

Earth, Life & Social Sciences

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
Postbus 96800
2509 JE Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 00 00

TNO-rapport**TNO 2015 R11609****Informatie over luchtkwaliteit: Resultaten van twee onderzoeken onder gebruikers en aanbevelingen voor het verder ontwikkelen van een app**

Datum november 2015

Auteur(s) Dr. ir. M.G.D.Steen
Drs. W.J. Wolfje van Dijk

Aantal pagina's 18

Opdrachtgever Drs. M. Holewijn

Projectnaam ERP Exposoom

Projectnummer 060.16137

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2015 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Mogelijke functionaliteiten	5
2.1	Huidige Luchtkwaliteit App van RIVM en anderen	5
2.2	Persoonlijk meetpunt, draagbaar	6
2.3	Persoonlijk meetpunt, binnenshuis	6
2.4	Kaart en routes	7
2.5	Verwachting luchtkwaliteit	7
2.6	Dagboek, voor klachten	8
3	Beoordeling functionaliteiten door gebruikers i.s.m. het Longfonds	10
3.1	Huidige Luchtkwaliteit App van RIVM en anderen	10
3.2	Persoonlijk meetpunt, draagbaar	11
3.3	Persoonlijk meetpunt, binnen	11
3.4	Kaart en routes	11
3.5	Verwachting luchtkwaliteit	12
3.6	Dagboek, voor klachten	12
3.7	Prioritering	13
4	Beoordeling functionaliteiten door gebruikers i.s.m. AiREAS	14
4.1	Huidige Luchtkwaliteit App van RIVM en anderen	14
4.2	Persoonlijk meetpunt, draagbaar	15
4.3	Persoonlijk meetpunt, binnen	15
4.4	Kaart en routes	16
4.5	Verwachting luchtkwaliteit	16
4.6	Dagboek, voor klachten	17
4.7	Prioritering	17
5	Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling	18

1 Inleiding

De blootstelling aan luchtverontreiniging vormt een groot probleem voor de gezondheid van mensen. Het geheel van allerlei blootstellingen aan allerlei stoffen (en ook straling, geluid, etc.), gedurende het dagelijks leven (thuis, onderweg, op het werk, etc.) wordt het 'exposoom' genoemd. Inzicht in het exposoom, de persoonlijke blootstelling aan verschillende stressoren gedurende het leven van een individu, maakt het mogelijk om persoonlijke, gedifferentieerde maatregelen te nemen en zoveel mogelijk gezond te leven.

In 2015 heeft TNO het kiemproject 'ERP Exposoom' uitgevoerd, met als doel het ontwikkelen van kennis over blootstelling. Dit rapport beschrijft de resultaten van één deel van dit project, namelijk een onderzoek naar de behoefte aan informatie over luchtkwaliteit onder twee groepen van potentiële gebruikers van een Luchtkwaliteit App.

TNO heeft in samenwerking met het Longfonds en AiREAS twee bijeenkomsten (focus groups, workshops) georganiseerd met (potentiele) gebruikers van informatie over luchtkwaliteit, om hun behoeften aan dergelijke informatie te onderzoeken:

- Op 29 juni heeft TNO samen met het Longfonds (www.longfonds.nl) een bijeenkomst georganiseerd met zes personen die last hebben van hun luchtwegen (astma en COPD). Deze bijeenkomst ging voornamelijk over hun behoefte aan informatie over luchtkwaliteit vanwege hun gezondheid. Deze informatie gebruiken zij om hun activiteiten aan te passen; ze kunnen bijv. een activiteit buitenshuis verplaatsen in de tijd als de luchtkwaliteit slecht is.
- Op 12 oktober heeft TNO samen met AiREAS (www.AiREAS.com) een bijeenkomst met tien mensen die kort daarvoor hadden deelgenomen aan een experiment van TNO waarbij ze gedurende 5 dagen een 'rugtas' met zich meedroegen met daarin meetapparatuur. Deze mensen hebben interesse in de luchtkwaliteit vanuit verschillende motieven, onder andere bezorgdheid over hun gezondheid en milieu.

De opzet van beide bijeenkomsten was in grote lijnen hetzelfde:

- Korte inleiding over het doel van de bijeenkomst en onderling kennismaken
- Inventarisatie van huidige behoeften en gedrag van de deelnemers m.b.t. het zoeken van informatie over luchtkwaliteit
- Discussie over de huidige Luchtkwaliteit App van RIVM¹, die is ontwikkeld in nauwe samenwerking met het Ministerie van infrastructuur en Milieu, GGD Amsterdam, DCMR Milieudienst Rijnmond, Provincie Limburg, omgevingsdienst Midden- en West-Brabant, en met medewerking van het Longfonds, IRAS en Milieudefensie, en over mogelijke verbeteringen of uitbreidingen:
 - A. Huidige Luchtkwaliteit App (als 'baseline')
 - B. Persoonlijk meetpunt, draagbaar (mogelijke uitbreiding)

¹ Omwille van leesbaarheid wordt in dit rapport gesproken over de 'Luchtkwaliteit app van RIVM en anderen'; eigenlijk zouden de andere betrokken partijen daar ook moeten worden genoemd.

- C. Persoonlijk meetpunt, binnen (mogelijke uitbreiding)
- D. Verwachting luchtkwaliteit (mogelijke uitbreiding)
- E. Kaart en routes (mogelijke uitbreiding)
- F. Dagboek, voor klachten (mogelijke uitbreiding)

- Deze discussie ging over praktische voor- en nadelen in het dagelijks leven, concreet en specifiek—aan de hand van vragen zoals: Zou u dit willen gebruiken? Zo ja, in welke situatie? Wanneer niet of waarom niet? Welke voor- en/of nadelen ziet u? Wie zou zoiets kunnen aanbieden?
- Tot slot gezamenlijke conclusies trekken, bijvoorbeeld een ‘ranking’ van meest wenselijke verbeteringen of uitbreidingen van de huidige Luchtkwaliteit App

In hoofdstuk 2 worden deze functionaliteiten in meer detail beschreven. In hoofdstukken 3 en 4 staan verslagen van deze bijeenkomsten.

