

# STEAM!

**SCIENCE, TECHNOLOGY,  
ENGINEERING, ART &  
MATHEMATICS.**

Tool voor leerkrachten van het  
secundair onderwijs om zelfstandig  
en vakoverschrijdend aan de slag te  
gaan in het Middelheimmuseum

Ontworpen door Karen Vander Elst, laatstejaarsstudente uit de lerarenopleiding P.O. en P.K.V.  
Odisee Brussel 2018-2019

# Inhoudsopgave

<b>VOORWOORD &amp; VERANTWOORDING</b>	<b>2</b>
<b>STRUCTUUR VAN DEZE TOOL</b>	<b>4</b>
<b>EINDTERMEN 2019</b>	<b>5</b>
Competentie inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie.	
Cultureel bewustzijn en culturele expressie.	
<b>INTRODUCTIE</b>	<b>6</b>
<b>KUNST → NATUUR</b>	
1. Antony Gormley, Firmament III	8
2. Chris Burden, Beam Drop	10
3. Per Kirkeby, Zonder titel	12
<b>NATUUR → KUNST</b>	
4. Hellgren, Windzoeker III	18
5. Bruce Nauman, Diamond shaped room with yellow light	19
6. Honoré d'O, Shouting is breathing	21
<b>HET HARDE BUITENLEVEN VAN EEN KUNSTWERK</b>	<b>23</b>
<b>REFLECTIE OP DE RONDLEIDING</b>	<b>25</b>
<b>ZELF IN TE VULLEN KUNSTWERKEN</b>	<b>25</b>
<b>BEDANKING</b>	<b>26</b>
<b>BRONNEN</b>	<b>27</b>

# VOORWOORD & VERANTWOORDING

## LEREN IN DE NATUUR

Er wordt in ons tijdperk enorm veel aandacht besteed aan het belang van de natuur. Jongeren zijn vandaag heel intens bezig met de noodzaak van onze natuur die er nog rest. Via artistiek & natuurwetenschappelijk onderzoek wil dit aanbod leraren en leerlingen uit het klassieke leslokaal lokken want buiten leren stimuleert de fysiologie van de hersenen om te ontwikkelen. Buiten leren verbetert het ruimtelijk inzicht, de executieve vaardigheden en de werkhouding, een beter lichaamsgevoel helpt leerlingen beter denken. Buitenactiviteit geeft leerlingen ruimte voor integratie en incubatie, om te verteren en toepasbaar te maken wat tijdens de les werd geleerd. Buiten stimuleert leerlingen tenslotte hun eigen impulsen te volgen, om zich meer eigenaar te kunnen voelen van hun ontwikkeling, dat laat hun geheugen beter werken.

## DE NATUUR IN HET MIDDELHEIMMUSEUM

De natuur onderscheidt het Middelheimmuseum van andere musea want naast deze feiten heeft de natuur ook een grote invloed op het kijken naar de kunstwerken. Zo heeft elk seizoen zijn eigen kleuren en decor. Maar ook bij de opstelling van de kunstwerken speelt de natuur een onmisbare rol. Kunstwerken kunnen in dit openlucht kunstmuseum in het water of in de bomen geplaatst worden, dat vraagt dan ook voor extra zorg.

## VAN STEM NAAR STEAM

Carl Jung introduceerde het archetype van de kunstenaar-wetenschapper en Albert Einstein herleidde wetenschap en kunst tot dezelfde ervaring met het raadselachtige. Beide verwoorden zij een lang bestaande historische denkwijze: deze twee vakgebieden zijn van nature met elkaar verbonden! Dus staat de A voor *Arts* perfect op zijn plek midden in de acroniem STEM (Science, Technology, Engineering en Mathematics), die daardoor STEAM wordt: Een moderne, interdisciplinaire aanpak voor onderzoek en innovatie die stilaan geïmplementeerd wordt in het onderwijs.

## UITBREIDING OP DE WYSIWYG RONDLEIDING

Ik studeer voor leerkracht plastische opvoeding in het secundair onderwijs en omwille van mijn bachelorproefthema 'buitenonderwijs' koos ik voor een stage in het Middelheimmuseum. Een betere plek waar kunst en openlucht samenkomen kon ik me niet bedenken. Ik bouwde voor deze tool verder op het bestaande aanbod voor het secundair onderwijs, specifiek de werking en filosofie van de WYSIWYG rondleidingen vonden een mooie aansluiting. WYSIWYG zijn interactieve rondleidingen doorheen de vaste collectie waarbij de Middelheim App gebruikt wordt als bron voor archiefbeelden, kunstenaars aan het woord, interpretaties van jongeren,... Doelstellingen die met de WYSIWYG rondleiding bereikt worden:

- Leerlingen uit het secundair onderwijs maken kennis met moderne en hedendaagse beeldhouwkunst aan de hand van diverse opdrachten gekozen door de gids, aangepast aan elk niveau.
- Leerlingen kijken naar beeldhouwkunsten kunnen wat ze zien omzetten in woorden.
- Leerlingen leren aan de hand van verschillende opdrachten anders omgaan met kunst.
- Vaardigheden zoals schrijven, spreken, tekenen, associëren, analyseren, kijken, boetseren en luisteren komen afwisselend aan bod.
- Leerlingen leren omgaan met de nieuwe Middelheim App op eigen smartphone. Zeer divers archief van multimedia-inhoud en documenten bij werken uit de museumcollectie.

Met deze methodiek zijn er oneindig veel gidsscenario's mogelijk. Elke gids kan met deze methodiek maatwerk leveren op maat van elke groep.

Op de site van het Middelheimmuseum vind je het volledige aanbod voor het secundair onderwijs, waar deze tool een verrijking op is!

<https://www.middelheimmuseum.be/nl/content/scholen-0> &  
<https://www.middelheimmuseum.be/nl/content/jongeren-2>

## NIEUWE EINDTERMEN 2019

Mijn doel met dit aanbod is om leraren en leerlingen via artistiek onderzoek met de natuur te verbinden en via natuurwetenschappelijk onderzoek met kunst te koppelen. Vanaf september 2019 veranderen de eindtermen voor het secundair onderwijs, vele leerkrachten (waaronder ikzelf) moeten hun weg nog vinden binnen deze vernieuwing. De eindtermen van cultureel bewustzijn zullen in het reguliere onderwijs transversaal gekoppeld worden aan slechts een paar vakken zoals talen en historisch bewustzijn, terwijl deze ook perfect combineerbaar zijn bij natuurwetenschappen. Deze tool is daarom een vakoverschrijdend aanbod rond nieuwe eindtermen van natuurwetenschappen en cultureel bewustzijn van de eerste en tweede graad secundair onderwijs!

# STRUCTUUR VAN DEZE TOOL

- Deze handleiding is een tool om als leraar zelfstandig aan de slag te gaan met je klas in het Middelheimmuseum: Je kan zelf het evenwicht bepalen tussen natuur & kunst door het grote aanbod aan opdrachten. Jij kent je klasgroep het beste, weet wat ze al gezien hebben in de lessen, waar ze nog nood aan hebben, waar je moet differentiëren,... Er kan natuurlijk ook een gids aangevraagd worden en/of een creatief atelier. Dit 3 weken op voorhand via [middelheimmuseum@antwerpen.be](mailto:middelheimmuseum@antwerpen.be)
  - Bij elk kunstwerk wordt verwezen naar de bijbehorende eindtermen en welk materiaal er nodig is.
  - De opdrachten doorheen de rondleiding zijn evenwichtig verdeeld tussen de leerplannen natuurwetenschappen en de leerplannen cultureel bewustzijn: In deel 1 van de tool wordt er vertrokken vanuit een kunstwerk (kunst → natuur), in deel 2 vanuit een natuurwetenschappelijk element (natuur → kunst).
  - Deze tool bevat een onmisbaar luik over het harde buitenleven van een kunstwerk.
  - Tenslotte vind je op het einde een lijst kunstwerken met natuurwetenschappelijke raakpunten om zelf uit te werken.
- !!! Er wordt vaak verwezen naar de Middelheim App. Deze biedt informatie over ca. 70 kunstwerken met multimedia (soundscapes, drone video's,...), kunstenaars aan het woord, jongeren interpretatie, persoonlijke reflecties van derden,.. & dient op voorhand gedownload te worden via <https://www.middelheimmuseum.be/nl/app>

Icoontjes ter ondersteuning:



Filosoferen



Onderwijsleergesprek



Doen



Kunstdiscipline: Beeld, woord & drama, dans & beweging, klank & muziek.



