

# Projektisuunnitelma

## Projekti #3: Consair IoT: Rakennustyömaan olosuhteiden seuranta

Päiväys: 18.6.2018

Jere Mielty  
Lauri Westerholm  
Mikko  
Lähteenmäki  
Sampo  
Lappalainen  
Vikke Tirola

# Tiedot

## Oppilaat

Jere Mielty

Lauri Westerholm

Mikko Lähteenmäki

Sampo Lappalainen

Vikke Tirola

## Projektipäällikkö

Jere Mielty

## Sponsoroiva yritys

Consair Oy

## Aloituspäivämäärä

4.6.2018

## Päiväys

18.6.2018

# 1) Johdanto

Pölynhallinta ja ilmanlaatu ovat työterveyden kannalta keskeisiä osa-alueita työmailla. Pölynhallinnan tehokkaaseen toteutukseen tarvitaan mittaustietoa ilmanlaadusta, mikä ei rakennustyömailla useinkaan toteudu ilman erikseen toteutettua ratkaisua puuttuvan rakennustekniikan takia. Rakennustyömailla olosuhteet ovat muutenkin haastavat vaihtuvan henkilöstön ja mekaanisen rasituksen takia.

Tässä tapauksessa ilmanlaadun sekä muun ympäristömittausdatan tehokas mittaaminen vaatii käytännössä kestävään kuoreen suljettua anturiyksikköä. Tällä tavalla kerätyn tiedon voi lähettää lähes reaaliajassa eteenpäin pilveen, jossa tieto prosessoidaan helpommin ymmärrettävään muotoon. Tämän projektin kimmokkeena on tarve saada tietoa rakennustyömaan ilmanlaadusta Camu 1200 -kohdepoistolaitteen asentamisen perustelemiseksi. Tuotteelle voidaan visioida myös muitakin sovelluksia, kuten ympäristön seuraaminen betonin kuivumisen ja työntekijöiden terveyden kannalta. IoT -ratkaisuille on tyypillistä, että tuotteille löytyy myös ennalta arvaamattomia käyttötarkoituksia.

# 2) Tavoite

Tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa rakennustyömaalle prototyypilaitte, joka mittaa työmaan olosuhteita, lähettää datan pilveen ja raportoi olosuhteista käyttäjälle (työmaamestarille). Käyttäjälle suunnitellaan graafinen käyttöliittymä, joko mobiiliapplikaatio tai selainpohjainen. Käyttöliittymästä tulee nähdä reaaliaikaista sekä myös aiemmin kerättyä dataa työmaan olosuhteista ja käyttäjä saa ilmoituksia mikäli mittausarvot ylittävät viitearvot. Laitteen toiminnallisuutta demonstroidaan mahdollisesti kenttätestaamalla laitetta oikealla työmaalla.

## 3) Projektin vaiheistus

### 3.1) Kurssin deadlinet

- 20.6. Projektisuunnitelman palautus
- 26.7. Kirjallinen väliraportti ryhmiltä
- 23.8. Demotilaisuus
- 31.8. Loppuraportin palautus

### 3.2) Projektin vaiheet

#### 1. Projektiryhmän muodostaminen, 4.6.2018-7.6.2018

Ensimmäisen viikon aikana tutustutaan ryhmän jäseniin ja tehdään alustavaa brainstormausta. Tällöin myös otetaan sponsoroivaan yritykseen ensimmäinen kontakti. Tavoitteena on siis alustavasti jakaa tehtäviä ryhmän sisällä sekä selvittää, mitä vaatimuksia ja toiveita yrityksellä on projektia kohtaan.

#### 2. Alkuideointi/Brainstorming, 8.6.2018-11.6.2018

Ryhmän kesken tarkennetaan Consair-projektin kuvauksen vaatimuksia. Tämän jälkeen pohditaan eri toteutustapoja. Tavoitteena on myös tehdä alustavia komponenttivalintoja esimerkiksi prototyypin prototyyppiä varten.

#### 3. Projektin suunnittelu, 11.6.2018-20.6.2018 (M1)

Toisen viikon aikana kirjoitetaan projektisuunnitelma. Projekti siis jaetaan toteutettaviin kokonaisuuksiin ja suunnitellaan ajankäyttöä sekä rahankäyttöä.

#### 4. Ensimmäiset kokeilut 20.6.2018-5.7.2018 (M2)

Kun ensimmäiset sensori- ja laitehankinnat on tehty, aloitetaan niihin tutustuminen ja testaus käyttäen leipälautoa. Tarkoituksena on kartoittaa mahdollisia toteutustapoja lopullista toimivaa prototyyppiä varten. Keskeistä on muun muassa sensoreihin tutustuminen (mittaustarkkuus, mitta-alueen selvittäminen) sekä laitteiden väliseen tiedonsiirtoon perehtyminen. Tarkoituksena on siis saada ainakin tiedonsiirto wifiä, bluetoothia tai jotain muuta menetelmää hyödyntäen toimimaan. Lisäksi selvitetään käyttöliittymän mahdollisia toteutustapoja.

