

LUCHTVERVUILING

4 lessen voor groep 6,7 of 8



INHOUD

LES 1: WAT IS LUCHT?

Start van de les

Proef 1 'Lucht is sterk'

Proef 2 'Lucht in het lichaam'



5
5
6
7

LES 2: WAT IS LUCHTVERVUILING

Start van de les

Opdracht 1 Wel of geen luchtvervuiling

Opdracht 2 Stofdoek

Opdracht 3 SMOKE + FOG = SMOG

Opdracht 4 Jeugdjournaal: SMOG in Peking

Proef Smog maken

11
11
12
13
14
15
16

LES 3: GEZONDHEID EN LUCHTVERVUILING

Start van de les

Proef Stof in de lucht

Opdracht 1 Tekening fijnstof

Opdracht 2 Rollenspel fijnstof vangen

26
26
27
28
29

LES 4: MAATREGELEN TEGEN LUCHTVERVUILING.

Start van de les

Opdracht 1 Posters maken

Opdracht 2 Eigen bijdrage aan luchtkwaliteit

33
33
34
35

HOE SCHOON IS
ONZE LUCHT?



OVERZICHT LESSENSERIE LUCHTVERVUILING



LES 1: WAT IS LUCHT?

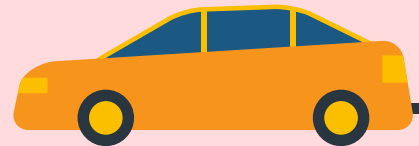
- kennismaking met het begrip lucht
- 2 proefjes



🕒 30 minuten

LES 2: WAT IS LUCHTVERVUILING?

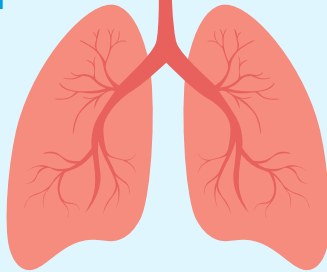
- kennismaken met bronnen en verschillende vormen van luchtvervuiling
- 4 opdrachten
- 1 proefje



🕒 1 uur tot 1,5 uur

LES 3: GEZONDHEID EN LUCHTVERVUILING

- inzicht verkrijgen in relatie luchtvervuiling en gezondheid
- 2 opdrachten



🕒 50 minuten

LES 4: MAATREGELEN TEGEN LUCHTVERVUILING

- inzicht verkrijgen in maatregelen het verbeteren van luchtkwaliteit
- 2 opdrachten

🕒 1 uur en 20 minuten





INLEIDING

Zonder lucht geen leven. Zo eenvoudig is dat. Jammer genoeg is de luchtkwaliteit niet altijd even behoorlijk. Verkeer, verwarming, industrie ze vervuilen de lucht die we inademen. Of beter: ons verkeer, onze verwarming, onze industrie doen dat. Want u en ik houden zelf de sleutels tot minder luchtvervuiling in handen. En dus ook tot een betere gezondheid.

De lessenserie 'Luchtvervuiling' bestaat uit vier lessen en is bedoeld voor leerlingen in groep 6,7 en 8 van het basisonderwijs.

WAT IS LUCHT?

In de eerste les 'Wat is lucht' maken de leerlingen kennis met lucht aan de hand van een aantal proefjes en wordt hun voorkennis over dit onderwerp geactiveerd. Deze introductie dient als basis voor het vervolg van het lespakket.

WAT IS SCHONE LUCHT?

In de tweede les verdiepen leerlingen zich in luchtvervuiling. Bronnen van luchtvervuiling en verschillende vormen van luchtvervuiling komen aan bod.

GEZONDHEID EN LUCHTVERVUILING

In de derde les wordt de link tussen luchtvervuiling en gezondheid gelegd. In een rollenspel ervaren de leerlingen op welke manier luchtvervuiling schadelijk is voor de gezondheid.

HOE KUNNEN WE LUCHTVERVUILING TEGENGAAN?

In de laatste les maken de leerlingen kennis met maatregelen die worden genomen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Ze worden uitgedaagd om te bedenken op welke manier deze maatregelen tot een verbetering in luchtkwaliteit kunnen leiden. Tot slot denken leerlingen na over hun eigen rol en die van hun familie met betrekking tot luchtvervuiling. Ze worden uitgedaagd om gedragsveranderingen te bedenken, die tot een verbetering van de luchtkwaliteit leiden. Uitgangspunt hierbij is: alle kleine beetjes helpen.

LESOPBOUW

Per les wordt de tijdsduur, leerdoelen, benodigdheden, en voorbereiding aangegeven en per lesonderdeel beschreven wat de bedoeling is. De lessen zijn in grote lijnen als volgt opgebouwd: start van de les, kern (actieve werkvorm), afsluiting en verwerking. Bij elke les zijn een aantal verwerkingsvragen opgenomen die de leerling na een les moet kunnen beantwoorden.

De lessen kunnen als 'losse les' gegeven worden, maar voor het totaalbeeld wordt aangeraden om de groep alle lessen te laten volgen. Het is goed mogelijk om de lessen over meerdere dagen te verspreiden.

ONDERSTEUNEND MATERIAAL

Iedere les heeft ondersteunend materiaal. Bijvoorbeeld een begrippenlijst die de leerkracht kan gebruiken als achtergrondinformatie om de eigen kennis, waar nodig, te verdiepen en een bijlage waarin de kerndoelen zijn opgenomen waarnaar in de lessen wordt verwezen. De lessen worden ook ondersteund met materialenlijsten, werkbladen en notitiebladen. De werkbladen en notitiebladen kunnen worden geprint om uit te delen aan de leerlingen.

Bij aanvang van de lessenserie kunt u het volgende filmpje laten zien. Hier stellen kinderen vragen over de luchtkwaliteit in Amsterdam.



LUCHTKWALITEIT



LES 1: WAT IS LUCHT?



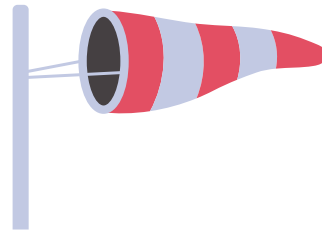
In de eerste les maken we kennis met het abstracte begrip lucht. Met twee proefjes maken we de aanwezigheid van lucht zichtbaar.

LEERDOELEN

- We gaan ontdekken dat lucht overal om ons heen is.
- We gaan ondervinden met een proef dat er lucht in onze longen zit.
- We kunnen in eigen woorden uitleggen waarom we lucht inademen.

BEGRIPPEN

- Lucht
- Luchtdruk
- Zuurstof
- Wind



ACHTERGRONDINFORMATIE

Achtergrondinformatie en extra filmpjes zijn te vinden in de begrippenlijst.

START VAN DE LES

(5 minuten)

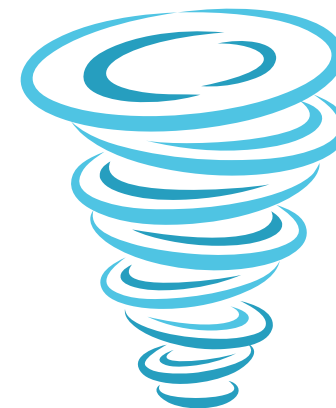
- We gaan vandaag ervaren dat lucht overal om jullie heen is.
- We gaan een proefje doen waardoor wij ontdekken dat er lucht in onze longen zit.
- Jullie kunnen straks in eigen woorden uitleggen waarom je lucht inademt.

WAT HEB JE NODIG?

- glas gevuld met water
- ansichtkaart
- 5 liter jerrycan
- flexibele slang (bv. tuinslang, ongeveer 1m)
- watervaste stift
- aquarium of hoge plastic bak
- notitieblad

VOORBEREIDING

Stal de materialen voor de les op een tafel in het lokaal uit. Toon eventueel een proefje zoals bv. een ballon opblazen en laten vliegen. Dit kan helpen om verwondering en nieuwsgierigheid bij leerlingen op te roepen.



Kerdoelen
1, 2, 10, 12, 41, 42

30 minuten



PROEF 1: 'LUCHT IS STERK'

In dit proefje wordt duidelijk hoe sterk lucht is.

WAT HEB JE NODIG?

- drinkglas gevuld met water
- ansichtkaart

UITVOEREN VAN DE PROEF

1. Vul het glas met water, totdat het water bol staat en het glas net niet overstroomt.
2. Leg de ansichtkaart met de gladde kant op het glas.
3. Druk de ansichtkaart zachtjes aan zodat er geen lucht meer onder zit.
4. We gaan straks het glas gaan omkeren.
 - Wat denk je dat er gebeurt als je het glas omkeert?
 - Waarom denk je dat dat gebeurt? (Jullie mogen 2 minuten met je buurman/ buurvrouw overleggen).
5. Welk groepje wil vertellen wat je verwachting is en uitleggen waarom je dat denkt?
6. Voer het proefje uit: til het glas op en draai het glas snel om (zorg dat er hierbij geen lucht in het glas komt).

VERWERKING

Je merkt er niets van, maar de lucht om ons heen drukt overal tegenaan. Lucht zit aan alle kanten en drukt dus ook van alle kanten. Als je het glas op zijn kop houdt, drukt de lucht van de onderkant tegen het karton. Van boven drukt het water door zijn gewicht tegen het karton. Je hebt gezien dat het water niet uit het glas valt. Dit komt doordat de lucht harder tegen het karton drukt, dan het water.



STEL DE VOLGENDE VRAGEN AAN DE KINDEREN

- **Vraag 1: Wat is er gebeurd?**
Tijdens en na het omkeren blijft de kaart, als het goed is, tegen het glas met water aan zitten. Als je het glas op zijn kop houdt, blijft het water daardoor in het glas zitten.
- **Vraag 2: Hoe denk je dat dit komt?**
Alle antwoorden zijn goed.
- **Vraag 3: Kan dit ook met een groter glas?**
Bij een groot glas valt het water er ook niet uit, omdat de luchtdruk heel sterk is. Met een volle emmer zou het ook moeten lukken. Je moet er alleen voor zorgen dat er geen lucht tussen het karton en het water komt.

EXTRA UITLEG

De lucht drukt met 1 kilo per vierkante centimeter (1 kg/cm²) tegen alles aan, dus ook tegen het kartonnetje. Een liter water weegt ongeveer een kilo. Per vierkante centimeter kun je dus ongeveer een liter water op zijn kop houden. De opening van het glas heeft een oppervlak van zeker 15 vierkante centimeter, dus dit gaat (bijna) altijd goed. Het kartonnetje is nodig omdat het water dun en vloeibaar is. Dikke yoghurt bijvoorbeeld is niet zo dun en vloeibaar en je kunt een bakje yoghurt gemakkelijk op zijn kop houden zonder kartonnetje.



Bron: www.proefjes.nl



PROEF 2: 'LUCHT IN HET LICHAAM'

Met dit proefje wordt duidelijk dat de longen van een mens vol met lucht zitten.

VOORBEREIDING

Doe een liter water (evt. gekleurd door limonade) in de jerrycan en markeer met de stift tot waar het water komt. Je schrijft erbij dat dit 1 liter is. Doe er nog een liter bij. Markeer opnieuw met de stift: 2 l. Doe er nog een liter water bij, markeer: 3 l, enz. De jerrycan is nu klaar voor gebruik.

Vul het aquarium helemaal met water. Dompel de jerrycan helemaal onder in de bak met water en zorg dat er geen lucht meer inzit. Steek de slang door de opening van de jerrycan. Zorg dat de slang nog voor een deel uit het aquarium steekt, want hierdoor moet worden geblazen.

