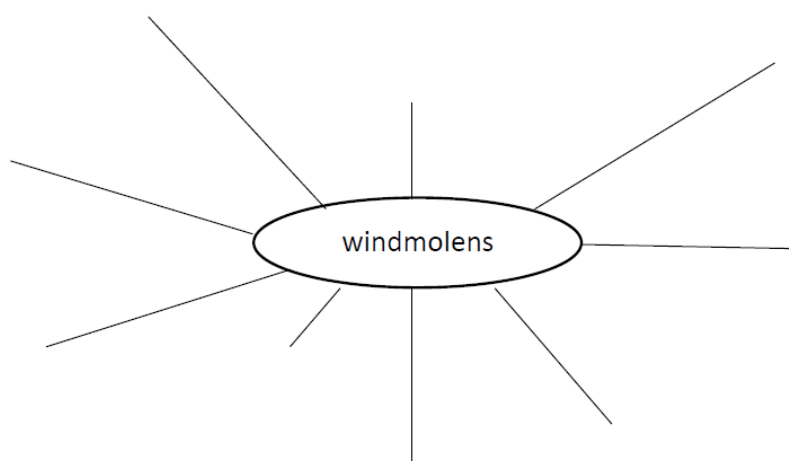


windenergie leerling



Wat weet jij al over windmolens?

Maak een woordspin.



1. De voorouders van de windmolen

Algemeen besluit uit wat voorafgaat wat Vlaanderen betreft

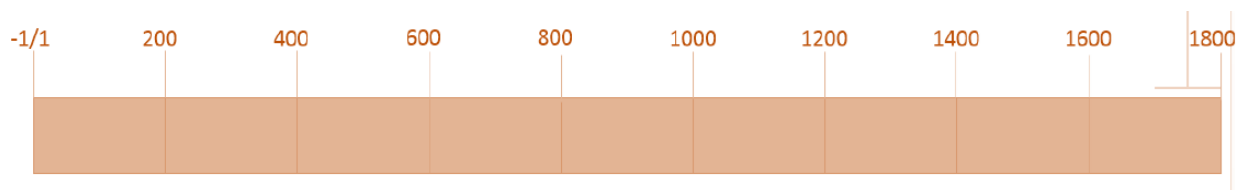
1. Traditionele molenvermeldingen vastgesteld vanaf elfde eeuw.
 2. Archeologische vondsten te dateren vanaf elfde eeuw.
 3. Eerste geschreven aanduiding elfde eeuw (1067)
 4. Kruisvaarders en molen in Oosten : twaalfde eeuw
 5. Eerste geschreven vermelding bestaand windmolen in Vlaanderen : 1183
 6. Vlaanderen centrum economie-wereld : elfde eeuw
 7. Industriële Revolutie in Vlaanderen : elfde eeuw
 8. Windmolen : energieomvormer : technische revolutie
- De richtbare windmolen ontstond in Vlaanderen in de elfde eeuw.



