RAILROAD – HMI-R Enabling Resilience to Improve the Capability to cope with Calamities and Disruptions

Virtuele assistentie voor treindienstleiders

Wanneer vlak langs het spoor een persoon blijkt te lopen, schrijft het protocol voor dat de machinist langzamer gaat rijden. De machinisten van achteropkomende treinen zullen vervolgens hetzelfde doen. Het is de taak van de regionale treindienstverkeersleiding om de dienstregeling daarna weer zo snel mogelijk in het gareel te brengen. Of dit lukt, hangt mede af van de werkomstandigheden van de treindienstleiders. De onderzoekers van RAILROAD ontwikkelen systemen die de organisatie beter laten functioneren onder onvoorziene omstandigheden. RAILROAD is een onderzoeksproject in het kader van ExploRail, en wordt gefinancierd door NWO Maatschappij- en Gedragswetenschappen, Technologiestichting STW en ProRail.

Om in een team van treindienstleiders binnenkomende taken goed te verdelen, is inzicht nodig in hoe zwaar de individuele medewerkers op enig moment belast worden. Wanneer mensen dit van zichzelf weten, en bovendien bereid zijn om die informatie te delen met hun collega's, dan is snel duidelijk wanneer hulp van een collega wenselijk is.

'Zo'n piek in werkbelasting moet je mentaal zien', zegt Jan Maarten Schraagen, hoogleraar aan de Universiteit Twente (UT), projectleider bij TNO en onderzoeksleider van RAILROAD. 'Er komt allerlei informatie over de rijdende treinen binnen. Het verwerken van deze informatie en het tegelijkertijd anticiperen op mogelijke scenario's vergt behoorlijk

wat mentale capaciteit. Bij een te grote hoeveelheid te verwerken informatie raakt de treindienstleider overbelast waardoor zijn of haar alertheid afneemt. Dat werkt vertragingen in de hand. Onze uitgangsvraag is: hoe kunnen we de treindienstleiders ondersteunen met een handig informatiesysteem dat niet alleen inzicht verstrekt in de situatie op het spoor, maar ook in de mate waarin de verschillende treindienstleiders op een gegeven moment belast worden.'

De Resiliencer

Willy Siegel is als promovendus aan de UT bij het project betrokken. Eerder werkte hij tien jaar in de spoorsector, waardoor hij de werkwijze op de regionale treindienstverkeersleidingsposten van binnenuit kent. 'Het gaat niet alleen om het ontwikkelen van een slim informatiesysteem, maar ook om een slimme gebruikersinterface', zegt hij. 'De informatie moet in een oogopslag helder zijn. Ik werk daarom samen met een interface-ontwerper. Een eerste prototype van het systeem is getest in Zwolle en draait nu in de regio Alkmaar.'

Het informatiesysteem dat Siegel ontwikkelt, heet de Resiliencer. De software toont real time hoe het gesteld is met de drie belangrijke parameters: de punctualiteit, de veiligheid en de individuele werkbelasting binnen het team. 'Bij dat laatste moet je bijvoorbeeld denken aan de mate van alertheid op rode seinen', zegt hij.

De drie aspecten worden grafisch zo weergegeven dat de treindienstleider snel doorziet hoe de zaken er voorstaan ten opzichte van het gemiddelde. Bovendien zijn deze gegevens naderhand te gebruiken voor teamreflectie. Zo kunnen de treindienstleiders bijvoorbeeld van elkaar leren hoe en waarom er soms wordt afgeweken van procedures.

Op dit moment wordt het systeem gevalideerd door een masterstudent van de UT. 'Het is geweldig dat de verkeersleidingsposten er aan mee willen werken', zegt Siegel. 'Wel stellen ze prijs op goede uitleg. Overleggen met de betrokken medewerkers en het opbouwen van relaties hoort allemaal bij ons project. Andere aspecten hebben vooral met IT maken. Het leggen van de verbindingen tussen ons systeem en de operationele systemen van ProRail is heel complex. Wij doen unieke dingen met de data van ProRail – en dan loop je natuurlijk

wel eens tegen bugs aan. Dat ik zelf bij ProRail gewerkt heb, helpt.'
Volgens Schraagen kent het project ook niet te onderschatten ethische aspecten. 'Je interfereert in het dagelijkse werkproces van mensen – zeker als je bijvoorbeeld hun hartslag wilt meten. Sommigen hebben dat liever niet. Daarom moest dit onderzoek ter goedkeuring worden voorgelegd aan de ethische commissie van de UT. Daarna volstond mondelinge toestemming van de teamleden die aan de experimenten meewerkten.'

Signalen oppikken en feedback bieden
Fysiologische verschijnselen als hartslag kunnen veelzeggend zijn. Als signalen van het gebruikelijk patroon afwijken, dan duidt dat er meestal op dat er iets aan de hand is, aldus Mark Neerincx van de TU Delft, die zich binnen het project bezighoudt met de feedback aan de individuele medewerkers. 'De treindienstleiders krijgen ieder een virtuele assistent toegewezen die bij overbelasting aan de bel trekt', zegt hij. 'Vergelijk het met software die waarschuwt dat je te lang achter het toetsenbord hebt gezeten en suggereert dat een pauze verstandig zou zijn.'