VERWERKING

De longen van de mens zijn gevuld met lucht. Doordat er hard in de slang is uitgeblazen, is de lucht uit de longen in de jerrycan terechtgekomen. Er is te zien hoeveel lucht er in de longen van de proefpersoon zit. (Extra: eventueel kunnen een aantal andere leerlingen de proef ook nog uitvoeren. Daarbij kan dan gekeken worden naar verschillen in longinhoud tussen leerlingen).



ZIT ER ECHT
LUCHT IN MIJN
LICHAAM?

1

2

3

4

PROEF 2: 'LUCHT IN HET LICHAAM'

Met dit proefje wordt duidelijk dat de longen van een mens vol met lucht zitten.

WAT HEB JE NODIG?

- 5 liter jerrycan
- flexibele slang (bv. een stuk tuinslang)
- watervaste stift
- water
- aquarium (of doorzichtige plastic bak)

UITVOEREN VAN DE PROEF

1. Dompel de jerrycan volledig onder water, zodat er geen lucht meer in zit.
2. De juf/meester vraagt wie wil helpen de proef uit te voeren.
3. De proefpersoon moet straks hard in de slang blazen.
Wat verwacht je dat er gebeurt als je in de slang blaast?
4. De juf/meester vraagt wie hier antwoord op wil geven.
5. De proefpersoon ademt diep in en blaast diep uit in de slang.



ZIT ER ECHT
LUCHT IN MIJN
LICHAAM?

VRAGEN OVER LES 1

Je longen zijn gevuld met lucht. Doordat je in de slang blaast breng je de lucht vanuit je longen in de jerrycan. De lucht neemt in de jerrycan de ruimte van het water in. Op deze manier kun je zien hoeveel lucht er in jouw longen zit. Niet iedereen heeft dezelfde longinhoud. De longinhoud hangt af van verschillende factoren, zoals bijvoorbeeld omvang van je borstkas, maar ook lengte, leeftijd, geslacht, gewicht, enz. spelen een rol. Mensen die roken hebben over het algemeen een kleinere longinhoud dan mensen die niet roken.

Wat zijn de leerdoelen van les 1? We gaan kijken of de leerdoelen gehaald zijn met de volgende vragen:

1. WAT IS LUCHT?

2. WAAROM IS LUCHT BELANGRIJK VOOR DE MENS?

3. KUN JE LUCHT OOK VOELEN?

MIJN LONGEN
WORDEN GEVULD
MET DE LUCHT
DIE IK INADEM





ANTWOORDEN VAN LES 1

1. WAT IS LUCHT?

Antwoord: lucht is de samenstelling van zuurstof en andere gassen.

2. WAAROM IS LUCHT BELANGRIJK VOOR DE MENS?

Antwoord: de mens heeft zuurstof nodig om te kunnen overleven. Lucht bestaat uit een mengsel van een heleboel verschillende gassen. Lucht bestaat voor ongeveer 1/5 deel uit zuurstof. Een mens kan dagen zonder drinken en weken zonder voedsel, maar zonder zuurstof ben je binnen een paar minuten dood. Door lucht in te ademen komt er zuurstof in de longen en vanuit de longen wordt de zuurstof via de bloedbaan door het hele lichaam vervoerd.

3. KUN JE LUCHT OOK VOELEN?

Antwoord: lucht is bijna elke dag wel te voelen, tenminste als het waait. Wind is niets anders dan bewegende lucht.



MIJN LONGEN
WORDEN GEVULD
MET DE LUCHT
DIE IK INADEM

BEGRIPPENLIJST

LUCHT

Lucht behoort van oudsher tot één van de vier elementen: aarde, water, vuur en lucht. Lucht zie je niet, je merkt er bijna niets van (behalve als het waait). Toch is er overal lucht om ons heen. In principe geldt dat overal aan het aardoppervlak waar geen water is, lucht is (ook in de bodem bevindt zich lucht).



LUCHTDRIK

Lucht drukt overal tegenaan. Lucht drukt met 1 kilo per vierkante centimeter (1 kg/cm²) tegen alles en iedereen aan.

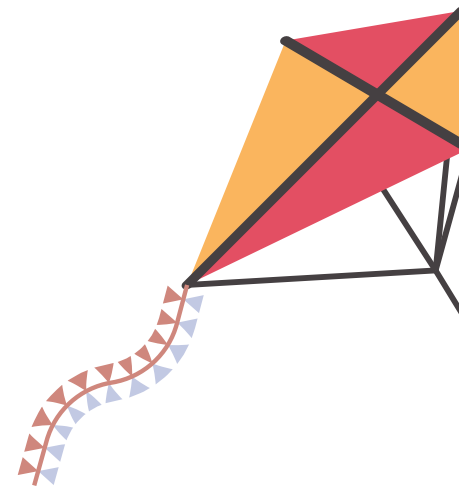


WIND

Wind is bewegende lucht. De lucht is in beweging door verschillen in luchtdruk op aarde (hoge en lage druk). Lucht stroomt (waait) van een gebied met een hogere luchtdruk naar een gebied met lagere luchtdruk. Luchtdrukverschillen zijn een gevolg van verschillen in opwarming van de aarde, bijvoorbeeld tussen tropen en gematigde gebieden/polen of tussen land en zee. Op zonnige dagen in de zomer kan er aan het einde van de dag zeewind ontstaan, waardoor het op het strand opeens fors kan afkoelen. Hoe kan dit? Boven land warmt de lucht sterk op, terwijl de zee ongeveer dezelfde temperatuur blijft. Warme lucht boven land stijgt op. De lucht boven zee stroomt dan richting land om het verschil te compenseren: er ontstaat wind. Omdat de lucht boven zee nog koel was, gaat dat ook gepaard met een temperatuurdaling vlak aan zee.

ZUURSTOF

Lucht is een mengsel van een heleboel verschillende gassen, maar bestaat voor het grootste deel uit stikstofgas (N₂ = 78%) en zuurstof (O₂ = 21%). De resterende 1% bestaat uit sporen van edelgasen en sterk wisselende hoeveelheden waterdamp en koolzuurgas (CO₂).



NOTITIEBLAD



A large rectangular area with horizontal blue lines, intended for taking notes.





LES 2: WAT IS LUCHTVERVUILING?

In deze les leren we over verschillende bronnen en vormen van luchtvervuiling.

LEERDOELEN

- We ontdekken dat lucht overal om ons heen is.
- We kunnen uitleggen wat een bron is.
- We kunnen verschillende bronnen van luchtvervuiling noemen (menselijke en natuurlijk bronnen).
- We kunnen verschillende vormen van luchtvervuiling noemen (fijnstof, roet, SMOG).
- We kunnen zelf SMOG maken.

BEGRIPPEN

- Natuurlijke en niet-natuurlijke bronnen
- Fijnstof
- Roet
- SMOG

OPBOUW LES

Deze les bestaat uit vier opdrachten en een proef.

WAT HEB JE NODIG?

Bij elke opdracht/proef wordt aangegeven wat de benodigdheden zijn. Het ondersteunend materiaal kun je vinden bij de opdracht.



VOORBEREIDING

Stal de materialen voor de les op een tafel in het lokaal uit.

ACHTERGRONDINFORMATIE

Achtergrondinformatie en extra filmpjes vind je bij de begrippen.

START VAN DE LES

(10 minuten)

- We herhalen de leerdoelen van les 1. In de eerste les hebben we proefjes gedaan. Het is duidelijk geworden dat lucht overal om ons heen is, dat wij deze lucht constant inademen. Lucht is belangrijk omdat er zuurstof in zit.
- De leerdoelen van les 2 zijn: We leren dat de lucht schoon en vies kan zijn en door welke bronnen de lucht vervuild wordt. Je leest zelfstandig een tekst over luchtvervuiling en we proberen daarna in groepjes zelf SMOG te maken.
- Als introductie kijken we naar het filmpje van Klokhuis.
- Bedenk waardoor lucht allemaal vervuild kan worden. We bespreken klassikaal een aantal bronnen die voor luchtvervuiling kunnen zorgen. Maak hierbij een onderscheid tussen menselijke bronnen en natuurlijk bronnen.



LUCHTVERVUILING

Kerdoelen

1, 2, 10, 12, 42

🕒 1 tot 1,5 uur

OPDRACHT 1 'WEL OF GEEN LUCHTVERVUILING'

WAT HEB JE NODIG?

- buurman of buurvrouw om mee samen te werken
- schaar
- lijm
- instructieblad
- werkblad poster
- werkblad plaatjes

OPDRACHT 1

Lees het instructieblad en pak de poster en de plaatjes.
Na ongeveer 10 minuten gaan we de antwoorden klassikaal bespreken
(zie antwoordenblad).



OPDRACHT 1 'WEL OF GEEN LUCHTVERVUILING'

- UITLEGBLAD

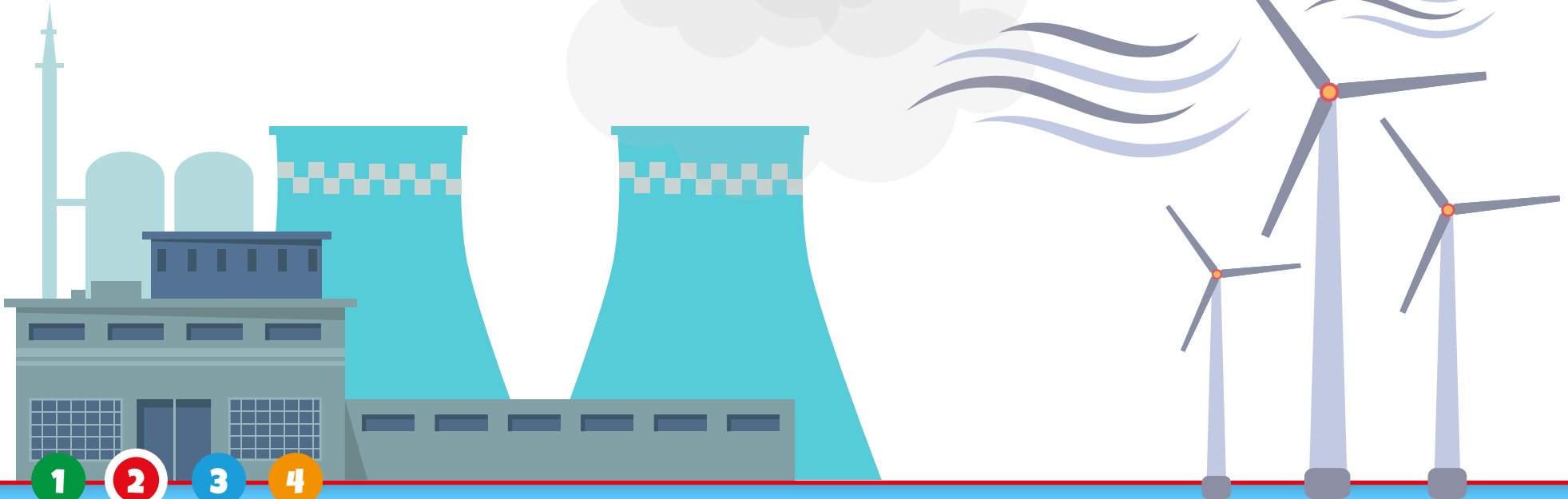
AAN DE SLAG!

Is het de eerste keer dat je deze opdracht uitvoert?