2. Evolutie van de windmolen

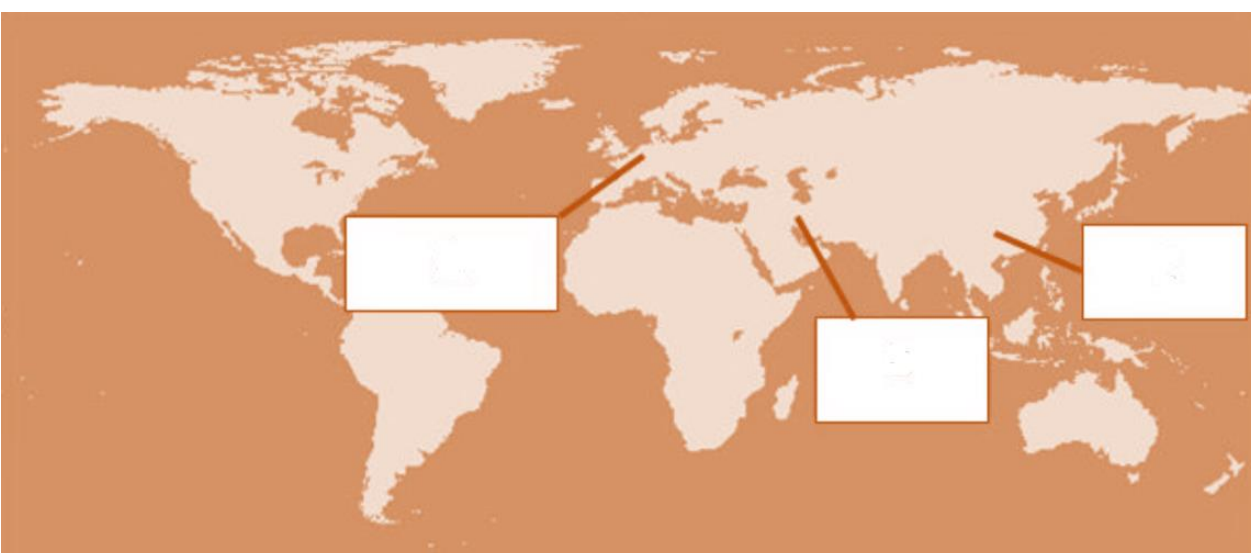
Noteer het nummer van de volgende gebeurtenissen op de juiste plaatst op de tijdlijn:

1. Eerste vermelding standermolen 1180 na Christus.
2. De eerste windmolens werden ca 1000 jaar voor Christus gemaakt in China.
3. In Perzië (huidige grens tussen Iran en Afghanistan) bouwde men in de periode 500-900 jaar na Christus de eerste windmolen.



Verbind de letter van de plaatst met de juiste omschrijving.

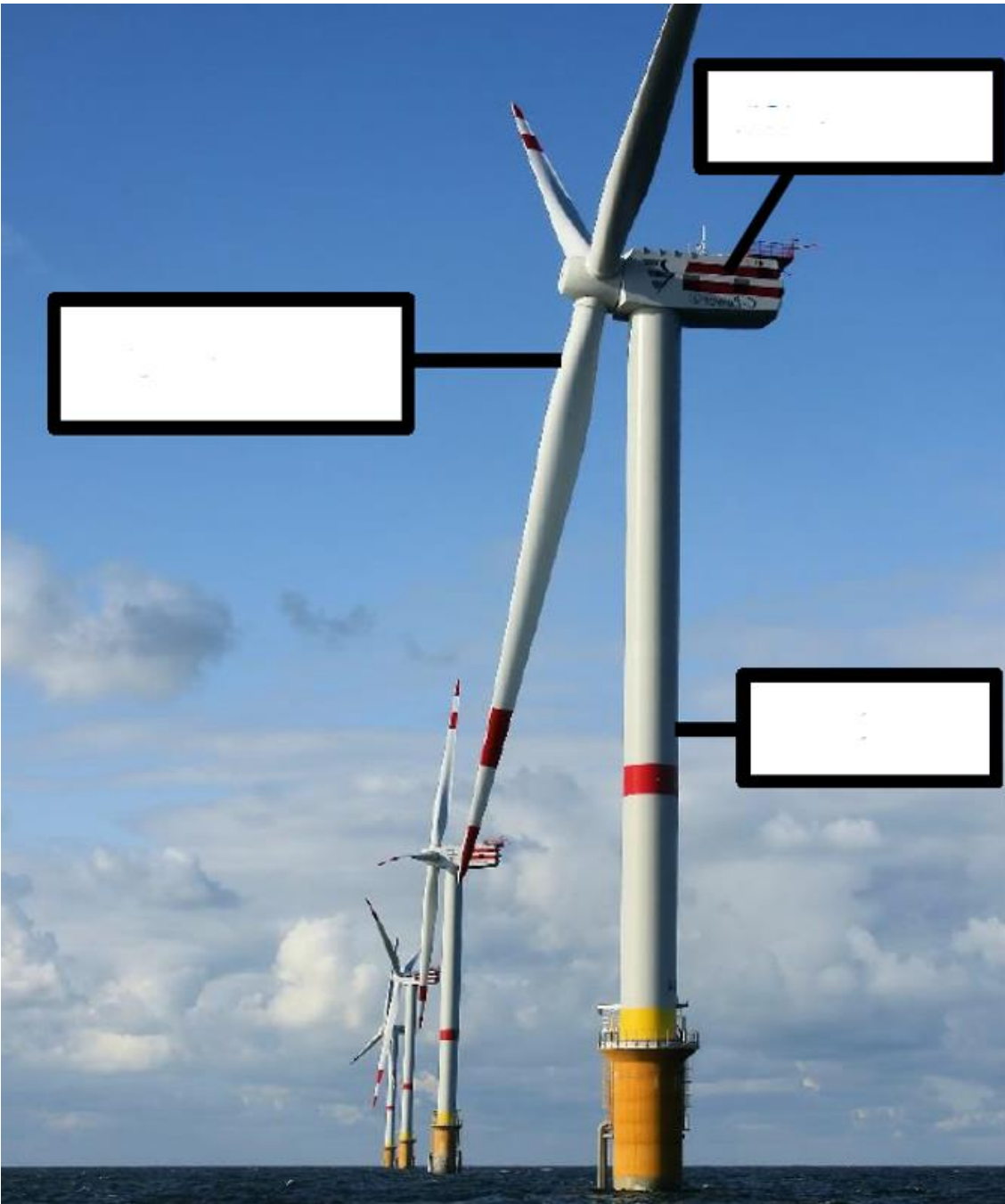
- a. . Windmolens in het Perzische rijk.
- b. . Standermolens en de verdere evolutie.
- c. . Eerste windmolen in China



