



GLADSAXE

GPV anbefaler

Vild med science
og robotter



Knud Skov

Jeg er optaget af, hvordan læring og didaktik i skoler og dagtilbud udvikles -

og forholder sig til globalisering, robotter, Tech-giganter og artificial intelligence (AI).

Test af AIRTHINGS klimaovervågning



Hub for Business



Wave Plus for Business

AIRTHINGS Business

- overvåger og administrerer sensorenheder centralt

Gladsaxe Pædagogiske Videncenter (GPV) har testet AIRTHINGS Business enheder til monitorering af indeklimaet på skoler i Gladsaxe Kommune.



Enhederne i AIRWATCH. Fra venstre: Hub, Mini sensor (ej testet) og Wave Plus Business sensor
Foto: AIRTHINGS

Hvorfor overvåge skolens indeklime?

Skolebygningernes tekniske installationer til monitorering og regulering af indeklimaet varierer meget, oplyser Ejendomsafdelingen i Gladsaxe Kommune.

Det formodes, at der visse steder ikke er tilfredsstillende indeklime gennem hele skoledagen.

Den intensive udnyttelse af kapaciteten med lange skoledage og store klasse størrelser, gør ikke problemet mindre, og kan påvirke elevernes mulighed for at lære og trives i negativ retning.

”Man kan da bare åbne et vindue,” vil nogen måske indvende, men dels kan det reducere effekten af et eksisterende ventilationsanlæg, og dels kan det betyde, at der åbnes til forstyrrende støj.

Det er ønskeligt, at monitorering kan fastslå hvilke klasselokaler, der har udfordringer med deres indeklime, og at man på baggrund af monitoreringens måledata kan afgøre, hvordan indeklimaet bedst forbedres.

Testen medvirkede til at;

- finde en løsning, der kan monitorere skoleklassers indeklime.
- afprøve, om måleenhederne fungerer tilfredsstillende i praksis.

Testskole

Måleenhederne er testet i samarbejde med to 6. klasser fra Skovbrynet Skole.

Testperiode

Testen er gennemført i foråret 2021.