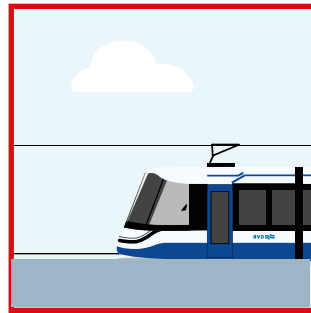
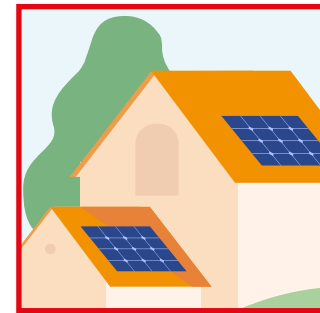
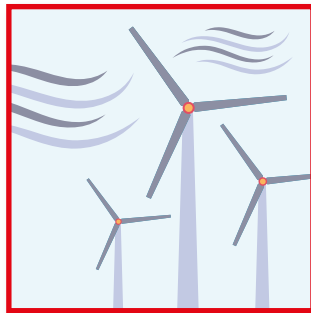
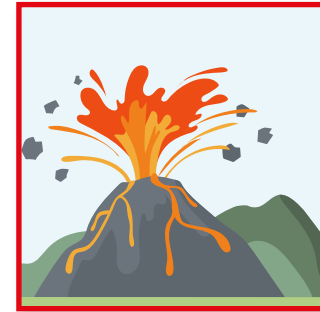
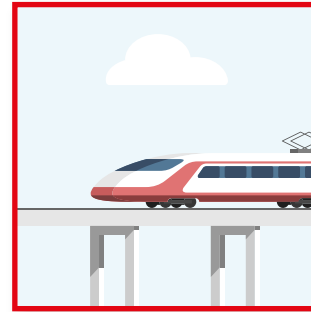
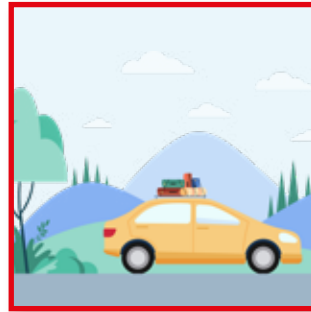
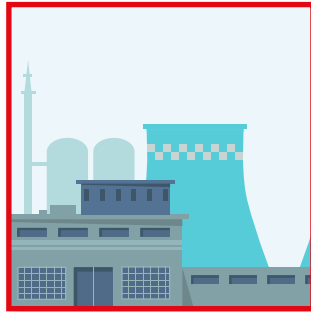
1. Knip alle plaatjes netjes uit. Je kunt de poster gebruiken om de plaatjes op te leggen.
2. Leg de plaatjes die wel voor luchtvervuiling zorgen onder het blok: 'WEL' luchtvervuiling'. Bespreek met elkaar waarom jullie het plaatje op deze plek leggen.
3. Leg de plaatjes die niet voor luchtvervuiling zorgen onder het blok: 'GEEN luchtvervuiling'. Bespreek met elkaar waarom jullie het plaatje op deze plek leggen.
4. Bekijk alle plaatjes en beslis of jullie het eens zijn over de verdeling van de plaatjes.
5. Zijn jullie binnen 10 minuten klaar?
Dan kun je aan de extra opdracht werken.

EXTRA OPDRACHT

1. Bekijk de plaatjes die WEL voor luchtvervuiling zorgen.
2. Bedenk bij elk van deze plaatjes of de luchtvervuiling door de mens wordt veroorzaakt of door de natuur. Schrijf op een notitieblad bij welke plaatjes luchtvervuiling door de natuur wordt veroorzaakt.
3. Kunnen jullie voor de overgebleven plaatjes (vervuiling door mens) iets bedenken wat op dezelfde manier werkt maar voor minder luchtvervuiling zorgt? Bijvoorbeeld: in plaats van op de brommer kun je met de fiets gaan.
4. Schrijf wat jullie hebben bedacht op een blaadje.



OPDRACHT 1 'WEL OF GEEN LUCHTVERVUILING' - PLAATJES



1

2

3

4

OPDRACHT 1 'WEL OF GEEN LUCHTVERVUILING' - POSTER

Geen LUCHTVERVUILING

WEL LUCHTVERVUILING





OPDRACHT 1 'WEL OF GEEN LUCHTVERVUILING' - ANTWOORDENBLAD

ANTWOORDEN OPDRACHT 1:

Wel luchtvervuiling:

Menselijke bronnen: kolen energiecentrale, houtkachel, vrachtwagen, auto
Natuurlijke bronnen: bosbrand, vulkaan, zandstorm.

Geen luchtvervuiling:

Fiets, windmolen, zonnepaneel, regenwolk, tram*, metro*, elektrische auto*, elektrische bus*.

*Verdieping:

Er kan gediscussieerd worden over wel of geen luchtvervuiling voor tram, metro, elektrische auto en elektrische bus.

Als deze voertuigen op groene stroom rijden (opgewekt uit natuurlijke bronnen) dan zorgen ze niet voor luchtvervuiling.

Als deze voertuigen echter op grijze stroom rijden (opgewekt uit fossiele brandstoffen) dan zorgen de voertuigen indirect wel voor luchtvervuiling. De slijtage van banden, remmen en wegdek zorgt ook voor fijnstof en dus voor luchtvervuiling. Als leerlingen deze redenatie voeren dan is het goed als ze de elektrische voertuigen bij 'Wel luchtvervuiling' leggen.

ANTWOORDEN EXTRA OPDRACHT

Alternatief met minder luchtvervuiling.

Auto	bijvoorbeeld fiets, lopen, elektrische auto.
Vrachtwagen	bijvoorbeeld elektrische auto, vrachttrein.
Motor	bijvoorbeeld fiets, lopen, elektrische scooter.
Kolen energiecentrale	bijvoorbeeld duurzame energie. (waterkrachtcentrale, windmolen, zonne-energie).

IK STAP LIEVER OP
MIJN FIETS! DIE
KAN DE LUCHT NIET
VERVUILEN!



OPDRACHT 2 'STOFDOEK'

WAT HEB JE NODIG?

- witte stofdoek of wit papier (keukenrol)

OPDRACHT

Vraag 1: Kijken jullie eens uit het raam, kun je luchtvervuiling zien? Nee? Betekent dit dan dat de lucht heel erg schoon is?

Als het raam open kan (of even naar buiten lopen) kun je met een witte doek ergens langs het raam of vensterbank vegen. Als het goed is wordt deze dan zwart.

Uitleg: de viezigheid op het witte doek is o.a. fijnstof. Fijnstof zijn kleine deeltjes, die je los van elkaar met het blote oog niet kunt waarnemen. In de stad is het verkeer de belangrijkste veroorzaker van fijnstof. Fijnstof is een vorm van luchtvervuiling. Het inademen van fijnstof is slecht voor de gezondheid.

Vraag 2: Luchtvervuiling is vaak onzichtbaar, hoe kun je erachter kunt komen of de lucht is vervuild? Denk je dat de luchtvervuiling die buiten is ook in het klaslokaal kan komen?

Uitleg: je kunt metingen uitvoeren om te bepalen of de lucht vervuild is. Als de buitenlucht vervuild is komt die lucht ook het lokaal binnen, bv. via het raam of ventilatierooster.



OPDRACHT 3 'SMOKE + FOG = SMOG'

WAT HEB JE NODIG?

- leestekst SMoke + fOG = SMOG

OPDRACHT

- Er zijn verschillende vormen van luchtvervuiling. We hebben er net al 1 gezien, de witte doek met fijnstof, maar er zijn er nog veel meer. Een andere vorm van luchtverontreiniging is SMOG. SMOG kun je wel zien. SMOG en fijnstof hebben effect op de gezondheid van mensen.
- Jullie krijgen van mij de tekst SMoke + fOG = SMOG Jullie hebben 5 minuten de tijd krijgen om de tekst goed door te lezen.
- Hebben jullie daarna nog vragen? bijvoorbeeld waarom is SMOG slecht voor de gezondheid of hoe ontstaat SMOG?

WELKE SOORTEN
LUCHTVERVUILING
ZIJN ER?



OPDRACHT 3 'SMOKE + FOG = SMOG' - LEESTEKST

Smog is een vorm van luchtvervuiling. Het woord smog is ontstaan door de Engelse woorden Smoke (=rook) en fOG (=mist) samen te voegen. Je gaat nu eerst deze tekst lezen om meer over smog te leren. Daarna ga je zelf smog proberen te maken.

HOE ONTSTAAT SMOG?

Jullie hebben geleerd dat veel van de luchtvervuiling direct uit auto's, vrachtwagens en fabrieken komt. Smog komt niet direct uit een uitlaat of schoorsteen. Smog ontstaat meestal bij bepaalde weersomstandigheden (weinig wind en geen regen) én als veel vervuilende stoffen in een stad blijven hangen.

Bij helder en mooi weer kan er smog ontstaan. Doordat er weinig wind is en geen regen blijven vervuilende stoffen van bijvoorbeeld verkeer en fabrieken in een stad hangen. Dit staat afgebeeld op het plaatje hieronder. Die vieze stoffen samen vormen dan SMOG.

WAAROM IS SMOG SLECHT?

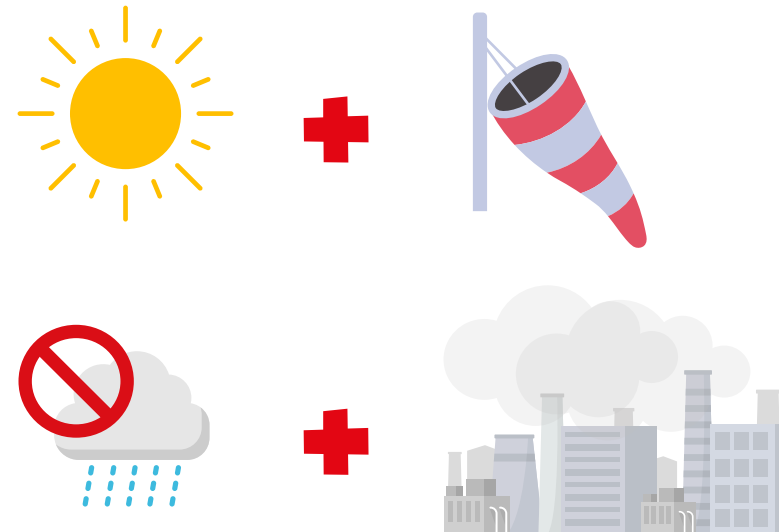
Wij zijn niet zo blij met smog, want smog is slecht voor de gezondheid. Smog kan zorgen voor moeilijkheden bij het ademen en prikogen. Je kan benauwd worden, gaan hoesten of een astma-aanval krijgen. Niet zo fijn dus! Ouderen, kinderen en zieke mensen hebben het meeste last van smog. Dit betekent niet dat alle ouderen, kinderen en zieke mensen last hebben van smog.

WAT KUN JE DOEN ALS JE LAST HEBT VAN SMOG?

Niet iedereen heeft evenveel last van smog. Als je wel last hebt van smog is het slim om binnen te blijven en niet buiten te gaan spelen. Ook kun je dan maar beter ramen en deuren gesloten houden.

RECEPT VOOR SMOG:

Mooi weer + geen wind + geen regen + veel vieze en vervuilende stoffen = SMOG



AT5: 'SMOG OOK IN DE WINTER EEN PROBLEEM'

OPDRACHT 4

In het AT5-programma 'Schone Lucht' wordt uitgelegd dat smog niet alleen in de zomer maar ook in de winter een probleem is. Ook wordt uitgelegd wat het verschil is tussen zomer- en wintersmog.



1

2

3

4

PROEF 'SMOG MAKEN'

In deze proef leren we hoe SMOG kan ontstaan.

WAT HEB JE NODIG?

- glazen pot
- stukje aluminiumfolie
- strook krantenpapier
- lineaal en schaar
- 1 of 2 ijsblokjes
- instructieblad SMOG maken

UITVOEREN VAN DE PROEF

- Jullie zijn al veel te weten gekomen over SMOG door het lezen van de tekst en het bekijken van het filmpje. Jullie gaan nu in tweetallen zelf SMOG maken.
- In het groepje krijgt iedereen een aparte taak. Op het werkblad staat precies uitgelegd wat er moet gebeuren. Een deel van de proef gaan we buiten uitvoeren.
- Zorg dat het materiaal wordt opgeruimd als iedereen de proef heeft uitgevoerd.



