

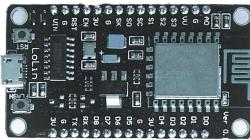
Bygg en mätstation

Text och foto från Kristina Knaving och Niels Swinkels på RISE Interactive.

Dokumentet är licensierat under CC BY-SA 4.0.

Denna instruktionsmanual visar dig hur du bygger din egen mätstation för att mäta luftkvalitet. Mätdata skickas via ditt wifi till luftdata.se för att visa hur läget är runt om i världen.

Material

	Chip (NodeMCU ESP8266 v3)	Detta är en minidator med inbyggd wifi som redan är laddad med rätt mjukvara för att läsa ut sensorerna och skicka mätdatat till internet.
	Klisterlapp med chippets ID-nummer	Du behöver veta ID-numret på ditt chip vid ett senare moment.
	Partikelsensor (SDS011)	Suger in luft med svarta fläkten, och mäter mängd partiklar i storlekar 2,5 µm och 10 µm. Värdena är inte pålitliga när luftfuktigheten är hög.
	Temperatur-, lufttryck- & luftfuktighetssensor (BME280)	Mäter temperatur mellan -40°C och 80°C, lufttryck mellan 30,000Pa och 110,000Pa, och relativ luftfuktighet mellan 0% och 100%.
	Kopplingskablar hona-hona (Labbsladdar/jumper wire)	Används för att koppla ihop sensorerna till chippet.
	MikroUSB-sladd och USB-laddare	Används för att ge ström till chippet.
	Genomskinlig slang	Används för att få in och ut luft i mätstationen.
	Gul plaströr med sned kant	Ska skydda temperatursensorn mot regn.

	Inbyggnadslåda	Håller allting ihop
--	----------------	---------------------

Verktyg

- Sax / kniv
- Limpistol
- Platt skruvmejsel
- Dator / smartphone

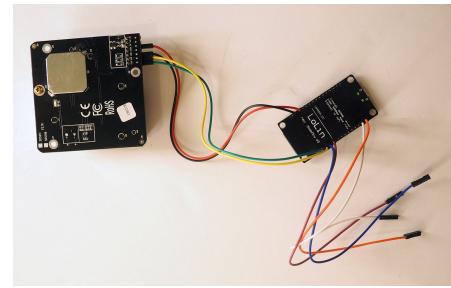
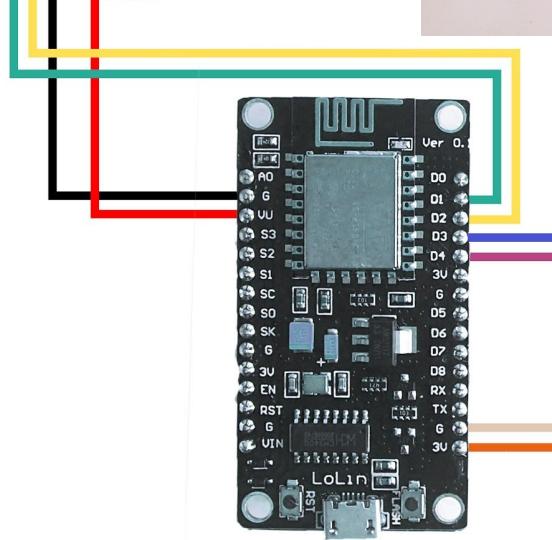
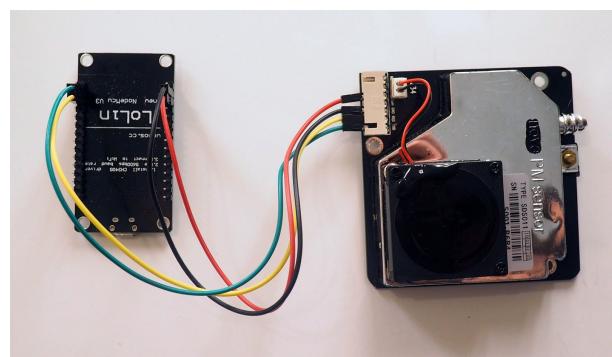
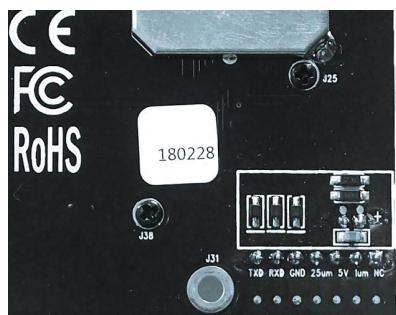
Instruktioner

1. Koppla ihop partikelsensor och chippet

Nu ska vi koppla partikelsensorn till chippet. Sensorerna och chippet har så kallade pins för att koppla ihop dem med kopplingskablar (de färgglada sladdarna). Nedanför ser du vilka pins ska kopplas ihop. Färgen på sladdarna spelar ingen roll; de gör det lättare att följa de enskilda kablarna för att koppla rätt.

