisere fokusgruppe mødet vil de 5 patienter vil herefter blive benævnt henholdsvis A, B, C, D og E.

To af projekt gruppernes medlemmer deltog og fungerede som interviewere (Mikkel og Søren), samt en tredje der skrev referat og optog interviewet (Lasse). En rådgiver (Morten) i projektet deltog også. Først blev projektet introduceret, ved at den overordnede idé blev præsenteret. Derudover blev mødet forkortet da der var meget lidt produkt at vise, hvilket resulterede i en ca. halvering af varigheden.

### C.1 Spørgsmål

Dette afsnit indeholder en kronologisk gennemgang af de stillede spørgsmål og hvad der blev svaret af patienterne.

**Hvad er et kendetegn for forværring af jeres situation?** A fortæller at søvn er en vigtig faktor; før As sidste periode gik A søvnløs i 4 dage. Derudover trækker A sig socialt; A skulle have besøgt familie, men så sig nødsaget til at vælge det fra. (B forlader rummet). C er enig med A, i at man stopper med at sove og at man trækker sig socialt. D har svært ved at håndtere når der sker for meget uvist, hvilket gør det svært at rumme/overskue det, og dette afhænger også meget af søvn. E fortæller at det er de samme ting der går igen; dårlig appetit, dårligt humør og dårlig søvn. E skal virkelig tage sig sammen for at udføre noget som helst. Når E har en periode, er morgener en stor plage, hvor aftener er bedre. (Der er en mindre diskussion omkring hvordan det er at have en periode).

**Hvilken information ville I ønske I havde adgang til vedrørende jeres adfærd?** E forklarer at man ikke er i tvivl om at man har en depression og mener ikke at

man vil orke at slå noget op i applikationen når først man er i en periode. A mener at det kunne være brugbart med en graf over eksempelvis søvnmønster, så man kunne danne sig et overblik. Der er stor enighed om at når man først er i en periode, er man ikke i tvivl om dette. E lægger ikke umiddelbart mærke til noget op til perioder, men mener at de kommer brat. A fortæller at A har lagt mærke til at As søvn er blevet forringet op til perioden. A indskyder at det ville være fordelagtigt at fange perioden tidligt.

**Hvad er jeres holdning til at blive overvåget af et mobilt system som kan give jer indsigt i jeres situation?** C har tidligere brugt en søvn-applikation, og det var dette der fik C til at indse at der var et problem. Indtil dette var C i benægtelse omkring sin lidelse. (Der er lidt diskussion omkring opbevaring og deling af privat data.) (Morten indskyder med sin egen applikation til registrering af stress via sms-brug.) A og E er enige om at denne type applikation er brugbar, da det vigtige er at blive tidligt gjort opmærksom. A uddyber at i As tilfælde kunne det have været meget nyttigt, da i retrospekt kunne A godt se at sin tilstand var i forværring, grundet den ringere søvn.

**Hvordan har I det med at skrive dagbog hver aften om hvordan man har det?** D mener at det er noget man skal have overskud til, da der skal samles kræfter for at kunne gøre det. E siger at det ville kunne lade sig gøre før en periode, men absolut ikke under en periode. E tilføjer at det kunne være en god hjælp, men mener stadigvæk ikke at have lagt mærke til nogle symptomer ved begyndende periode. (Mikkel forklarer målet med at vise den ændrede adfærd over periode.) A nævner igen at problemet for A er manglende søvn. E tilføjer at manglende søvn ikke alene er et symptom, men afbrudt og urolig søvn er også vigtigt. E og D er enige om at den forringede søvn er en god indikator på begyndende periode. A fortæller om hvad A forsøger at gøre for at falde i søvn, blandt andet ting som at se fjernsyn, læse og drikke te. (Mikkel foreslår en knap i applikationen, som man trykker på for at indikere at man forsøger at falde i søvn, da det er relativt nemt at detektere søvn, men ikke at detektere (fejlede) forsøg på at falde i søvn.) A synes det lyder som en god idé. (Mikkel pointerer at dette også kunne hjælpe med at se noget positivt i ens adfærd.)

### **Åben diskussion**

**Er der yderligere kommentarer om grundtanken?** A nævner at det er vigtigt ikke kun at fokusere på længden af søvnen, men også tidspunkt og kvalitet, såsom uroligheder. (Morten indskyder at der er gjort et stort indtryk på ham. Han mener at det skal være et 'early warning' system. Han fortæller om sin nabo der fik en

blodprop og som følge fik at vide han skulle tabe sig og at det ikke hjalp og at idéen her skal være at tidligt give information til brugeren. Morten stiller spørgsmålet

**Hvilke handlinger kan man gøre for at forebygge?** A synes det er en god idé med 'early warning', da A ser det som en god ting hvis applikationen kunne komme med en advarsel så A kan kontakte egen læge før forværring eller evt. periode. (D fortæller om hvordan det er at være indlagt, E tilføjer.) (Morten spørger igen ind til forebyggende handlinger.) A forklarer at man vil kontakte læge, da man ikke selv kan ordinere medicin, E er enig. A tilføjer at man også kan kontakte pårørende eller anden bekendt som man kan snakke med, da det sociale også kan hjælpe. E fortæller at man nok er på medicin i forvejen, ved ikke-førstegangs depressioner, så kontakt til læge er vigtig. (Morten fortæller igen om sig selv, og nævner ting som motion og struktur i hverdagen til at forebygge, for på denne måde at skabe forudsigelighed.) E er enig, da ved indlæggelse at strukturere hverdagen er en vigtig del. A indskyder at A har en struktureret hverdag og træner ca. fem dage om ugen normalt, og alligevel gik det galt og endte i periode. A er ikke i tvivl om at motion virker, men E mener ikke at motion alene er nok til at forebygge perioder. C siger at når man først er kommet i periode, er der ingen vej tilbage ud over kontakt til læge. Der er igen enighed om at det skal opdages tidligt. A tilføjer at det er svært, da det er meget forskelligt hvilke symptomer der er og hvilken behandling er nødvendig (medicinsk og andet).

**Giver produktet mening?** A og E synes det virker brugbart, C indskyder at kunne hjælpe til at opdage ved den lette depression, fremfor den svære, og man derved kunne søge hjælp hurtigere.

