



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Samen meten van de luchtkwaliteit

7 tips voor een succesvol citizen science-project



Steeds meer bewoners willen weten hoe het met de kwaliteit van de lucht in hun omgeving gaat. Ook betreft de overheid steeds vaker burgers bij meetprojecten. Meer metingen leveren namelijk lokaal meer informatie op. Toegankelijke en goedkope apparatuur maakt het makkelijker om zelf te meten. Wel is het belangrijk om vóóraf na te denken wat daarvoor nodig is. Een goede onderzoeksvraag maakt bijvoorbeeld duidelijk op welke plek metingen nodig zijn van welke stof en hoe vaak. Deze 7 tips helpen beleidsmakers en burgers een meetproject te laten slagen.

Tip 1: hoe organiseer je de participatie

Bepaal eerst welke partijen er bij het project betrokken moeten zijn. Betrek al deze deelnemers bij de opzet van het project, het vervolg en de communicatie erover. Door daar met elkaar afspraken over te maken, heeft iedereen dezelfde ideeën en verwachtingen. Bedenk daarom vóór je begint:

- Wie aan het project moet deelnemen. Gaat het bijvoorbeeld over gezondheid? Betrek dan de GGD.
- Hoe vaak contact/communicatie gewenst is en in welke vorm. Denk bijvoorbeeld aan een klankbordgroep.
- Hoe de verslaglegging gaat. Bedenk wie wanneer en waarover geïnformeerd moet worden.
- Wat er met de resultaten wordt gedaan en wat mogelijke vervolgacties zijn.

Meer informatie om participatie goed aan te pakken:

- [Handboek voor de start van jouw meetgroep](#), van de Waag Society. Dit handboek is gebaseerd op het project Hollandse Luchten, maar ook bruikbaar voor andere projecten en initiatieven.
- [Participatiegids Schone Lucht Akkoord](#). Een handreiking met tips voor participatie in luchtbeleid.
- [Geleerde lessen uit het project Boeren en Buren](#) van het RIVM. Algemene lessen en lessen per deelnemende partij uit een participatieproject waarin boeren samen met hun burens luchtkwaliteit hebben gemeten.



Tip 2: begin met de juiste onderzoeksvraag

De onderzoeksvraag bepaalt wat er gemeten moet worden, waarom, waarmee en hoe. Is de vraag niet helder, dan geven de metingen misschien niet het gewenste resultaat. Probeer dus voor je begint met de deelnemers de vraag zo precies mogelijk te stellen. Baken de onderzoeksvraag goed af tot één onderwerp of thema. Bedenk ook of de onderzoeksvraag daadwerkelijk meetbaar is.

Als bewoners of beoogde deelnemers zorgen hebben, ga je met hen in gesprek om precies te achterhalen wat er speelt. Zorgen kunnen bijvoorbeeld over hun eigen gezondheid gaan of die van een kind met astma. En ook zonder gezondheidsklachten kunnen mensen willen weten wat de luchtkwaliteit is. Bijvoorbeeld of deze slechter is als de wind uit de richting van een fabriek of snelweg komt.

Voorbeelden van onderzoeksvragen

Vraag van deelnemers: Hoe vervuילend zijn auto's bij de school?

Onderzoeksvraag: Zorgt de rotonde bij de school voor meer stikstofdioxide (NO₂) bij de school?

Vraag van deelnemers: Is de lucht gezond?

Onderzoeksvraag: Wat is het niveau van fijnstof (PM_{2,5} en/of PM₁₀) en/of NO₂ gedurende 24 uur bij mij in de buurt?