Tips: Dubbelkolla att kopplingskablarna verkligen sitter på rätt ställe, det är lätt hänt att sladden hamnar emellan pins på partikelsensorn.

Färg	På partikelsensorn	På chippet	Vad gör den?
Grön	TXD	D1	Information från sensorn till chippet.
Gul	RXD	D2	Information från chippet till sensorn.
svart	GND	G	Jord ("Ground" på engelska)
vit	25UM	-	(Används inte)
röd	5v	VU	Strömkälla (5 volt)
vit	1UM	-	(Används inte)
vit	NC	-	(Används inte)



2. Koppla in sladdar för temperatursensorn till chippet

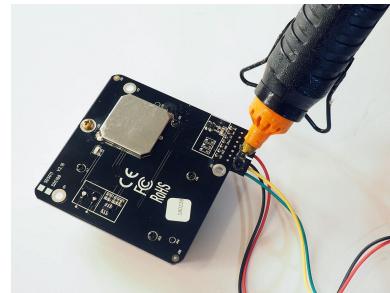
Koppla sladdarna bara till chippet, sensorn kopplas in i ett senare steg.

	På temperatursensorn	På chippet	Vad gör den?
Orange	(Inte ännu)	3V	Strömkälla (3 volt)
	(Inte ännu)	G	Jord ("Ground" på engelska)
Purple	(Inte ännu)	D4	Skickar data med i ² c protokollet
Blue	(Inte ännu)	D3	Skickar data med i ² c protokollet

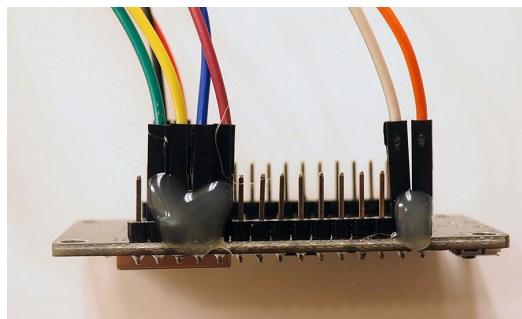
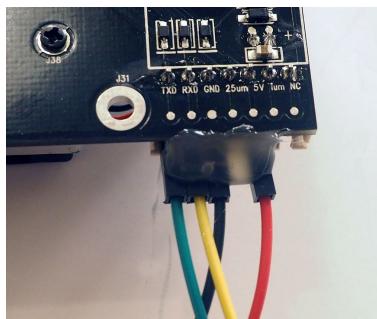
3. Dubbelkolla att sladdarna sitter rätt

Se till att alla sladdar är kopplade på rätt sätt. Om man kopplar ihop fel och sedan sätter på strömmen kan en sensor gå sönder. Om du är osäker, fråga en workshophandledare.

När du är säker på att sladdarna sitter rätt, limma fast sladdarna med lite smältlim.



Smältlim är varmt. Akta underlaget och stäng av limpistolen när du är klar.



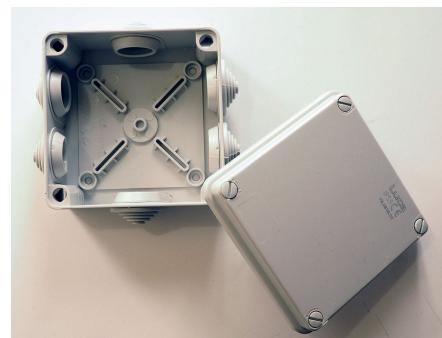
4. Klistra fast lappen med ID-numret i locket

Du behöver hålla koll på ID-numret, så klistra fast lappen på insidan av lådans lock så du alltid kan hitta det.



5. Lägg lådan med rätt sida upp.

Hörnan där locket sitter fast ska du hålla till höger och neråt.



6. Gör hål i två av pluggarna

Klipp av den översta cirkeln på två pluggar: nedre pluggen på högra sidan och översta pluggen på vänstra sidan.