**Har I nogle bekymringer om produktet?** A og E siger nej. (Morten indskyder: hvad hvis applikationen fortæller at man har en 50 % chance for at få en depression indenfor den næste måned, ville dette være forfærdeligt?) A siger klart nej, og mener det ville være godt, A ville være glad for dette, da A hellere vil have beskeden end at få depressionen. A fortsætter med, når A har det godt kan A handle, men når først en periode er indtruffet kan A ikke handle. (Morten spørger om det kunne blive selv-opfyldende på en dårlig måde.) E mener nej, så længe man kan regne med beskeden. Derved kunne man forberede sig på det som kommer, og kan gøre ting som man ved er godt; ved at dyrke mere motion og tilføje mere struktur. A indskyder at man heller ikke skal blive overstruktureret. E mener at hvis man får besked om begyndende depression, vil det forværre, D er enig. A er uenig. D fortsætter, hvis man får denne type besked vil man begynde at tænke negativt. E tilføjer, hvis man har haft en depression, er der større risiko for at få efterfølgende depressioner. E mener ikke at man tænker så meget over det mellem episoderne. (Der er en mindre snak om depressioner igen.) Der er igen enighed om at man ikke

tænker over depression, når man er mellem perioder. A mener det ville være en god sikkerhed, men at der skal lægges vægt på formulering af beskeder. Man bør ikke kalde det for depression, for så bliver det måske selv-opfyldende. D indskyder at netværk er vigtigt, hvor stor opbakning man får fra hjem og venner. (Mikkel spørger ind til det med netværk.) D bekræfter at der bliver mindre kontakt ved begyndende episode.

**Har I idéer som I synes ville være idéelle at bruge, men mangler?** A forklarer at der er en indre uro, ikke nødvendigvis fysisk, men man kan godt ryste. (Mikkel benævner applikation til selv-erklæring af humør, spørger ind til hvad der syntes om denne idé.) A er uenig, da det kun er den indre uro, ikke hvordan man føler at dagen er gået. (Mikkel spørger videre, eksempelvis at man selv kan formulere spørgsmålene.) A vil foretrække en skala. A synes det er en god idé, så man kunne beskrive flere af de symptomer man har. På denne måde kunne man få en besked om at de symptomer er ved at være opnået. (Mikkel spørger ind til om det er ok applikationen er intrusive.) A sidestiller med valg af kanaler, og at man på samme måde skal bestemme sine symptomer. (Afsluttende ord.)



## Bilag D

# JSON schemas

```
1 {
2   "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
3   "title": "Module",
4   "type": "object",
5   "javaType": "dk.aau.cs.psylog.data_access_layer.generated
6     .Module",
7   "properties": {
8     "name": { "type": "string" },
9     "_userfriendlyname": { "type": "string" },
10    "_version": {
11      "type": "number",
12      "minimum": 0.0,
13      "exclusiveMinimum": true
14    },
15    "_description": { "type": "string" }
16  },
17  "required": [ "name", "_version" ],
18  "additionalProperties": false
19 }
```

Kodeeksempel D.1: Module

```
1 {
2   "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
3   "title": "DataModule",
4   "type": "object",
5   "javaType": "dk.aau.cs.psylog.data_access_layer.generated
6     .DataModule",
7   "properties": {
8     "name": { "type": "string" },
9     "_userfriendlyname": { "type": "string" },
10    "_version": {
11      "type": "number",
12      "minimum": 0.0,
13      "exclusiveMinimum": true
14    },
15    "_description": { "type": "string" }
16  },
17  "required": [ "name", "_version" ],
18  "additionalProperties": false
19 }
```

```

6  "extends": { "$ref": "module.schema.json" },
7  "properties": {
8    "tables": {
9      "type": "array",
10     "items": { "$ref": "table.schema.json" },
11     "minItems": 1,
12     "uniqueItems": true
13   },
14   "task": { "$ref": "task.schema.json", "description": "
        If no task is supplied, defaults to continuous" }
15 },
16 "required": ["name", "_version"],
17 "additionalProperties": false
18 }

```

**Kodeeksempel D.2: DataModule**

```

1  {
2    "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
3    "title": "SensorModule",
4    "type": "object",
5    "javaType": "dk.aau.cs.psylog.data_access_layer.generated
        .SensorModule",
6    "extends": { "$ref": "datamodule.schema.json" },
7    "additionalProperties": false
8  }

```

**Kodeeksempel D.3: SensorModule**

```

1  {
2    "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
3    "title": "AnalysisModule",
4    "type": "object",
5    "javaType": "dk.aau.cs.psylog.data_access_layer.generated
        .AnalysisModule",
6    "extends": { "$ref": "datamodule.schema.json" },
7    "properties": {
8      "dependencies": {
9        "type": "array",
10       "items": { "type": "array", "items": { "$ref": "#/
            definitions/dependency" }, "minItems": 1, "
            uniqueItems": true }

```

```

11     }
12 },
13 "additionalProperties": false,
14 "definitions": {
15     "dependency": {
16         "properties": {
17             "name": { "type": "string" },
18             "version": { "type": "number", "minimum": 0.0, "
                exclusiveMinimum": true }
19         },
20         "additionalProperties": false,
21         "required": [ "name", "version", "task" ]
22     }
23 }
24 }

```

#### Kodeeksempel D.4: AnalysisModule

```

1 {
2     "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
3     "title": "ViewModule",
4     "type": "object",
5     "javaType": "dk.aau.cs.psylog.data_access_layer.generated
        ViewModule",
6     "extends": { "$ref": "module.schema.json" },
7     "properties": {
8         "view": {
9             "type": "object",
10            "properties": {
11                "layout": { "type": "string", "pattern": "~[a-zA-Z0
                    -9]+(.xml)" },
12                "viewData": {
13                    "type": "array",
14                    "items": { "$ref": "#/definitions/viewData" },
15                    "minItems": 1,
16                    "uniqueItems": true
17                }
18            },
19            "additionalProperties": false
20        }
21    },

```

```

22  "additionalProperties": false,
23  "required": [ "name", "_version" ],
24  "definitions": {
25    "viewData": {
26      "properties": {
27        "name": { "type": "string" },
28        "dataTypes": { "type": "array", "items": { "enum":
          ["INTEGER", "REAL", "TEXT", "BLOB"] }, "
          uniqueItems": true, "minItems": 1 },
29        "fromTimestamp": { "type": "boolean" }
30      },
31      "additionalProperties": false,
32      "required": ["name", "dataTypes"]
33    }
34  }
35 }

