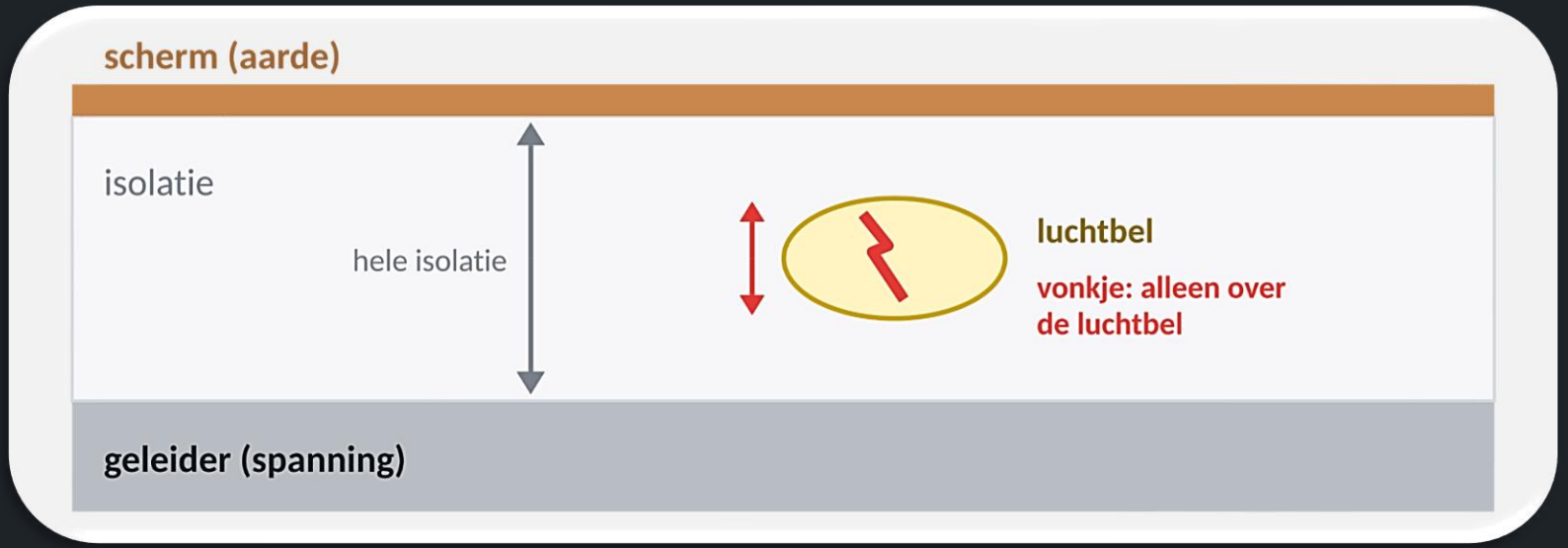
Wijnald Visser
www.lerendoortedoen.nl

MIDDENSPANNING – METINGEN

De PD-meting

Kleine vonkjes vinden, voordat het misgaat



Wat betekent PD?