In hoofdstuk 4 staan aanbevelingen voor verdere verbetering en ontwikkeling van de Luchtkwaliteit App. Deze aanbevelingen zijn ook relevant voor andere, vergelijkbare diensten.

2 Mogelijke functionaliteiten

Op basis van de huidige Luchtkwaliteit App en andere apps die beschikbaar zijn, en ook op basis van allerlei ideeën die leven bij onderzoekers en ontwikkelaars, hebben we een serie van mogelijke functionaliteiten ontwikkeld, die waarde zouden kunnen hebben voor gebruikers.

We hebben die mogelijkheden besproken met eindgebruikers door middel van 'use cases': concrete beschrijvingen van specifiek gebruik van de desbetreffende functionaliteit in het dagelijks leven. Soms zijn deze beschrijvingen met opzet eenvoudig en overzichtelijk gehouden; om te kunnen praten over de hoofdlijnen (we hebben bijvoorbeeld Dagboek heel eenvoudig gepresenteerd; eenvoudiger dan ikheblast).

Deze wijze van presenteren en discussiëren met gebruikers maakt het mogelijk om concreet en specifiek te praten over functionaliteiten die nog niet echt (maar al wel op papier) bestaan. Hieronder staan de beschrijvingen zoals ze ook gepresenteerd zijn in de twee bijeenkomsten:

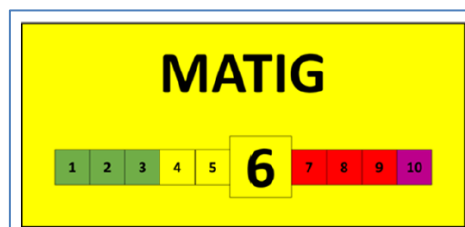
2.1 Huidige Luchtkwaliteit App van RIVM en anderen

Deze geeft de Luchtkwaliteit Index, o.b.v. Stikstofdioxide, Fijnstof (PM10, PM2,5) en Ozon, en is gebaseerd op actuele waarden en op uw 'huidige' locatie (van bestaande meetpunten en van uw opgegeven woonadres).

NB: Tijdens het onderzoek (29 juni en 12 oktober) was versie 2.0.2 nog niet beschikbaar of nog maar heel kort (28 september). Daarom hebben we in het onderzoek gebruik gemaakt van informatie uit 'Luchtkwaliteitsindex: Aanbevelingen voor de samenstelling en duiding' (RIVM rapport 2014-0050).

Een voorbeeld van het gebruik van deze functionaliteit:

Hans is buiten en hij voelt zich benauwd worden. Hij kent dat gevoel. Hij wil weten hoe de luchtkwaliteit hier en nu is. Hij pakt zijn mobiele telefoon en start de Luchtkwaliteitsapp. Hans ziet eerst een rapportcijfer en een indicatie van de huidige luchtkwaliteit. In dit geval "6" en de indicatie "matig".



Hans wil weten hoe de indicatie en het rapportcijfer tot stand zijn gekomen. Hij klikt op het scherm en ziet dan een tabel. Uit deze tabel kan hij opmaken dat het niveau van fijnstof in de lucht boven een vastgestelde norm is. Hans kan ook doorklikken om een advies te krijgen wat hij het beste kan doen in een bepaalde situatie. Een voorbeeld van deze adviezen zit u hieronder.

	Klasse 1	U hoeft uw gebruikelijke activiteiten niet aan te passen.
	Klasse 2	U hoeft uw gebruikelijke activiteiten niet aan te passen. Bent u gevoelig voor luchtverontreiniging? Overweeg dan lichamelijke inspanning te verminderen.
	Klasse 3	Overweeg lichamelijke inspanning te verminderen. Bent u gevoelig voor luchtverontreiniging? Verminder lichamelijke inspanning . Overleg eventueel met uw arts over aangepaste medicatie .
	Klasse 4	Doe rustig aan; verminder lichamelijke inspanning . Bent u gevoelig voor luchtverontreiniging? Verminder lichamelijke inspanning . Overleg eventueel met uw arts over aangepaste medicatie .

2.2 Persoonlijk meetpunt, draagbaar

Een voorbeeld van het gebruik van een draagbaar meetpunt samen met de App:

Petra heeft last van fijnstof. Vooral in de zomer kan ze last hebben van acute irritatie van oog, neus en keel, van hoesten en van kortademigheid. Ze heeft een sensor om 'persoonlijke blootstelling' te meten (bijv. als sleutelhanger), die werkt in combinatie met de app op haar mobiel. Dat is een 'persoonlijk meetpunt', naast de meetstations op vaste plekken. Die sensor meet wat zij 'binnenkrijgt' in de loop van de dag.



Een kleine sensor, die je bij je kunt dragen

Als mensen die metingen vanuit hun persoonlijke meetpunten anoniem met elkaar zouden delen ('niet traceerbaar'), dan kunnen betere metingen en voorspellingen worden gedaan. Wat zou u daarvan vinden?