Zodra iedereen in het team van een dergelijke assistent gebruik maakt, wordt het mogelijk ze onderling te laten communiceren met als doel de werkbelasting zo gelijkmatig mogelijk te verdelen. De vraag is daarbij volgens Neerincx wel hoeveel de medewerkers bereid zijn te delen. 'De medewerker zal erop moeten vertrouwen dat de assistent niet alleen de punctualiteit en veiligheid op het spoor in het oog houdt, maar ook de privacy van de gebruiker.'

Het deel van het project dat door de TU Delft voor rekening wordt genomen, valt volgens Neerincx in drie onderdelen uiteen. 'Giel van Lankveld en Sebastiaan Meijer hebben een simulator ontwikkeld waarmee veelvoorkomende situaties op het spoor kunnen worden nagebootst. Maaike Harbers houdt zich bezig met value sensitive design – het vinden van de balans tussen bijvoorbeeld prestatie en privacy. Ook daarvoor gebruiken we een simulator. Het derde facet van het onderzoek is de virtuele assistent voor de individuele treindienstleider. Welke soorten feedback zijn er mogelijk en in welke vorm moeten die worden aangeboden?

ExploRail

Om überhaupt feedback te kunnen leveren, is het nodig een aantal zaken van het gedrag van de medewerker monitoren. ‘Daar hebben we CALES voor ontwikkeld’, zegt onderzoekster Ursula Beer die deze taak voor haar rekening neemt. CALES staat voor Cognitive Affective Load Emotional State. Het is een systeem dat meet hoe hoe de medewerker emotioneel op situaties reageert. De assistent die vervolgens de feedback levert, is ePartner genoemd.

‘De gebruiker zelf stelt ePartner in’, zegt Beer. ‘Op die manier heeft hij of zij grip op de mate waarin de assistent informatie deelt met collega’s en teamleiders. De komende tijd zullen we CALES verder valideren. Daarnaast gaan we door met het testen van de gebruiksvriendelijkheid van ePartner. We hebben al experimenten gedaan met twaalf treindienstleiders. In hun trainingscentrum werden ze geconfronteerd met scenario’s die afkomstig waren van een ProRail-expert. We gaan deze experimenten herhalen met studenten om uit te vinden of dit vergelijkbare resultaten oplevert. Als dat zo is, hoeven we de treindienstleiders voortaan niet vaker dan nodig om hun medewerking te vragen. Maar als de resultaten sterk blijken af te wijken, dan is dat eveneens interessant. Want dat zou misschien betekenen dat treindienstleiders op een speciale manier functioneren.’

‘Dit is echt een mooi voorbeeld van fundamenteel onderzoek dat heel dicht tegen de praktijk aan ligt’, zegt Schraagen. ‘De prototypes van onze systemen draaien immers nu al. Zo maken we de theorie al meteen heel concreet.’

Wel is het volgens Neerincx zo dat de ontwikkeling van een volwassen product de kostbare betrokkenheid van een softwarebedrijf vergt, plus de nodige tijd. ‘Sommige onderdelen uit ons project zouden we op redelijk korte termijn praktisch kunnen implementeren, maar andere liggen vooralsnog verder in de toekomst’, zegt hij. ‘Het project levert niet alleen praktische informatiesystemen op, maar ook theoretische kennis over methodes om de signalen op te pikken van problemen die op het punt staan om op te treden. Als eenmaal duidelijk is hoe je werkbelasting kunt voorspellen, dan is deze kennis in principe ook op heel veel andere gebieden te gebruiken – zowel binnen als buiten ProRail.’

ExploRail

Een unieke manier van evalueren
De research coach van dit project is Alfons Schaafsma, adviseur bij de Afdeling Innovatie & Ontwikkeling van ProRail. 'Ik help de onderzoekers hun weg te vinden binnen de organisatie en probeer de projecten maximaal te laten aansluiten op de behoeften van ProRail', zegt Schaafsma. 'Eens per halfjaar organiseer ik een bijeenkomst van de zogenoemde sponsorgroep, die bestaat uit managers in het verkeersleidingsdomein. De onderzoekers krijgen daar feedback uit de praktijk, en er vindt discussie plaats over de onderzoeksplannen voor de volgende periode.'

'Het bijzondere van RAILROAD is dat de focus ligt op het hier en nu', aldus Schaafsma. 'Niet dat we geen metingen en evaluaties uitvoerden, maar het direct na de dienst met de medewerkers het werk evalueren op basis van actuele gegevens is uniek. Het tweede resultaat is het simultaan kunnen monitoren op de drie assen werkbelasting, treindienstprestatie en veiligheid. En ten derde blijven zwakke signalen, die normaal gesproken niet gerapporteerd worden maar wel degelijk de scores kunnen beïnvloeden, niet langer onder de radar. Siegel heeft vanuit de beschikbare systemen voor alle assen zo goed mogelijke bruikbare indicatoren geïmplementeerd. Het zou mooi zijn als het aspect werkbelasting zou kunnen worden aangevuld met resultaten uit de andere RAILROAD-onderzoeken. Daarmee zouden we inhoud geven aan de oorspronkelijke opzet van ExploRail: verschillende onderzoekers van verschillende universiteiten vullen elkaar aan bij het behalen van in de praktijk bruikbare resultaten.'

ExploRail