3. Hoe werkt een windmolen?

Een windmolen bestaat uit 3 grote onderdelen.

a) Duid deze onderdelen aan op de tekening.



b) Welke zoekstrategie gebruik je om dit te zoeken?

c) Verbindt elk onderdeel van de windturbine met bijkomende functies.

- | | |
|----------|---|
| • Mast | • draaibeweging doorgeven aan elektrische apparatuur. |
| | • windenergie opvangen. |
| • Gondel | • bevat belangrijkste onderdelen (o.a. elektrische generator) |
| | • ervoor zorgen dat wind op grotere hoogte kan worden benut. |
| • Wieken | • wieken dragen. |

d) bekijk het filmfragment via deze link. (0.00 > 00:27)

e) zet de stappen van de werking van een windmolen in de juiste volgorde.
Nummer de stappen van 1 tot 4.

STAP	ACTIE
	De dynamo zet de wind om in elektriciteit. Met deze elektriciteit kunnen we een lamp doen branden, een smartphone mee opladen....
	De wind blaast in de wieken.
	Een dynamo binnen in de gondel van de windmolen draait mee.
	De wieken draaien.

4. Welke energiebron is een windmolen?

Bekijk het filmfragment.

<http://www.schooltv.nl/video/windturbine-voor-en-nadelen-van-een-windturbine/#q=windturbine>

a. Welke energiebron is een windmolen?

b. Welke energiebron gebruikt een windmolen?

c. is de energiebron bij een windmolen eindig of duurzaam?

5. Voor- en nadelen van windturbines.



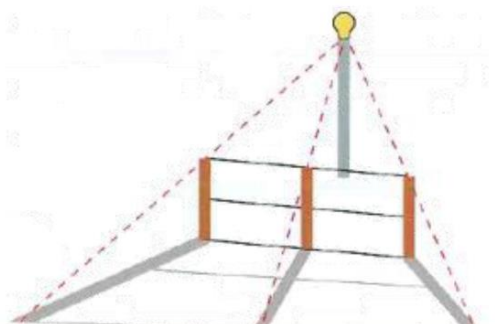
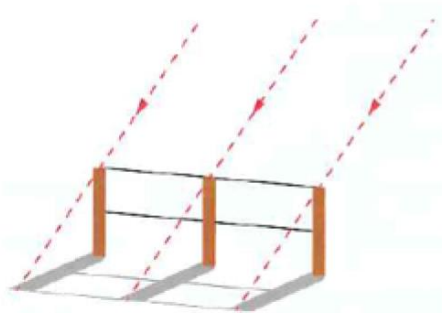
6. Wie staat er in de schaduw?

