

# Visualisatie van blootstelling

April 2026

Paul van de Sandt, PreventPartner

Nettie van der Meer, NKAL en PreventPartner

Jolanda Willems, PreventPartner

Ellen Wissink, PreventPartner

Met medewerking van Geke van Meer, Heijmans

 **NKAL**

**PreventPartner**

# Visualisatie van blootstelling - een beeld zegt meer dan 1000 woorden



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

**ONKAL**

**PreventPartner**

# Haalbaarheidsstudie video exposure monitoring systemen

Subsidie van de Lexces Academy

- Tussen 2005 en 2015 was het PIMEX systeem beschikbaar in Nederland



Huidige Video Exposure Monitoring systemen:

- PIMEX 2.0
- CAPTIV
- EVADE
- Chemical Chamber/VECA System

ONKAL

PreventPartner

# Vraagstellingen project

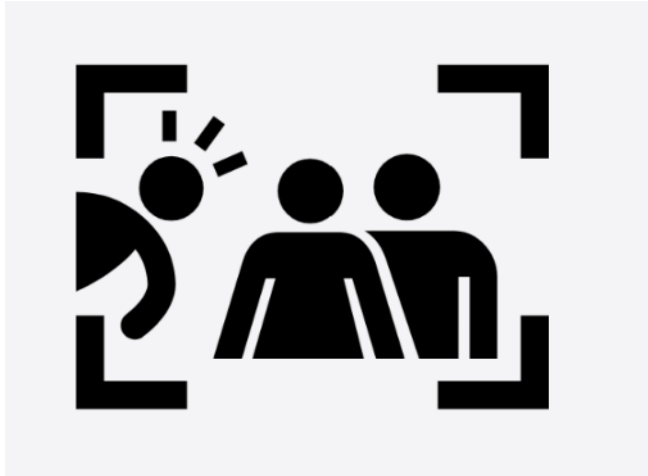
---

- Wat is de bruikbaarheid van de Video Exposure Monitoring systemen PIMEX 2.0, CAPTIV en EVADE in de dagelijkse praktijk van de arbeidshygiënist in Nederland
- Voor welke toepassingen zijn PIMEX 2.0, CAPTIV en EVADE geschikt?
- Welke eisen en randvoorwaarden zijn van toepassing op elk systeem?
- Wat zijn de voor- en nadelen van de drie systemen?
- Wat is noodzakelijk voor een goede implementatie van een Video Exposure Monitoring systeem?

# Spoiler

---

- PIMEX 2.0 is het meest bruikbaar in de praktijk



## Opzet Workshop

- Introductie
- 2 sessies
  - Zelf uittesten PIMEX
  - Delen van resultaten van dit project
    - Vergelijking van de verschillende systemen
    - Toepassing in de praktijk
    - Ervaring in de praktijk
- Hoe verder? (brainstorm)

# Sessie: delen van resultaten van project



# Geschiedenis

---

1984

Ontwikkeling PIMEX door Gunnar Rosen and Ing Marie Anderson

2005

Introductie PIMEX in Nederland (VAST subsidie)

- Directe interventies op de werkplek
  - Produceren voorlichtingsfilms (o.a. voor Arbocatalogi)
  - Onderzoek
- Sinds 2020 niet meer in gebruik in Nederland

Resultaat

- Meer dan 100 voorlichtingsfilms in Nederlands, aantal beschikbaar via Stoffenmanager en Youtube
- 9 voorlichtingsfilm in Engels, Spaans en Chinees (NVvA subsidie buitenlandbeurs)
- CD "Wat is PIMEX" door SZW



# Voor- en nadelen van PIMEX

---

## Voordelen van PIMEX

- Probleemidentificatie (bronopsporing)
- Risicocommunicatie
- Samenwerking tussen probleemeigenaren / stakeholders
- Te gebruiken voor (afstands)onderwijs

## Nadelen van PIMEX

- Alleen kwalitatieve metingen (geen vergelijking met grenswaarden)
- Uitvoering PIMEX versie Zweden: geen plug-and-play + minimaal 2 uitvoerders nodig
- Alleen koppeling van analoge instrumenten mogelijk

# Aanleiding van project

---

- Wens om de mogelijkheid te hebben als arbeidshygiënist blootstelling te visualiseren.

