

IoT - Projekt, IT-teknolog, KEA

Jakob Lundquist, Kristian Saunte, Nikolaj Reyes,

Nikolai Stokkebro, Thomas Hindsfeldt

Gruppe 5

1B

IoT-Projekt 1. Semester

Malene Hasse, Kevin L. Holm, Nikolaj A. Nielsen

48.771

Teknologi i fodbold

Positionering



1. Resumé

Denne rapport er et IT-teknolog-studie i at sammenfatte disciplinerne projektledelse, indlejrede systemer og programmering i ét projekt. Projektet handler om at få eksisterende teknologi, en grundidé fra en århusiansk SportsTech-virksomhed og en bunden opgave til en gruppe IT-teknologstuderende på første semester, til at gå op i en højere enhed.

Gennem denne rapport vil vi vise processen i at producere en prototype på en løsning, der både skal være funktionel indenfor gældende kravspecifikationer og innovere gennem de krav, gruppen har stillet sig selv i processen.

De to ekstra krav til løsningen har oprindelse i tesen, at hvis man kan implementere "gamification", eller i det mindste effekter fra spil såsom lyde, haptisk feedback eller visuelle inputs på en træningsvest, så vil det kunne bidrage til at optimere træning og performance. Nærmere bestemt endte vi med en geofencing-funktion, der skulle kobles op med et vibrationsmodul, så vesten i teorien vil kunne fortælle en spiller, at vedkommende bevæger sig udenfor sin zone, vha. vibrationer.

Indhold

1. Resumé	3
3. Indledning	6
3.1 Beskrivelse af virksomhed	6
4. Problemformulering	6
5. Indledende undersøgelse	7
5.1 Ideudvikling	7
5.2 Research	7
6. Kravspecifikation og accepttest metode	9
6.1 Rationale for prioritering af krav	13
7. Analyse.....	14
7.1 Arkitektur af pathfinding	14
7.2 Den endelige arkitektur	20
7.3 Teori af relevante elektroniske/programmering.....	21
8. Løsningsdesign.....	23
8.1 Elektriske skematikker, målinger og udregninger	23
8.2 Kodebeskrivelse (Programmering)	24
9. Test af løsning.....	26
9.1 Pathfinding testresultater	26
<i>(figur 9.1 Test opstilling af vest)</i>	26
9.3 Udførelse af brugertest	29
11. Praktisk projektplanlægning og ledelse.....	38
11.1 WBS – Work Break-Down Structure	40
11.2 Gantt.....	41
11.3 Kanban / Scrum	42
11.3.1 Refleksioner over Kanban i praksis.....	42
12. Konklusion	43
13. Projektforløbet	43
14. Evaluering og Perspektivering	44
14.1 Evaluering	44
14.2 Perspektivering.....	44
15. Litteraturliste	45
16. Bilag	46
12.10.2022 - Bilag 1,WBS.....	47

17.10.2022 - Bilag 1.1,WBS.....	48
24.10.2022 Bilag 1.2,WBS.....	49
31.10.2022 - Bilag 1.3,WBS.....	50
17.10.2022 - Bilag 2, Kanban	51
24.10.2022 - Bilag 2.1, Kanban	52
24.10.2022 - Bilag 2.2, Kanban	52
28.10.2022 - Bilag 2.3, Kanban	53
28.10.2022 - Bilag 2.4, Kanban	54
31.10.2022 Bilag 2.5, Kanban	55
31.10.2022 - Bilag 2.6, Kanban	56
31.10.2022 - Bilag 2.7, Kanban	57
02.11.2022 - 9:00 - Bilag 2.8, Kanban.....	58
02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.9, Kanban.....	59
02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.10, Kanban.....	60
02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.11, Kanban	61
02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.12, Kanban.....	62
02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.13, Kanban.....	63
02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.14.....	64
Bilag 3 - Gantt	65
Bilag 4 - Risikoanalyse.....	65
Bilag 5	67
Bilag 6	68

3. Indledning

Som led i IoT-projektet på første semester ved IT-teknologuddannelsen, har vi fået stillet til opgave at løse flere opstillede krav. Kravene er stillet med udgangspunkt i en vest, som skal kunne måle forskellige niveauer og forhold ved en fodboldtræning. Løsningen skal blandt andet kunne måle antal tacklinger og positionering via en GPS. Vesten udvikles i samarbejde med virksomheden "Vokalo".

I rapporten vil vi beskrive, hvordan vi er nået frem til vores resultater, og hvilke problemstillinger vi har mødt undervejs. Ved illustrationer og billeder beskriver rapporten udviklingen i vores projekt. Der uddybes blandt andet, hvilke idé- og research-værktøjer, vi har brugt, samt en præcis gennemgang af centrale dele af koden og de valgte komponenters specifikationer. I denne gennemgang vil vi blandt andet gøre brug af flowcharts og komponentdiagrammer.

Opgaven tager udgangspunkt i en problemformulering udarbejdet af projektgruppen.

Problemformuleringen er udarbejdet ved en idé- og research proces. Her er der blandt andet taget kontakt til 2 fodboldtrænere, og ud fra disse processer kunne vi konkretisere, hvilke problemstillinger, der var relevante at løse, ud fra de forudsætninger, vi er blevet stillet. De adspurgte trænere træner overvejende yngre spillere i alderen 10-15 år. Derfor blev vores afsæt netop denne målgruppe.

Vores svar på problemformuleringen og fokus herigennem har taget udgangspunkt i trends som kunne være relevante herfor. Dette med tanke på "gamification", som projektgruppen i høj grad mener kunne bidrage til besvarelse og løsningen.

Problemstillingen er dermed med udgangspunkt i nogle centrale emner som vi forsøger at opstille et "proof-of-concept" til. Løsningen vil derfor i teorien kunne overføres direkte til målgruppens træningssessioner, såfremt det lykkes at lave en holdbar og funktionel løsning. Vores rapport og løsning vil ikke præsentere et konkret produkt, men snarere en prototype, hvor løsningen forevises at kunne fungere i praksis, for at løse netop de konkrete udfordringer træneren har.

3.1 Beskrivelse af virksomhed

Vokalo ApS er en Århus-baseret SportsTech-virksomhed, stiftet i 2019, der specialiserer sig i at udvikle IoT-løsninger til fodboldklubber, ifm. spillernes træning og performance. Af større, danske klubber som kunder er bl.a. Vejle Boldklub, FCK, Silkeborg IF og FC Nordsjælland.

4. Problemformulering

Vi har startet med at tage udgangspunkt i, hvordan vi kunne opnå en brugbar indgangsvinkel til de to øvrige kravspecifikationer, vores træningsvest skal imødekomme. Derfor har vi kontaktet to trænere, for at få en idé om hvilke problemstillinger de møder ved træninger som led i vores research.

Vi konkretiserede tilbagemeldingerne fra trænerne i sammenhold med vores idégenerering og valgte at fokusere på positionering på banen.

Problemformulering: Hvordan kan teknologi bidrage til at fodboldspilleren positionerer sig korrekt på banen?

- Hvordan kan gamification inddrages i den samlede løsning til at spilleren positionerer sig bedre?

Afgrænsning af problemformulering

Vi har valgt at afgrænse problemstillingen til positionering med grundlag i vores idé og research fase. Her var det mest gennemgående problem hos trænerne positionering.

Vi har valgt udelukkende at gøre brug af udstyr, vi har til rådighed via skolen. Dette med udgangspunkt i, at vores undervisning har omhandlet disse, samt at vi er forholdsvist tidsbegrænsede. Hertil er et ønske i gruppen, at vi i højere grad vil lave en løsning der fungerer, fremfor at arbejde med noget vi evt. ikke kan få til at virke, da vi ikke har kendskab til enhederne.

5. Indledende undersøgelse

5.1 Ideudvikling

I projektets indledende fase har vi fået til opgave at stille 2 nye krav, foruden de allerede opstillede krav. Hertil har gruppen idégenereret ved hjælp af Brainstorming.

Ved gruppedannelsen havde vi selv valgt hinanden til på baggrund af dynamik og fælles målsætninger. Derfor var der fra start en god dynamik i gruppen og alle turde fortælle om deres idéer. Det var derfor et oplagt valg af metode til idégenerering at vælge brainstorming, da vi forventeligt heller ikke ville blive begrænset af selvcensur og generthed.

Processen er en ydrestyret idéudviklingsproces, hvor idéerne skabes ved en proces, som i høj grad styres udefra og ikke af individuelle, pludseligt opståede tanker. Årsagen hertil er at brainstorming foregår i en forudbestemt situation i nogle givne rammer. I en indrestyret proces vil idéerne typisk opstå af impulser, umiddelbarhed og i mange forskellige situationer.

Den valgte metode skaber kvantitet over kvalitet. Vi ønskede at få kvantitet, da vi stod i en situation uden det store kendskab til, hvad der var muligt rent teknisk og hvilke problemstillinger der indgår i en fodboldtræning. Vi ville have mest muligt at vælge af.

5.2 Research

For at spore os ind på hvad der ville være relevant, ift. de to ekstra krav, vi selv skulle definere, valgte vi at kontakte to fodboldtrænere som led i vores research. Vi fik følgende sammendrag af svarene:

"[...]Hvis en spiller er for stillestående efter at have spillet bolden, skal noget give ham besked om at løbe [...]"

"[...] Jeg oplever at børnene nogle gange mister fokus i løbet af træningen [...]"

"[...] Vi har bl.a. problemer med at backerne ikke søger siderne ved målspark. Backerne må ikke trække for langt over i modsatte side[...]"

I begge tilbagemeldinger fra trænerne var positionering, motivation og fokus det mest gennemgående emne. Dette hjalp os til at udvælge de idéer fra selve Brainstormen, hvor vi vurderede at der var størst sandsynlighed for at idéen kunne være en løsning eller en del af denne.

Sideløbende undersøgte vi funktioner i eksisterende, lignende løsninger og hvilke træningsformer man typisk laver til fodboldtræninger. Dette for at få inspiration og hvad der potentielt kunne være relevant i et samspil med de muligheder vi har i forhold til afgræsning og opgaven som helhed.

Begge trænere træner en yngre målgruppe af fodboldspillere, hvilket prægede vores videre proces ift., hvilke problemstillinger vi ville tilstræbe at løse.

6. Kravspecifikation og accepttest metode

<p>ID: 1</p> <p>Kategori: UI</p>	<p>Krav: Løsningen skal som minimum kunne fremvise lokation og batteridata via et online dashboard, med en opdateringsrate på minimum 2 opdateringer i minuttet.</p>	<p>Prioritet: 1</p>
<p>Accepttest:</p> <p>Step 1) Testbrugeren ifører sig løsningens hardware del, og hardwareløsningen aktiveres.</p> <p>Step 2) <u>Indenfor</u> 4 minutter bliver position og batteriniveau data præsenteret i et online dashboard.</p> <p>Step 3) Et stopur sættes i gang, og der måles hvor mange opdateringer dashboardet får over en periode på 5 minutter.</p> <p>Vil der over perioden være 10 eller flere opdateringer, så vurderes kravet som bestået. </p>		
<p>ID: 2</p> <p>Kategori: Power</p>	<p>Krav: Den kropsbårne løsning skal være batteridrevet, og skal have over 115 minutters batterilevetid.</p>	<p>Prioritet: 1</p>
<p>Accepttest:</p> <p>Step 1) Testbrugeren ifører sig løsningens hardware-del, og hardwareløsningen aktiveres.</p> <p>Step 2) Et stopur sættes i gang, og testbrugeren påbegynder en træningssession på 2 x 45 minutter, med en 15 min pause imellem.</p> <p>Hvis løsningen stadig har over 10% batteri ved afslutningen af forløbet på 115 min, vurderes kravet at være opfyldt.</p>		
<p>ID: 3</p> <p>Kategori:</p>	<p>Krav: Løsningen skal være opkoblet til internettet, og være mobil.</p>	<p>Prioritet: 1</p>

(figur 6.1 Kravspecifikation og Accepttest)

Deadline: 23-10-2022

Connectivity		
<p>Acceptttest:</p> <p>Step 1) Løsningens hardware-del placeres på en testbruger, aktiveres, og dashboardet observeres</p> <p>Step 2) Testbrugeren går 1 km. væk fra startpunktet og vender tilbage til startpunktet.</p> <p>Hvis løsningen opretholder internetforbindelsen og ingen pakketab har gennem hele gåturen, vurderes kravet at være opfyldt.</p>		
<p>ID: 4</p> <p>Kategori:</p> <p>Mechanical</p>	<p>Krav: Løsningens hardware del skal være kropsbåret, robust, og ikke være til fare for spiller under en fodboldkamp.</p>	<p>Prioritet: 1</p>
<p>Acceptttest:</p> <p>Step 1) Testbrugeren ifører sig løsningens hardware del, og hardwareløsningen aktiveres.</p> <p>Step 2) Testbrugeren lægger sig ned på græsplæne og ruller rundt 10 gange.</p> <p>Step 3) Testbrugeren bliver tacklet 10 gange</p> <p>Hvis testbrugeren ikke oplever nogen gener, stammende fra løsningens hardware del, fra denne test, og at elektronikken ikke udviser tegn på skader, så vurderes kravet at være opfyldt.</p>		
<p>ID: 5</p> <p>Kategori:</p> <p>Sensing</p>	<p>Krav: Løsningen skal kunne måle og visualisere brugerens position.</p>	<p>Prioritet: 1</p>

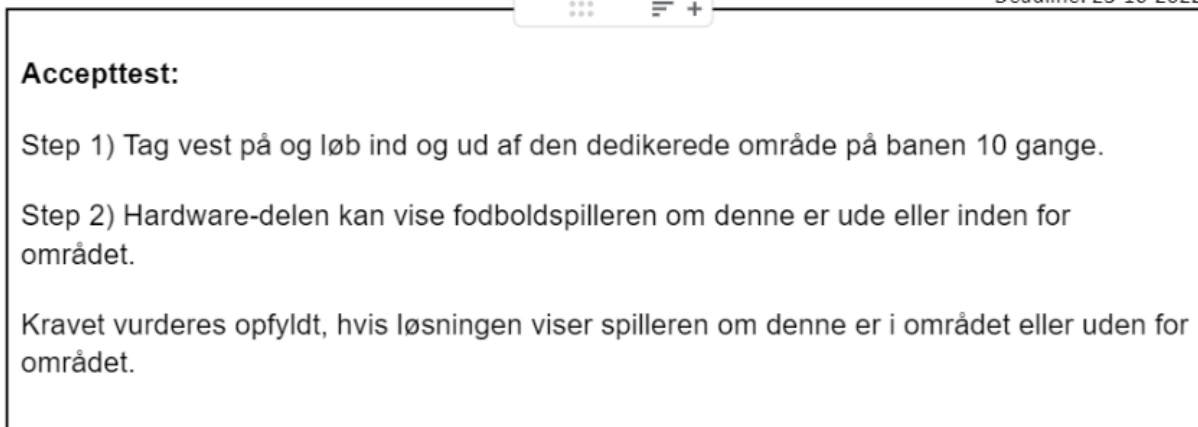
(figur 6.2 Kravspecifikation og Acceptttest)

<p>Acceptttest:</p> <p>Step 1) Testbrugeren ifører sig løsningens hardware del, og hardwareløsningen aktiveres.</p> <p>Step 2) Testbrugeren går i en cirkel med en diameter på 10 meter.</p> <p>Step 3) Testbrugeren position visualiseres via dashboardet</p> <p>Hvis dashboardet fremviser en cirkel, med en diameter på 10 meter (+-3 meter), vurderes kravet at være bestået.</p>		
<p>ID: 6</p> <p>Kategori:</p> <p>Sensing</p>	<p>Krav: Løsningen bør indikere hvis spilleren er tacklet, og fremvise antal af tacklinger direkte på løsningens hardwaredel.</p>	<p>Prioritet: 2</p>
<p>Acceptttest:</p> <p>Step 1) Testbrugeren ifører sig løsningens hardware del, og hardwareløsningen aktiveres.</p> <p>Step 2) Der observeres displayet på løsningens hardwaredel at antallet af målte tacklinger er 0</p> <p>Step 3) Testbrugeren bliver tacklet 10 gange</p> <p>Hvis der observeres at displayet fremviser tallet 10, efter at step 3 er gennemført, så vurderes kravet at være opfyldt.</p>		
<p>ID: 7</p> <p>Kategori:</p> <p>UI</p>	<p>Krav: Løsningen bør kunne fremvise batteriniveau på løsningens hardwaredel.</p>	<p>Prioritet: 2</p>

(figur 6.3 Kravspecifikation og Acceptttest)

<p>Acceptttest:</p> <p>Step 1) Løsningens batteri lades op til 100%, og batterispændingen måles med et multimeter.</p> <p>Step 2) Løsningens hardware del placeres på et bord, og batteriniveauet bliver observeret både på dashboardet (krav 1), men også via en passende indikator på løsningens hardware del.</p> <p>Step 3) Der foretages batterimålinger med multimeter hver halve time, over en periode på 3 timer.</p> <p>Hvis batteriniveauet der måles med multimeter, og batteriniveauet fremvist på løsningens hardware del, samt dashboard er <u>indenfor 15% nøjagtighed</u>, så vurderes det at kravet er opfyldt.</p>		
<p>ID: 8</p> <p>Kategori: mapping</p>	<p>Krav: Løsningen kan inddele et geografisk område til udendørs brug. Området kan defineres og tilpasses i forhold til hvor på banen spilleren skal bevæge sig.</p>	<p>Prioritet: 1</p>
<p>Acceptttest:</p> <p>Step 1) Tag vest på og løb ind og ud af det geografiske område 10 gange.</p> <p>Step 2) Dashboard skal registrere om fodboldspilleren har været uden for området mindst 8 gange.</p> <p>Kravet vurderes opfyldt, hvis løsningen viser området og indikerer, om spilleren er udenfor eller indenfor området 8 ud af 10 gange.</p>		
<p>ID: 9</p> <p>Kategori: UI</p>	<p>Krav: Spilleren kan løbende følge med i hvordan denne har positioneret sig via en indikator på hardware-delen.</p>	<p>Prioritet: 1</p>

(figur 6.4 Kravspecifikation og Acceptttest)



(figur 6.4 – fortsat, Kravspecifikation og Accepttest)

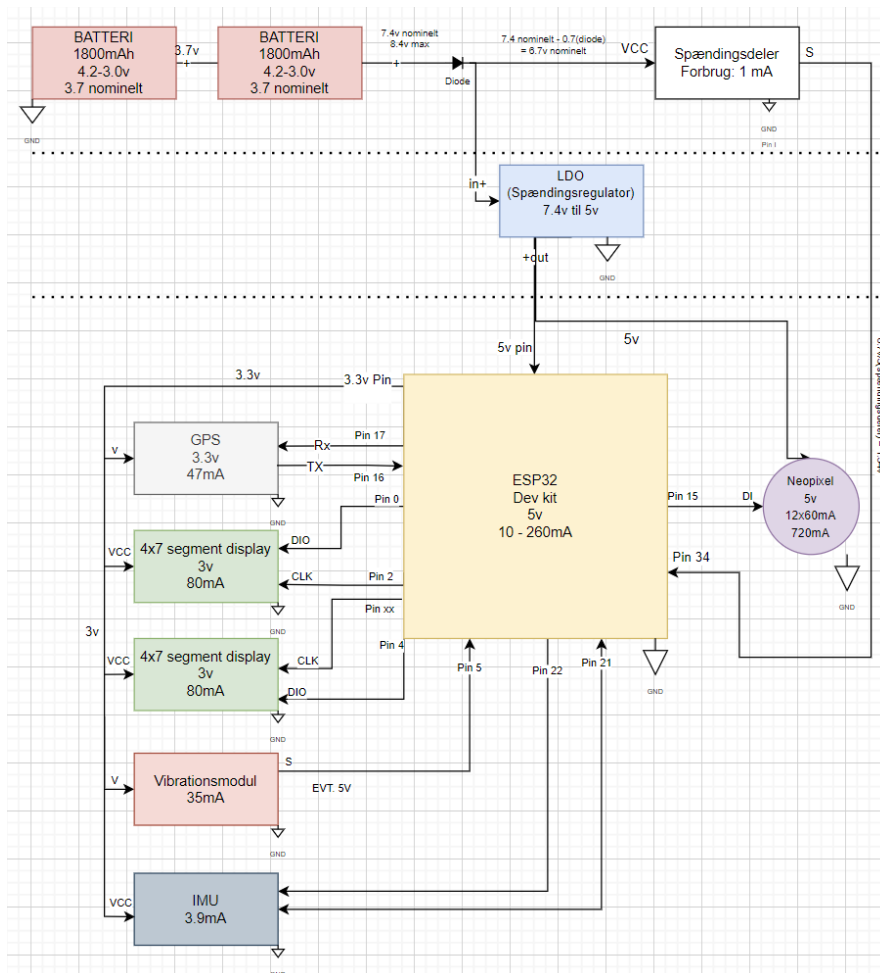
6.1 Rationale for prioritering af krav

De gældende krav fra projektets opgavestilling gælder for krav 1-7. Disse krav har vi valgt at beholde hvad angår prioritering, med udgangspunkt i, at vi har fået en opgave, hvor de enkelte krav er et minimum. Ved udarbejdelse af vores problemformulering og overordnede problemstilling er der tilføjet to yderligere krav. Kravene og idéerne hertil, fremkommet af vores idé- og research proces, danner grundlag for besvarelsen af problemformulering og selve løsningen. Det er derfor oplagt at disse krav prioriteres højt i vores samlede løsning. For opgavebesvarelsen er det vigtigt at minimumskravene opfyldes, men besvarelsen af problemformuleringen er afhængig af de to krav. Derfor vælger vi at ligestille egne krav med de opstillede krav som prioritet 1.

7. Analyse

7.1 Arkitektur af pathfinding

(figur 7.1 Pathfinding version 1)



Beskrivelse/ændringer

I vores pathfinding version 1 har vi gjort brug af to serieforbundne batterier. Dette er for at øge spændingen, da et batteri alene leverer 3.7v nominelt. Da spændingen øges til 7.4v, hvilket vil være den mængde der leveres i størstedelen af batteriets afladningstid, nedsættes denne via en LDO til 5v for ikke at overbelaste vores ESP32, som højst kan modtage 5v. Spændingsdeleren er sat på vores 7.4v batteri-udgang. Dette for at nedsætte spændingen med 1/3 for tilslutningen til vores ESP32, da denne ellers ville modtage for meget spænding.