PD

de afkorting

Partial

= gedeeltelijk

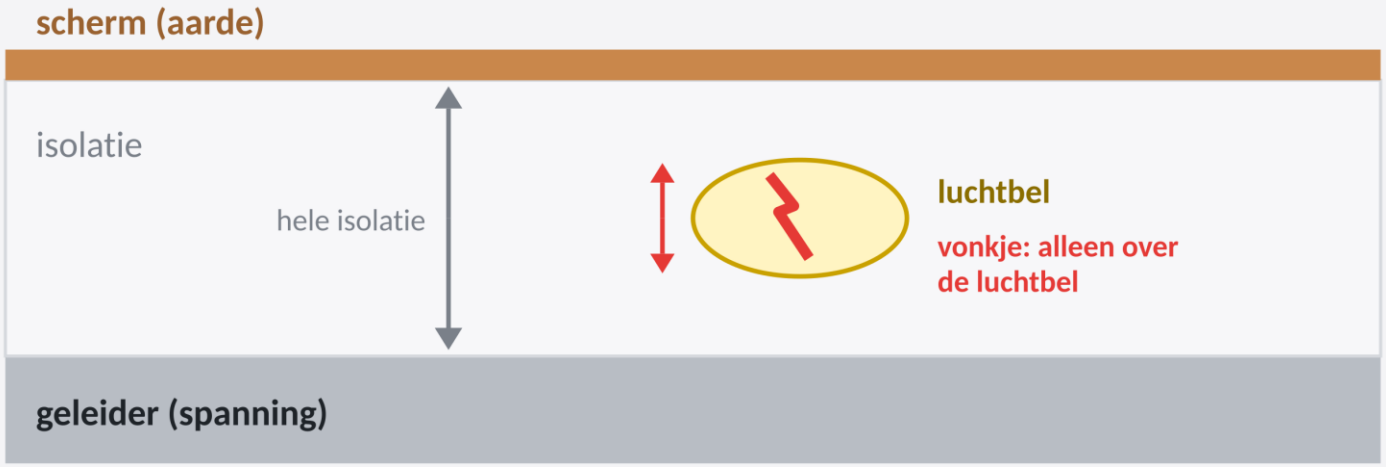
Discharge

= ontlading

In het Nederlands: **deelontlading**

ONTHOUD In gewone taal: een klein vonkje in de isolatie.

Wat is een deelontlading?



Klein vonkje

Over een luchtbel. Niet door de hele isolatie.

Bij genoeg spanning

Dan komt het bij elke golf terug.

Je ziet het niet

Het zit binnenin de mof of kabel.

ONTHOUD Een PD-meting zoekt deze vonkjes.

Waar ontstaan de vonkjes?

Luchtbel

Lucht in de mof.

Snijrand

Een kerf, rafels of resten van de zwarte laag.

Vuil

Zand, pluisjes, een zwart waas.

Veldsturing

Verschoven, of te weinig overlap.

Vocht

Water in de mof.

LET OP Vonkjes in een mof komen vaak door een fout bij het monteren.

Waarom zijn die vonkjes gevaarlijk?

1
Vonkjes
Bij elke golf

→

2
Schade
De isolatie wordt aangevreten

→

3
Gangetjes
Kleine verbrande gangetjes groeien

→

4
Doorslag
Kortsluiting, mof kapot

dit kan maanden of jaren duren

ONTHOUD Vroeg vinden = repareren voordat de mof doorslaat.

Waarom niet alleen een spanningsproef?

Spanningsproef

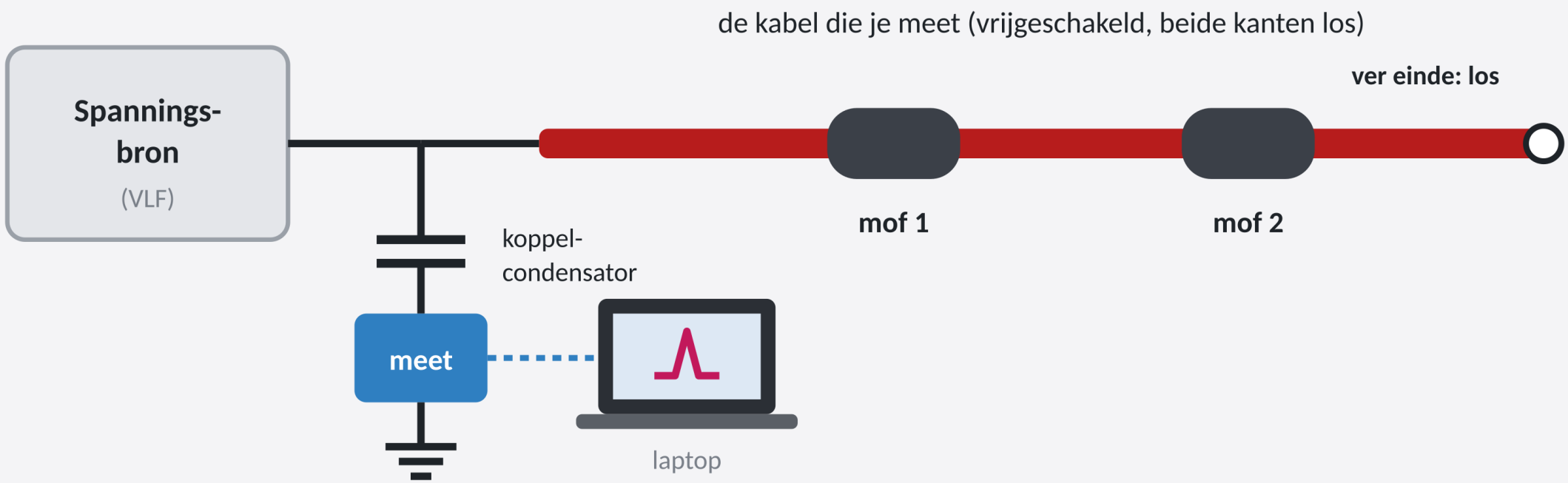
Rijdt de auto nog? Ja of nee.