PROEF 'SMOG MAKEN' - UITLEGBLAD

TAAKVERDELING

Ieder persoon krijgt een taak.

- 1e persoon: 'verzamelaar' en 'dekselmaker'
- 2e persoon: 'knipper' en 'natmaker'

Lees voordat je de proef gaat doen de vragen hiernaast.

UITVOEREN VAN DE PROEF

1. De 'verzamelaar' pakt de spullen die je nodig hebt en zet ze op de tafel. De 'verzamelaar' bekijkt of de volgende stappen goed worden uitgevoerd.
2. De 'knipper' knipt van het krantenpapier een strook van ongeveer 15 cm lang en 5 cm breed. De 'knipper' rolt de strook tot een lange lont.
3. De 'dekselmaker' maakt van het aluminiumfolie een deksel voor de glazen pot. Maak een klein kuiltje in het deksel zodat de ijsblokjes niet van het deksel afglijden. Zorg ervoor dat het deksel makkelijk van de pot afgehaald kan worden. Haal het deksel van de pot en leg deze apart.
4. De 'natmaker' maakt de binnenkant van de pot nat met een beetje water bij het aanrecht. Giet de pot leeg in de gootsteen of de wc.
5. De 'verzamelaar' roept nu de leerkracht.

BUITEN

(Let op! Stap 6 moet snel worden uitgevoerd)

6. De juf/meester steekt de papierstrook aan en gooit het brandende papier in de vochtige glazen pot. Doe snel het aluminium deksel op de pot zodat het goed afsluit. Leg nu de ijsblokjes op het deksel. Kijk goed wat er gebeurt.
7. Terug in de klas beantwoorden jullie de vragen. De 'natmaker' noteert jullie antwoorden. Ruim samen de spullen op.

NAMEN: GROEP:

Beantwoord met elkaar de volgende vragen.
De 'natmaker' schrijft de antwoorden op.

1. Schrijf op wat jullie zagen gebeuren.
2. Hoe denken jullie dat dit komt?
3. Wanneer ontstaat er SMOG in een stad?
4. Wat zijn de effecten van SMOG op mensen?
5. Wie zijn het meest gevoelig voor SMOG?
6. Er zijn verschillende bronnen van luchtvervuiling.

Voorbeeld: een auto met dieselmotor. Noem nog 3 andere bronnen van luchtvervuiling.



PROEF 'SMOG MAKEN' - ANTWOORDENBLAD

Antwoord 2: In de glazen pot ontstaat SMOG. Doordat het papier verbrandt komen er roetdeeltjes en rook in de pot (roet is fijnstof). De pot is aan de binnenkant erg vochtig (dus ook veel waterdamp in de lucht). De ijsblokjes op het deksel zorgen ervoor dat de waterdamp bij het deksel sterk afkoelt. Door deze afkoeling condenseert de waterdamp (het wordt mist). De waterdamp plakt aan de roetdeeltjes en daardoor ontstaat SMOG (rokerige mist).

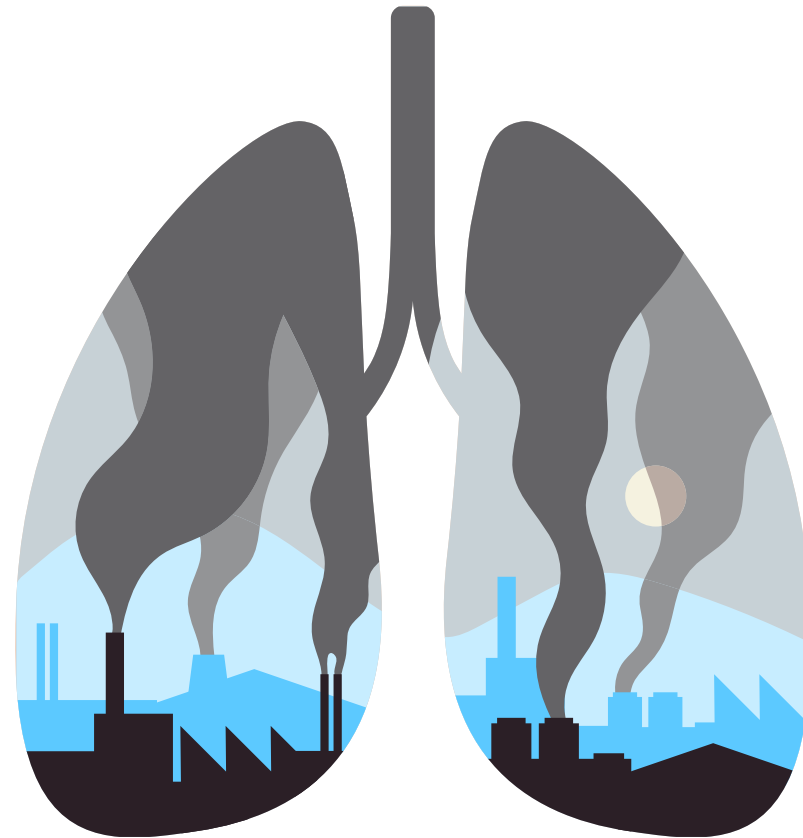
Mist bestaat uit een heleboel waterdruppeltjes die licht genoeg zijn om te blijven zweven. (Condensatie is de overgang van waterdamp naar vloeibaar water. Condensatie is het tegenovergestelde van verdamping (van vloeibaar naar waterdamp). Bekende voorbeelden van condensatie zijn het ontstaan van wolken en condensstrepen van vliegtuigen die ontstaan als de motoren waterdamp uitstoten dat vrijkomt bij de verbranding van kerosine. Op de hoogte waar wordt gevlogen is de lucht koud. Hierdoor condenseert de waterdamp direct in het uitlaatgas.)

Antwoord 3: SMOG ontstaat in een stad als er veel (lokale) luchtvervuiling is door uitlaatgassen en fijnstof van verkeer en vervuiling door industrie. SMOG ontstaat meestal als er weinig wind staat en er geen regen is waardoor de stoffen zich kunnen ophopen in de stad. Je kunt de glazen pot met een stad vergelijken. Doordat er geen wind is blijft de SMOG in de stad hangen, vergelijkbaar met de SMOG die door het deksel in de pot blijft.

Antwoord 4: SMOG tast het luchtwegstelsel aan. SMOG kan leiden tot irritatie van slijmvliezen in keel, neus en ogen, benauwdheid, hoesten en pijn op de borst.

Antwoord 5: Naarmate de duur en concentratie van SMOG toenemen zullen steeds meer mensen last krijgen van hun gezondheid. De gevoeligste groepen zijn kinderen, ouderen en mensen die al bestaande luchtwegklachten hebben.

Antwoord 6: Wegverkeer, industrie, steenkool energiecentrales, landbouw, bosbrand, vulkaanuitbarsting, zeezout.



VRAGEN OVER LES 2

Na de proef gaan we aan de slag met de vragen bij de proef. We bespreken de vragen en antwoorden klassikaal. Wat zijn de leerdoelen van les 2 en zijn deze doelen behaald.

1. WELKE BRONNEN ZIJN ER VAN LUCHTVERVUILING?

2. WAT ZIJN VOOR DE GEZONDHEID VAN DE MENS EEN VAN DE BELANGRIJKSTE VORMEN VAN LUCHTVERVUILING?

3. WAT IS FIJNSTOF EN WAT ZIJN BELANGRIJKE BRONNEN VAN FIJNSTOF?

4. HOE ONTSTAAT SMOG?





ANTWOORDEN VRAGEN LES 2

1. WELKE BRONNEN ZIJN ER VAN LUCHTVERVUILING?

Antwoord: natuurlijke bronnen zijn bv. bosbranden, vulkaanuitbarstingen en zandstormen. Menselijke bronnen zijn o.a. verkeer, transport, industrie, landbouw en huishoudens.

2. WAT ZIJN VOOR DE GEZONDHEID VAN DE MENS EEN VAN DE BELANGRIJKSTE VORMEN VAN LUCHTVERVUILING?

Antwoord: smog en fijnstof.

3. WAT IS FIJNSTOF EN WAT ZIJN BELANGRIJKE BRONNEN VAN FIJNSTOF?

Antwoord: tot fijnstof worden in de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer gerekend. Belangrijke menselijke bronnen van fijnstof zijn het verkeer, transport, industrie. Natuurlijke bronnen zijn: vulkaanuitbarstingen, zandstormen en bosbranden.

4. HOE ONTSTAAT SMOG?

Antwoord: SMOG ontstaat als er veel vervuilende stoffen (o.a. fijnstof) van verkeer en fabrieken in een stad blijven hangen.



BEGRIPPEN

ROET

Roet behoort tot het (ultra)fijnstof en ontstaat bij onvolledige verbranding van koolstofhoudende brandstoffen, zoals hout, steenkool, benzine of diesel. Roet is ultraklein en is één van de schadelijkste componenten van (ultra)fijnstof.

SMOG

Smog is een vorm van luchtvervuiling. Het woord smog is een combinatie van de Engelse woorden smoke en fog. Smog betekent door rook en uitlaatgassen vervuilde mist. Smog bestaat o.a. uit fijnstof. Tijdens een periode van smog kan inademing van de lucht leiden tot gezondheidsproblemen. Voorbeelden zijn tijdelijke luchtwegklachten zoals: droge keel, pijn op de borst, hoest, benauwdheid en pijn bij diepe inademing. Ook hoofdpijn, een onbehaaglijk gevoel, misselijkheid en duizeligheid komen voor.

FIJNSTOF

Fijnstof zijn alle in de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer. (Ter vergelijking een haar heeft gemiddeld een diameter van ongeveer 70 micrometer). Een belangrijke vorm van luchtvervuiling is fijnstof. Een voor de gezondheid belangrijk verkeegerelateerd gedeelte van fijnstof is roet. Fijnstof ontstaat door verbrandingsprocessen in bijvoorbeeld auto's (vooral dieselmotoren), elektriciteitscentrales, industriële en particuliere stookinstallaties. Maar het kan ook een gevolg zijn van de op- en overslag van bijvoorbeeld kolen, erts en graan en door slijtage van autobanden en wegen.

NATUURLIJKE EN NIET-NATUURLIJKE BRONNEN

MENSELIJKE BRONNEN VAN FIJNSTOF

Menselijke bronnen van fijnstof zijn bijvoorbeeld: verkeer, fabrieken, openhaarden en houtkachels. Bij het verbranden van benzine en diesel in een motor ontstaan verschillende uitlaatgassen, fijnstof en roet. De belangrijkste uitlaatgassen zijn koolstofdioxide (CO₂) en stikstofdioxide (NO_x). Andere voorbeelden van menselijke bronnen van fijnstof zijn:

- Industrie

In de industrie zorgen fabrieken die bijvoorbeeld kolen of stookolie verbranden (energiecentrales en raffinaderijen) voor veel vervuilende stoffen, fijnstof en roet in de lucht.

- Land- en Tuinbouw

De land- en tuinbouw is ook een belangrijke menselijke bron voor luchtvervuiling. Via de landbouw komen er broeikasgassen in de lucht, stikstofdioxide (NO₂) en ook fijnstof. Fijnstof ontstaat door het gebruik van apparaten en voertuigen en uit stallen (bv. mest- voerdeeltjes).