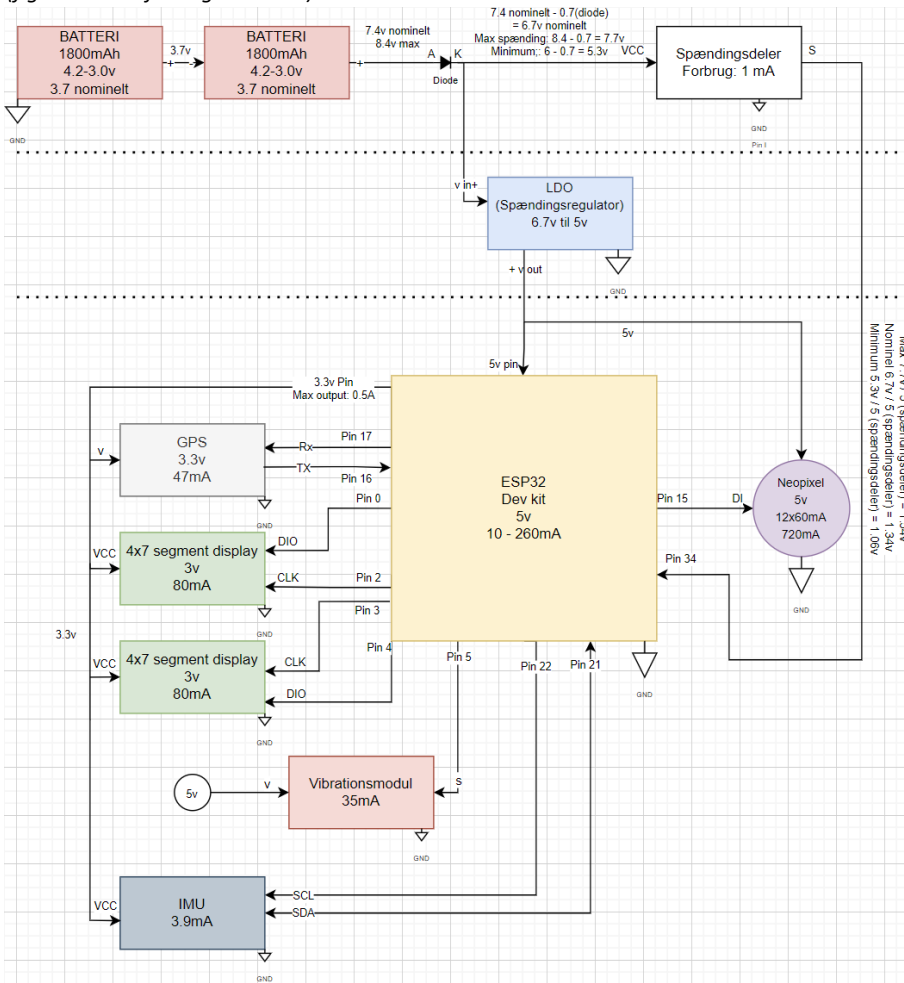
Vi har valgt et GPS-modul, som er tilsluttet pin 17(RX)/16(TX). Disse pins er prædefineret iht.

UART(2) protokollen.

Vi bruger GPS'en for at kunne modtage koordinater, som led i vores løsning. GPS-modulet vil blive tilsluttet 3.3v fra ESP32 dev-kit. Til kravene skal vi kunne vise niveauer for forskellige variable, hvilket løses ved brug af to 4 x 7- segment displays. Displayet har ikke nogen 'pre-defined' pins på ESP'en, og er blot sat på en ledig pin. Displayet bør hver især vise data om batteriniveau ved måling af spænding og antal tacklinger målt via IMU'en. På ESP32'erens dev kit er pin 22 og 21 dedikeret til hhv. SCL og SDA og derfor bruges disse til at forbinde IMU'en.

Ved opstilling af de 2 "ekstra" krav, ønsker vi at kunne indikere for fodboldspilleren, at denne er udenfor en dedikeret zone. Hertil har vi tilføjet et vibrationsmodul, som vibrerer hvis spilleren forlader zonen i X-antal tid og gør opmærksom herpå. Neopixel-ringen tilsluttes 5v for at denne kan lyse klart og tydeligt op og ligeledes indikere om denne er indenfor eller udenfor zonen.

(figur 7.2 Pathfinding version 2)



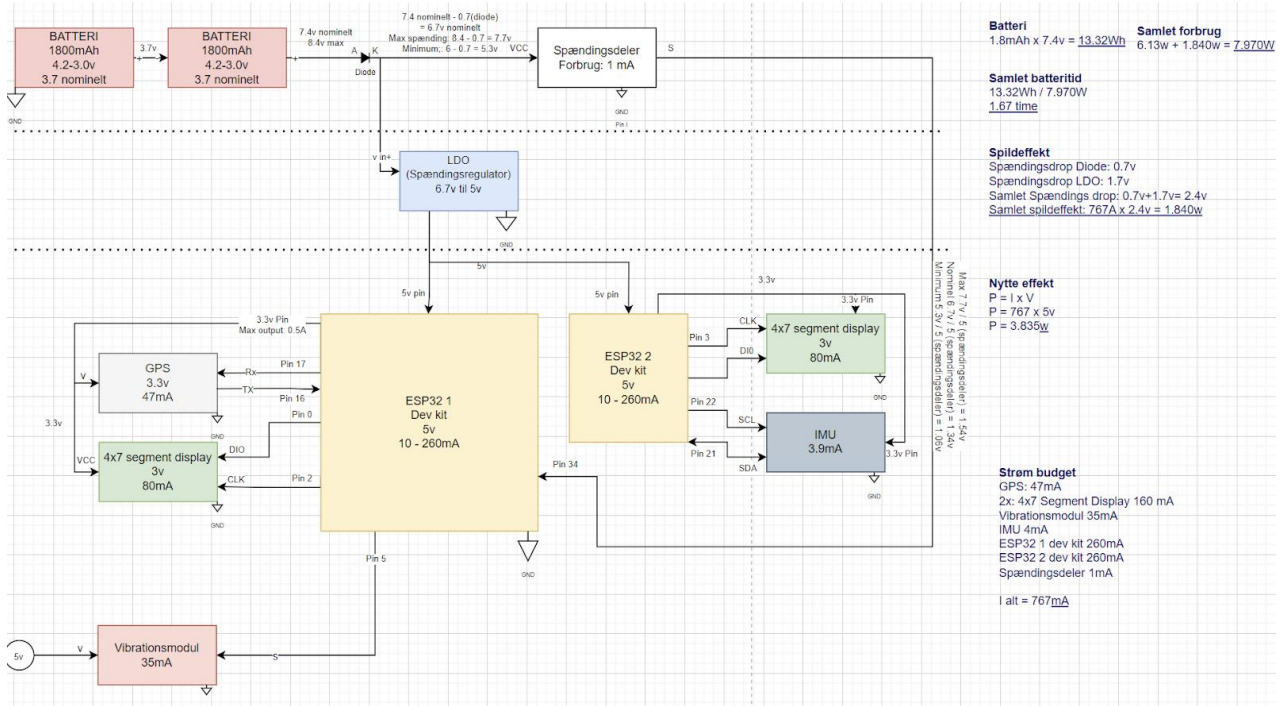
Beskrivelse/ændringer

I vores pathfinding version 2 har vi tilrettet diagrammet i forhold til dioden, hvor vi ikke havde taget højde for diodens spændingsdrop på 0.7v. Den samlede spildeffekt vil blive det samme, eftersom spændingsdroppet "flyttes" i diagrammet, men i total vil forblive det samme. Dette skyldes at droppet i spændingsdeleren formindskes med de 0.7v fra dioden tidligere i kredsløbet.

Samlet spændingsdrop:
 $0.7v + 1.7v = 2.4v$ - Samlet spildeffekt: $1.227A \times 2.4v = 2.945w$.

Ved vores opdaterede udregninger er vi blevet opmærksomme på at vores samlede batterilevetid er mindsket. Dette vurderes dog ikke at være problematisk, i forhold til den samlede løsning. I vores opdaterede beregninger er vi blevet opmærksomme på at 3.3v Pin på ESP32'eren kan levere 0.5A i alt. Derfor vil systemet formentlig være blevet ustabil, da den samlede brug for vores enheder på denne ville være 246 mA ved fuld load. For at løse dette flyttes vibrations-modulet til vores 5v forsyning, eftersom denne ikke går gennem dev-kittets indbyggede LDO med en begrænsning på 0.5A. Vi har rettet pilene i forhold til IMU'en, da SDA er bidirectional og sender data begge retninger. Derudover har vi vendt pilen for SCL, da det er ESP'en som sender signalet til IMU'en og ikke omvendt.

(figur 7.3 Pathfinding version 3)

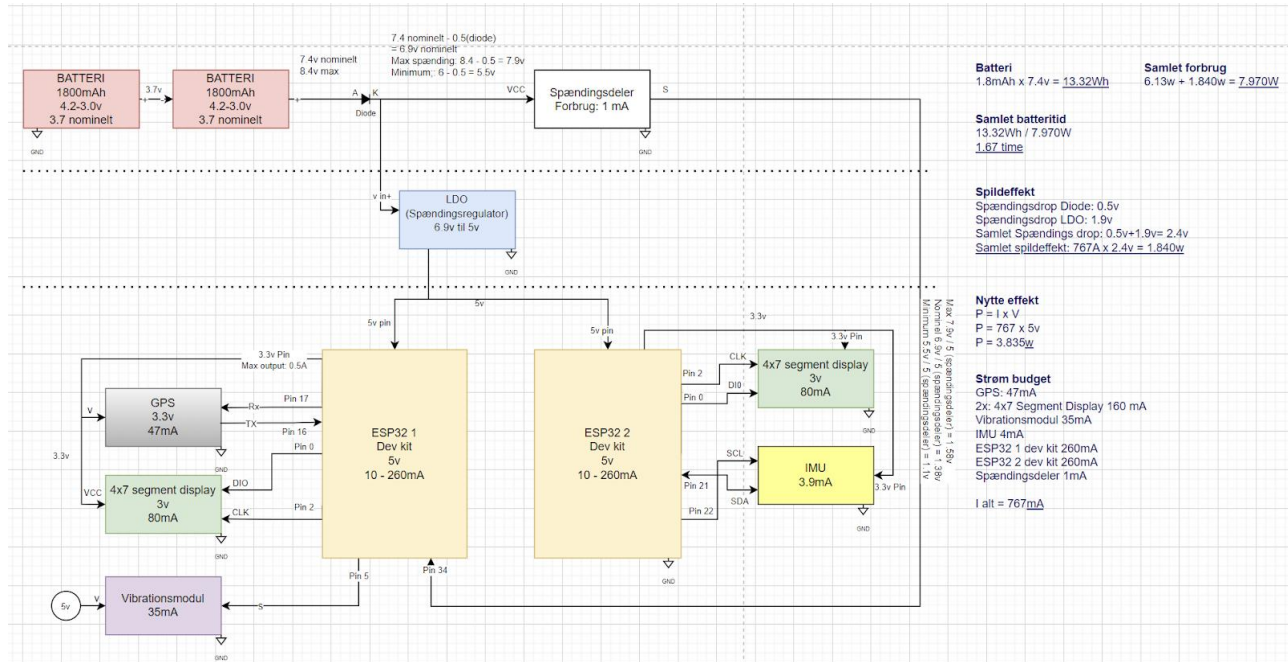


Beskrivelse / ændringer

I pathfinding version 3 har vi som største ændring valgt at tilføje en ekstra ESP32 microcontroller. Den blev tilføjet eftersom vi oplevede problemer med at køre koden hvad angår IMU, samtidig med resten af koden. Dertil valgte vi at fjerne vores neopixel-ring. Dette var både grundet strømforbruget, og at vi kunne opfylde vores krav/ønsker ved andre komponenter. Vi har derfor opdateret vores udregninger for strømforbrug og batterilevetid. Dette har medført at vi har fået en højere batterilevetid.

Vi oplevede at systemet var mere stabilt og at der umiddelbart ikke var fejl i denne opstilling ved test.

(figur 7.4 Pathfinding version 4)



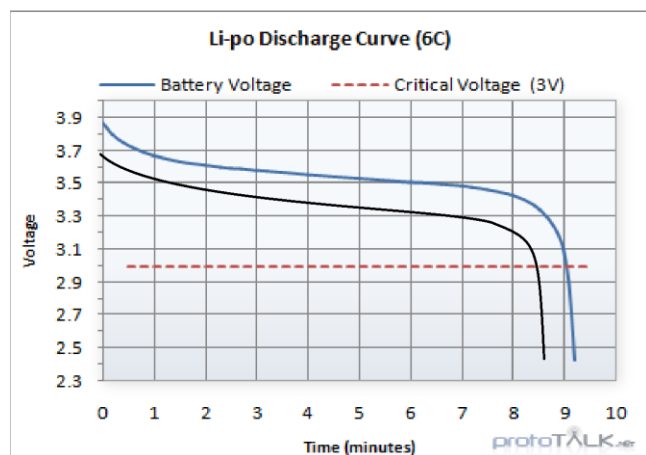
Beskrivelse / ændringer

Ved yderligere forsøg og tests har vi ændret valg af diode og ændret enkelte Pin forbindelser. Selve dioden er nærmere beskrevet i afsnit 8.1.

Det største udbytte af denne ændring var, at vores kritiske spændingspunkt, for hvornår batteriet ikke kan levere den nødvendige spænding, blev forbedret. Ved forrige diode, med 0.7v mod nu 0.5v, ville vi opleve, at vores kritiske spændingspunkt ville blive opnået hurtigere. Det skyldes forholdet mellem LDO'en og den spænding der leveres efter dioden.

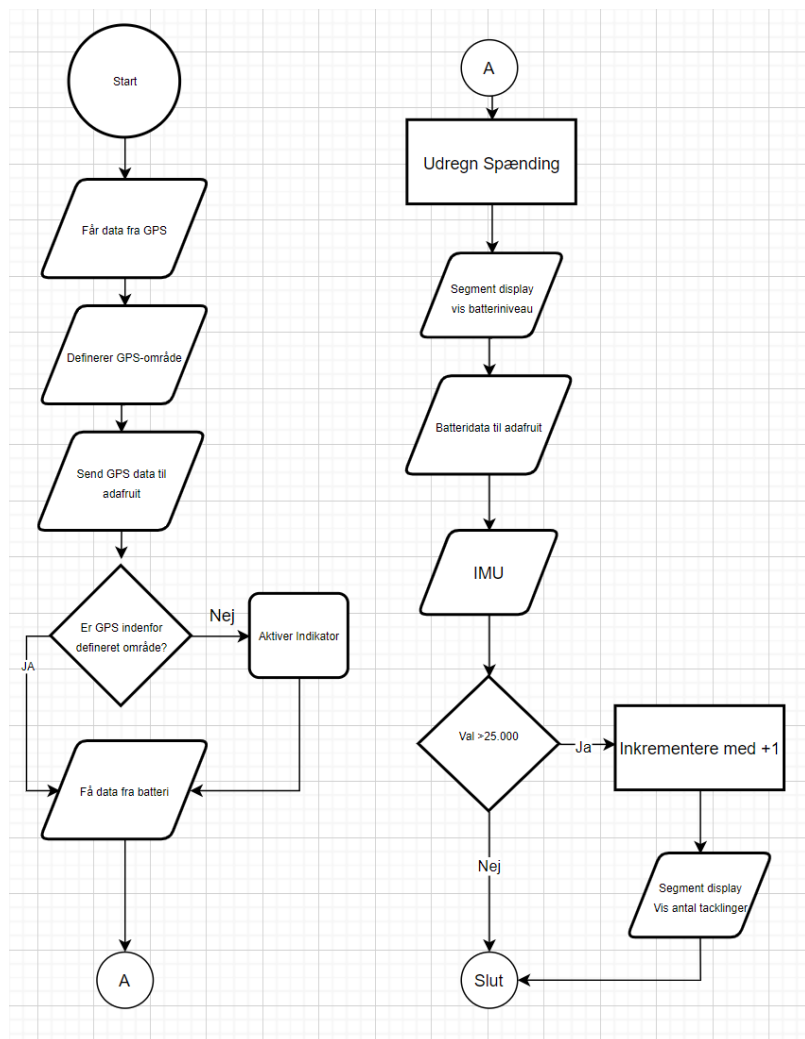
Ved lavere v for dioden vil vi opleve, at v tilførslen til LDO'en er højere. Dermed har vi en større margin til det punkt, hvor LDO'ens minimumskrav bliver nået.

Dette er forsøgt illustreret i figur 7.5 hvor den nye opstilling med dioden her illustreres ved den blå kurve. Her vises hvordan et lavere udgangspunkt for v, over tid, vil påvirke afladningskurven, og dermed vores kredsløb, ved den sorte kurve. Vi ønsker længst muligt batterilevetid og derfor er en højere udnyttelse af batteriet, som ved den blå kurve, optimal for vores løsning.



(figur 7.5 Afladningskurve for Li-Po batteri)

(figur 7.5 Programming pathfinding version 1)



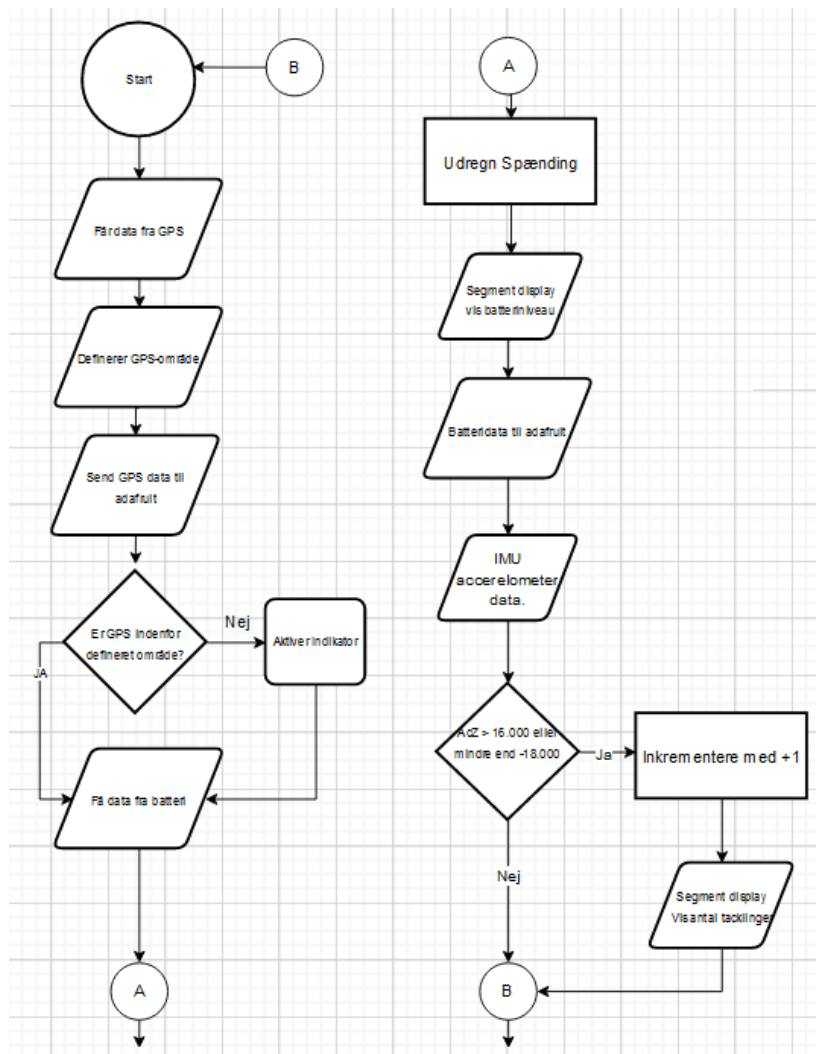
Beskrivelse - I dette flowchart har vi vist de centrale dele af vores kode. Der forefindes kode udenfor dette loop, som importfunktioner og lignende.

I vores flowchart henter vi først GPS-data og definerer geofencing-området for vores kode i det videre forløb. I det senere forløb er det afgørende for vores kode, at både GPS og området via geofencing er hentet korrekt. Vi definerer derfor, i forbindelse med GPS-dataområdet, hvor vi skal teste løsningen via GPS-koordinater. Boksen er angivet som et input, da tanken er, at træneren skal kunne definere dette via et input. Vi sender herefter data til dashboardet i AdafruitIO.

Som led i vores krav om at kunne indikere, hvorvidt spilleren er indenfor eller udenfor zonen, indsættes en "decision", hvor der laves et "true/false"-element. Er man udenfor zonen, skal en indikator aktiveres. Hvis man er indenfor, kører koden

videre. Koden indhenter nu data fra batteriet og udregner spændingen, hvilket er for at kunne vise spændingen på et Segment-display via tm1637-koden, der er importeret. Batteriets data bør også kunne vises på et dashboard, hvorfor vi også sender denne til AdafruitIO. I koden afvikles nu selve IMU-delen. Her aflæser vi, ved hjælp af accelerometeret, om spilleren er tacklet eller oprejst. Hvis værdien er over 25.000, vil koden inkrementere vores antal tacklinger med én og vise dette på et segment display. Er forholdet ikke gældende, vil koden køre videre og "starte forfra".

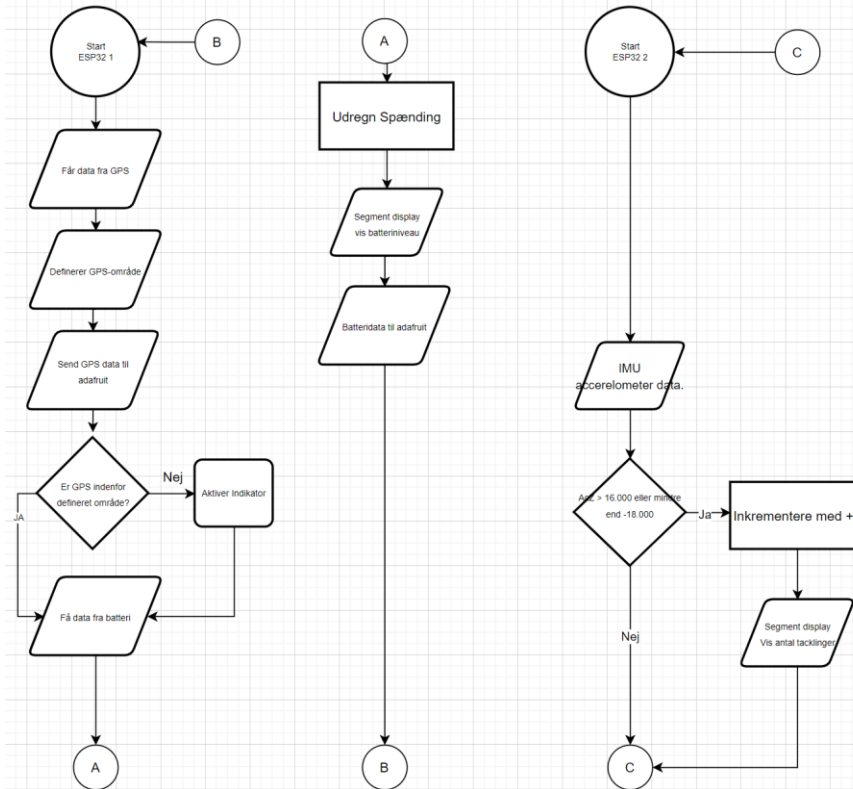
(Programming pathfinding version 2 - figur 7.6)



Beskrivelse version 2

Efter gennemgang og test har vi præciseret IMU og efterfølgende decision-beskrivelse, så de er mere retvisende. Der er tilføjet retningspile til "on-page-connector", der viser at koden looper, og starter forfra.