2.3 Persoonlijk meetpunt, binnenshuis

Een voorbeeld van het gebruik van een meetpunt binnenshuis, samen met de App: *Bas heeft last van fijnstof. In de winter steekt hij soms de houtkachel aan, voor de gezelligheid. Hij hoorde dat een houtkachel voor fijnstof zorgt. En koken en stofzuigen ook. Hij wil uitzoeken hoe dat zit met de luchtkwaliteit bij hem thuis. Hij gebruikt daarom een sensor, als 'persoonlijk meetpunt'; deze werkt samen met de app op zijn mobiel. Die sensor meet de luchtkwaliteit binnenshuis (als aanvulling op de meetpunten buiten) en heeft al een eerste visuele waarschuwing in de vorm van een gekleurde ring onder op het apparaat.*



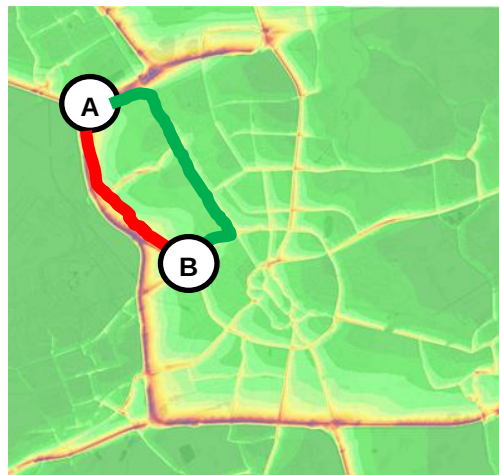
Een grotere sensor, die je ergens neerzet

Deze sensoren bestaan momenteel alleen nog als prototypes. Eventueel kunnen ze ook dingen meten zoals: kooldioxide, koolmonoxide, luchtvochtigheid en gassen zoals formaldehyde, benzeen en aceton.

2.4 Kaart en routes

Een voorbeeld van het gebruik van kaarten en routes, samen met de App:

Klara houdt van fietsen. Ze gebruikt hiervoor een Routeplanner en ze volgt vaak de ANWB Knooppunten routes. Zij maakt vandaag een fietstocht. Ze heeft last van haar luchtwegen, maar als ze het rustig aan doet, kan ze toch een mooie tocht maken. Nu is ze moe. Ze ziet op haar app dat de luchtkwaliteit is verslechterd. Ze klikt op Kaart en dan ziet ze de verschillende routes. Ze vraagt zich af of ze via het bos ('groene route', iets langer, maar schoner) of langs de autoweg ('rode route', iets korter, maar viezer) terug zal fietsen.



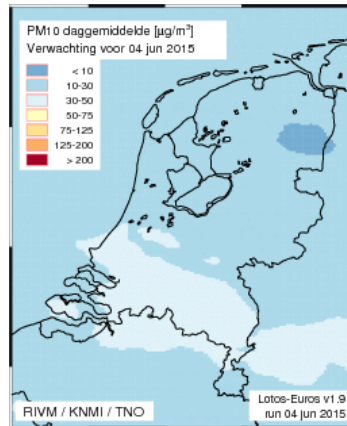
Een kaart die een alternatieve (groene) route toont van A naar B

2.5 Verwachting luchtkwaliteit

Een voorbeeld van het gebruik van verwachtingen omtrent de luchtkwaliteit:

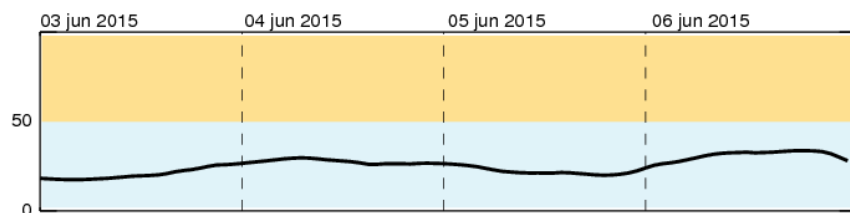
Victor heeft last van zijn luchtwegen. Hij wil er morgen op uit, actief, buiten. Hij start de Luchtkwaliteitsapp en klikt op Verwachting. Hij krijgt de kaart van Nederland met

enkele etmalen vooruit de Luchtkwaliteit Verwachting. Hij kan doorklikken om de Verwachting voor een specifieke plaats te zien. Die staat ingesteld op zijn woonplaats. Hij kan een andere postcode intypen of plaats aanklikken voor andere plaatsen.



Verwachting van luchtkwaliteit, geografisch
(Bron: <http://www.lml.rivm.nl/verwachting/fijnstof.php>)

Voor een specifieke postcode wordt bijvoorbeeld een grafiek zichtbaar

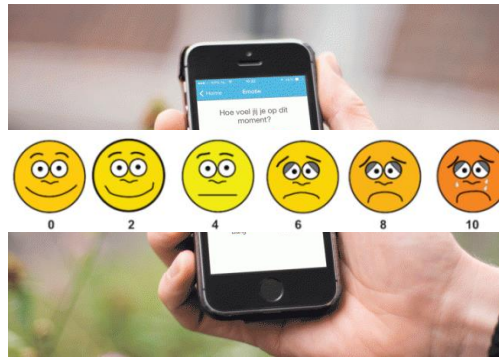


Verwachte verloop van luchtkwaliteit, voor een specifieke plaats
(Bron: <http://www.lml.rivm.nl/verwachting/provpost.php>)

2.6 Dagboek, voor klachten

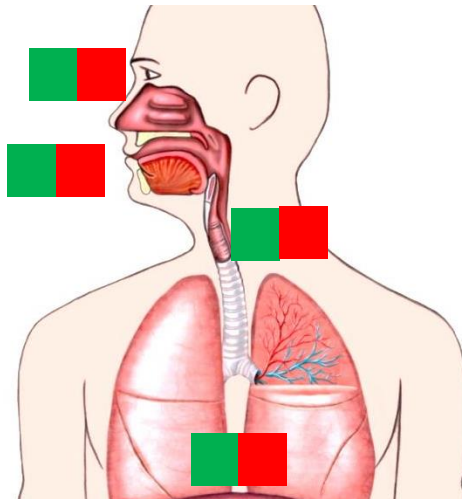
Een voorbeeld van het gebruik van een dagboek in combinatie met de App:

Dorien heeft sinds kort klachten aan haar luchtwegen. Soms heeft ze acute klachten. Soms op het einde van de dag. Dorien wil beter begrijpen hoe haar klachten samenhangen met de luchtkwaliteit. Volgende week gaat ze naar de huisarts om te overleggen, bijvoorbeeld over aangepaste medicatie of andere manieren om haar klachten te verminderen. Ze gebruikt de Dagboek functie van de Luchtkwaliteitsapp; daarin noteert ze snel en makkelijk haar klachten, op verschillende momenten van de dag. De app kan dan verbanden leggen tussen de luchtkwaliteit en haar klachten. En daarover kan ze in gesprek met haar arts. Ze kan in algemene zin aangeven hoe ze zich voelt door op een gezicht te klikken.