Hier lees je meer tips over het opstellen van een goede onderzoeksvraag:

- Hoe maak je een goede onderzoeksvraag? - [WisMon](#)
- Onderzoeksvragen - [Universiteit Leiden](#)
- Onderzoeken! - [GlobeNL \(globenederland.nl\)](#)

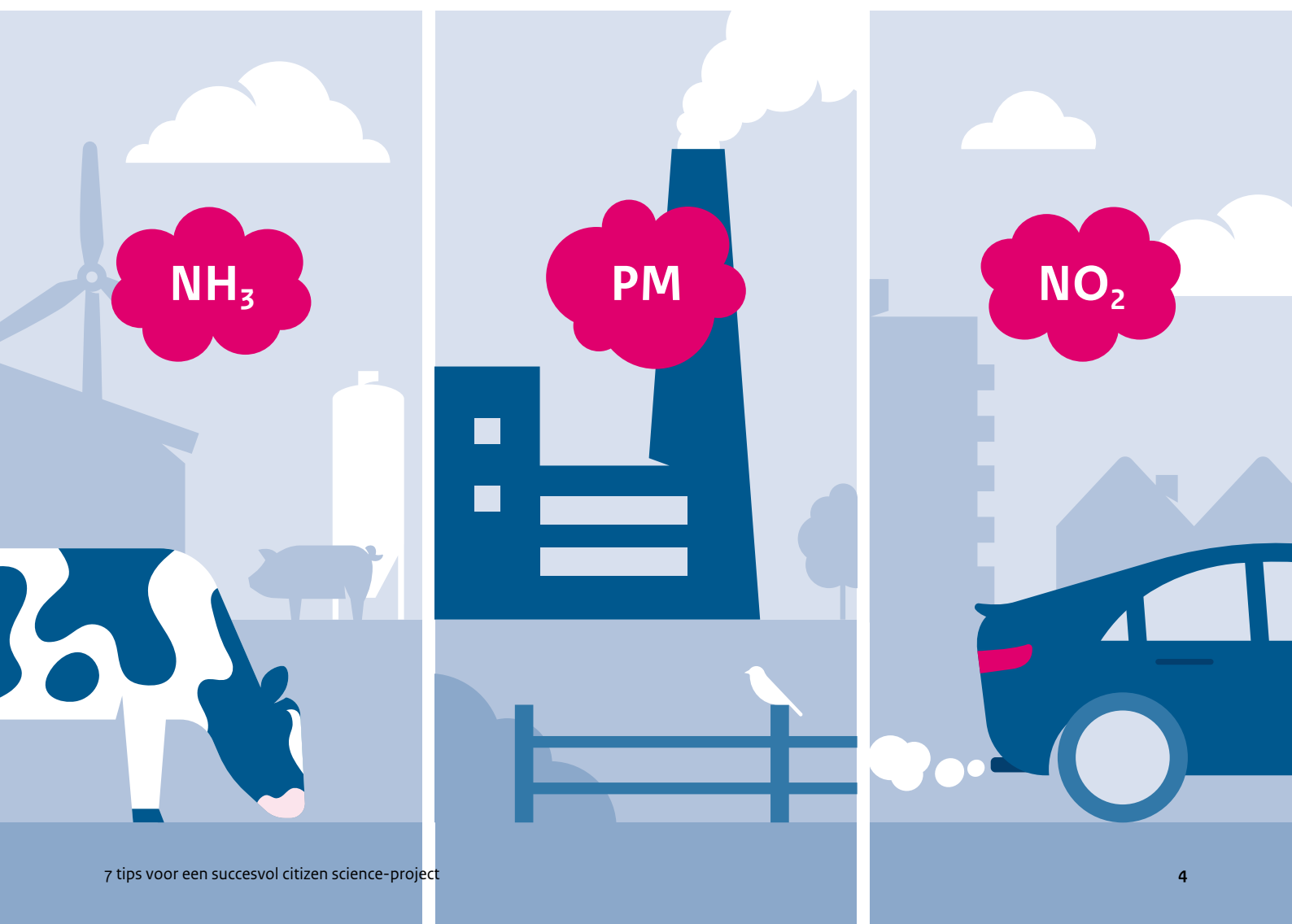
Tip 3: weet wat en hoe je gaat meten

De vraag bepaalt naar welke luchtvervuilende stoffen je moet kijken:

- Landbouw: ammoniak (NH_3), fijnstof en geur.
- Verkeer: stikstofdioxide (NO_2) en mogelijk geluid.
- Houtstook: fijnstof. Denk daarbij aan de fractie fijnstof die het meest relevant is om te meten. Bijvoorbeeld $\text{PM}_{2,5}$ voor houtstook en PM_{10} voor landbouw.