7. Klipp plastslangen i hälften.



8. Sätt fast slangarna

Sätt tillbaka pluggarna som nu har hål och stick sedan slangdelarna i varsitt hål. Slangbitarna ska peka lite neråt, eftersom regn inte bör komma in i lådan (bara luft).



9. Koppla höger slang till partikelsensorsorns luftintag

Trä slangen över luftintaget. Se till att den sitter ordentligt.

Om du vill kan du nu klippa de genomskinliga slangarna kortare, men se till att minst 4 cm sticker ut från lådan för att skydda mot regn.

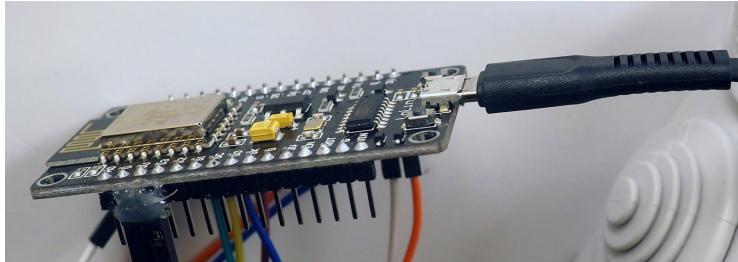


10. Gör hål i bottenpluggen och sätt tillbaka den "felvänd"

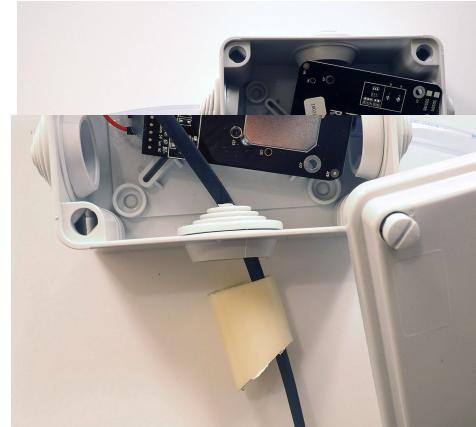
Ta ut bottenpluggen och klipp av en cirkel på pluggen så det blir ett hål, precis som på de förra pluggarna. Sätt tillbaka pluggen "felvänd".



11. Tryck in USB-sladden genom pluggen (med microUSB-kontakten inåt), och koppla in till chippet.

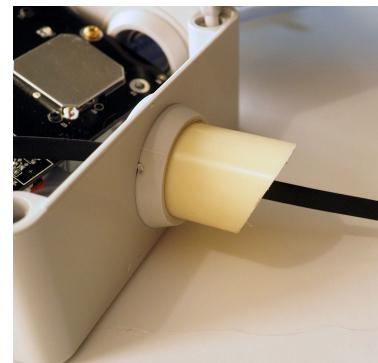


12. Trä det gula röret på USB-sladden, med den sneda kanten utåt

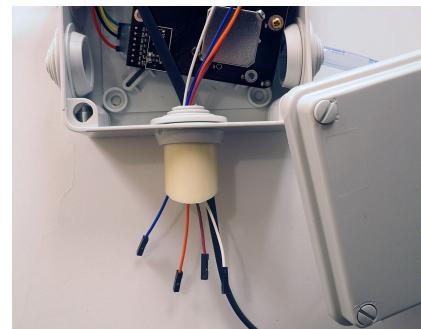


13. Kläm in röret i pluggen

Det kan vara jobbigt, fråga någon när du behöver hjälp. Vrid sedan på röret så att den längre änden på den sneda sidan sitter uppåt.