Eerste stap: onderzoek welke systemen beschikbaar zijn

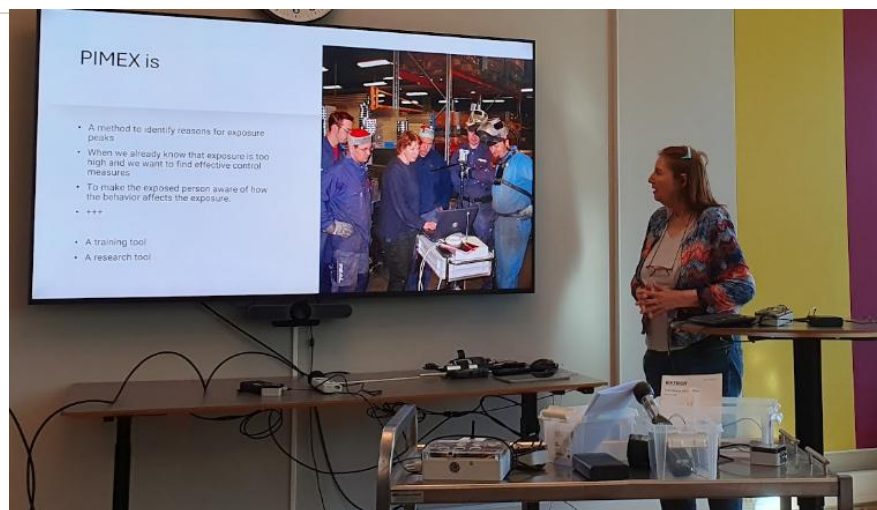
- PIMEX 2.0 (doorontwikkeling van PIMEX door STAMI Noorwegen)
- CAPTIV (ontwikkeld door TEA). Commercieel Frans systeem
- EVADE (Enhanced Video Analysis of Dust Exposures). Ontwikkeld door NIOSH, kan gratis worden gedownload
- Chemical Chamber/VECA System (Spanje). Niet openbaar beschikbaar.

 ONKAL

PreventPartner

# Systemen ophalen en uitproberen

## Pimex 2.0



### Werkbezoek aan Noorwegen

- Uitproberen en ophalen PIMEX 2.0 sets bij STAMI
- Delen van ervaringen in de praktijk met STAMI en Dalarna universiteit



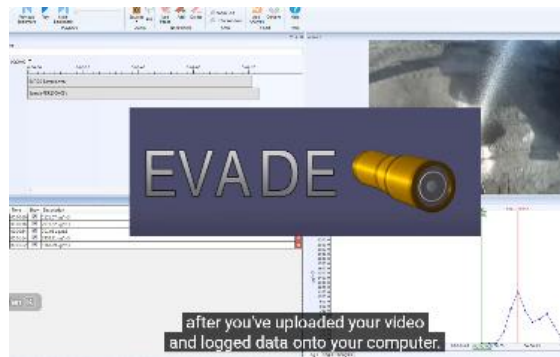
ONKAL

EventPartner

# Overige systemen

## Evade (NIOSH)

- Downloaden
- Zelf uitproberen
- Rondgebeld of er instituten zijn die systeem hebben geüpdated
- <https://www.youtube.com/watch?v=tQdaEgronqg>



## Captiv

- Bleek bij doorvragen geen plug-and-play systeem
- Alternatief: Telemetry Overlay

### Telemetry Overlay

The new software for easy video metrics with GPS and sensor data has arrived. It's intuitive, customizable and widely compatible.