Natuurwetenschappen



Raadpleeg de App

# EINDTERMEN 2019

## **Competentie inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie die toegepast worden in de tool:**

- 6.6 De leerlingen onderscheiden aan de hand van 2D- en 3D-voorstellingen meetkundige objecten in de ruimte.
- 6.10 De Leerlingen brengen waarneembare fysische verschijnselen in verband met temperatuursveranderingen.
- 6.13 De Leerlingen relateren energieomzettingen aan veranderingen van energievorm(en) in authentieke contexten.- Energievormen: kinetische energie, chemische energie, elektrische energie, stralingsenergie, potentiële energie.
- 6.14 De Leerlingen geven voorbeelden van de uitwerking van krachten in authentieke contexten.Zwaartekracht, wrijvingskracht, trek- en drukkracht.
- 6.20 De leerlingen passen eenvoudige methodes toe om waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen te onderscheiden i.f.v. een technisch proces.
- 6.25 De leerlingen onderzoeken het verband tussen snelheid, afstand en tijd.
- 6.27 De leerlingen leggen de effecten van verschillende soorten stralingen uit in authentieke contexten.
- 6.28 De leerlingen leggen de samenhang tussen de verschillende organisatie niveaus in een organisme uit met de cel als basiseenheid.
- 6.29 De leerlingen leggen uit hoe stofomzettingen, stofuitwisselingen en energieomzettingen het functioneren van mens en dieren mogelijk maken.
- 6.44 De leerlingen gebruiken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
- 7.12 De leerlingen lichten de complexiteit en verwevenheid van duurzaamheidskwesities toe.
- 9.6 De leerlingen onderzoeken ruimtelijke effecten van veranderingen in landschappen op de mens en zijn leefomgeving.

## **Cultureel bewustzijn en culturele expressie. Overal van toepassing in de tool.**

- Uitingen van kunst en cultuur waarnemen en conceptualiseren.
- Uitingen van kunst en cultuur duiden in relatie tot de maatschappelijke, historische en geografische context waarin ze zich manifesteren.
- Uitingen van kunst en cultuur beleven en de waardering ervoor duiden.
- Verbeelding gericht inzetten bij het creëren van artistiek werk.

# INTRODUCTIE

## Middelheimmuseum

Kom meer te weten over het ontstaan en de geschiedenis van het Middelheimmuseum via dit filmpje:

<https://www.middelheimmuseum.be/nl/content/over-het-museum-0>

## Museumregels

- De beelden niet mogen aangeraakt worden, tenzij dit duidelijk aangegeven wordt.

Onze handen bevatten natuurlijke oliën, zouten en vuil die niet vanzelf weggaan. Het kost daarom veel onderhoud om vingerafdrukken weg te poetsen met speciale conserveringszeep. Soms trekken ze zelfs helemaal in het materiaal waardoor er een laagje moet worden weggeschuurd. Daarover meer in het laatste deel van de tool.

- Respect voor zowel de kunstwerken als de natuur in het park.
- Het park is toegankelijk voor fietsers.
- Je mag picknicken in het park maar gooi je afval in de papiermand.
- Er mag geen overlast zijn voor de andere parkgebruikers.

Het volledige reglement vind je op:

<https://www.middelheimmuseum.be/sites/middelheim/files/Parkreglement.pdf>

## Grondplan & Bijzondere bomen

In het Middelheimmuseum vind je naast kunstwerken ook 29 bijzondere boomsoorten. Deze kan je terugvinden met het grondplan. Het grondplan kan gedownload worden via <https://www.middelheimmuseum.be/nl/pagina/grondplan>. De papieren versie kan je ophalen aan het onthaal/museumshop in het kasteel.



## Leuke filosofische vragen als opwarming

- Is iets kunst als het in een museum staat?
- Is in het Middelheimmuseum een boom dan ook een kunstwerk?
- Is natuur gemaakt of vanzelf ontstaan?
- Kan kunst groeien, gelijk een boom?

**TIP!** Wees nieuwsgierig naar de antwoorden van de leerlingen, paraphraseer zodat iedereen alles begrijpt, laat je eigen mening achterwege. Bij alles wat gezegd wordt vraag je door, probeer alle verschillende meningen boven tafel te krijgen.

**KUNST ➔ NATUUR**





# 1. ANTONY GORMLEY, FIRMAMENT III, 2009

EINDTERMEN:

6.28

MATERIAAL:

- Soepele ijzerdraad
- (Afbeeldingen tekeningen van Gormley)
- Glas, rietje, water afwasmiddel



## 1. Filosofer over 'de orde der dingen'

Wat is orde? Wat is wanorde? Is het ene belangrijker als het andere?



## 2. Lijnen kneden

Laat de leerlingen het kunstwerk observeren, laat hun er eens rondlopen.



Onderwijsleergesprek:

- Uit wat is het kunstwerk opgebouwd? *Lijnen*.
- Hoe zouden we de lijnsoort kunnen omschrijven die Gormley gebruikt in dit kunstwerk? *Strakke, rechte, gestructureerde, geometrische lijnen*.
- Welke lijnsoorten bestaan er nog allemaal? (eventueel tonen a.d.h.v schetsen van Gormley) *Organische lijnen, dikke & dunne lijnen, wilde zig-zag lijnen, stippellijnen,...*
- Laat een stuk ijzerdraad rondgaan, elke leerling moet van het stuk draad een andere lijn soort kneden.



## 3. Info over het werk & de kunstenaar



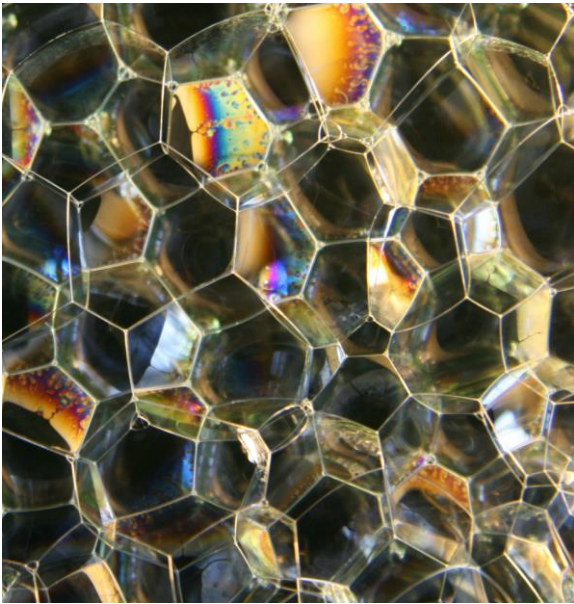
Bekijk het filmpje in de App! (Beelden van bovenaf door drone gefilmd & beelden tijdens de opbouw van het werk)

"Ik ben nooit geïnteresseerd geweest in het maken van beelden", zei Gormley. "Ik ben geïnteresseerd in de vraag wat de aard is van de ruimte waarin een mens zich bevindt."

Gormley vertrekt altijd van zijn eigen lichaam. Dat mag je letterlijk nemen want vaak worden beelden naar het lichaam van de kunstenaar gegoten. Maar zijn lichaam wordt anoniem ingezet en dus niet letterlijk weergegeven. In het werk zie je van bovenaf de structuur van een lichaam in foetushouding. Volgens Gormley is de mens is de maat van alle dingen, hij ziet het menselijk lichaam als vertrekpunt, maatstaf en einddoel om de wereld te kunnen doorgronden.