```

**Kodeeksempel D.5:** ViewModule

```

1  {
2    "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
3    "title": "Task",
4    "type": "object",
5    "javaType": "dk.aau.cs.psychlog.data_access_layer.generated
      .Task",
6    "properties": {
7      "type": { "enum": ["interval", "scheduled"] },
8      "value": { "type": "string", "description": "Interval
          in minutes, scheduled in HH:MM format" }
9    },
10   "additionalProperties": false,
11   "required": ["type", "value"]
12 }

```

**Kodeeksempel D.6:** Task

```

1  {
2    "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
3    "title": "table",
4    "type": "object",
5    "javaType": "dk.aau.cs.psychlog.data_access_layer.generated
      .Table",

```

```

6  "properties": {
7    "name": { "type": "string" },
8    "columns": {
9      "type": "array",
10     "items": { "$ref": "column.schema.json" },
11     "minItems": 1,
12     "uniqueItems": true
13   }
14 },
15 "additionalProperties": false,
16 "required": [ "name", "columns" ]
17 }

```

Kodeeksempel D.7: Table

```

1  {
2    "$schema": "http://json-schema.org/draft-04/schema#",
3    "title": "column",
4    "type": "object",
5    "javaType": "dk.aau.cs.psylog.data_access_layer.generated
6      .Column",
7    "properties": {
8      "name": { "type": "string" },
9      "dataType": { "enum": [ "INTEGER", "REAL", "TEXT", "
10        BLOB", "BOOLEAN" ]},
11      "nullable": { "type": "boolean" },
12      "_unit": { "type": "string" }
13    },
14    "additionalProperties": false,
15    "required": [ "name", "dataType" ]
16  }

```

Kodeeksempel D.8: Column



## **Bilag E**

### **Brochure med idéer til brug af sensorer**

---

# IDÉER TIL MOBIL-LOGNING

## I FORBINDELSE MED DETEKTERING AF PSYKIATRISKE SYMPTOMER

---

Grupperne SW807 og SW808,  
under vejledning af Ivan Aaen,  
samt samarbejde med Morten Leif Aagaard

Mobilteknologi

8. Semester, Foråret 2015

Dette dokument er udarbejdet for at få indsigt i mulighederne sensorer i android mobiltelefoner giver der kan understøtte psykiatriske patienter.

Vi har gjort nogle overvejelser omkring de muligheder der er indenfor mobil-logning og har nogle idéer ift. hvad denne logget data kan bruges til. Med udgangspunkt i det mulige data, samt vores idéer til brug, vil vi gerne have valideret/afvalideret brugbarheden, samt få nye idéer.

I denne brochure er der 12 idéer til mulig logning, hvilken data det er muligt at hente ud, samt idéer til brugen af denne. Intet af dette ligger fast, men skal fungere som udgangspunkt til yderligere idéer, samt hvad der ikke er muligt.



# 1 Billedanalyse

Android kan give programmatisk adgang til kameraet. Data er et billede eller en videosekvens.

## Autonom billed capture

Da der formentlig skal tages et billede en gang om dagen for at have tilstrækkelig data skal patienten aktivt selv tage et billede, for eksempel hver morgen. Det vurderes at være problematisk i forhold til at patienten kan "snyde" med sit humør. Vi har derfor overvejet muligheden for at få telefonen til selv at tage billeder i baggrunden ved bestemte begivenheder, fx. når skærmen tændes eller patienten skriver en sms. Det kan lade sig gøre ved at bruge ansigtgenkendelse.

## Ansigtsgenkendelse

Android har indbygget funktioner til at finde ansigter i et billede. Vi kan der efterfølgende skrive kode der genkender ansigter fra hinanden, og vi kan på den måde sikre os at vi kun analyserer billeder af ejeren.

## Pupil reaktion

Vi forestiller os at vi kan lave en kort videosekvens hvor patienten bliver blitzet i perioden, for at analysere på pupillens reaktion til blitzten, se Hoeks and Levelt [1]. Det kan dog være et problem hvis det skal gøres autonomt, da mange telefoner kun har blitz på bagsiden. Konceptet illustreres i fig. 1.

## Humør

Et billede af en patient kan analyseres for at finde patientens humør. For at få en objektiv vurdering vurderes det at telefonen selv skal tage billeder i tilfældige tidsintervaller. Se Kulkarni et al. [2] for en beskrivelse af analysen og fig. 2 for en illustration af konceptet.

3

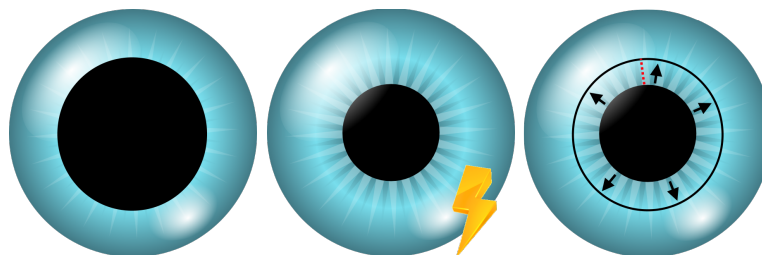


Figure 1: Iris til venstre illustrerer hvordan øjet ser ud når videosekvensen starter. Iris i midten illustrerer hvordan pupillen trækker sig sammen når der blitzes. Billedet til højre viser hvordan pupillen udvider sig igen, det er det der måles på. Den røde stiplede linie viser afstanden.

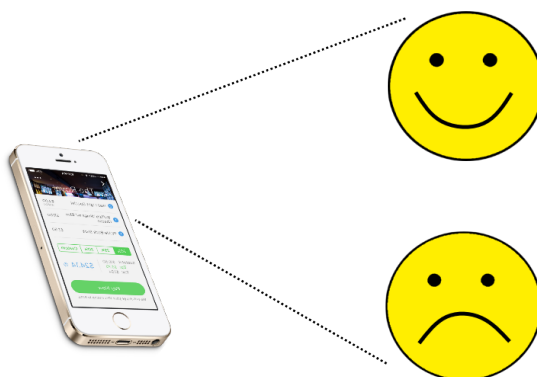


Figure 2: En bruger er ved at bruge telefonen. Imens, uden at vedkommende ved det, tages der et billede vha. front kameraet. Det tjekkes at billedet er af telefonens ejer og derefter evalueres vedkommendes humør.

## 2 Accelerometer

Der er adgang til accelerometret der angiver en acceleration i x,y,z retninger.