PD-meting

Luistert of de motor rammelt.

ONTHOUD De PD-meting vindt fouten die een spanningsproef niet ziet.

De opstelling



VLF-bron

Zet de spanning op de kabel.

Koppelcondensator

Vangt de pulsjes van de vonkjes op.

Meetkastje en laptop

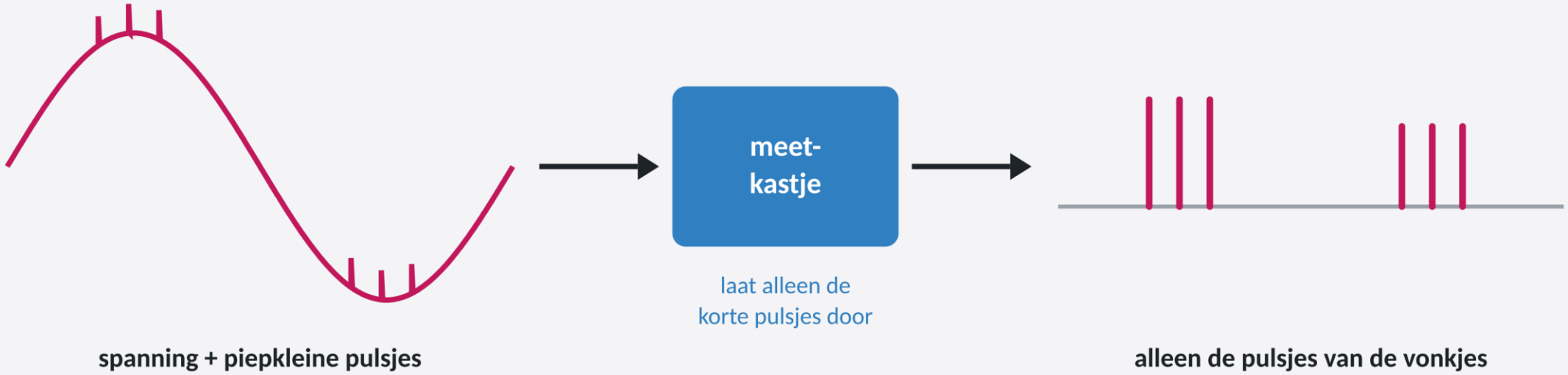
Laten zien hoe groot en waar.

Ver einde los

Daar kaatst het signaal terug.

ZO GAAT DE METING

Wat hoort het apparaat?



Hoe groot?

Groter pulsje = groter vonkje.

Bij welke spanning?

Wanneer beginnen de vonkjes?

