



FIJNSTOF IN HUIS!

Verminderen, hoe doe je dat?

ABSTRACT

Met het project Build-IT gaan wij aan de slag met de vraag: "Hoe kunnen wij fijnstof in huis verminderen". Dit document neemt u mee in de probleemanalyse en hoe wij denken dit probleem aan te gaan pakken door een probleemaanpak te beschrijven.

Thierry Piket (21159963)
Mitchell Oranje (21144648)
Christiaan Blomsma (17097770)
Taris Aaron Patty (17097770)
Koen Over (11102748)

Groep 3 - Project Build-IT

Inhoudsopgave

Aanleiding	2
Methodiek.....	3
<i>Probleemanalyse.....</i>	<i>3</i>
Wat is fijnstof	5
Fijnstof meten	5
Wat doet fijnstof met het lichaam.....	6
Requirements.....	7
<i>Probleemaanpak</i>	<i>10</i>
<i>Samenwerking.....</i>	<i>16</i>
Conclusie	18
Bijlagen.....	19

Aanleiding

Als tweedejaars studenten van de deeltijdopleiding Software Engineering aan de HHS hebben wij de opdracht gekregen om als projectgroep een probleem uit te gaan werken. Het algemene thema van het project, genaamd Build-IT, zal gebaseerd zijn op het '**Internet Of Things (IoT)**'. Het probleem zal verder uitgewerkt dienen te worden in een oplossing door allereerst het maken van deze probleemanalyse, probleemaanpak en conclusie in de oriëntatiefase. Hierna volgt het ontwerp en uiteindelijk de realisatie van een oplossing in de volgende fasen. Aan de hand van technische en functionele kaders, zoals beschreven in de door de docenten aangereikte casus, zal hier verder invulling aan gegeven worden. Wij als projectgroep 3 hebben gekozen om een serieus wereldwijd probleem aan te pakken dat gebaseerd is op fijnstof in de lucht. Fijnstof kan schadelijke effecten hebben op onze gezondheid. Overheden wereldwijd zijn hier al druk mee aan de slag gegaan door grenswaarden vast te stellen. Aangezien dit een zeer omvangrijk probleem is, nuanceren we ons tot het fijnstof binnenshuis. Mede door de steeds beter geïsoleerde woningen en waarbij het ventileren wordt geregeld door een centraal ventilatiesysteem hebben we geen zicht op de algehele kwaliteit van de lucht die we inademen. Fijnstof in huis is nog bij te veel mensen een onbekend fenomeen. We weten dat door veeteelt, verkeer en industriële uitstoot de buitenlucht vol met fijnstof kan gaan zitten. Ook natuurlijke bronnen kunnen hierop van invloed zijn. Denk hierbij als voorbeeld aan Saharazand. Maar we hebben amper notie dat fijnstof ook binnenshuis een probleem kan worden door bijvoorbeeld koken, roken of kaarsen branden in combinatie met onvoldoende ventileren. Er bestaat nog geen apparaat dat naast CO₂, wat de meeste 'intelligente' ventilatiesystemen wel kunnen meten, ook fijnstof kan meten en zo nodig hierop kan acteren door extra te ventileren. In dit document lichten we het probleem toe en geven we een nadere invulling in hoe wij dit denken op te lossen.

Methodiek

Probleemanalyse

Er is een tekort aan huizen in Nederland. Dat betekent dat er meer huizen bij moeten komen om aan de vraag te voldoen. Nieuwbouwhuizen moeten tegenwoordig vanuit de overheid aan steeds strenger wordende milieueisen voldoen. Dit is o.a. vertaald naar de zogenaamde BENG eisen. BENG staat voor “Bijna Energie Neutrale Gebouwen”. De BENG-eisen zijn weer onderverdeeld in een drie stappen strategie om een energiezuinig ontwerp te maken. Eén van die strategieën baseert zich op de zogenaamde EPB-norm. EPB staat voor Energie Prestatie en Binnenklimaat. Om aan deze norm te voldoen dient een huis zeer goed geïsoleerd gebouwd te worden. Dit houdt o.a. in dat de ventilatie binnen de woning centraal moet worden geregeld. Dit heeft als bijkomend voordeel dat de bewoner(s) hier verder geen omkijken meer naar heeft. Eén van de voorwaarden hiervoor is wel dat het ventilatiesysteem “in balans” moet zijn en blijven in de woning. In balans houdt in dat het intelligente ventilatiesysteem *niet* goed functioneert als er ergens een raam open wordt gezet dat lucht toevoert aan de woning zonder dat het systeem hier weet van heeft. Door de hierbij ontstane overdruk of onderdruk is het systeem niet meer in balans. Hierdoor kunnen de juiste luchtstromen, toevoer van schone lucht en afvoer van vuile lucht, niet meer gegarandeerd kunnen worden. Dit brengt ons op een nadeel van deze constructie. Bewoners van het huis mogen niet zonder meer even luchten. Eigenlijk geven we de regeling van de luchtkwaliteit die we als bewoners inademen uit handen aan een systeem die dit voor ons in de gaten houdt. Alleen komt nu wel de vraag bij ons naar boven; controleert dit systeem eigenlijk wel op de gehele samenstelling van de lucht? We weten dat dit voor het CO₂ gehalte wel wordt gedaan. Maar we weten ook dat lucht bestaat uit meerdere elementen dan alleen CO₂.