5. Uusien asioiden opettelu/ kokeilu, 21.6.2018-16.7.2018

Uusien asioiden opetteluun sekä yleiseen kokeiluun on varattava aikaa erityisesti ensimmäistä prototyyppiä tehdessä. Luultavasti myös koteloiden muodostaminen mittalaitteille tulee vaatimaan useamman yrityksen ennen, kuin saadaan aikaan lopullinen toimiva design.

6. Integrointi: Prototyyppi piirilevyllä ja kotelolla, 17.7.2018-23.7.2018 (M3)

Tarkoituksena on valmistaa ensimmäinen malli konseptista siten, että käytetään alustavaa piirilevy- ja kotelomallia. Tämän prototyypin pohjalta voidaan vielä arvioida, mitä muutoksia lopulliseen tuotteeseen tarvitaan esimerkiksi koteloiden osalta.

7. Varsinainen lopputuote, 23.7.2018-20.8.2018 (M4)

Lopullinen toimiva tuote, joka on valmistettu aiempien prototyyppien pohjalta, on oltava valmis kurssin toiseksi viimeisellä viikolla. Lopulliseen toimivaan konseptiin kuuluu useampi mittalaitte sekä tiedonkeräysjärjestelmä (esimerkiksi serveri datalle). Ensimmäisen toimivan mittalaitteen pitää olla valmis jo aiemmin, jotta viimeisillä viikoilla voidaan keskittyä toimivan laitteen niin sanottuun massatuotantoon.

8. Kenttätestaus 6.8.2018-20.8.2018

Tavoitteena on päästä testaamaan prototyyppiä työmaalla käytännön kokemusten kartuttamiseksi. Tämän testauksen pohjalta voidaan vielä viimeistellä lopputuote.

9. Demotilaisuus ja sen valmistelu 20.8.2018-23.8.2018 (M5)

Kurssin toiseksi viimeisellä viikolla on torstaina esittelytilaisuus, jota varten on tehtävä alustava dokumentaatio sekä jonkinlainen visuaalinen esittelykokonaisuus projektista.

10. Loppuraportin teko 21.8.2018-31.8.2018 (M6)

Projektin dokumentaatiota tehdään läpi projektin vähintäänkin aina, kun on saatu merkittävä osakokonaisuus valmiiksi. Viimeistely dokumentaatio palautetaan viimeistään 31.8.2018.

## 4) Work breakdown structure (WBS)

1. Projekti (=275,5 henkilötuntia)
  - 1.1. Alkuideointi (=6h)
    - 1.1.1. Ryhmän jäseniin tutustuminen (1h)
    - 1.1.2. Alustava ideointi (3h)
    - 1.1.3. Työtehtävien jako (2h)
  - 1.2. Projektisuunnitelman kirjoittaminen (=22h)
    - 1.2.1. Ensimmäisen yritystapaamisen pitäminen (1h)
    - 1.2.2. Projektin tavoitteiden selvittäminen (1h)
    - 1.2.3. Aikataulun suunnittelu (1h)
    - 1.2.4. Kirjoittamaan kokoontuminen (15h)
    - 1.2.5. Suunnitelman läpikäynti (2h)
    - 1.2.6. Muutosten tekeminen suunnitelmaan (2h)
    - 1.2.7. Hyväksyntä assistentilta/yritykseltä
  - 1.3. Prototyypin valmistus (=129h)
    - 1.3.1. Komponentit (=23h)
      - 1.3.1.1. Mahdollisten komponenttien tutkiminen (10h)
      - 1.3.1.2. Valitseminen (2h)
      - 1.3.1.3. Tilaus (1h)
      - 1.3.1.4. Testaus (10h)
      - 1.3.1.5. Laitteen kotelo (=35h)
      - 1.3.1.6. Softan opettelu (5h)
      - 1.3.1.7. Suunnittelu (10h)
      - 1.3.1.8. Valmistus (20h)
    - 1.3.2. Softa (=49h)
      - 1.3.2.1. Ohjelmointikielen/kirjastojen opettelu (10h)
      - 1.3.2.2. MCU:n ohjelmointi (5h)
        - 1.3.2.2.1. debuggaus (3h)
      - 1.3.2.3. Mittausdatan lähettäminen (5h)
        - 1.3.2.3.1. debuggaus (3h)
      - 1.3.2.4. Datan prosessointi ymmärrettävään muotoon (5h)
        - 1.3.2.4.1. debuggaus (3h)
      - 1.3.2.5. Käyttöliittymä (10h)
        - 1.3.2.5.1. debuggaus (3h)
    - 1.3.3. Prototyypin hyväksyttäminen (2h)
    - 1.3.4. Muutosten tekeminen (20h)
  - 1.4. Uusien asioiden opettelu (=25h)