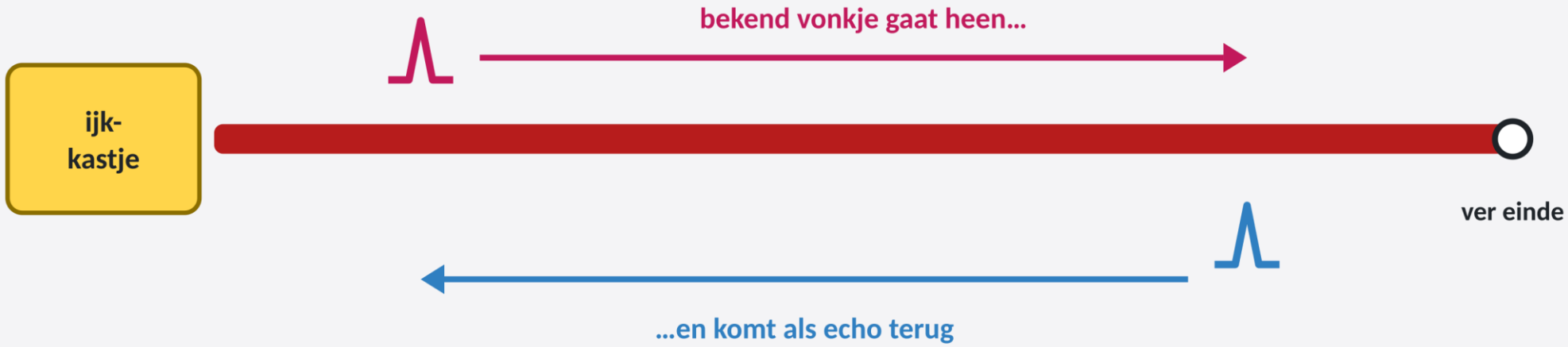
Waar?

Via de echo: de plek in de kabel.

ONTHOUD Het apparaat luistert alleen naar de pulsjes van de vonkjes.

ZO GAAT DE METING

Stap 1: eerst ijken



Hoe groot?

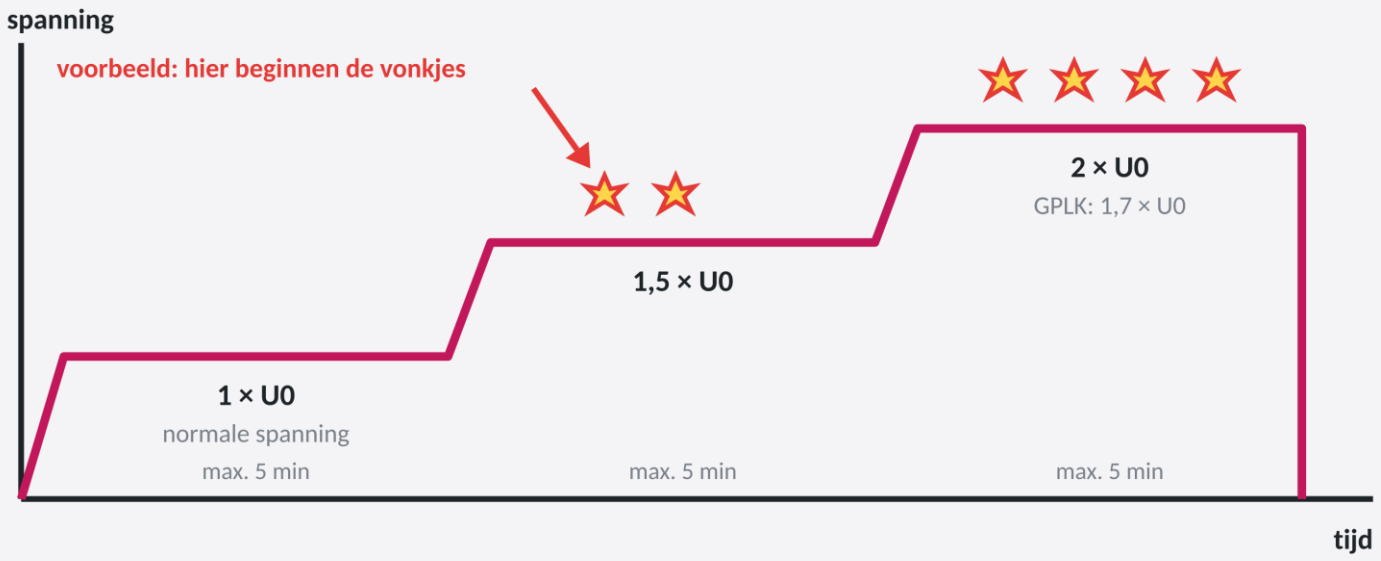
Het apparaat leert hoe groot een bekend vonkje is.

Hoe snel?

Het apparaat leert hoe lang een pulsje onderweg is.