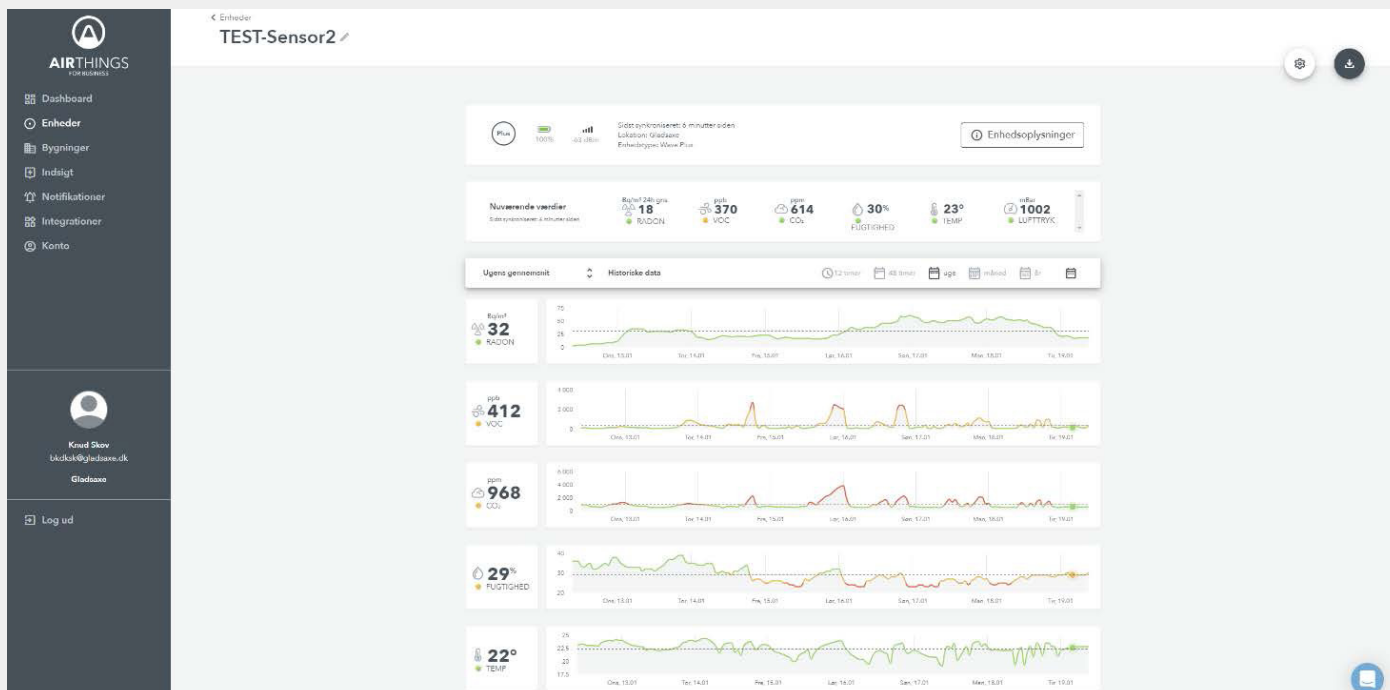
Kort beskrivelse af AIRTHINGS

Efter at have undersøgt markedet faldt valget på en fleksibel løsning fra firmaet AIRTHINGS.

AIRTHINGS' rumsensorer registrerer blandt andet temperatur, CO2-niveau, luftfugtighed, lysniveau samt radon og skadelige organiske forbindelser.



AIRTHINGS
FOR BUSINESS



Skærbillede fra AIRTHINGS Dashboard

Det webbaserede Dashboard er enkelt at bruge, men rummer alligevel mange avancerede muligheder, som:

- Opsætning af virtuelle sensorer, der giver indikation af virusrisiko og lokalebelægning.
- Se og downloade sensorens data. Vejrdata opsamles for sensorens angivne position.
- Måledata kan tilgås på mobiler, tablets og pc uden login, ved at skanne sensorens QR-kode.

En hurtig og fysisk udlæsning af klasseværelses indeklima fås ved, at føre en hånd forbi sensorenheden. Et LED-lys i farven, rød, gul eller grøn giver den aktuelle klimastatus.

Det er let at flytte og anvende systemet periodevis på ønskede lokationer. Systemet fungerer ved hjælp af eget trådløst netværk og indbygget eSIM-kort.

Det er let at hænge de batteridrevne sensorer op i klasselokalerne. Hub'en tilsluttes via en stikkontakt.

Systemet er skalerbart, så skolen løbende kan udbygge det med flere sensorenheder. Samtidig kan man i dashboardet få et samlet overblik over alle enheder, der anvendes på skolen.

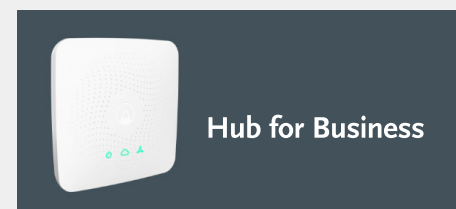
Omkostninger

Hver rumsensor koster cirka 1.400 kroner i anskaffelse.

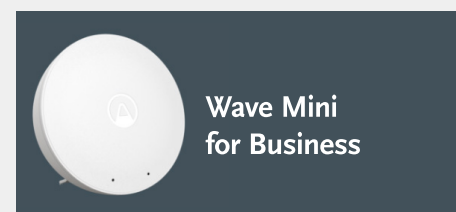
Løsningen kræver mindst én hub.

Der er et årligt abonnement på knap 500 kroner pr. enhed.

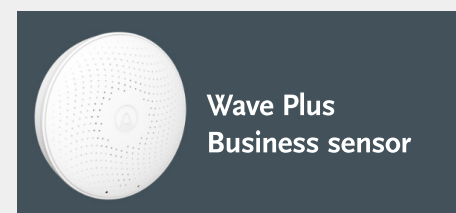
AIRTHINGS - Business enheder



Hub for Business



Wave Mini for Business



Wave Plus Business sensor

AIRTHINGS udbyder sensorenheder, der kommunikerer via bluetooth til mobile enheder - de er også velegnede til brug i private hjem. Enheder med betegnelsen 'Business' er tilkoblet en hub, der automatisk uploader data til en 'sky', der udlæses og kontrolleres via Dashboard.