Het antwoord is daarom ook: Nee. En dit brengt ons op het volgende probleem. Het ventilatiesysteem is slim genoeg om in de gaten te krijgen wanneer het CO₂ gehalte in de woning te hoog oploopt. Er wordt dan gezorgd dat de ventilatie in een hogere stand gaat draaien waardoor er eerst wordt gecontroleerd of er voldoende “frisse” lucht aanwezig is in de andere ruimtes van de woning. Want constant, en dan met name in de winter, toevieren van koude verse buitenlucht is niet energiezuinig. De verwarming zal de woning dan constant moeten bijverwarmen. Dus als er nog voldoende frisse lucht in de woning aanwezig is zal deze lucht onttrokken worden en aan de betreffende ruimte worden toegevoerd waar het CO₂ gehalte te hoog is. Is dit niet het geval dan pas zal er verse lucht van buiten worden aangezogen. Tot zover lijkt dit een prima oplossing. Alleen heeft het systeem geen weet van het zogenaamde PM2.5 of PM10 gehalte van de lucht in de woning of van buiten. PM2.5 en PM10 staan ook wel bekend als fijnstof. Fijnstof komt vrij als we bijvoorbeeld aan het koken zijn, een sigaret roken in huis, een kaars aansteken etc. Met name vlees braden levert erg veel fijnstof op. Om terug te komen op de EPB-normen die zijn toegepast binnen de woning is het ook niet zo dat je even de afzuigkap aanzet zodat deze stoffen weer naar buiten worden afgevoerd door een daarvoor aangelegde afvoer naar buiten. Immers een gat maken in de gevel van de woning is een No-Go want ook dit betekent een lek in je huis, dus niet meer in balans. Ook zorgt het schoonmaken van je huis met schoonmaakmiddelen zoals ammoniak of spiritus voor een toename van het fijnstof gehalte in de lucht.

Een apparaat in deze moderne woningen die al deze (bijkomende) concentraties van aanwezige fijnstof en luchtvochtigheid monitort en indien nodig hierop acteert, bestaat nog niet. Er bestaan weliswaar speciale meetapparatuur hiervoor maar die zijn best prijzig. Ook dan nog moet de bewoner(s) dit zelfstandig en structureel blijven monitoren en er dan indien nodig op acteren.

Omdat fijnstof niet het enige probleem is dat de luchtkwaliteit ten nadele kan beïnvloeden zijn er nog een tweetal problemen die wij ook graag, maar in de toekomst, op zouden willen pakken. Weliswaar zijn deze buiten de scope van dit project maar zouden het toch graag willen benoemen.

Probleem 2

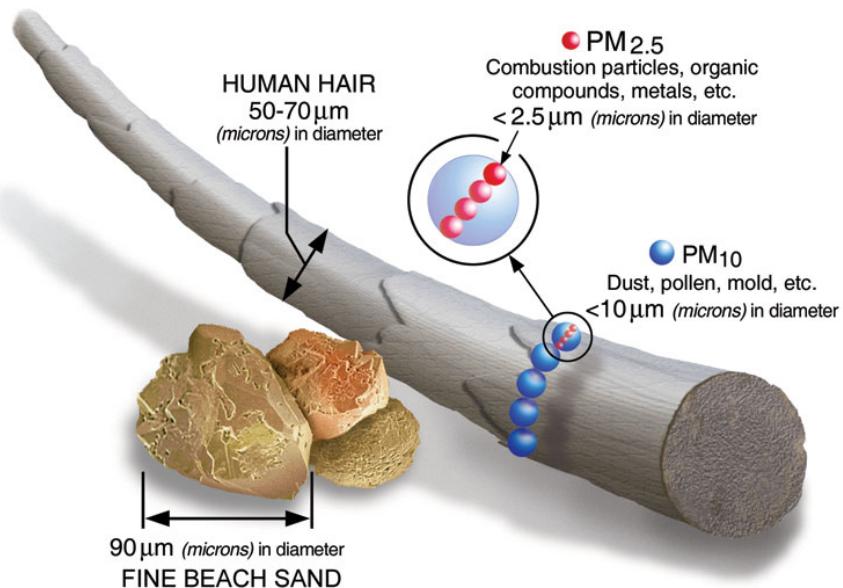
Naast fijnstof wordt er door veel apparatuur in de woning ook Ozon uitgestoten. Het scheikundige element van Ozon is O₃. Dit wordt onder andere gegenereerd door magnetrons en ovens. Ook de moderne lang houdbare recirculatie filters in een afzuigkap stoten dit uit. Het probleem nu is dat het “intelligente” ventilatiesysteem geen rekening houdt met deze concentratie die van invloed kunnen zijn op de luchtkwaliteit.

Probleem 3

Een ander probleem met een bijna energie neutrale woning is dat het gros van deze woningen verwarmd worden door een warmtepomp. Een ideaal systeem wat als bijkomend voordeel heeft dat het ook nog verkoeling geeft in de zomer. Een warmtepomp heeft een lus diep in de grond waar de leidingen van de vloerverwarming mee in verbinding staat. Diep in de grond is de temperatuur zo rond de 16 graden. Echter heeft dit apparaat ook een nadeel. Immers 40 graden buiten op een hete zomerdag en een behaaglijke 21 graden binnen zal op den duur, aangezien er ook zo nu en dan geventileerd moet worden een vocht probleem met zich meebrengen. Er gaat condensvorming ontstaan in de woning. Een luchtvochtigheid van boven de 70% is dan geen uitzondering meer. Ook dit zorgt voor een ongezond leefklimaat binnenshuis. We weten dat een te vochtige omgeving schimmelvorming kan geven. Naast schimmel is een te vochtige leefomgeving ook slecht voor de algehele gezondheid.

Wat is fijnstof

Met fijnstof worden alle stofdeeltjes in de lucht bedoeld. Het is een verzamelnaam van deeltjes van verschillende grootte, tot maximaal 10 micrometer (μm) doorsnede. Deeltjes bestaand uit zwaveldioxide, stikstofoxiden en ammoniak vormen het grootste deel, ook elementair koolstof en koolstofverbindingen dragen bij aan fijnstof. Onderstaand een visualisatie om de term fijnstof beter toe te lichten.



