

## Digitaal aflezen van “het-aantal-enden-per-minuut”.

Na wat experimenteren hebben we op Daams’ Molen in Vaassen een oplossing gevonden om het “aantal-enden-per-minuut” direct digitaal af te lezen. Een fietscomputer (kilometerteller) toont constant de actuele snelheid van het gevlucht plus wat afgeleide gegevens.

Maar u zult zich afvragen: Hoe dan?

De uiteindelijke oplossing met magneten en reed-contacten onder Koningsspil is in een ander document beschreven. Hierna wordt een oplossing beschreven die wij ook een poosje hebben getest, maar die het voor ons niet geworden is. Voor anderen kan het mogelijk wel de juiste oplossing zijn.

De te gebruiken fietscomputer moet er een met draad zijn en waarbij de wielmaat in millimeters ingesteld kan worden. Een draadloze computer of met “wielmaatgroepen” is niet geschikt. Wij hebben de HEMA-fietscomputer (artikel 41188041) gebruikt.

### Technische installatie.

Een fietscomputer wordt aangestuurd door een sensor op de voorvork bij het wiel waaraan een magneetje zit. Iedere keer als het magneetje langs de sensor komt, wordt een schakelaartje even AAN gezet. Hoe sneller het wiel over de weg rijdt, hoe hoger de aangegeven snelheid in het display. Dit moeten we in de molen dus simuleren en wel zodanig dat de aangegeven snelheid overeenkomt met het aantal enden dat de molen draait. Daarbij moet de eenheid “km/h” wel lezen als “enden/minuut”.

Wat kunnen we dan als “weg” gebruiken? Na een aantal afwegingen en beoordelingen hebben we gekozen voor de omtrek van de plooistukken van het spoorwiel. Deze is niet spiegelglad en ook niet helemaal concentrisch, maar voldoet prima.

En wat kunnen we als “wiel” gebruiken? Via wat rekenwerk kwamen we uit op een wiel met een middellijn van ongeveer 20 cm. Een bruikbaar bestaand wiel zou dat van een step kunnen zijn. Zo’n wiel heeft tevens een mooie luchtband om de oneffenheden op te vangen. Omdat we niet zo’n wiel hadden, hebben we zelf een wielje gemaakt van triplex. Om de oneffenheden in de “weg” soepel op te kunnen vangen hebben we het voorzien van een loopvlak van zelfklevende tochtstrip van 8 mm dik (2 lagen van 4 mm). Het wiel is dusdanig gemonteerd dat het verend over de “weg” (langs het spoorwiel) kan rijden. Want het komt veel oneffenheden tegen en het spoorwiel was niet zuiver concentrische geplaatst.

De vering hebben we gerealiseerd door het geheel scharnierend aan een stijl te monteren (Foto-2: A). Een paar verende plankjes fungeren als een soort bladveer om het loopwielteje tegen het spoorwiel te trekken (Foto-3: A). Met een schroef kunnen we de trekkracht instellen.

Aanvankelijk hadden we een kleiner wiel (10 cm middellijn), maar dat draaide bij een hoog aantal enden te snel voor de fietscomputer. Die kon het niet meer verwerken.

Een te groot wiel werkt ook niet goed. Dat draait langzamer en moet daardoor een grotere wielmaat hebben. En dat kan problemen geven bij het instellen van de computer. De HEMA-fietscomputer, die wij gebruiken hebben, kan bijvoorbeeld maximaal 3999 mm wielomtrek hebben.

Bereken eerst met een voorgenomen wielmaat de fictieve wielmaat met de hierna genoemde formule alvorens aan de slag te gaan. Dan zie je of het uitvoerbaar is. Zorg wel dat het geheel zo stil mogelijk functioneert. Als je in de molen niets hoort, behalve dat loopwielkje, is dat zeer irriterend.

Nu we een wiel hebben, moeten we een fietscomputer daarop aansluiten; net zoals bij een fiets. Het moet wel een computer met draad zijn, omdat de display op afstand van het wiel gemonteerd of geplaatst wordt.

Het magneetje wordt in het wiel gemonteerd (Foto-5: C) en de sensor op een draagarm van het wiel (Foto-3: F en Foto-6: A), zodanig dat het magneetje er op de juiste plaats en afstand langs gaat.

Het snoer tussen de sensor en de fietscomputer is ongeveer een meter lang. Dat moest veel langer worden. Daarom hebben we dat snoer op ca 20 cm vanaf de sensor doorgeknipt en op beide einden een RJ11 telefoonstekker gemonteerd. Daardoor kunnen we de kabel met standaard telefoonmateriaal uitbreiden, aftakken en verlengen. Een platte telefoonkabel heeft vier draden. De middelste twee (rood en groen) gebruiken we voor de verbinding tussen sensor en computer. De buitenste twee (zwart en geel) voor een signaal voor "achteruitdraaien" (daarover later meer).

Als het goed is, is het technische deel hiermee klaar. M.a.w. als de molen draait, loopt het wielkje soepel langs het spoorwiel en geeft de fietscomputer een waarde aan. Nog niet de juiste, maar dat komt hierna.