Gebruikers kunnen hun huidige beleving, bijv. klachten, gemakkelijk vastleggen

Vervolgens kan Dorien in een plaatje aangeven waar in haar lichaam zij de meeste last ondervindt. Bijvoorbeeld rood vlakken aanklikken bij de ogen als deze prikken en groen aanklikken in de keel als daar geen last is.



Gebruikers kunnen aangeven waar die klachten zitten: in hun ogen, hun keel, etc.

3 Beoordeling functionaliteiten door gebruikers i.s.m. het Longfonds

Deze bijeenkomst vond plaats op 29 juni 2015 op de locatie van het Longfonds. De deelnemers waren geworven in samenwerking met het Longfonds, uit een groep mensen die in 2014 hadden meegedaan aan een eerder onderzoek naar informatie over luchtkwaliteit²:

- A. Mevrouw, 58 jaar, astma
- B. Mevrouw, 49 jaar, astma
- C. Mevrouw, 67 jaar, astma
- D. Meneer, 60 jaar, benauwdheid en stemverlies
- E. Mevrouw, 60 jaar, COPD
- F. Mevrouw, 67, astma

De zes deelnemers zoeken bijna allemaal (op één na) regelmatig informatie over luchtkwaliteit, bijvoorbeeld als ze klachten hebben, als voorbereiding op een 'uitje', bij warm weer. Ze zoeken dat op internet (Google), en kunnen dan vaak wel (maar niet altijd) vinden wat ze zoeken. Ze gebruiken allemaal een smartphone en hebben daarop specifieke apps zoals Luchtkwaliteit (van RIVM en anderen) of Hooikoorts Pollenradar.

Ze gebruiken die informatie bijvoorbeeld om het tijdstip van een reis of activiteit buiten aan te passen—als dat kan, of anders om medicatie aan te passen.

Ze ervaren de volgende nadelen: ze moeten veel zoeken, de informatie is te algemeen (niet specifiek voor een specifieke plaats), ze missen updates of voorspellingen (informatie is vaak achterhaald). Kortom: ze zoeken informatie die helpt om eigen regie te kunnen voeren.

Hieronder worden de belangrijkste bevindingen gerapporteerd, per functionaliteit:

3.1 Huidige Luchtkwaliteit App van RIVM en anderen

- Vragen die deelnemers stelden: Moeten die waarden 'objectief', voor iedereen hetzelfde, zoals in dit ontwerp (o.b.v. medische, epidemiologische gegevens en inschattingen van experts). Of wil je bijv. persoonlijke, 'subjectieve' criteria kunnen instellen, zodat A een 'alarm' krijgt bij '5/geel' en persoon B bij '8/rood'?
- Vragen die deelnemers stelden: Wanneer komt 'roet' erbij? En hoe zit het met het combineren van deze stoffen? Zijn er bijv. cumulatieve effecten van NO2 en Fijnstof en Ozon? En hoe worden die meegenomen?
- Voordelen die deelnemers noemden: Meer overwogen keuzes kunnen maken. Overzichtelijk, je kunt zien wat voor jou belangrijk is. Ik vind het een duidelijke app; kan het heel persoonlijk maken. Gerichte adviezen. Je leefstijl.
- Nadelen die deelnemers noemden: Teveel gefixeerd hierop, waardoor mogelijk andere factoren over het hoofd worden gezien. Niet direct persoonlijk. Onvoldoende 'maatwerk'.

² Bongers, Alyssa (2015): Air Quality Communication: The effectiveness of communicating air quality information and advice through a health application and air quality indicator (Master Thesis). GGD Amsterdam / Vrije Universiteit Amsterdam.

- Wanneer ze dit zouden gebruiken: Bij te verwachten uitstoot en/of bij klachten. Bij uitjes, activiteiten buitenshuis. Als ik extra inspanning moet leveren. Bij dreigende benauwdheid. Iedere dag.

3.2 Persoonlijk meetpunt, draagbaar

- Vragen en opmerkingen van deelnemers: Hoe nauwkeurig of betrouwbaar is zo'n kleine sensor? Wat kun je hiermee? Buitenactiviteit aanpassen: bijv. tijdstip ochtend i.p.v. middag; of route aanpassen; of vervoermiddel aanpassen. Valt onder self management. Als je die metingen wilt delen, moet er ook een GPS in zitten, om locatie te bepalen.
- Voordelen die deelnemers noemden: Je wordt meteen gewaarschuwd. Prima, heel persoonlijk. Handig omdat je het mee kunt nemen. Kan overal mee naartoe. Je hebt het altijd bij je.
- Nadelen die deelnemers noemden: Formaat?
- Wanneer ze dit zouden gebruiken: Dagelijks. Als ik minder lucht heb. Binnenshuis: Als er veel te doen is in huis. Draagbaar: Altijd bij je. Vaak, dagelijks

3.3 Persoonlijk meetpunt, binnen

- Opmerkingen van deelnemers: Het heeft geen nut om metingen binnenshuis te delen met anderen als 'extra meetpunt', want dat is zo afhankelijk van open haard, koken, stofzuigen, barbecue etc. Nuttig om klimaat binnenshuis verbeteren, bijv. wanneer je beste kunt luchten, of juist niet luchten, als buiten vervuiling is, of bijv. afzuigkap langer aan. Valt onder self management.
- Voordelen die deelnemers noemden: Je huisklimaat kunnen bepalen. Goed om je huisklimaat te controleren en te zien hoe te handelen. Ook handig, om af en toe te meten.
- Nadelen die deelnemers noemden: Minder effectief?
- Wanneer ze dit zouden gebruiken: Altijd [woont 'onder de rook' van TATA Steel, voorheen Hoogovens]. Zodra je ongeveer weet hoe het werkt [lucht binnenshuis], hoeft het misschien niet meer.