FIGUUR 1 - FIJNSTOF

In de lucht bestaat fijnstof vooral uit bodemstof, zeezout en door de mens veroorzaakte deeltjes. Roet, zand en as zijn zogenaamde primaire deeltjes. Ook gassen kunnen fijnstof veroorzaken, de zogenaamde secundaire deeltjes. Moleculen van ammoniak, zwaveldioxide en stikstofoxide kunnen nieuwe deeltjes vormen. Sinds kort weet men dat de zogenaamde volatiele organische stoffen uit verf, oplosmiddelen en cosmetica belangrijke veroorzakers zijn van fijnstof.

Fijnstof meten

Voor de kwaliteit van de buitenlucht bestaan verschillende soorten normen. Onderstaande tabel geeft informatie over luchtkwaliteitsnormen op leefniveau (de buitenlucht), die zijn gericht op de bescherming van mensen. Het meten van fijnstof is niet gemakkelijk. Veelal is apparatuur voor het meten hiervan flink aan de prijs. Alleen met behulp van lasertechnieken kan het fijnstof in de lucht ‘gezien’ worden. Onderstaande tabel geeft weer aan de hand van een index welke waardes bij een betreffend niveau hoort.

TABEL 1 - LUCHTKWALITEITSNORMEN

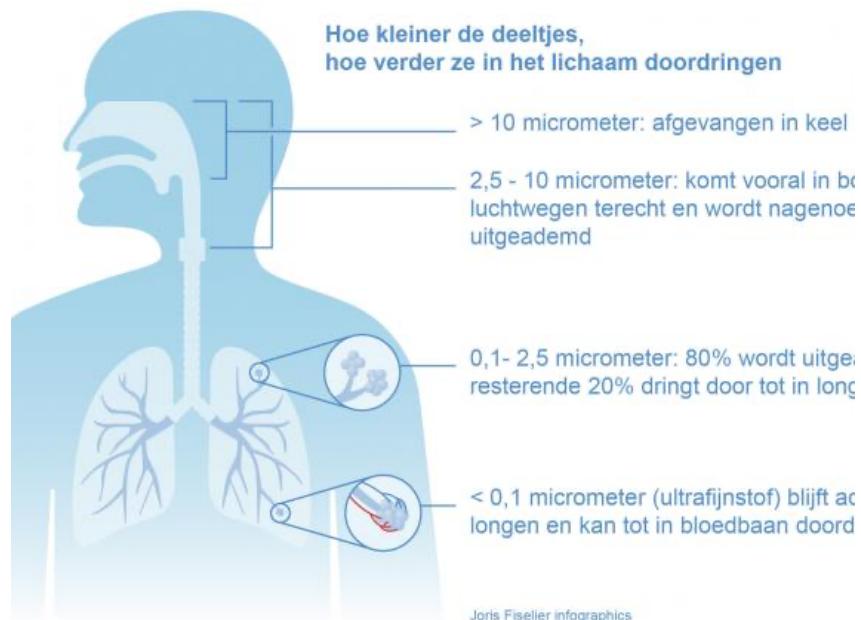
Luchtkwaliteitindex	Luchtvervuilingsniveau	PM2,5 24uurs-gemiddelde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 24uurs-gemiddelde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0-50	goed	0-12	0-54
51-100	gemiddeld	12,1-35,4	55-154
101-150	ongezond voor kwetsbare groepen	35,5-55,4	155-254
151-200	ongezond	55,5-150,4	255-354
201-300	zeer ongezond	150,5-250,4	355-424
301-500	gevaarlijk	250,5-500,4	425-604

Bovenstaande tabel spreekt voor zich dat er al snel rekening gehouden moet worden met de kwetsbare groepen. Voor deze groepen dient dus een mogelijkheid te zijn voor sneller ventileren binnenshuis mochten de waardes hiertoe aanleiding geven.

Wat doet fijnstof met het lichaam

De verschillende deeltjes hebben een verschillend invloed op het lichaam. Zo worden de grootste deeltjes, het grof fijnstof PM10, grotendeels opgevangen door de slijmvliezen in de neusholte en in de keel. Trilhaartjes brengen deze deeltjes dan weer omhoog, en het lichaam kan ze vervolgens door hoesten opnieuw uitscheiden.

De kleinere deeltjes uit de midden fractie PM2,5 dringen dieper door in de luchtwegen, en ze kunnen bronchitis - longontsteking -, en longkanker veroorzaken. Dat laatste is vooral het geval als de stofdeeltjes zelf kankerverwekkend zijn, zoals roetdeeltjes, of deeltjes die verontreinigd zijn met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's).



FIGUUR 2 - WAT DOET FIJNSTOF MET JE LICHAAM

Requirements

Een visgraatdiagram is een hulpmiddel dat wordt gebruikt om mogelijke oorzaken van een probleem in kaart te brengen. Er wordt een probleem geconstateerd, maar hoe is dit probleem ontstaan? Wat zijn de oorzaken hiervan? Door middel van een visgraatdiagram krijg je hier een duidelijk overzicht van. Het visgraatdiagram bestaat uit 6 subcategorieën:

- Mens
- Machine
- Metingen
- Materialen
- Milieu
- Methode

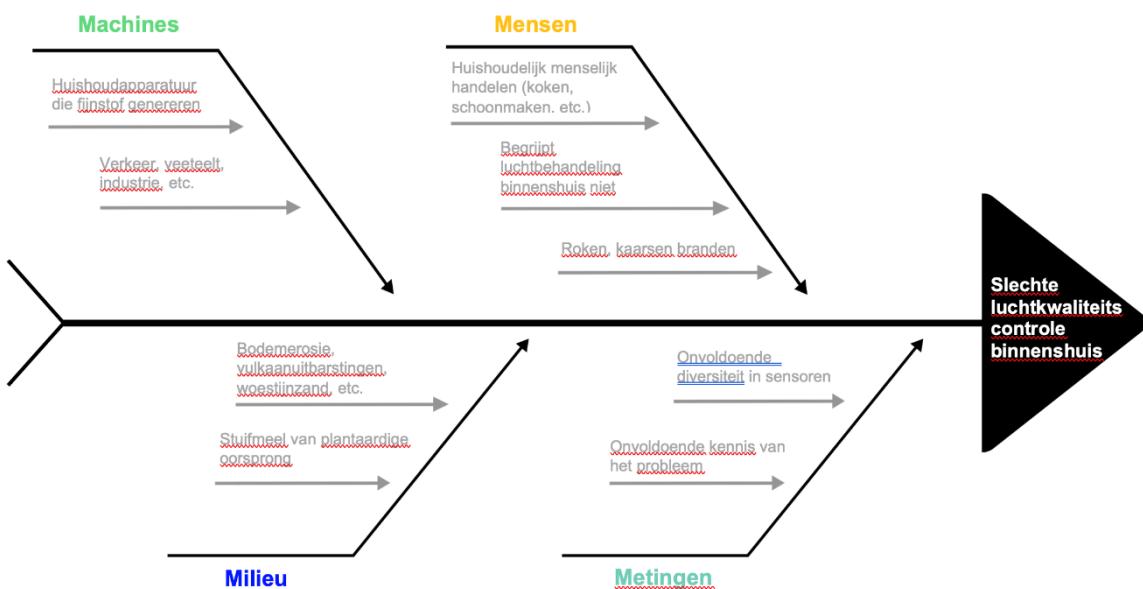
Voor ons probleem waren wij ervan over eens dat zowel materialen als methode buiten de scope van ons probleem valt. Methode en materialen hebben wij buiten er niet in betrokken, omdat voor methodes je moet kijken naar een bepaald proces. Het is geen proces waar fijnstof vandaan komt, maar eerder een handeling. Voor materialen kijk je meestal naar het betrokken materiaal van het probleem. Deze waren voor de slechte luchtkwaliteit binnenshuis niet van toepassing. Het probleem heeft voornamelijk raakvlakken met de resterende 4 subcategorieën.

Voor de subcategorie “Machines” gaat het om apparaten die oorzaken kunnen bieden voor de slechte luchtkwaliteit binnenshuis. Een deel van het fijnstof komt van buitenaf. De bewoner zal er eerder last van hebben wanneer het pand naast een weg of dicht bij een boerderij/fabriek is gevestigd, omdat fijnstof van buitenaf voornamelijk veroorzaakt wordt door uitlaatgassen en uitstoot van de industrie.

Ook spelen de handelingen van de bewoners bijna 80% een rol in het genereren van fijnstof binnenshuis. In de subcategorie “Mensen” worden een aantal oorzaken genoemd. Fijnstof binnenshuis ontstaat voornamelijk door de baklucht die ontstaat bij het koken. Denk hierbij aan het braden van vlees of het wokken van groenten. Een goede afzuigkap kan hierbij een deel van het fijnstof wegnemen. Zet deze wel eerder aan zodat de luchtstroming op gang kan komen om de luchtkwaliteit binnenshuis te waarborgen. Fijnstof binnenshuis ontstaat niet alleen door het koken. Een houtkachel, het branden van kaarsen of zelfs schoonmaken (ammoniak) is een bron van fijnstof. Dit zijn handelingen die nog wel eens als onschuldig worden gezien, maar bijdragen aan een slechte luchtkwaliteit binnenshuis.

Daarnaast zijn er ook factoren de bewoners zelf minder grip op hebben. Deze factoren komen bij de subcategorieën “Milieu” en “Metingen” aan bod. Bodemerosie en vulkaanuitbarstingen zijn evenementen die op natuurlijke wijze gebeuren. Bodemerosie is slijtage van de oppervlakte van de aarde. Dit ontstaat voornamelijk door bijvoorbeeld werking van de wind of stromend water. Een ander voorbeeld is bestuiving. Bestuiving is een belangrijke stap voor het voortplanten van zaadplanten. Stuifmeel kan door de wind ook bijv. op kleren of huisdieren belanden die dan weer meegegenomen worden naar huis. Het milieu speelt daarom degelijk een rol die kan bijdragen aan de luchtkwaliteit binnenshuis, maar is een factor waar een bewoner geen grip op uit kan oefenen.