- Huishoudens

Huishoudens zorgen voor luchtvervuiling o.a. via de centrale verwarming, houtkachels en geisers. Voor het gebruik van deze apparaten worden vaak fossiele brandstoffen verbrand en dit leidt tot luchtvervuiling. Barbabees en openhaarden brengen roet en andere soorten fijnstof in de lucht. Verf, spuitbussen en sommige schoonmaakmiddelen zijn bronnen van vluchtige organische stoffen (VOS), maar ook het verkeer en de chemische industrie zijn bronnen van VOS.

NATUURLIJKE BRONNEN VAN FIJNSTOF

Luchtvervuiling kan op verschillende manieren ontstaan. Luchtvervuiling kan op natuurlijke wijze en door menselijke activiteiten ontstaan. Natuurlijke bronnen van fijnstof zijn bijvoorbeeld een vulkaanuitbarsting, bosbrand of een zandstorm. Bij deze gebeurtenissen komt er veel stof en roet in de lucht. Deze stoffen behoren tot de groep van fijnstof.



LES 3: GEZONDHEID EN LUCHTVERVUILING

In deze les leren we met een rollenspel ('Fijnstof vangen') hoe luchtvervuiling tot gezondheidsproblemen kan leiden.

LEERDOELEN

- We kunnen uitleggen wat fijnstof is.
- We kunnen bronnen van fijnstof noemen.
- We krijgen inzicht in de manier waarop fijnstof de gezondheid beïnvloedt.
- We kunnen door het rollenspel zien hoe het menselijk lichaam (vooral de trilharen) bescherming biedt tegen fijnstof.

BEGRIPPEN

- Fijnstof
- Bronnen
- Ademhaling (longen, trilhaartjes)

WAT HEB JE NODIG?

- bloem (meel)
- zaklamp
- opstelling spel 'Fijnstof vangen'
- notitieblad
- 4 objecten waarmee je het speelveld kunt afzetten (bv. grote pionnen uit de gymzaal)
- 75 (3 tot 4 per leerling) propjes van krantenpapier (ter grootte van een tennisbal, bij elkaar gehouden door tape)
- naambordjes ('Trilhaar', 'Fijnstof' en 'Longen')

VOORBEREIDING

Zorg dat de benodigde materialen van tevoren klaar staan.

ACHTERGRONDINFORMATIE

Achtergrondinformatie en extra filmpjes kan je vinden in de begrippenlijst.

WAT HEBBEN WE AL GELEERD?

(5 minuten)

We herhalen les 1 en 2 en kijken vooruit op les 3. Wat hebben we tot nu toe geleerd? Lucht is overal om ons heen, lucht zit in de longen van de mens, lucht wordt vervuild door verschillende bronnen en er zijn verschillende vormen van luchtvervuiling.

In les 2 hebben we het over SMOG en fijnstof gehad. Deze les gaat over fijnstof en op welke manier fijnstof schadelijk is voor de gezondheid. We gaan straks een spel spelen (waarin jullie de hoofdrolspelers zijn) waardoor jullie kunnen zien en ervaren hoe fijnstof een schadelijke invloed heeft op onze gezondheid.



PROEF: 'STOF IN DE LUCHT'

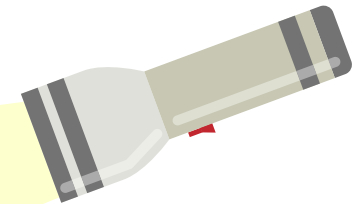
Met dit proefje leren we dat fijnstof in de lucht blijft hangen.

WAT HEB JE NODIG?

- bloem (meel)
- zaklamp

UITVOEREN VAN DE PROEF

1. Uitvoeren van de proef.
2. Doe het licht uit en de gordijnen dicht, zodat het donker wordt in het lokaal. Gooi voorzichtig een handvol bloem in de lucht.
3. Schijn met de zaklamp op de bloem, terwijl het naar beneden dwarrelt. Wat zien jullie gebeuren?
4. De bloem zweeft door de lucht en verspreidt zich in kleine deeltjes. Fijnstof blijft ook zo in de lucht hangen, maar kun je niet zien. We ademen het wel in. Hierdoor moet je soms hoesten. (Het licht kan weer aan.)
5. Kunnen jullie bronnen van fijnstof noemen? Als er een heleboel fijnstof in de lucht is, kunnen mensen ziek worden, omdat ze het fijnstof in hun longen krijgen. Je kan moeite krijgen met ademen en fijnstof kan luchtweg- en hartaandoeningen verergeren.



OPDRACHT 1: 'TEKENING FIJNSTOF'

1. Teken een grote cirkel op het bord. Stel je voor dat de cirkel de doorsnede is van een haar. Zet erbij dat de diameter 70 micrometer is (of 0.07 millimeter of 0.000007meter).
2. Teken twee veel kleinere cirkels in de grote cirkel. Schrijf erbij dat de diameter hiervan 10 micrometer is (of 0.01 millimeter of 0.000001 meter).
3. De grote cirkel stelt dus een haar voor en de kleine cirkels fijnstof. De fijnstof is heel klein is, zo klein dat je het niet met het blote oog kunt zien. Maar dat je het niet kunt zien, betekent niet dat het er niet is.

ACHTERGRONDINFO

Trilhaartjes (of cilia) zijn microscopisch kleine haartjes, die in ons luchtweg-stelsel zitten. De taak van trilhaartjes is om ervoor te zorgen dat lichaamsvreemde stoffen, zoals fijnstof, niet in onze longen terecht komen. Trilhaartjes doen dit door heen en weer te bewegen. Op die manier houden ze stofjes tegen en verwijderen ze het fijnstof die via onze neus binnenkomt met de lucht die we inademen. Bij het inademen van lucht bewegen de trilhaartjes heen en weer waardoor het fijnstof wordt tegenhouden en afgevoerd van de longen).

ZAND

diameter 90 μm
(micrometer)



HAAR

diameter 50-70 μm
(micrometer)



PM*10

deeltjes kleiner dan
10 μm (micrometer)



PM*2,5

deeltjes kleiner dan 2.5 μm
(micrometer)



***PM: PARTICULATE MATTER = FIJNSTOF**

OPDRACHT 2: 'ROLLENSPEL FIJNSTOF VANGEN'

We gaan het spel 'Fijnstof vangen' spelen. In dit spel leren we op welke manier fijnstof schadelijk is voor de gezondheid.

Er zijn verschillende rollen in dit spel

- 2 leerlingen zijn 'longen'
- iets meer dan de helft van de groep leerlingen is als 'fijnstof'
- overige leerlingen zijn 'trilhaar'

SPELREGELS

- Zie de spelopstelling op de volgende pagina.
- De 'longen' gaan samen aan de korte zijde van het speelveld staan.
- De 'fijnstof leerlingen' gaan recht tegenover de longen staan, aan de andere zijde van het speelveld.
- De 'trilhaar' leerlingen gaan tussen de longen en het fijnstof instaan. Jullie mogen tijdens het spel met je handen heen en weer bewegen, zoals trilhaartjes, zodat het fijnstof niet in de longen terecht komt. Jullie moeten wel stil blijven staan met je voeten op de grond. Bij het bewegen van de armen mogen jullie elkaar niet raken. Oefen het maar eens.
- De krantenproppen of zachte balletjes zijn voor de 'fijnstof' leerlingen. De 'fijnstof' leerlingen gaan straks de proppen naar de longen gooien en de 'trilhaar' leerlingen gaan de longen beschermen door met hun handen te zwaaien en de proppen tegen te houden.
- De proppen mogen niet te hard gegooid worden en niet in de buurt van iemands gezicht.
- Haal een diepe teug adem en voel de lucht in je longen stromen.

SPEEL HET SPEL

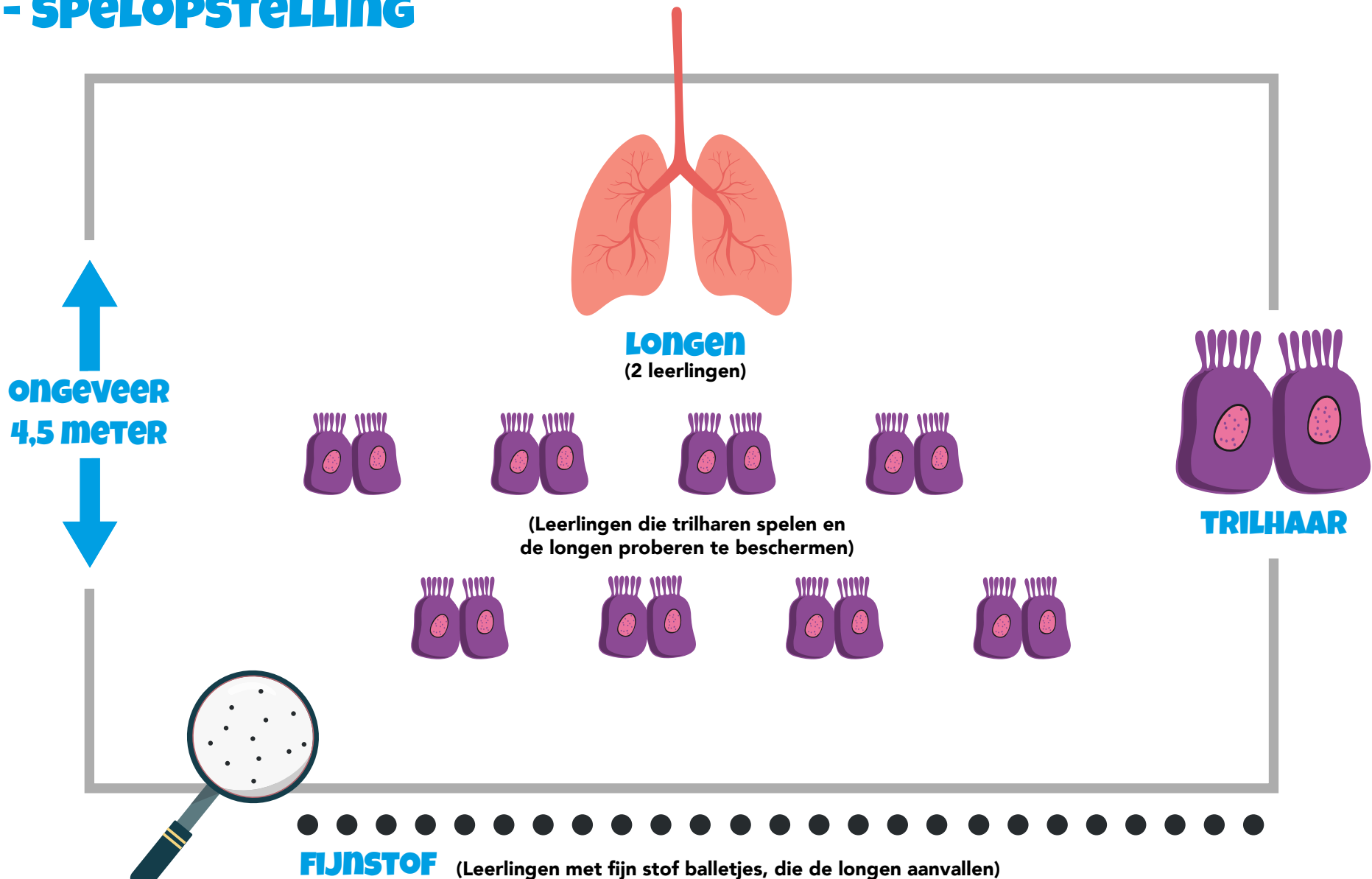
1. Het is een heldere dag is met weinig fijnstof, twee 'fijnstof' leerlingen gooien twee proppen naar de longen. De "trilhaar" leerlingen moeten proberen de proppen tegen te houden door met hun armen te zwaaien. Vraag aan de 'longen' hoe voelen jullie je?
2. Het is een dag met veel fijnstof in de lucht. Als de leraar 'NU' roept gaan alle 'fijnstof' leerlingen alle proppen, (wel één tegelijk), naar de longen gooien. De 'trilhaar' leerlingen moeten weer proberen

om de proppen tegen te houden.