### **Afstellen.**

Als een fietscomputer voor het eerst gebruikt wordt (of geheel gereset is) moet een aantal zaken ingesteld worden, zoals tijd, 12/24h, km/miles en nog wat zaken (afhankelijk van merk/type computer).

Ook moet een wielmaat opgegeven worden. Bij sommige computers kan dat in millimeters, bij andere in groepen wielmaten. Deze laatste werkt niet goed omdat de in te voeren wielmaat sterk afwijkt van de standaard fietswielmaten.

Zoals hiervoor al gezegd: De in te voeren wielmaat is niet de werkelijke omvang van het loopwielkje, maar een fictieve waarde. Hiermee wordt bereikt dat bij bijvoorbeeld 50 enden per minuut op de computer 50 km/h wordt weergegeven. Het doel waarnaar we streven.

Voor het berekenen van de fictieve **wielmaat in millimeters** moet de volgende formule worden toegepast:

$$1.000.000 / ((bw / bl) * (sw / lw) / 4 * 60)$$

Toelichting:

- 1.000.000 voor de omrekening van kilometers naar millimeters
- (bw/bl) is de overbrengingsverhouding van bovenwiel naar bonkelaar (aantal kammen)
- (sw/lw) is de overbrengingsverhouding van spoorwiel naar loopwielkje (omtrek of middellijn van beide)
- 4 voor de omrekening van "omwentelingen" naar "enden"
- 60 voor de omrekening van "uren" naar "minuten"

Voorbeeld:

Voor onze molen, Daams' Molen in Vaassen, gelden de volgende waarden:

- Het bovenwiel (bw) heeft 56 kammen en de bonkelaar (bl) 30.
- Het spoorwiel (sw) heeft een omtrek van 8,07 meter
- Het nieuwe loopwiel heeft een omtrek van 0,767 meter

Dit geeft:  $1.000.000 / ((56 / 30) * (8,07 / 0,767) / 4 * 60) = 3.391$  millimeter

Deze berekening kan het best met een spreadsheet of calculator worden uitgevoerd voor de grootst mogelijke nauwkeurigheid.

Met de HEMA-fietscomputer (Foto-7) kan dan het volgende afgelezen worden:

- Actuele snelheid van 0 tot 99,9 enden/minuut (= km/h)
- De tijd dat de molen heeft gedraaid (RTM) sinds laatste reset
- Gemiddelde snelheid (AVG) sinds laatste reset
- Maximale snelheid (MAX) sinds laatste reset
- Afgelegde afstand (DST) in km. Als je deze met 15 vermenigvuldigt heb je een heel goed beeld van het aantal omwentelingen sinds laatste reset. Dus 100 km = 1.500 omwentelingen.
- Totale afstand (DST TOTAL) sinds instellen. Niet echt bruikbaar.

De computer wordt aan het begin van de draaidag "gereset".

### Signaal "achteruit-draaien".

Als je geen zicht op het gevluht hebt, is het ook prettig te weten of de molen eventueel achteruit draait. Wij hebben dat als volgt gerealiseerd.

Zoals hiervoor vermeld hebben we het loopwiel zelf gemaakt. Het is een horizontaal ronddraaiende plaat triplex. Op deze plaat hebben we rond de as een veel kleiner rond plaatje triplex gelegd dat vrij rond de as kan bewegen (Foto-5: B en Foto-6: B). Op dit plaatje hebben we een magneetje gemonteerd (Foto-5: A) dat een reed-contact (een schakelaar zoals de sensor van de fietscomputer) (Foto-5: D) kan bedienen.

Als de molen vooruit draait, draait dit losliggende plaatje met magneet een klein stukje mee met het loopwiel waarop het ligt, totdat het niet verder kan, bijvoorbeeld door de ophanging van het loopwiel.

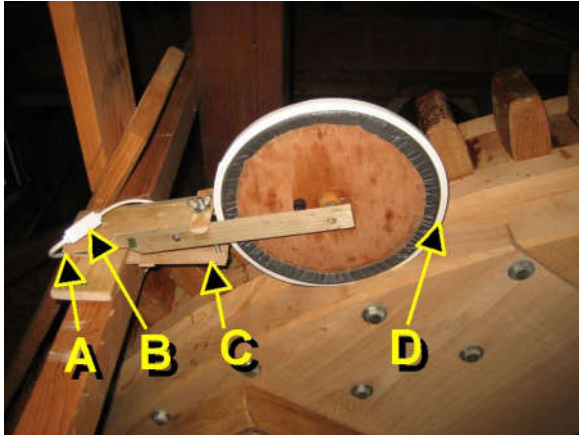
Draait de molen achteruit, dan draait dat plaatje met de magneet ook mee terug, totdat de magneet (Foto-5: A) tegen het reed-contact (Foto-5: D) komt en daarmee het interne schakelaartje AAN zet. Hiermee kan dus een rood LED-lampje geschakeld worden.

Als dat LED-lampje in de buurt van de fietscomputer zit, kunnen de buitenste draden van de telefoonkabel (zwart en geel) daarvoor gebruikt worden. De voeding voor dit lampje kan naar keuze bij het loopwiel gemonteerd worden, of bij de fietscomputer.