FISHBONE DIAGRAM

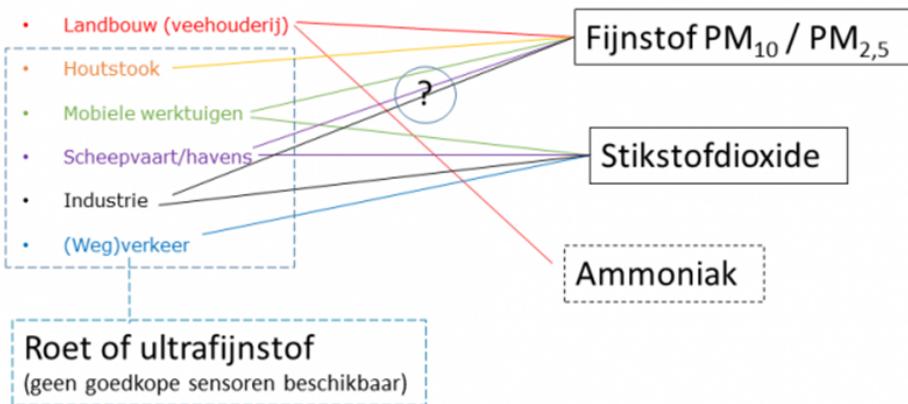


FIGUUR 3 - FISHBONE DIAGRAM

Omdat het om het bepalen van de luchtkwaliteit binnenshuis gaat moet er gemeten worden. De luchtkwaliteit kan in het algemeen vrij globaal bepaald worden afhankelijk van wat het apparaat meet. Er zijn voldoende luchtkwaliteitsmeters in de omloop, maar wat meet de luchtkwaliteitsmeter precies? Waar baseert de luchtkwaliteitsmeter zijn conclusie op? Omdat er enorm veel stoffen in de lucht zit waarvan een deel niet gevaarlijk is voor de gezondheid, is het goed om te weten wat je precies wilt meten. Als het fijnstof gemeten wordt, meet het apparaat de zogenaamde PM10, PM2,5 of het ultrafijnstof? De meeste apparaten maken namelijk geen onderscheid tussen deze verschillende stoffen.



Bronnen, stoffen en meetmethoden



11

FIGUUR 4 -BRONNEN

Bron: <https://samenmeten.nl/zelf-meten-0/bronnen-van-vervuiling-en-overlast>

Het RIVM ondersteunt de ontwikkelingen van het zogenaamde “Samen meten-programma”. Omdat het onderzoek en de (on)mogelijkheden van sensoren nog gaande is, betekend dit dat er nog onvoldoende kennis over beschikbaar is. Hier willen wij waar mogelijk is aan bijdragen.

Probleemaanpak

Uit de brainstromsessies zijn een aantal requirements gekomen die wij daarna op de MoSCoW-methode hebben onderverdeeld. Daarbij hebben wij 2 bewijslast stukken te zien in figuur 1 en 2 in de bijlagen. De eerste brainstromsessie hebben wij gebruik gemaakt van de klassieke brainstrom methode (40 min). Uit deze sessie zijn de volgende lijst met requirements gekomen:

- Binnen + buiten kunnen meten met fijnstofsensoren
- Ventilatie mechanisme
- Applicatie met fijnstof informatie
- Database met meetgegevens
- Waterbestendige sensoren
- Handmatig ventileren via applicatie
- Meerdere gebruikers in applicatie
- Alarm/led bij te veel fijnstof
- Ozonmeting
- Vochtmeting
- Handleiding maken

Na deze brainstorm hebben we de Anonieme brainstorm methode (40 min) gebruikt. Uit deze methode zijn nog een lijst met requirements gekomen:

- Database moet minstens 24 uur aan gegevens bewaren.
- Inloggen applicatie
- Push notificatie als fijnstof boven bepaald niveau is.
- Uitleg eerste keer inloggen
- Medische toestand gebruikers/bewoners

Na deze 2 brainstromsessies hebben we best een aantal requirements voor onze oplossing. Sommige belangrijker dan andere. Daarom hebben we deze lijst met requirements beter uitgewerkt door middel van de MoSCoW methode.

Must Have	<ul style="list-style-type: none"> • Binnen en buiten fijnstof meting (Fijnstof sensor) • Ventilator als actor • Applicatie dat meetinformatie geeft met historie • Database om de meetgegevens in op te slaan en op te vragen • Waterbestendige fijnstof buitensor • Inloggen applicatie
Should Have	<ul style="list-style-type: none"> • Handmatig kunnen ventileren vanuit de applicatie • Meerdere gebruikers die gebruik kunnen maken van de applicatie • Buzzer alarm al actor • Led-lampjes om de status aan te geven van de luchtkwaliteit • Database moet minstens 24 uur aan gegevens bewaren. • Medische toestand gebruikers/bewoners
Could Have	<ul style="list-style-type: none"> • Schrijven van een gebruikershandleiding
Would Have	<ul style="list-style-type: none"> • Ozonmeting • Vochtmeting

Mogelijkheid om de mate van ventileren te beïnvloeden aan de hand van je huidige gezondheid. Ben je astmatisch of een COPD-patiënt dan zal de ventilatie eerder moeten aanslaan op de ondergrens van het gemiddeld toegestane hoeveelheid fijnstof in de lucht in plaats van het gemiddelde.

Mogelijke oplossing

Een oplossing denken wij te vinden in een IoT device die continu deze waardes voor ons monitort, controleert en vergelijkt met acceptabele waardes voor een gezond leefklimaat. Als de waardes te hoog oplopen kan een signaal worden gegeven dat de PM2.5 en/of O3 waardes te hoog zijn en dat er geventileerd moet worden. Er zou ook een signaal naar het ventilatiesysteem gestuurd kunnen worden die de ventilatie in een hogere stand zet, net zoals dat nu al wel gebeurt wanneer de CO2 waardes te hoog oplopen. Uiteraard zullen de acceptabele waardes ook worden vergeleken met de buitenluchtkwaliteit. Mocht de kwaliteit buiten juist (nog) slechter zijn dan zal er niet worden geacteerd. Voor het luchtvochtigheid probleem zou het device een ontvochtiger in werking kunnen stellen.

Wat lost het op

Deze oplossing zal een hoop zorg bij de mensen wegnemen omdat ze de luchtkwaliteit niet zelf meer in de gaten hoeven te houden. Ook zal men er niet zelf actief op hoeven te acteren wanneer er zich een ongezond leefklimaat toedient.