### Gangart

Vi forestiller os at man kan analysere på patientens gangart for at se om patienten går i et normalt tempo eller om patienten slæber fødderne hen ad jorden. For at finde dette er det muligvis nødvendigt at benytte gyro sensoren sammen med accelerometret. Gyro sensoren kan bruges til at finde telefonens rotation. Endvidere kan det være at man skal vide hvilken retning tyngdekraften trækker.

### Aktivitetsniveau

Baseret på det vi har hørt fra Morten, er motion og aktivitet vigtigt for personer med psykiske sygdomme og hvis de ikke rører på sig særlig meget kan det være en indikator for hvilken slags sindstilning de befinder sig i. For at estimere patientens aktivitetsniveau kan accelerometret bruges, da vi baseret på den kan se om de bevæger telefonen.

### Idéer til visualisering

Man kunne bruge en graf som viser aktivitets niveau over flere dage, uger, måneder. Muligvis en kalender der indikerer hvor aktiv man har været på en bestemt dato, så en dato man har været meget aktiv er grøn, og en dato hvor man har været meget lidt aktiv er datoen rød. Et eksempel på en sådan graf kan ses i Figur 3.

### Kort oprids af fremgangsmåde

Hvis det skal bruges til at se hvordan en person bevæger sig, hvor man kan benytte sig af de fysiske love, hvor rotationsmåleren kan være meget behjælpelig. Ved rystelser, kan man se på hvor meget personer ryster i dagligdagen, og derefter se om personen ryster mere på nogle bestemte tidspunkter. For aktivitetsniveau kan man på hvor meget og ofte at man accelererer/decelerer, og ud fra dette bedømme om man er aktiv.

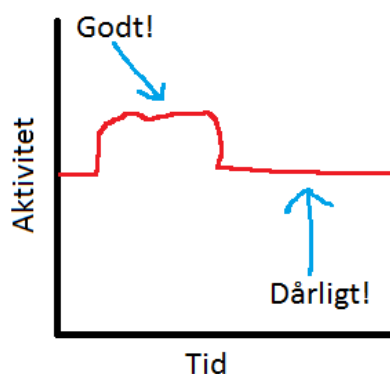


Figure 3: Illustration af aktivitetsgraf.

### 3 Lokation

Man kan anmode lokation på et væld af måder, f.eks. få fat i den seneste lokation, anmode en enkelt opdatering, anmode flere opdatering. Dette afhænger af rettigheder til brug af henholdsvis grov eller fin lokation, og også på andre applikationers anmodninger og forbindelser. Det er muligt at sætte minimum og maksimum tid, men kan ikke garanteres at minimum overholdes. Hyppig opdatering er strømkrævende. Data er en lokation(breddegrad, længdegrad, præcision, tidsstempel). Data er en lokation der er beskrevet som breddegrad, længdegrad, præcision, tidsstempel.

#### Lokation og aktivitet

Dette kan bruges til at vide hvor brugeren er og hvor meget de bevæger sig (f.eks. til motion). Derudover kan det også bruges til at vise hvor man opholder sig mest, jævnfør Figur 4.

#### Nøglelokation

For hver nøgleposition kan det knyttes om lokationen opfattes som en positivt sted eller et negativt sted for patienten. Man kan derved finde ud af hvor meget man er ved nogle nøglelokationer, f.eks. hjem eller arbejde og udfra det finde ud af hvor meget man er udenfor hjemmet.

7

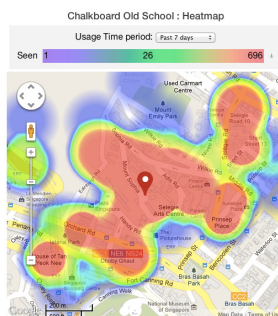


Figure 4: Heatmap over lokation.

## 4 Lyd

Der er mikrofoner i alle smartphones, der muliggør indsamling af lyd data. Dette kan også sættes op til at optage mens en telefonsamtale er i gang, så brugeren der har app'en installeret får sin stemme optaget. Derudover er der den enkle løsning at patienten optager sig selv.

En begrænsningen ved at optage samtaler er at det kun er patientens stemme man kan optage, og således ikke den han snakker med.

Det optagne lyd gemmes som en fil der kan bruges til efterfølgende analyse af bl.a. amplitude og pitch.

### Parkinson

Analysen af patientens stemme kan bruges til at detektere Parkinsons[3]. Algoritmen der findes i kilden udnytter at personer med Parkinson syge er ringere til at snakke.

Problematikken ligger i at skaffe data fra en mængde af patienter med og uden psykiske lidelser, for at få en præcis klassificer til brug af algoritmerne beskrevet i [3, 4].

### Maniodepression diagnosticering

En anden mulighed er at forske nærmere i at bruge stemmeanalyse til at diagnosticere sygdomme såsom maniodepression [4], eller andre sygdomme der har effekt på stemmen.

Derudover kan mani muligvis detekteres ved at måle på amplituden og stemmelejet, men kræver mere forskning på området [4]. Dog har de haft gode resultater med individuelle patienter, men det viser sig at stemmelejet ikke kan bruges generelt set til detektering af mani, det er noget man skal vurdere fra patient til patient.

### Idé til visualisering

Man kunne eksempelvis lave en graf med stemmelejet eller amplitude over tid, for at se om ens stemme udvikler sig på usædvanlig vis (snakker højt/hurtigt). Et alternativ er et simpelt binært resultat til at afgøre om man har en given sygdom eller ej, evt. med et dertilhørende konfidensniveau.

## 5 Lyssensor

Hvis en sensor er tilstede i telefonen kan lysniveauet detekteres i lux. Det kommer med den begrænsning at åbenbart få enheder har en lys-sensor, og at mange har etui/cover til deres telefon eller går med dem i lommen så de vil virke i begrænsede situationer.

### Måle lysniveau

Hvis sensoren er tilstede burde det være muligt at skelne mellem tændt og slukket lys. Hvis man kan gøre dette kan man afgøre om brugeren opholder sig meget i mørke eller meget i lyse omgivelser. Hvis ikke dette kan man bruge det til at afgøre om telefonen ligger i en lomme eller i et etui/cover eller om den ligger fremme for at give mere kontekst til andre logninger. Hvis sensoren er tilstede burde det være muligt at skelne mellem tændt og slukket lys og måske endda om gardiner er trukket til eller fra. Hvis man kan gøre dette kan man afgøre om brugeren opholder sig meget i mørke eller meget i lyse omgivelser. Hvis ikke dette kan man bruge det til at afgøre om telefonen ligger i en lomme eller i et etui/cover eller om den ligger fremme for at give mere kontekst til andre logninger.