Co2-alarm i et klasselokale
Foto: AIRTHINGS

Konklusion

AIRTHINGS fungerer overbevisende. Enheder og software virker robuste og velgennemtænkte.

Tilbagemeldingerne fra elever og lærere på Skovbrynet Skole, der har testet AIRTHINGS, er positive.

Grundet COVID-19 har det ikke været muligt at afprøve udstyret i klasselokaler i vinterperioden, hvor indeklimaet forventes mere belastet.

Testsystemet kan lånes på GPV, der også gerne deler de erfaringer, der er indhentet i forbindelse med testen.

”

*Det var let at skanne
QR-koderne og se,
hvor varmt klasselokalet
var, og hvornår vi skulle
lufte ud.*

Lærer, Skovbrynet Skole

GPV anbefaler AIRTHINGS Business enheder.

Rumsensorernes måledata kan bruges både til monitorering af indeklimaet i klasselokalet, og som et inspirerende og virkelighedsnært afsæt for skolearbejdet i STEM-fag.



Knud Skov
Testansvarlig
BKDSK@gladsaxe.dk

Testen er udført i foråret 2021 af
Gladsaxe Pædagogiske Videncenter

Uddybende beskrivelse af test og testsystem

Valg af løsning

AIRTHINGS' klimaovervågningssystem er udvalgt til test, fordi løsningen opfylder Gladsaxe Pædagogiske Videncenters krav og ønsker.

Gladsaxe Pædagogiske Videncentret er optaget af, at klimaovervågningssystemets;

- måledata let kan vises på smartphones. Det betyder uden login og uden brug af særlige apps.
- opsætning og funktioner er enkle at bruge og ikke kræver adgang til kommunens netværk/LAN.
- udstyr let kan flyttes til andre lokaler eller skoler.
- software - også kaldet Dashboard - er let at bruge og samtidig indeholder avancerede funktioner.
- anskaffelsesomkostninger og eventuel abonnement er prisfastsat fair, og at løsningen samtidig fremstår gedigen og gennemtænkt.

Om sensor-enhederne

Sensor-enhederne, Wave Plus Business har indbygget flere følere, der registrerer temperatur, CO2-niveau, luftfugtighed, lysniveau samt radon og skadelige organiske forbindelser.

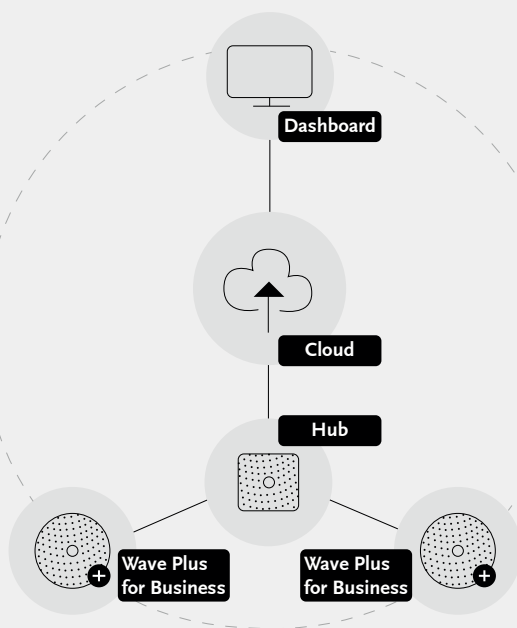
Sensorerne sender data til hub'en via AIRTHINGS' eget trådløse 'smartlink', der ikke kræver interaktion med netværket i Gladsaxe Kommune. Derfor kan AIRTHINGS let og hurtigt opsættes og eventuelt flyttes rundt til forskellige skoler og lokaler.

Digitaliseringsafdelingen har godkendt AIRTHINGS-løsningen.

Sensorenheden har en diameter på cirka 12 centimeter og monteres let med én skrue eller medfølgende klæbepude.