3.4 Kaart en routes

- Discussie door deelnemers: Soms is dit [route bepalen] ook een kwestie van logisch nadenken: vooral bij bekende, dagelijkse routes: langs de snelweg is de lucht viezer dan in het bos'. Ook discussie over of er voldoende meetpunten staan voor zoiets.
- Voordelen die deelnemers noemden: Weloverwogen route kunnen kiezen, [en/of] onverwacht mooi alternatief. Dat je zelf de afweging kunt maken. Inderdaad goed, dan kun je je route aanpassen. Je ziet een alternatief. Mijn longen worden vrolijk van groen.
- Nadelen die deelnemers noemden: Verdwalen, te ver om [moeten gaan]. Of het betrouwbaar genoeg is vanwege meetpunten [zijn er voldoende meetpunten?]. Meer kilometers fietsen
- Wanneer ze dit zouden gebruiken: Bij bepaalde weersverwachting, uitstoot, en bij klachten. Vrije tijd. Als ik fiets of wandel. Zoveel mogelijk. Vaak, iedere dag. Fietstochten

3.5 Verwachting luchtkwaliteit

- Opmerking van deelnemers: Waarschijnlijk is dit kaartje [boven] te globaal; je wilt vaak direct die grafiek [onder] zien.
- Voordelen die deelnemers noemden: Plannen wordt mogelijk, ook wat betreft welke route [in geval je een andere plaats intypt en daar de voorspelling voor krijgt]. Prima om vooruit te kunnen plannen. Vooral voor de vooruit planning, globaal. Gebruiksgemak, je kunt er rekening mee houden in de planning. Je kan gericht keuzes maken. Nuttige info.
- Nadelen die deelnemers noemden: Hangt af van betrouwbaarheid/ globaal [is wellicht te globaal?] 'Geen routes' (?) [waarschijnlijk zijn routes niet mogelijk, want dan moet je voor twee plaatsen, en wellicht ook tussenliggende plaatsen, die verwachtingen opzoeken... gedoe]. Geen specifieke routeplanner. Alweer een andere app > Integreren [later uitgelegd dat dat inderdaad de bedoeling zou zijn]
- Wanneer ze dit zouden gebruiken: Als ik een fietstocht wil maken. Vrije tijd. Op vakantie, als ik wil/kan fietsen. Dagelijks bij gebruik van fiets. Bij uitjes.

3.6 Dagboek, voor klachten

- Discussie door deelnemers: Vooral nuttig voor mensen met een recente diagnose; als je je klachten nog niet goed kent. Of wanneer klachten veranderen. Bij twijfels.
- Discussie door deelnemers: Zal discipline vergen om dat regelmatig te doen, bijv. 10 keer per dag, en gedurende een week of langer, zodat je inderdaad een patroon kunt ontdekken in verloop van tijd), m.n. op momenten dat je weinig of geen klachten hebt (dan zou je er het liefst niet mee bezig zijn), maar dan moet je toch noteren, zodat je verbanden kunt leggen tussen (relatief goede?) luchtkwaliteit en (weinig of geen) klachten.
- Discussie door deelnemers: Wat voor grafiek(en) komt/komen hier uit, uit die analyse achteraf van luchtkwaliteit, tijdsverloop en klachten? Bijv. een grafiek met Luchtkwaliteit op x-as en Klachten op y-as (met stippen/trend van verschillende metingen). Of een grafiek met Tijdsverloop x-as en met Luchtkwaliteit en Klachten beide op de y-as; je kunt dan bijv. effecten in verloop van tijd zien. Waarschijnlijk nodig om dergelijke grafieken samen met arts of longverpleegkundige te bespreken.
- Voordelen die deelnemers noemden: Inzicht verwerven in wanneer bepaalde klachten ontstaan. Zeker als je nog maar kort klachten hebt, om dat goed te kunnen ontdekken. Kan goed aan de arts vertellen hoe het gegaan is. Het kan leiden tot inzicht in de klachten. Gericht op je eigen gevoel. Persoonlijk welbevinden
- Nadelen die deelnemers noemden: Soms teveel mee bezig [met al dat noteren, de hele dag door]. En soms moeilijk te omschrijven. Teveel mee bezig. Elke dag nadenken hoe ik me voel. Bij geen verband tussen luchtkwaliteit en klachten, geen verdere nieuwe inzichten. Misschien er soms teveel mee bezig. Vul je meestal niet in als je je goed voelt. En alleen koppeling met luchtkwaliteit? Of ook met pollen? [dat laatste zou nuttiger zijn, omdat die ook klachten kunnen veroorzaken]
- Wanneer ze dit zouden gebruiken: Bij klachten. 1-2 weken vóór controlebezoek arts of longverpleegkundige. Vooral bij beginnende klachten, of als je twijfelt of je klachten in verbinding staan met luchtkwaliteit. Een week voordat ik naar de

arts ga. Dagelijks gedurende korte periode. Weet nog niet; wil wel proberen. In een periode met slechte omstandigheden [of klachten?]

3.7 Prioritering

De deelnemers konden een prioritering aanbrengen in de functionaliteiten ('Als u zou moeten kiezen welke als eerste beschikbaar komt, welke zou u dan kiezen?').