## 6 Opkald

Via den indbyggede opkaldsoversigt i Android er det muligt at se på en patients opkalds historik. Dette kommer med begrænsningen at applikationer skal have tilladelse før de kan bruge den.

### Antal taget/ikke taget opkald

Da der er en risiko for at folk der er deprimerede eller på vej ind i en depression lukker sig af for omverdenen, er vores tanke at man ud fra antallet af opkald en patient vælger at besvare og mere vigtigt vælger ikke at besvare, kan give en indikation af patientens mentale tilstand. På samme tid kunne man også få en indikation på deres sociale liv ved at se hvor mange opkald de overhovedet har foretaget. Dette kan være et unøjagtigt måleredskab, da folk sagtens kunne vælge at tage deres telefon for at skjule hvor dårligt de egentlig har det, men for dem der ikke gør det kan det være en mulighed for at registrere depression før det bliver alvorligt.

### Varighed

Varigheden af telefonsamtaler kan bruges til at se ændringer i en persons mentale tilstand, hvis fx en person der normalt snakker mindst 10 minutter når folk ringer til ham ikke har haft telefonsamtaler på over 2 minutters varighed i den sidste uge, er det muligt der kunne være noget galt.

## 7 Brug af mobil

Brugen af ens mobiltelefon er hvordan man benytter sin telefon, i forhold til hvilket applikationer der er åbne.

### Hvilke applikationer er aktive når brugeren har skærmen tændt og i hvor lang tid

Man kan ud fra hvilket applikationer der er aktive og hvor lang tid brugeren bruger på denne aktivitet, kan det give et indblik i hvordan selve personen har det på den pågældende dag. Her tænkes der på hvis en person bruger sin mobil telefon på en masse sociale ting, som f.eks. SMS, Facebook osv. kan dette indikere at personen har det godt socialt, men hvis vedkommende pludseligt slet ikke benytter sig af nogen form for sociale applikationer kan dette indikere en ændring i vedkommendes sindstilstand. Derudover at lave opslag om en given applikation, til at kategorisere apps i forskellige kategorier. Ydermere, kan man i samarbejde med GPS, se hvordan vedkommende er de forskellige steder, hvis f.eks. at vedkommende normalt aldrig bruger sin mobil telefon på en bestemt lokation men pludseligt begynder at bruge den meget på den bestemte lokation kan dette muligvis også indikere en ændring i sindstilstanden. For at visualisere dette nemt for brugeren kan man sammenligne forskellige perioder med hinanden, samt se hvilke applikationer der bliver brugt mest osv.

## 8 Pulsmåler

For at kunne benytte sig af pulsmåleren, kræver det at brugeren har en JawBone eller anden hardware som kan måle puls. Dog er der også en metode til at måle puls med bare en mobil hvor man sætter fingeren på kameraet når lyset er tændt, men dette har tvivlsom kvalitet.

### Aktivitet

Pulsmåleren kan bruges til at indikere om brugeren er i gang med at dyrke motion, da når man dyrker motion stiger ens puls i en periode. Eftersom motion hjælper alle personer med at have et positivt indblik på ting, kan det derfor være vigtigt for nogle personer at opretholde en aktiv hverdag. Pulsmåleren kan også være behjælpelig for brugeren så han kan se om han dyrker nok motion i forhold til det han er blevet anbefalet, hvis dette kan være tilfældet.

### Anfald

En pulsmåler gør det også muligt at registrere om patienter får visse typer af anfald, fx. angst eller panik, hvis man er i stand til at registrere hvornår disse sker kan man måske nemmere nå frem til hvad der forårsagede det og give kontekst til patienters læger om hvad der er sket siden sidst.

## 9 Skærm tændt

Android kan give information om hvornår skærmen bliver tændt eller slukket. Data er events hvor skærmen bliver tændt eller slukket.

### Hvor meget man har sin telefon tændt

Idéen er at vide hvor ofte telefonens skærm tændes eller slukkes og i hvor lang tid den har været tændt eller slukket. På denne måde kan der holdes øje med om mobilen bliver ignoreret hvis skærmen tændes med en lav frekvens eller om der holdes øje med noget bestemt ved høj frekvens og lav tændetid.

### Søvn længde

Man kunne måske også 'udregne' sovetid baseret på hvornår mobilen slukkes sidste gang om aftenen og tændes første gang om morgenen. Dette vil fungere for personer med en normal søvnrytme (Går i seng om aftenen og står op om morgenen), mens andre søvnrytmer vil kræve justering.

### Kombinationer

Dette kunne også kombineres med f.eks. accelerometer så der kun måles rystelser så længe skærmen er tændt hvor man antager at den er i hånden på brugeren.

## 10 Galvanisk Hud Respons

For at benytte galvanisk hud respons kræver det at man har en JawBone eller en anden tredjepartis hardware som kan måle det let. En JawBone giver adgang til data omkring hvor god ens hud er til at lede strøm, huden leder strøm bedre jo mere man sveder, og derfor giver det også data omkring hvor meget man sveder.

### Stress måling

Ens galvanisk hud respons gennemsnit over en dag kan give en ide om en person generelt sveder meget i løbet af en dag, hvilket muligvis man indikere at man er stresset. Dette vil derfor kunne indikere om man er på vej ind i en depression pga. stress. Denne form for måling vil derfor være en hjælp til brugeren ved at give besked om at man måske skal lave noget afstressende og på den måde undgå at man kommer i en depression.

### Motion

Motion er vigtigt for alle personer, men det kan dog være ekstra vigtigt hvis man lider af en psykisk sygdom som depression eller manidepression. Med denne type målinger vil man kunne se om en person dyrker meget eller lidt motion, dette kan gøres ved at se på de galvaniske hud respons tal, og se om de pludseligt ændre sig meget i en kort periode, hvis den gør det ville dette kunne indikere at man dyrker motion. Derfor ville denne form for måling kunne benyttes til advarer brugeren om at vedkommende skal til at dyrke lidt motion, men også hvis man er vant til at dyrke motion og man pludselig stopper med det, så kan dette muligvis indikere at vedkommende er på vej ind i en negativ periode. Dette vil måske kunne indikere om brugeren er meget stresset da brugeren er i situationer hvor han sveder meget. Denne form for måling vil derfor være en hjælp til brugeren ved at give besked om at man måske skal lave noget afstressende eller få hjælp til at overkomme situationer som de er ubehagelige ved.