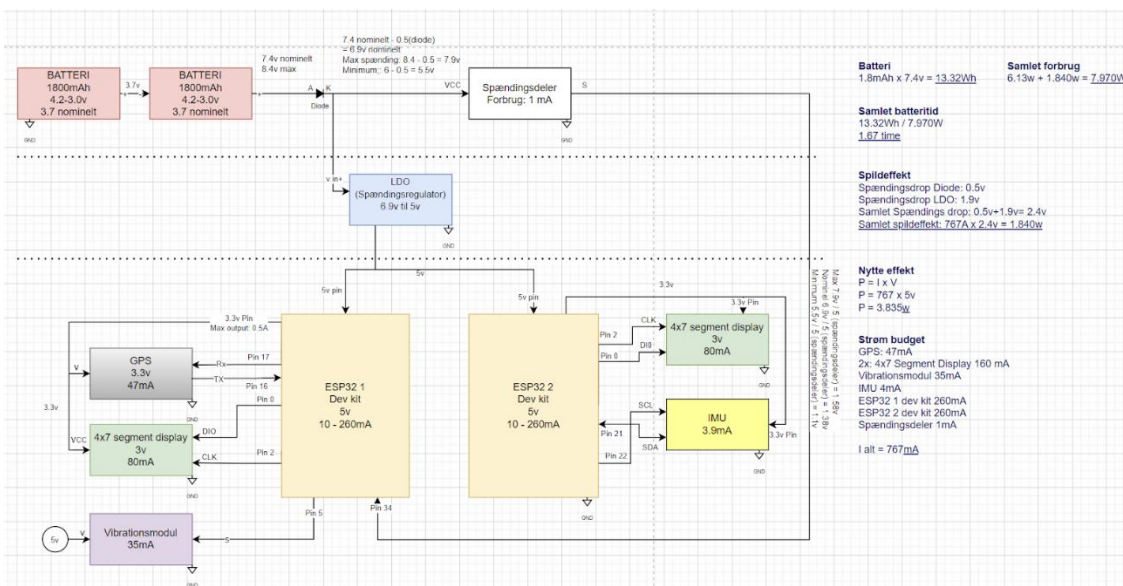
(Programmering pathfinding version 3 - figur 7.8)



Som følge af vores nye løsning ved opstilling af en ESP mere, har vi opdateret vores pathfinding for programmering til version 3. Figuren til venstre viser at koden nu er opdelt i to separate forløb.






Den ene ESP varetager samme kodelementer som forrige version og den nye ESP kører nu alene IMU-data for måling af takklinger. Dette har været nødvendigt pga. den hastighed, IMU'en kræver, for at registrere takklingerne. Den datamængde og hastighed kan AdafruitIO ikke optage sammen med de øvrige GPS-data mv.

7.2 Den endelige arkitektur







(figur 7.9 det endelige blokdiagram)

7.3 Teori af relevante elektroniske/programmering

1/2	Komponentliste	Komponentens navn	Beskrivelse
	2 stk. ESP32 	ESP32 Dev-board	ESP 32 er microcontrolleren, der styrer de komponenter, vi skal aktivere med Python-kode og Adafruit. Den har 5V forsyningsspænding, 3.3V IO spænding, 4 MB hukommelse, 520 KB SRAM, 240 MHz Clock-frekvens. Den har følgende interfaces: Wi-Fi, Bluetooth, 1 x ADC, 2 x DAC, 1 x Hall effekt sensor, 10 x Capacitive touch sensor, 1 x Ethernet, 4 x SPI, 1 x MMC, 3 x UART, 2 x I2C, 2 x I2S, 8 x IR, PWM, 4 x SPI og kryptografiske acceleratore (SHA, AES, RSA og ECC). Den har 16 ADC-input pins, 2 DAC-output pins og 10 Capacitive touch pins. Den har 512 KB EEPROM, 15 mA DC-strøm per I/O pin, 15 Digitale I/O pins, 67 mA strømforbrug, 350 uA strømforbrug i dvale, samt en PCB-størrelse på 51.52*25.04*8.54 mm og en vægt på 8 g.
	GPS-modtager 	GY-GPS6MV2, NEO-6M	En essentiel komponent i vores løsning og dertilhørende kode, da stort set alle kravspecifikationer afhænger af den. Den er udstyret med et UART-interface, en operativ spænding på 3-5V, en Default Baud Rate på 9600 bps, en kabellængde på 20 mm. Derudover PCB-dimensionerne 25 mm x 35 mm og Antenne-dimensionerne 12 mm x 12 mm.
	2 stk. batteri, 3,7V 	Lipo-batteri	Batteriet, vi anvender i vores løsning. Udover at vi serieforbinder de to, hedder specifikationerne: 1800 mAh kapacitet, 4.2V - 3V i spændingsprofil, 3.7V gns. spænding en vægt på 13 g., samt dimensionerne: - 55 mm - 30 mm - 10 mm
	LDO (Spændingsregulator) 	Low Dropout - LM 317	LDO'en er den komponent, vi bruger til at spændingsregulere, så der kun leveres den spænding, vores komponenter kan holde til. Den har følgende specifikationer: Output-spænding 1.25V til 37V DC, 1.5 A output-strøm, en maks. input/output-forskel på 40V DC, en operativ temperatur på 0 °C - 125 °C, samt dimensionerne: - 53 mm - 22 mm - 15 mm
	Vibrationsmodul 	Vibrationsmodul, 5V	Vibrationsmodulet er tiltænkt at give spilleren taktil feedback, på baggrund af, om denne er indenfor eller udenfor de korrekte zoner på banen, jf. vores Geofencing-mapping af banen. Den har følgende specifikationer: 5 V operativ spænding, 35 mA i strømforbrug, 0.5W maks. effekt, en funktionel

(figur 7.10 Komponentliste)

		<p>temperatur mellem -25°C og 65°C, et digitalt interface, en vægt på 3 g., samt dimensionerne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 34 mm - 19 mm - 16 mm
<p>2 stk. 4X7 Segment Display</p> 	TM 1637	<p>Segment-displayet er der tiltænkt anvendelse af to af, fordi vi gerne på samme tid skulle kunne måle antal tacklinger og måle batteriniveau. Den kommer med: En operativ spænding på 3.3V - 5V DC, en operativ temperatur mellem 0°C og 100°C, en vægt på 7.2 g., samt dimensionerne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 45 mm - 21 mm - 10 mm
<p>IMU</p> 	MPU-6050	<p>Har som komponent funktion af et 3-akset gyroskop og 3-akset accelerometer, og er derfor med i vores løsning som komponenten, der skal registrere tacklinger. Den indeholder: Et I2C-interface, en operativ spænding mellem 3V og 5V, + 250 500 1000 2000 °/s gyroskop-range, $\pm 2 \pm 4 \pm 8 \pm 16$ g accelerometer, en vægt på 3 g, samt dimensionerne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 21 mm - 16 mm - 1.2 mm
<p>Spændingsdeler</p> 	Spændingsdeler, 0-25V DC	<p>Da vi skal kunne monitorere batteriernes levetid, mens vesten er i brug, får vi brug for spændingsdeleren. Den har følgende specifikationer: 0-25V DC operativ spænding, 1 mA strømforbrug, et analogt interface, samt PCB-dimensionerne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 mm - 20 mm - 40 mm
<p>Kabler</p> 	Dupont-kabler	<p>Her anvender vi de Dupont-kabler, vi har fået udleveret og som vi ved virker på de pins, ESP32'eren og komponenterne er udstyret med. De specifikke ledninger på billedet har vi loddet sammen, så løsningen også kan placeres på den anden side af vesten og flettes ind gennem de lufthuller, vesten indeholder. Standard kabler vil dog også blive anvendt.</p>

(figur 7.11 Komponentliste)

8. Løsningsdesign

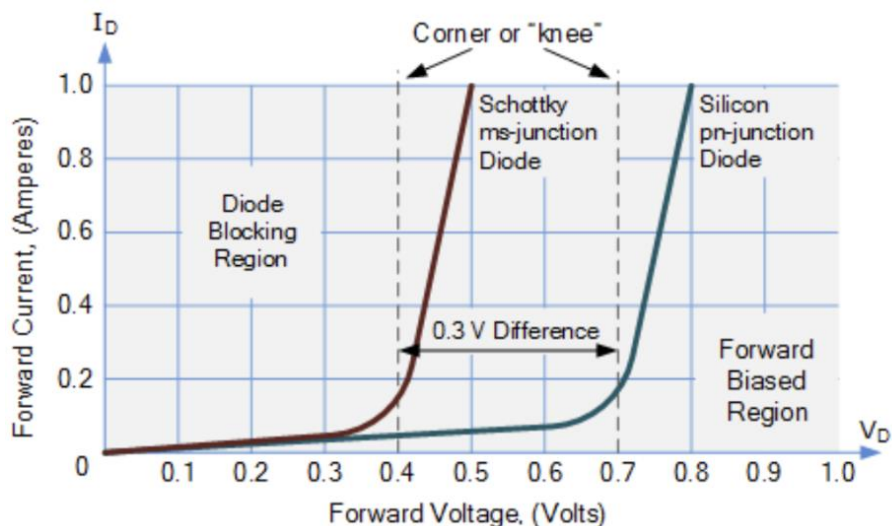
8.1 Elektriske skematikker, målinger og udregninger

I projektet har der ikke været brug for yderligere målinger og udregninger, udover som angivet i vores blokdiagram som sådan. Se afsnit 7.2.

Hvad angår dioden har vi brugt en Schottky 18 diode. Det gør vi for at sikre at systemet kun fører strømmen den ene vej og dermed ikke kortslutter, hvis man eks. kobler batterierne forkert på.

Schottky 18 dioden vil allerede ved omkring 0.4Vf starte med at lede strømmen. Eftersom dette sker ved lavere Vf end den sammenlignelige diode, vil "dropout" være mindre. Se illustration i ovenstående figur. Grundet den lavere spændingsforskel var denne diode oplagt til vores lavvolts-kredsløb, hvor strømforbruget gerne skal være lavt.

(figur 8.1 Schottky kurve over tærskel spænding)



8.2 Kodebeskrivelse (Programmering)

Kodebeskrivelse af ESP 1

Først definerer vi vores centrale punkt i vores cirkelformede geofence som x og y koordinater, samt en radius fra centrum til cirkelperiferien. Derefter indsætter vi vores *while True*-løkke, som har et *if statement* med forudsætningen af at hvis vi ingen GPS-data får vil løkken fortsætte uden geofence, og i stedet printe til Thonny's shell "Geofence loading...". Hvis vi derimod modtager GPS-data, har vi et *else if statement (elif)*, som starter med at tage x og y koordinaterne fra dataen, ved hjælp af *split* af dataen, og ved at betragte dataen som en liste. Derefter definerer vi vores koordinater ud fra det udtruktede data, og udregner vektorerne fra centerpunkt til nye målte

```

68     if gps_data == None:
69         print("Geofence loading...")
70     else:
71         raw_data = gps_data.split(",")
72         COOR_x = float(raw_data[1])
73         COOR_y = float(raw_data[2])
74
75         print(COOR_x)
76         a = GC_x - COOR_x
77         b = GC_y - COOR_y
78
79         a = abs(a)
80         b = abs(b)
81
82         c = math.sqrt((b**2) + (a**2))
83         print(c)
84
85         if c >= R:
86             print("Out of bounds")
87             vibestarter()
88             mqtt.web_print("ude_for_zone")
89         if c < R:
90             print("Inbounds")
91             mqtt.web_print("inde_for_zone")
92     sleep(3)

```

punkter, finder afstanden, samtidig med at vi sørger for det kun er de absolutte tal vi finder. Dernæst bruges Pythagoras' lærersætning til at finde afstanden mellem vores nye punkt, og det centrale punkt, og definerer resultatet som c. Her kommer et nyt *if statement*, hvor kriteriet er at hvis c er større end radius, eksekverer vores *vibestarter()* funktion, som får vibrationsmodulet til at vibrere, mens vi printer til Thonny's shell "Out of bounds", og sender et "ude_for_zone" print til AdafruitIO dashboardet. Dernæst kommer vores næste *if statement*, hvor kriteriet er at hvis c er mindre end radius, printer vi "Inbounds" til Thonny's shell, og "inde_for_zone" til AdafruitIO.

(figur 8.2 udsnit af kode på ESP32 1)

Kodebeskrivelse af ESP 2

I linje 14 begynder vi vores *while True*-løkke, hvor vi først og fremmest bruger en af vores IMU-biblioteks prædefinerede objekter, og navngiver den som "*acceleration*", så koden er mere brugervenlig. Herefter printer vi de forskellige aksers acceleration for accelerometeret, så vi nemmere kan vurdere og observere værdierne i Thonny's shell. Den giver vi en *sleep* på 0.4s, så ESP'en ikke bliver overbelastet, og så man kan følge værdierne dynamisk.

```

14 while True:
15     acceleration = imu.accel
16     print ("Acceleration x: ", round(acceleration.x,2), " y:", round(acceleration.y,2),
17           "z: ", round(acceleration.z,2))
18     sleep(0.4)
19     tm.show(str(tackling))
20
21     if acceleration.y < 0.1 and status == False:
22         tackling = tackling + 1
23         status = True
24         print(tackling)
25
26     elif acceleration.y > 0.1 and status == True:
27         status = False
28     sleep(0.4)

```

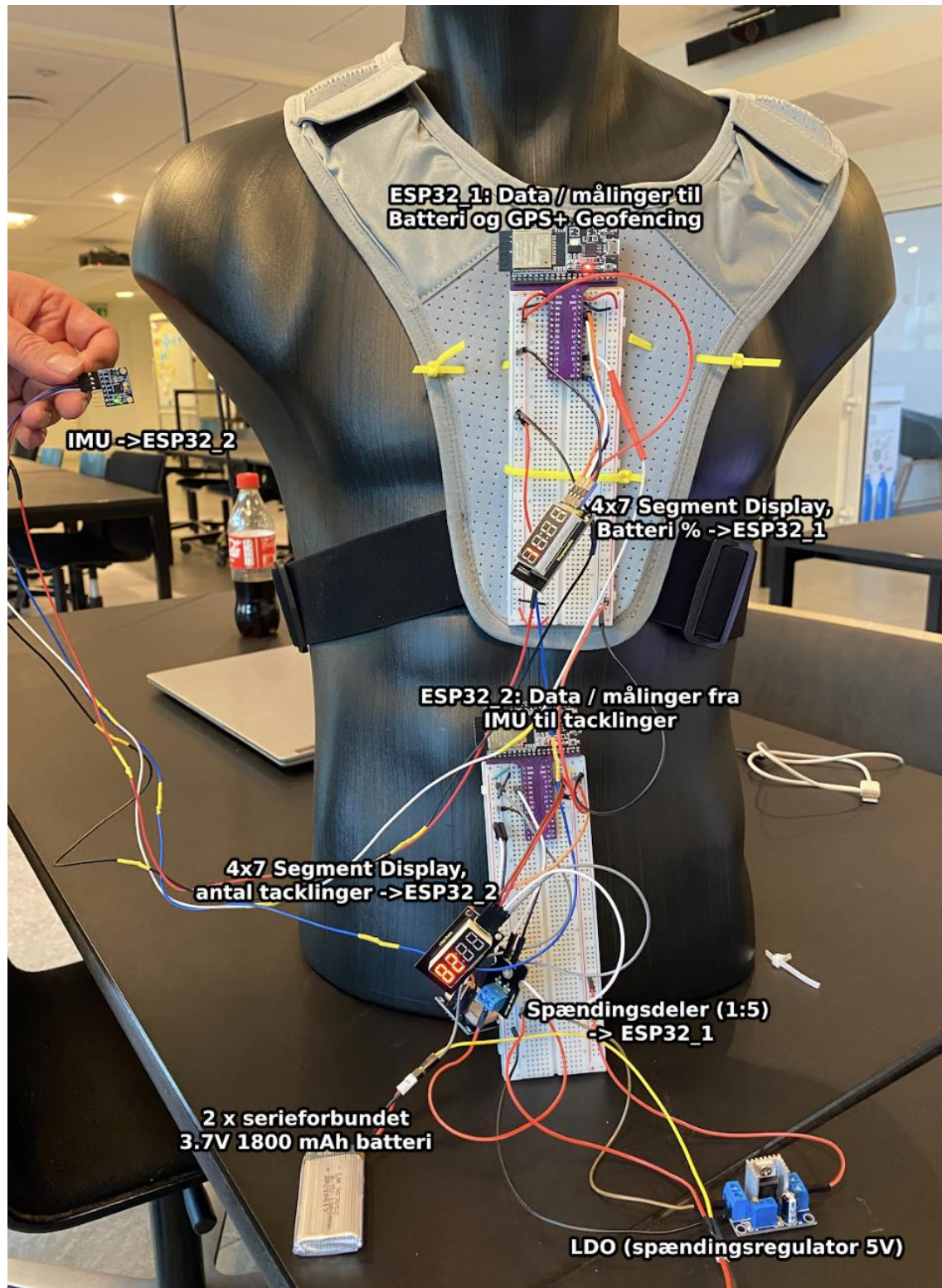
(figur 8.3 udsnit af kode på ESP32 2)

Vi får nu 4x7 segment-displayet til at vise tacklinger, og det gør vi ved at skrive *tm.show(str(tackling))*, da *tm.show* forventer en talværdi. Dette bruger vi til at kunne vise vores nye tacklingsværdi hver gang løkken looper. Derefter kommer vi til vores *if statements*. De har en forudsætning, at hvis accelerometeret registrerer G-kraft på under 0.1 på Y-aksen, og vores status er *False*, vil vi inkrementere vores tacklingsvariabel, sætte vores status til *True*, og derefter printe vores tacklingsværdi til Thonny's shell.

Vi laver nu et *else if statement (elif)*, som gør vi kan registrere skiftet i kriterierne. Her er forudsætningen, at hvis accelerometeret registrerer G-kræfter på over 0.1 og status er *True*, vil vi sætte status til at være *False*, så når løkken looper, kan vi igen bruge det første *if statement*. Herefter sætter vi endnu en *sleep* på 0.4s, så vi ikke overbelaster ESP'en.

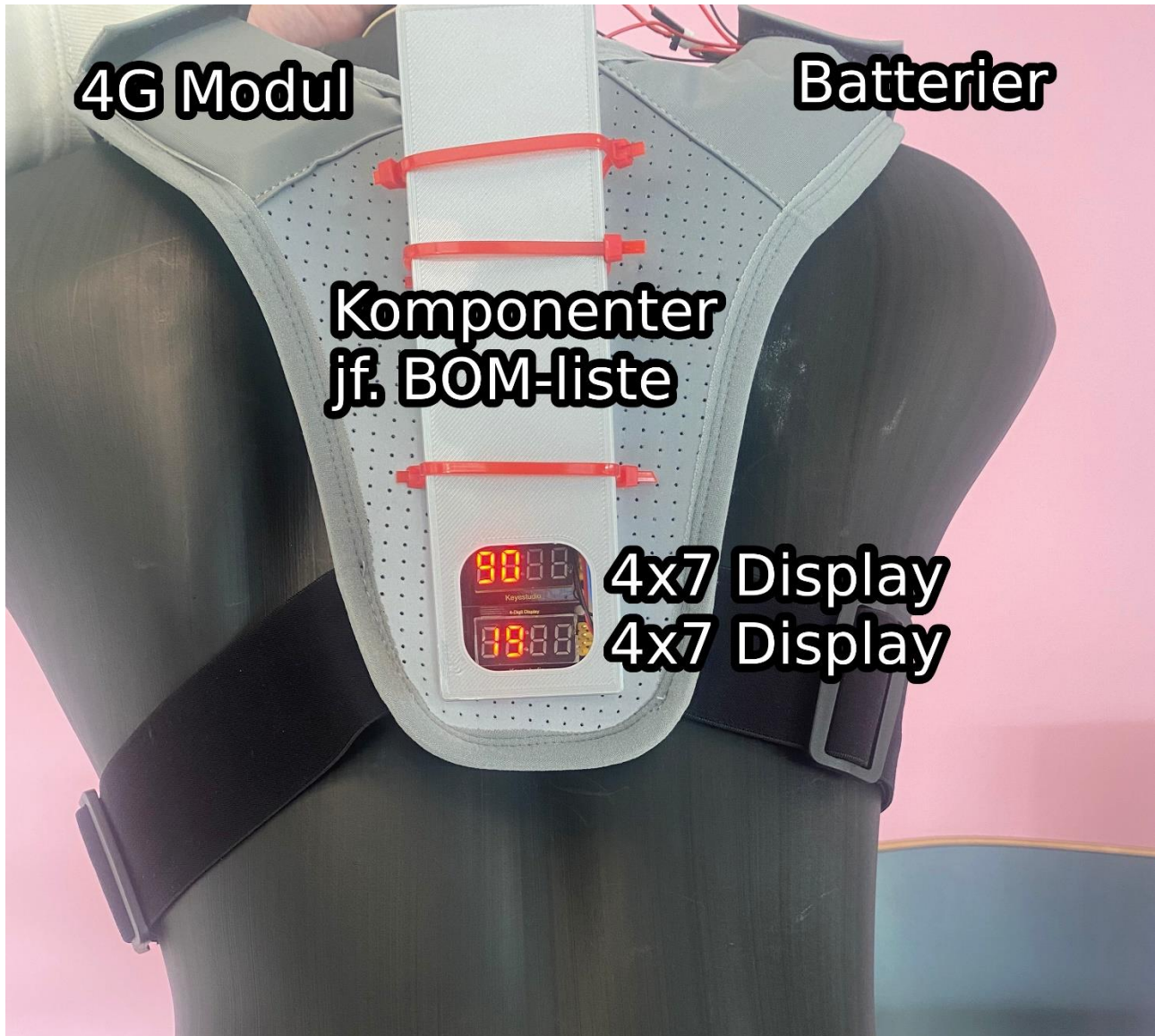
9. Test af løsning

9.1 Pathfinding testresultater



(figur 9.1 Test opstilling af vest)

Forinden selve DUT-testen har vi opstillet løsningen i en simpel model i figur 9.1. Vi har samlet delene jf. blokdiagrammet og kørt koden i en periode på 3 timer, for at kunne måle batteridata, i forhold til målingen, med multimeter. Samtidig kan vi se om systemet holder over længere tid og er stabilt.