[Here's the app and all the info.](#)



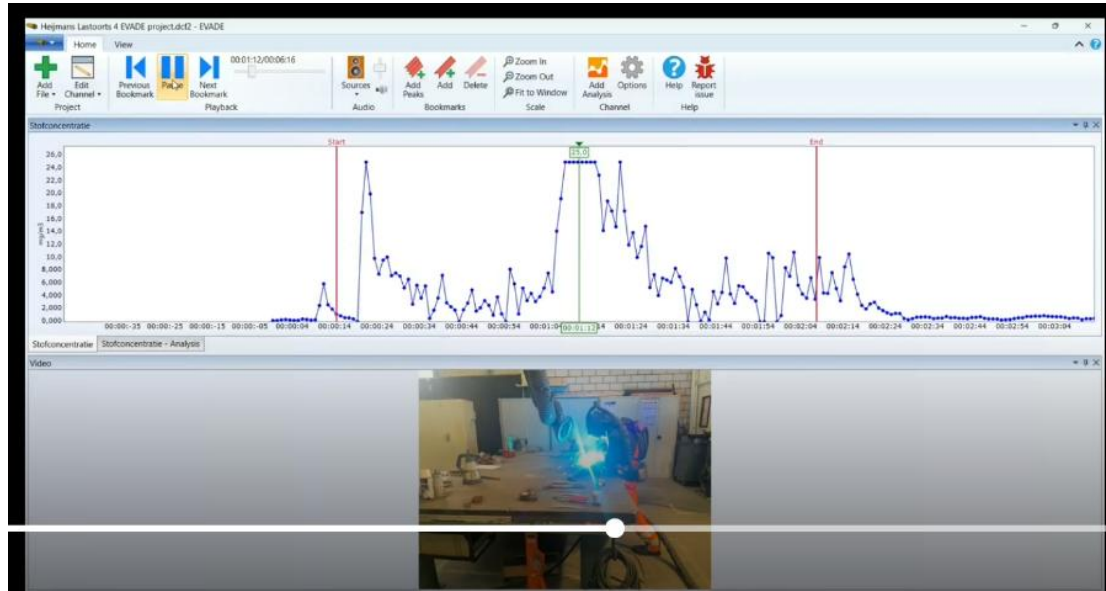
**ONKAL**

**PreventPartner**

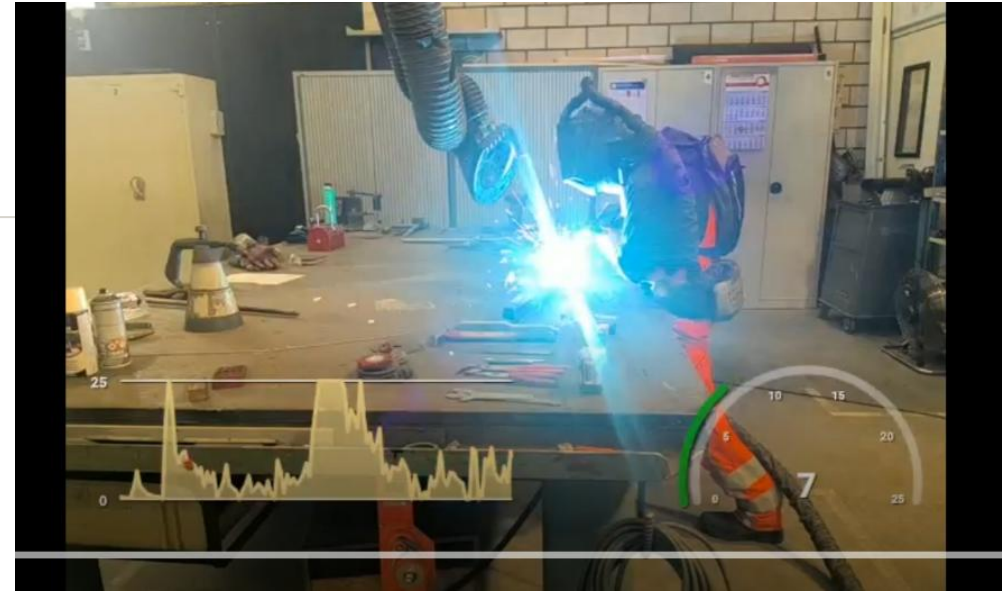
# Vergelijking 3 systemen

|                                  | PIMEX   | Evade  | Telemetry Overlay |
|----------------------------------|---|--|-------------------|
| <b>Gebruiksvriendelijkheid</b>   | ++<br>Is <b>plug-and-play</b> , zowel tijdens de opname als het maken van een presentatievideo.   | --<br>Tijdens opname wordt een aparte camera gebruikt. Integratie van camera-opnames en de meetgegevens vraagt specifieke stappen (zoals maken en inlezen van csv-bestand). Dit is <b>geen plug-and-play</b> en vraagt specifieke kennis en handelingen. | --                |
| <b>Praktische toepasbaarheid</b> | ++/-<br>Heel snel in te zetten op werkplek, echter wel voor <b>beperkt aantal sensoren/apparatuur</b> .<br><br>Praktisch op de werkvloer te gebruiken. Tijdens de pilotmetingen konden al <b>direct resultaten</b> worden opgeleverd. | +/-<br>Vooral geschikt om voorlichtingsfilms mee te maken achteraf. Het duurt een <b>aantal uur</b> voordat resultaten gedeeld kunnen worden.  | +/-               |