a. Hoe ontstaat slagschaduw?

schaduw bij zonlicht



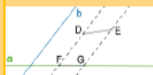
schaduw bij kunstlicht



b. Wat is het verschil tussen lichtstralen bij zonlicht en lichtstralen bij kunstlicht?

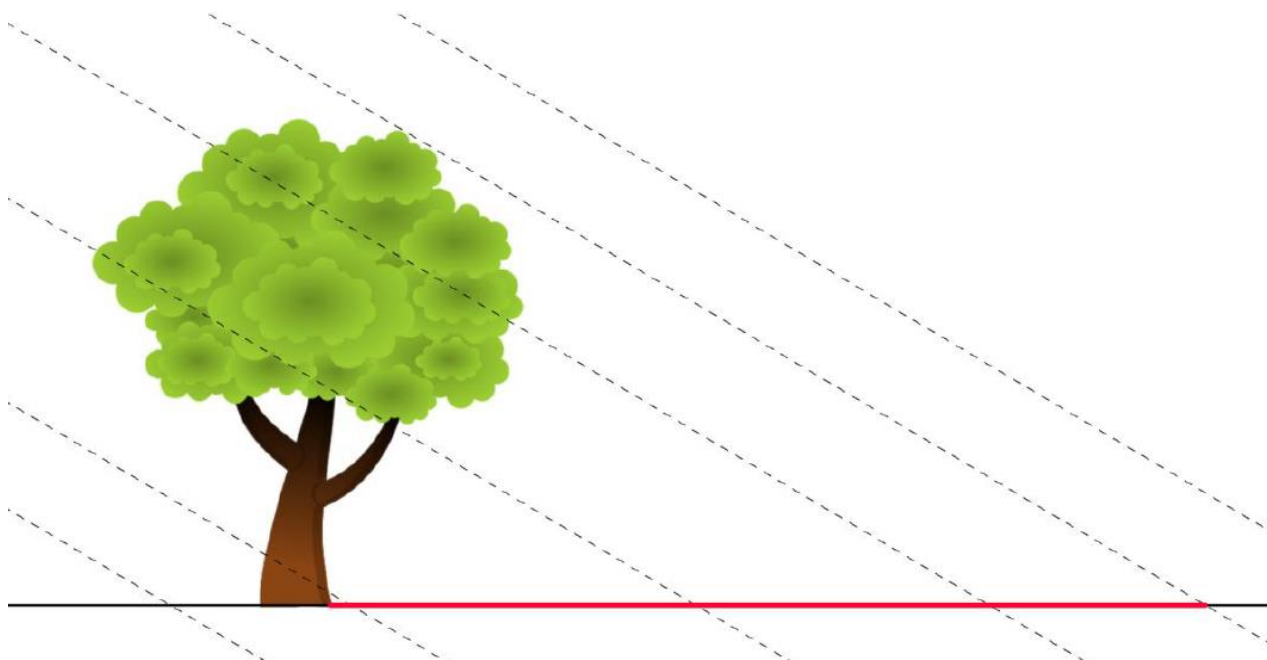
Evenwijdige projectie

Het beeld na een evenwijdige projectie vinden we volgens een **projectierichting a** op een **projectie-as b** .



c. Welk soort schaduw is een evenwijdig projectie?