(figur 9.2 DUT-løsning)

Efter ovenstående test har vi loddet delene sammen i en robust løsning, og i henhold til det design, vi har udtænkt tidligere i projektet. Dette er illustreret i figur 9.2. Efterfølgende er selve boksen og hardwaren påsat vesten. Herefter kan vi udføre DUT-testen på en bruger. Efter ovenstående test har vi samlet komponenter i en 3D-printet boks, jf. vores løsningsdesign, som vist på figur 9.2. Komponenterne er lagt i kassen, som der er plads til dem. Kun de to 4x7-displays placering er fastlagt. Batterierne og 4G-modul er ilagt vestens lommer på skuldrene.

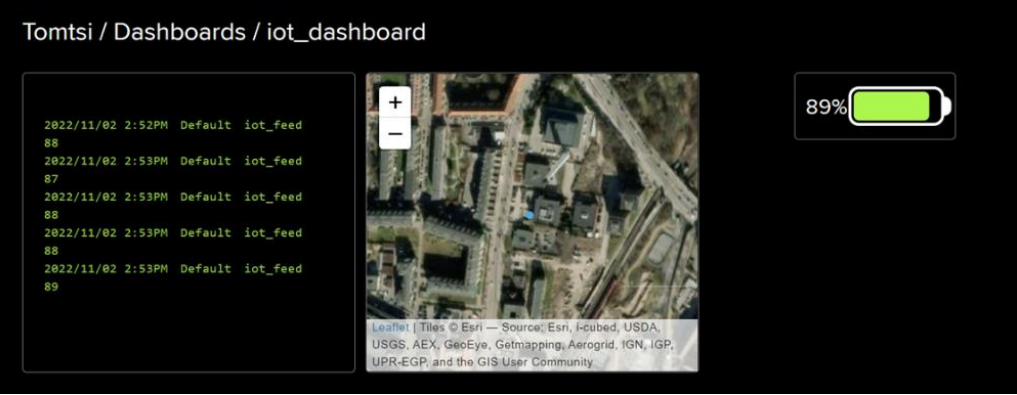


(figur 9.1 endelig opstilling)

Link til vest i brug: https://www.youtube.com/channel/UCYQCibCjcwC_skAvwRUJEw

9.3 Udførelse af brugertest

Vi har samlet tidligere afsnit 9.4 i et samlet skema herunder, for at overskueliggøre hvad vi erfarede, ved test af acceptkravene og brug, i en samlet skabelon herunder.

ID: 1, Kategori: UI	Krav: Løsningen skal som minimum kunne fremvise lokation og batteridata via et online dashboard, med en opdateringsrate på minimum 2 opdateringer i minuttet.	Prioritet: 1 Vurderes godkendt																																														
<p>Udførelse af accepttest 02.11.22</p> <table border="1" data-bbox="153 728 638 1355"> <thead> <tr> <th>Created at</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2022/11/02 6:17:54PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:17:41PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:17:29PM</td><td>85</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:17:16PM</td><td>85</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:17:04PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:16:52PM</td><td>85</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:16:39PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:16:28PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:16:14PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:16:03PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:15:49PM</td><td>84</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:15:36PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:15:24PM</td><td>85</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:15:12PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:15:00PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:14:47PM</td><td>85</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:14:35PM</td><td>85</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:14:22PM</td><td>85</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:14:10PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:13:57PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:13:45PM</td><td>86</td></tr> <tr><td>2022/11/02 6:13:32PM</td><td>85</td></tr> </tbody> </table> <p>(figur 9.2 adafruit opdateringer)</p> <p>Vi har påført en bruger vesten og tilsluttet løsningen til batteriet. Ved aflæsning af dashboard kan vi konstatere, at data sendes hertil problemfrit i en periode over 4 minutter. I en periode over 5 minutter har vi i alt modtaget 20 opdateringer på vores IoT-feed.</p> <p>Vi oplevede ingen problemer under testen.</p>			Created at	Value	2022/11/02 6:17:54PM	86	2022/11/02 6:17:41PM	86	2022/11/02 6:17:29PM	85	2022/11/02 6:17:16PM	85	2022/11/02 6:17:04PM	86	2022/11/02 6:16:52PM	85	2022/11/02 6:16:39PM	86	2022/11/02 6:16:28PM	86	2022/11/02 6:16:14PM	86	2022/11/02 6:16:03PM	86	2022/11/02 6:15:49PM	84	2022/11/02 6:15:36PM	86	2022/11/02 6:15:24PM	85	2022/11/02 6:15:12PM	86	2022/11/02 6:15:00PM	86	2022/11/02 6:14:47PM	85	2022/11/02 6:14:35PM	85	2022/11/02 6:14:22PM	85	2022/11/02 6:14:10PM	86	2022/11/02 6:13:57PM	86	2022/11/02 6:13:45PM	86	2022/11/02 6:13:32PM	85
Created at	Value																																															
2022/11/02 6:17:54PM	86																																															
2022/11/02 6:17:41PM	86																																															
2022/11/02 6:17:29PM	85																																															
2022/11/02 6:17:16PM	85																																															
2022/11/02 6:17:04PM	86																																															
2022/11/02 6:16:52PM	85																																															
2022/11/02 6:16:39PM	86																																															
2022/11/02 6:16:28PM	86																																															
2022/11/02 6:16:14PM	86																																															
2022/11/02 6:16:03PM	86																																															
2022/11/02 6:15:49PM	84																																															
2022/11/02 6:15:36PM	86																																															
2022/11/02 6:15:24PM	85																																															
2022/11/02 6:15:12PM	86																																															
2022/11/02 6:15:00PM	86																																															
2022/11/02 6:14:47PM	85																																															
2022/11/02 6:14:35PM	85																																															
2022/11/02 6:14:22PM	85																																															
2022/11/02 6:14:10PM	86																																															
2022/11/02 6:13:57PM	86																																															
2022/11/02 6:13:45PM	86																																															
2022/11/02 6:13:32PM	85																																															
 <p>Tomtsi / Dashboards / iot_dashboard</p> <p>2022/11/02 2:52PM Default iot_feed 88 2022/11/02 2:53PM Default iot_feed 87 2022/11/02 2:53PM Default iot_feed 88 2022/11/02 2:53PM Default iot_feed 88 2022/11/02 2:53PM Default iot_feed 89</p> <p>89% </p> <p>Leaflet Tiles © Esri — Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community</p> <p>(figur 9.3 AdafruitIO dashboard)</p>																																																

<p>ID: 2, Kategori: Power</p>	<p>Krav: Den kropsbårne løsning skal være batteridrevet, og skal have over 115 minutters batterilevetid.</p>	<p>Prioritet: 1 Vurderes godkendt</p>
--	---	---

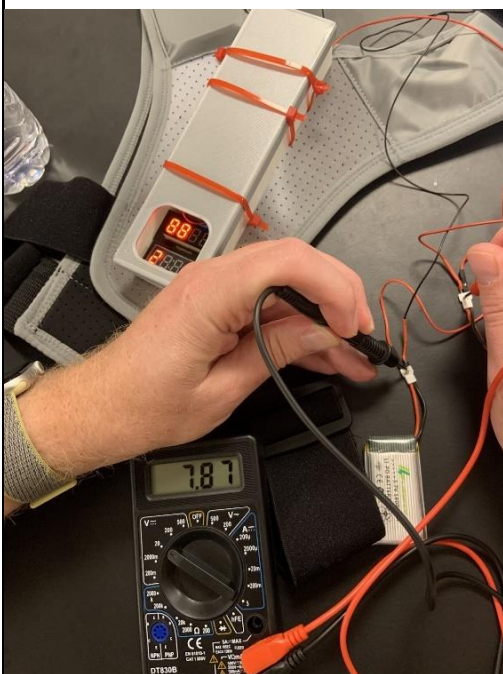
Udførelse af accepttest 02.11.22



Opsætningen aktiveres på buste over den påkrævede tidsperiode. Ved igangsætning efter opladning af batteriet målte vi en batteriprocent på 90% og sluttede efter test på 88%. Da vi har testet løsningen, vurderes kravet godkendt.

Vi oplevede ikke nogen problemer ved denne test.

(figur 9.4 Start)

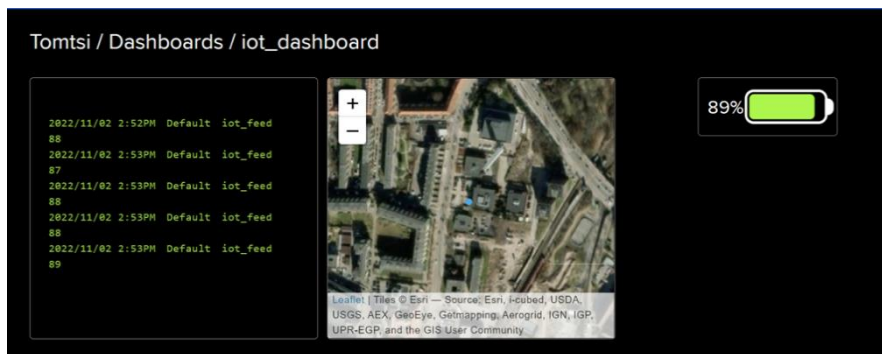


(figur 9.5 Afslutning)

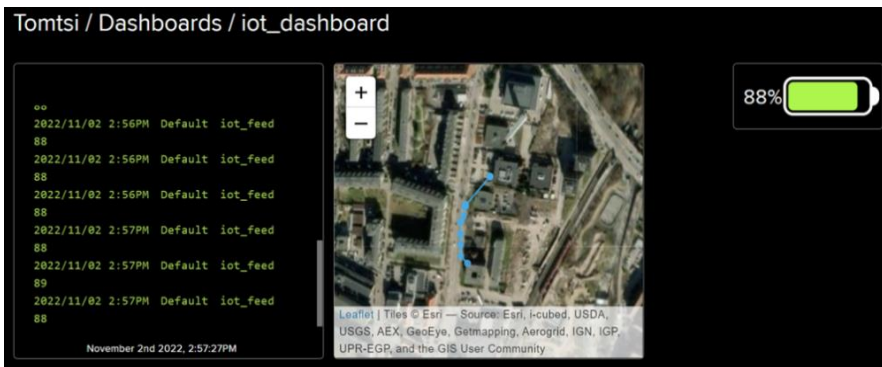
<p>ID: 3 Kategori: Connectivity</p>	<p>Krav: Løsningen skal være opkoblet til internettet, og være mobil.</p>	<p>Prioritet: 1 Vurderes godkendt</p>
--	--	--

Udførsel af accepttest 02.11.22

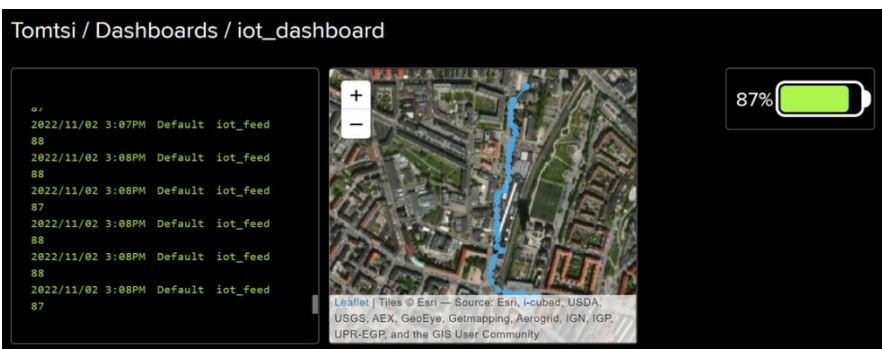
Ved en bruger iført løsning og måling af distance via et smart-watch udføres testen ved at gå 1 km i en forholdsvis lige linje. Løsningen er tilsluttet 4G-modulet og opretholdte forbindelse til både løsningen og medbragt computer for målingerne under hele testen.



(figur 9.6 Start af accepttest)



(figur 9.7 Midtvejs i accepttest)



(figur 9.8 Afslutning af accepttest efter 1km)

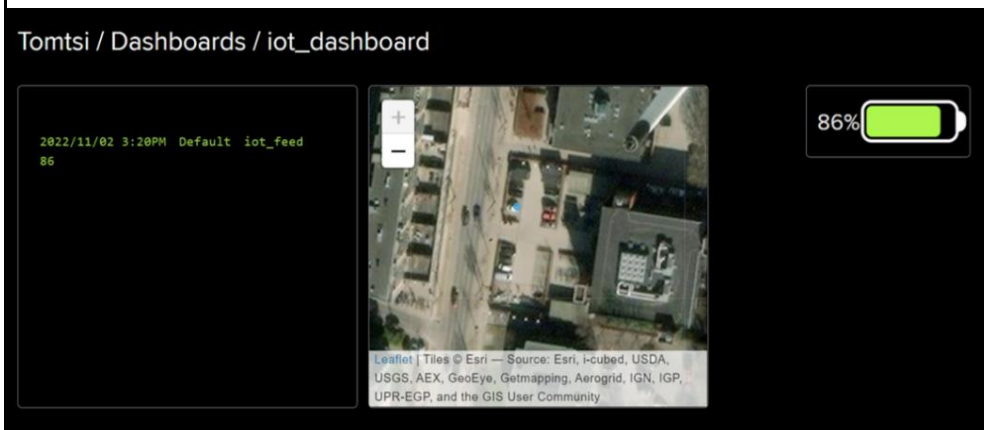
<p>ID: 4, Kategori:</p> <p>Mechanical</p>	<p>Krav: Løsningens hardware-del skal være kropsbåret, robust, og ikke være til fare for spiller under en fodboldkamp.</p>	<p>Prioritet: 1</p> <p>Vurderes godkendt</p>
<p>Brugeren iførte sig vesten og rullede rundt på gulvet i alt 10 gange.</p> <p>Testbrugeren oplevede at kunne mærke kassen, dog uden det var til stor gene. Robustheden er god og løsningen tog ingen skade af testen. Derfor vurderes det at acceptkravet er godkendt, dog med mulighed for videreudvikling af designet for optimering af størrelse mv.</p> <p>Se video af test: https://www.youtube.com/watch?v=mNeoPwKnRTc</p>		

<p>ID: 5, Kategori:</p> <p>Sensing</p>	<p>Krav: Løsningen skal kunne måle og visualisere brugerens position.</p>	<p>Prioritet: 1</p> <p>Vurderes godkendt</p>
--	--	---

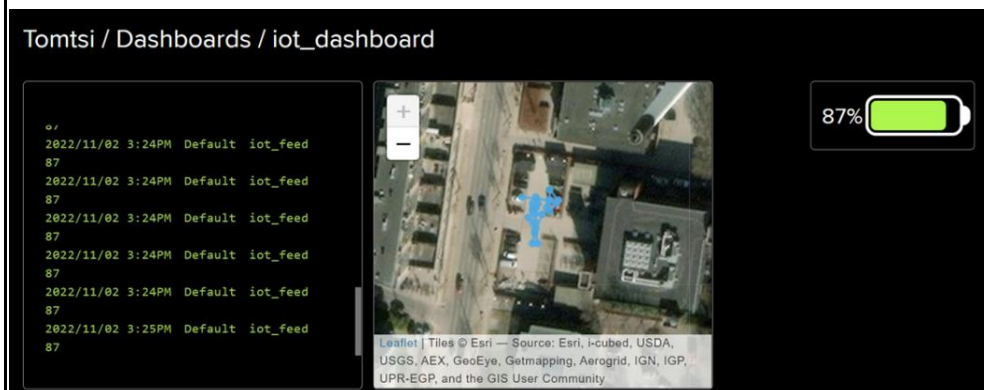
Udførsel af accepttest 02.11.22

Ved udgangspunkt igangsættes testen ved en bruger iført vest. Brugeren begynder at gå i en cirkel gentagne gange. Vi oplevede at GPS visualiseringen lavede nogle "udstikkere", men man kan ved gentagne circle se at GPS'en måler korrekt +/- 3 meter på det angivne område på parkeringspladsen ved test. Vi oplevede ikke problemer, foruden de "udstikkere" i visualiseringen.

Video af test: <https://www.youtube.com/watch?v=VH10slb-Huk>



(figur 9.9 Start af accepttest)



(figur 9.10 Afslutning af accepttest)

<p>ID: 6, Kategori: Sensing</p>	<p>Krav: Løsningen bør indikere hvis spilleren er tacklet, og fremvise antal af tacklinger direkte på løsningens hardwaredel.</p>	<p>Prioritet: 2 Vurderes godkendt</p>
--	--	---

Udførelse af accepttest 02.11.22

Udført vest falder brugeren i alt 10 gange fremad for at iscenesætte en tackling. Se video heraf:

<https://www.youtube.com/watch?v=unJ0qjCl8JU>

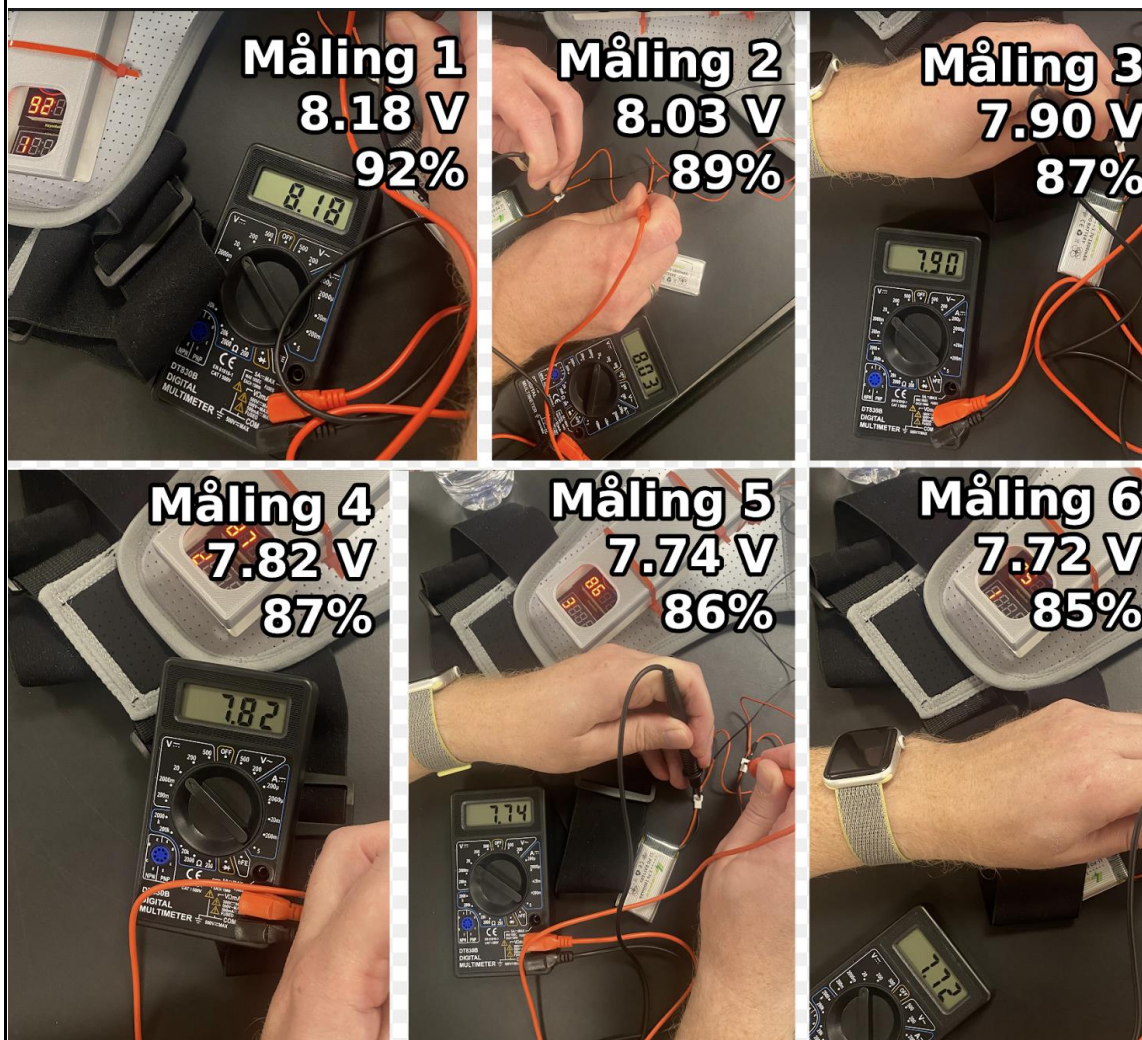


(figur 9.11 & 9.12 figurant tester tacklinger)

<p>ID: 7, Kategori: UI</p>	<p>Krav: Løsningen bør kunne fremvise batteriniveau på løsningens hardware del.</p>	<p>Prioritet: 2 Vurderes godkendt</p>
---	--	---

Udførelse af accepttest 02.11.22

Løsningen opstilles og aktiveres på buste. Ved testens start målttes batteriprocent til 94%. Ved testens slut 85%. Vi oplevede at målingerne, f.eks. med måling 3 i udgangspunkt, var upræcise. Her vises 87% batteri på display, men ved måling $(7,9/8,4) * 100 = 93\%$. Generelt for målingerne og den viste batteriprocent kan der ses en usikkerhed. Denne har dog ikke været i nærheden af de 15% opgivet som godkendt afvigelse.