## Constructiedetails.

Onderstaand een aantal foto's die de uitleg hierboven ondersteunen.

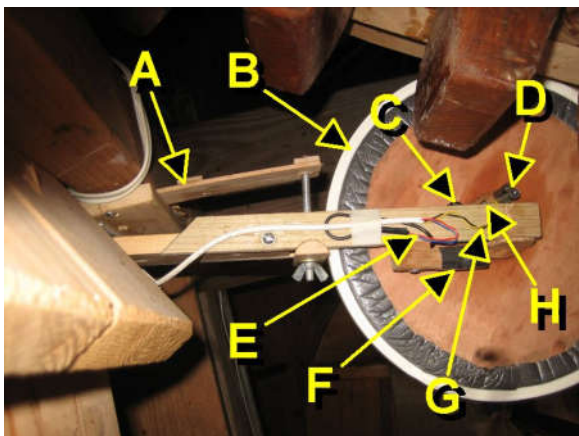
Foto-2: Onderaanzicht



### Toelichting:

- A: Scharnierende ophanging
- B: Gebruik telefoonkabels
- C: Plankjes als bladveer (instelbaar)
- D: Loopvlak van tochtstrip

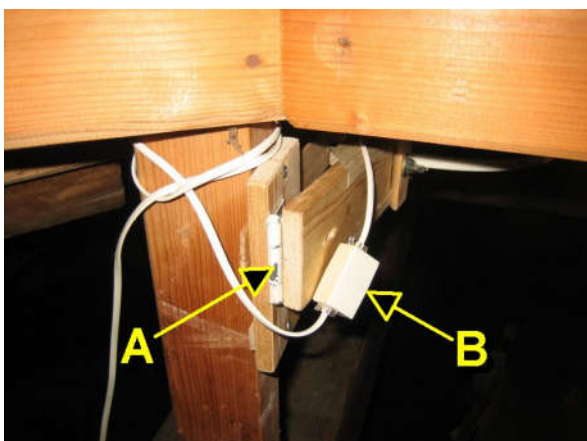
Foto-3: Bovenaanzicht



### Toelichting:

- A: Plankjes als bladveer (instelbaar)
- B: Loopvlak van tochtstrip
- C: Magneet voor fietscomputer
- D: Magneet voor "achteruitdraaischakelaar"
- E: Aansluitdraden van sensor
- F: Sensor voor fietscomputer
- G: Aansluitdraden voor "achteruitdraaischakelaar"
- H: Sensor (reed-contact) als "achteruitdraaischakelaar"

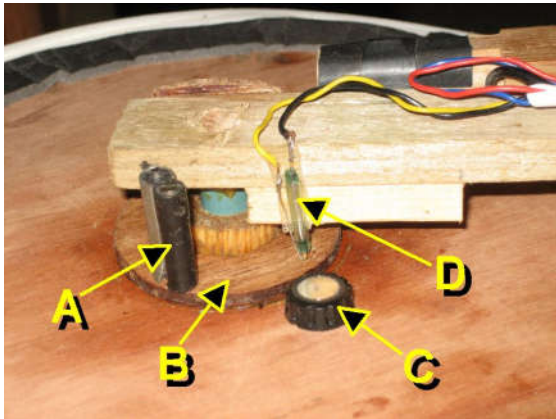
Foto-4: Ophanging



### Toelichting:

- A: Scharnierende ophanging
- B: Telefoonmateriaal voor verbindingen

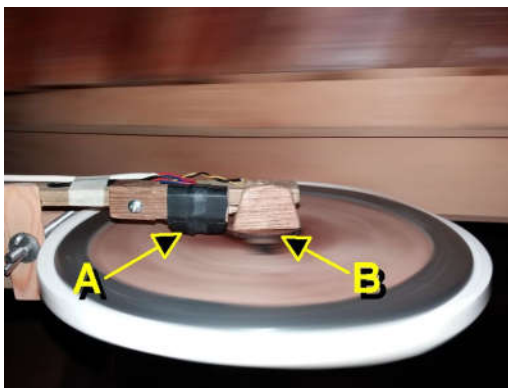
Foto-5: Achteruitdraai-schakelaar



Toelichting:

- A: Magneet voor het schakelen van D.
- B: Los liggend en los draaiend schijfje
- C: Magneet voor fietscomputer-sensor
- D: Sensor (reed-contact) doet dienst als "achteruitdraaischakelaar"

Foto-6: Zijaanzicht



Toelichting:

- A: Sensor voor computer
- B: Los liggend en los draaiend schijfje

Foto-7: Fietscomputer als "Enden-meter"



Toelichting:

- \*) Actuele snelheid: 33,9 enden/minuut
- \*) Gemiddelde snelheid: 41,6 enden/minuut

Mocht één en ander niet duidelijk zijn, neem dan gerust contact met ons op.

Gerrit Gramser,

Molenaar op Daams' Molen te Vaassen

e-mail: [daams.molen.1870@gmail.com](mailto:daams.molen.1870@gmail.com)

info op onze website: <https://daamsmolen.nl/documenten-van-molenaars/>