



Theorieweer, dus doen we weertheorie

Analyse van Henk: een stevig Hogedruk gebied boven de Atlantische Oceaan voert koude lucht aan uit het noordwesten. Een occlusiefrent drijft mee op deze stroming en zal ons in de middag of avond bereiken. Maar het gaat niet snel, tot die tijd zonnig met steeds meer bewolking. Je hebt mogelijk al de isobarenquiz gedaan: dan heb je al geleerd dat je rech**H**tson met je vinger de isobaren rond het Hoog volgt die het dichtst bij de molen liggen. Er ligt zeker 400 kilometer tussen de isobaren, dus met 1 Bft is het wel klaar. We kunnen symbolisch opzeilen en afzeilen, verder doen we vooral theorie. Komt goed uit, want 25 februari hebben we examen weerkunde!

Het KNMI vindt er dit van: zaterdagmiddag is het half tot zwaar bewolkt. Het blijft droog. De maximumtemperatuur loopt uiteen van 2°C in het zuidoosten tot 6°C aan zee. Landinwaarts is er weinig wind. In het Waddengebied en op het IJsselmeer staat een matige wind uit het zuidwesten.

Berekening van de kracht van de wind

Luchtdruk 1025 hPa

Temperatuur 277°K (4°C)

Windsnelheid 2,5 m/sec (1 Bft)

Een m³ lucht weegt 1.2581 kg en veroorzaakt een kracht van 0.7452 kg/m²



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 onbelast?
2. Wat is, bij het achtkant, een juk?
3. Waarom staan er (Romeinse) cijfers op de balken van het achtkant?
4. Som de ringen van de kapconstructie van een voeghouten kruiwerk op.
5. Wat is de 1 op 100 regel?
6. **DZW**: bespreek de biotoop van de molen van de Grote Polder. Men wil binnenkort op 300 meter van de molen mogelijk nog een huis bouwen van 6 meter hoog, op het noordoosten. Zou dat een goed idee zijn?
7. **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) bentbalk g) veldregel h) beer i) kardoeshout j) uittimmermantje k) achtkantstijl l) scheg m) uitbreker n) glijring
8. Hoe is de lucht in onze atmosfeer ongeveer opgebouwd, uit welke stoffen en hoe is de verdeling?
9. Leg eens uit wat het Coriolis effect is en welke gevolgen dat heeft voor de lucht?
10. Wat is de Wet van Buys Ballot?
11. Bonusvraag: hoe snel gaan de uiteinden van het gevlucht van een poldermolen met een vlucht van 20 meter als die bij windkracht 5 met een snelheid van 80 endjes maalt?
12. Wat is een donderglas?



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 onbelast?

Hou maar op, schei maar uit. Alles er voor en dan uit het werk en wie weet gaat hij dan rond. Malen zit er niet in vandaag.

2. Wat is, bij het achtkant, een juk?

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.

3. Waarom staan er (Romeinse) cijfers op de balken van het achtkant?

Molens werden gedurende hun leven vaak een paar keer uit elkaar gehaald en weer in elkaar gezet. Bij de bouw, maar ook bij verplaatsen. De achtkantconstructie werd initieel op het molenerf of bij de molenmaker gemaakt en in elkaar gezet. Daarbij werd de boel mooi pas gemaakt. Maar dat op pas maken ging deels "op gevoel". Daarom pasten de balken alleen goed in elkaar als ze weer precies zo in elkaar kwamen te zitten. Vandaar dat delen die in elkaar moeten komen werden gemarkeerd met hetzelfde Romeinse cijfer.

4. Som de ringen van de kapconstructie van een voeghouten kruierwerk op.

De spantring. Het voeghouten kruierwerk heeft geen overring. De kruiring (of glijring) is geen onderdeel van de kap.