(figur 10.1 måling med multimeter)

<p>ID: 8, Kategori: Mapping</p>	<p>Krav: Løsningen kan inddele et geografisk område til udendørs brug. Området kan defineres og tilpasses i forhold til hvor på banen spilleren skal bevæge sig.</p>	<p>Prioritet: 1 Vurderes godkendt</p>
<p>Udførsel af accepttest 04.11.22</p> <p>Brugeren med løsning går ind og ud af afgrænset område i lokalet. Er brugeren udenfor zonen oplevede vi at vibrationsmodulet gik i gang som ønsket. Samtidig sender vi data til AdafruitIO for yderligere dokumentationskrav for funktionaliteten. Vi oplevede enkelte fejlmålinger pga. præcisionen på GPS'en.</p> <p>Video af test: https://www.youtube.com/watch?v=z9xjb7Is6D0</p> <pre> 2022/11/04 12:57PMDefaultiot_feed inde_for_zone 2022/11/04 12:57PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 12:57PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 12:58PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 12:58PMDefaultiot_feed inde_for_zone 2022/11/04 12:58PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 12:58PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 12:58PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 12:58PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 12:58PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 12:59PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 12:59PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 12:59PMDefaultiot_feed inde_for_zone 2022/11/04 12:59PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 12:59PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 12:59PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 12:59PMDefaultiot_feed inde_for_zone 2022/11/04 12:59PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:00PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 13:00PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:00PMDefaultiot_feed inde_for_zone 2022/11/04 13:00PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:00PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 13:00PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:00PMDefaultiot_feed inde_for_zone 2022/11/04 13:01PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:01PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 13:01PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:01PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 13:01PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:01PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 13:01PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:01PMDefaultiot_feed inde_for_zone 2022/11/04 13:02PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:02PMDefaultiot_feed ude_for_zone 2022/11/04 13:02PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:02PMDefaultiot_feed inde_for_zone 2022/11/04 13:02PMDefaultiot_feed83 2022/11/04 13:02PMDefaultiot_feed ude_for_zone </pre> <p>(figur 10.2 AdafruitIO dashboard feed)</p>		

<p>ID: 9, Kategori: UI</p>	<p>Krav: Spilleren kan løbende følge med i hvordan denne har positioneret sig via en indikator på hardware-delen.</p>	<p>Prioritet: 1 Vurderes godkendt</p>
<p>Udførsel af accepttest 04.11.22</p> <p>Vibrationsmodulet fungerede som indikator og gjorde brugeren opmærksom på positionering.</p> <p>Video af test: https://www.youtube.com/watch?v=z9xjb7Is6D0</p>		

11. Praktisk projektplanlægning og ledelse

Ud fra figur 7.4 i 'Projektledelse' (Vestergaard Olsen, Muusmann Lassen, s.140) kan et projekt deles op i de 4 faser: **1.** Idé- og målsætningsfasen, **2.** Analyse- og planlægningsfasen, **3.** Gennemførelsesfasen med overgang til drift **4.** Evaluering og læring.

For at overskueliggøre vores proces og arbejde med projektledelse, har vi valgt at tage udgangspunkt i disse faser. I dette afsnit beskrives vores arbejde med projektledelse i overordnede termer, og ved hjælp af centrale erfaringer i projektet, hvad vi har gennemgået og hvornår i de enkelte faser.

Overordnet er projektet i høj grad (styret af) en ydrestyret proces. Det skyldes blandt andet, at der tidligt blev forelagt en detaljeret beskrivelse af, hvordan projektplanen skal se ud. Det blev tydeliggjort, hvilke krav og tests der skal udføres i opgaven, og en beskrivelse heraf. Derudover er planlægningen i vores projekt i høj grad styret af deadlines, som er opstillet på forhånd. Det har derfor været vigtigt og oplagt for gruppen, at der har været en klar og tydelig opfattelse af formålet, proces og hvad vi ville opnå.

Det blev en del af grundlaget for projektets fase 1 - Idé og målsætningsfasen, beskrevet herunder.

1. Som led i projektets start og et ønske om ensartethed, fælles forståelse af opgaven og ens målsætninger hos de enkelte medlemmer af gruppen, begyndte vi som det første at gennemgå den stillede opgave og formålet.

Gruppen dannede først et overblik over de forskellige typer af individer i gruppen via en Belbin-test, se bilag 5. Delvist for senere at kunne uddelegere ansvar og roller, men også som led i senere at kunne danne en kontrakt. Kontrakten gav et grundlag for de fælles målsætninger og forventninger i gruppen til projektets udførelse.

Som idégenereringsproces udarbejdede vi en Brainstorm, foretog et mindre interview med 2 fodboldtrænere og startede på vores forberedelse af pitch til kravspecifikationer. Sidstnævnte som led i den givne opgavestruktur for projektet. Derudover udarbejdedes et Kanban-board, et WBS-board og et Gantt-kort. Se hhv. bilag 1, 2 og 3.

Processen fra Brainstorm til pitch af kravspecifikationer og problemformulering viste sig at være vellykket, i høj grad fordi vi tidligt interviewede de to fodboldtrænere. Vi oplevede at interviewet gav værdifulde inputs og fungerede som bindeled mellem Brainstorm og valg af de endelige idéer. Dette førte os videre til at kunne arbejde på problemformuleringen og de yderligere punkter i vores analyse- og planlægningsfase.

2. I analyse- og planlægningsfasen af projektet havde vi fokus på at udarbejde problemformuleringen først, da den dannede rammen for vores videre proces og retning for opgaven.

Sideløbende påbegyndte vi WBS og Kanban. Disse er kritiske værktøjer for at vi kunne danne overblik over projektets samlede aktiviteter og derved løbende holde status herpå. Gruppen oplevede hurtigt at projektet tog form og virkede mere overskueligt. En læring herfra er dog, at vores Gantt umiddelbart var for detaljeret opstillet - se nedenstående afsnit for uddybning heraf.

I denne fase blev der også dannet en risikoanalyse - se bilag 4 hvad angår risici og faldgruber ved projektet. Et af de punkter angivet i analysen, som vi oplevede i løbet af projektet, var datatab. Dette til trods for at gruppen har beskrevet tiltag mod dette. Herunder backups og god databehandling. Vi havde ingen backups desværre og måtte bøde herfor ved at skulle genskabe tekst og figurer, vi allerede havde udarbejdet. Sidenhen har vi lavet backups dagligt.

Når man ser tilbage på forløbet, har vi ofte gjort brug af de tiltag, uden at tænke over det - særligt hvad angår risici på det mere individuelle plan. Alle har løbende givet hinanden plads og udvist forståelse, som angivet i analysen, for at kunne reducere risikoen for disse forhold.

Det har derudover været tydeligt, hvor vigtig denne fase er, og hvorfor denne oftest fylder så meget i et projekt.

Uden en gennemarbejdet analyse- og planlægningsfase, blandt andet et detaljeret WBS, ville vi forventeligt være løbet i mange retninger, og kunne have dermed også nemt miste overblikket og styringen med projektets proces. Kanban sikrede blandt andet at opgaverne blev fordelt, og at ingen havde flere end de umiddelbart kunne varetage.

Vi har selvfølgelig måttet opdatere aktiviteterne løbende, da nogle er kommet til og andre udgået, eftersom vi har testet løsningen og er blevet klogere. Deri det agile aspekt af projektet, som i høj grad er typisk for IT-projekter som disse. (Vestergaard Olsen, Muusmann Lassen, kap. 4). I billederne af WBS og Kanban vises det, hvordan vi løbende har opdateret og tilpasset.

Som projektet skred frem, kunne vi ved hjælp af Kanban se, at vores opgaver fra de to første faser efterhånden var rykket til *done* -feltet, via *test* -feltet. Derfor kunne vi rykke videre til fase 3, som Gantt-diagrammet viser, dog med overlap i faserne.

Det var overskueligt at følge med gennem kategoriseringen, via cirklerne med farver på, alt efter, hvor de hørte til.

3. I 3 fase af projektet påbegyndte vi aktiviteterne angivet i vores WBS under hhv. "Hardware", "Software" og "Rapport".

Som aktiviteterne blev udført, overførte vi disse til de forskellige faser i vores Kanban-skema. Det gav os et overblik over hvem, hvad og hvornår vi skulle i gang med de forskellige ting. Særligt på dette tidspunkt i projektet begyndte vores meget detaljerede Gantt-diagram at blive overflødig - det virkede simpelthen ikke længere effektivt at gå ind i skemaet og opdatere, fremfor at overvåge processen via Kanban.

I denne fase blev det derudover tydeligt, hvor vigtig WBS er for et projekt. Her var mange aktiviteter på samme tid, som også nemt kunne overlappende hinanden, grundet manglende detaljeringsgrad, eller for megen detaljeringsgrad. Man kan blandt andet se i bilag 1 og 2, at værktøjerne har skiftet udtryk og indhold løbende.

Ved manglende detaljeringsgrad oplevede vi, at vi manglede "noter" til opgaven i vores Kanban, og omvendt, hvis det var for detaljeret, virkede det overflødig ved overførsel fra *to-do* til *doing*, hvor man havde følelsen af at opgaven stod der to gange.

Igen var det fordelagtigt at kunne styre projektets fremgang via farvekoderne.

De tre overskrifter i denne fase - "Hardware", "Software" og "Rapport" - har været mere omfangsrigt og tidskrævende, end først antaget. Vi har derfor oplevet at tidsplanen, iht. Gantt-kortet, ikke kunne være gældende i hele projektet.

4. For at beskrive denne fase vil projektgruppen først gennemgå forløbet overordnet.

Dermed vil evalueringen tage udgangspunkt i ovenstående beskrivelse af de enkelte faser, men blive yderligere beskrevet i afsnit 14.1, som et af de sidste elementer i rapporten. Det er dog stadig værd at nævne, at gruppen i skrivende stund ser hen imod at udfærdige en Pecha Kucha-præsentation i dagene efter deadline for aflevering af denne rapport.

11.1 WBS – Work Break-Down Structure



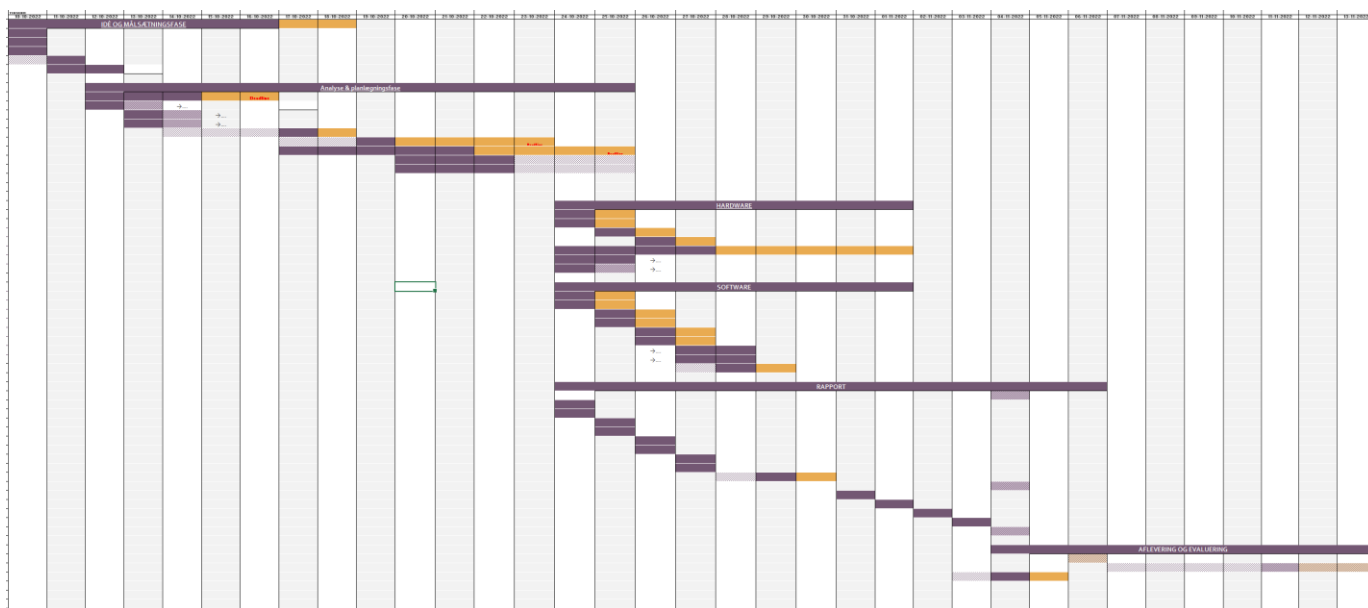
(figur 11.1 WBS board)

Som et led i opstartsfasen udarbejdede vi en WBS, hvor vi fik overblik over de enkelte opgaver.

De mintgrønne post-it's i toppen er lavet ud fra de 4 faser; Ide og Målsætning, Analyse og Planlægning, Udførelsesfase (Gennemførelse), Aflevering og Evaluering (Afslutning). Vores udførelsesfase har vi delt i tre: Hardware, Software og Rapport (blå post-it's).

Herunder er alle opgaver på de pink post-it's. Hertil har hver post-it fået en farve sticker i hjørnet, som markerer hvilken fase den tilhører. Fase 1 = grøn. Fase 2 = gul. Fase 3 = Marineblå for Hardware, Orange for Software, Rød for Rapport. Fase 4 = Blå. Disse farve stickers, går igen i vores Kanban.

11.2 Gantt



(figur 11.2 Projektets Gantt-diagram)

I starten virkede det som en fordel at kunne se forløbet med de konkrete datoer i et overskueligt skema, men det blev hurtigt klart at Kanban fungerer bedre og er langt mere agilt, hvad løbende opdateringer angår. Vores Gantt-model kan firkantet sagt lidt virke som "dobbeltarbejde", da Kanban-elementerne er inddraget heri. Det kan dog tilføjes, at i et større team på et mere komplekst projekt med en længere tidshorisont havde et Gantt-diagram med samme omfang givet bedre mening.

11.3 Kanban / Scrum

I vores projektgruppe har vi valgt Kanban som det primære agile projektledelsesværktøj. Scrum overvejede vi, før udarbejdelsen af projektledelsesværktøjerne, som alternativ, men fravalgte det i sidste ende, med udgangspunkt i følgende teser fra den australske IT- og projektstyringsvirksomhed, Atlassian¹:

- **Origin:** Scrum passer bedst til mere software-tunge projekter, hvor vores projekt spænder bredere mellem projektledelse, indlejrede systemer og software - altså en art 'Lean manufacturing', hvor der skal produceres en vest.
- **Ideology:** Scrum stiller for store krav til den enkeltes agile evner, taget vores samlede erfaring i betragtning. Kanbans simple, visuelle virkemidler til at understøtte fremskridt var mere oplagt, da alle synes at kunne varetage dette - fx skrive på og flytte post-it's.
- **Cadence:** Det løbende flow, fremfor planlagte sprints med faste tidshorisonter (timer, dage, uger) mente vi ville passe bedst til et projekt, hvor vi alle manglede erfaring med projekt.
- **Practices:** Scrum virkede også for krævende, med sine daglige *Scrums* og det *Sprint*-relaterede arbejde rundt om Scrum-møderne. Så virkede et Kanban-morgenmøde hver dag og løbende opdatering af Kanban-boardet mere overskueligt.
- **Roles:** I Scrum skal der (helst) udnævnes en Scrum Master, en Product Owner og et Development team. Ingen roller er påkrævet i Kanban.

	Scrum	Kanban
Origin	Software development	Lean manufacturing
Ideology	Learn through experiences, self-organize and prioritize, and reflect on wins and losses to continuously improve.	Use visuals to improve work-in-progress
Cadence	Regular, fixed-length sprints (i.e. two weeks)	Continuous flow
Practices	Sprint planning, sprint, daily scrum, sprint review, sprint retrospective	Visualize the flow of work, limit work-in-progress, manage flow, incorporate feedback loops
Roles	Product owner, scrum master, development team	No required roles

11.3.1 Refleksioner over Kanban i praksis

Da vi ikke havde arbejdet med agil projektledelse før, og dermed heller ikke Kanban, har vi senere i forløbet naturligt efterrefleksioner over, hvordan vi har arbejdet med processen i Kanban: Først og fremmest har der været dage, hvor vi ikke har fået opdateret Kanban-boardet. Da Kanban-boardet blev udarbejdet første gang, på baggrund af WBS-boardet, havde vi ting med, som det viste sig at vi ikke skulle bruge - fx komponenterne DHT11, Neopixel-ring, Tilt-sensor og Mekanisk stødsensor - og nye ting, vi ikke først havde tænkt på, blev senere føjet til WBS og Kanban. Ikke desto mindre, har vi løbende haft gang i at redigere og flytte rundt på post-it's, så udviklingen også har manifesteret sig på Kanban-boardet. I bilagene ses en stikprøve fra mandag d.31. oktober, hvor vi har illustreret udviklingen i Kanban, fra først til sidst, på en arbejdsdag i projektførløbet. For et overblik over vores Kanban forløb se bilag 2.

¹ <https://www.atlassian.com/agile/kanban/kanban-vs-scrum>

12. Konklusion

På baggrund af vores projekt kan vi konkludere at vi har udarbejdet en løsning som er proof-of-concept.

Ud fra rapporten og projektets forløb, kan vi konkludere, at løsningen kan besvare problemformuleringen. Dette som led i at vi har formået at "gamificere" vesten via et vibrationsmodul som indgår i træningen. Som det fremgår af perspektiveringen, vil man kunne videreudvikle "gamification" yderligere.

Vesten vil gøre fodboldspilleren opmærksom på dennes position løbende og dermed modvirke at man løber i de forkerte zoner. Det kan derudover konkluderes at teknologi kan implementeres i fodboldspillet og afhjælpe eventuelle problemstillinger fodboldtrænerne møder i deres trænerne.

13. Projektforløbet

Som tidligere nævnt har vi arbejdet med afsæt i de fire faser *Idé- og målsætning, Analyse- og planlægning, gennemførelse med overgang til drift, samt evaluering og læring*. Dvs. at projektforløbet naturligt har båret præg af de trin, gruppen har været (og skal) igennem i løbet af faserne.

Overordnet har gruppens samarbejde og kommunikation været vellykket fra start, især fordi vi kort før projektets start fik mulighed for at skifte grupper, og således gensidigt valgte hinanden til, på baggrund af de 1,5 måneds tid forinden, vi sammen havde brugt på uddannelsen. Da gruppen aldrig før har arbejdet sammen, er der alligevel med sikkerhed noget, vi kan tage ved lære af næste gang. Med udgangspunkt i afsnit 3.5 *Projektgruppen* (Vestergaard Olsen, Muusmann Lassen, s.133) er der parametre, bogen bruger til at definere netop en projektgruppe: *"At gruppen har faglig viden og erfaring til at kunne løse projektets opgaver - medlemmerne komplementerer hinanden."*, *"[...] høj grad af selvorganisering og har muligvis erfaring med teamarbejde."*, *"Er holdspillere der er indstillet på at løse opgaven i fællesskab og således udnytte den tværfaglighed, som er til stede i teamet."*

Først og fremmest har det ikke været en forventning, at gruppen i forvejen havde den faglige viden og erfaring, da projektet startede op. At det alligevel har rakt til at løse projektets opgaver kan tilskrives den rette mængde faglige sparring og at projektet foregår under nogle rammer, der tillader, at vi lærer imens vi arbejder. Desuden har gruppen fra start haft en oplevelse af, at alle ville kunne komplementere gensidigt. Når det kommer til selvorganisering og tidligere erfaring med teamarbejde, er vi også startet lidt mere fra bunden. Alle har ganske vist en vis grad af erfaring med at arbejde i et team, ligesom vi alle også har selvorganisering nok til at varetage opgaver, der følger med voksenlivet. Men ingen af os har erfaring med IT-projekter, hvilket allerede vil være anderledes til fremtidige projekter. Endelig er der kriteriet at være holdspillere og at løse opgaven i fællesskab. Dette har helt naturligt også været en læreproces, som fremover vil fungere mere naturligt. I dette projekt har vi tilstræbt at overlappes og løse opgaverne i fællesskab så vidt muligt, men har til tider også måttet konstatere, at fremskridt skete hurtigere, når specifikke opgaver blev overladt til gruppemedlemmer, der hver især havde det som spidskompetence i forvejen.

14. Evaluering og Perspektivering

14.1 Evaluering

Overordnet har projektet vist sig at være vellykket på mange parametre: Fra projektets start har gruppen haft en fornemmelse af at være foran tidsplanen, og har således afleveret både problemformulering, kravspecifikation og accepttest, samt HW-blokdiagram og BOM-liste i god tid før deadline.

Derefter har både projektledelsesværktøjer, hardware, store dele af vores software og endelig rapporten også gjort fremskridt, vi oplevede som hurtige. Længe havde gruppen en fornemmelse af, at projektet både ville blive færdigt før tid og være af en høj kvalitet, relativt til vores niveau som nye studerende. Når der alligevel var noget, der kunne være bedre, og hjælpe projektet mere gnidningsfrit i mål, skyldes det et par omstændigheder undervejs: For det første fik vi lavet et Gantt-diagram, hvor vi tog alle enheder fra WBS-boardet med, hvilket viste sig ikke at være nødvendigt - det havde været nok kun at tage de 4 faser, samt de 3 overordnede opgaver Rapport, Software og Hardware. Dette bevirkede at det blev for uoverskueligt, idet det viste sig at blive dobbeltarbejde både at opdatere Kanban og Gantt løbende - reelt gik dobbeltarbejdet også lidt ud over opdateringen af Kanban indimellem.

Dernæst har vi også mistet en dags arbejde på en kodeløsning, som det videre forløb afhang af, og som vi ikke kunne få til at lykkes. Først næste dag opdagede vi, at det skyldtes en forkert pin-anvisning i blokdiagrammet. Vi havde også et problem i forbindelse med upload af en ny rapportskabelon, i et forsøg på at flytte arbejdet over i den nye skabelon resulterede i, at arbejdet var slettet. Det blev dog delvist reddet og resten indhentet i løbet af samme dag, Herefter gemte backups af projektet hver eneste dag.

Endelig havde vi også problemer med den del af vores software, der understøtter vores to egne krav til løsningen; geofencing. Vi havde en del forsøg på selv at finde den rette kode, ligesom vi også nåede at spørge en del folk om hjælp til at knække koden. Det viste sig dog, at vi på projektets 19. dag og 3 dage før aflevering endelig fik det input, vi havde brug for til at lave anvendelig geofencing-kode.

14.2 Perspektivering

Først og fremmest kan vi ved projektets afslutning konstatere, at ambitionerne om at bruge geofencing til en løsning, var tæt på ikke at blive indfriet. Det skyldtes sværhedsgraden af koden hertil.

En perspektivering hertil er at vi skulle have søgt viden fra andre tidligere. Kravet blev løst i sidste øjeblik ved hjælp udefra. Dermed kan vi perspektivere til, at vi ikke har fulgt vores risikoanalyse i det tilfælde, hvilket også er tilfældet omkring datatab. Derudover vil vi generelt i projekter fremover gøre brug af Kanban i højere grad, med tanke på at aktiviteter fra WBS / Kanban specificeres eller udarbejdes mere klart. Dermed opnås en højere grad af enighed og konkretisering af opgavernes karakter.