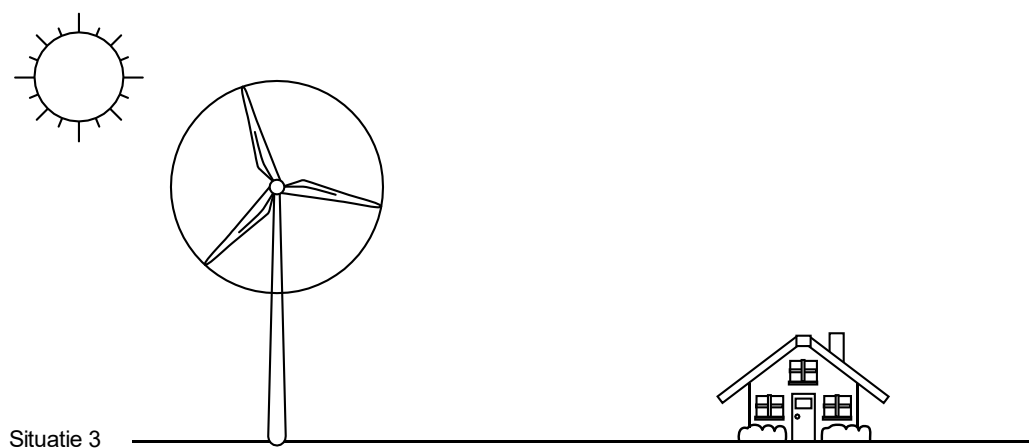
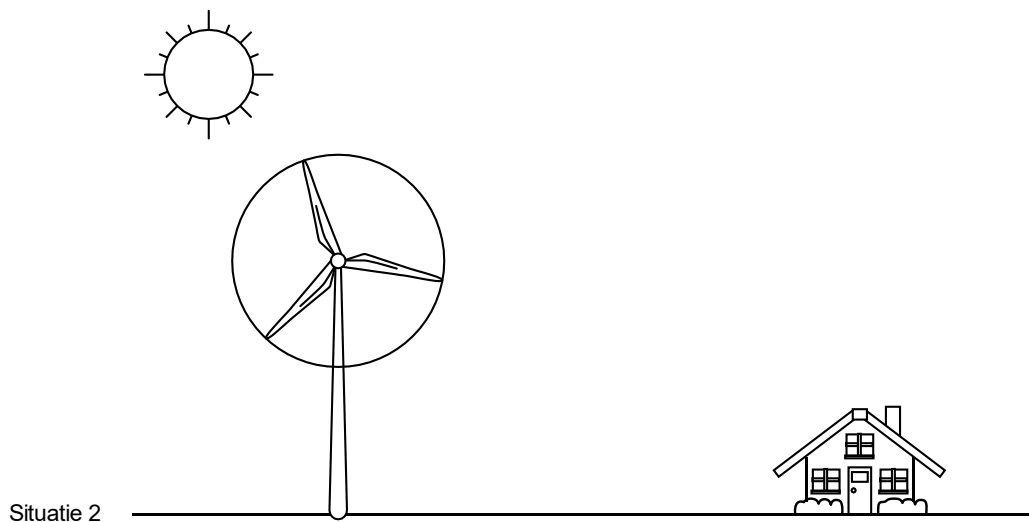
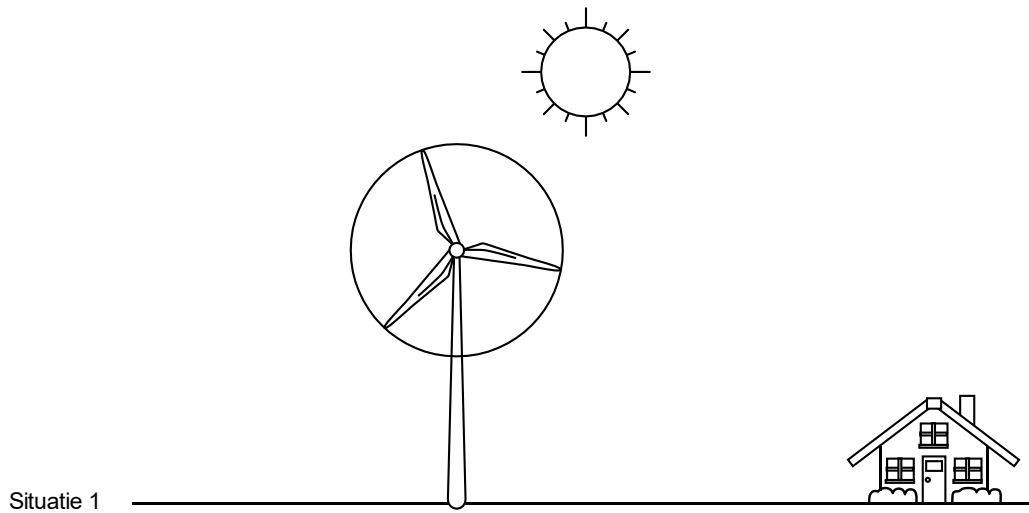
d. De evenwijdige stippellijnen duiden de stralen van de zon aan.