AIRTHINGS sensorer skal ikke betjenes, derfor er placeringen af sensorerne ikke kritisk, men sensorernes placering skal naturligvis være repræsentativ for rummet.

Firmaet bag AIRTHINGS udbyder en tyverisikring. Tyverisikringen er en låseholder, der sikrer, at sensorerne bliver hængende, hvor de monteres.



Hvordan fungerer AIRTHINGS-løsningen?

Gladsaxe Pædagogiske Videncentret har testet AIRTHINGS Business, der består af tre elementer: Sensorer, Hub og Dashboard.

Sensorenhederne, Wave Plus for Business sender trådløst via eget net, de målte værdier til en hub. Hub'en transmitterer via preinstalleret eSIM-kort alle data til 'skyen', og fra et web-baseret Dashboard kan data udlæses, og systemet administreres.

Livedata kan også vises på en smartphone, ved blot at skanne en QR-kode. Læs mere om denne funktion i afsnittet 'Adgang til måledata - få livestatus på mobilen'.



AIRTHINGS
FOR BUSINESS

Adgang til måledata - få livestatus på mobilen

AIRTHINGS-løsningen indeholder en smart funktion, der giver alle interesserede mulighed for at få oplysninger om klasselokalets aktuelle indeklimate.

Klimadata kan vises på tre måder:

1 En hurtig og fysisk udlæsning fås ved at føre hånden tæt forbi sensor-enheden.

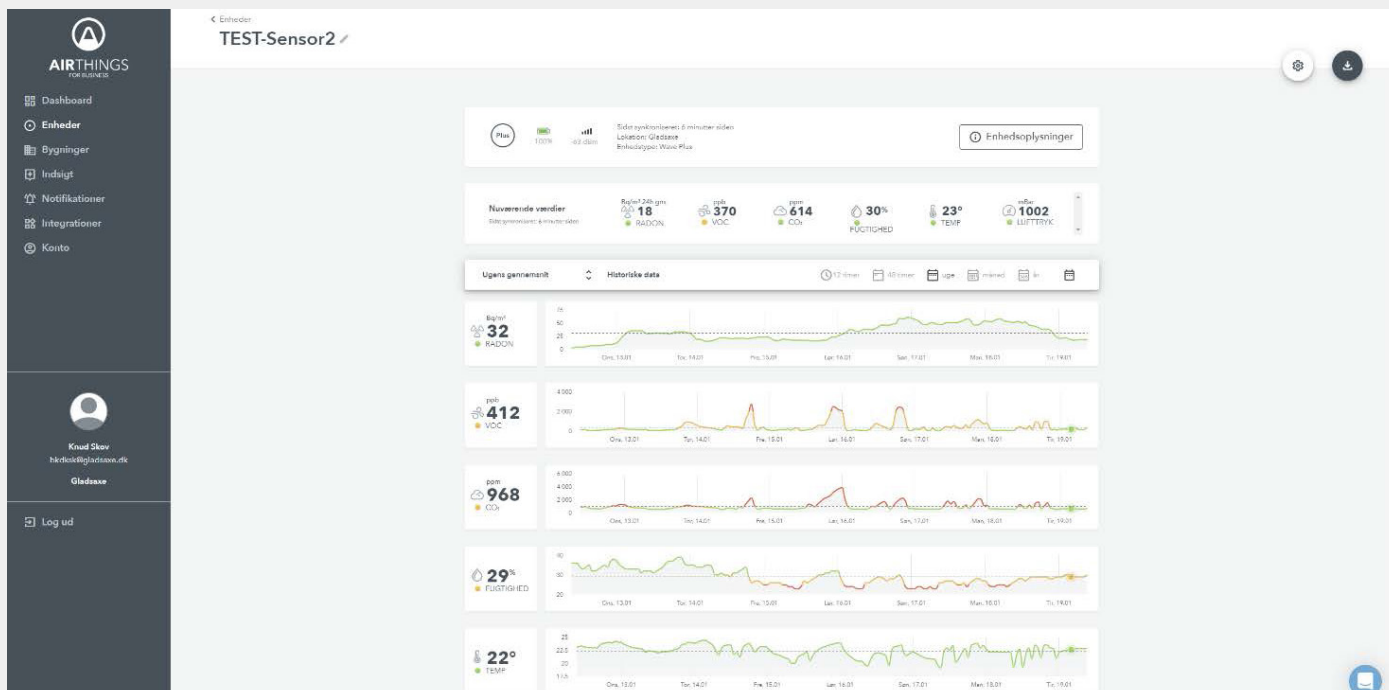
Et LED-lys i farven, rød, gul eller grøn giver den aktuelle klimastatus.