Meer weten? Kijk op de websites van [Samen Meten](#) en het [RIVM](#).

Bedenk ook of alle seizoeninvloeden nodig zijn om je vraag te beantwoorden. Zo ja, dan duurt de meting minimaal 1 jaar. Moet een tijdelijke bron in beeld gebracht worden, bijvoorbeeld bouwwerkzaamheden? Dan is een kortere periode genoeg. Let er wel op dat de metingen indicatief zijn, en het lastig kan zijn om een bron in beeld te brengen. Veel verschillende factoren kunnen de luchtkwaliteit beïnvloeden, wat het analyseren van de metingen moeilijk kan maken.

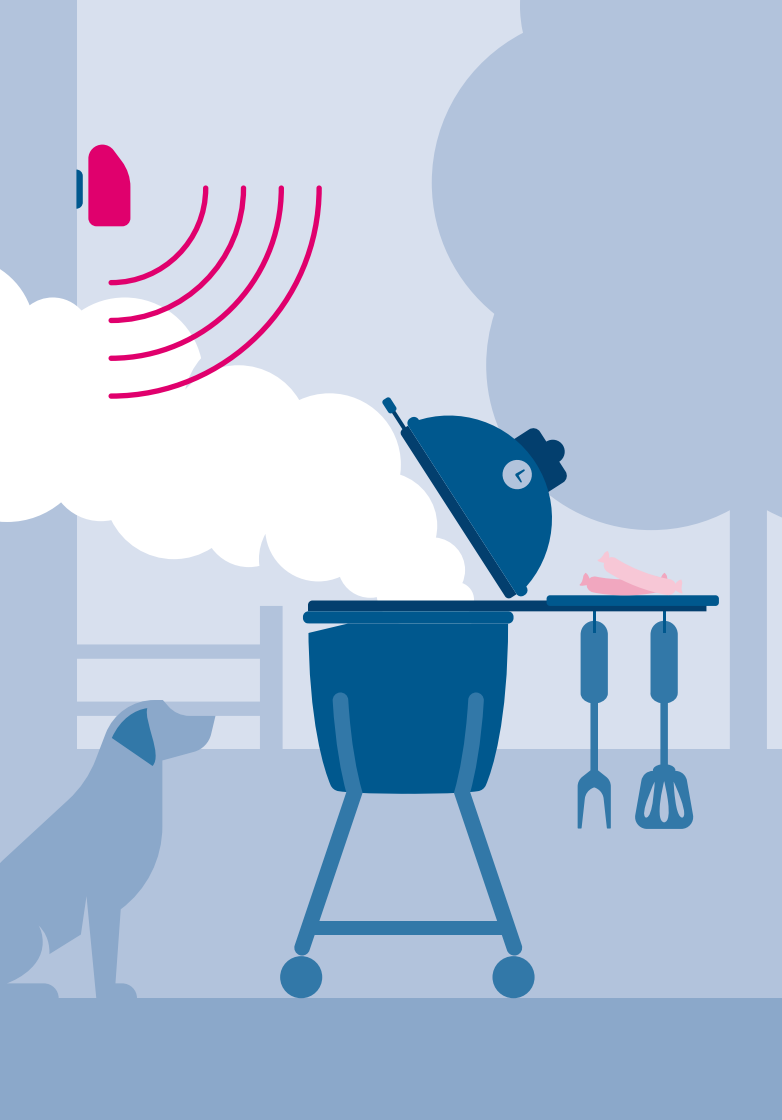


Seizoenen



Praktische tips voor de metingen

- Hang de sensoren eerst een tijdje of de gehele meetperiode naast elkaar. Zo is te achterhalen of de locatie invloed heeft op verschillen in metingen, of dat de sensoren een afwijking hebben. Zorg daarna dat de sensoren voldoende verspreid zijn. Zo kun je ontwikkelingen in de luchtkwaliteit in een bepaald gebied meten.
- Probeer de sensoren in een cirkel om de bron te plaatsen. Zo kun je met elke windrichting een signaal opvangen. Zorg dat de meetpunten niet te ver van de bron af staan, want luchtvervuiling vermengt zich snel met de rest van de lucht.
