

Verslag sessie Geo4all Innovatiemiddag 17 september 2026

Sessie 4. Smarter Heat Exchangers Through Data (Lucia Sorbini, Alfa Laval)

Aanleiding en doel

Tijdens de Geo4All Innovatiemiddag verzorgde Alfa Laval interactieve sessie over digitale prestatiebewaking van gasketed plate heat exchangers. De centrale vraag was hoe operationele data kunnen helpen om prestatieverlies eerder te herkennen, onderhoud beter te plannen en de beschikbaarheid en warmteopbrengst van installaties te verbeteren. De sessie werd twee keer verzorgd. Dit verslag bundelt de presentatie en de belangrijkste discussiepunten uit beide rondes.

Hoofdconclusie

Platenwarmtewisselaars zijn statische apparaten, maar de besluitvorming eromheen kan aanzienlijk slimmer worden. Door temperatuur-, druk- en waar beschikbare debietgegevens te vergelijken met het gedrag in schone toestand, kan verborgen prestatieverlies zichtbaar worden voordat lekkage of uitval optreedt. De stap van kalendergestuurd of reactief onderhoud naar condition based maintenance is technisch kansrijk. Voor toepassing in geothermie zijn echter validatie met Nederlandse operatordata, integratie met bestaande systemen en aandacht voor geothermiespecifieke mechanismen noodzakelijk.

Thema	Gezamenlijke les voor geothermie
Prestatie	Een werkende warmtewisselaar kan al substantieel minder warmte overdragen dan bedoeld.
Onderhoud	Meetdata kunnen zowel te laat als onnodig vaak reinigen helpen voorkomen.
Data	Temperatuur, druk en debiet moeten in samenhang en per bedrijfsmodus worden geïnterpreteerd.
Degradatie	Fouling is niet de enige oorzaak; ook scaling, corrosie, lekkage, gaszakken en gasketveroudering zijn relevant.
Integratie	Operators willen uitkomsten in SCADA of een integraal dashboard, niet in een geïsoleerde leveranciersomgeving.
Besluitvorming	Een voorspellend model krijgt pas waarde als alarmen leiden tot uitlegbare en geaccepteerde acties.

De gepresenteerde aanpak

Alfa Laval noemt de combinatie van operationele data en eigen expertise performance intelligence. De gegevens kunnen afkomstig zijn van een sensorkpakket bij de vier aansluitingen van de warmtewisselaar of van de bestaande systemen van de klant. De sensoren meten temperatuur en druk; beschikbare



debietmetingen van de operator kunnen worden toegevoegd. De data worden verwerkt in een dashboard en in analyses door thermische en materiaalkundige specialisten.

- Thermal health vergelijkt de actuele warmteoverdracht met het vastgelegde gedrag van de warmtewisselaar in schone toestand.
- Gasket health koppelt werkelijke temperatuur, druk en gebruik aan de verwachte levensduur van het gekozen pakingsmateriaal.
- Trend- en anomalieanalyse helpt patronen, terugkerende degradatie en afwijkende procescondities te herkennen.
- Drempelwaarden en alarmen kunnen aangeven wanneer nadere beoordeling of onderhoud nodig is.
- Aanvullende rapportages kunnen energiegebruik, onderhoudsopties en de invloed op het totale proces behandelen.

De keuze voor een schone referentietoestand is belangrijk. Vergelijking met de theoretische ontwerpconditie bleek volgens Alfa Laval in de praktijk vaak onbruikbaar, omdat installaties niet voortdurend op het ontwerppunt draaien. Voor iedere installatie moet daarom eerst worden vastgesteld wat normaal gedrag is onder verschillende bedrijfsmodi.

Waarom fouling bedrijfseconomisch relevant is

Geothermisch water kan mineralen, vaste deeltjes en afzettingsvormende componenten bevatten. Vervuiling verlaagt de warmteoverdrachtscoëfficiënt en kan de drukval verhogen. Het gevolg kan zijn dat minder warmte aan het warmtenet wordt geleverd en meer pompenergie nodig is. Prestatieverlies is daarmee niet alleen een technisch probleem, maar raakt direct de warmteverkoop, beschikbaarheid en duurzaamheid van de installatie.

Cleaning in place werd gepresenteerd als een middel om prestaties te herstellen zonder de platenwarmtewisselaar te openen. Een correcte CIP vraagt een geschikte combinatie van chemicaliën, temperatuur, debiet en cyclustijd. Data kunnen aantonen of een reiniging daadwerkelijk effect heeft gehad. Daarmee ontstaat ook feedback op de kwaliteit van het onderhoudsproces zelf.

Praktijkervaringen van Alfa Laval

Bij een district-energyklant liet de prestatie een gestage daling zien zonder directe storing. Een tijdige CIP herstelde de prestatie en voorkwam langdurige uitval voor volledige reconditionering. Het voorbeeld illustreerde dat “geen storing” niet gelijkstaat aan “optimale werking”.

Bij zes warmtewisselaars in een Zweedse district-coolinginstallatie bleken maandelijkse CIPs nauwelijks effect te hebben. De cycli waren te kort en de temperatuur was te laag. Na analyse werden de uitvoering en frequentie aangepast en daalde het aantal CIPs van drie naar twee. Volgens de presentatie leverde dit voor de zes units ongeveer dertig uur extra beschikbaarheid op, naast minder water- en chemicaliëngebruik. Alfa Laval benadrukte een stapsgewijze aanpak: onderhoudsintervallen worden pas verder verruimd wanneer een volgende periode voldoende bewijs oplevert.