3. De juf/meester roept 'NU!'.
4. Als alle proppen zijn gegooid stopt het spel. Vraag aan de 'longen' hoe voelde het om alle 'fijnstof' proppen op zich gegooid te krijgen? Tel alle proppen dat de longen heeft bereikt.
5. En hoe voelde de 'trilhaar' leerlingen zich tijdens het spel?



OPDRACHT 2: 'ROLLENSPEL FIJNSTOF VANGEN' - SPELOPSTELLING



1

2

3

4

VRAGEN OVER LES 3

We gaan klassikaal bespreken wat er tijdens het spel is gebeurd: toen er weinig fijnstof was, was het makkelijk voor de trilhaartjes om het fijnstof van de longen weg te houden, maar toen er veel fijnstof was werd dit veel moeilijker en zwaarder. De longen voelden zich misschien wel aangevallen door het fijnstof.

Bij hoge concentraties wordt iedereen door fijnstof beïnvloed en niet alleen meer de kwetsbare groepen. Sommige groepen zijn gevoeliger, zoals kinderen, ouderen, mensen met long- of hartaandoeningen. Ademhalen op plekken met veel fijnstof kan leiden tot hoesten, problemen met ademen, en astma of hartproblemen verergeren. Op plekken met veel fijnstof bezoeken mensen vaker het ziekenhuis.

1. WAT IS FIJNSTOF?

2. WAAR KOMT FIJNSTOF VANDAAN?

3. OP WELKE MANIER HEEFT FIJNSTOF INVLOED OP ONZE GEZONDHEID?

4. OP WELKE MANIER BESCHERMT HET LICHAAM ZICH TEGEN FIJNSTOF?



ANTWOORDEN VRAGEN LES 3

1. WAT IS FIJNSTOF?

Antwoord: fijnstof is een vorm van luchtverontreiniging, tot fijnstof worden in de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer gerekend.

2. WAAR KOMT FIJNSTOF VANDAAN?

Antwoord: bronnen van fijnstof zijn verkeer, fabrieken, open haarden en houtkachels, vulkanen, bosbranden en zandstormen.

5. OP WELKE MANIER HEEFT FIJNSTOF INVLOED OP ONZE GEZONDHEID?

Antwoord: bij inademen kan fijnstof mensen aan het hoesten maken of ademhalingsproblemen veroorzaken, fijnstof kan astma en hartproblemen verergeren.

4. OP WELKE MANIER BESCHERMT HET LICHAAM ZICH TEGEN FIJNSTOF?

Antwoord: het lichaam beschermt zich met cilia (microscopische trilhaartjes).



BEGRIPPEN

FIJNSTOF

Fijnstof zijn alle in de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer. (Ter vergelijking een haar heeft gemiddeld een diameter van ongeveer 70 micrometer). Een belangrijke vorm van luchtvervuiling is fijnstof. Een voor de gezondheid belangrijk verkeergerelateerd gedeelte van fijnstof is roet. Fijnstof ontstaat door verbrandingsprocessen in bijvoorbeeld auto's (vooral dieselmotoren), elektriciteitscentrales, industriële en particuliere stookinstallaties. Maar het kan ook een gevolg zijn van de op- en overslag van bijvoorbeeld kolen, erts en graan en door slijtage van autobanden en wegen.



FIJNSTOF

TRILHAARTJES

Luchtweg-trilharen zijn een soort haartjes in de luchtpijp, die voortdurend in beweging zijn en ervoor zorgen dat binnengedrongen verontreinigingen zoals fijnstof, gassen, virussen en bacteriën in die slijmlaag komen vast te zitten.

Longen

Het lichaam heeft twee longen. De linker- en rechterlong zitten verpakt in een glibberige zak (het borstvlies), en in een laagje borstvliesvloeistof zodat ze soepel kunnen bewegen tijdens het ademen. De ademhaling wordt gedaan met behulp van het middenrif, dat bol en plat wordt als je in of uit ademt.



LES 4: 'MAATREGELLEN TEGEN LUCHTVERVUILING'

WAT KUN JE ZELF DOEN?

Gelukkig zijn er oplossingen om luchtverontreiniging te beperken. Denk aan elektrisch vervoer (technische oplossingen), minder verkeer door de straat (logistieke oplossing), of minder autorijden (veranderen gedrag), of geen hout stoken. In deze les gaan we verschillende maatregelen bespreken. Jullie krijgen informatie over een maatregel en vertellen op welke manier deze maatregel leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit. Verder gaan we nadenken over de manier waarop wijzelf onze familie en vrienden voor luchtverontreiniging zorgen en hoe we onze eigen bijdrage aan luchtverontreiniging kunnen verminderen.

LEERDOELLEN

- We kunnen maatregelen noemen die de luchtkwaliteit verbeteren.
- We kunnen uitleggen op welke manier maatregelen tot een verbeterde luchtkwaliteit leiden.
- We kunnen inzicht krijgen in de manier waarop we zelf voor luchtvervuiling zorgen.
- We kunnen voorbeelden van verandering van gedrag noemen waarmee we onze eigen bijdrage aan luchtvervuiling beperken.

BEGRIPPEN

- Maatregel ter verbetering van de luchtkwaliteit:
- Milieuzone
- (Doek)filter
- Milieuvriendelijk transport
- Energiebesparing
- Groene stroom
- Energiecentrale



WAT HEB JE NODIG?

- rode & groene post-it's (100x)
- werkbladen luchtkwaliteitmaatregelen
- notitieblad
- computer/laptop (2 tot 4x afhankelijk van groepsgrootte)
- scharen (8x)
- viltstiften
- lijm (8x)
- min. 4 posters
- post-it opdracht

VOORBEREIDING

Zorg dat de benodigde materialen van tevoren klaar staan.

ACHTERGRONDINFORMATIE

Achtergrondinformatie en extra filmpjes vind je in de begrippenlijst.

WAT HEBBEN WE AL GELEERD?

Wat hebben geleerd dat lucht overal om ons heen is, lucht zit in de longen van de mens, lucht wordt vervuild door verschillende bronnen en er zijn verschillende vormen van luchtvervuiling, doordat fijnstof in de longen doordringt is het slecht voor de gezondheid.

Weten jullie welke maatregelen helpen om luchtvervuiling tegen te gaan?

OPDRACHT 1 'POSTERS MAKEN'

Maak samen een poster met verschillende oplossingen.

We gaan in groepjes van 4 werken.

(De meester of juf maakt groepjes of je mag zelf kiezen)

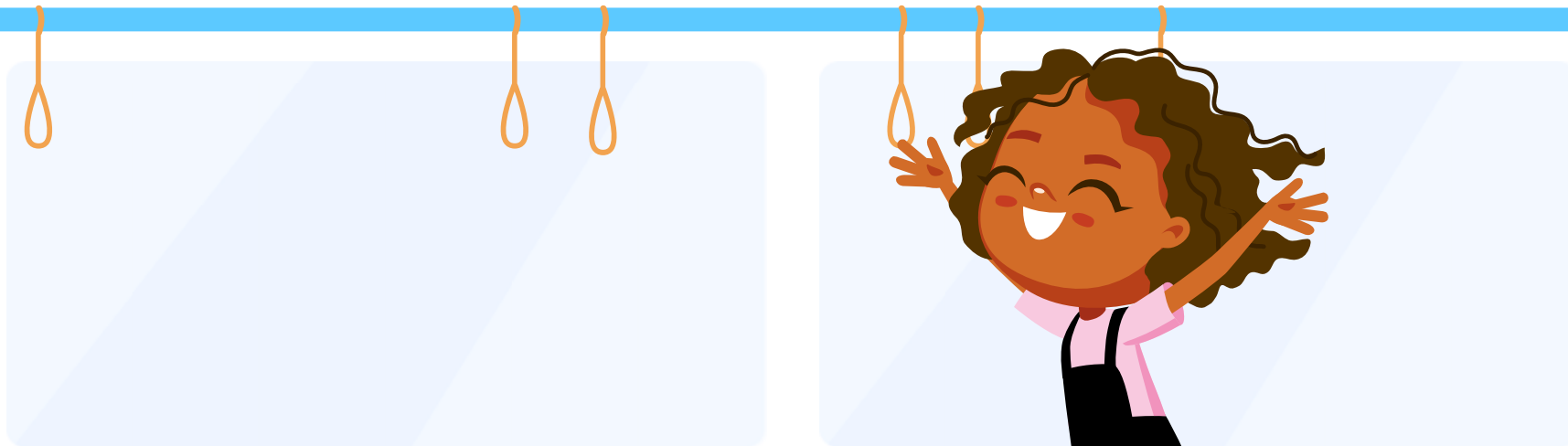
- Ieder groepje krijgt een andere posteropdracht, er zijn vier verschillende opdrachten. Jullie krijgen elk informatie over een maatregel die is genomen om de luchtkwaliteit te verbeteren.
- Jullie gaan lezen wat deze maatregel precies inhoudt en dan moeten jullie zelf bedenken op welke manier de maatregel zorgt voor een verbetering van de luchtkwaliteit.
- Aan de hand van plaatjes gaan jullie opschrijven/uitleggen op welke manier de maatregel bijdraagt aan een verbeterde luchtkwaliteit.
- De uitleg schrijven jullie op een poster die we aan het einde, samen met de andere opdrachten, ophangen in de klas.
- Deel per groepje een opdracht uit. Er zijn 4 opdrachten dus zullen meerdere groepjes aan dezelfde opdracht werken.
- Als je groepje klaar is kunnen jullie het resultaat ophangen.

POSTERS BESPREKEN

Na een half uur worden alle posters opgehangen. Ieder groepje vertelt kort welke maatregel ze hebben uitgewerkt en wat deze precies inhoudt en op welke manier de maatregel bijdraagt aan een verbeterde luchtkwaliteit.

DE POSTEROPDRACHTEN

- Energie besparen
- Milieuzone
- Tata Steel
- Milieuvriendelijk transport



1

2

3

4

POSTEROPDRACHT 1: 'ENERGIE BESPAREN'

1. Bekijk het Youtube filmpje over energieverpilling. In het filmpje worden een heleboel voorbeelden gegeven van energieverpilling en ook tips om deze verspilling tegen te gaan.



ENERGIEVERSPILLING

2. Leg uit hoe het verspillen van energie zorgt voor luchtvervuiling. Hoe zorgt zuinig omgaan met energie voor een betere luchtkwaliteit? Je kan bij de uitleg gebruik maken van het notitieblad, de plaatjes onder deze tekst of bijvoorbeeld zelf een tekening maken.
3. De andere groepjes hebben ook een opdracht gekregen. Over een half uur gaan jullie aan elkaar jullie uitkomst presenteren. Maak een mooie poster waarop staat op welke manier energiebesparing helpt om de lucht schoner te maken. Jullie poster wordt samen met de opdrachten van de andere groepjes opgehangen in de klas.

BEANTWOORD ZEKER DEZE VRAGEN:

- Wat is het probleem?
- Wat kan gedaan worden om het probleem tegen te gaan?
- Hoe helpt energiebesparing om de luchtkwaliteit te verbeteren?