Ze gaven voorkeur aan voor deze twee:

- **Persoonlijk meetpunt, draagbaar:** Zien hoe de luchtkwaliteit hier en nu is, waar je ook bent. Persoonlijk maken (personaliseren): voor een persoon die snel en slecht reageert op ozon kan 'ozon 3' al erg zijn; voor een ander is bijv. 'ozon 7' pas erg. Formaat van een (forse) autosleutel.
- **Verwachting luchtkwaliteit:** Plannen, bijv. paar dagen van tevoren op je laptop en /of ter onderweg, op je mobiel. Dan kun bijv. manier van reizen (auto of fiets) of tijdstip van buitenactiviteit (ochtend of middag) aanpassen aan die verwachting. Persoonlijk maken: een alert 2 uur van tevoren.

De andere drie vonden ze ook interessant, voor specifieke situaties of doelgroepen:

- **Kaart en routes:** Bijv. voor recreatie buiten. Wellicht medisch minder urgent, maar wel belangrijk voor kwaliteit van leven, self management, zelfbeschikking. Bijv. als je je goed voelt, langere route fietsen; als je je minder goed voelt, een kortere route. In combinatie met knooppunten, fietsnavigatie.
- **Persoonlijk meetpunt, binnenshuis:** Als je gedurende een periode wilt meten binnenshuis; bijv. elk seizoen een week of een maand. Of als je (doorlopend?) de invloed van zware industrie op binnenklimaat wilt meten. Tijdelijk lenen/gebruiken, bijv. bij zo'n 'winkel' voor thuishulpspullen.
- **Dagboek, voor klachten:** Als je bijv. 'beginner' bent, als diagnosehulpmiddel. En ook als je je klachten veranderen in verloop van tijd, en je dat beter wilt begrijpen. En als je bijv. de effecten van pollen en de effecten van astma wilt meten en begrijpen. Zal wel enige discipline vereisen ('braaf invullen').

En ze willen dat alles gemakkelijk vanuit één app te bereiken is, bijv. vanuit de huidige Luchtkwaliteit App. En ze willen ze bepaalde instellingen persoonlijk kunnen maken, bijv. persoonlijke drempelwaarde, alert, waarschuwing.

Ze verwachten dat deze functionaliteiten hen zullen helpen in 'self management', zelfbeschikking, keuzevrijheid. Om (ondanks hun aandoening en bijbehorende klachten) zoveel mogelijk kwaliteit van leven te ervaren.

4 Beoordeling functionaliteiten door gebruikers i.s.m. AiREAS

Deze bijeenkomst vond plaats op 12 oktober 2015.

De deelnemers hebben meegedaan aan een onderzoek van TNO waarbij zij met een rugzak met meetapparatuur metingen hebben gedaan. Op maandag 12 oktober zijn zij uitgenodigd om de resultaten van dit onderzoek te horen. De deelnemers waren een gevarieerde set met ieder hun eigen onderstaande motivatie om mee te doen aan het AiREAS onderzoek en de bijeenkomst:

1. Gemotiveerde TNO medewerker, geen speciale achtergrond
2. Eerder meegedaan aan hackaton met als onderwerp een luchtkwaliteit app
3. Duurzaam ondernemer, bekende van andere deelnemer. Nieuwsgierig
4. Student bedrijfskunde, loopt stage
5. Wil steentje bijdragen, interesse in milieu, via andere deelnemer
6. Deelnemer, nieuwsgierigheid.
7. Journalist met last van kortademigheid
8. Een professional uit de zorgsector
9. Een TNO medewerker met hooikorts
10. Een milieubewuste en betrokken 'pensionado'

Voorafgaand aan de eindpresentatie van het onderzoek hebben wij het kort met hen gehad over allerlei manieren om de luchtkwaliteit te meten. De deelnemers hadden ter voorbereiding een document ontvangen (met onder andere de inhoud van hoofdstuk 2, plus vragen bij iedere functionaliteit) zodat ze in kort tijdsbestek (45 minuten) hun motieven en afwegingen ter sprake konden brengen. Als inleiding noemden ze de volgende motieven, in volgorde van de mate waarin het bij hun past:

- Bezorgdheid om milieu
- Eigen gezondheid
- Gezondheid van anderen
- Technische interesse
- Beroepsinteresse

Omdat er tien aanwezigen waren, is besloten om twee groepen te vormen die ieder de verschillende concepten doorliepen. Het verslag is een aggregatie van de feedback uit beide groepen, vanwege het korte tijdsbestek is het niet mogelijk gebleken om uitspraken en meningen aan specifieke personen toe te wijzen. Het verslag is een verzameling van het groepsinzicht.

Hieronder worden de belangrijkste bevindingen gerapporteerd, per functionaliteit:

4.1 Huidige Luchtkwaliteit App van RIVM en anderen

Ze zouden deze app willen gebruiken in situaties waarin ze een goed beeld willen krijgen van de mate van vervuiling om hen heen, met name in en rond plaatsen waar ze veel verblijven. Bijvoorbeeld:

- Om onderbouwd en bewust te kiezen om 'in de schaduw van' een snelweg te wonen.

- Gebruiken bij de koop van een huis ten behoeve van de eigen gezondheid.
- Te gebruiken bij de schoolkeuze van kinderen

Een specifieke toepassing zien zij voor mensen zonder longaandoening, m.n. sporters. Enkele deelnemers zijn actieve sporters en zij zien deze app als een betrouwbare indicator van te verwachten prestaties bij bijvoorbeeld een marathon.

Algemene opmerking is dat de app wel vooral gebruikt zal worden door mensen die al last hebben van (ultra)fijnstof of andere vormen van luchtverontreiniging. Eén van de deelnemers was verrast over het bestaan van de app. Hij gaf aan deze te gaan gebruiken, om in zijn omgeving als ambassadeur te gaan fungeren.

De app kan volgens de deelnemers ook goed bijdragen aan bewustwording over luchtkwaliteit in Nederland in brede zin.