Teken de schaduw op verschillende momenten van de dag. Let op, de wieken draaien.

De stippellijn duid de projectierichting aan, de projectie as is de grond.

Merk op: omdat de wieken draaien, moet je eerst een cirkel rond de 3 wieken tekenen met de gondel als middelpunt. Daarna teken je raaklijnen aan de cirkel. Evenwijdig met de projectierichting.



e. In welk(e) geval(len) staat het huis in de schaduw?

f. Beschrijf hoe de situaties in de praktijk er anders zouden kunnen uitzien.

Bekijk het filmpje hoe slagschaduw in de woonkamer moet aanvoelen.

<https://www.youtube.com/watch?v=TLFzFtXHWAg>

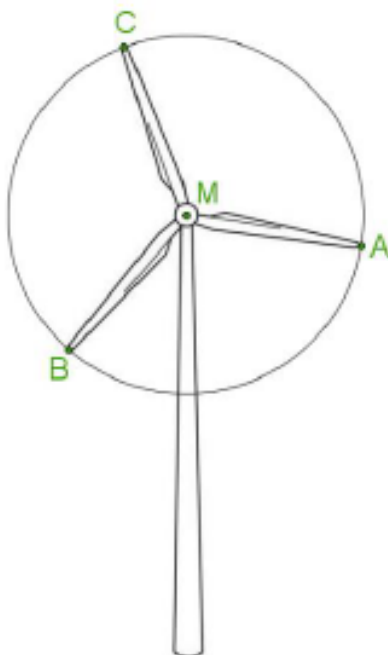
h. Windmolens moeten voorzien worden van een automatische stilstandvoorziening indien:

- De afstand tussen de woningen of andere objecten en de windmolen minder dan 12 maal de wiekdiameter van de windturbine bedraagt.
- Er gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.

i. Hoeveel uur per jaar mag er in totaal slagschaduw zijn als er 17 dagen voor gedurende 20 minuten per dag slagschaduw is?

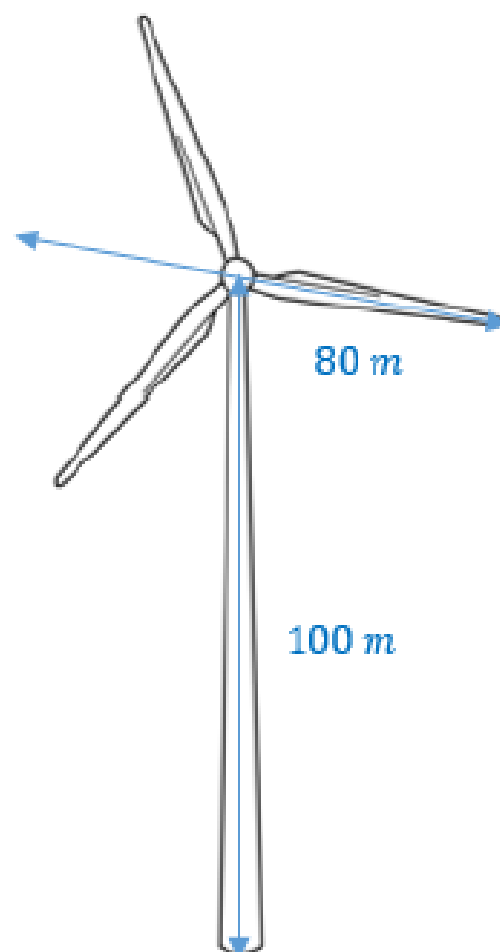
j. Hoe groot moet de afstand tussen een kantoor en een windmolen minstens zijn als de wiekdiameter van de turbine 143 cm is?