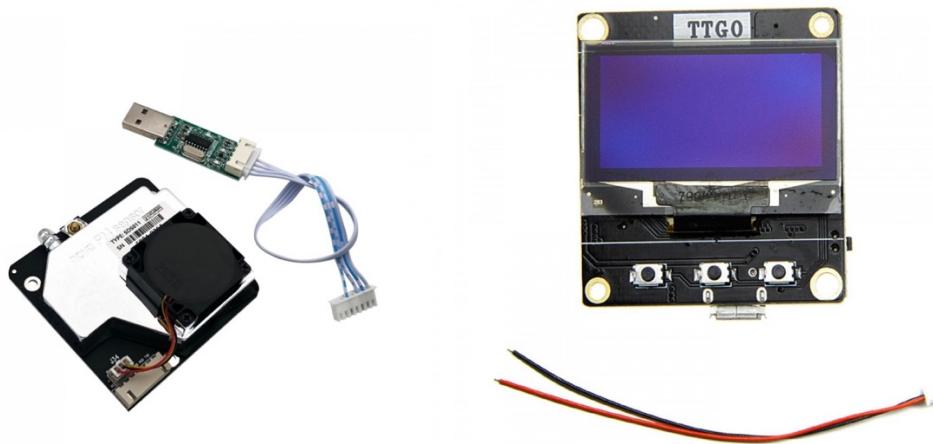
Helaas zijn er ook een hoop mensen die onwetend zijn over dit fijnstof probleem binnenshuis. Zij ervaren vaak onverklaarbare gezondheidsklachten zoals een toename van astmatische klachten en andere luchtwegaandoeningen die niet geduid kunnen worden. Onze oplossing betekent dus ook een afname van specifieke lichamelijke klachten ontstaan door luchtvervuiling.

Naast de binnenluchtkwaliteit kan het ook voorkomen dat de buitenlucht meer vervuilt is dan binnen. Dit kan komen door verkeer, landbouw of industriële uitstoot. Maar ook een buurman die een vuurkorf

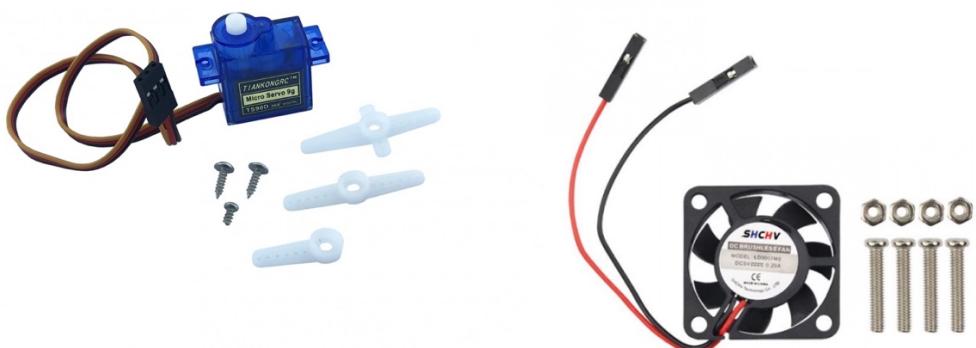
aansteekt of de BBQ. Of juist van natuurlijke aard zijn zoals een vulkaanuitbarsting of Sahara zand. Ook hier zal de oplossing rekening mee houden.

Benodigde onderdelen voor het demomodel

Wij als projectgroep zijn van plan om het demomodel te bouwen aan de hand van onderstaande onderdelen. Uiteraard zal het geheel worden aangestuurd met een Arduino Uno v2 board. Dit wordt gerealiseerd met een schaalmodel huisje met de volgende sensoren en actuatoren:



- Fijnstof sensor
- LCD scherm om waardes op af te lezen



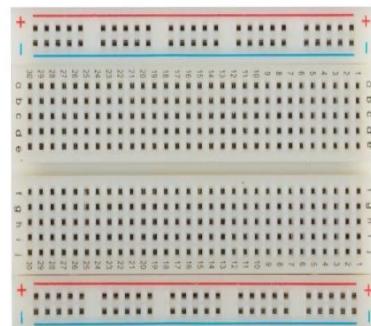
- Servo motor om luchtroosters mee op en dicht te kunnen doen
- Ventilator



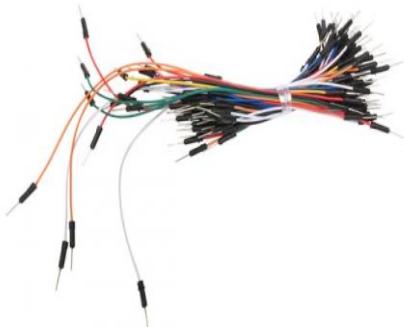
- Led's en buzzer voor status en alarmsignaal



- Houten huisje



- Batterij pack voor de voeding
- Prik board om het geheel netjes op aan te sluiten



- Bekabeling

Samenwerking

Als we terugkijken op onze prestaties als team, reflecteren we op het teamproces, de werkwijze en de onderlinge relaties zijn volgens een basis retrospectieve uitgewerkt.

Thierry

Wat er goed ging:

De samenwerking ging goed. Ook het brainstormen over het probleem om zo meer duidelijkheid te krijgen over de 6W's en de 6M's. Er kwamen meerdere goede ideeën naar boven hoe we het probleem gaan aanpakken. Ook het verdelen van de taken was goed geregeld onderling.

Wat beter kan:

De uiteindelijke uitvoering van de taken onderling werden helaas te lang vooruitgeschoven. Dit hield in dat het werk pas vlak voor de deadline werd uitgevoerd. Hierdoor verloren we de structuur en doelstellingen uit het oog. Wie doet wat en wanneer kunnen we het verwachten dat het klaar is, is hiervan een voorbeeld.

Ideeën:

Wij zouden als team meer de focus moeten gaan leggen op de deadline en het werk tijdig en ruim voor de deadline moeten opleveren zodat er meer tijd is om het van elkaar te reviewen en waar nodig nog aan te kunnen passen.