## 4. Natuurwetenschappen: Celeenheid en Bubblematrix



Aan wat linken de leerlingen het kunstwerk?

Firmament III is gebaseerd op moleculaire structuren, waaronder het structurele principe van de 'bubblematrix'. Deze komt van nature voor in het koolstofatoom en in de structuur van schuim en bubbels. Deze geometrie is ook terug te vinden in heel wat natuurlijke vormen zoals wieren en de kristalstructuren van mineralen.

*Firmament* is een sterrenhemel. Een moleculaire structuur is het basisprincipe achter het heelal en het leven, de sterren ondersteunen de lucht en wijzen ons daarbij de juiste richting aan.

In elk organisme is een eenheid binnen de structuur waarbij elk stelsel en/of orgaan essentieel of noodzakelijk is in het normaal functioneren van het organisme. De structuur in het werk van Gormley vinden we dus overal terug, kijk maar eens naar de bomen rondom je, misschien vind je wel uiterlijke kenmerken die je ook terugvindt in het kunstwerk? De structuur van de takken, het wortelnetwerk,...



### Opdracht: Maak een bubblematrix:

Nodig: Glas, water, rietje, afwasmiddel

1. Giet een bodempje water in het glas
2. Voeg een grote druppel afwasmiddel toe
3. Roer met rietje
4. Wat zou er gebeuren als je nu door het rietje blaast?
5. Blaas door rietje
6. Wat is er gebeurd? Hoe zou dit komen?

Er ontstaan luchtbelletjes die omhoog gaan. Boven het water worden het zeepbelletjes, want het afwasmiddel in het water zorgt voor een dun laagje zeepwater om de lucht heen. Pas als de zeepbelletjes na een tijdje knappen, dan mengt de lucht uit de zeepbel zich met de rest van de lucht.

7. Hebben de belletjes een kleur? Welke? Hoe zou dat komen?

In wit licht zitten alle kleuren van de regenboog bij elkaar, een zeepbel heeft ook dat witte licht en sommige kleuren uit het witte licht kan je duidelijk te zien, terwijl andere kleuren zijn verdwenen. De kleur die je op een bepaalde plek in de zeepbel ziet, hangt af van hoe dik het laagje zeepwater op die plek is. De dikte van het laagje verandert doordat het zeepwater langzaam naar beneden zakt. Daardoor veranderen ook de kleuren van de zeepbel. Een zeepbel is aan de bovenkant meestal dunner dan aan de onderkant. Als de zeepbel op zijn dunst is, dan lijkt hij op die plek geen kleur meer te hebben.

## 2. CHRIS BURDEN, BEAM DROP, 2009

### DOELSTELLINGEN:

6.14, 6.25, 6.44

### MATERIAAL:

- Flesje water
- Verf, penseel & groot papier
- Zwaar & licht voorwerp
- Filmpje J. Pollock aan het werk en/of foto's van zijn werk



### 1. Onderwijsleergesprek

Wandel eens rond het kunstwerk.

- Hoeveel balken zouden hier staan?
- Waarom zouden ze hier staan?
- Zou het stevig zijn? (Zou je bv. met veel wind in het midden durven staan?)
- Straalt het werk orde of chaos uit? Waarom?
- Zou het hier al lang staan? Waaraan zie je dat?
- Hoe zou het er kunnen uitzien binnen 100 jaar?
- Hoe zouden die balken hier terecht zijn gekomen?

### 2. Uitleg over het werk en de kunstenaar



Bekijk het filmpje in de App!

Via een speciaal ontworpen trekmechanisme werd elke balk zorgvuldig losgelaten waardoor deze verticaal naar beneden viel (de drop), in een put die gevuld werd met vloeibaar beton.

Burden poneert met Beam Drop de vraag "hoe is het daar geraakt en hoe is dat gebeurd?" Het werk blijft een mysterie. Volgens Burden is dit een situatie die vergelijkbaar is met de bewaarde huizen en kunstwerken van Pompeï. Het werk staat voor veelheid en verdeeldheid, maar ook voor verval: Balken veranderen van kleur door het oxideren. Het was de bedoeling van de kunstenaar om de natuur zijn ding te laten doen. Voor hem was het niet van wereldbelang dat het werk 200 jaar zou moeten kunnen meegaan. Hij koos dan ook voor gerecycleerde balken. Vroeger mocht je zelfs tussen de balken wandelen, om het bedreigende effect nog beter te kunnen voelen. Maar, door het struikelgevaar besliste het museum dat het toch niet veilig genoeg was en werd er in samenspraak met de kunstenaar een balustrade geplaatst.

Het werk staat zowel voor orde door de duidelijkheid en juistheid bij het creëren van het werk, als voor wanorde door de vormen die tegen andere vormen aan botsen, en andere vormen die uit hun voegen zijn gebarsten.



### 3. Action painting



Burden zag dit werk als een uitdaging om een manier te vinden om staal te gebruiken zoals Jackson Pollock verf gebruikte. Pollock aan het werk: [https://www.youtube.com/watch?v=X3Uj\\_HAAvbk](https://www.youtube.com/watch?v=X3Uj_HAAvbk)

Leg een papier in het midden van de kring. Laat een pot verf en penseel rond gaan. De verf is de munitie en het papier het doelwit. Iedereen moet om de beurt verf aanbrengen op het papier. Enige voorwaarde: Iedereen doet iets anders dan wat al geweest is! (Bv. Verf van op afstand erop katapulteren, verf smeren met vingers, met de achterkant van het penseel, al draaiend,...)

## 4. Natuurwetenschappen: Zwaartekracht



1. Filosofer: Wat als er geen zwaartekracht zou zijn?



Challenge: Water bottle flip: Maak een cirkel, laat een flesje water rondgaan dat  $\frac{3}{4}$  gevuld is. De leerlingen moeten het flesje in de lucht gooien, zodat het ronddraait en terug op zijn onderkant landt. Iedereen mag één keer proberen. De volgende ronde is de fles maar voor  $\frac{1}{4}$  gevuld.

- Wat gebeurt er in het flesje tijdens het gooien?
- Wat ging makkelijker?
- Wat zou de beste techniek zijn?



De natuurkundige uitleg achter de resultaten heeft met de draaisnelheid van de flesjes te maken. Tijdens de worp verspreidt het water zich binnenin het flesje. Is het flesje volledig vol of volledig leeg, dan blijft die draaisnelheid constant, en is de kans dat het flesje perfect landt nagenoeg onmogelijk. Is het flesje ong.  $\frac{1}{4}$  gevuld, dan draait het flesje het minst hard wanneer het met zijn bodem naar boven of naar beneden zit, en is de kans dat het netjes op de bodem landt het grootst.



2. Wat is de kracht (in Newton uitgedrukt) waarmee een balk neerkomt? (Per 2 of 3 uitrekenen)

Formule: Kracht = Massa in kg . valsnelheid (Newton per kg)  $F = m \cdot g$

Gegevens:  $m = 400\text{kg}$   $g = 9,81 \text{ N/kg}$



3. Als je een zware steen en een balpen tezamen laat vallen, wat zou er dan eerst neerkomen?

Testen.

Wel, er was eens een meneer genaamd Galileo Galilei (1564-1642), hij was de grondlegger van de moderne natuur- en sterrenkunde. Hij gooide objecten van verschillende gewichten van de toren van Pisa (zo wordt beweerd) om te meten hoe lang ze er over deden om op de grond aan te komen. Hij stelde vast dat zwaar of licht niets uitmaakt voor de valsnelheid, alles valt in principe even snel. Er zit wel een addertje onder het gras, want, de wet van Galileo geldt officieel alleen in een vacuüm. En op aarde leven we niet in een vacuüm, dus de vorm van de voorwerpen speelt een belangrijke rol. Een hele grote strandbal doet er langer over om beneden te komen dan een kleine, zware bal. Dat komt omdat de lucht als weerstand werkt.