## 11 Tastatur

Det er umiddelbart ikke muligt at få adgang til information fra tastaturet, så hvis vi vil have data om tastaturets brug skal man lave sit eget tastatur fra bunden eller have specielle tilladelser.

Igenem tastaturet kunne det måske have været muligt at se hvor usikre folk var, da vi fx kunne se på hvor mange gange de skiftede mening angående konstruktion af beskeder, altså hvis de sletter deres ord eller starter forfra meget. Desuden kunne man måske evaluere på hvad patienters humør var baseret på hvor hårdt de trykker på tastaturet.

## 12 Tekstanalyse

På Android kan man få adgang til SMS beskeder og disse kan derefter analyseres til at finde ud af en persons sindstilning. Det kræver rettighed til applikationen til at læse SMS'er, og man skal derfor overveje brugerens privatliv.

Data er SMS beskeder, d.v.s. en mængde af ustrukturerede tekster med tilknyttet metadata, såsom afsendelsestidspunkt og modtager.

### Antal, nøgleord og andre metadata

Man kan konstruere data som antal beskeder brugeren modtager, og om der er nogle specifikke nøgleord som kunne være interessante fra et psykiatrisk synspunkt. F.eks. kan man se om de bruger ordet "deprimeret", om de bruger positivt eller negativt ladede ord, eller om der bruges korte eller lange ord.

Andre metadata som afsendelsestidspunkt, modtager, respons kan også være interessante at kigge på og disse kan også nemt udtrækkes [5].

Afsendelsestidspunkt kunne eventuelt være interessant til at se om sindstilstand er kontinuert, således at man kan se om en negativ ladet sms tekst er vedvarende over en længere periode eller om det er et enkeltstående tilfælde.

Modtager kunne være interessant til at se, om man til personer man normalt har en ensformig tekst stemning mod, ændrer sig til eksempelvis meget negativt ladede tekster.

Længden af SMS'erne kan bruges til at registre adfærdsændringer, eksempelvis en person der typisk har SMS'er med en længde på 10 ord i gennemsnit pludselig får et gennemsnit på 30+ ord.

### Stemmingsanalyse

Hvis man skal lave stemmingsanalyse kræver det en stor mængde af træningsdata, for at tekstanalysen bliver akkurat. Twitter kunne evt. være en ressource til at finde sådanne data. Problemet er at det skal være på dansk, og er nok her en stor del af arbejdet med stemmingsanalyse af danske SMS tekster ligger. Det vil være selve SMS teksterne der er centrale i tekstanalyse når det kommer til stemmingsanalyse. Hvis denne kan gøres præcis kunne man få en meget god indikation på en brugers sindstilning.

### Visualisering

Man kunne bruge disse til at få et øjebliksbillede som kunne vises til brugeren eller brugerens psykiater/psykolog i form af en beskrivende besked om sindstilstand, evt. med tal for hvor sikker vi er på denne bedømmelse. Her forstilles

17



Figure 5: Eksempler på SMS'er

det en skala over sindstilstande, hvor forskellige niveauer har en tilhørende beskrivelse. Hvis man skulle tage analysen i et kronologisk perspektiv kunne en graf med tid og sindstilstandsniveau være en mulighed.



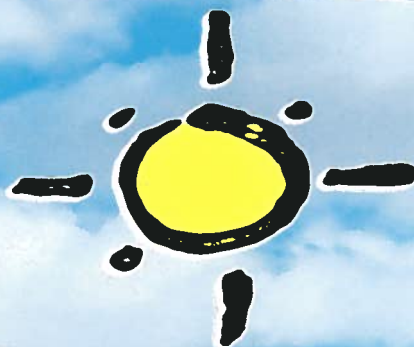
## References

- [1] Bert Hoeks and Willem JM Levelt. Pupillary dilation as a measure of attention: A quantitative system analysis. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 25(1):16–26, 1993.
- [2] Saket S Kulkarni, Narender P Reddy, and SI Hariharan. Facial expression (mood) recognition from facial images using committee neural networks. *Biomedical engineering online*, 8(1):16, 2009.
- [3] R.A. Shirvan and E. Tahami. Voice analysis for detecting parkinson’s disease using genetic algorithm and knn classification method. In *Biomedical Engineering (ICBME), 2011 18th Iranian Conference of*, pages 278–283, Dec 2011. doi: 10.1109/ICBME.2011.6168572.
- [4] N. Vanello, A. Guidi, C. Gentili, S. Werner, G. Bertschy, G. Valenza, A. Lanata, and E.P. Scilingo. Speech analysis for mood state characterization in bipolar patients. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2012 Annual International Conference of the IEEE*, pages 2104–2107, Aug 2012. doi: 10.1109/EMBC.2012.6346375.
- [5] Vimal Rughani. Read sms message from inbox / sent / draft in android, October 2013. URL <http://pulse7.net/android/read-sms-message-inbox-sent-draft-android/>.



**Bilag F**

## **Stemningsregistrering**



**Stemningsregistrering  
ved bipolare tilstande**



### Introduktion til stemningsregistrering

Et vigtigt element i behandlingen af din bipolare lidelse er, at du kender dine symptomer og er i stand til at genkende dem, hvis de dukker op. Under et besøg hos din behandler kan det være vanskeligt at huske de symptomer, du har haft de seneste uger eller måneder, specielt når du har det dårligt. Men hvis du hver dag registrerer, hvordan du har det, hjælper det dig til at kunne give en mere præcis information til din behandler, som så kan vurdere, hvordan din tilstand bedst kan behandles.

Denne kalender indeholder vejledning og et skema til stemningsregistrering, der giver dig og din behandler mulighed for på en enkel måde at få et godt overblik over dit stemningsleje, dit angstniveau, din medicin og hvilke udfordringer og belastninger, du møder. Ved løbende registrering af disse informationer viser der sig ofte et mønster, som det ellers kan være svært at få øje på. Ofte vil det tage lidt tid at vænne sig til den daglige registrering, men efterhånden vil du opleve, at det går lettere.