Aaron

Wat ging goed:

Opdrachten werden grotendeels op tijd ingeleverd waardoor we voldoende tijd hadden om het document samen te stellen en na te lopen. Regelmatig werden er meetings gehouden, zodat we konden polsen wat iedereen bij had gedragen en wat er nog gedaan moest worden. Bij afwezigheid liet de student dat tijdig weten.

Wat kon er beter:

De start. Thierry had in het begin een groot gedeelte van het document op zich genomen. Dit komt omdat de communicatie in het begin niet echt soepel ging. Dit gaat ondertussen beter.

Ideeën:

We zitten nog vrij vroeg in het traject. Ik denk zelf dat we verder in het project moeten komen om daadwerkelijk ideeën en verbeterpunten te benoemen. Tot nu toe gaat het allemaal goed op het bovengenoemde punt betrekking de start van het project.

Mitchell

Wat ging er goed:

De dynamiek van de groep is goed. Iedereen draagt zijn steentje bij. Ook komen er goede ideeën naar voren en de taakverdeling is goed afgestemd op het kunnen van de groepsgenoot. Ook komen we wekelijks regelmatig bijeen om de voorgang te bespreken en afspraken te maken hoe we verder gaan.

Wat kan beter:

Wat ik heb gemerkt is dat we op sommige vlakken te veel onderdelen uitstellen. Hierdoor komen we soms in de situatie terecht dat we op het laatste moment veel moeten oppakken. Ook konden niet altijd alle groepsleden aanwezig zijn bij de geplande meetings waardoor soms niet duidelijk was wie wat moest gaan oppakken. Daarnaast is de uitwerking van het probleem grotendeels door Thierry opgezet, wat eigenlijk meer verdeeld had moeten zijn.

Mijn Ideeën:

We moeten een betere planning gaan maken en onderdelen eerder gaan oppakken zodat we niet meer last minute punten moeten verwerken. Daarnaast kunnen we kijken of er een beter moment is om de gezamenlijke sessie in te plannen zodat iedereen aanwezig kan zijn en het duidelijker is wie wat zal gaan oppakken. Ook moeten we de taken meer gaan verdelen om ervoor te zorgen dat niet één persoon meer oppakt dan de rest van de groep, maar dit evenredig wordt verdeeld.

Koen

Wat ging goed:

Naar mijn idee ging het opstarten en het bekend worden met elkaar goed, het helpt hier natuurlijk wel bij dat we elkaar vanuit vorig jaar allemaal al een beetje kende. Zo had ik al eens samengewerkt met Thierry en hadden Mitchell en Aaron al eens samengewerkt met Christiaan. Er is een goede dynamiek in de groep die ik hoop vast te houden.

Wat kon beter:

Aan het begin waren we niet als snelste van start gegaan waardoor we achter de feiten aan moesten lopen. Dit zorgde voor vertraging en het niet behalen van het onderdeel projectorganisatie. We moeten een betere planning hebben en hier duidelijkere afspraken over maken. Deze afspraken moeten voor iedereen duidelijk zijn zodat we elkaar daar ook aan kunnen houden. Dit ook om problemen in de toekomst te voorkomen.

Ideeën:

Bij dit reflectie punt voor ideeën heb ik wel even stil gestaan. Ik denk het voornaamste wat bij mij naar boven kwam was de onregelmatigheid waarin we de afgelopen periode als groep hebben afgesproken. Voor de rest van het project lijkt het mij een goed idee als we in ieder geval 1 vaste dag in de week hebben waarop we als groep afspreken om samen te werken en te kijken hoe het met iedereen zijn bezigheden gaat.

Christiaan

Wat ging goed:

Verdelen van taken ging vrij vlot. Iedereen ligt wel lekker in de groep. Er is een goede klik tussen de groepsleden. Er komen goeie ideeën naar boven tijdens de lessen en de meetings. We komen 1 keer per week bij elkaar om te bespreken hoe verder te gaan.

Wat kon beter:

Wat meer proactief bezig zijn. Heb het idee dat we soms beetje achter de feiten aan lopen. We moeten een betere planning maken en ons daar ook aan gaan houden.

Ideeën:

Betere planning maken. Het is misschien handig dat we 1 dag afspreken om bij elkaar te komen en niet eerst bespreken welke dag we samen komen.

Conclusie

Zoals in de probleemanalyse uit één wordt gezet, hadden wij in eerste instantie de keuze uit drie verschillende problemen. Het meten en verminderen van ozon, luchtvochtigheid of fijnstof. Na overleg was de keuze duidelijk, wij wilden kijken of we het probleem voor fijnstof meten en verminderen binnenshuis konden realiseren.

Het probleem is duidelijk, er is te weinig kennis en kunde op dit moment voor mensen om dit fijnstof probleem binnenshuis goed te kunnen tackelen.

Aan de hand van verschillende brainstrom sessies hebben we een aantal requirements vastgesteld. Deze hebben we daarna geprioriteerd aan de hand van de MOSCOW-methode. De requirements zijn verder uitgewerkt en vormen de basis voor hoe we ons gekozen probleem willen aanpakken en wat hiervoor nodig gaat zijn. We hebben verschillende voorwaarden gesteld voor een succesvol resultaat voor de bewoner binnenshuis. Hier gelden bepaalde randvoorwaarden die wij onszelf hebben gesteld waarin onze applicatie en project aan moet voldoen.