2 En 'live'-udlæsning fås ved at skanne en sensors QR-kode eller indtaste dens en URL på en smartphone, tablet eller pc.

Aflæs derefter de aktuelle måledata på den digitale enhed uden login.

3 Registrerede brugere af AIRTHINGS Dashboard får det fulde overblik over sensorernes klimadata i Dashboardet.

Fra Dashboardet kan man også udskrive QR-labels til alle tilkoblede sensorer.



Skærmbillede fra AIRTHINGS Dashboard

Business vs. Privat

AIRTHINGS' klimaovervågnings-system udbyder også sensorer til privatbrug under hjemmesidekategorien 'For home'. Sensorerne til privatbrug kommunikerer via app/Bluetooth og er ikke egnet til skolebrug.

Hjemmesidekategorien 'For Business' angiver, at sensorerne kommunikerer via hub og kan bruges i større centralt administrerede løsninger via Dashboard.

AIRTHINGS udbyder også mindre og billigere sensorenheder, der ikke måler CO₂, og derfor ikke er blevet testet.

Om hub'en

Hver hub fungerer med max. 25-30 sensorenheder. Hvis flere sensorenheder ønskes tilkoblet, skal der blot suppleres med tilsvarende antal hubs. Således kan systemet opgraderes, så det dækker alle klasselokaler på alle skoler i Gladsaxe Kommune.

Hub'en tilsluttes lysnettet via den medfølgende adapter. Hub'en skal ikke betjenes og kan placeres utilgængeligt fx over forsænket loft. Der er tre LED på hub'en, der indikerer at den henholdsvis er tændt, har forbindelse til sensorer og forbindelse til mobilnet.

Afstanden mellem en sensorenhed og hub er begrænset. Den opgives til maksimalt ti tynde gipsvægge eller tre tykke vægge af beton eller mursten. Gladsaxe Pædagogiske Videncenters test bekræfter det opgivne, men rækkevidden må forventes at variere, og må derfor afprøves i den konkrete opsætning. Der kan eventuelt anvendes flere hubs.

Signalstyrken for kommunikation mellem hub og sensorenhederne aflæses i Dashboard. Den angives symbolsk med 1-4 pinde, som på mobiltelefoner.

Hub'en har indbygget eSIM-kort, som den bruger til at uploade data til 'skyen' via mobilforbindelsen. Udgifter til mobilforbindelsen er inkluderet i abonnementet. Systemet fungerer uafhængigt af Gladsaxe Kommunes netværk (LAN).

Mere om Dashboard

Adgang til Dashboard kræver login, og der kan oprettes brugere med forskellige rettigheder.

Brugerflade og hjælpetekster kan vises på dansk, og brugeren kan selv organisere visningen med 'fliser'. Eksempelvis kan flisen 'Advarsler' placeres øverst, så det er let at se, hvis måleværdierne overskrider de angivne grænser.

Dashboardet kan vise en grafisk eller numerisk oversigt over måledata lige fra én enkelt sensorenhed til alle tilknyttede sensorenheder. Data vises enten i en høj opløsning for de seneste 12 eller 48 timer, eller som et overblik for den seneste uge, måned eller år. Data gemmes og kan vises for en vilkårlig periode.

Dashboardet giver også mulighed for at aflæse signalstyrken og batteriniveauet for de enkelte sensorenheder.

Dashboardet er intuitivt at bruge, og der er let adgang til forklaringer og yderligere informationer om de forskellige klimamålinger.