DUS: Alles op aarde valt even snel. Maar: hoe zwaarder het voorwerp hoe harder het neerkomt.

Voorwerpen bezitten ook een bepaalde zwaarte-energie. Hoe groter de hoogte, hoe groter deze energie. Als je bv. 5 cent vanuit je hand laat vallen op je voet, zal je dit amper merken. Als je nu 5 cent laat vallen terwijl je bovenop de Eiffeltoren staat en deze 5 cent komt terecht op iemand zijn hoofd, heb je een probleem

4. Wat als je hetzelfde testje op de maan zou doen?

Achter de dampkring, in de ruimte dus, is er geen lucht. Alle objecten vallen daar even snel.

Verlaten we onze dampkring, dan is het echter een ander verhaal. Tijdens de Apollo 15 missie naar de maan deden de astronauten een experiment met een hamer en een veer (zoals Galileo al had voorgesteld) en kwamen tot de conclusie dat in het vacuüm van de ruimte inderdaad alles even snel valt.

Video: Feather & Hammer Drop on Moon: [https://www.youtube.com/watch?v=5C5\\_dOEyAfk](https://www.youtube.com/watch?v=5C5_dOEyAfk)

### 3. PER KIRKEBY, ZONDER TITEL, 1993

#### DOELSTELLINGEN:

6.6, 7.12, 9.6

#### MATERIAAL:

- Blinddoeken
- Schetsmaterialen



#### 1. Soundscape met woorden

Iedereen wordt geblinddoekt en krijgt daarna een plekje in het kunstwerk.

- Een deel luistert
- Een deel voelt (aan de muren, de grond,...)
- Een deel ruikt
- Een deel kijkt (Ook deze leerlingen worden blind naar binnen gebracht en op een plek gezet recht voor een muur, pal in het midden,.. waarna ze hun blinddoek mogen afdoen.

Elke leerling focust zich gedurende 3 minuten op zijn zintuig. Daarna wordt iedereen terug naar buiten gebracht.

Elke leerling bedenkt vervolgens 2 woorden die hun beleving van die 3 minuten omschrijven. Dat kan een emotie zijn, een gevoel, een herinnering,... Geef hier genoeg bedenktijd voor.

Maak een cirkel. Kies hiervoor een geschikte rustige plaats. (Dat kan in het kunstwerk zijn): Iedereen zegt om de beurt zijn 2 woorden zodat er één vloeiende woordenslang ontstaat.

In een tweede ronde kan je hen laten nadenken over een manier om hun woorden uit te spreken zodat het woord in zijn betekenis wordt benadrukt. Dat kan door een intonatie toe te voegen of een beweging. (Bv. 'Klein': Klein maken en heel zacht spreken. Of misschien gaf het kleine wel een angstig gevoel, dan zou je 'klein' heel angstig, al stotterend kunnen uitspreken.)

Wil er iemand nog iets vertellen aan de groep over zijn zintuiglijke ervaring in het kunstwerk? Hoe was het om dat te doen?

#### 2. Info over het werk en de kunstenaar

De leerlingen zijn net poëtisch aan de slag gegaan. Ook Kirkeby was een poëet, hij schreef heel wat gedichten die hij verzamelde in gedichtenbundels waar hij ook vaak illustraties bij maakte.

De inspiratie die Kirkeby tijdens zijn reizen opdeed puurde hij uit tot architecturale basisvormen. Alle details liet hij vallen. Dit werk is een vereenvoudigd bakstenen paviljoen, onderverdeeld in kleine ruimtes. Het dient ook als exoruitme en voor afzondering en rust in het beeldenpark. Kirkeby stelde hier ooit zijn eigen bronzen beelden tentoon. Dat zie je in de App!

Laat de leerlingen het werk bestuderen: Hoe heeft de kunstenaar het opgebouwd? Uit welke vormen bestaat het? Hoe zou de plattegrond eruit zien? Laat de leerlingen een schets maken van deze plattegrond. Daarna kunnen ze het controleren door het ontwerp van de kunstenaar op te zoeken in de app. Ook kan je een filmpje bekijken van het werk langs bovenaf gefilmd door een drone!





### 3. Natuurwetenschappen: Duurzaamheid & aardlagen

#### Duurzaamheid:

Stellingenspel: Juist of fout. Maak een (denkbeeldige) lijn op de grond, wie denkt dat de stelling juist is gaat rechts staan, fout links. In het midden staan mag ook maar dan moet je wel kunnen verantwoorden waarom.

1. Als je elektriciteit of leidingwater gebruikt, in een auto rijdt, iets nieuws koopt of gewoon eet en drinkt zorg je niet voor afvalstoffen. Enkel de fabrieken die grondstoffen gebruiken produceren afvalstoffen als ze dingen maken.

= *Fout: Ook de centrales die energie opwekken zodat wij het licht kunnen aandoen of ons kunnen wassen gebruiken olie of aardgas die voor CO2 zorgen en dus afvalstoffen produceren die vervuילend zijn voor het milieu.*

2. Het milieu, de natuur dus, kan afvalstoffen weer afbreken.

= *Juist: Planten maken zuurstof van CO2. Schimmels en bacteriën breken allerlei stoffen af. Maar het probleem is dat we met zijn allen nu veel te veel grondstoffen gebruiken en veel te veel afvalstoffen produceren waardoor er geen kringloop (geen evenwicht) meer is. Olie, steenkool, schoon water, erts en vruchtbare landbouwgrond raken op veel plaatsen op.*

3. De aarde wordt overal warmer.

= *Fout: De aarde wordt gemiddeld warmer, maar op sommige plaatsen juist kouder. De zeespiegel stijgt. Veel dier- en plantensoorten worden bedreigd doordat hun leefgebied verdwijnt.*

4. Regeringen en bedrijven nemen maatregelen zoals bv. gerecycleerd papier gebruiken, spaarlampen i.p.v. gloeilampen, andere verpakkingen,... maar dat is lang niet genoeg.

= *Juist maar we zijn er nog lang niet: Mensen moeten ook streven naar meer duurzaamheid. Dat geldt vooral voor mensen in het rijke westen, zoals wij. Wij gebruiken veel meer grondstoffen en produceren veel meer afvalstoffen dan inwoners van ontwikkelingslanden.*

-> *Wat zou je bv. zelf zoal kunnen veranderen? (Douchen i.p.v. bad en ook niet langer dan nodig douchen, apparaten uitschakelen als je ze niet gebruikt, verwarming lager zetten, sorteren, recycleren,...)*

5. Iets duurzaam is iets wat snel op raakt.

= *Fout: 'Duurzaam' betekent net dat iets lang mee gaat. In dit geval gaat het om de wereld en het milieu.*

6. 'Duurzaamheid' betekent dat toekomstige generaties op dezelfde manier kunnen leven als wij nu.

= *Juist: Daarvoor moeten we de wereld net zo schoon achterlaten als deze nu is. We kunnen op dezelfde manier doorgaan met het verbruiken van grondstoffen en het produceren van afval. Maar dat is niet duurzaam. Op een zeker moment zijn grondstoffen echt op of is het milieu te veel vervuild.*

7. Ook Per Kirkeby is duurzaam aan de slag gegaan omdat hij bakstenen heeft gebruikt die plaatselijk geproduceerd zijn met klei uit eigen bodem.

= Juist: Lokale of regionale producten zijn beter voor het milieu omdat die vaak rechtstreeks van de producent gekocht worden waardoor transport bijna of niet meer nodig is, en dat scheelt een hoop aan uitlaatgassen. Minder hoge CO2-uitstoot dus!

