



Mensgericht ontwerpen van VTTI, verkeers- en tunneltechnische-installaties

EEN TUNNEL VOOR MENSEN

Mensgericht ontwerpen van verkeers- en tunneltechnische installaties, VTTI, is eerder uitzondering dan regel. Jammer, want het kan leiden tot veiliger tunnelgebruik, betere tunnelbediening, efficiënter beheer en onderhoud en snellere hulp bij calamiteiten. Is mensgericht ontwerpen moeilijk? Een aantal ontwerpprincipes helpt al een eind op weg.

JOUKE RYPKEMA, ERIC BUIEL, MAARTJE DE GOEDE, AERNOUT OUDENHUIZEN, TNO



Verkeers- en tunneltechnische installaties zoals camera-installaties, verkeerssignalering of tunnelverlichting zijn middelen waarmee de tunnel wordt bewaakt en maatregelen kunnen worden genomen als dat nodig is. Ook bieden ze hulpdiensten ondersteuning bij incidenten of calamiteiten, zoals brandblusinstallaties en communicatiefaciliteiten.

Gebruiksgemak

Een goed functionerend VTTI valt of staat bij het gemak waarmee gebruikers het systeem kunnen begrijpen en bedienen. Mensgericht ontwerpen begint bij de gebruiker en zijn omgeving. Vanuit dit perspectief worden aandachtspunten en ontwerpmethodieken vastgesteld om het systeem te optimaliseren. Bij tunnels

hebben we het dan uiteraard over weggebruikers, maar ook de wegverkeersleiders, het onderhoudspersoneel en hulpverleners.

Ontwerpen voor wegverkeersleiders

De wegverkeersleider is 'de persoon achter de knoppen van de VTTI'. Hij/zij observeert het actuele verkeersbeeld en zet verkeersmaatregelen 'op de weg'. Een mensgericht ontwerp voor de wegverkeersleider gaat verder dan het ontwerp van het knoppenpaneel. Er wordt ook gekeken naar de taken, rolverdeling en werkwijze in de verkeerscentrale (het werk) en de kennis en vaardigheden waarover de wegverkeersleider moet beschikken (de mens). Dat betekent bijvoorbeeld een afweging tussen het werken met gespecialiseerde tunneloperators of generieke verkeersleiders, die ook andere taken kunnen verrichten. Te allen tijde moet

de werkdruk in de centrale acceptabel blijven: niet te hoog, maar ook niet te laag. Technisch gezien gaat het er ook om dat de gebruikersinterface (MMI) de workflow van de bedienaar volgt en daarmee onjuiste volgordes van handelingen onmogelijk maakt. Bovendien is de gebruikersinterface consistent in kleurgebruik, schermindeling en werking van de bedieningsorganen. De wegverkeersleider zelf verwerft door opleiding, training en oefening (OTO) de competenties die hij/zij nodig heeft. Opleidingsplannen moeten bijtijds gereed zijn om te voorkomen dat verkeersleiders te vroeg en onvoldoende geschoold in de rol van tunneloperator terechtkomen.

Ontwerpen voor weggebruikers

In meer dan 90 procent van de gevallen is een fout van de weggebruiker de oorzaak van een

incident in een tunnel. Naast bewust onveilig gedrag komt dit voornamelijk voort uit de beperkingen van die weggebruiker. Het ontwerp van de omgeving bepaalt dan ook in grote mate de capaciteit van de weggebruiker om veilig gebruik te maken van de tunnel. Aandachtspunten zijn de veranderende lichtcondities bij het inrijden van een tunnel, maar ook de nabijheid van een tunnelwand (veranderde wegdimensies) en de afgesloten ruimte. Deze factoren kunnen angstsensaties veroorzaken die zich kunnen uiten in het op grotere afstand rijden van de tunnelwand, wat weer tot kritische interacties met het verkeer in de nabijge-

een begrijpelijke manier overbrengen. En experts op het gebied van visuele en auditieve waarneming kunnen met modellen en metingen adviseren over de zichtbaarheid en verstaanbaarheid.