POSTEROPDRACHT 2: 'MILIEUZONE'

MILIEUZONE

Het verkeer in de stad is een grote vervuiler van de lucht. Uit de uitlaat van auto's, bussen, vrachtwagens, motoren, scooters en brommers komt veel roet en stikstof vrij. Vooral dieselauto's stoten veel schadelijke stoffen uit. Maar ook het slijten van banden, remmen en wegdek veroorzaakt luchtvervuiling. Amsterdam heeft daarom milieuzones ingesteld. Een milieuzone is een gebied in de stad waar de toegang voor voertuigen die veel fijnstof en uitlaatgassen uitstoten beperkt is. Met een milieuzone komen de meest vervuilende voertuigen stad niet meer in. Het doel van de milieuzone is om de luchtkwaliteit in de stad te verbeteren.

Amsterdam heeft momenteel 6 milieuzones. De milieuzones worden uitgebreid en strenger. Steeds vaker worden het uitstootvrije gebieden: zones waar geen benzine-, diesel of gasmotor mag komen. In 2030 is de hele bebouwde kom uitstootvrij voor alle soorten verkeer, dus ook voor personenauto's en motoren. Elektrische voertuigen mogen wel de stad in.

EISEN AAN VRACHTWAGENS

Wanneer mag een vrachtwagen wel of niet de stad inrijden?

Binnen Amsterdam geldt een groene milieuzone voor dieselvrachtauto's. Dat betekent dat vrachtauto's met een dieselmotor de milieuzone alleen in mogen als ze emissieklasse 4 of hoger hebben. Vrachtauto's die niet op diesel rijden zijn ook welkom in de milieuzone. Vrachtauto's met een dieselmotor en een emissieklasse 3 of lager hebben geen toegang.

Een emissieklasse zegt iets over de schadelijke stoffen die de vrachtauto uitstoot. Hoe hoger de emissieklasse, hoe schoner de vrachtauto.

OPDRACHT

1. Lees eerst de tekst over de milieuzone in Amsterdam.
2. Amsterdam wil een schone lucht in de stad. Met een milieuzone willen ze de kwaliteit van de lucht verbeteren. Leg uit hoe dit helpt om luchtkwaliteit te verbeteren. En welke maatregelen kunnen volgens jou ook helpen om de luchtkwaliteit in de stad te verbeteren? Je kunt bij je uitleg gebruik maken van het notitieblad, plaatjes of bijvoorbeeld zelf een tekening maken.
3. De andere groepjes hebben ook een opdracht gekregen. Over een half uur gaan jullie aan elkaar jullie uitkomst presenteren. Maak dus een mooie poster waarop staat op welke manier de milieuzone meehelpt om de luchtkwaliteit te verbeteren.

BEANTWOORD ZEKER DEZE VRAGEN:

- **Wat is het probleem?**
- **Wat is de genomen maatregel?**
- **Op welke manier helpt de milieuzone om de luchtkwaliteit te verbeteren?**

POSTEROPDRACHT 3: 'TATA STEEL'

Onderstaand krantenbericht gaat over het bedrijf 'Tata Steel'. Tata Steel ligt vlak bij IJmuiden en is de op één na grootste staalproducent van Europa. Dit staal wordt gebruikt in de auto-industrie, in de bouw en om spullen in te verpakken (bijvoorbeeld drankblikjes en spuitbussen). De productie van staal gebeurt onder hele hoge temperaturen (tot wel 1300-1400 °C). Hierbij verbranden stoffen en ontstaat er veel luchtvervuiling. Nu ga je lezen over een maatregel die Tata Steel heeft genomen om de luchtkwaliteit te verbeteren.

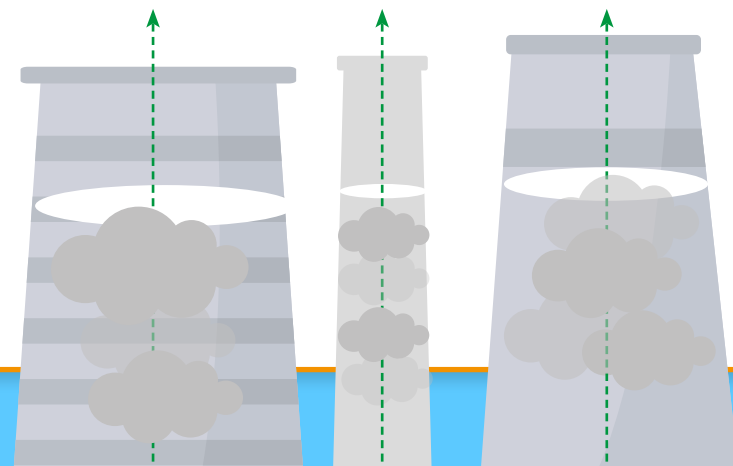
WIJK AAN ZEE – De Dorpsraad Wijk aan Zee reageert verheugd dat de doekfilters bij de sinterfabriek van Tata Steel IJmuiden een jaar eerder in gebruik worden genomen dan gepland. Eigenlijk zou de oplevering van de doekfilterinstallatie in 2015 zijn, maar dat is nu eind dit jaar. "Dit betekent een grote milieuwinst voor het dorp en de gehele IJmond", stelt de milieugroepering uit het kustdorp. "Niet alleen de uitstoot van fijnstof neemt af, maar ook komen er minder zware metalen en dioxines in de lucht terecht." Doordat de eerste doekfilterinstallatie bij Tata Steel gaat werken, heeft het bedrijf forse winst geboekt voor het milieu en de mensen in de omgeving. De hoeveelheid stof in de uitstoot van dit deel van de sinterfabriek is nu met 80% verminderd. Daarmee is de grootste bron van fijnstof in IJmuiden aangepakt. "Doordat we deze milieu-installatie gaan gebruiken, zal de luchtkwaliteit op ons bedrijf en in de omgeving aanzienlijk verbeteren", aldus Van den Boer. "Als provincie zijn we erg blij met het behalen van deze belangrijke mijlpaal. Het is een grote vermindering van de stofemissie in de IJmond", zo stelde Tjeerd Talsma, gedeputeerde van de Provincie Noord-Holland. "Dit doekfilter is een belangrijke verbetering voor de bewoners van de IJmond", aldus Talsma. "Dit is een enorme milieuwinst. En de bruine rookpluim die regelmatig boven de sinterfabriek te zien was, behoort nu definitief tot het verleden", vertelde directeur Dook van den Boer vanmiddag. Hij deed dat bij de officiële presentatie van de installatie voor vertegenwoordigers van de Provincie Noord-Holland, gemeenten, bewoners en milieuorganisaties.

OPDRACHT

1. Lees het krantenartikel over Tata Steel.
2. De metaalfabriek Tata Steel heeft in één van zijn fabriekspijpen een doekfilter aangelegd om de luchtkwaliteit te verbeteren. Leg uit hoe dit helpt om de luchtkwaliteit te verbeteren. Je kunt bij de uitleg gebruik maken van het notitieblad, onderstaande plaatjes of bijvoorbeeld zelf een tekening maken.
3. De andere groepjes hebben ook een opdracht gekregen. Over een half uur gaan jullie aan elkaar jullie uitkomst presenteren. Maak dus een mooie poster waarop staat op welke manier Tata Steel meehelpt om de luchtkwaliteit te verbeteren.

BEANTWOORD ZEKER DEZE VRAGEN:

- Wat is het probleem?
- Wat is de genomen maatregel?
- Op welke manier helpt het doekfilter om de luchtkwaliteit te verbeteren?



POSTEROPDRACHT 4: 'MILIEUVRIENDELIJK VERVOER'

Een belangrijke oorzaak van luchtvervuiling is het verkeer. Elke dag reizen mensen van hun huis naar werk en weer terug. Als zij hier de auto voor gebruiken, dan is dat niet goed voor de luchtkwaliteit. Fietsen en lopen zijn wel milieuvriendelijke manieren om jezelf te verplaatsen. Ook het openbaar vervoer kan een milieuvriendelijkere manier zijn om jezelf te vervoeren.

GEbruik VAN OPENBAAR VERVOER en DE AUTO

Het openbaar vervoer in een stad bestaat uit trams, bussen, metro's, veerboten en treinen. Gebruik jij wel eens één van deze vervoersmiddelen?

MILIEUVRIENDELIJK VERVOER

Vervoer met de auto is niet goed voor de luchtkwaliteit. De trein is wel een milieuvriendelijke keuze. De elektrische vervoermiddelen trein, tram en metro zijn vaak beter voor de luchtkwaliteit dan de gemiddelde bus. Veel bussen rijden nog met dieselmotoren. Zoals jullie weten veroorzaken dieselmotoren luchtvervuiling. Toch is het beter voor de luchtkwaliteit als veel mensen zich door één bus laten vervoeren dan dat zij de auto nemen. Er zouden immers veel auto's nodig zijn om al die mensen in de bus te vervoeren en al die auto's bij elkaar opgeteld veroorzaken meer luchtvervuiling dan die ene bus.

De Amsterdams buslijnen samen rijden bijna 16 miljoen kilometer in de dienstregeling per jaar. Daarvoor is ruim 7,5 miljoen liter diesel nodig. Alle reizigers bij elkaar zitten 195 miljoen km in de bus. Er zijn in totaal 203 bussen. In 2020 zijn ruim 30 bussen elektrisch geworden

Is het toch noodzakelijk om met de auto te reizen? Dan zijn er mogelijkheden om de milieubelasting van de auto te verlagen. Koop bijvoorbeeld een elektrische auto. Ook kun je samen met anderen reizen (carpoolen) of een auto met anderen delen. Of neem een elektrische scooter of fiets, daar kun je ook grote afstanden mee afleggen.

In 2017 werden er binnen Amsterdam op een werkdag circa 11 miljoen kilometers afgelegd. In het plaatje zie je het percentage per gebruikt vervoermiddel. De meeste verplaatsingen zijn per auto, dan de fiets en daarna het openbaar vervoer.

OPDRACHT

1. Lees de tekst over milieuvriendelijk transport eerst. Amsterdam heeft luchtkwaliteitsproblemen. Gebruik van milieuvriendelijk transport helpt om de kwaliteit van de lucht te verbeteren.
2. Leg uit hoe het gebruik van milieuvriendelijk transport helpt om de luchtkwaliteit te verbeteren. Je kan bij de uitleg gebruik maken van het notitieblad, onderstaande plaatjes of bijvoorbeeld zelf een tekening maken.
3. De andere groepjes hebben ook een opdracht gekregen. Over een half uur gaan jullie aan elkaar jullie uitkomst presenteren. Maak dus een mooie poster waarop staat op welke manier het gebruik van milieuvriendelijk transport meehelpt om de luchtkwaliteit te verbeteren. Jullie poster wordt samen met de opdrachten van de andere groepjes in de klas gehangen.

BEANTWOORD ZEKER DEZE VRAGEN:

- **Wat is het probleem?**
- **Wat kan er gedaan worden om het probleem op te lossen?**
- **Op welke manier helpt het gebruik van milieuvriendelijk transport om de luchtkwaliteit te verbeteren?**

OPDRACHT 2: 'EIGEN BIJDRAGE AAN LUCHTKWALITEIT'

We hebben iets geleerd over verschillende maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Het is belangrijk om te beseffen dat luchtvervuiling iets is waar je zelf ook iets aan kunt doen. Om te voorkomen dat luchtvervuiling alleen als probleem van de overheid wordt gezien, is het belangrijk om je eigen bijdrage aan het probleem en nog belangrijker de eigen mogelijkheden om dit probleem te verkleinen.

Iedere leerling krijgt een groene en een rode post-it (2 per leerling). Gebruik de post-it's om de volgende vragen te beantwoorden. Deze plak je straks op de poster

1. Bedenk op welke manier jij (of je familie) bijdraagt aan de luchtvervuiling in de stad.
2. Schrijf dit op de rode post-it.
3. Bedenk hoe jij (of je familie) gedrag kunt veranderen om de luchtvervuiling te beperken
4. Schrijf deze gedragsverandering op de groene post-it.
5. Plak beide post-it's onder elkaar op de poster, die hiervoor in de klas is opgehangen (rood boven, groen onder).