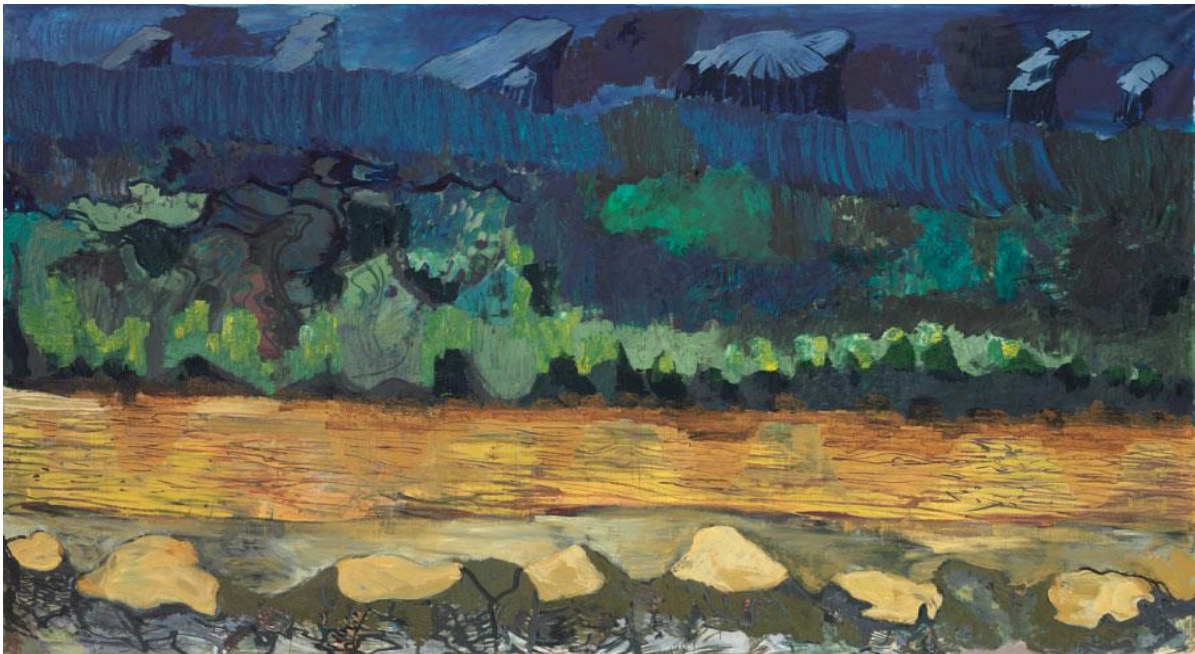


Wat kunnen de leerlingen hieruit concluderen? Zijn we goed bezig? Ben jij zelf goed bezig?

Is het duidelijk wat duurzaamheid betekent?

### Aardlagen:

Kirkeby schilderde ook op grote doeken met abstracte kleurvlakken in aardse tinten. Hij deed een opleiding als geoloog (aardwetenschap) waardoor veel kunstcritici zijn schilderijen interpreteerden als geologische fenomenen (zoals de platentektoniek: het verschuiven van de aardkorst) en aardlagen. Zijn schilderijen zijn opgebouwd uit grillige kleurvlakken in aardse kleuren, hierdoor roepen ze een natuurlijke en landschappelijke ervaring op.



**De EarthViewer App** biedt de mogelijkheid om het bewegen van de continenten gedurende de hele geologische geschiedenis te bekijken, voor elke plek op aarde. Met deze app kan je meer dan 4,5 miljard jaar terug in de tijd reizen en de platentektoniek aan klimaat en CO2-gegevens koppelen.

Downloadlink: <https://itunes.apple.com/nl/app/earthviewer/id590208430?mt=8&ign-mpt=uo%3D4>



**NATUUR ➡ KUNST**



## 4. HELLGREN, WINDZOEKER III, 1979

EINDTERMEN:  
6.29, 9.6  
MATERIAAL:  
- Krant



### 1. Mindful ademhalen

Ademhalen gebeurt bijna altijd onbewust. Het gebeurt gewoon. En dat terwijl ademhalen juist een vergroot bewustzijn kan opwekken als je het aandacht gaat geven. Daarom is je ademhaling ook een belangrijk element tijdens meditatie. Bewust zijn van je ademhaling is uitstekend om je verstand te kalmeren. Het neemt namelijk aandacht weg van denken en creëert ruimte.

1. Kies een rustige plek uit. Zorg dat je in een goede houding rechtop zit
2. Adem door je neus: Want je neusharen zorgen ervoor dat de vuile lucht wordt opgevangen, ook legt de lucht dan een langere weg af voor het in je longen komt, zo kan de temperatuur van de lucht zich aanpassen aan je lichaamstemperatuur.
3. Observeer je ademhaling, probeer het niet te beïnvloeden
4. Tel je ademhaling, 1 -in en uit- en tel er zo 10. Hierna begin je gewoon weer bij 1, ga zo een tijdje door.

De leerlingen zullen ongetwijfeld in gedachten verzonken raken en de tel kwijt zijn. Dat is de bedoeling van de oefening.



### 2. Natuurwetenschappen: Het ademhalingsstelsel & luchtvervuiling



Wat hebben de leerlingen ervaren in hun lichaam tijdens het ademhalen? Bespreek dit.

- Hoeveel keer per minuut zouden we ong. ademen?
- Hoeveel liter lucht per dag zouden we in en uitademen?
- Wat is zou het doel zijn van al dat ademen?

We ademen gemiddeld 12 keer per minuut (ook als we slapen). Dat is in 24 uur meer dan 8000 liter lucht! Als je een inspanning doet kan je ademhaling oplopen tot 80 keer per minuut.

Het doel van zoveel lucht in en uit te ademen is om de longen twee dingen te laten doen: De nodige zuurstof uit de lucht halen en het afvalproduct, de kooldioxide of CO<sub>2</sub>, uit ons lichaam te verwijderen. Van de lucht die je inademt is slechts één vijfde zuurstof. De longen, het hart en de bloedvaten zijn als eerste aan de beurt om die zuurstof naar de rest van ons lichaam te sturen. Net als een auto zijn benzine verbrandt gebruiken onze lichaamscellen ook zuurstof om energie te produceren, de afvalproducten van deze chemische reactie zijn dezelfde als die van een auto: kooldioxide (CO<sub>2</sub>) en water.

Bij het ademen wordt het meeste werk gedaan door ons middenrif. Dat is een spier die verbonden is aan onze onderste zes ribben. Bij het inademen trekken deze spiervezels samen waardoor het middenrif platter wordt en de inhoud van de longen kan vergroten. Dan vindt er een proces plaats waarbij de longblaasjes zuurstof en CO<sub>2</sub> uitwisselen. Het uitademen gebeurt door het ontspannen van de spieren, waardoor het middenrif terug omhoog komt en de lucht uit onze longen wordt gedrukt. Dit gebeurt allemaal automatisch door instructies van ons zenuwstelsel.

Bij een inspanning wordt de ademhaling dieper en sneller zodat er meer zuurstof binnenkomt, zo wordt het hart gestimuleerd om het bloed sneller te laten stomen en de CO<sub>2</sub> afgevoerd kan worden. Ook als je praat, eet, zingt, huilt of lacht verandert je ademhaling. Als je je adem inhoudt krijgen de hersenen geen zuurstof en kan je flauwvallen.



Onderwijsleergesprek over lucht & lucht vervuiling:

- Is de lucht die we inademen nog gezond denken jullie? Waarom wel/niet?
- Kan lucht op de ene plaats wel gezond zijn en op de ander niet? Verklaar.
- Hoe kan lucht dan vuil worden?
- Kan lucht dan ook terug proper worden?
- ...

### **Fijn stof**

zijn microscopisch kleine deeltjes, onzichtbaar voor het menselijk oog. Ze komen makkelijk via de longen in de rest van het lichaam terecht, en kunnen daar op termijn heel wat schade aanrichten. Fijn stof kan een natuurlijke oorsprong hebben, zoals bijvoorbeeld zand of stuifmeel, maar is vooral afkomstig uit industriële processen zoals de verbranding van hout en fossiele brandstoffen. (verkeer, industrie, landbouw,..) Deze zijn ook veel schadelijker dan zijn natuurlijke tegenhanger.