4.2 Persoonlijk meetpunt, draagbaar

Integratie met smartphone zou een pré zijn omdat mensen al veel spullen bij zich dragen. Ook is het volgens de deelnemers zinvol dat het persoonlijk meetpunt echt te personaliseren is: 'zoveel mensen, zoveel klachten'. Ook gaven zij aan dat er een vorm van gegevensopslag bij moet zitten, het liefste gekoppeld aan een visualisatie, zoals een kaart, zodat mensen ook letterlijk zicht hebben op wat er gemeten wordt, en daar iets mee kunnen. Bijvoorbeeld voor het maken van vaste routes op vaste dagen, of inzicht krijgen in wat de schonere hardlooperoutes zijn. Volgens de deelnemers is er nog wat huiswerk te doen om te ontdekken wat mensen precies willen weten zodat er ook gericht kan worden gemeten.

De deelnemers gaven ook aan dat zij kunnen begrijpen dat sommige mensen niet willen weten hoe goed of slecht de luchtkwaliteit is of dat het sommige mensen niet interesseert wat de luchtkwaliteit is.

Het permanent meedragen van een persoonlijk meetpunt beschouwen ze als voor mensen met chronische gezondheidsklachten en/of een longaandoening. "Na een maandje weet je het wel, wat moet je dan met zo'n ding? Je kan er beter een bibliotheek model van maken. Een maand lenen en dan terugbrengen."

4.3 Persoonlijk meetpunt, binnen

Algemene feedback is om een dergelijk apparaat te koppelen aan iets dat mensen sowieso in huis willen of reeds hebben, zoals een rookmelder.

Volgens de deelnemers geeft het binnenmeetpunt de mogelijkheid om ventileren in huis aan te passen. Als het buiten vies is, wil je binnen niet perse veel ventileren. Het zou helemaal makkelijk zijn als dit meetpunt de ventilatie kan automatiseren of advies kan geven over wat je zelf moet doen. Hoe de gemeten waarden zichtbaar worden op of via het meetpunt is belangrijk; het moet gemakkelijk te begrijpen zijn.

Algemene feedback: Wat wellicht het beste kan werken, is de combinatie een aantal vaste meetkasten in de publieke ruimte, een binnenmeetpunt en een persoonlijk meetpunt. Dit kun je vervolgens aggregeren en dan anonimiseren.

Het delen persoonlijke data stuitte in één van de twee groepen op weerstand. De oplossing was: alleen meten wanneer iemand beweegt want anders deel je data uit je eigen huis of achtertuin. Het concept leek interessant, maar 'hoe wordt de privacy van mensen gewaarborgd?' In de andere groep werd het delen van data alleen zinvol geacht als mensen er ook wat voor terugkrijgen, bijvoorbeeld dat door hun data bepaalde instanties praktisch kunnen ingrijpen om een bepaalde waarde terug te brengen van 8 naar 4, bijvoorbeeld de luchtvervuiling in een straat of wijk. Mensen kunnen dat dan terugzien op hun eigen meter.

Een ander idee is dat je zelf kunt bepalen met wie je jouw data deelt, bijvoorbeeld met de burens of bezoek. Dan kun je vergelijken en tips uitwisselen.

Deze groep vond het wel belangrijk dat een niet-commerciële partij de data zou verzamelen en beheren. Bijvoorbeeld wel de RIVM, maar niet Google of Philips.

4.4 Kaart en routes

Werd interessant gevonden voor buitenactiviteiten en sporten, m.n. het koppelen van metingen aan vaste loop- of fietsroutes. Handig als dit ook achteraf kan, om de route te evalueren; dan kun je de volgende keer bewust je route bepalen. Je wilt namelijk niet tijdens het fietsen op je telefoon kijken.

'De app zou eigenlijk te 'weten' moeten komen dat ik altijd zo en zo laat aan het fietsen ben zodat de app 15 minuten voor mijn vertrek aangeeft hoe het met de luchtkwaliteit op m'n route gesteld is en een mogelijk alternatief geeft.'

Niet alleen het tijdstip maar ook de locatie is van belang: 'waar hangt een minder grote wolk?'. Enkele deelnemers leek het handig om deze functie te integreren met bijvoorbeeld Runtastic of Endomondo.

Er zijn nu al apps [zoals de online routeplanner van de Fietzersbond. <http://routeplanner.fietzersbond.nl/>] waarmee mensen leukere fietsroutes, namelijk met minder autoverkeer, kunnen uitstippelen. Qua beleving zijn dat fijnere routes, ze nodigen uit om te fietsen. Kunnen de meetpunten daar aan gekoppeld worden?

4.5 Verwachting luchtkwaliteit

De kaart van de RIVM app is beter, maar het manco van de RIVM app is dat ze te weinig meetpunten hebben. De kracht van zo'n 'Luchtkwaliteitsradar' zit er in dat mensen er een advies bij krijgen of zelf gemakkelijk en snel conclusies kunnen trekken. Je wilt een voorspelling krijgen. Bijvoorbeeld 'ik ga morgen naar Maastricht', als de kwaliteit van de lucht in Maastricht één dag van te voren voorspeld kan worden; dan heeft het toegevoegde waarde. De vraag is of dit kan. Luchtkwaliteit is van veel dingen afhankelijk. Hoe wordt dit berekend? Op actuele gegevens en jaargemiddelden? Dat is ook wel belangrijk, want het moet betrouwbaar zijn.

Soms moet je gewoon ergens naar toe; je blijft ook niet altijd thuis als het regent. Dan is het handig om in één oogopslag een voorspelling te zien. Daar staat tegenover dat je mensen niet wil beperken omdat er altijd wel iets te meten valt.

De kaart is wel heel algemeen, meer detailniveau zou wenselijk zijn. Bij de Buienradar kan je redelijk goed zien of je snel een schuilplek moet gaan zoeken of niet. Inzoomen op gebiedsniveau kan hier nog niet, zou wel wenselijk zijn.