# Evade



# Telemetry overlay



# PIMEX 2.0



**ONKAL**

**PreventPartner**

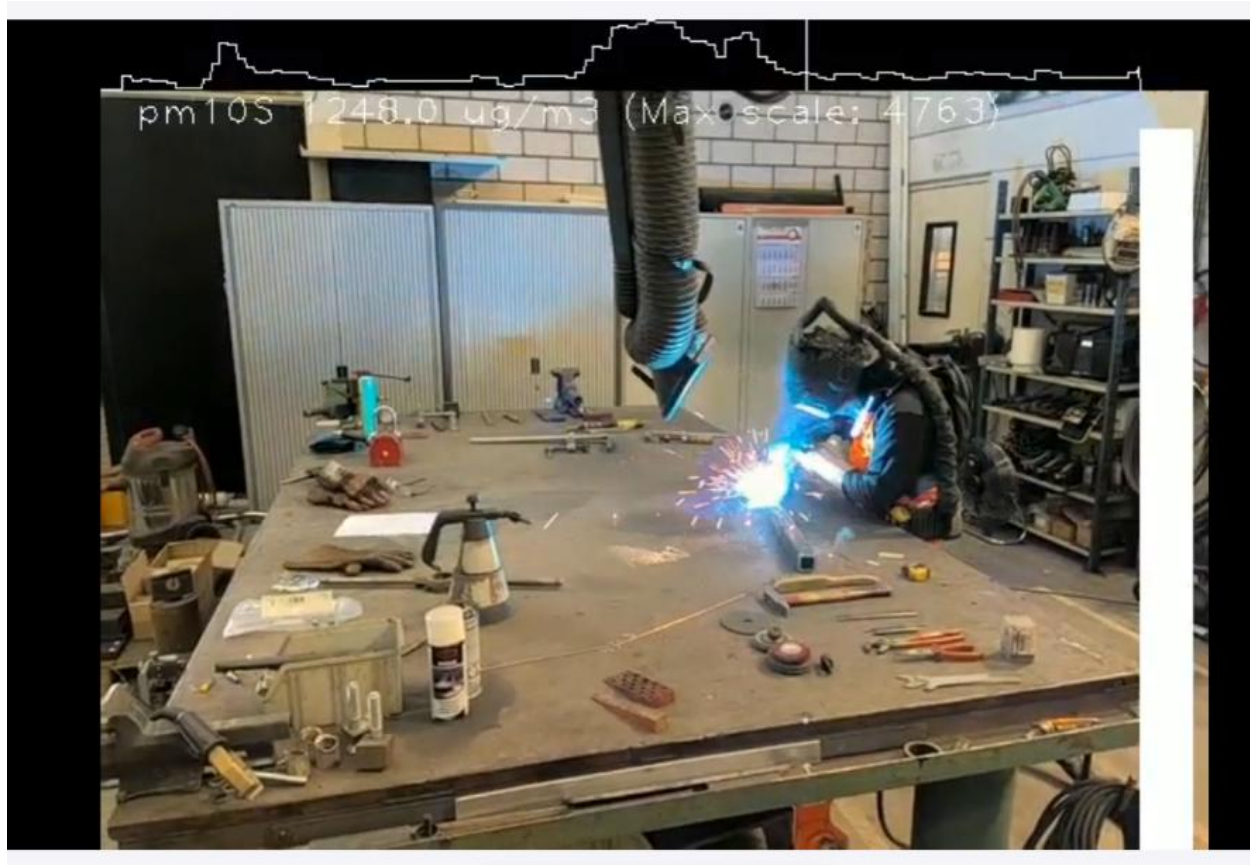
# Vergelijking 3 systemen

|   | PIMEX   | Evade   | Telemetry Overlay   |
|---|---|---|---------------------|
| Kosten  | Gratis, alleen via warme overdracht   | Gratis te downloaden  | € 150 voor licentie |
| Technische mogelijkheden                                  |   |   |                     |
| Directe weergave van resultaten bij opname en direct erna | Ja  | Nee   | Nee                 |
| Presentatievideo in MP4 formaat beschikbaar               | Ja  | Nee   | Ja                  |
| Koppeling apparatuur                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle analoge apparatuur (tegenwoordig beperkt verkrijgbaar)</li> <li>• Sensoren met digitale uitgang, signaaloverdracht via microcontroller en wifi</li> </ul> | Alle apparatuur waarvan data-uitvoer naar computer mogelijk is en data kan worden omgezet naar csv-/Excelbestand. |                     |

# PIMEX koppeling met ..

| Apparaat / sensor   | Aansluiting | Bijzonderheden   |
|---|-------------|--|
| <b>Stof</b><br>Casella MicroDust Pro CEL-712                                | Analoog     | Kent verschillende meetbereiken (bv. 0-2,5 mg/m <sup>3</sup> ; 0-25 mg/m <sup>3</sup> ). Specifiek kabeltje nodig. |
| STAMI stofsensor, met <a href="#">Grove-Laser PM2.5 HM3301</a> Sseed Studio | Digitaal    | Meet PM2.5. Meetbereik 0 -1000 µg/m <sup>3</sup> . Vooral geschikt voor rook.                                      |
| <b>VOC</b><br>MiniRAE 3000 PID meter  | Analoog     | Geprobeerd in Oslo, daar niet gelukt om aan te sluiten   |