Hvad angår besvarelse af problemformuleringen vil man kunne perspektivere i forhold til begrebet "gamification". Dette med tanke på at "gamification" ikke er specifikt og kan dække over mange forskellige opfattelser.

15. Litteraturliste

Bøger

Projektledelse, 2. udgave, 2021, Niels Vestergaard Olsen, Susanne Muusmann Larsen

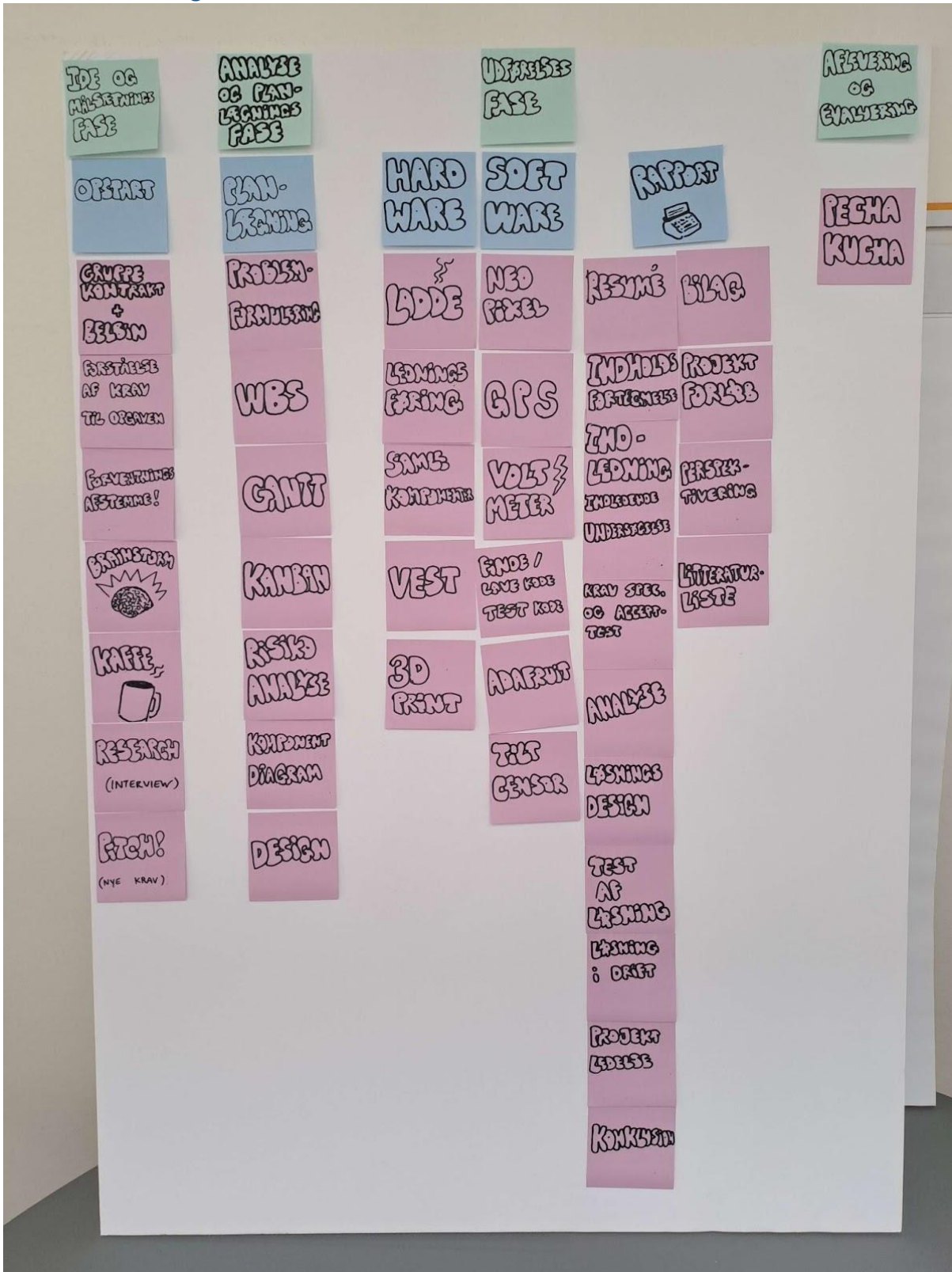
Websites

<https://www.atlassian.com/agile/kanban/kanban-vs-scrum> (besøgt onsdag d.26/10/2022, kl.11:14)

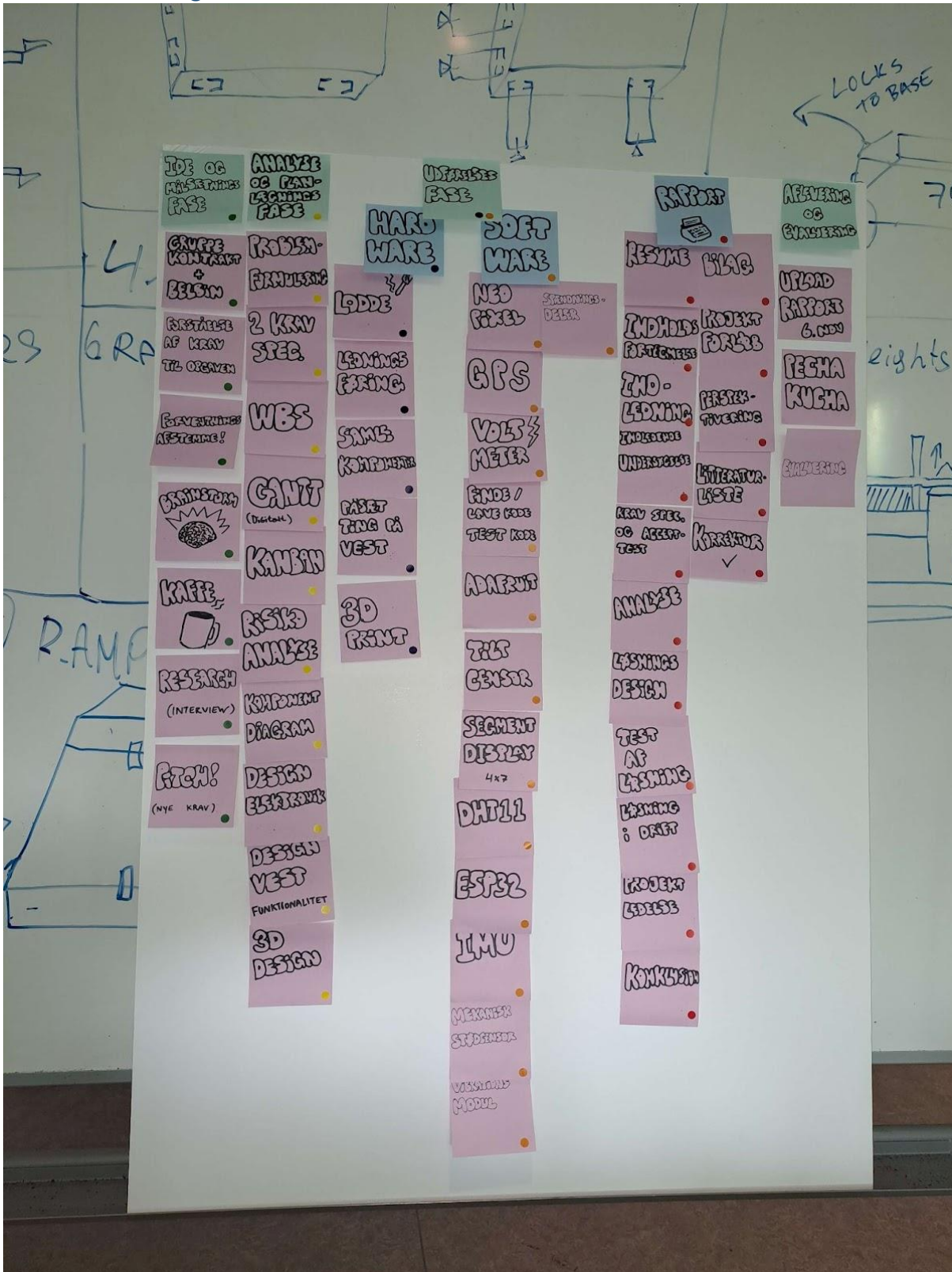
16. Bilag

16. Bilag	46
12.10.2022 - Bilag 1,WBS	47
17.10.2022 - Bilag 1.1,WBS	48
24.10.2022 Bilag 1.2,WBS	49
31.10.2022 - Bilag 1.3,WBS	50
17.10.2022 - Bilag 2, Kanban	51
24.10.2022 - Bilag 2.1, Kanban	52
24.10.2022 - Bilag 2.2, Kanban	52
28.10.2022 - Bilag 2.3, Kanban	53
28.10.2022 - Bilag 2.4, Kanban	54
31.10.2022 Bilag 2.5, Kanban	55
31.10.2022 - Bilag 2.6, Kanban	56
31.10.2022 - Bilag 2.7, Kanban	57
02.11.2022 - 9:00 - Bilag 2.8, Kanban	58
02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.9, Kanban	59
02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.10, Kanban	60
02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.11, Kanban	61
02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.12, Kanban	62
02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.13, Kanban	63
02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.14	64
Bilag 3 - Gantt	65
Bilag 4 - Risikoanalyse	65
Bilag 5	67
Bilag 6	68