- 1.4.1. MCU:iden käyttöönotto (5h)
- 1.4.2. Antureiden käyttö (10h)
- 1.4.3. Tiedonsiirron ja -käsittelyn ohjelmointi (10h)
  
- 1.5. Lopputuotteen valmistus (=42h)
  - 1.5.1. Prototyypin pohjalta tehtyjen ratkaisujen läpikäynti (10h)
  - 1.5.2. Lopullisten komponenttien valinta (2h)
  - 1.5.3. muutosten tekeminen piirilevyyn (10h)
  - 1.5.4. muutokset softaan (10h)
  - 1.5.5. muutokset koteloon (10h)
  
- 1.6. Testaus (=20h)
  - 1.6.1. "labrtestaus": testataan laitetta hyvissä olosuhteissa esim sähköpajalla (10h)
  - 1.6.2. kenttätestaus oikealla rakennustyömaalla (10h)
  
- 1.7. Projektin esittely (=11h)
  - 1.7.1. Varmistetaan laitteen toimivuus (5h)
  - 1.7.2. suunnitellaan esitys (esim powerpoint, kuka kertoo mitä, kuvataanko video?) (5h)
  - 1.7.3. esitellään projekti (1h)
  
- 1.8. Projektin dokumentointi (=20,5h)
  - 1.8.1. Dokumentoidaan vähintään jokaisen pääkohdan jälkeen, mieluiten jokaisen alakohdan jälkeen ( $37 * 0,5h = 18,5h$ )
  - 1.8.2. Koostetaan dokumentaatiot yhtenäiseksi ja selkeäksi tiedostoksi (2h)

# 5) Work packages and Tasks of the project and Schedule

## 5.1) Työpaketit

### WP1 Dokumentointi (Vikke Tirola)

- 1.1 Viikottaisten palaverien sisällön referointi
- 1.2 Yrityksen tiedottaminen projektin tilanteesta
- 1.3 Komponenttilaauksien kirjaaminen
- 1.4 Ensimmäisen prototyypin dokumentointi
- 1.5 Piirilevyllisen prototyypin dokumentointi
- 1.6 Loppudokumentin koostaminen

### WP2 Anturit (Jere Mielty)

- 2.1 Anturien valinta (kokeillaan erilaisia vaihtoehtoisia antureita)
- 2.2 Anturien kytkeminen
- 2.3 Anturien koodaus MCU:ssa, tiedonsiirto
- 2.4 Yksittäisten anturien toiminnallisuuden testaus

### WP3 Testaus (Lauri Westerholm)

- 3.1 Testaus ns. laboratorio-oloissa
- 3.2 Anturien virhetilanteiden selvittäminen
- 3.3 Kenttätestaus työmaalla, kun on saatu valmiiksi piirilevyllinen prototyyppi
  - 3.3.1 Antureiden testaus
    - 3.3.1 Laitteiston kantaman testaus
    - 3.3.3 Tiedonsiirron toimivuuden testaus
- 3.4 Välitestitulosten analysointi
- 3.5 Kotelon käytettävyyden testaus (kiinnittämisen helppous ja toimivuus)
- 3.6 Kotelon kestävyuden testaus
- 3.7 Lopputestaus työmaalla

### WP4 Piirisuunnittelu (Jere Mielty)

- 4.1 MCU:n valinta
- 4.2 MCU:n kytkentöjen suunnittelu
- 4.3 Piirisuunnittelu
  - 4.3.1 Aktiivikomponenttien valinnat



#### 4.3.2 Passiivikomponenttien valinnat

- 4.4 Piirilevyn valmistus
- 4.5 Akun valinta
- 4.6 Akun latauspiirin valinta
- 4.7 Akun integrointi virtapiiriin

#### WP5 Kuoren valmistus (Sampo Lappalainen)

- 5.1 Kotelon mallintaminen (3D-tulostusta varten)
- 5.2 Alustavan version tekeminen
- 5.3 Alustavan version toiminnallisuuden analysointi
- 5.4 Tarvittavien muutoksien tekeminen
- 5.5 Lopullisen kotelon valmistaminen