| STAMI VOC sensor, met <a href="#">Bosch BME680/690 sensor</a>               | Digitaal    | Sensor niet geschikt: reactiesnelheid te laag, meetwaarde niet stabiel.  |
| ACI PID sensor  | Digitaal    | Hoge kwaliteit sensor, met pomp. Meetbereik 0 –2000 ppm.   |
| <b>Geluid &amp; Trillingen</b><br>Casella CEL-632 geluidsmeter              | Analoog     | Getest in Oslo, werkt. Specifiek kabeltje nodig  |
| Svantek 958A geluid- en trillingsmeter                                      | Analoog     | Gebruikt in Zweden.  |
| <b>Klimaat</b><br>Extech HT30 WBGT meter                                    | Analoog     | Testinstrument bij STAMI. Werkt. Kabeltje provisorisch aangesloten   |

# Ervaring in de praktijk (Heijmans)



**ONKAL**

**PreventPartner**

# Inzicht en bewustwording

- Direct inzicht in de mate van blootstelling
- Medewerkers zien wat zij doen en ervaren direct het effect van hun handelen
- Geeft gedetailleerd inzicht in handelingen en de relatie met blootstelling (bijv. positie en werkwijze)

# Leren en verbeteren

- Maakt het mogelijk om verschillende werkwijzen met elkaar te vergelijken
- Ondersteunt de keuze om veiliger of anders te gaan werken
- Kan motiverend werken om bewust voor een veilige werkwijze te kiezen

# Communicatie

- Geschikt als toolboxmateriaal
- Helpt om het goede gesprek over veilig en gezond werken te voeren
- Laat zien dat de werkgever werknemers serieus neemt, je doet dit namelijk samen

# Met dank aan

---

- STAMI, Noorwegen (Rune Madsen en Nils Petter Skaugset)
- Ravebo (Christian Aleman)
- BA systems
- Dalarna university, Zweden (Gunnar Rosen en Ing-Marie Andersson)



## Klankbordgroep

- Monique Waegemaekers
- Petra Beurskens
- André Winkes

 ONKAL

PreventPartner