Forudsætningen for, at du kan registrere, hvordan du har det, er, at du kender symptomerne på din sygdom, dvs. symptomerne på mani og depression. Symptomerne kan være meget forskellige fra person til person, ligesom de for den enkelte kan variere fra episode til episode. Af og til kan der optræde maniske og depressive symptomer samtidigt eller skiftende i løbet af dagen, hvilket kaldes en blandingstilstand.

På den følgende side er der en liste med typiske maniske og depressive symptomer. Sæt X ved de symptomer, som du almindeligvis har i en manisk eller depressiv periode og fjør derefter de symptomer til, som du mener, der mangler for at give et dækkende billede af din tilstand.

### Maniske symptomer

Opstemthed	
Irritabilitet	
Nedsat søvnbehov	
Øget energi	
Øget udadvendthed	
Øget aktivitet	
Øget taletrang	
Øget selvfølelse	
Overvurdering af egne evner	
Øget seksuallyst	
Usædvanlig mange ideer og tanker	
Øget impulsivitet fx øget pengeforbrug	

### Depressive symptomer

Nedtrykthed	
Øget søvnbehov	
Indsnævningsbesvær	
Nedsat energi	
Angst	
Ændringer i appetit	
Tanker om døden	
Nedsat selvtilid	
Koncentrationsbesvær	
Selvmodstanker	
Selvbebrejdelser	

## Vejledning i brug af kalender

Kalenderen til stemningsregistrering er udformet, så den er let at anvende. Hver måned består af et ark med en forside og en bagside. Forsiden indeholder et skema, hvor du registrerer stemningsleje, angstniveau, vægt, antallet af timers søvn samt medicin. For kvinder anføres endvidere menstruationsdagene. På bagsiden noteres hændelser eller forhold, som kan have eller har påvirket dit humør eller tilstand. En nøjere vejledning i udfyldelsen følger nedenfor.

Den første måned i kalenderen er et eksempel på en udfyldt stemningsregistrering.

For at kalenderen skal være et brugbart hjælpemiddel, skal du anvende den hver dag. Det er bedst at registrere hver aften, inden du går i seng. Jo mere omhyggeligt du bruger kalenderen, desto lettere er det for din behandler at hjælpe dig. Er du i tvivl om brugen af kalenderen, skal du endelig spørge din behandler.

## Stemningsleje

Når du foretager stemningsregistrering, beder vi dig på det farvede skema dag for dag at sætte et kryds, hvor det passer bedst, idet vi beder dig vælge mellem din neutrale (normale) tilstand (gule felter) og forskellige grader af mani (røde felter) og depression (blå felter). Vi har eksemplificeret de forskellige grader af mani og depression nedenfor, men som nævnt er der stor variation i symptomerne. Hvis der optræder maniske og depressive symptomer samtidigt eller skiftende i løbet af dagen, vil vi bede dig sætte kryds ved både mani og depression.

Under det farvede skema bedes du ligeledes dag for dag registrere din eventuelle angst, således at du vælger mellem niveauet 0, 1, 2 eller 3, forklaret på side 7.

## Normalt stemningsleje (neutral)

### Neutral – gule felter

Dit stemningsleje (grundstemning) er inden for normale grænser. Der er almindelige udsving, men ingen symptomer på mani eller depression, som du kender fra tidligere sygdomsepisoder. Dit energiniveau er normalt for dig, ligesom din evne til at tænke og koncentrere dig er normal. Din søvn er ligeledes normal, og du er i stand til at passe dine daglige aktiviteter og andre opgaver uden besvær eller højst med ubetydelig anstrengelse.

## Løftet stemningsleje (mani)

### – røde felter

#### Mani af let grad (hypomani) – lyserøde felter

Du føler dig mere opstemt og optimistisk eller mere irriteret end sædvanligt. Du har mere energi, flere ideer og du har mere selvtillid og er måske mere uadvendt og talende. Din seksualitet er måske øget. Du er måske mere rastløs og kan være lettere at aflede. Du kan måske klare dig med mindre søvn, fx en eller to timer mindre end sædvanligt. Selvom andre måske lader en bemærkning falde, bevarer du kontrollen, men har måske alligevel lidt vanskeligt ved at arbejde effektivt og fungere i din sociale rolle.

#### Mani af moderat grad – mellemrøde felter

Du er unaturligt opstemt og griner måske på tidspunkter, som andre synes er upassende, eller du kan være meget irriteret og utålmodig. Du taler meget og har måske tendens til at afbryde, når andre taler; ligesom du ofte har svært ved at holde dig i ro. Du kan opleve, at dine tanker, som du gerne vil fortælle andre om, er så hurtige, at du ikke kan nå at udtrykke dem. Du overvurderer eventuelt dine egne evner, men har betydelige vanskeligheder med at samle tankerne om een ting ad gangen. Du sover måske kun 4 timer om natten og føler dig ikke træt. Du kan være betydeligt mere optaget af sex end sædvanligt. Du erkender eventuelt ikke forandringen, men andre mennesker bemærker den og påtaler det. Du mister grebet om din daglige dag og dine aktiviteter, og du er ikke i stand til at passe dit arbejde.

### Mani af svær grad – mørkerøde felter

Du er meget opstemt, eventuelt grinende, eksalteret og måske ligefrem ekstatiske, eller du er vredladet, ofte udkældende. Du har måske haft åbenlyse verbale eller fysiske kampe med andre mennesker. Du mener, at du har helt særlige evner. Du tænker måske, at du er i stand til at læse andre menneskers tanker eller fx ændre på vejret. Måske hører du en stemme kalde eller ser et syn. Du bevæger dig konstant og kan ikke sidde stille. Dine tanker bevæger sig så hurtigt, at andre ofte ikke forstår, hvad du siger. Du sover meget lidt eller slet ikke. Du mister helt kontrollen og er måske blevet indlagt på psykiatrisk hospital. Du kan ikke passe dine gøremål.

### Forsænket stemningsleje (depression) – blå felter

#### Depression af let grad – lyseblå felter

Du føler dig lettere trist. Du har vanskeligt ved at holde bestemte negative tanker væk og er mere selvkritisk end sædvanligt. Du har lidt større søvnbehov eller har svært ved at falde i søvn eller sove igennem. Du føler dig mere træt end sædvanligt og tænker på, om livet er værd at leve. Du synes ikke, tingene er så interessante, som de plejer at være, og du føler dig mindre effektiv end sædvanligt. Du er dog stadig i stand til nogenlunde at arbejde og relatere dig normalt til andre, så din depression er sandsynligvis ikke let at bemærke for andre, med mindre du fortæller dem om det.