#### WP6 Tiedonsiirto (Mikko Lähteenmäki)

- 6.1 Tiedonsiirtotavan suunnittelu mitta-asemien välillä
- 6.2 Datat pakkaus
- 6.3 Datat käsittely (esim. keskiarvoistaminen)
- 6.4 Tiedonsiirron toteuttaminen mitta-asemien välillä
- 6.5 Serverille tapahtuvan tiedonsiirron suunnittelu
- 6.6 Serverin tiedonsiirron toteuttaminen
- 6.7 Välitestauksen osoittamien muutoksien tekeminen

#### WP7 Käyttöliittymä (Lauri Westerholm)

- 7.1 Mitta-asemien käytettävyyden suunnittelu
- 7.2 Mitta-asemien käyttöliittymän toteuttaminen (ohjelmistotasolla)
- 7.3 Serverin käyttöliittymän suunnittelu (eri toteutustapojen analysointi)
- 7.4 Serverin tiedontallennuksen toteutus
- 7.5 Optimointi testauksen perusteella

#### WP8 Laitteen kasaus (Vikke Tiirola)

- 8.1 Leipälaulamallin valmistus
- 8.2 Kaapelointi eri komponenttien välillä
- 8.3 Komponenttien juottaminen piirilevylle
- 8.4 Ohjelmistopuolen integrointi
- 8.5 Piirilevyn ja kotelon yhdistäminen

#### WP9 Demo

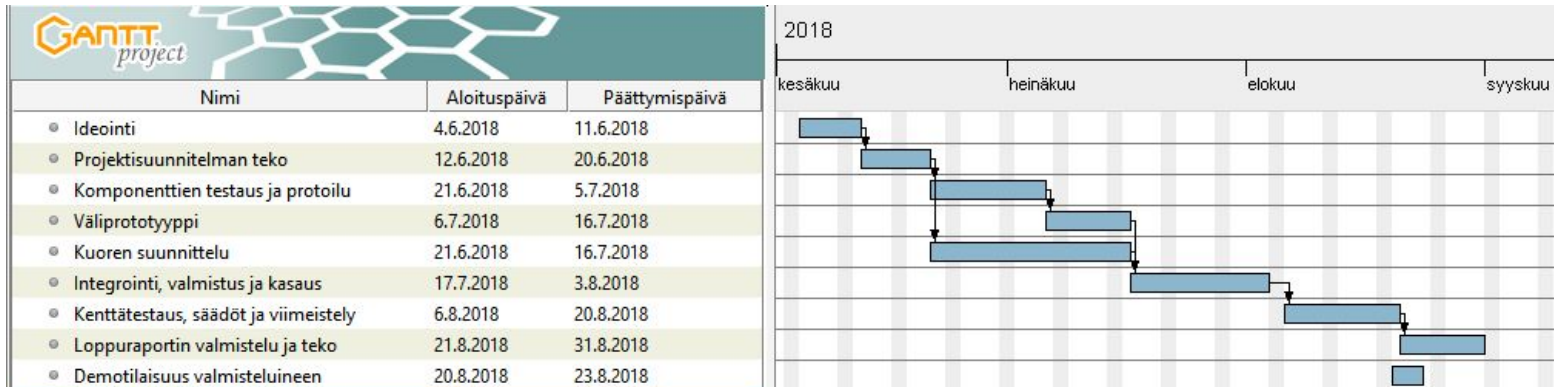
- 9.1 Demopäivän järjestelyjen sopiminen (kuka puhuu ja mitä puhuu yms.)
- 9.2 Mahdollisen videon toteuttaminen
- 9.3 Paikanpäällä toteutettavan demonstraation suunnittelu
- 9.4 Demoaminen

## 5.2) Tehtävät

Tehtävä:	Arvioitu aika tunteina:	Ihmisiä tekemässä	Tulo tunteina:
Loppudokumentin koostaminen	2	5	10
Ensimmäisen prototyypin dokumentointi	1	5	5
Piirilevyllisen prototyypin dokumentointi	1	5	5
Komponenttilausten kirjaaminen	5	1	5
Viikottaisten palaverien sisällön referointi	0,5	5	2,5
Yrityksen tiedottaminen projektin tilanteesta	0,5	1	0,5
Anturien valinta (kokeillaan erilaisia vaihtoehtoisia antureita)	5	3	15
Anturien kytkeminen	5	1	5
Anturien koodaus MCU:ssa, tiedonsiirto	10	2	20
Anturien toiminnallisuuden testaus	2	2	4
Lopputestaus työmaalla	5	5	25
Kenttätestaus työmaalla, kun on saatu valmiiksi piirilevyllinen prototyyppi	5	5	25
Antureiden testaus	3	3	9
Laitteiston kantaman testaus	2	2	4
Tiedonsiirron toimivuuden testaus	2	2	4
Välitestitulosten analysointi	5	2	10
Kotelon käytettävyyden testaus (kiinnittämisen helppous ja toimivuus)	2	2	4
Kotelon kestävyys testaus	2	2	4
Testaus ns. laboratorio-oloissa	5	5	25
Anturien virhetilanteiden selvittäminen	10	3	30
MCU:n valinta	3	3	9
MCU:n kytkentöjen suunnittelu	5	3	15
Piirisuunnittelu	10	4	40
Piirilevyn valmistus	10	3	30
Aktiivikomponenttien valinnat	5	2	10
Passiivikomponenttien valinnat	5	2	10
Akun valinta	0,5	1	0,5
akun latauspiirin valinta	1	1	1

