

Genoeg wind om te malen en aan water ook geen gebrek

**Analyse van Henk:** een hele rits Lagedrukgebieden drijft de wind van West naar Oost in onze streken. In Groningen waarschijnlijk WZW met een kracht van 3-4 Bft. Het laag boven Zweden is aan het eind van zijn leven, we zien nog de occlusiefrenten. Dit geldt ook voor een laag dat boven Schotland lag. Maar er is nog veel warme lucht in de atmosfeer. Die warme lucht bevat veel vocht en zo ontstaan steeds weer nieuwe fronten. Het koufront dat ten Westen van ons ligt bereikt ons in de late namiddag of vroege avond. Met een beetje geluk hebben we de molen dan net weer opgeborgen. Zo niet, worden we nat. Maar daar kan een beetje molenaar wel tegen. En hoewel het niet hard zal gaan kunnen we toch goed malen. Wat bij de MSMOG hebben de molenaars toestemming van de eigenaar om te malen en niet alleen voor de Prins te draaien. Dat geldt (nog) niet voor instandhouders!

**Het KNMI vindt er dit van:** *in de middag blijft het bewolkt en kan er af en toe regen of motregen vallen. In de avond wordt het van het westen uit droog en breiden opklaringen zich uit over het land. De zuidwestenwind is matig tot vrij krachtig, langs de kust en op het IJsselmeer krachtig tot hard, 6-7 Bft. (Bron: KNMI)*



# Vragen over het huiswerk

Lezen HWV: 'De seizoenen' tot en met 'Fronten'  
Lezen Hg: tot 9.4

1. Welke zeilvoering kunnen we vandaag voeren, belast en welke onbelast?
2. Hoe komt het dat er seizoenen zijn en wat heeft dit tot gevolg?
3. Teken een 3 dimensionaal model van de luchtstromen tussen een laag en een hoog. De instructeur tekent alvast de bodem en de hoogste luchtlaag en het molentje. Jij doet de rest.
4. Wijs in dat model eens aan: waar ontstaat regen?
5. Waarom juist daar?
6. Waarom zijn er in onze streken *overwegend* westelijke winden?
7. Tot welke windkracht mag een instandhouder de molen laten draaien?
8. Tot welke windkracht mag een molenaar de molen laten draaien?
9. **DZW**: het is windkracht 5 en je bent op een maalvaardige poldermolen met circuit. Voer een korte discussie in de groep waarbij ieder beurtelings iets vertelt over de risico's van die situatie. Wat kun je doen om die te verminderen?
10. Beschrijf hoe een achtkant wordt geconstrueerd.
11. Beschrijf waarom een raket die we vanaf de evenaar naar boven schieten nooit op de noordpool aan zal komen tenzij we hem constant bijsturen.
12. Waarom heet het Coriolis *effect* zo - er wordt toch een *kracht* uitgeoefend?
13. **DZW**: de instructeur wijst iemand aan die dan moet zeggen waar een hier gelijst onderdeel in de molen zit. Je mag dat onderdeel ook aanwijzen. Als je klaar bent wijs je de volgende aan die een onderdeel mag benoemen. Eén onderdeel per keer en let op dat ieder minstens 1 beurt krijgt.

a) korbeel	b) losse legeringsbalk	c) vaste legeringsbalk	d) hondsoor
e) veldkruis	f) capucijnerbalk	g) veldregel	h) uittimmermantje
i) achtkantstijl	j) scheg	h) uitbreker	i) glijring
14. Waar dienen peulhouten voor?
15. Wat is bovenlucht en waarom kijkt de molenaar daar regelmatig naar?



# Antwoorden bij de vragen over het huiswerk

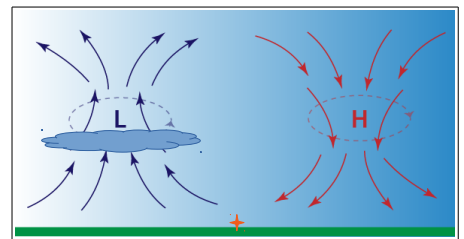
Lezen HWV: 'De seizoenen' tot en met 'Fronten'

Lezen Hg: tot 9.4

1. Welke zeilvoering kunnen we vandaag voeren, belast en welke onbelast?  
Belast 4 lange halve of vier volle. Onbelast blote benen met geknipte nagels en mogelijk een stukje onder de wind.
2. Hoe komt het dat er seizoenen zijn en wat heeft dit tot gevolg?  
De aardas van de aarde staat scheef t.o.v. de zon, waar hij omheen draait. Hierdoor ontstaat er verschil in instraling door de zon op vooral de polen en de gematigde streken. 's Winters minder zonlicht, dus kouder, 's zomers meer zonlicht dus warmer.
3. Teken een 3 dimensionaal model van de luchtstromen tussen een laag en een hoog.  
De instructeur tekent alvast de bodem en de hoogste luchtlaag en het molentje. Jij doet de rest.