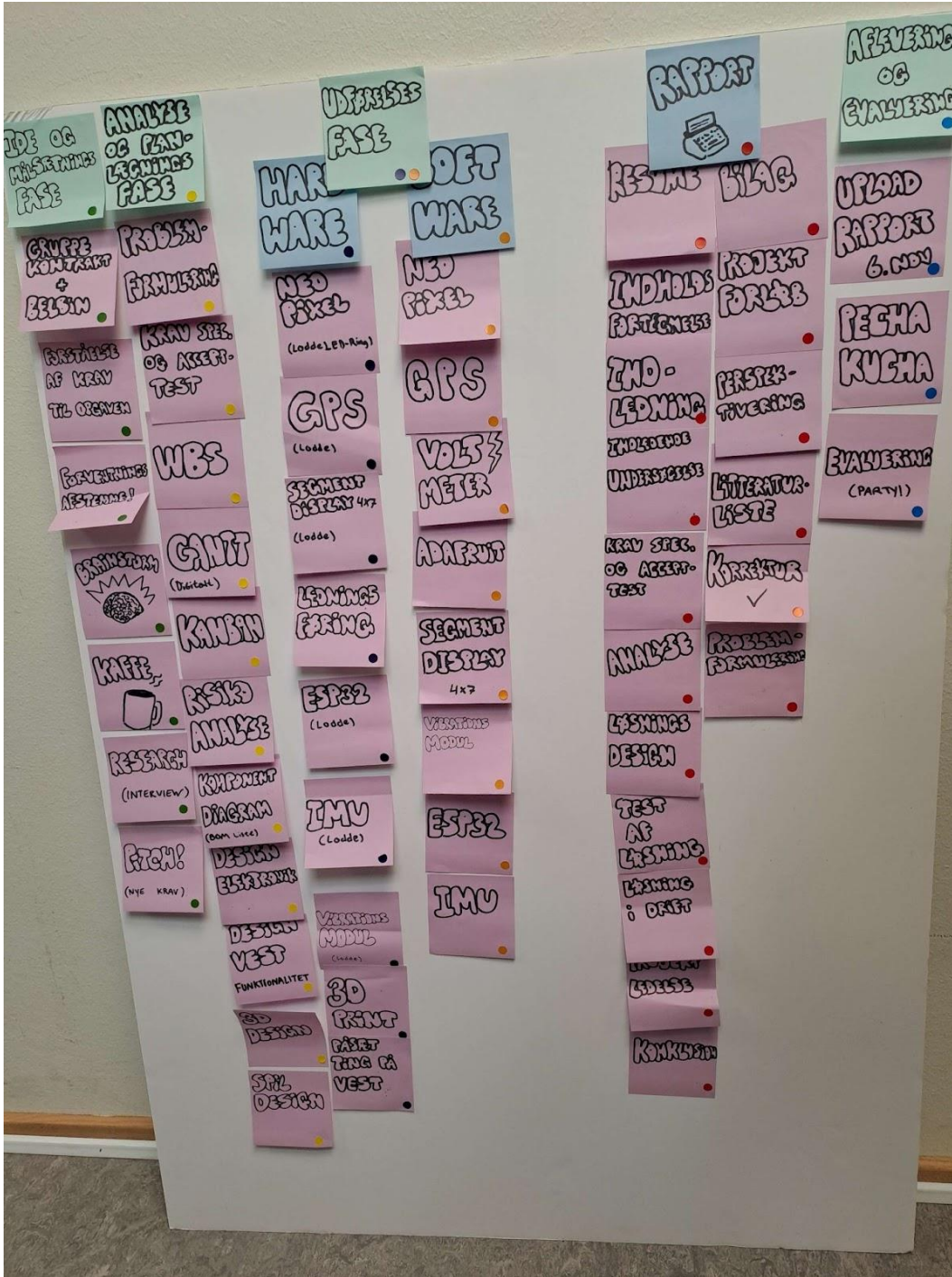
12.10.2022 - Bilag 1, WBS



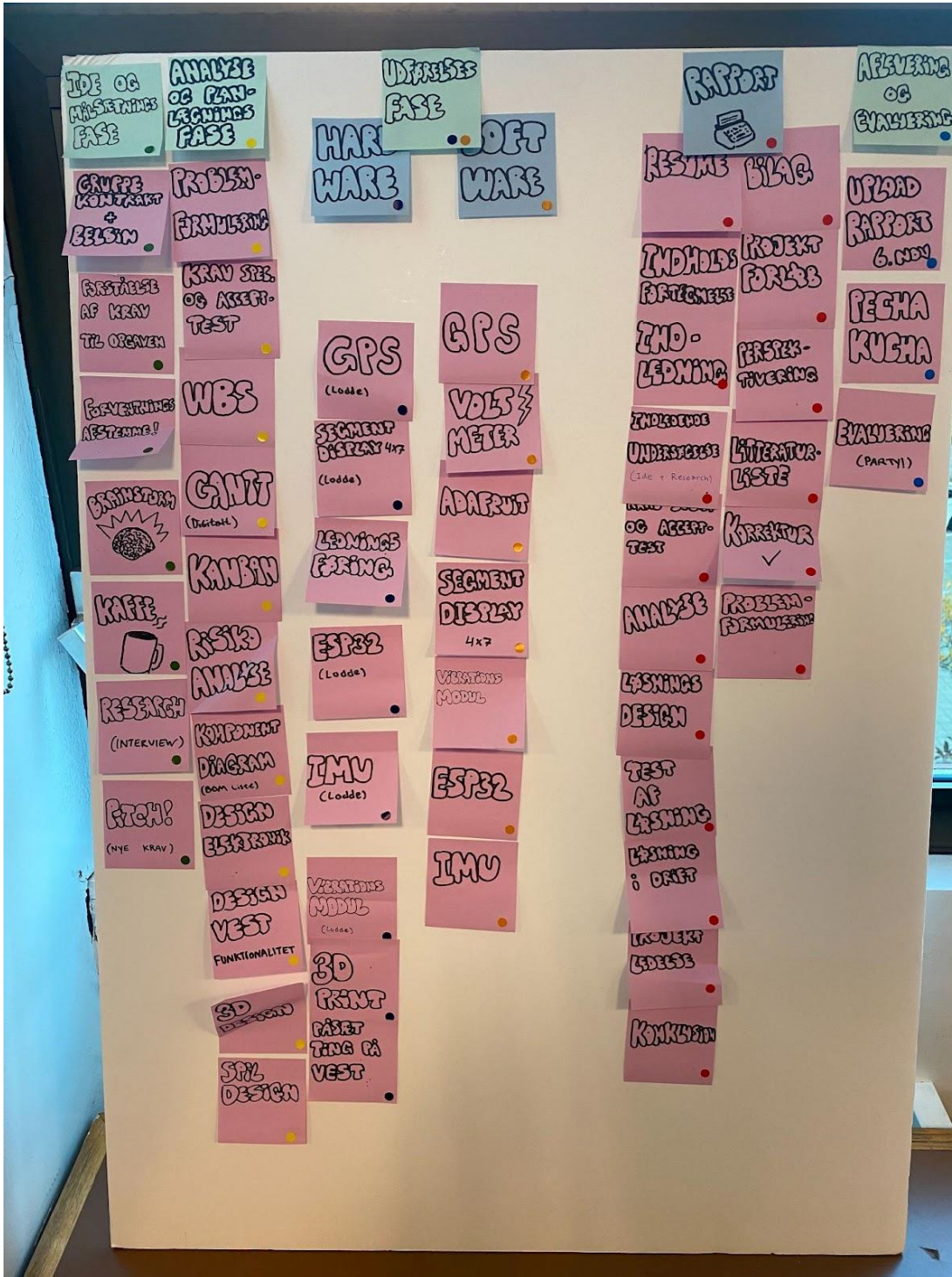
17.10.2022 - Bilag 1.1, WBS



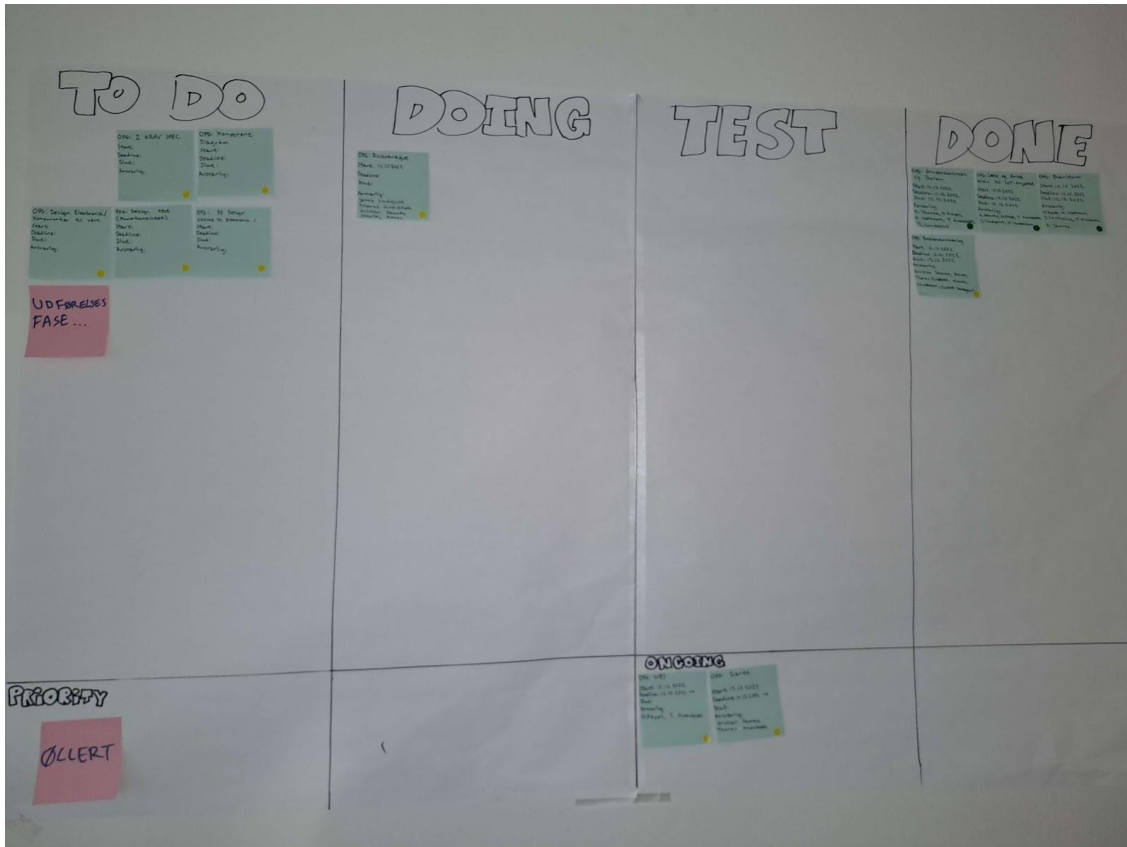
24.10.2022 Bilag 1.2,WBS



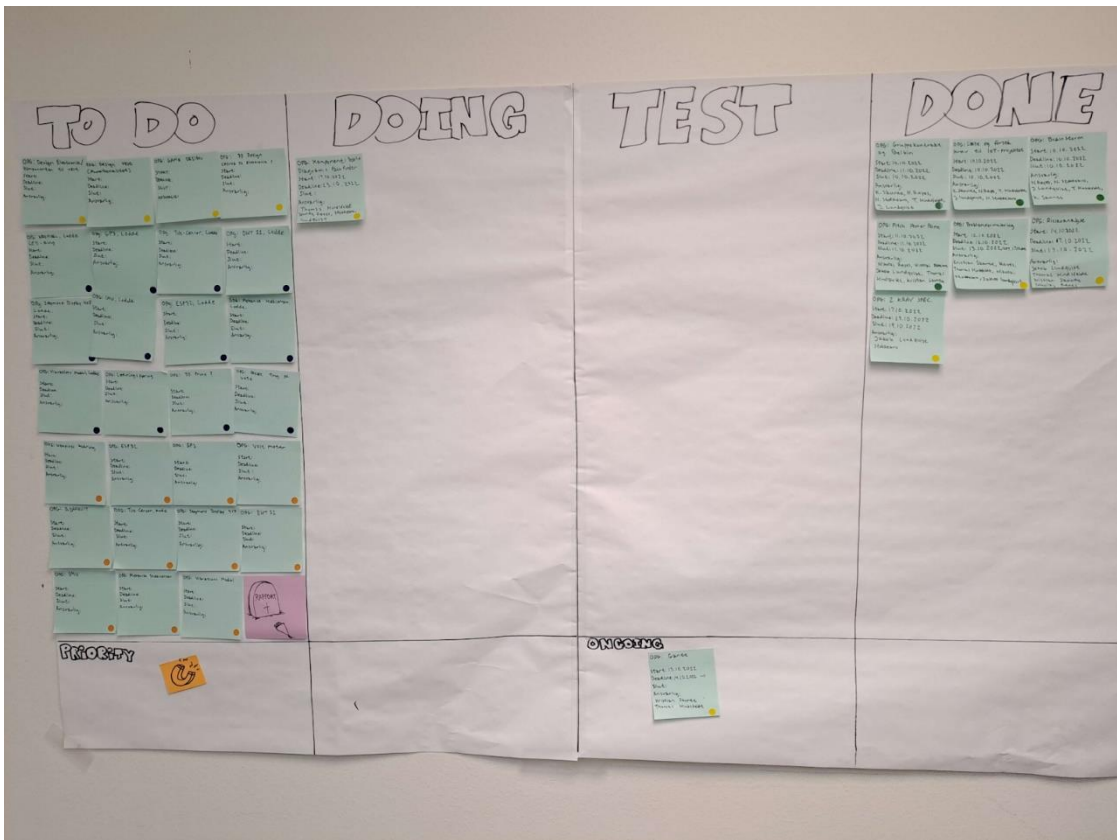
31.10.2022 - Bilag 1.3, WBS



17.10.2022 - Bilag 2, Kanban



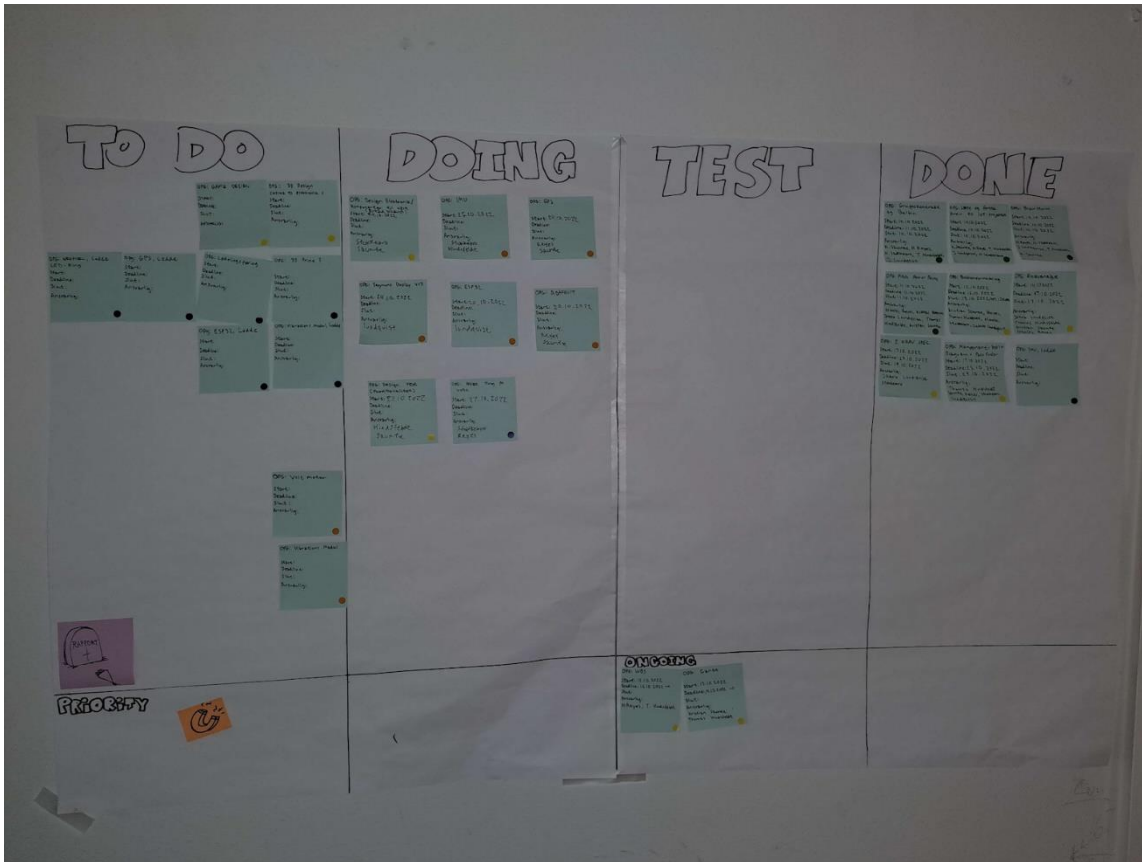
24.10.2022 - Bilag 2.1, Kanban



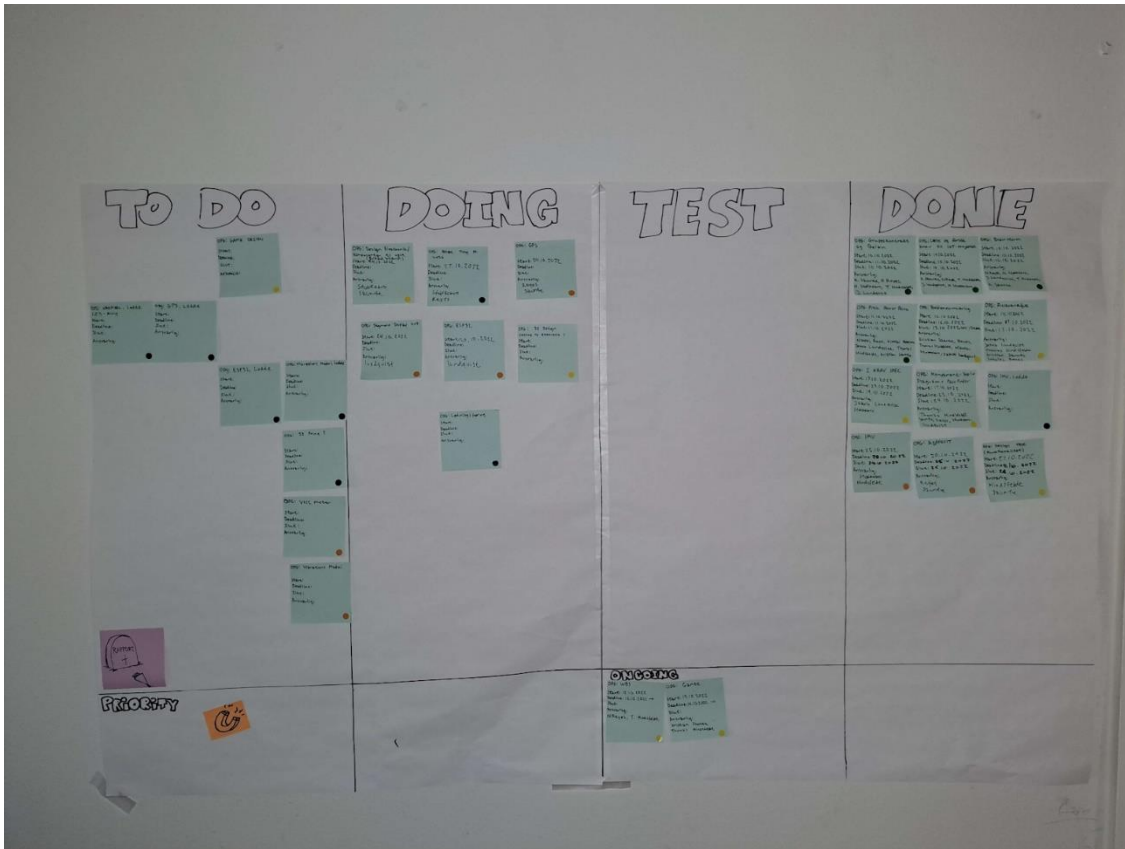
24.10.2022 - Bilag 2.2, Kanban



28.10.2022 - Bilag 2.3, Kanban



28.10.2022 - Bilag 2.4, Kanban



31.10.2022 Bilag 2.5, Kanban



31.10.2022 - Bilag 2.6, Kanban

TO DO

OPG: GPS, Løkke
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvarlig:

OPG: ESP32, Løkke
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvarlig:

OPG: Vibrations Modul, Løkke
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvarlig:

OPG: Vibrations Modul
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvarlig:

OPG: Test af ledning
Start: 2.11.22
Deadline: 4.11.22
Slut:
Ansvar: Saunte

OPG: Ledning i drift
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar:

OPG: Analyse
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar:

OPG: konklusion
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar:

OPG: Litteraturliste
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar:

OPG: Perspektivering
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar:

OPG: Projekt forløb
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar:

OPG: Bilag
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar:

OPG: Resume
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar:

OPG: Korrektur
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvar: Lundquist, Hindsfeldt, Saunte, Stokkebro, Reyes.

DOING

OPG: Design Elektronik/
Komponenter til vgt
Start: (Dag, Tidspunkt)
Deadline: 24.10.2022
Slut:
Ansvarlig: Stokkebro, Saunte

OPG: Afsætning M. vese
Start: 27.10.2022
Deadline:
Slut:
Ansvarlig: Stokkebro, Reyes

OPG: Ledningsføring
Start:
Deadline:
Slut:
Ansvarlig:

OPG: krav spec. og
kredsløb
Start: 29.10.2022
Deadline: 31.10.2022
Slut:
Ansvar:

OPG: kode beskrivelse
Start: 28.10.2022
Deadline: 04.11.2022
Slut:
Ansvar: Stokkebro

OPG: Projekt ledele
Start: 28.10.22
Deadline: 4.11.22
Slut:
Ansvar: Lundquist

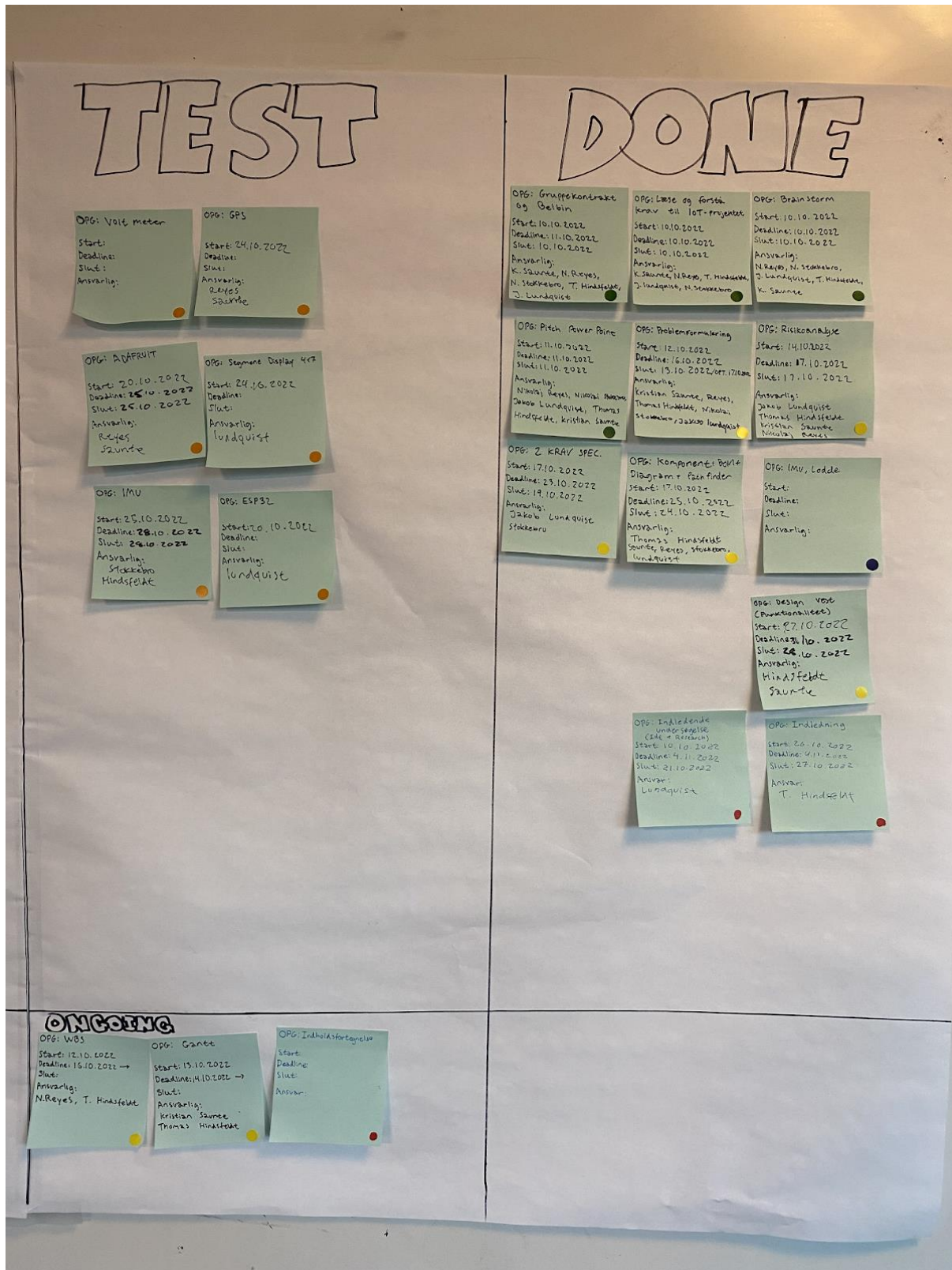
OPG: ledning Design
Start: 27.10.22
Deadline: 4.11.22
Slut:
Ansvar: Reyes

OPG: 3D Design
CASING TO Elektronik
Start: 29.10.2022
Deadline: 31.10.2022
Slut: 31.10.2022
Ansvarlig: Reyes