5. Wat is de 1 op 100 regel?

De molen moet van alle kanten vrije windvang hebben, dus zo weinig mogelijk hoge bomen en bebouwing in de directe omgeving. Daarom is er een vuistregel, de zogenaamde 1 op 100 regel. We gaan daarbij uit van een molen in korte rust en rekenen met de hoogte van het onderste punt van de vertikaal staande roede. Bij de molen van de Groote Polder (en bij de meeste grondzeilers) is dat ongeveer maaiveldhoogte; bij een stellingmolen is het ruwweg de hoogte van de stelling. Op die hoogte moet de eerste 100 meter rond de molen vrij blijven. Op 100 meter afsand van de molen mag een bouwsel met een hoogte van maximaal 1 meter komen en dan per 100 meter een meter hoger. Dus op 200 meter maximaal 2 meter, op 400 maximaal 4 meter en zo voort.

6. **DZW:** bespreek de biotoop van de molen van de Groote Polder. Men wil binnenkort op 300 meter van de molen mogelijk nog een huis bouwen van 6 meter hoog, op het noordoosten. Zou dat een goed idee zijn?

Punten om rekening mee te houden is nut en noodzaak van bebouwing, hoogte van de bebouwing, waar in de biotoop (bijvoorbeeld: we hebben maar weinig noordoosten winden) en draagvlak in de buurt. De biotoopregel is helder en passen we die toe mag het niet. Helaas zijn Gemeenten heel handig in een eigen interpretatie maken van de biotoopregels.



7. **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) bentbalk g) veldregel h) beer i) kardoeshout j) uittimmermantje k) achtkantstijl l) scheg m) uitbreker n) glijring

8. Hoe is de lucht in onze atmosfeer ongeveer opgebouwd, uit welke stoffen en hoe is de verdeling?

Lucht bestaat uit een menging van gassen: op onze hoogte bestaat ongeveer 78% van het volume uit stikstof, 21% uit zuurstof. De overige 1 procent bestaat uit koolzuurgas (koolstofdioxide, zo ongeveer 0.03%) en waterdamp (tot 0.7 %)

9. Leg eens uit wat het Coriolis effect is en welke gevolgen dat heeft voor de lucht?

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. Als lucht zich vanaf de evenaar naar het noorden verplaatst houdt deze dezelfde snelheid. Maar bijvoorbeeld 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 lucht blijft na opstijgen de zijdelingse snelheid van 1.670 km/h houden en buigt dus (op het noordelijk halfrond) naar rechts af.

10. Wat is de Wet van Buys Ballot?

Als je met je rug in de wind staat ligt de kern van het lagedrukgebied dat die wind veroorzaakt links(voor) je.

11. Bonusvraag: hoe snel gaan de uiteinden van het gevlucht van een poldermolen met een vlucht van 20 meter als die bij windkracht 5 met een snelheid van 80 endjes maalt?

De "endjes" is de hoeveelheid "uiteinden" van het gevlucht dat de molenaar per minuut voorbij ziet komen. We tellen 4 enden per omwenteling - 80 endjes is dus 20 omwentelingen per minuut. De omtrek van de denkbeeldige cirkel waarin de uiteinden draaien is diameter x π . De diameter is 20 meter (de vlucht) dus is de omtrek $\pi \times 20 \text{ m} = 3.14 \times 20 \text{ m} = 62.8 \text{ m}$. Een end legt dus elke minuut $20 \times 62.8 \text{ m}$ af, dat is 1256 m/minuut. Dat is dus 75360 m/u - dik 75 kilometer per uur dus. Dat de windkracht 5 is, is voor de berekening niet relevant: de uitwerking van die kracht is immers al gegeven: de molen maalt met 80 endjes!

Een goede benadering is de odeklonjeregel:

$$\text{Endjes} \times \text{Vlucht} \times 0.04711,$$

in dit geval $80 \times 20 \times 0.04711 = 75.4 \text{ km/h}$



12. Wat is een donderglas?

Een donderglas is een oude vorm van een barometer. Een gesloten "koffiekan" van glas, met alleen de "tuit" open. Je vulde die met water en uit het verschil tussen waterspiegel in de kan en in de tuit kon je zien of de druk was gedaald of gestegen. Henk Klöpping heeft er een, dus vraag hem eens die te laten zien.