### **CO<sub>2</sub>**

ontstaat bij verbranding van koolstofhoudende materialen zoals hout of fossiele brandstoffen, maar ook bijvoorbeeld wanneer je uitademt. (zoals we daarmee al te weten kwamen) Het gas zelf is niet schadelijk voor de gezondheid, maar het zorgt er wel voor dat het zonlicht op aarde moeilijk weg kan. Bij teveel CO<sub>2</sub> in de lucht raakt de aarde dus oververhit. Die oververhitting is tijdelijk, maar wanneer er, zoals nu, steeds opnieuw veel te veel CO<sub>2</sub> in de lucht komt, warmt de aarde steeds meer en meer op. (In de EarthViewerApp kan je de opwarming goed waarnemen!)

De gevolgen daarvan zijn er nu al en ze zijn enorm groot: overstromingen, zware stormen, gletsjers die smelten, ...

### **Fotosynthese**

Overdag maken planten en bomen suikers aan. 's Nachts, wanneer er geen zonlicht meer is gebruiken ze hun suikers op. Hierbij worden de suikers weer omgezet in CO<sub>2</sub> en water, maar daarvoor is ook zuurstof uit de lucht nodig. Dat is net hetzelfde aan hoe wij voedingsstoffen verwerken: zuurstof inademen en CO<sub>2</sub> uitademen. Dus ook planten gebruiken zuurstof en produceren CO<sub>2</sub>. Gelukkig wordt er door fotosynthese tien keer meer zuurstof gemaakt en CO<sub>2</sub> gebruikt. Planten en bomen leveren dus meer zuurstof op dan dat ze gebruiken, dat is maar goed ook!

### 3. Info over het werk en de kunstenaar



- Welk kunstwerk in de omgeving heeft ook lucht nodig om te functioneren? Laat de leerlingen rondkijken.
- Hoe zit het kunstwerk in elkaar? Hoe werkt het? Hoe gebruikt het de lucht? Wat als het zou stormen?

De Windzoeker van Hellgren is een mobiel dat verbonden is met de natuur omdat het wind nodig heeft om te kunnen bewegen. De kunstenaar heeft een sterk contrast gebruikt tussen zware en lichte metalen (Staal ↔ aluminium). Dit zorgt ervoor dat het kunstwerk op een speelse onverwachte manier beweegt en reageert op de kleinste en lichtste luchtstromingen. Het werk noemt Windzoeker III omdat er nog twee andere versies bestaan. Nummer II staat in Japan, ook in een openluchtmuseum. De eerste stond in Stockholm, maar die bestaat niet meer. Je kan hier ook de link maken naar de mobiles van Alexander Calder.



### 4. Bewegen op de wind

Wie heeft er ooit al eens voorgedat dat er een belangrijk papier, een pagina uit een krant, een verpakking,... gaat vliegen door de wind en dat elke keer als je het wil oprapen het terug wegvliegt?

Per 2: Elk groepje krijgt een pagina uit een krant. Iemand speelt de wind en iemand is de krant.

De wind heeft de krant in zijn bedwang en laat hem door het beeldenpark vliegen. Hij vliegt heel hoog, valt op en grond, draait alle kanten op, wentelt rond een boom, wappert gelijk een vlag,... De wind doet met de krant wat hij maar wil maar maakt de krant niet kapot, de wind kan een krant niet scheuren!

De andere persoon is de krant. Dat wil zeggen dat hij/zij zich moet bewegen gelijk de wind de krant aan het bewegen is. Gooit de wind de krant omhoog, dan spring je mee in de lucht. Rolt de krant over de grond, dan rol je ook over de grond, wordt de krant een propje, maak je je heel klein,...

De leerlingen mogen hiervoor zoveel ruimte gebruiken als ze maar willen, de enige voorwaarde is dat de krant niet kapot mag gaan. De rollen worden ook eens gewisseld.

Dit kan op muziek, maar er kan ook geluisterd worden naar de omgevingsgeluiden. Misschien is er tijdens deze opdracht wel echt veel wind? Merk je dat de eerste ronde stroef verloopt, dan kan je wat inspiratie geven door te bespreken wat je allemaal kan doen met een krant. (Erop springen, in de lucht gooien, plooiën,...)

Zouden we ook kunnen bewegen zoals het kunstwerk?

## 5. BRUCE NAUMAN, DIAMOND SHAPED ROOM WITH YELLOW LIGHT, 2018

EINDTERMEN:  
6.13, 6.27  
MATERIAAL:  
-Papier  
-Tekensmateriaal



### 1. Filosoferen (In het kunstwerk.)

Wat als er geen licht zou zijn?



### 2. Natuurwetenschappen: Stralingen



Onderwijsleergesprek:

- Wat kan er allemaal straling zijn?
- Welke stralingen kan je waarnemen? Welke niet?
- Welke kleur heeft de zon?

De bekendste soort straling is licht. Licht is een soort straling die wij kunnen zien. Licht wordt uitgezonden door bijvoorbeeld de zon, maar ook door bijvoorbeeld een kampvuur. Een lamp is ook een vb. van zichtbare straling.

Zonder licht zouden kleuren ook niet bestaan, want zonlicht bestaat uit verschillende kleuren. Vanuit ons perspectief lijkt de zon geel te zijn, maar dat is gezichtsbedrog. Als je naar de ruimte zou kunnen gaan en naar de zon zou kunnen kijken zonder blind te worden, dan zou je zien dat de zon eigenlijk wit is.

Met een prisma (driehoekig stuk glas) kun je het zonlicht breken in het spectrum van kleuren: rood, oranje, geel, groen, blauw, indigo en violet. Als je deze kleuren door elkaar mengt, dan krijg je inderdaad wit. Na een regenbui wanneer de zon even doorbreekt valt het licht eerst op de regenwolk (allemaal druppeltjes) en komt er dan aan de andere kant weer uit, net als bij het prisma twee breking ontstaan met als resultaat een regenboog.

UV-straling (ultraviolet) kun je niet zien, maar je kunt er wel door verbranden! Het verschil met het zichtbare licht is de frequentie. Zo heeft bijvoorbeeld blauw licht een andere frequentie dan rood licht. UV heeft een zodanig hoge frequentie dat het buiten het bereik van het menselijk oog valt. Een microgolf en een röntgenapparaat zijn ook voorbeelden van onzichtbare straling. (Heeft er iemand al eens iets gebroken?)

### 3. Info over het werk en de kunstenaar



- Welke straling heeft het kunstwerk?
- Is het een aangenaam licht? Wie zou hier wel nog even willen blijven? Wie wil meteen naar buiten? Waarom?

Ondanks dat het kunstwerk op een opvallende locatie staat omschrijft Nauman het als ongastvrij. Het werk nodigt uit om te betreden maar binnen wacht je een tegenstrijdige situatie: de moeite die je moest doen om het werk te betreden, wordt 'beloond' met een desoriënterende ervaring. De omgeving binnenin is strak en gecontroleerd door de kunstenaar. Nauman vraagt onze medewerking, maar staat uiteindelijk met heel weinig inbreng in het kunstwerk. Het lijkt wel een val... Nauman wil ons hiermee confronteren met onze hoop en verwachtingen, en met de invloed die we denken te hebben. Hij wil ons de impact laten voelen die architectuur op de mens kan hebben, het gevoel van ongemakkelijkheid dat ontstaat als je je in een te kleine of veel te grote ruimte bevindt. Nauman omschrijft zo'n werken dan ook eerder als een situatie of ervaring dan als autonome ruimtelijke objecten. Hij koos voor een driehoekige vorm omdat die volgens hem het meest desoriënterend is. Rechthoeken of cirkelvormen geven meer veiligheid.