k. Hoe groot mag de wiekdiameter maximaal zijn als de afstand tussen de toekomstige windmolen en het rusthuis 24 m is?



7. Rekenen met windmolens.

- Afgelegde afstand van een wiek. Welke vlakke figuur kan je denkbeeldig rond de toppen van de wieken tekenen?
- Op welke eigenschap steun je hiervoor?
- Teken deze vlakke figuur op een windmolen.
- Hoe groot is de totale hoogte van deze windturbine maximaal?
- Hoeveel meter legt het puntje van zo'n wiek af in één toer?
- Wat is de afstand van de cirkelboog tussen de drie wieken?
- Hoe groot is de hoek tussen de drie wieken?



8. Vogels in de buurt van windmolens.

a. Bekijk de foto's.



(Foto's: Joris Everaert)

b. Wat roepen deze beelden bij jouw op?

c. Wat zou het probleem kunnen zijn voor vogels die leven in de buurt van een windturbine?

d. Controleer of je veronderstelling klopt. Welke bronnen gebruik je hiervoor?

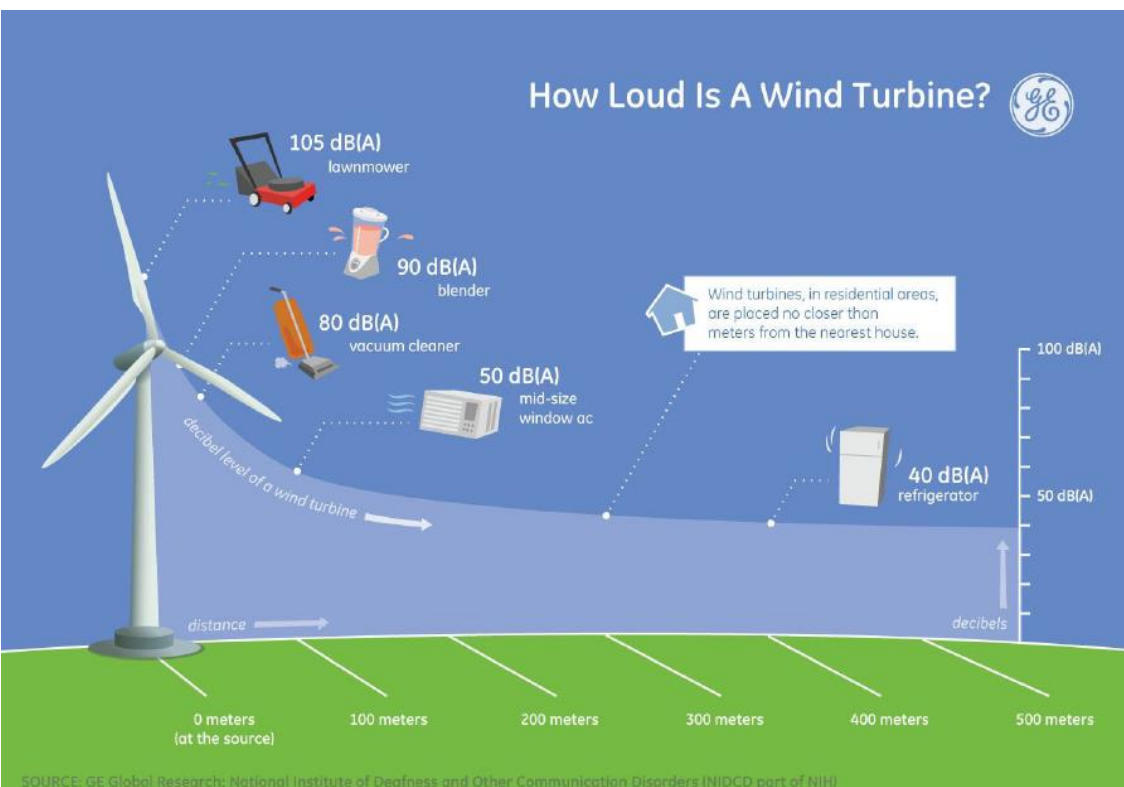
e. Klopt de veronderstelling? Zo nee, formuleer het echte probleem voor de vogels.