14. Tryck sladdarna (till temperatursensorn) genom hålet i pluggen och röret, inifrån och ut.

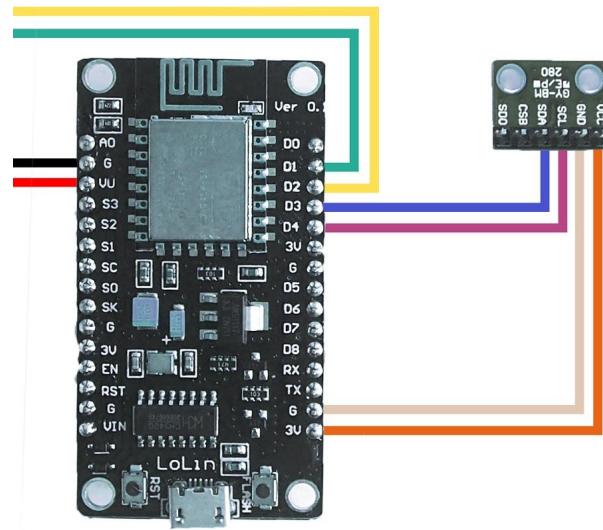
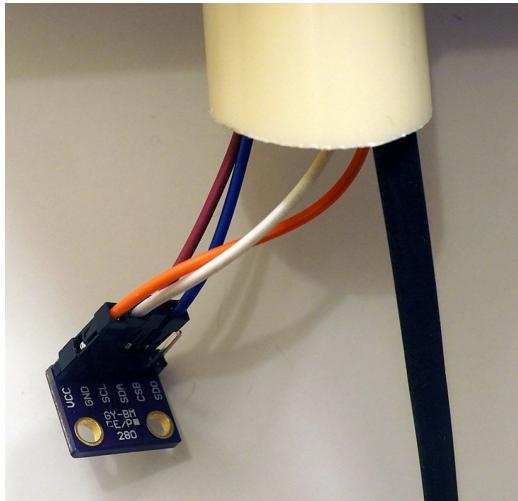


15. Placera chippet bredvid sensorn i lådan



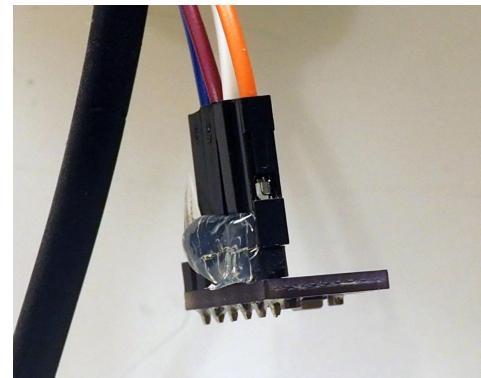
16. Koppla in temperatursensorn

	På temperatursensorn	På chippet	Vad gör den?
Orange	VCC	3V	Strömkälla (3 volt)
	GND	G	Jord ("Ground" på engelska)
Purple	SCL	D4	Skickar data med I ² C protokollet
Blue	SDA	D3	Skickar data med I ² C protokollet



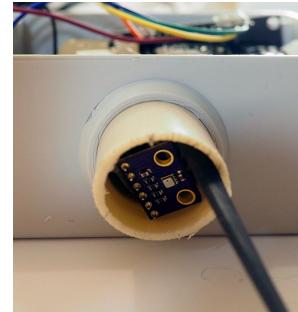
17. Dubbelkolla att sladdarna till temperatursensorn sitter rätt, och smältslamma fast.

Smältslamma är varmt. Akta underlaget och stäng av limpistolen när du är klar.



18. Sätt in temperatursensorn så långt in i röret som möjligt

Dra försiktigt i temperatursensorns sladdar från insidan och tryck samtidigt sensorn så långt in i röret som möjligt.



19. Skruva ihop mätstationen

Koppla upp mätstationen till internet

Nu har vi byggt klar mätstationen. Nästa steg handlar om att koppla upp den till internet. För att koppla upp din mätstation till internet, så att den kan rapportera data, behöver den få namn och lösenord till ditt wifi. För att ge den namn och lösenord ska du först ansluta en dator eller telefon till det wifi som mätstationen automatiskt sätter igång.

Testa att mätstationen fungerar på plats och koppla sedan upp den hemma

- Gör steg 21 och 22 nedan på plats för att kolla att mätstationen fungerar.
- Gör sedan alla stegen (20-24) hemma för att koppla upp din mätstation till Internet.

20. Ta reda på ditt eget wifi: namn och lösenord

Det här är samma namn och lösenord du använder för att koppla upp din dator till ditt eget wifi.

21. Strömsätt mätstationen

Koppla in USB-sladden till laddaren.

22. Anslut din dator eller telefon till mätstationens wifi

Sök efter ett wifi som heter något liknande "Feinstaubsensor-**1633810**" (det röda numret är ersatt med ID-numret som ditt chip har) och koppla upp dig mot det (på samma sätt som du gör mot andra wifi). Om du då får ett meddelande från din dator eller telefon att detta wifi inte har internet, ignorera bara detta.