Akun integrointi virtapiiriin	5	3	15
Kotelon mallintaminen (3D-tulostusta varten)	15	2	30
Alustavan version tekeminen	15	3	45
Alustavan version toiminnallisuuden analysointi	3	2	6
Tarvittavien muutoksien tekeminen	10	2	20
Lopullisen kotelon valmistaminen	5	3	15
Tiedonsiirtotavan suunnittelu mitta-asemien välillä	10	3	30
Tiedonsiirron toteuttaminen mitta-asemien välillä	5	2	10
Serverille tapahtuvan tiedonsiirron suunnittelu	10	3	30
Serverin tiedonsiirron toteuttaminen	5	2	10
Datan pakkaus	2	2	4
Datan käsittely (esim. keskiarvoistaminen)	5	3	15
Välitestauksen osoittamien muutoksien tekeminen	20	3	60
Mitta-asemien käytettävyyden suunnittelu	5	5	25
Mitta-asemien käyttöliittymän toteuttaminen	5	3	15
Serverin käyttöliittymän suunnittelu (eri toteutustapojen analysointi)	15	3	45
Serverin tiedontallennuksen toteutus	10	2	20
Optimointi testauksen perusteella	15	5	75
Ohjelmistopuolen integrointi	15	4	60
Piirilevyn ja kotelon yhdistäminen	2	4	8
Komponenttien juottaminen piirilevylle	8	2	16
Leipälautamallin valmistus	15	3	45
Kaapelointi eri komponenttien välillä	3	2	6
Demopäivän järjestelyjen sopiminen (kuka puhuu ja mitä puhuu yms.)	5	5	25
Mahdollisen videon toteuttaminen	5	5	25
Paikanpäällä toteutettavan demonstraation suunnittelu	5	5	25
Demoaminen	1	5	5
Luennot	20	5	100
Ohjelmien käytön opettelu	20	5	100
Ongelmien ratkaisu	25	5	125
		Työtuntien summa:	1337,5

## 5.3) Aikataulu



## 6) Resurssit

### 6.1) Henkilöresurssit

Suunnitellut käytettävät henkilöresurssit viikoittain:

	Jere Miely	Lauri Westerholm	Vikke Tirola	Sampo Lappalainen	Mikko Lähteenmäki
Week 23	5	5	5	5	5
Week 24	21	25	25	25	25
Week 25	14	15	14	4	15
Week 26	30	25	14	26	25
Week 27	25	25	30	26	30
Week 28	25	25	0	25	25
Week 29	25	20	30	25	0
Week 30	25	25	25	22	30

Week 31	25	20	25	25	30
Week 32	25	25	30	25	25
Week 33	25	25	30	25	25
Week 34	25	25	30	26	25
Week 35	20	20	20	20	20
<b>Total</b>	<b>290</b>	<b>280</b>	<b>278</b>	<b>281</b>	<b>280</b>

## 6.2) Henkilökohtaiset tavoitteet

Jere Miely

Tavoitteena oppia projektin vetämisessä tarvittavia taitoja, kuten palaverien ja kokousten pitämistä, aikataulujen suunnittelua ja projektin tiimin ohjausta. Haluan oppia IoT laitteiden suunnittelua ja rakentamista syvällisemmin sekä parantaa ohjelmointitaitojani.

Projektipääällikkönä tavoitteeni on myös mahdollistaa muiden ryhmäläisten pääseminen heidän omiin tavoitteisiinsa jakamalla työtehtävät sen mukaan, mitä he haluavat oppia.

Sampo Lappalainen

Haluan saada kokemusta projektityöskentelystä ja käytännön tietoa laiterakennuksesta ja tiimityöskentelystä. IoT on melko hypetetty ala ja siihen tutustuminen on varmasti hyödyllistä. 3D-mallintaminen kiinnostaa myös ja kurssi antaa sen opettelemiseen sopivat puitteet.

Lauri Westerholm

Haluan projektin myötä oppia työskentelyä hieman suuremmassa projektissa, jossa on selvä päämäärä. Lisäksi tavoitteenani on saada kokemusta IoT-laitteesta. Erityisesti ohjelmisto- ja laitepuoli kiinnostaa minua.