ONTHOUD Zonder ijken weet je niet hoe groot een vonkje is en waar het zit.

Stap 2: spanning in stappen omhoog



Per fase

Elke fase apart meten.

In stappen

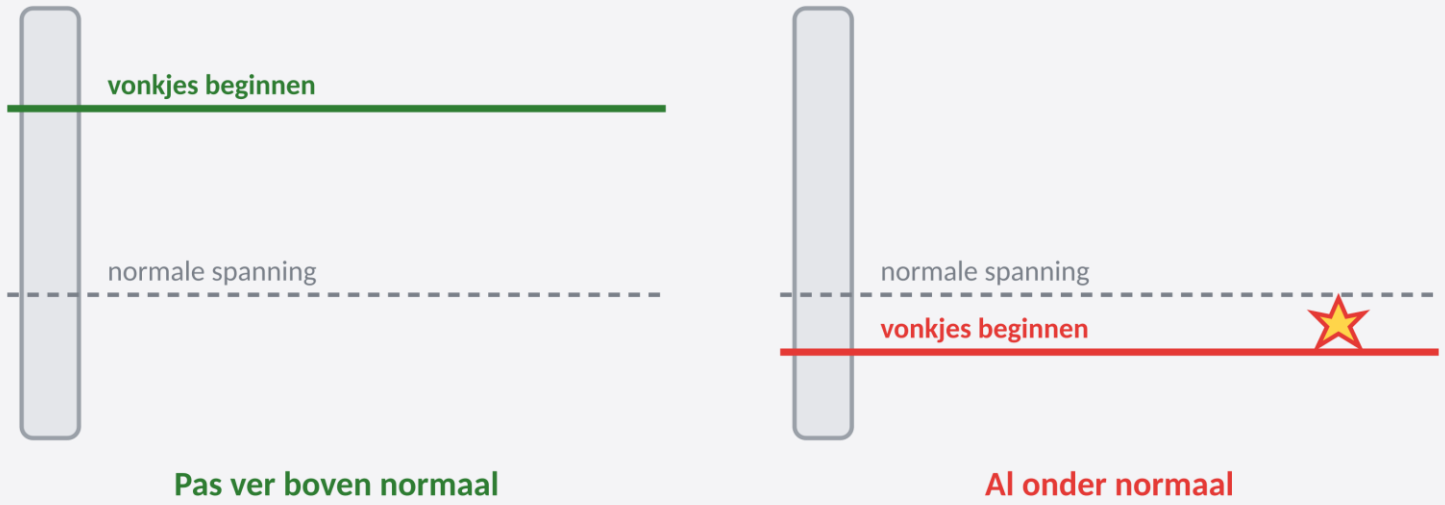
Tot boven de normale spanning. Elke stap kort.

Oude kabel

Niet te hoog. De werkwijze zegt hoe hoog.

ONTHOUD Je ziet bij welke spanning de vonkjes beginnen.

Bij welke spanning beginnen de vonkjes?



Pas ver boven normaal

Al onder normaal

Boven normaal

In bedrijf vonkt de mof niet.