- Kijk of er dichtbij referentiestations staan. Hiermee kun je de sensormetingen in de buurt vergelijken.
- Hoe kleiner de bron, hoe dichter de sensor erbij moet staan. Bij een barbecue zet je de sensor binnen een paar meter. Bij een fabriek plaats je de sensoren binnen een paar honderd meter.
- Plaats een aantal sensoren ook wat verder weg. Zo kun je zien hoe ver de invloed van de bron reikt. Daarnaast kun je ook een sensor neerzetten op een plek waar je geen invloed van de bron meer verwacht. Deze meting geeft dan de achtergrondconcentratie.
- Hou een dagboekje of een app bij voor gezondheidsklachten. Schrijf bijvoorbeeld op wanneer je houtrook ruikt, of wanneer je bepaalde klachten hebt. Deze informatie kun je later koppelen aan de metingen.



Tip 4: denk na over de (verwerking van) data

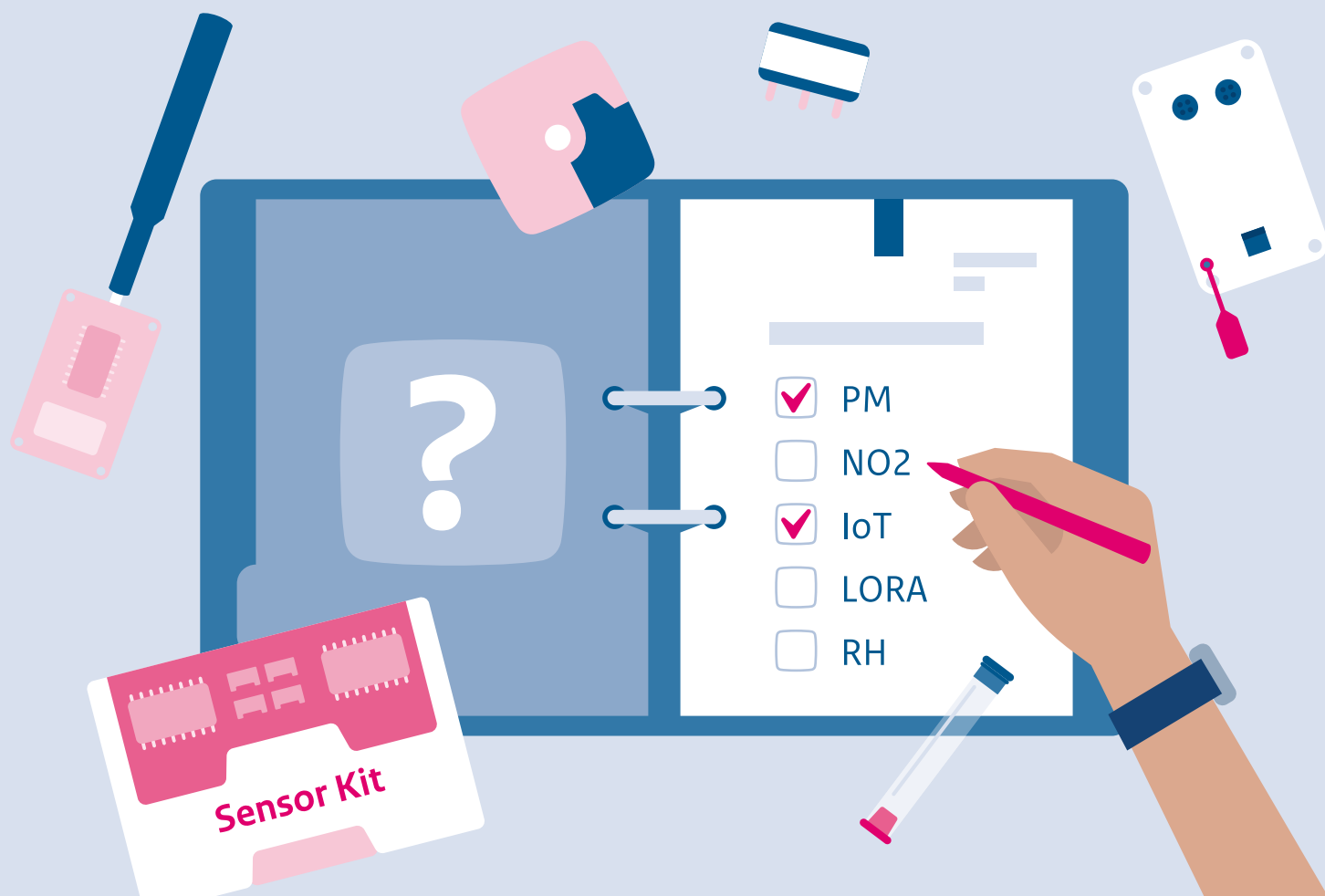
Data verzamel je pas bij het meten zelf. Maar zorg dat de volgende zaken duidelijk zijn vóórdat de metingen beginnen:

- Wie heeft toegang tot de data?
- Kan iedereen de data begrijpen? Zorg dat alle deelnemers (ongeveer) hetzelfde kennisniveau hebben. Bijvoorbeeld met behulp van presentaties of informatie over metingen en luchtkwaliteit.
- Waar bewaar je data en hoe maak je ze inzichtelijk? Het [Samen Meten dataportaal](#) is een openbare plek waar veel sensordata in Nederland bij elkaar komen. Iedereen kan dit portaal gebruiken en de data worden er automatisch bewaard. Daarnaast hebben veel projecten en initiatieven een eigen online dashboard.
- Hoe deel je de data en resultaten met anderen? Dat kan via een (online) nieuwsbrief of lokale krant.

Tip 5: kies de juiste hardware

De keuze voor de juiste hardware bepaal je op basis van de stof die moet worden gemeten. Alle sensoren hebben beperkingen, dus communiceer hier duidelijk over. Ga ook voordat je kiest goed na welke sensoren al in de omgeving staan. Door dezelfde sensor te gebruiken, wordt het meetnetwerk groter. En zijn er meer metingen om mee te vergelijken.

- Voor fijnstof zijn er verschillende sensoren op de markt. In Nederland zijn nu de SDS011 en de SPS30 het meest gebruikt. Deze sensoren zitten vaak in sensorkits: een kastje met sensoren (bijvoorbeeld een fijnstof-, temperatuur- en luchtdruksensor), een energiebron en hardware om de metingen te versturen.
- Een SPS30 meet vooral goed PM_{2.5}, maar niet de grotere deeltjes (PM₁₀). Kies voor PM₁₀ voor de SDS011. Deze sensor lijkt een signaal van PM₁₀ op te vangen.
- Er is best veel keuze tussen sensorkits. Zo verschilt de manier waarop metingen worden verstuurd (bijvoorbeeld via Internet of Things (IoT) of Lora-WAN) en de energiebron (netstroom, batterij of zonne-accu). Elke optie heeft voor- en nadelen. Lora-WAN heeft bijvoorbeeld een gratis versie, maar deze dekt niet heel Nederland en heeft limieten aan de hoeveelheid data die je kunt versturen. IoT verstuurt meer data en dekt wel heel Nederland, maar is niet gratis. Ga dus na wat jij nodig hebt.