Vikke Tirola

Tavoitteena on saada lisää kokemusta IoT-laitteen ohjelmoinnista ja rakentamisesta, sekä ryhmä- ja projektityöskentelystä. Erityisesti mittalaitteen ohjelmointi ja sen käyttöliittymän toteuttaminen kiinnostavat.

Mikko Lähteenmäki

Tämän projektin aikana pyrin edelleen vahvistamaan ryhmätyötaitojani ja yleisesti osaamistani tekniikan parissa. Erityisenä tavoitteena minulla on perehtyä IoT-sovelluksien haasteisiin ja ratkaisuihin, joista haluan oppia enemmän ainakin langattomasta tiedonsiirrosta ja tiedon käsittelystä.

## 7) Kustannussuunnitelma

Projektipäällikkö valvoo budjetissa pysymistä, ja rahankäyttöä valvotaan viikottaisissa palavereissa. Budjetti on 900 euroa.

Kohde	arvioitu rahamäärä	Selite
Peruskomponentit, MC etc.	300	Sisältää suurimman osan fyysisestä toteutuksesta mukaan lukien kuoret
Anturit	300	Anturit ovat keskeinen osa toteutuksesta ja niide rahoitukseen tarvitsee varata osuus budjetista
Palvelut, lisenssit	200	Ohjelmistolisenssit, PCB:n tilaus
Muu	100	Yllä oleviin kategorioihin sopimattomat kulut, "hätäsatanen"
<b>Total</b>	<b>900</b>	

## 8) Muut resurssit

Projektin toteutukseen tarvitaan piirisuunnittelua ja -valmistusta. Tämä onnistuu Sähköpajan työkaluilla, mutta vaatii ainakin osalle ryhmälle perehdyttämistä. Kuoren valmistamiseen on ajateltu 3D-printtausta, mutta muitakin mahdollisuuksia on, kuten laserleikkaus, valmiin laatikon (kuten työkaluboksin) muokkaus tai perinteisemmät menetit. 3D-printtaukseen tarvitaan myös perehdytys osalle ryhmästä. Kaikilla ryhmän jäsenillä on käytössä omat kannettavat tietokoneet.

Yritys on tarjonnut tukea niin tiedon kun resurssien muodossa. Yksi pöydällä ollut konkreettinen esimerkki on IoT -verkon kehityskitti. Lisäksi yritykseltä voi tiedustella lisärahoitusta tai apua esim. matkapuhelinliittymien hankkimisessa.

## 9) Henkilöiden roolit ja vastuut

Projektipäällikkö, Jere Mieltä

- Valmisteleee palaverit ja kokoukset
- Pitää huolen että projekti pysyy aikataulussa
- budjetointi

Vastuuassistentti, Joel Tolonen

- Tarkkailee ryhmän toimintaa
- Toimii yhteyshenkilönä tiimin ja kurssin henkilökunnan välillä
- Auttaa tarvittaessa

Yrityksen edustaja, Enna Rane

- Hoitaa sponsoroivan yrityksen viestintää ryhmän kanssa

Ohjelmointivastaava, Mikko Lähteenmäki

- Vastaa ohjelmistokehityksen edistymisestä
- Pitää huolta ohjelmiston integroitavuudesta

Designvastaava, Sampo Lappalainen

- Vastaa ulkokuoren ulkonäöstä ja toimivuudesta

Vastuumatriisi (X tarkoittaa päävastuuta ja O osallistumista)

	Jere Mieltä	Lauri Westerholm	Mikko Lähteenmäki	Sampo Lappalainen	Vikke Tirola
Dokumentointi	O	O	O	O	X
Anturit	X		O	O	O
Testaus	O	X	O	O	O
Piirisuunnittelu	X	O	O		O
Kuoren suunnittelu				X	O
Tiedonsiirto	O	O	X		
Käyttöliittymä		X	O	O	
Laitteen kasaus	O	O		O	X

## 10) Viikkopalaverit

Pidämme ryhmän sisäisen viikkopalaverin joka maanantai klo 10, ellei toisin ole ryhmän kanssa sovittu. Lisäksi pidämme lähtökohtaisesti aina torstaisin klo. 14 - 15 virallisen viikkopalaverin vastuuassistentin kanssa.

Alla pohja, jonka mukaan pidämme palaverit. Palavereissa käsitellään muitakin asioita tarpeen mukaan. Palavereissa tarkistetaan ensin projektin eteneminen ja viime viikon edistys. Seuraavaksi käydään läpi kohdatut ja mahdollisesti edessä olevat ongelmat ja pohditaan niihin ratkaisuja. Tämän jälkeen jaetaan tulevan viikon työtehtävät, jotta kaikki ovat kartalla siitä, mitä he ovat tekemässä ja missä järjestyksessä asiat tulee toteuttaa.