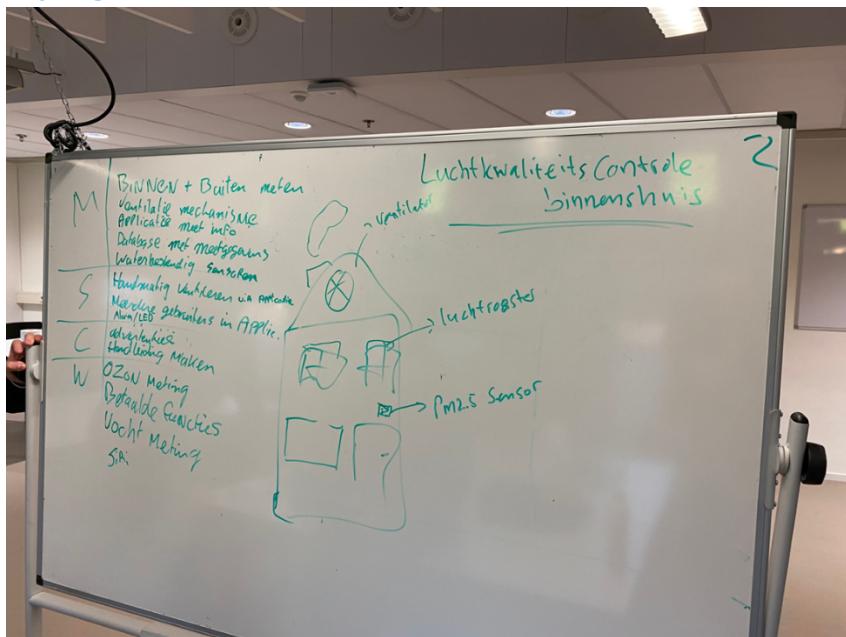
Om deze casus aan te pakken gaan we werken met een Arduino micro-controller, een huisje om in te testen, een fijnstof meter en verschillende actoren. Ons idee is om een huisje te kopen of te bouwen waarin we de fijnstofmeter monteren, deze fijnstof meter meet de fijnstof deeltjes in de lucht en gaat deze dan vergelijken in de database. Binnen de database staan verschillende waarde opgeslagen waar de huidige waarde mee wordt vergeleken. Hieruit volgt een conclusie of er geventileerd moet worden of niet.

Het ventileren willen wij dit op twee manieren gaan doen. Ten eerste willen we een ventilator plaatsen binnenshuis die gaat draaien op het moment dat de fijnstof dusdanig toeneemt. Hiernaast willen wij graag maken dat als dat nodig is en de fijnstof waarde buiten dat toe laat, dat er mechanisch een raam opengaat om het fijnstof gehalte binnenshuis te laten zakken. Als de waarde dan gezakt is zorgt het systeem ook weer dat het raam dicht gaat.

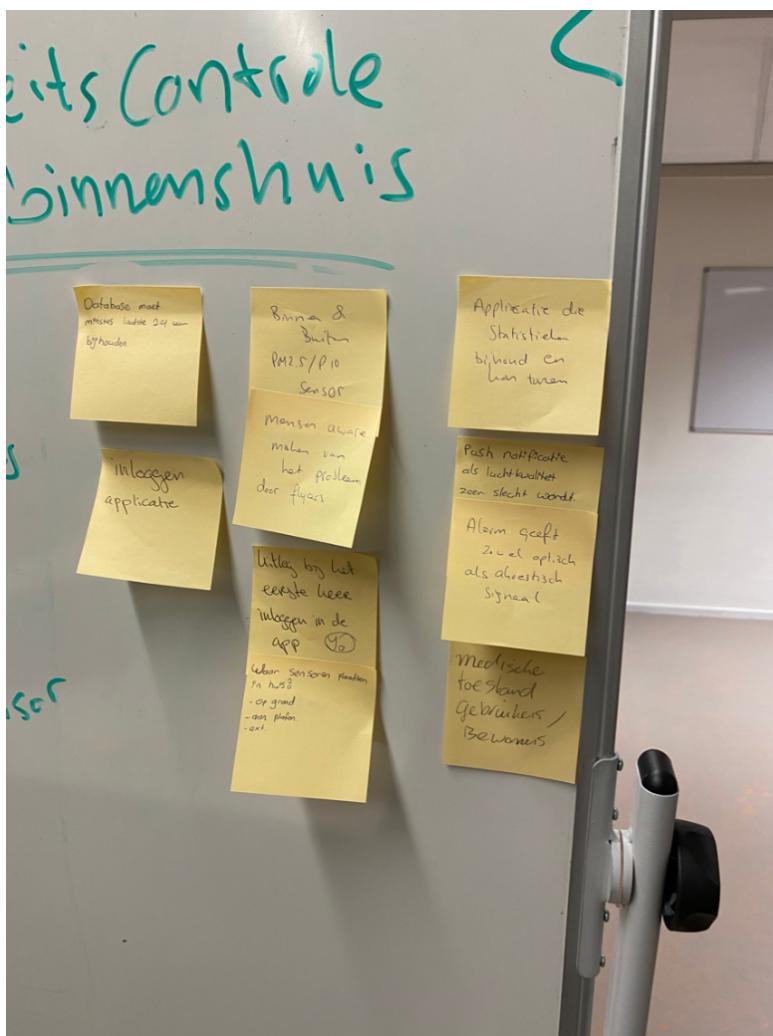
De haalbaarheid van deze twee oplossing lijkt ons als team erg reëel. Hiernaast willen binnen een lichtje aan laten gaan om de bewoner aan te geven dat er een hoog fijnstof gehalte is binnenshuis. Verder gaan wij een gebruikersapplicatie maken waarmee de gebruiker statistieken kan zien over de luchtkwaliteit in huis. De bewoner kan dan inloggen en notificaties van het systeem bekijken.

Omdat het ons als team waarschijnlijk lijkt dat we dit kunnen realiseren. Zouden we eventueel later willen kijken naar één van de twee aan het begin van de conclusie genoemde problemen.

Bijlagen



FIGUUR 5: CLASSIC METHODE



FIGUUR 6: ANONIEME METHODE