Onder normaal

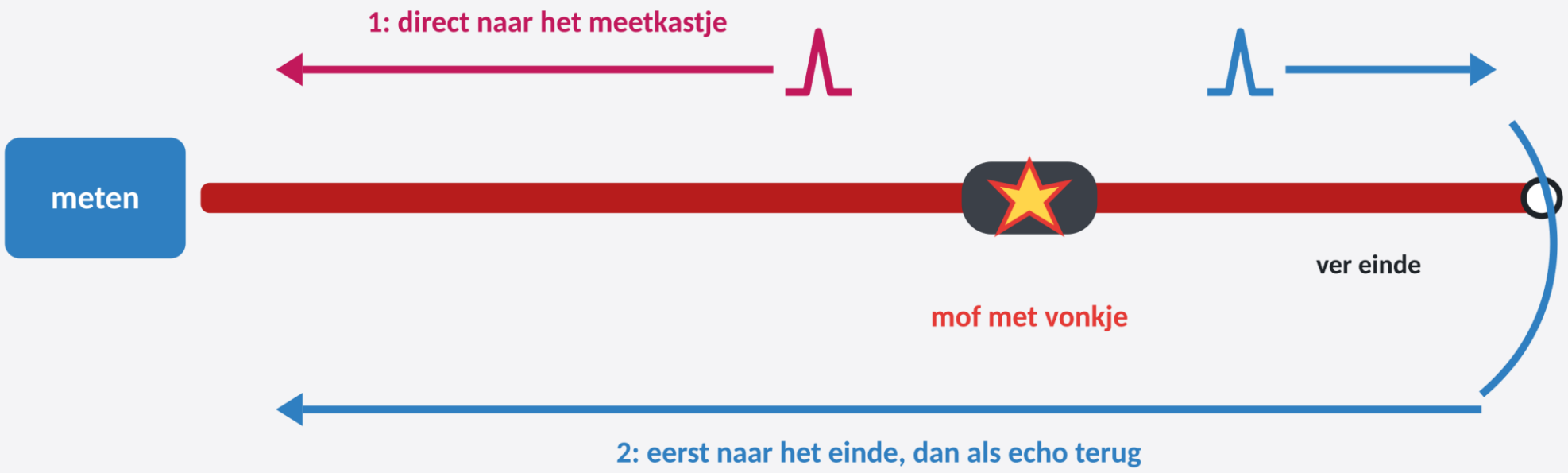
De mof vonkt elke dag.

Eenmaal begonnen?

Dan gaan ze door, ook als de spanning weer wat zakt.

LET OP Vonkjes al onder de normale spanning? Dan vonkt de mof elke dag.

Waar zit het vonkje? Puls en echo



Pulsje 1

Gaat direct naar het meetkastje.

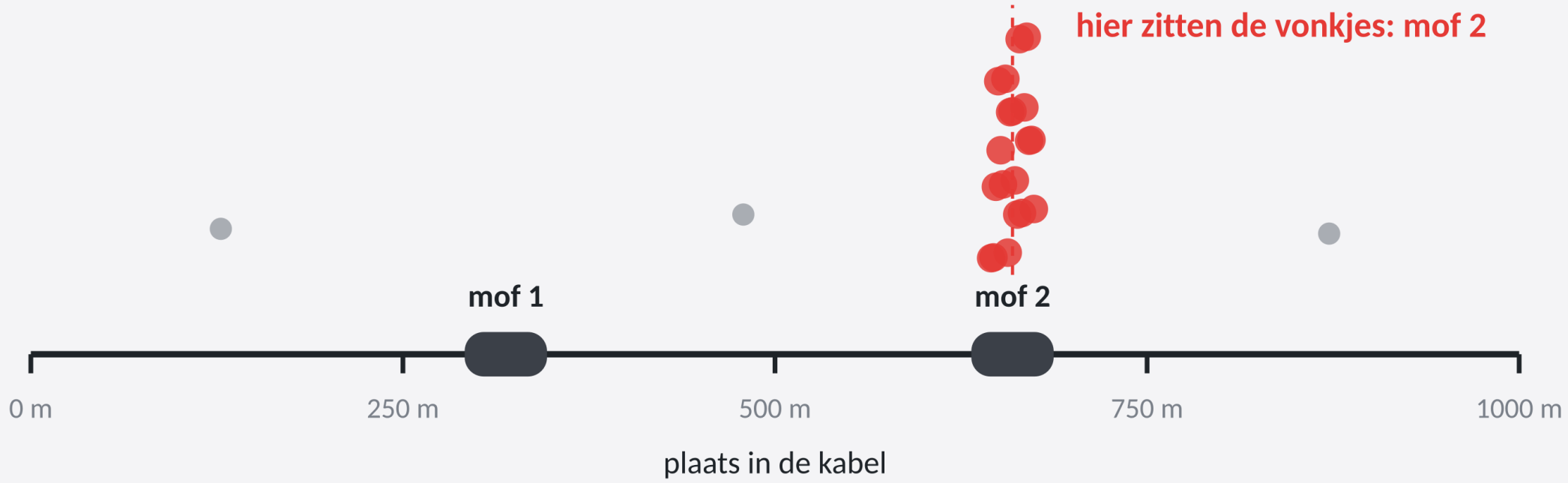
Pulsje 2

Gaat eerst naar het einde en komt als echo terug.