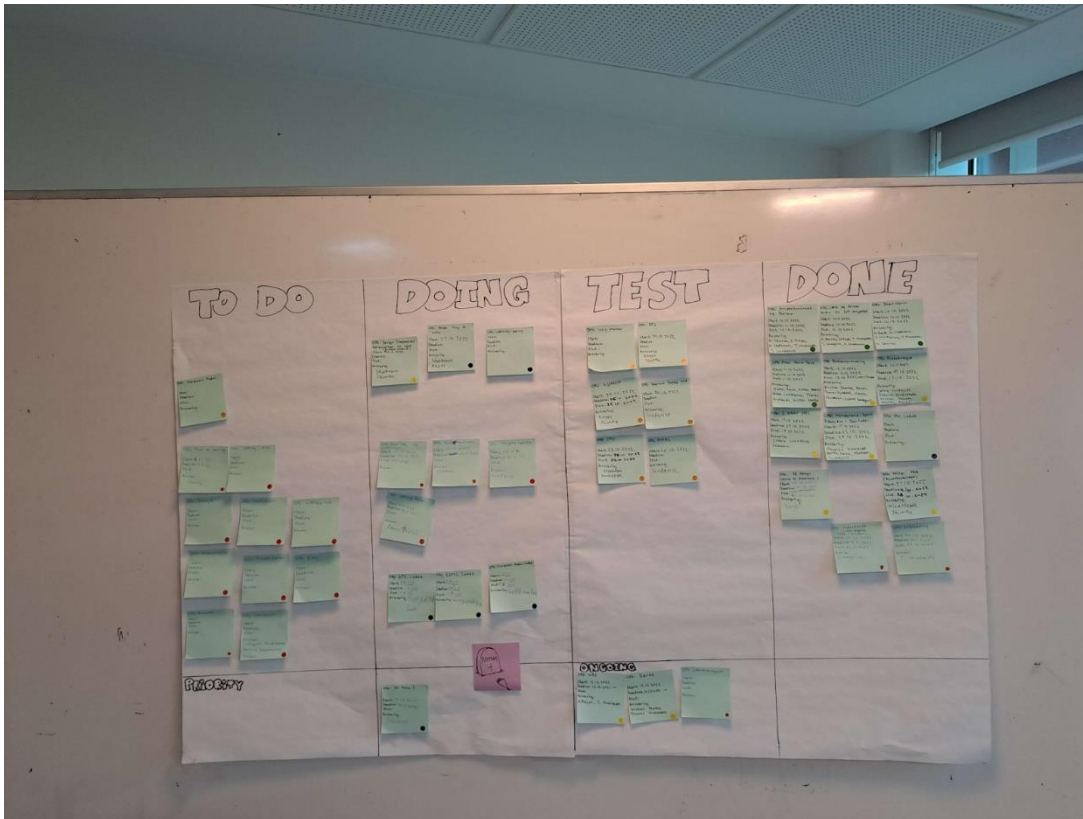
RAPPORT +

OPG: 3D Print ?
Start: 31.10.2022
Deadline: 31.10.2022
Slut:
Ansvarlig: Saunte

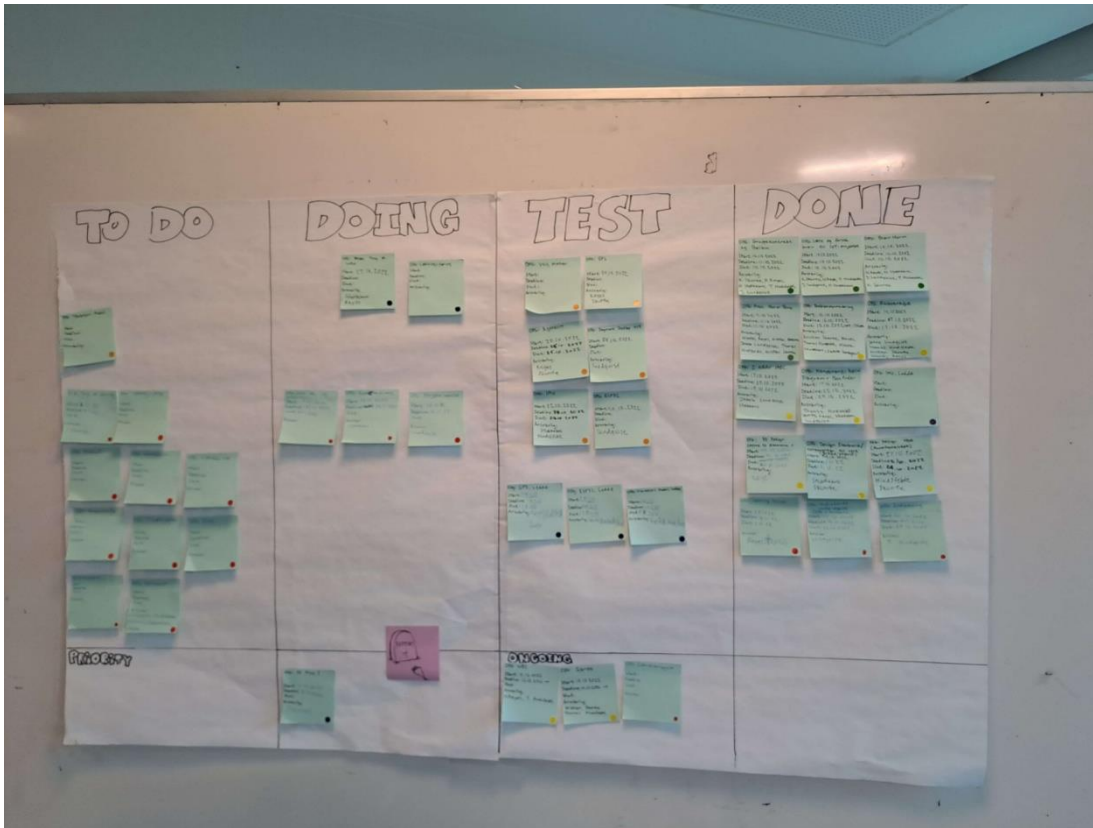
31.10.2022 - Bilag 2.7, Kanban



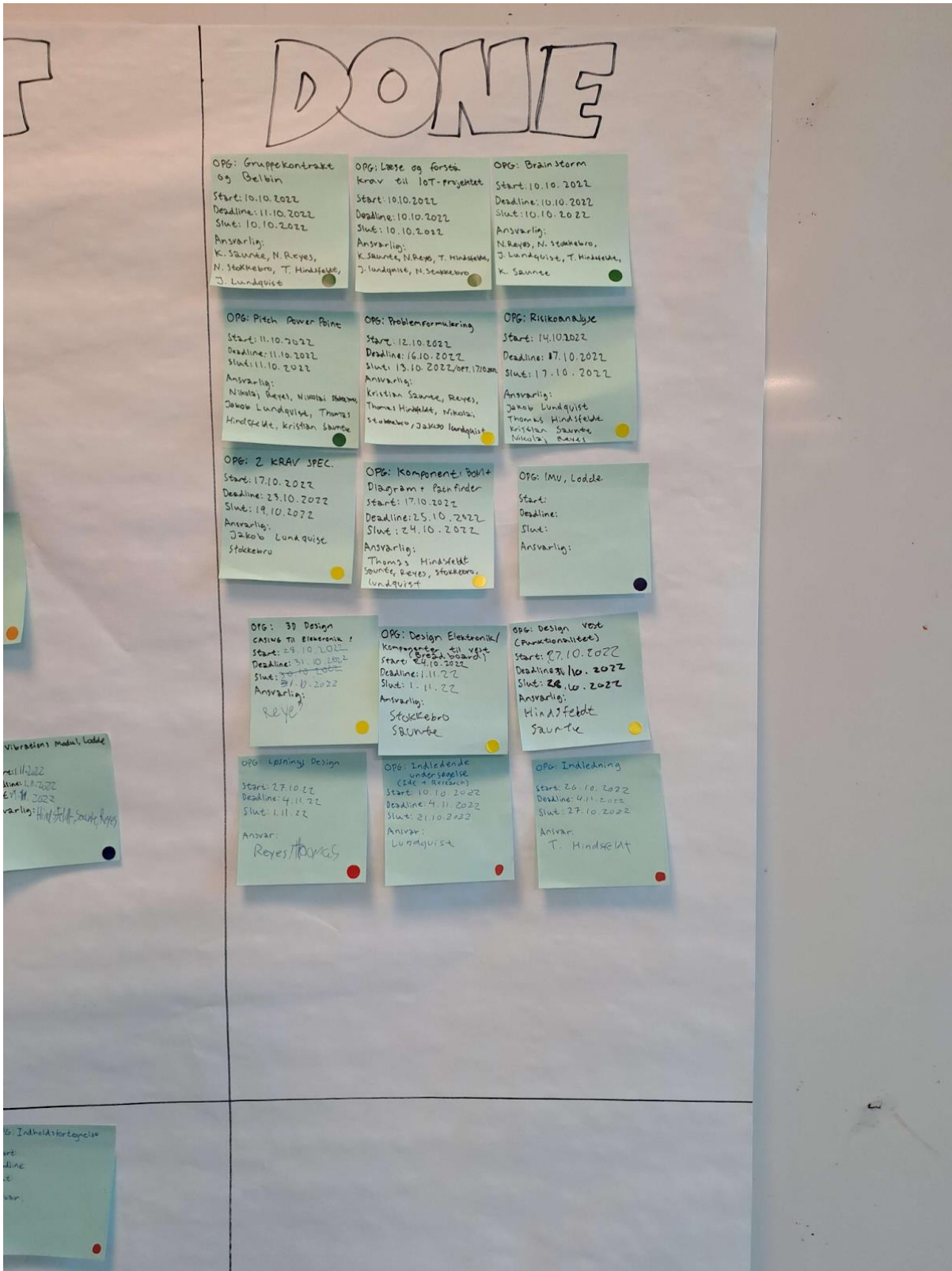
02.11.2022 - 9:00 - Bilag 2.8, Kanban



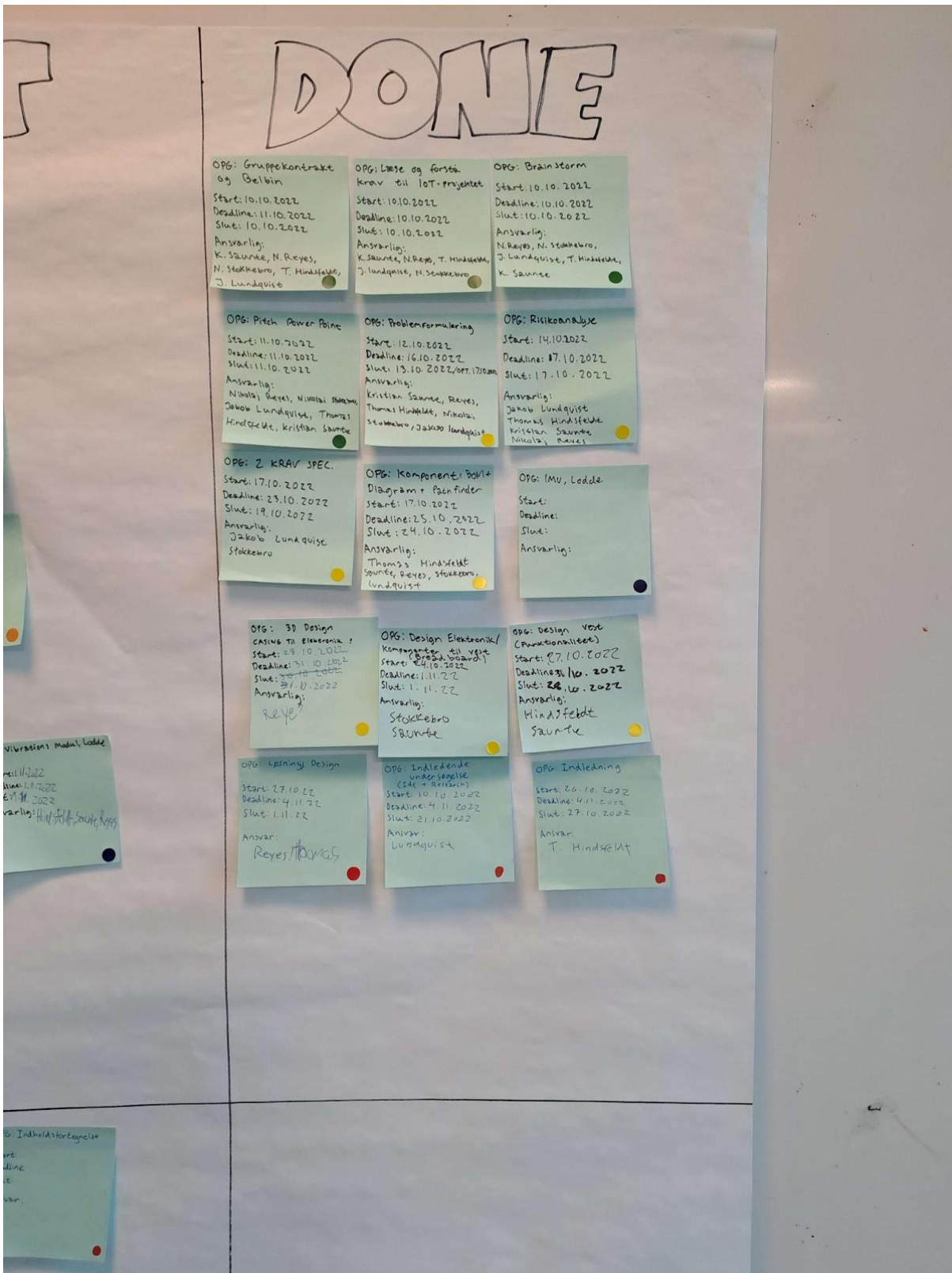
02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.9, Kanban



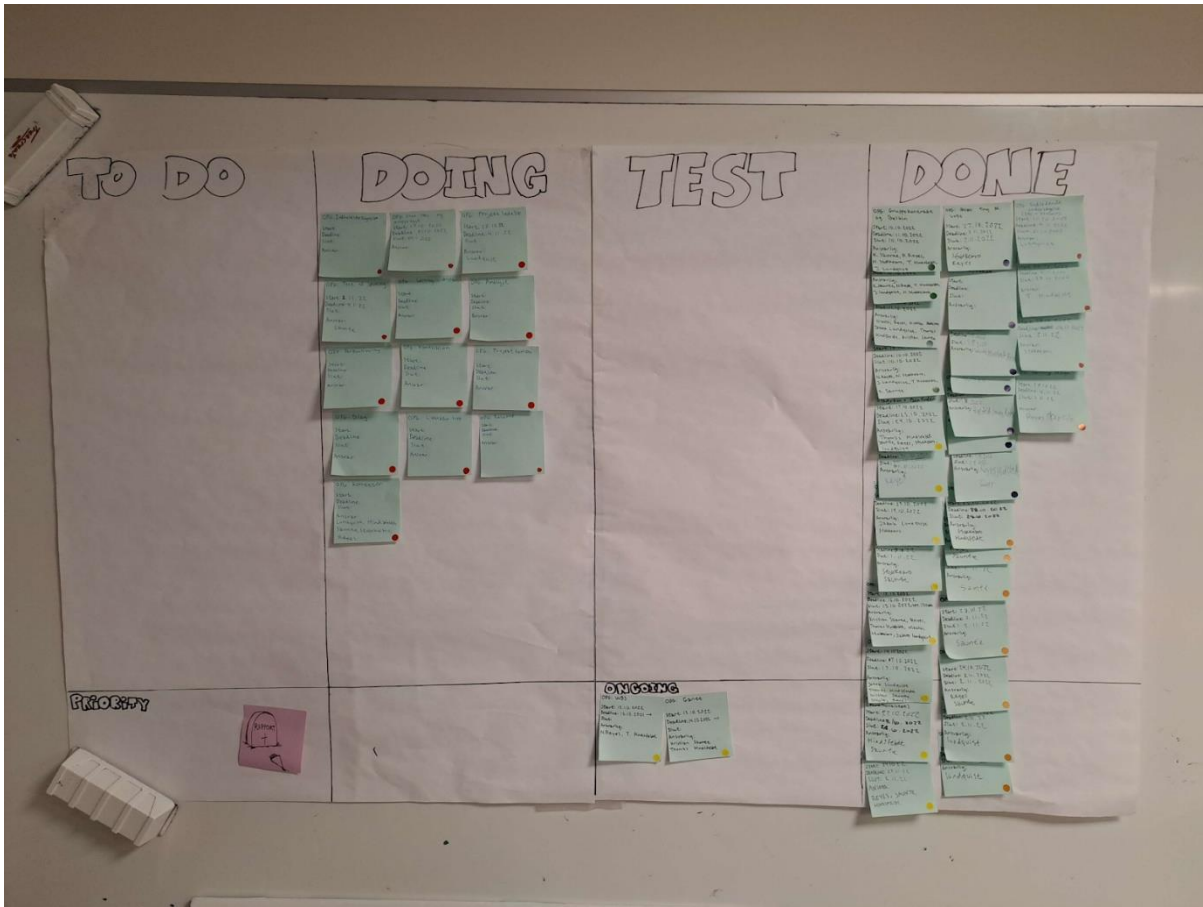
02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.10, Kanban



02.11.2022 - 9:30 - Bilag 2.11, Kanban



02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.12, Kanban



02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.13, Kanban

DOING

- OPG: Indholdsfortegnelse
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: krav til... 03
Hindstede
Start: 12.10.2022
Deadline: 21.10.2022
Slut: 04.11.2022
Ansv.: [blank]
- OPG: Projekt ledelse
Start: 22.10.22
Deadline: 4.11.22
Slut: [blank]
Ansv.: Lundquist
- OPG: Test af Ispring
Start: 1.11.22
Deadline: 4.11.22
Slut: [blank]
Ansv.: Saunte
- OPG: Læsning i drift
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: Analyse
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: Perspektivering
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: Konklusion
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: Projekt forløb
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: Bilag
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: Litteratur liste
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: Relusere
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: [blank]
- OPG: korrektur
Start: [blank]
Deadline: [blank]
Slut: [blank]
Ansv.: Lundquist, Hindstede, Saunte, Stokkebro, Reyes

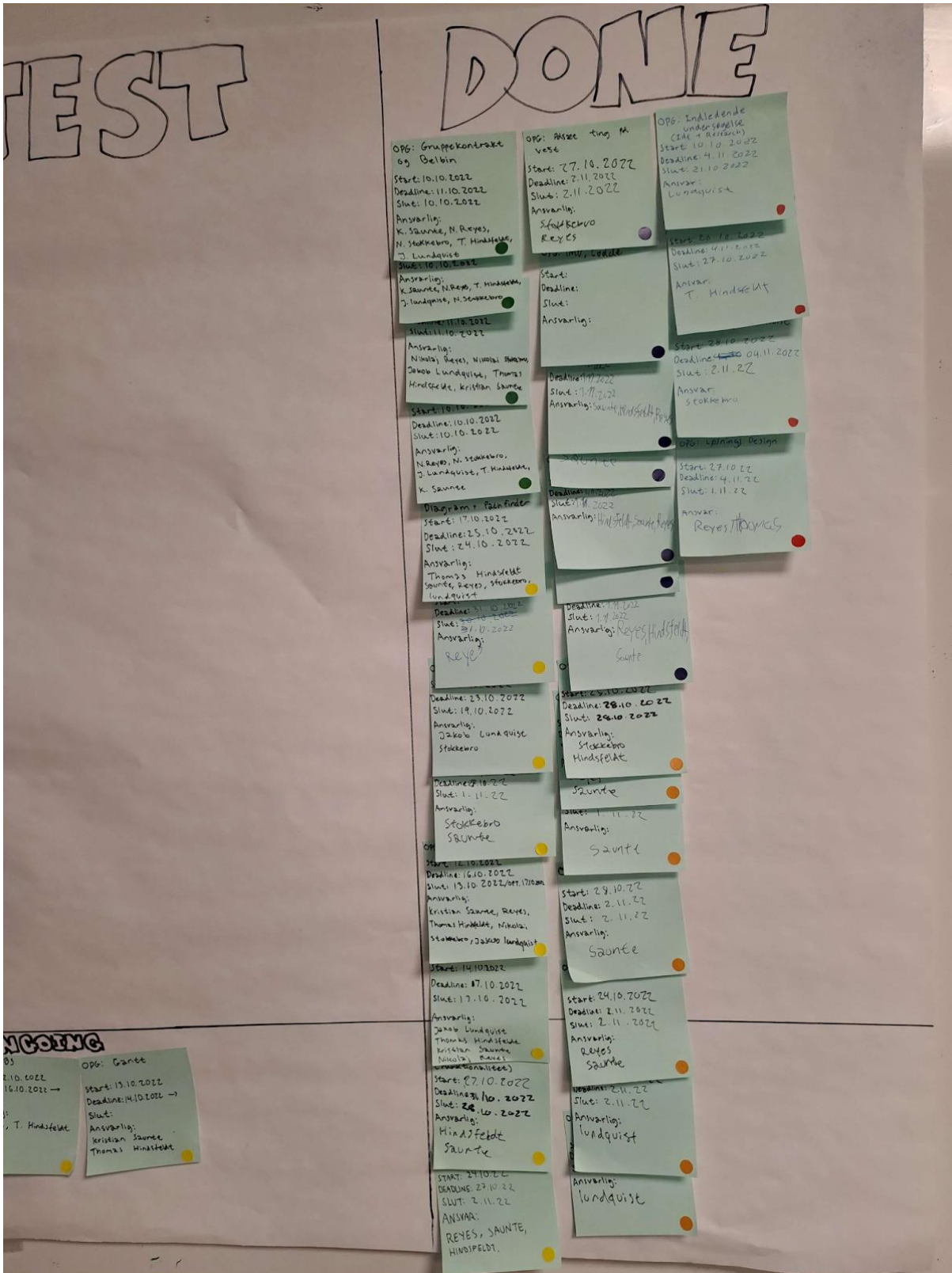
TEST

ONGOING

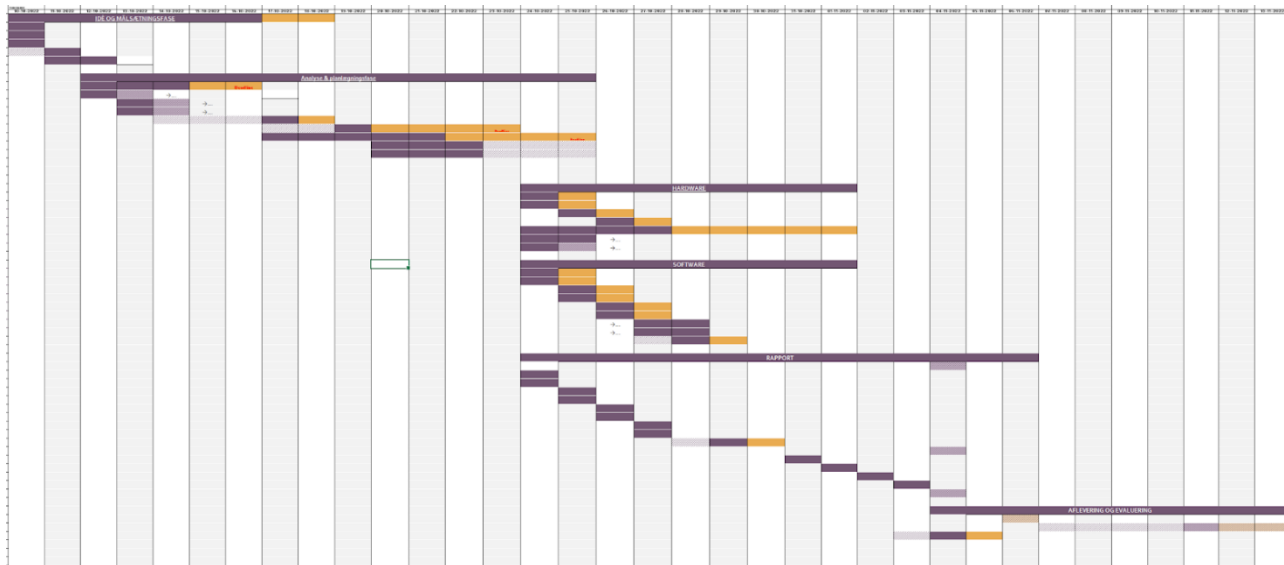
- OPG: WBS
Start: 12.10.2022
Deadline: 16.10.2022 →
Slut: [blank]
Ansv.: N.Reyes, T. Hindsfeldt
- OPG: Gantt
Start: 13.10.2022
Deadline: 14.10.2022 →
Slut: [blank]
Ansv.: Kristian Saunte, Thomas Hindsfeldt

RAPPORT

02.11.2022 - 17:30 - Bilag 2.14



Bilag 3 - Gantt

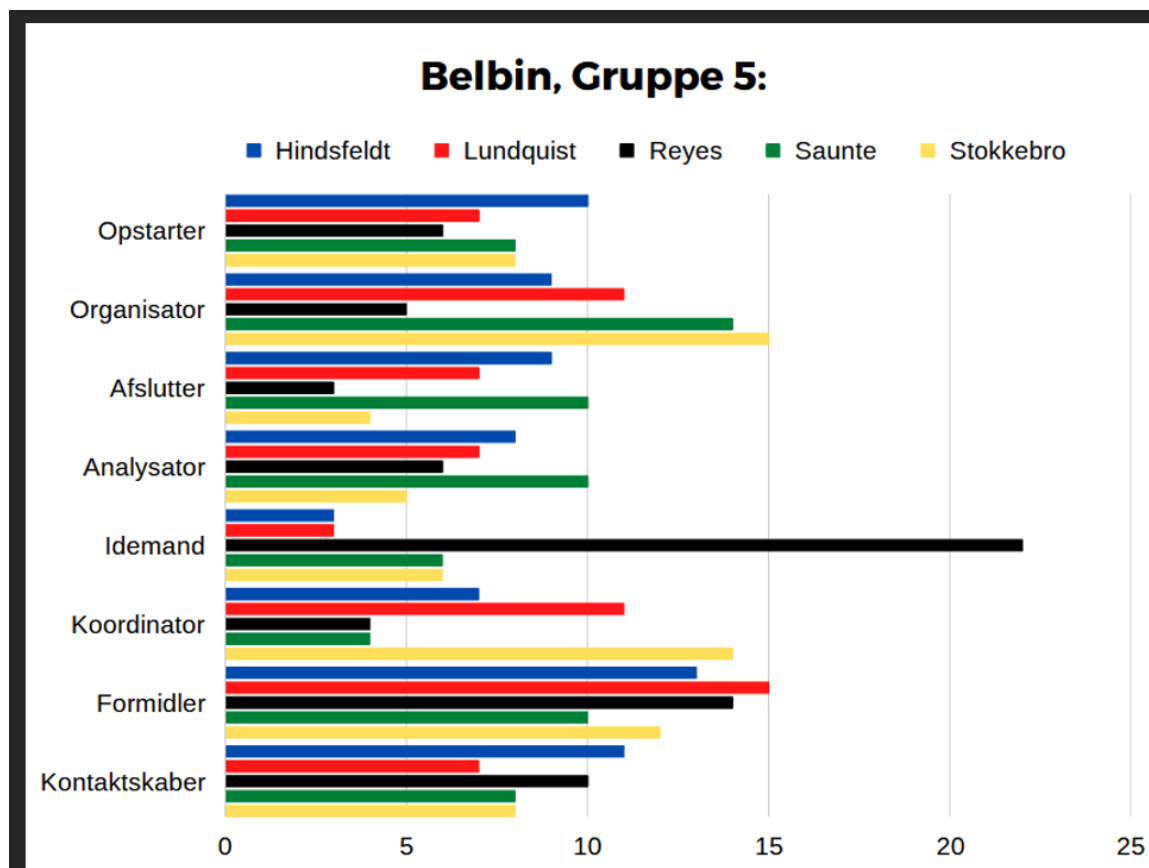


Bilag 4 - Risikoanalyse

Projekt: IoT-projekt, 1. semester Skala: 1-5 (5 højest)			Udfyldt af: Gruppe 5	Dato: 17.10.2022
Hvad kan gå galt?	Risiko S x K = R	Tiltag der reducerer sandsynligheden	Konsekvens x Sandsynlighed	
Sygdom (Ikke i stand til at deltage i projektarbejde. 1 pers.)	6	Forsøg at lev sundt, undgå andre syge personer i perioden for at mindske smitte	3 x 2	
Sygdom (Er i stand til at deltage i projektarbejde hjemmefra 1.pers)	4	Forsøg at lev sundt, undgå andre syge personer i perioden for at mindske smitte	1 x 4	
Manglende erfaring med projekter	3	Søg viden hos andre, herunder lærer, elever, bekendte mv. Derudover empiri og udleveret materiale tilgængeligt fra skolen og internettet	1 x 3	
Forskelligt ambitionsniveau	8	Vær åben overfor hinanden. Tal med de andre i gruppen og afklar hvad der ligger til grund for forskellighederne og om man kan finde "fælles grund"	4 x 2	
Forskellige arbejdsprocesser	8	Lær af hinanden fremfor at sætte fokus på forskellighederne. Vær nysgerrig på hvorfor og hvordan de andre gør tingene	2 x 4	

		<i>sådan at man ender med et godt samarbejde</i>	
Forskellige personligheder	5	<i>Vær åben overfor hinanden. Lad frustrationer komme ud, fremfor at lade dem brænde inde. Dette på en sober og moden måde i plenum eller 1 til 1 alt efter situationen. Forsøg at se det positive i forskellighederne frem for begrænsninger</i>	1 x 5
Tab af data (Kode og docs mv.)	10	<i>Google docs. backups og konsekvent god databehandling under et fælles ansvar.</i>	5 x 2
Tab af materiel (Boards, posters mv.)	15	<i>Læg tingene på plads. Opbevar materiel aftalt sted. Flyttes materiel giv klar besked i gruppen. Tag løbende billeder/dokumentation heraf for at kunne samle op hvis skaden sker.</i>	5 x 3
Forskellige forventninger til projekt	9	<i>Højt ambitionsniveau og forventninger kan være forskelligt. Tal med hinanden herom og brug forventningsafstemningen fra start til at danne det "mindset" som vi arbejder ud fra og hver især forventer at projektet skal udfolde sig til.</i>	3 x 3
Manglende kompetencer	8	<i>Søg viden hos mere erfarne på skolen, brug lektiecafé, lærer og andre i klassen til at få de nødvendige kompetencer. Komplementér hinanden i gruppen.</i>	2 x 4
Brud på gruppekontrakt (1 prs. bliver smidt ud af gruppen)	6	<i>Hjælp hinanden og tal med hinanden for at undgå man "sidder fast" med noget man fælles kan løse og aftale sig ud af. Vær ærlig overfor gruppen så de andre har en chance for at planlægge</i>	3 x 2
Begrænsning for brug af udstyr	4	<i>Vær opmærksom på planlægningen. Hvornår skal vi bruge hvad, book udstyr i god tid og vær orienteret om afbrydelser, flytning af udstyr eller lignende.</i>	4 x 1
Frafald (1 pers.)	6	<i>Bak op om hinanden og i særlig grad, hvis der er en person, som de resterende fornemmer mistrives. Hvis der sker frafald, skal de tilbageværende uddelegere opgaverne imellem hinanden.</i>	3 x 2

Bilag 5



Højeste score i gruppen:

- Thomas Hindsfeldt = Opstarter
- Jakob Lundquist = Formidler
- Nikolaj Reyes = Idemand
- Kristian Saunte = Afslutter & Analysator
- Nikolaj Stokkebro = Organisator og Koordinator

Personlig 2 højeste score:

- Thomas Hindsfeldt = Formidler & Kontaktskaber
- Jakob Lundquist = Formidler & Koordinator
- Nikolaj Reyes = Idemand & Formidler
- Kristian Saunte = Organisator & Afslutter / Analysator / Formidler
- Nikolaj Stokkebro = Organisator & Koordinator

Bilag 6

Link til kode på Github:

<https://github.com/ZaKa79/IoT-Projekt>

ZaKa79/IoT-Projekt

IT-Teknolog vest projekt for gruppe 5 1B 2022



 1

Contributor

 0

Issues

 0

Stars

 0

Forks