Dashboardet rummer også avancerede muligheder for at anvende data. I opsætningen angives sensorernes position, og denne anvendes til at hente lokale vejr- og luftkvalitetsdata. Belægningsgraden for de rum, der er placeret sensorer i, kan også angives og gemmes, så det er muligt at se historik for tilstedeværelse af personer, baseret på udregninger af data fra indeklima-sensorerne.

Dashboardet kan også kombinere data for CO₂, luftfugtighed, temperatur og rumbelægning, og angive hvilke lokaler, der har størst risiko for overførsel af luftbåren virus.

Notifikationer og triggere kan indstilles, så det eksempelvis er muligt at få en mail, når CO₂-koncentrationen overstiger en angivet værdi i et bestemt tidsrum. Der er også mulighed for at integrere AIRTHINGS-data og trække sensor- og enhedsoplysninger til egen platform - enten for at handle på realtidsværdier eller hente historisk information fra AIRTHINGS Cloud.

Skalerbart og mobilt

AIRTHINGS-systemet er skalerbart. Hver hub kan behandle data fra op til cirka 25 sensorenheder, og flere hubs kan opsættes på samme lokation. Dashboard kan samarbejde med mange hubs, så en fuldt udbygget løsning kan monitorere samtlige klasselokaler på en skole.

Systemet er let at opsætte og flytte, så det kan også anvendes mobilt til at overvåge indeklimaet i udvalgte lokaler i en ønsket periode.

Gladsaxe Pædagogiske Videncenter har testet to sensorenheder og én hub. Vores angivelser af systemets skalerbarhed og brug i større antal, bygger udelukkende på oplysninger fra producenten.

Vurdering af AIRTHINGS

Det samlede indtryk af AIRTHINGS Business klimaovervågningssystem er en sømløs og gennemtænkt løsning, der lever fuldt ud op til forventningerne.

Gladsaxe Pædagogiske Videncenter har ikke oplevet problemer eller udfald i kommunikationen mellem sensorer, hub og Dashboard, og AIRTHINGS' præsentation af data har fungeret overbevisende.

Vurdering af bestillingsforløbet

Gladsaxe Pædagogiske Videncenter fik en fin og effektiv service under hele forløbet, der indeholdt research, bestilling og opsætning.

En AIRTHINGS-medarbejder afsatte tid til online møder - først et præsentationsmøde, hvor han gennemgik systemet og efterfølgende et opsætningsmøde, hvor han hjalp med den lokale opsætning.

AIRTHINGS firmaet oplyser, at de gerne vil udbrede deres løsning til flere kommuner i Danmark.

Pris og service

Gladsaxe Pædagogiske Videncenter har købt et testkit bestående af to sensorenheder, én hub og ét års abonnement.

Vi har indkøbt udstyret direkte hos firmaet i Norge, og fik det i løbet af et par dage.

AIRTHINGS oplyser, at ved større køb vil de yde mængderabat.

Gladsaxe Pædagogiske Videncenters indvesteringsomkostninger i 2020:

Udstyr

- Sensorenhed Wave Plus
1.123 kroner pr. stk.
- Hub
1.124 kroner pr. stk.

Abonnement

- Hub for Business
482 kroner pr. stk. / pr. år
- Sensorenhed Wave Plus
482 kroner pr. stk. / pr. år

Samlede årlige udgifter

De samlede årlige udgifter til drift (abonnement) for to sensorenheder og én hub udgør knap 1.500 kroner.



En hurtig og fysisk udlæsning af indeklimaet fås ved, at føre en hånd forbi sensorenheden. Et LED-lys i farven, rød, gul eller grøn giver den aktuelle klimastatus.

Foto: GPV - Gladsaxe Pædagogiske Videncenter



På GPV er vi optagede af at følge med i nye tendenser og teknologier, så vi kan understøtte elevernes digitale kompetencer igennem ny og fremtidig teknologi.

- Kristina Velsø, leder på GPV



Udarbejdet i 2021 af:
GPV – Gladsaxe Pædagogiske Videncenter
Værebrovej 156 C, 2880 Bagsværd
Tlf.: 39 57 62 62
gpv@gladsaxe.dk
gladsaxe.dk/gpv