#### Depression af moderat grad – mellemblå felter

Du føler dig temmelig nedtrykt og opgivende og er uinteresseret i tingene det meste af dagen. Du føler måske, at du bevæger dig langsommere, sover mere og har besvær med at falde i søvn, eller din søvn er forstyrret og uregelmæssig. Du bebrejder dig selv aktuelle eller tidligere handlinger. Din evne til at tænke og koncentrere dig er nedsat, og du har stort besvær med at få tingene gjort. Måske har du selvmordstanker og måske også overvejet at handle på dem. Du har betydeligt besvær med at passe et

arbejde og dine øvrige forpligtelser. Andre bemærker måske, at du isolerer dig eller taler langsommere.

#### Depression af svær grad – mørkeblå felter

Du er meget nedtrykt eller har måske helt mistet evnen til at føle. Du plages af håbløshed, er energiløs og har mistet interessen for næsten alt omkring dig. Du kan ikke sove eller vågner måske flere timer, før du plejer. Du har ingen appetit og taber dig måske. Du har måske alvorlige selvmordsovervejelser og ønsker at dø eller har ligefrem forsøgt at tage dit liv. Du tror måske, at du har begået store synder eller skal straffes. Måske hører du bebrejdende stemmer eller ser ubehagelige syn. Du er ude af stand til at koncentrere dig. Du kan ikke arbejde og ønsker måske ikke at være sammen med andre mennesker. Du har svært ved egenomsorg (fx gå i bad, vaske tøj, lave mad). Du bliver måske i sengen det meste af dagen. Måske er du indlagt.

### Angst

Angst kan optræde sammen med mani eller depression eller eventuelt i neutrale faser. Det kan være det første symptom på, at en sygdomsepisode er på vej. Angst kan vise sig som anfald af panikfølelse eller som mere konstant anspændthed og indre uro. Måske undgår du forskellige situationer på grund af angsten. Ofte vil der være fysiske symptomer som hjertebanken, rysten eller svedtendens.

### Angstskala

- 0** Svarer til, at du ikke oplever angst.
- 1** Du føler dig lettere ængstelig, men har ingen angstanfald. Ængstelsen som sådan påvirker ikke din dagligdag i større grad.
- 2** Du føler dig konstant ængstelig og urolig eller har panikanfald, eller angsten er til stede i et omfang, så dit funktionsniveau påvirkes i nogen grad.
- 3** Du har udtalt angst eller kan ikke foretage dig ret meget på grund af angsten.



### Vægt

Registrer, hvor meget du vejer mindst en gang om måneden.

### Søvn

Registrer antal timers søvn. Hvis din søvn er afbrudt, så angiv det antal timers søvn, som du har sovet.

### Medicinsk behandling

På skemaet skal du, hver gang du starter på en ny måned, registrere, hvilken medicin du får, ligesom du samme sted skal skrive, hvis du begynder letstyrken (fx antal milligram) og i selve skemaet skriver du tab-antal tabletter. Du kan også skrive den daglige dosis i skemaet. Du kan her-efter blot sætte en streg, indtil doseringen eventuelt ændres. I begyndelsen kan du evt. udfylde skemaet sammen med din behandler. Hvis du en dag har glemt at tage din medicin, skriver du 0. Det er også vigtigt at du påfører eventuel "pn medicin", dvs. medicin, som er beregnet til at tage efter be-hov, fx beroligende medicin. Her kan du nøjes med at skrive antal tabletter de dage, du tager medicinen. Se i øvrigt eksempel i det udfyldte skema.

### Menstruation

Er du kvinde så sæt en ring om de dage, du har haft menstruation.

### Daglige notater

På bagsiden af skemaet til stemningsregistrering kan du notere begivenhe-der eller andre forhold, som du tænker, der har påvirket din tilstand. Nogle af begivenhederne er måske store (jobskifte, dødsfald, forelskelse, konflikter med nærmeste, økonomiske ændringer), hvortilmod andre begivenheder umiddelbart kan se ud af mindre, men kan alligevel have en personlig betydning for dig (fx at sidde fast i en trafikø eller at skulle til en familie-fest). Det er vigtigt at notere alle de forhold, som du mener er vigtige for dig, selv om de måske i nogle andres øjne ville være ubetydelige. Hvis du i perioder drikker øget mængde alkohol, er det en god ide at angive, hvor meget du har drukket.

Når du laver disse daglige notater, er det vigtigt at tænke på, at det indi-mellem kan være meget svært at skelne mellem, hvorvidt ydre forhold har haft direkte indflydelse på dit stemningsleje, eller hvorvidt det snarere var ændringer i din tilstand, som påvirkede din adfærd eller oplevelse i en given situation. Gennem tiden kan stemningsregistrering måske være med til, at du bliver mere opmærksom på sammenhænge mellem din psykiske tilstand og de udfordringer og belastninger, du oplever i din tilværelse.





[illegible]



# Bilag G

## Kildekode

Til udarbejdelse af produktet er der udviklet en platform, samt en række moduler. Links til disse kan findes herunder.

**PsyLog - Hoved applikationen / Manager**

<https://github.com/SW807/PsyLog/tree/fca469f>

**Accelerometer modul - Indsamler accelerometer data**

<https://github.com/SW807/module-accelerometer/tree/d30f565>

**Sound modul - Indsamler maksamplitude over kort periode**

<https://github.com/SW807/module-sound/tree/b810d99>

**Proximity modul - Indsamler afstand til nærmeste objekt**

<https://github.com/SW807/module-proximity/tree/0fb4d4c>

**Gyroscope modul - Indsamler data om orientering**

<https://github.com/SW807/module-gyroscope/tree/4e9970a>

**Lys modul - Indsamler data om lysstyrke**

<https://github.com/SW807/module-light/tree/aa839c1>

**Location modul - Indsamler GPS data**

<https://github.com/SW807/module-location/tree/bbd8825>

**Screen modul - Indsamler data for når skærm tændes og slukkes**

<https://github.com/SW807/module-screen/tree/deff136>

**Frontapp modul - Indsamler data om hvilken applikation er aktiv**

<https://github.com/SW807/module-frontapp/tree/6d1e1ea>

**Module-lib - Submodul til alle moduler til deres fælles kode**

<https://github.com/SW807/module-lib/tree/08c0ead>