- 
1. Bedenk op welke manier jij (of je familie) voor luchtvervuiling in de stad zorgt.
 2. Schrijf dit op de rode post-it.

- 
3. Bedenk wat jij (of je familie) kan doen om minder luchtvervuiling te veroorzaken.
 4. Schrijf dit op de groene post-it.



VRAGEN OVER LES 4

De meester/juf leest van de poster een aantal voorbeelden voor en bespreekt deze met de klas.

- **Wat kun je zelf doen om je eigen bijdrage aan luchtvervuiling te verminderen?**
Stel bijvoorbeeld vragen als: wie vervuult de lucht ook op deze manier? En: wie gaat zijn gedrag ook aanpassen?
- Bekijk eventueel dit filmpje met maatregelen ter voorkoming van fijnstof en SMOG.



MAATREGELLEN

- **Welke maatregelen worden er genomen of kunnen er genomen worden om de luchtkwaliteit te verbeteren?**
Antwoord: vb. van werkbladen: milieuzone, doekfilter in fabriekspijp, openbaar vervoer, fiets i.p.v. auto, energie besparen.

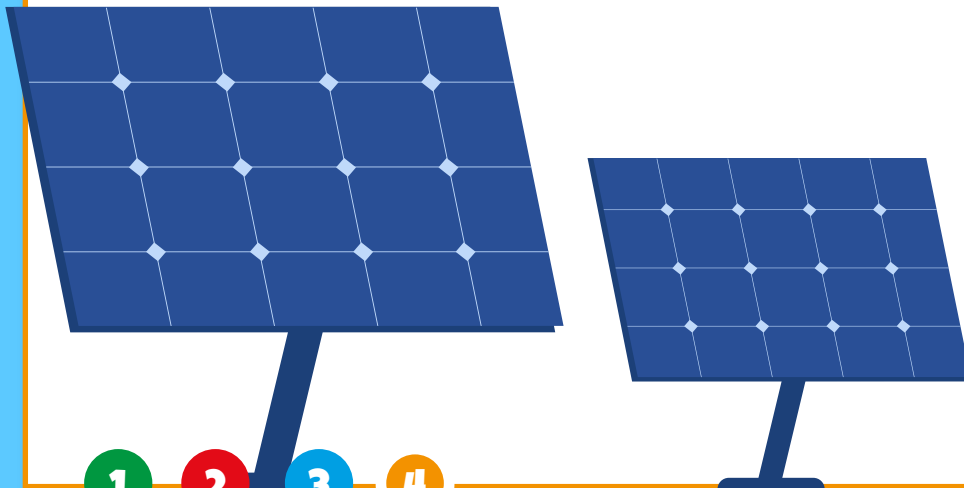
OP WELKE MANIER KAN ENERGIEBESPARING LEIDEN TOT EEN BETERE LUCHTKWALITEIT?

1. ENERGIEBESPARING?

2. een FILTER in een FABRIEKSPIJP?

3. HET OPENBAAR VERVOER?

4. DE MILIEUZONE?



🕒 10 minuten

ANTWOORDEN VRAGEN LES 4

OP WELKE MANIER KAN ENERGIEBESPARING LEIDEN TOT EEN BETERE LUCHTKWALITEIT?

1. ENERGIEBESPARING?

Antwoord: als er energie bespaard wordt, hoeven er minder steenkolen in een energiecentrale te worden verbrand om aan de energiebehoefte te voldoen.

2. EEN FILTER IN EEN FABRIEKSPIJP?

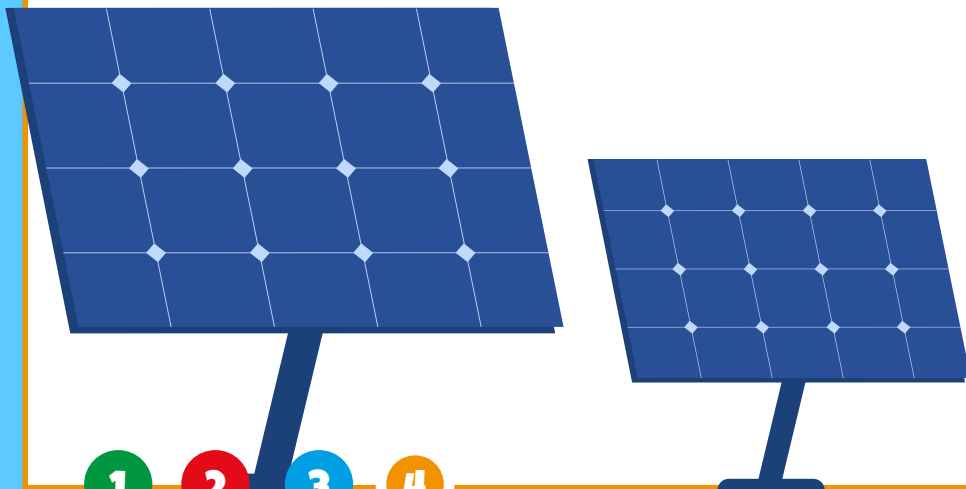
Antwoord: vb. van werkbladen: de filter in een fabriekspijp kan zorgen voor een sterke reductie in de uitstoot van fijnstof, zware metalen en dioxines.

3. HET OPENBAAR VERVOER?

Antwoord: het openbaar vervoer nemen i.p.v. de auto leidt tot minder uitstoot van vervuilende stoffen. In een trein passen bijvoorbeeld veel mensen, waarvoor anders honderden auto's nodig zouden zijn.

4. DE MILIEUZONE?

Antwoord: de milieuzone leidt tot een luchtkwaliteitsverbetering door eisen te stellen aan vrachtwagens die de stad in mogen. Hierdoor worden sterk vervuilende vrachtwagens uit de stad geweerd.



BEGRIPPEN

MAATREGEL

Een besluit van de overheid over hoe iets wordt opgelost of veranderd moet worden.

MILIEUZONE

Een milieuzone is een gebied in de stad waar de toegang voor voertuigen die veel fijnstof en uitlaatgassen uitstoten beperkt is.

(DOEK)FILTER

Een doekenfilter is een filter uit textiel dat vaste stofdeeltjes uit rookgas afscheidt. schadelijke stoffen worden hiermee geneutraliseerd of tegengehouden.

MILIEUVRIENDELIJK VERVOER

Vervoer wat geen, of zo min mogelijk schadelijke stoffen uitstoot.

ENERGIEBESPARING

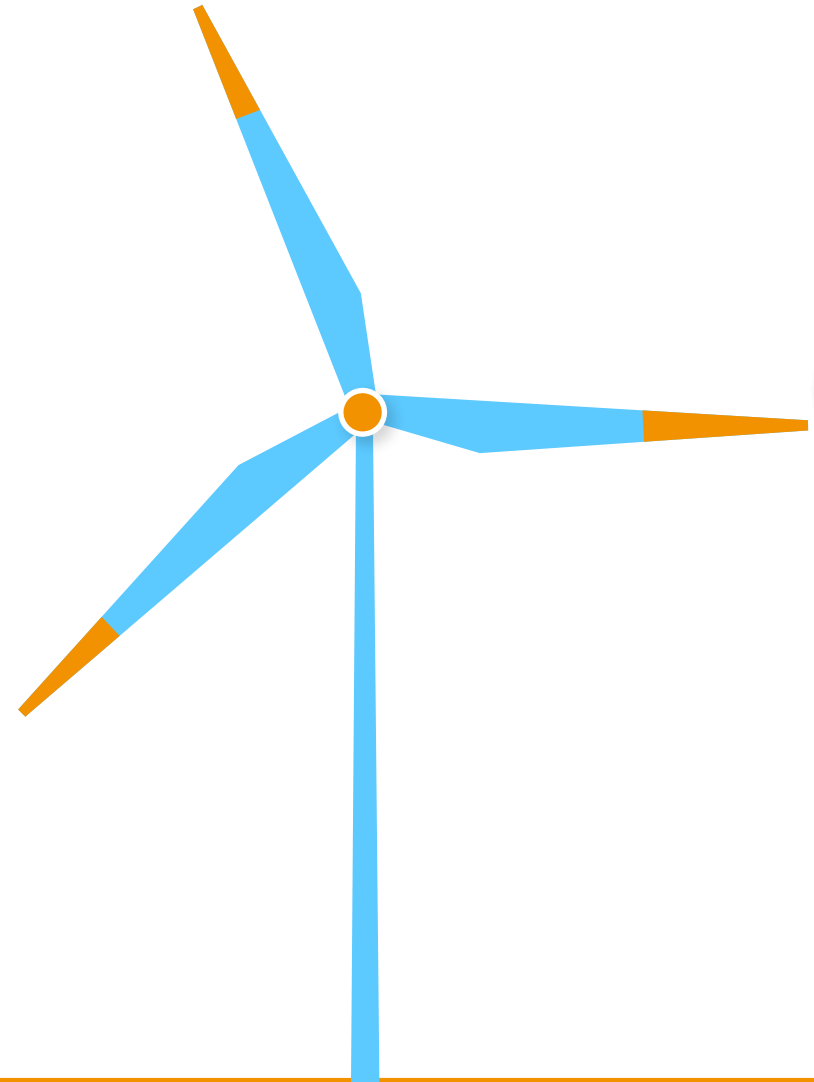
Energiebesparing verwijst naar alle energiebesparende maatregelen om de consumptie van brandstoffen te verminderen. Het kan worden bereikt door efficiënter gebruik te maken van energie: hetzelfde doen met minder energie.

GROENE STROOM

Groene stroom is elektriciteit opgewekt uit duurzame energiebronnen. Het begrip wordt gebruikt om een onderscheid te maken met de uit fossiele brandstoffen opgewekte elektriciteit, die dan "grijze stroom" wordt genoemd. Doordat de processen verderop in het elektriciteitsnet hetzelfde zijn, is er geen verschil in wat er uit het stopcontact komt.

ENERGIECENTRALE

Een energiecentrale is een bouwwerk dat het centraal opwekken van energie als functie heeft. Het opwekken van energie kan gebeuren door gebruik van verschillende natuurlijke media: water, wind, zon en delfstoffen.



NOTITIEBLAD



A large rectangular area with horizontal blue lines, intended for writing notes.





KERNDOELEN

Deze lessenserie sluit aan bij verschillende kerndoelen voor het primair onderwijs.

U kunt zelf bepalen welke onderdelen uit uw onderwijsmethode u vervangt door dit lespakket.

Nederlands › Mondeling onderwijs

Kerdoel 1: De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.

Kerdoel 2: De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.

Nederlands › Schriftelijk onderwijs

Kerdoel 4: De leerlingen leren informatie te achterhalen in informatieve en instructieve teksten, waaronder schema's, tabellen en digitale bronnen.

Kerdoel 7: De leerlingen leren informatie en meningen te vergelijken en te beoordelen in verschillende teksten.

Kerdoel 9: De leerlingen krijgen plezier in het lezen en schrijven van voor hen bestemde verhalen, gedichten en informatieve teksten.

Nederlands › Taalbeschouwing, waaronder strategieën

Kerdoel 10: De leerlingen leren bij de doelen onder 'mondeling taalonderwijs' en 'schriftelijk taalonderwijs' strategieën te herkennen, te verwoorden, te gebruiken en te beoordelen.

Kerdoel 12: De leerlingen verwerven een adequate woordenschat en strategieën voor het begrijpen van voor hen onbekende woorden. Onder 'woordenschat' vallen ook begrippen die het leerlingen mogelijk maken over taal te denken en te spreken.

Oriëntatie op jezelf en de wereld › Mens en samenleving

Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen.

Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.

Kerdoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.

Kerdoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

