



Naam:



Klas:



De onderzoekscyclus, bron: Globe Nederland

Je gaat binnenkort aan de slag met het meten van de luchtkwaliteit in jouw leefomgeving. Dit ga je doen door Palmes buisjes op te hangen op een door jouw gekozen locatie. Voordat je dit doet, zul je een onderzoeksplan maken. Dit werkblad helpt je om een goed onderzoeksplan op te stellen. Op onze website vind je tips voor een goede onderzoeksvraag en hoe je de data moet verwerken: [www.globenederland.nl/onderzoekscyclus](http://www.globenederland.nl/onderzoekscyclus).



## 1: Oriënteer



Tijdens dit project zul je de NO<sub>2</sub>-concentratie in de lucht meten.

**1. a. Waarom is het belangrijk om de NO<sub>2</sub>-concentratie te meten?**

**b. Welke bronnen zorgen voor een uitstoot van NO<sub>2</sub>?**

**c. Noem 3 manieren om NO<sub>2</sub> te meten.**

**2. De satelliet TROPOMI speelt ook een rol bij dit project.**

**a. Benoem minimaal 3 dingen waar je aan denkt bij TROPOMI.**

**b. Leg uit waarom het voor de wetenschapper interessant is om resultaten van TROPOMI te koppelen aan de resultaten van de Palmes buisjes.**



Waar ga je het Palmes buisjes ophangen? Je gaat je nu oriënteren op waar je juist veel of weinig NO<sub>2</sub> denkt te gaan vinden.



- 3. Ga naar GoogleMaps en zoom in op je woonplaats.**  
**a. Waar denk je in je woonplaats veel NO<sub>2</sub> te vinden?**

**Maak een print screen van je woonplaats en geef deze locaties aan op de kaart.**

- b. Waarom juist hier? Leg je antwoord uit.**

- c. Op welke van deze locaties zou je een Palmes buisje willen ophangen? Leg je antwoord uit.**

- 4. a. Waar denk je in je woonplaats juist weinig NO<sub>2</sub> te vinden? Geef deze locaties aan op de kaart.**

- b. Waarom juist hier? Leg je antwoord uit.**

- c. Op welke van deze locaties zou je een Palmes buisje willen ophangen? Leg je antwoord uit.**



## 2: Stel onderzoeksvraag



5. Welke onderzoeksvraag of -vragen ga je proberen te beantwoorden met de meetdata?

Geef nu vast antwoord op je onderzoeksvraag. Hierbij geef je dus aan wat je denkt dat jouw resultaten zullen zijn. Dit noem je een hypothese. Leg ook uit waarom je dit denkt.

## 3: Ontwikkel onderzoeksplan

Nu je weet wat je onderzoeksvraag is kun je de volgende stap zetten. Een buisje ophangen klinkt erg makkelijk. Maar waar moet je verder rekening mee houden? Denk aan materialen, methode, taakverdeling.

6. Schrijf hieronder wat er in jullie onderzoeksplan moet komen te staan.

7. Je kan ervoor kiezen om twee buisjes naast elkaar te hangen. Dit noem je een duplometing. Waarom zou je dit doen?





Voordat de locatie definitief wordt bepaald, is het belangrijk om van alle teams uit de klas te weten op welke plekken jullie willen meten. Is er een mooie spreiding in locaties en verwachting in NO<sub>2</sub>-concentratie? Als de locaties definitief zijn kun je verder.

8. Vul de tabel zo nauwkeurig mogelijk in:

| Buisje | Locatie | Kenmerken locatie | Verwachting NO <sub>2</sub> -concentratie -> hypothese |       | Wie hangt/hangen het busje op? |
|--------|---------|-------------------|--|-------|--------------------------------|
| 1      |         |                   | Laag (duplometing, 2 busjes ophangen)                  |       |                                |
| 2      |         |                   | Laag (duplometing, 2 busjes ophangen)                  |       |                                |
| 3      |         |                   | Middel   | Hoog* |                                |
| 4      |         |                   | Middel   | Hoog* |                                |
| 5      |         |                   | Middel   | Hoog* |                                |
| 6      |         |                   | Middel   | Hoog* |                                |
| 7      |         |                   | Middel   | Hoog* |                                |
| 8      |         |                   | Middel   | Hoog* |                                |

\*Vink aan wat van toepassing is.

9. De busjes blijven een maand hangen op locatie. Leg uit waarom dit nodig is. Zoek hiervoor eventueel online op hoe de Palmes busjes werken, bijv. op de site van het KNMI of bezoek [curieuzenair.brussels.nl/hoe-werken-de-buisjes](https://curieuzenair.brussels.nl/hoe-werken-de-buisjes)



**10. Bespreek met je team wie en wanneer het buisje zullen ophangen.**

Welke materialen heb je nodig? Denk i.i.g. aan het buisje, de clip, een tiewrap.

Hang je het buisje niet tijdens een les op, maar doe je dit in je vrije tijd?

Zet dan het moment nu gelijk in je agenda, zodat jullie dit niet vergeten!

**Wie:**

**Wanneer:**

**Benodigheden:**

Tijdens het ophangen zullen jullie een Survey (digitale vragenlijst) invullen.

Hierin zet je allerlei gegevens die van belang zijn voor het onderzoek. Vul dit serieus in, omdat ook andere leerlingen, de wetenschapper en het laboratorium gebruik maken van de gegevens die je hier invult.

**11. Kijk nog even naar je antwoord bij vraag 6.**

Zijn alle onderdelen van je onderzoeksplan aan bod gekomen?

Zo niet, werk de onderdelen hieronder uit.



## 4: Verzamel gegevens



### De buisjes ophangen

#### 12. Ga naar jouw locatie op het afgesproken moment.

- Plaats het buisje verticaal, met de zwarte deksel naar boven aan de clip.
- Zorg dat het buisje op een hoogte hangt tussen 1,5m en 3m.
- Bevestig de clip met de tiewrap aan de paal/boom.
- Haal de gele dopjes van de buisjes.
- Belangrijk om op deze locatie de survey in te vullen.
- Bewaar het dopje goed, deze heb je weer nodig om het Palmes buisje af te sluiten als het buisje ophaalt over 4 weken.



**Check even goed: hangt het buisje goed verticaal?**

**13. Vul een online vragenlijst (survey) per buisje in, gelijk op de locatie waar je het buisje hebt opgehangen. Deze survey vind je op [www.globenederland.nl/NO2](http://www.globenederland.nl/NO2). Hierdoor zullen alle scholen die meedoen aan dit project uiteindelijk de locaties kunnen zien net zoals de wetenschapper. Later zul je ook de resultaten koppelen aan deze locaties, zodat jullie van verschillende scholen de resultaten kunnen vergelijken.**

**Tip: Zorg dat je het buisje op een veilige locatie bevestigt, waar mensen het dus niet per ongeluk kunnen verwijderen.**

**14. Na 4 weken haal je het buisje weer op. Zorg ervoor dat je het gele dopje meeneemt om het buisje af te sluiten van de buitenlucht. Neem ook een schaar mee. Belangrijk dat je de tiewrap netjes opruimt en het Palmes buisje en de clip z.s.m. bij je docent inlevert.**

**15. Vul als je op locatie bent een nieuwe survey in per buisje. Deze survey vind je op [www.globenederland.nl/NO2](http://www.globenederland.nl/NO2).**

**16. Alle buisjes van alle scholen die aan dit project mee doen, worden op hetzelfde moment geanalyseerd in het laboratorium. Daarom is het van belang dat je z.s.m. het Palmes buisje inlevert bij je docent. Zet eventueel een reminder in je telefoon.**