Palavereista kirjoitetaan lyhyt muistio, johon kirjataan palaverissa päätetyt asiat ja muut huomionarvoiset kommentit, tiedotukset, yms. Vikke Tirola valittiin tähän tehtävään selkeiden muistiinpanojen perusteella ensimmäisen palaverin jälkeen. Muistiot tallennetaan ryhmän omaan driveen, jossa ryhmän jäsenet voivat niitä tarpeen mukaan käydä katsomassa.

Projektipäällikkö on vastuussa palaverien valmistelusta ja esityslistan tekemisestä. Esityslista jaetaan kaikille hyvissä ajoin ennen palaveria kaikkien tarkasteltavaksi ja kommentoitavaksi. Listaa muokataan, mikäli ryhmä kokee sen tarpeelliseksi.



Protopaja 2018  
Aalto-Yliopisto  
Consair projekti  
Jere Mielty

## Esityslista

### Viikkopalaveri

Aika:

Paikka:

#### Käsiteltävänä:

1. järjestäytyminen.
2. Projektin tilanne  
Katsaus viimeviikon edistykseen. (Ollaanko aikataulussa, miten parannetaan työnkulkua)
3. Ongelmat, haasteet yms
4. Seuraavat tavoitteet, tehtävät ja niiden vastuhenkilöt.  
(sovitaan alustavaa aikataulua tulevalle viikolle)
5. Muuta asiaa, jos on
6. Seuraava palaveri

Jere Mielty  
Project Manager

## 11) Viestintäsuunnitelma

Ryhmän sisäiseen viestintään käytämme Whatsapp-ryhmää (jatkossa Whatsapp). Vastuuassistentin kanssa viestintä tapahtuu pääsääntöisesti myös Whatsappin välityksellä kasvokkaisen viestinnän lisäksi.

Yrityksen kanssa kommunikointi tapahtuu Slackissa ja mahdollisesti sähköpostilla. Slackissä voimme kysyä askarruttavista asioista ja kuka tahansa yrityksen jäsen voi niihin vastata. Vastauksen saa usein nopeammin kuin sähköpostilla.

Projektin dokumentaatio sekä kirjallinen materiaali löytyvät editointivaiheessa Google Drivesta, joista jokainen ryhmän jäsen pystyy niitä muokkaamaan. Tämän lisäksi yrityksen kanssa on perustettu oma Drive-kansio, johon tulee yritykselle jaettava kirjallinen materiaali, lähinnä dokumentaatiot. Projektin materiaali tuodaan aalto wikiin sen valmistuessa.

Kokoukset pidetään pääsääntöisesti kasvokkain. Ryhmä pitää omia palavereita maanantaisin joka viikko, vastuuassistentin kanssa joka torstai klo. 14.00, sekä vähän harvemmin yrityksen kanssa, eli noin joka toinen viikko. Yritystapaamiset sovitaan etukäteen edellisessä tapaamisessa.

## 12) Riskit

Tässä projektissa riskit jakaantuvat ulkoisiin ja sisäisiin riskeihin. Ulkoisia riskejä ovat ryhmän toiminnasta riippumattomat tapahtumat, joita yhdistää se, että niiden täydellinen estäminen on hyvästä suunnitelmasta huolimatta hyvin vaikeaa. Sisäiset riskit ovat suoraan ryhmän toiminnasta johtuvia ongelmia, joiden yleisyyttä voidaan merkittävästi pienentää hyvällä suunnittelulla sekä ryhmän sisäisellä yhteistyöllä.

Riski	Vakavuus (vaarallisuus * yleisyys), 1 - 10	Riskin huomiointi
Sairastuminen	3	Työn tasainen jakaminen läpi projektin, jotta yksittäisen henkilön sairastuminen ei aiheuta vakavia viiveitä
Komponenttien saatavuusongelmat	4	Suunnittelu siten, että käytetään vain komponentteja, joiden saatavuus on hyvä
Laiterikko (työstölaitteen hajoaminen)	4	Yleensä voidaan korvata rikkoutunut laite ja toteuttaa tarvittava tuote jollakin muulla tavalla. Lisäksi redundanssi esimerkiksi 3D-printterien suhteen on hyvä
Integrointiongelma (toteutetut kokonaisuudet eivät toimi yhdessä)	8	Yhteistyö ryhmän sisällä rajapintoja toteuttaessa. Huolellinen suunnittelu
Ryhmän osaamisen puute	8	Kysytään apua assistenteilta ja yrityksestä. Tarvittaessa muutetaan toteutustapaa helpommaksi eli alennetaan lopputuotteen kriteerejä