f. Welke nachtdieren zouden op dezelfde manier kunnen omkomen?



9. Geluidsoverlast.

- In welke eenheid wordt geluid uitgedrukt?
- Hoeveel bedraagt de geluidsterkte vlak naast een windturbine?
- In welke zone situeren we deze geluidsterkte: in de veilige zone, de gevarenzone of de absolute gevarenzone?
- Waarmee kan je het geluid vlakbij een windturbine vergelijken? Geef drie voorbeelden.
- Welke invloed kan dit hebben op de dieren die in de buurt van een windturbines leven?



- Hoeveel dB mag er maximaal op de gevel van een huis terecht komen?

g. Op hoeveel meter van de gevel van een huis moet een windturbine van 105 dB minstens staan om aan deze voorwaarden te voldoen?

Decibelschaal met gehoordrempel, gevaargrens en pijngrens.

150	straaljager	absolute gevaarzone	
140	straalvliegtuig		
130	startend vliegtuig, pneumatische pers		
		PIJNGRENS	
120	drilboor op 1 m afstand, luide claxon	gevaarzone: langdurige blootstelling geeft kans op tijdelijke doofheid, soms blijvende schade	
110	autoclaxon vlakbij, grasmaaiër, boormachine		
100	dancing, revolver, remmen van de tram		
90	vrachtwagen, mixer, weefgetouw		
		GEVAARGRENS	
80	druk verkeer, rinkelende telefoon	veilige zone	 
70	bromfiets, stofzuiger op 1 meter		
60	gewoon gesprek		
50	regen		
40	zacht gesprek, rustige straat, zachte muziek		
30	fluisteren		
20	leeszaal bibliotheek		
10	ruisen van bladeren		
0		GEHOORDREMPEL	

(Bron: BIOgenie 3.2)

Hoe interpreteer ik de decibelschaal?

De decibelschaal heeft een speciale schaalverdeling: per tien *dB* die er bijkomt, wordt de geluidsintensiteit tienmaal groter. Plus tien op de decibelschaal komt overeen met maal tien voor de geluidsintensiteit. Een geluid van 70 *dB* is tienmaal sterker dan een geluid van 60 *dB* en honderdmaal sterker dan een geluid van 50 *dB*.

10. Terugblik

- a. Wat heeft jou het meeste verrast over windturbines?
- b. Wat wist je al?
- c. Wat wist je nog niet?



Over Plattelandsklassen

Plattelandsklassen vzw is gespecialiseerd in het aanbieden van landbouweducatie. De organisatie is een dienst van Landelijke Gilden en door de Vlaamse Overheid erkend als Centrum voor Landbouweducatie. Met steun van het Departement Landbouw en Visserij.

Plattelandsklassen
altijd iets te beleven

Landelijke Gilden
samen beleeft je meer

Onze partners voor dit project:



BEVEREN
VERBINDT



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland

provincie
Oost-Vlaanderen

VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ



windenergie



Plattelandsklassen
altijd iets te beleven

Plattelandsklassen vzw
Diestsevest 40
3000 Leuven
Tel. 016 28 60 25
info@plattelandsklassen.be
www.plattelandsklassen.be