Dit idee is meer iets voor de lange termijn. De techniek wordt beter, dus de mogelijkheden zullen ook beter worden. Het zou ook zinvol zijn om het te koppelen aan andere zaken zoals de combinatie met hittestress.

4.6 Dagboek, voor klachten

Dit doet ongeveer hetzelfde als een 'holterkastje'; dat helpt goed. Mensen die last hebben van hun gezondheid zoeken altijd naar oorzaken: 'waarom heb ik last?' Het lijkt vooral handig voor mensen die last hebben van bijvoorbeeld zware hoest, longontsteking of andere longaandoening. Mensen weten vaak slecht wanneer ze medicijnen of extra medicijnen hebben ingenomen. Zo'n dagboek kan dan helpen. Ook om aan te geven aan arts hoe ze zich voelden op een bepaald moment.

Laat ruimte voor de persoonlijke ervaring [die anders kan zijn dan een objectieve meting]. Bijvoorbeeld de RIVM app kan zeggen dat het wel meevalt, maar jij kan veel last hebben. Het geeft feedback op feedback, dat kan nuttig zijn voor artsen en andere instanties.

Geeft ook inzicht in wanneer je je goed voelt, mensen hebben namelijk de neiging om dan minder te noteren. Het zou handig zijn als dit dagboek op één of andere manier inzicht geeft in andere omstandigheden. Dat helpt aan bouwen van bewust wording. Bijvoorbeeld: 'ik heb geen last van m'n longen maar wel last van m'n slijmvliezen als er wierook brandt'. Volgens een deelnemer zou het dagboek het beste werken als het gekoppeld wordt aan een persoonlijk meetpunt.

4.7 Prioritering

De deelnemers konden een prioritering aanbrengen in de functionaliteiten ('Welke zou u graag willen hebben?'). Ze gaven voorkeur aan voor deze drie:

- **Persoonlijk meetpunt, draagbaar of binnen** (en het idee om deze voor een beperkte periode te kunnen lenen of huren)
- **Kaarten en routeplanner** (vooral het visuele aspecten, snel inzicht).
- **Persoonlijke adviezen en alerts** (vanuit de diverse functionaliteiten, zoals het instellen van persoonlijke drempelwaardes)

Ook werd, heel kort, gepraat over een prijsrange: wat zou u eventueel willen betalen voor zoiets? 'Voor de app heb ik hoogstens 10 euro over, voor een meetapparaat in huis misschien wel 50 euro. De rest zou kunnen worden vergoed door verzekeraars en via lenen bij de thuiszorgwinkel.'

5 Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling

Op basis van deze twee workshops (een interactieve discussie met zes mensen met longklachten; en een interactieve discussie met tien mensen met interesse in luchtkwaliteit) kunnen wij de volgende conclusies en aanbevelingen formuleren:

- Mensen zien duidelijk de waarde van de huidige **Luchtkwaliteit** app; deze app biedt reeds een **Verwachting luchtkwaliteit** (48 uur vooruit). De algemene aanbeveling is om deze app verder te ontwikkelen en te verbeteren.
- Voeg eenvoudige **personalisatie** toe aan de huidige app: daarmee kunnen mensen eigen drempelwaarden en notificaties instellen en op die manier gepersonaliseerde adviezen krijgen.
- Voeg ook toe: **Dagboek, voor klachten**, zoals de app 'Ik heb last' van RIVM (<http://ikheblastapp.nl/>; geïntroduceerd op 25 augustus), ontwikkeld i.s.m. onder andere het Longfonds, Milieudefensie en Universiteit Utrecht.
- Deze functies kunnen significant bijdragen aan zelfsturing (self management) en daarmee aan het welbevinden. Ze kunnen ook gepresenteerd worden als onderdeel van een e-coach, een onderwerp waar TNO aan werkt³.
- Ga door met het ontwikkelen van betere voorspellende modellen, bijvoorbeeld door het combineren van metingen en historische data.
- Verken de mogelijkheden voor **Persoonlijke meetpunten**; momenteel worden diverse producten ontwikkeld, bijvoorbeeld via Kickstarter⁴. Het ontwikkelen tot betaalbaar en voldoende betrouwbaar product zal nog wel enige tijd vergen. Verken ook mogelijke business models voor het financieren en aanschaffen van dergelijke meetpunten, inclusief mogelijkheden om zoiets tijdelijk te lenen.
- Verken de mogelijkheden van **Kaart en routes**; daarvoor is waarschijnlijk samenwerking nodig met bijvoorbeeld Google (kaarten) of ANWB of ENFB (routes); dergelijke gezamenlijke innovatie heeft overigens typisch tijd nodig.

Deze app kan het beste worden gepositioneerd als middel voor 'self management', zelfbeschikking, keuzevrijheid. Mensen kunnen met zo'n app (ondanks hun aandoening en bijbehorende klachten) allerlei beslissingen nemen in hun dagelijks leven en daardoor zoveel mogelijk kwaliteit van leven ervaren.

Mensen veronderstellen dat de app het beste kan worden aangeboden door RIVM, en GGD, in samenwerking met andere, onafhankelijke organisaties⁵ zoals ANWB of ENFB (routes) of TNO (modellen, e-coaching).

Er is verder onderzoek nodig naar business modellen en prijsstellingen, bijvoorbeeld voor het financieren van de aanschaf van Persoonlijke meetpunten die via huisartsen voor de periode van enkele maanden kunnen worden geleend.

³ Zie bijvoorbeeld: https://www.tno.nl/media/2114/tno_innoveren_voor_gezondheid.pdf

⁴ Zie bijvoorbeeld: <https://www.kickstarter.com/projects/1886143677/airair-portable-air-quality-detector/description> en <https://www.kickstarter.com/projects/edborden/air-quality-egg/description>

⁵ Liever niet met commerciële partijen, zoals Allerfre, de fabrikant van medicijn tegen pollenallergie, die de Hooikoorts Pollenradar aanbiedt.