4. Wijs in dat model eens aan: waar ontstaat regen?
5. Waarom juist daar?

Antwoord op vragen 3, 4 en 5: zie de figuur rechts. De wolken ontstaan wanneer warme lucht die veel waterdamp bevat opstijgt, afkoelt en dan condenseert. Warme, opstijgende lucht komt voor in een lagedrukgebied, niet in een hogedrukgebied.



6. Waarom zijn er in onze streken *overwegend* westelijke winden?  
Zie pagina 7-9 HWV. In de bovenste zone op ons halfrond (de polaire cel) daalt koude lucht van de polen af naar het zuiden, over de aardoppervlakte. De afbuiging naar rechts geeft een wind naar het oosten. De lucht warmt ondertussen op en stijgt dus op. Aan de evenaar, in de Hadley cel, stijgt hete lucht op, veroorzaakt een westelijke wind onder de tropopauze en cirkelt afkoelend weer neer op de aarde - ook resulterend in een oostenwind. De tussenliggende Ferrel cel wordt geforceerd door stijgende lucht van de polaire cel in het noorden en dalende lucht van de Hadley cel in het zuiden en draait dus "verkeerd om". Dat geldt ook voor de luchtstromen, dus: de wind komt overwegend uit het westen in onze streken.
7. Tot welke windkracht mag een instandhouder de molen laten draaien?  
Tot windkracht 5 (en dus tot en met windkracht 4).
8. Tot welke windkracht mag een molenaar de molen laten draaien?  
Tot windkracht 7 (en dus tot en met windkracht 6)
9. **DZW:** het is windkracht 5 en je bent op een maalvaardige poldermolen met circuit. Voer een korte discussie in de groep waarbij ieder beurtelings iets vertelt over de risico's van die situatie. Wat kun je doen om die te verminderen?



10. Beschrijf hoe een achtkant wordt geconstrueerd.

Twee achtkantstijlen worden waterpas en onder een hoek van 45 graden t.o.v. het aardoppervlak in een mal gelegd. Daarna worden de **vaste** legeringsbalken en de korbelen met behulp van pen- en gatverbindingen aangebracht en maakt men de veldkruizen en veldregels te pas. Zo ontstaat een juk. Dit doet men twee keer, dus heeft men nu twee jukken. Die worden met een kaapstander opgezet en daarna legt men er de **losse** legeringsbalken op, bevestigt de korbelen en zet er dan de rest van de achtkantstijlen tegenaan. Alles met pen en gat verbinding bevestigt.

11. Beschrijf waarom een raket die we vanaf de evenaar naar boven schieten nooit op de noordpool aan zal komen tenzij we hem constant bijsturen.

Bij het afschieten heeft de raket dezelfde snelheid als een punt dat op de evenaar rondraait. De evenaar is 40.075 km lang en draait in (bijna) 24 uur een keer rond. Een punt op de evenaar beweegt zich dus met een snelheid van  $40.075 / (bijna) 24 \text{ uur} = 1.670 \text{ km/h}$  oostwaarts. Bij ons in Groningen op de 51-ste breedtegraad gaan we "maar" met 1.050 km/h oostwaarts rond omdat de diameter van de aarde daar kleiner is. De raket blijft na opstijgen echter de zijdelingse snelheid van 1.670 km/h houden en buigt dus ogenschijnlijk naar rechts af.

12. Waarom heet het Coriolis *effect* zo - er wordt toch een *kracht* uitgeoefend?

Nee hoor. De raket blijft keurig in een rechte lijn vliegen, maar het oppervlak waarover hij vliegt is een draaiende bol en dan lijkt het alsof er een kracht wordt uitgeoefend.

13. **DZW**: de instructeur wijst iemand aan die dan moet zeggen waar een hier gelijst onderdeel in de molen zit. Je mag dat onderdeel ook aanwijzen. Als je klaar bent wijs je de volgende aan die een onderdeel mag benoemen. Eén onderdeel per keer en let op dat ieder minstens 1 beurt krijgt.

- |                  |                        |                        |                    |
|------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| a) korbeel       | b) losse legeringsbalk | c) vaste legeringsbalk | d) hondsoor        |
| e) veldkruis     | f) capucijnerbalk      | g) veldregel           | h) uittimmermantje |
| i) achtkantstijl | j) scheg               | h) uitbreker           | i) glijring        |

14. Waar dienen peulhouten voor?

De achtkantstijlen kunnen op peulhouten staan. Peulhouten komen ook voor onder de stiepen van de fundering. Ze zorgen ervoor dat er geen vocht kan optrekken door de capillaire werking. De nerven liggen in een peulhout van links naar rechts. Daardoor kan water niet naar boven trekken en wordt rotting wordt voorkomen.

15. Wat is bovenlucht en waarom kijkt de molenaar daar regelmatig naar?

Bovenlucht is de luchtlaag ongeveer 1 km boven de molen. De lucht is, door druk van de atmosfeer, in de onderste luchtlagen dichter en beweegt trager. Maar de bovenlucht is dunner en dus neemt deze de invloeden van drukgebieden sneller over. Je kunt aan de bovenlucht vaak al zien wat de wind bij je molen over een tijdje gaat doen.