APIs

- API Luftdaten.info
- API Madav

Dubbelkolla

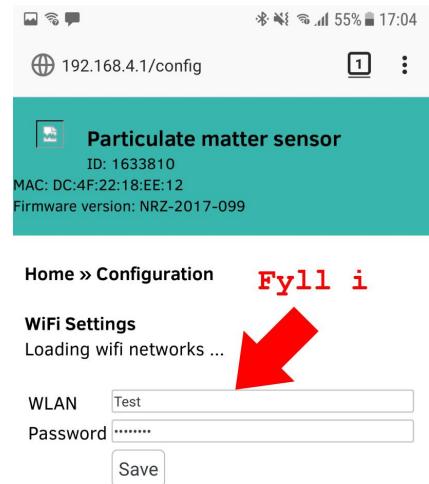
Sensors

- SDS011 (particulate matter)
- PMS1003, PMS5003, PMS6003, PMS7003
- PMS3003
- DHT22 (temperature, rel. humidity)
- HTU21D (temperature, rel. humidity)
- PPD42
- BME280
- BME280
- BME280
- DS18B20
- GPS (NEO 6M)

Red arrows point from the text "Dubbelkolla" to the checked checkboxes under "APIs" and from the text "BME280" to the checked checkbox under "Sensors".

23. Öppna en webbläsare och gå till adressen <http://192.168.4.1>

Du kommer få upp en sida med inställningar. Börja med att scrolla ner och **se till att rätt sensorer är förkryssade** (se bilden).



24. Fyll i Wifi settings

'Gå sedan till toppen och fyll i namn och lösenord till din wifi.

Tryck på spara (save).

Nu startar mätstationen om, och sänder inte längre ut ett eget wifi. Det betyder att din dator eller telefon tappar anslutningen till den.

I fortsättningen försöker mätstationen koppla upp sig på det förinställda trådlösa nätverket. Om uppkopplingen misslyckas så öppnar den egen åtkomstpunkt i 10 minuter, så du kan göra om stegen ovan.

Ett första test

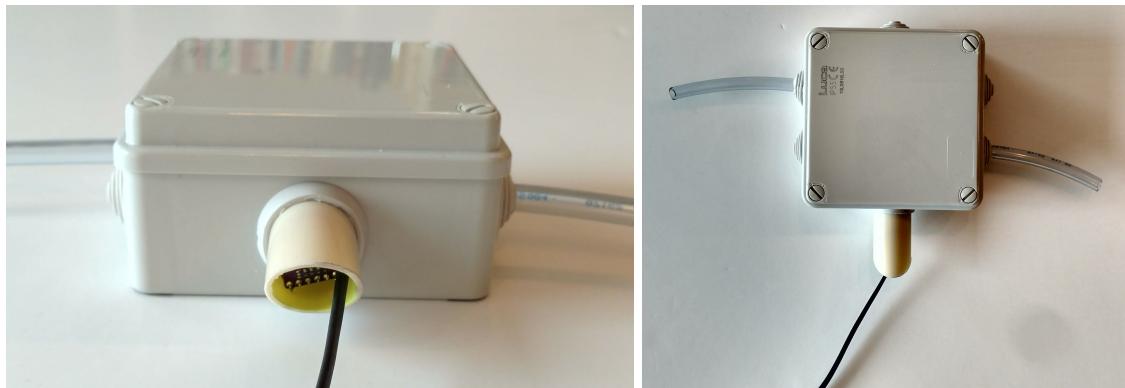
Efter ca. 10 minuter kan du testa mätstationens rapportering på följande sidor (ersätt **2985441** med chippets ID). Notera att dessa länkar gäller sensorerna SDS011 och BME280.

- PM2.5 och PM10:
<https://www.madavi.de/sensor/graph.php?sensor=esp8266-2985441-sds011>
- Temperatur & luftfuktighet:
<https://www.madavi.de/sensor/graph.php?sensor=esp8266-2985441-bme280>
- WLAN-signalstyrka:
<https://www.madavi.de/sensor/signal.php?sensor=esp8266-2985441>

Sätt upp mätstationen

När man sätter upp mätstationen bör man tänka på:

- Utomhus, så du får rätt temperatur och luft
- Gärna i skugga (inte nödvändigt)
- Tillgång till ett strömuttag
- Nära din wifi-station
- Mätstationen behöver sitta åt rätt håll: antingen skall den ligga ner **med locket uppåt** eller så skall den hängas upp **med det tjocka gula röret nedåt**.



Man kan borra hål i kanterna, där det finns en överlappande bit, om man vill hänga upp mätstationen, men borra inte hål till insidan av boxen (då regn kan komma in).