Het werk is onderdeel van een reeks monumentale bouwwerken waarbij hij datzelfde gele licht gebruikt. Inspiratie voor deze reeks haalde Nauman uit een steeds terugkerende droom, waarin hij opgesloten was in een felgeel verlichte gang. Ook heeft een scene uit een toneelstuk waarin het hoofdpersonage, tot aan haar middel begraven, badend in een zee van verblindend licht, hem inspiratie gegeven.

Oorspronkelijk kwam het gele licht van kwiklampen, maar die werden vervangen door LED lampen met dezelfde kleur kwaliteiten, omwille van Europese milieuwetgeving.



### 4. Blind vormen tekenen

Wat als er geen licht zou zijn?

Tekenen zonder licht: Blind tekenen: per 2: de lln zoeken een natuurlijk object in hun omgeving (een tak, een stuk schors, een steen, een blad,...) Wanneer ze iets hebben gevonden verstoppen ze dit onder hun jas of T-shirt. Iedereen gaat in een kring zitten, krijgt een papier en potlood en sluit de ogen (of blinddoeken). Geef je voorwerp door aan degene links van je. Voel aandachtig wat je gekregen hebt, tast alle kantjes en hoekjes af, probeer de vorm te vatten. Leg het object achter je rug zodat je er niet meer naar kan kijken, open je ogen en probeer de vorm nu in een tekening vast te leggen.

## 6. HONORÉ D'O, SHOUTING IS BREATHING, 2006

EINDTERMEN:

6.13

MATERIAAL:

- Ballon
- Bindmaterialen: ijzerdraad, tape, touw,...



### 1. Onderwijsleergesprek

Laat de leerlingen het werk eerst ontdekken en bestuderen.

- Wat gebeurt er in het kunstwerk?
- Zouden voorwerpen net zoals wij energie nodig hebben om te kunnen bewegen?



### 2. Kinetische energie

Blaas een ballon op, knoop hem niet toe. Laat hem los.

Wat gebeurt er? Wat hoor je?

Ons lichaam heeft energie nodig om te kunnen bewegen maar ook voorwerpen hebben energie nodig om te kunnen bewegen. De lucht in de ballon bezit energie. Hierdoor kan de ballon wegvliegen en maakt hij een fluitend geluid als de lucht ontsnapt. Als je de ballon niet loslaat, gebeurt dit niet. De energie blijft dan in de ballon zitten. De energie die blijft zitten is de potentiële energie. Dat is de energie die zou kunnen plaatsvinden maar nog niet aan het gebeuren is. De ballon heeft dus de mogelijkheid of potentie om te kunnen bewegen. Wanneer deze energie 'losbreekt' spreken we van kinetische of bewegingsenergie. Dat is de enige energie waarmee een voorwerp kan bewegen. De potentiële energie verandert dus in kinetische energie. Energie kan je ook doorgeven door bv. de ballon toe te knopen en er tegen te schoppen.

Kunnen de leerlingen nog voorbeelden bedenken van kinetische energie en potentiële energie?

- Een schommel die op en neer beweegt. Op het moment dat de schommel stil hangt op het hoogste punt is de potentiële energie maximaal en de kinetische energie 0.
- De springveer in een muizenval.
- Iets heel zwaar dat aan een dun koordje hangt.
- ...

### 3. Info over het werk en de kunstenaar

Deze installatie staat in direct contact met de natuur: Aan vier verschillende bomen, waarvan twee kunstmatig, hangen bundels draden en motoren, die alle bomen verbinden in een wijdvertakt netwerk. De motoren vibreren waardoor de draden en dus ook de bladeren en de takken van de bomen trillen.

Je zou het netwerk van draden kunnen vergelijken met een gesprek waarbij het onduidelijk is wie wat wil zeggen, want alles hangt af van de wind, de zwaartekracht en andere onvoorspelbaarheden van de natuur.

Het werk heeft zijn eigen regels en wetten gecreëerd, bovenop die van zijn omgeving. Het werk is een web van betekenissen: Poëzie in de lucht, een gevecht met de omgeving, harmonie met de omgeving,... Je mag de draden aanraken een deel uitmaken van het werk en dus ook van het landschap.

Honoré d'O creëert in zijn installaties een niet-alledaags geheel maar wel met alledaagse materialen en objecten. Vaak zijn die objecten voorwerpen die niet of net wel thuishoren in de omgeving waar hij een kunstwerk plaatst, waardoor er tal van mogelijke interpretaties bij zijn werk ontstaan.



#### 4. Installatie naar Honoré d'O

In groepjes van 3:

- Passen alledaagse spullen en kunst bij elkaar?
- Welke objecten hebben jullie meegenomen vandaag?
- Wat kan je allemaal doen met die objecten? bedenk andere functies voor de objecten
- Wat kan je er absoluut niet mee doen?
- Wat zou het object met de omgeving te maken hebben?

Maak net zoals Honoré d'O een installatie met een aantal objecten die jullie bij hebben:

Stappenplan:

1. Welke objecten willen we gebruiken? Hoeveel objecten?
2. Waar gaan we onze installatie plaatsen? (Aan een boom, op een open vlak, hangend in de lucht,...)
3. Welke bindmaterialen willen we gebruiken om een geheel te maken van onze objecten? (Ijzerdraad, wol, touw, tape,...)
4. Verbind het werk met de natuur.
5. Klaar? Bedenk een titel voor jullie werk!
6. Rondleiding: Elk groepje presenteert hun installatie.

# HET HARDE BUITENLEVEN VAN EEN KUNSTWERK

## EINDTERMEN:

6.10, 6.20

## MATERIAAL:

- Schetsmaterialen
- Onderzoektools: Handschoentjes, verschoudzakjes, vergrootglazen,...



App: Ga naar het werk van Per Kirkeby:  
Bekijk het filmpje over het harde buitenleven van beelden.

## Crime scene bij een kunstwerk:



Kleine soort biotoopstudie: Per 2/3 het kunstwerk en de omgeving rondom het kunstwerk aandachtig observeren. Verslaggeving maken:



- Maak een schets van het werk met zijn omgeving erbij: Daarop maak je notities van wat je waarneemt en ontdekt:



Welke schade heeft het werk al? Welk gevaar zou het werk kunnen lopen? Zoals temperatuurverschillen, of staan er bomen die zouden kunnen omvallen? Kunnen dieren een gevaar vormen? (Er zijn veel konijnen en kraaien in het park) Zijn er al barstjes in het werk & waarom zouden die gevaarlijk zijn? Vogeluitwerpselen die voor verkleuring kunnen zorgen? Wat met planten en mos? Of zijn mensen eerder een bedreiging voor het werk? Wat met hevige storm? Of zou de zon een gevaar kunnen zijn? En is het werk misschien wel een gevaar voor zijn omgeving, de natuur?... Bedenk alle mogelijke scenario's. Gelijk een crime scene!

- Hiervoor kan je de leerlingen tools geven om het 'spannender' te maken: Handschoentjes, vergrootglazen, verrekijker, zakjes om bewijsmateriaal in te verzamelen,... Er kunnen ook foto's gemaakt worden.

## Mogelijke werken om dit onderzoek op toe te passen:

- **Jef Geys: Mama.** Ringen werden al vaker verplaatst & verder verwijderd van de bast omdat ze schade aanrichten aan de bomen. Wat op lange termijn? Bomen worden ouder, dikker en kunnen sterven. De kunstenaar leeft niet meer dus er kunnen geen alternatieven gevraagd worden.
- **Guillaume Bijl Romeinse Straat.** Kunstenaar is heel strikt in het verwijderen van onkruid.
- **Franz West: Freie Form.** Zakt stilaan weg in de grond door konijnenhollen.
- **Luciano Fabro: Badenden.** Veel uitwerpselen van eenden. Kan verkleuring van het marmer veroorzaken. Ook het verschil van het waterniveau doorheen het jaar laat sporen achter. Deze kunstenaar maakte ook een marmeren beeld dat perfect in een boomholte paste maar dat bestaat niet meer omdat de boom stierf.
- **Thomas Schütte: 1000 Tongen.** Takken met tongen in breken vaak af. Verzekering dekt deze schade niet want 'Je moet niet kunst in bomen hangen'...
- **Philippe Van Snick: Poëzie.** Folie in vijver lekt, de keien moeten vaak proper gemaakt worden, in de winter bevriest het water,...