- Voor NO₂ en NH₃ geven Palmes-buisjes de betrouwbaarste meting. Het nadeel is dat je maar één meting over een bepaalde periode (2-4 weken) doet, en je dus geen real-time data hebt. Een NO₂-sensor (bijvoorbeeld de AlphaSense) geeft wel real-time metingen, maar deze zijn (nog) lastig in bruikbare resultaten te vertalen.
- Wil je meten of grenswaarden overschreden worden? Dit geldt voor fijnstof en NO₂. Voor NH₃ zijn er geen grenswaarden. NO₂-metingen met Palmes-buisjes hebben [een juridische status](#). Voor fijnstofsensoren geldt dat (nog) niet. Maar als je langere tijd en met meerdere sensorkits echt hoge waarden meet, kan dat voor een omgevingsdienst reden zijn om meer onderzoek te doen.

Tip 6: kies de juiste analysetool

Wanneer de data binnenkomen start de analyse. Hiervoor bestaan online veel tools (bijvoorbeeld de [Samen Analyseren Tool](#) of het [Hollandse Luchten dashboard](#)). De keuze hangt af van wat je gaat analyseren, en dat hangt weer af van de onderzoeksvraag. Met tijdreeksen kun je ontwikkelingen door de tijd heen achterhalen. Om de bron van luchtvervuiling te kunnen achterhalen, is een [windrooianalyse](#) waarschijnlijk geschikter. Daarmee betrek je de windrichting in je onderzoek.

Tips voor de analyse van luchtkwaliteitsdata:

- Betrek een deskundige partij. Gegevens over de luchtkwaliteit zijn niet altijd makkelijk te interpreteren en een goede analyse is best moeilijk. Daar komt bij dat een externe partij vaak geen belangen heeft en je dus zeker bent van een neutrale analyse.
- Bekijk hoe de data zich verhouden tot data van officiële instanties. Metingen van de luchtkwaliteit kun je bijvoorbeeld vinden op de website van het [Luchtmeetnet \(LML\)](#).



- Weersomstandigheden hebben invloed op de luchtkwaliteit en dus ook op de metingen. Ga daarom na wat de windrichting is (waar waait de vervuiling naartoe?) en of het hard of zacht waaide. Deze informatie is beschikbaar op de [website van het KNMI](#) en in sommige van de analysetools.
- Kijk altijd naar meerdere sensoren tegelijk. Groepeer ze dus. Dit maakt de resultaten betrouwbaarder. Wanneer meerdere sensoren dezelfde resultaten laten zien, dan is het waar-

schijnlijker dat de resultaten kloppen en minder waarschijnlijk dat de sensor een afwijking heeft.

- Bekijk tussentijds de data en wacht niet tot het einde van het project. Anders ontdek je eventuele fouten of defecte sensoren pas laat. Als de voorlopige resultaten niet aansluiten op de verwachtingen, doorloop dan opnieuw de stappen hierboven. Het kan bijvoorbeeld dat je je onderzoeksvraag toch nog wat verder moet aanscherpen. Of dat een andere hardware oplossing geschikter is.

Tip 7: evalueer het project

Wanneer het meetproject is afgerond, ga je weer met alle deelnemende partijen om de tafel zitten en het totale project evalueren. Zijn er acties die nu genomen moeten of kunnen worden, en door wie? Is alles naar tevredenheid verlopen, en waarom wel of waarom niet? Val hierbij terug op de afspraken

die aan het begin van het project gemaakt zijn. Zijn er misschien weer nieuwe vragen ontstaan? Kijk dan of het mogelijk is om een vervolgpriject op te zetten. Op internet zijn er veel voorbeelden van projectevaluaties te vinden.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

februari 2024

De zorg voor morgen
begint vandaag