Het verschil

Hoeveel later de echo komt, zegt waar het vonkje zit.

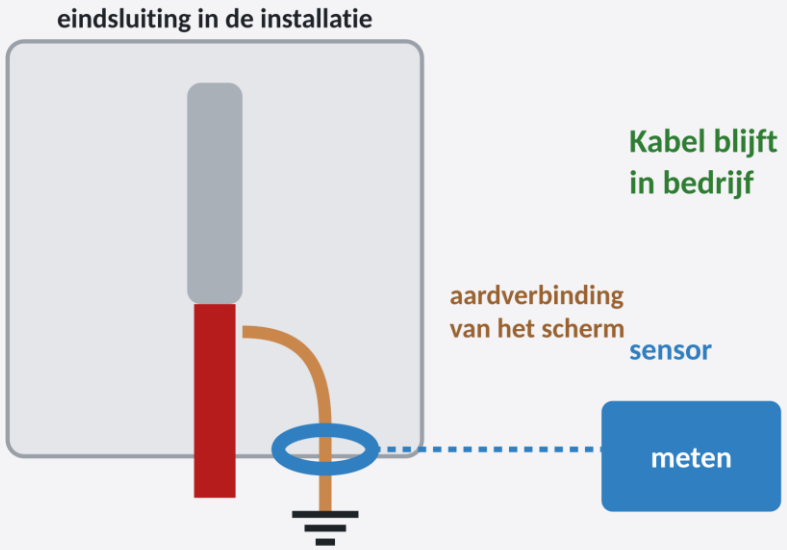
De uitkomst: een kaartje van de kabel



ONTHOUD Veel vonkjes op de plek van een mof? Dan komen ze uit die mof.

GOED OM TE WETEN

Twee manieren: offline en online



	Kabel uit (offline)	Kabel aan (online)
De kabel	Uit bedrijf, los	Blijft in bedrijf
Spanning	Testspanning van de meetwagen	De gewone netspanning
Voorbeeld	Meetwagen met VLF-bron	Smart Cable Guard

ONTHOUD Meestal offline. Online blijft de kabel in bedrijf en bewaken sensoren hem.

GOED OM TE WETEN

Wat de PD-meting niet laat zien



Moffen

Vooral nuttig voor moffen en eindsluitingen.



Waterbomen

Vind je niet met PD. Daarvoor is de tan-delta-meting.



Lange kabels

De pulsjes worden onderweg zwakker.

ONTHOUD PD zegt waar een vonkje zit. Niet hoe oud de hele kabel is.

GOED OM TE WETEN

Wie beslist?

Meetspecialist

Kijkt als eerste naar de uitkomst.

Eigenaar van het net

Beslist wat er gebeurt.

Na de reparatie

Opnieuw beproeven, dan pas in bedrijf.

ONTHOUD De meetspecialist kijkt. De eigenaar van het net beslist.

GOED OM TE WETEN

Veilig meten en beproeven (BEI BHS)

Wie?

Twee personen: een AVP MS en minimaal een VP MS. Opdracht van de WV MS via een DO.

Vooraf

Kabel veiliggesteld (VWI E-104-204). Geen ander werk aan de kabel.

Aansluiten

Eerst de meetwagen aarden. Meetkabels aansluiten terwijl de kabel geaard is.

Na afloop

Aardingen direct terug. Pas daarna de meetkabels eraf.

ONTHOUD Aardingen alleen vooraf weghalen als het niet anders kan (VWI E-113-213).

SAMENVATTING

De belangrijkste punten

- PD = deelontlading: een klein vonkje in de isolatie
- Vonkjes in een mof komen vaak door een fout bij het monteren
- Een spanningsproef ziet ze niet altijd; de PD-meting wel
- Eerst ijken, dan de spanning per fase in stappen omhoog
- Vonkjes al onder de normale spanning? Dan vonkt de mof elke dag
- Puls en echo vertellen waar het vonkje zit
- De meetspecialist kijkt; de eigenaar van het net beslist