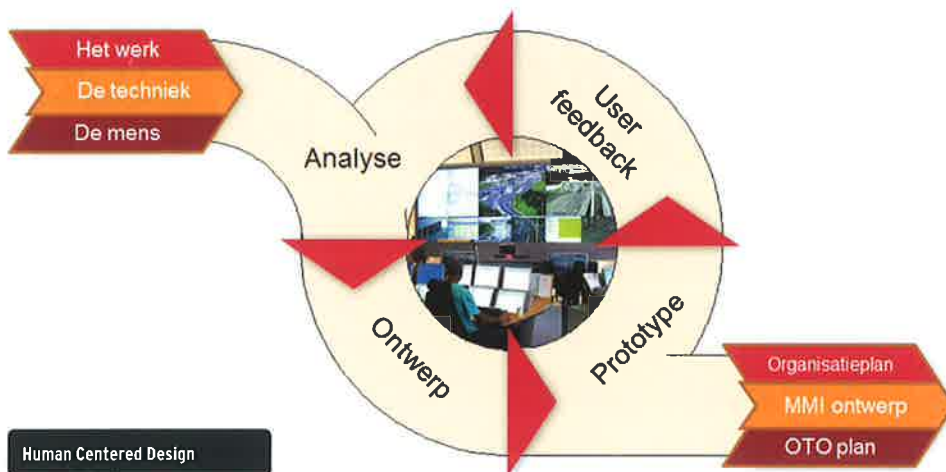
Ontwerpen voor onderhoudspersoneel

Een mensgericht ontwerp voor onderhoudspersoneel houdt rekening met een aantal factoren. Zo zijn onderdelen bereikbaar op een manier dat het onderhoudspersoneel zich niet overbelast (antropometrie). Ook omgevingsfactoren als weer, licht, temperatuur en lawaai spelen een rol, evenals de juiste kleding, uitrusting en gereedschap. Verder worden onderdelen zo ont-

zich een incident voordoet in die delen van de tunnel die nog beschikbaar zijn voor verkeer. Het 'integraal hanteren' van deze principes vergroot de kans op adequaat functioneren van het systeem en verkleint de kans op gevaar en/of ongelukken. Evident is dat beheer en onderhoud gedurende de levensloop van een werk een omvangrijke kostenpost is, waarmee al tijdens de ontwikkeling van VTTI rekening moet worden gehouden.

Ontwerpen voor hulpverleners

Doordat calamiteitenbestrijding niet dagelijks plaatsvindt, beschikken hulpverleners over weinig ervaring met de bediening van het systeem. Bovendien vindt bediening plaats onder kritische omstandigheden. Daarom moet de hulpverlener direct begrijpen hoe de bediening werkt. Voorkomen moet worden dat vingers of ledematen bekneld kunnen raken, of dat hulpverleners worden geraakt door bewegende delen (veilige bediening). Handschoenen of helm mogen geen belemmering vormen (bediening is mogelijk met uitrusting hulpverlener). Ook moet de bedienbaarheid mogelijk zijn onder alle licht- en weersomstandigheden. Het doorlopen van gebruikersscenario's met verschillende onderdelen van het systeem, stelt ontwerpers in staat om bijtijds bedienrisico's te identificeren.



legen rijstrook kan leiden. Belangrijk is om kenbaar en zichtbaar te maken aan de weggebruiker dat er ook onder reguliere omstandigheden – sprake is van continu toezicht door wegverkeersleiders. Bijvoorbeeld door ook informatie te tonen op de signalering wanneer er geen sprake is van een kritische situatie.

Zelfredzaamheid

Bij incidenten en calamiteiten is zelfredzaamheid cruciaal. Daarvoor zijn meerdere signalen nodig en ook verschillende kanalen beschikbaar, zoals bewegwijzering, lichtsignalen, omroepberichten en geluidsbakens. Die informatie moet ook goed zichtbaar, begrijpelijk en verstaanbaar zijn onder alle omstandigheden (rook, afdekking door andere voertuigen). Specialisten op het gebied van verkeersgedrag kunnen op basis van het verwachte gedrag de juiste informatie op

worpen dat ze alleen op de juiste wijze kunnen worden gemonteerd (foutvoorkomend ontwerp). Daarnaast moeten onderdelen in afmeting en massa transporteerbaar zijn naar de juiste locatie (toegankelijkheid) en moet het altijd duidelijk zijn wat de functie is, wat de toestand is (is een afsluitklep geopend of gesloten?), hoe het onderdeel moet worden bediend en wat de juiste eindstand is (labelling). Goed voorraadbeheer voorkomt dat benodigde onderdelen niet of niet bijtijds aanwezig zijn. Voor onderhoudspersoneel is ook een passend opleidingsprogramma en zijn de beheer- en onderhoudsprincipes en bijbehorende procedures goed beschreven. Deze procedures zijn goed afgestemd met de operationele procedures, zodat onderhoudspersoneel tijdens werkzaamheden op de hoogte is van de consequenties van werkzaamheden en van de noodmaatregelen die moeten worden getroffen als

Conclusie

Mensgerichte ontwerpprincipes laten zien wat de beste ontwerpbeslissingen zijn voor een VTTI in de specifieke gebruikerscontext. Deels zijn deze generiek, maar lokale verschillen vereisen dat bij elke tunnel dit proces opnieuw moet worden doorlopen. ←

i Op www.verkeerskunde.nl/VTTI leest u het integrale artikel