Budjetin ylittyminen (vakava ylitys)	2	Tiedetään, että sponsoroivaa yritystä ei haittaa pieni budjetin ylitys (eli alle 200 €). Jotta ylittäisimme budjetin vakavasti, pitäisi rahankäytön epäonnistua kokonaan, mikä estetään rahankäytön suunnittelulla
Keskeisen komponentin hajoaminen	7	Yritetään hankkia useampia komponentteja, jotta meillä olisi varaosia. Kuitenkin komponentin hajoamisesta aiheutuva selvittely vie mahdollisesti paljon ylimääräistä aikaa
Ryhmän kommunikaatio-ongelmat	5	Sovitaan yhteisistä kommunikaatioväylistä. Keskustellaan viikkopalavereissa kommunikaation onnistumisesta
Dokumentaatio puutteellinen	3	Dokumentoidaan kattavasti jo projektin aikana, vähintäänkin aina, kun saadaan merkittävä osakokonaisuus valmiiksi
Tavoitteista myöhästyminen	5	Realistinen suunnitelma aikataulun suhteen. Eri osa-alueista vastuussa olevat henkilöt dokumentoivat ja tarkkailevat vastualueen edistymistä

## 13) Laatusuunnitelma

Projektin eri osa-alueiden päävastuuhenkilöt vastaavat omien aiheidensa laadun tarkkailusta. Projektipäällikkö vastaa kokonaisuuden laadusta. Osa-alueiden laatua määrittävät muun muassa toimivuus, nopeus, tarkkuus, helppokäyttöisyys ja dokumentointi. Hyvä mittari laadulle on projektia sponsoroivan yrityksen sekä vastuuassistentin tyytyväisyys.

Jos projektin laadussa huomataan ongelmia, niistä keskustellaan ryhmän sisäisesti viikkopalaverissa. Projektipäällikkö tarvittaessa huomauttaa vastuuhenkilöä tarvittavan laadun vaatimuksista.

## 14) Muutokset suunnitelmaan

Kaikki projektihenkilöt voivat ehdottaa muutoksia suunnitelmaan. Muutoksista keskustellaan ryhmän kesken Whatsappissa ja päätös muutoksen toteuttamisesta tehdään viikkotapaamisessa. Yritämme päästä yksimielisyyteen, mutta viime kädessä päätösvalta muutoksesta on projektipäälliköllä. Muutoksesta viestitetään ryhmän kesken Whatsappissa ja merkittävästä muutoksesta tiedotetaan myös vastuuassistentille sekä yritykselle.

Muutokset dokumentoidaan lähtökohtaisesti uuteen suunnitelmaversioon. Erittäin merkittävät muutokset vaativat laajempaakin uudelleen aikatauluttamista, ja tapauskohtaisesti voidaan joutua laatimaan suunnitelma osittain kokonaan uudelleen.

# 15) Onnistuneen projektin mittarit

Projektin tarkoituksena on selvittää tällaisen potentiaaliseen tuotteen kehittämiseen liittyviä ongelmia ja niiden erilaisista ratkaisuista saatuja kokemuksia. Tästä näkökulmasta projektia ei voi suoraan tuomita epäonnistuneeksi, vaikka toimivaa prototyyppiä ei saataisikaan valmiiksi aikataulun puitteissa. Tämä ei toki tarkoita, että mikä tahansa lopputulos olisi tulkittavissa onnistumiseksi. Tärkeintä projektissa olisi päästä ryhmänä tutkimaan ja ratkaisemaan projektiaiheeseen liittyviä ongelmia.

Tuotteen onnistumista voidaan mitata, mikäli se saadaan toimintakuntoon:

- Laboratorioympäristössä
- Kenttäolosuhteissa

Lisäksi tuotteen toiminnassa on eri osa-alueita, joiden toteutumista voidaan arvioida erikseen:

- Sensorit toimivat ja lähettävät tietoa mikrokontrollerille
- Langaton viestintä toimii
- Tiedonkäsittely pilvessä onnistuu
- Tieto saadaan helposti omaksuttavaan muotoon

Varsinainen mittaustarkkuus on toissijaista, mittaukset ovat enemmän kvalitatiivisia kuin kvantitatiivisia.

Projektin onnistumista mitataan myös dokumentoinnin, aikataulussa pysymisen ja projektiin käytetyn ajan kautta. Loppudokumentti sisältää tiedot ajankäytöstä, vähintään karkeasti, sekä siinä on arvioitu milestoneien saavuttamista. Lisäksi loppuraportti sisältää analysointia tuotteen laadusta: Missä onnistuttiin testauksen perusteella? Mitä pitäisi kehittää, jotta saataisiin valmistettua myyntikelpoisempi tuote?