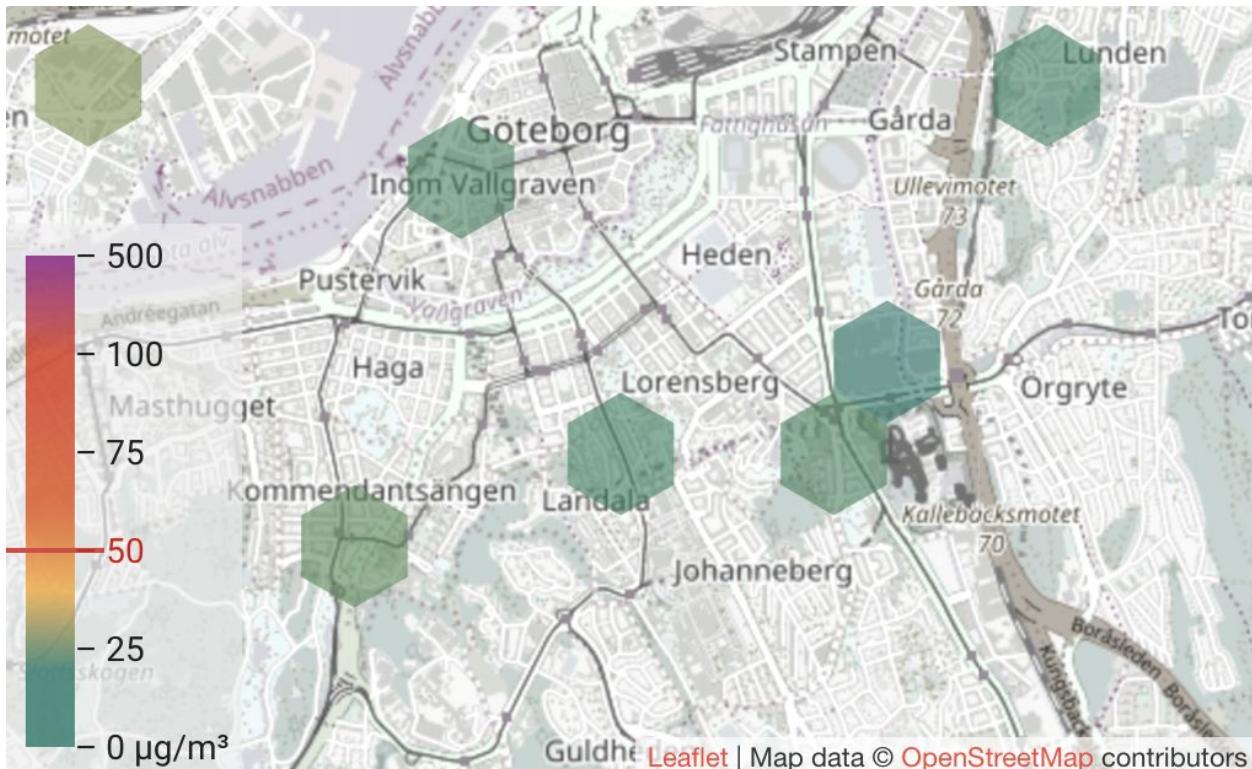
Mätstationen kan också skruvas fast, genom att man borrar upp hål i de fyra cirklarna i hörnen på bottnen: efter man skruvat fast den sätter man på de medföljande pluparna som skydd.



Registrera

Registrera din mätstation genom att fylla i formuläret på <http://www.loviot.se>

När du gjort detta kommer vi registrera din mätstation på Luftdaten så du och alla andra kan se den på deras karta (<http://www.maps.luftdaten.info/>). Det går inte att zooma in kartan så mycket att någon kan se vilket hus den sitter på.



Resurser

Hela det här dokumentet finns som pdf på <http://www.loviot.se/vetenskapsfestivalen/>.

Luftdata.se (<http://luftdata.se>) har information om hur man köper egna komponenter för att bygga sensor, en FAQ med frågor och svar, samt en karta med Sveriges luftdata-mätstationer. Inköpslista kan man hitta på <http://luftdata.se/bygg/>.

Facebookgruppen Luftbubblan (<https://www.facebook.com/groups/luftbubblan/>) är en diskussions- och frågegrupp för personer med Luftdata-mätstationer. Vi rekommenderar att du går med i gruppen. Här kan du hitta andra som är intresserade och ställa frågor om du råkar på problem.