- **Bruce Nauman: Diamond shaped room with yellow light:** Oorspronkelijke lampen waren niet duurzaam genoeg dus nu zijn er LED lampen met een gele folie ervoor maar die folie verkleurt en moet regelmatig vervangen worden. Ook veel vogeluitwerpselen op witte muren.
- **Max Bill: Eindeloze kronkel.** Wordt enorm heet in de zomer omdat de zon er maar langs één kant op schijnt. Wordt elk jaar ook opgepoetst waardoor er elke keer een laagje verdwijnt.

## Extra info over het onderhoud van de kunstwerken

- Elk jaar gaat 20% van het werkingsbudget naar restauraties, poetswerk en onderhoud van de kunstwerken.
- In het Braempaviljoen kunnen kunstwerk tentoongesteld worden die bv. niet tegen de zon kunnen. Ook werken die deel uitmaken van tijdelijke expo's krijgen hier een plek.
- In de winter worden veel beelden afgedekt met zwarte doeken of wordt er een tent rond opgesteld. Want als er water in een beeld terecht komt dan kan het werk kapot springen doordat ijs zich uitzet.
- Je mag de werken niet aanraken omdat je handen bepaalde oliën en zouten bevatten die op termijn schade aanrichten aan het werk.
- De bronzen beelden worden elk jaar gewast en de meeste beelden worden gewassen met een speciale zeep die zowel aan de beelden als aan de natuur geen schade richt. Ook worden er veel beelden gestoomd om mos en vogeluitwerpselen te verwijderen.
- Vanaf oktober 2019 opent het nieuwe collectiepaviljoen: De depotstukken die niet buiten tentoongesteld kunnen worden doordat ze bv. te fragiel zijn worden vanaf dan publiek toegankelijk gemaakt.

## REFLECTIE OP DE RONDLEIDING

- Wat is je bijgebleven? Waarom?
- Wat zou je nog willen ontdekken in dit openlucht kunstmuseum?
- Wat doet buiten leren met jou?  
Hier kan je uitleggen wat buiten leren met onze hersenen doet. De wetenschappelijke uitleg vind je in de verantwoording.
- ...

Bedenkt een titel voor deze rondleiding!

**We zijn nieuwsgierig naar hoe deze tool gebruikt wordt en willen graag aanpassingen maken en bijsturen waar nodig. Heb je dus gefilmd of foto's genomen tijdens de uitvoering? Mail ze dan door naar [vanderelstkaren96@gmail.com](mailto:vanderelstkaren96@gmail.com) met feedback en/of tips, zo kan deze tool blijven uitgroeien tot een krachtig geheel.**

## ZELF IN TE VULLEN KUNSTWERKEN MET NATUURWETENSCHAPPELIJKE RAAKPUNTEN

- Carl André: *74 weathering way*: Priemgetallen
- Quinto Ghermandi: *Wijds gebaar voor een maximumruimte*: Gulden snede
- Max Bill: *Eindeloze kronkel*: Moebiusring
- Bert de Leeuw: *1/24 x 23 x 22 x ... x 1*: Verschillende opstellingsmogelijkheden
- Misschien ontdek je er zelf wel?

## BEDANKING



Graag wil ik Greet Stappaerts bedanken voor de waardevolle feedback en ondersteuning doorheen het ontwerpen van dit aanbod. Nele Berghman en haar collega's om met hun klas van de try-out te komen genieten. Bruna Eriksson voor de inspirerende tool Kunst & Natuur voor de lagere school. Ook Tanya Bourgeois en Ian Coomans bedank ik hierbij voor alle boeiende informatie omtrent het onderhoud van de kunstwerken. Greet Lhermitte, Nena Shaw en alle andere gidsen en medewerkers van het Middelheimmuseum bedank ik ook ten zeerste voor hun grote interesse in mijn aanbod. Alle leraren van mijn stagescholen en medestudenten bedankt ik voor het zorgvuldig invullen van mijn enquête, ik hoop jullie in de toekomst te mogen ontvangen in het Middelheimmuseum.

Verder bedank ik mijn medestagiaire Stephanie voor de mooie filmbeelden, BOS+ voor hun aandacht naar dit project en mijn docenten uit de lerarenopleiding waaronder Dominique Temmerman voor de goede begeleiding

Het was een fantastische ervaring om dit waardevolle aanbod voor en met jullie te mogen ontwerpen!

Karen Vander Elst, 26 juni 2019

## Bronnen:

Site middelheimmsuem & de MiddelheimApp

*Ademhaling.* (2013, Augustus 30). Opgehaald op 27 februari 2019 van Menselijk Lichaam: <https://www.menselijklichaam.nl/ademhaling/ademhaling/>

*Ademhalingsoefeningen voor ontspanning en meditatie.* (2019, Januari 01). Opgehaald op 03 april 2019 van Ontdek meditatie en mindfulness: <https://ontdekmeditatie.nl/ademhalingsoefeningen/>

Bozar. (2012, April 19). *Per Kirkeby bezoekersgids.* Opgehaald op 15 februari 2019 van Issuu: [https://issuu.com/bozar/docs/06kirkeby\\_vg\\_nl](https://issuu.com/bozar/docs/06kirkeby_vg_nl)

Dikkiedun. (sd). *Wat is een biotoop.* Opgehaald op 20 februari 2019 van LeerWiki: <https://www.leerwiki.nl/wetenschap/biologie/ecologie/27054/wat-is-een-biotoop/>

*Goede vragen stellen voor een goed gesprek.* (2017, mei 02). Opgehaald op 14 april 2019 van Vraagzin.nl: <https://www.vraagzin.nl/2017/05/filosofische-vragen.html>

IVN. (2016, Maart). *Onderzoek naar buitenlessen.* Opgehaald op 18 april 2019 van IVN natuur educatie: <https://www.ivn.nl/buitenlesdag/onderzoek-naar-buitenlessen>

Maggelien. (sd). *Welke energievormen zijn er?* Opgehaald op 10 februari 2019 van Energie maggelien: <https://energiemaggelien.weebly.com/energievormen.html#>

Ntr. (sd). *Duurzaamheid.* Opgehaald op 12 februari 2019 van Schooltv: [https://schooltv.nl/files/Infoblok/Voortgezet\\_onderwijs/Aardrijkskunde/D\\_EW\\_Duurzaamheid.pdf](https://schooltv.nl/files/Infoblok/Voortgezet_onderwijs/Aardrijkskunde/D_EW_Duurzaamheid.pdf)

Redactie. (2010, februari 09). *Zwaar of licht: wat valt het snelst?* Opgehaald op 26 april 2019 van FAQT: <http://www.faqt.nl/vraag-en-antwoord/zwaar-of-licht-wat-valt-het-snelst/>

Van Santen, H. (2016, april 25). Bomen informeren elkaar via hun wortels. *NRC.*

Tmaar. (2015, november 21). *Bloedvaten: slagaderen, aderen en haarvaten.* Opgehaald op 10 februari 2019 van Mens en gezondheid infonu: <https://mens-en-gezondheid.infonu.nl/diversen/135582-bloedvaten-slagaderen-aderen-en-haarvaten.html>

*Uitleg bellen in een glas.* (sd). Opgehaald op 10 februari 2019 van Proefjes.nl: <https://www.proefjes.nl/uitleg/220>

Verweire, E. (2018, september 24). Zo boek je het meeste succes met de water bottle flip. Opgehaald op 10 april 2019 van Eos wetenschap: <https://eoswetenschap.eu/diy/zo-boek-je-het-meeste-succes-met-de-water-bottle-flip>