Geothermiespecifieke aandachtspunten uit de discussies

Aandachtspunt	Betekenis
Bestaande operatordata	Veel Nederlandse installaties meten al temperatuur, druk en debiet. Begin daarom met een data-inventarisatie vóór nieuwe sensoren worden geplaatst.
NORM en ijzersulfide	Kunnen in of rond apparatuur voorkomen, maar worden door de gepresenteerde set niet rechtstreeks gemeten. Prestatieverandering is hoogstens een indirect signaal.
Corrosie en lekkage	Vragen aanvullende detectie of inspectie. Trenddata kunnen wel helpen om gericht te onderzoeken.
Lokale ontgassing	Gaszakken kunnen een deel van het platenoppervlak buiten werking stellen. Combinatie van debiet, druk en temperatuur biedt een te toetsen diagnosemogelijkheid.
Gasketlevensduur	Werkelijke temperatuur- en drukbelasting kan worden gekoppeld aan materiaalgegevens en vervangingshistorie. Dit is een kansrijke concrete use case.
Configuratie	Single-pass, multi-pass, serie- of parallelschakeling en materiaalkeuze beïnvloeden prestatie, onderhoudbaarheid en total cost of ownership.

Datadeling en integratie

Deelnemers gaven aan dat een tweede, los leveranciersdashboard een drempel vormt. Operators willen analyses bij voorkeur integreren in de eigen SCADA-omgeving of in een overkoepelend dashboard. Alfa Laval gaf aan dat de eigen algoritmen kennis bevatten die niet eenvoudig extern kan worden gedeeld en dat volledige integratie nog in ontwikkeling is. Alarmmeldingen en links naar het platform zijn momenteel praktischer dan volledige overdracht van het model.

De open-source digital twin voor de geothermiesector werd genoemd als mogelijke oplossingsrichting. Een leveranciersmodel kan dan afgeschermd blijven, terwijl procesdata worden ingelezen en geselecteerde indicatoren in één omgeving worden getoond. Bovendien kan informatie van pompen, filters, warmtewisselaars en andere componenten worden gecombineerd. Dit kan helpen om onderscheid te maken tussen vervuiling van de warmtewisselaar en een afwijking elders in het systeem.

Van algoritme naar onderhoudsbesluit

De sessies maakten duidelijk dat technische voorspellingen niet vanzelf leiden tot andere onderhoudsbesluiten. Operators hebben te maken met leveringszekerheid, procedures, vergunningen, contracten en veiligheidsmarges. Een pilot moet daarom naast modelprestatie ook de besluitvorming ontwerpen: welke indicator is leidend, welke drempel geldt, wie beoordeelt een alarm, welke aanvullende controle is nodig en wanneer wordt daadwerkelijk gereinigd of geïnspecteerd?



Voor een eerlijke businesscase moet de volledige total cost of ownership worden meegenomen. Daarbij horen warmteopbrengst, pompenergie, uitval, arbeidskosten, water en chemicaliën, risico op schade, kosten van pakkingen en platen en de effecten van ontwerp- en materiaalkeuzes. Alleen het reduceren van het aantal onderhoudsbeurten is geen doel op zichzelf.

Kansen voor een gezamenlijke pilot

Werkpakket	Uitwerking
1 Selectie	Kies één of enkele warmtewisselaars met voldoende historische data en een herkenbare onderhouds- of prestatievraag.
2 Datamodel	Combineer temperaturen, drukken, debieten, bedrijfsstatus, starts en stops, onderhoud, waterkwaliteit en storingsen.
3 Referentie	Leg na reiniging of inspectie de schone toestand en normale bedrijfsmodi vast.
4 Analyse	Vergelijk Alfa Laval-indicatoren met operator-KPI's en geothermiespecifieke hypothesen zoals gaszakken en scaling.
5 Validatie	Toets signalen aan CIP-resultaten, fysieke inspecties, lekkages, gasketvervangingen en productiegegevens.
6 Integratie	Probeer uitkomsten veilig terug te voeren naar SCADA of de sectorale digital twin.
7 Businesscase	Bereken effecten op warmteverkoop, energie, beschikbaarheid, water, chemicaliën en levensduurkosten.
8 Beslisprotocol	Leg vast hoe alarmen worden beoordeeld en welke actie bij welke mate van zekerheid passend is.

Conclusies voor Geothermie Nederland en operators

- Digitale prestatiebewaking kan degradatie eerder zichtbaar maken dan traditionele storingsgrenzen.
- De grootste korte-termijnkans is analyse van reeds beschikbare operatordata, aangevuld waar meetgaten bestaan.
- Thermal health en gasket health bieden bruikbare vertrekpunten, maar moeten voor geothermie worden gevalideerd.
- Een geïntegreerde benadering is nodig om fouling te onderscheiden van hydraulische afwijkingen, corrosie, lekkage en ontgassing.
- De open-source digital twin kan een interessante brug vormen tussen leveranciersmodellen en operatorsystemen.
- Condition based maintenance vraagt naast technologie ook vertrouwen, duidelijke verantwoordelijkheden en een zorgvuldig veranderproces.



Slot

De sessies boden een concreet perspectief op het slimmer benutten van bestaande procesdata rond platenwarmtewisselaars. De technologie is nog niet als standaard geothermieoplossing bewezen en systeemintegratie is een zichtbaar ontwikkelpunt. Tegelijk zijn de besproken vraagstukken herkenbaar voor operators en lenen zij zich goed voor een gerichte praktijkpilot. Een samenwerking tussen operator, Alfa Laval, dataplatformspecialisten en Geothermie Nederland kan de technische haalbaarheid, economische waarde en praktische toepasbaarheid gezamenlijk toetsen.

