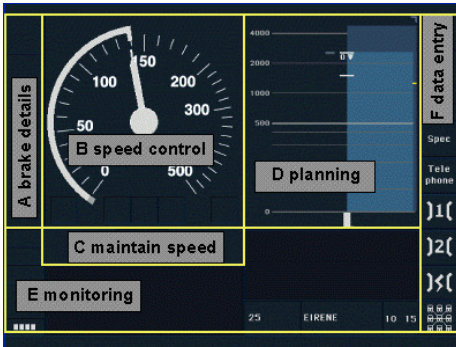




## Capability Statement

## Treinbeveiligingsystemen



De veiligheid binnen een bedrijf wordt bepaald door een samenspel tussen mensen, techniek en organisatie. Drie gebieden met mogelijkheden om risico's te minimaliseren. Mensen moeten gestimuleerd worden tot verantwoord gedrag. Naast afspraken, toezicht en beleid is het van belang dat de medewerker de juiste informatie op het juiste moment ontvangt en de informatie snel en gemakkelijk kan interpreteren. De techniek is hierbij van wezenlijk belang.

### Aanpak

Bedrijfsprocessen met een hoog risico op ongevallen of andere negatieve gevolgen voor de bedrijfsvoering worden in toenemende mate voorzien van beveiligings-systemen. Deze systemen bestaan veelal uit technische componenten die informatie verzamelen, bewerken en presenteren aan de gebruiker, operator of bestuurder. Ontwerpers van deze systemen richten zich veelal op de technische kant. De inbedding van het systeem in de organisatie en de gebruikersaspecten zijn echter van even groot belang om daadwerkelijk een verhoging van de veiligheid te bewerkstelligen.

De adviseur van Intergo richt de aandacht juist op deze aspecten:

- het systeem en de werkmethode die daarbij hoort, passen binnen de bestaande bedrijfsprocessen;
- het systeem maakt gebruik van de bestaande kennis en ervaring van de gebruikers;
- het systeem past bij het mentale beeld van de gebruikers over de processen;
- voorkomen wordt dat gebruikers te veel informatie krijgen of instructies die elkaar tegen lijken te spreken;
- het systeem ondersteunt de gebruiker, maar laat de gebruiker een volwaardige taak.

### Onafhankelijk advies

U kunt de adviseur van Intergo voor verschillende activiteiten inzetten:

#### *Voorafgaand aan aanbestedingen*

- analyseren van bestaande werkprocessen, waarbij de kennis van gebruikers wordt benut;
- opstellen van functionele gebruikerseisen voor het systeem;

#### *Tijdens de ontwikkeling van het systeem*

- ontwerpen van gebruikersinterfaces (MMI), zowel de interactie tussen systeem en gebruiker (dialog) als tot op detailniveau de wijze waarop informatie wordt gepresenteerd (schermindeling, gebruik van symbolen en kleuren);

#### *Rond de afname van het systeem*

- beoordelen van de MMI op gebruiksaspecten (Human Factors Assessment);
- opzetten en begeleiden van gebruikerstesten (Proof of Concept).

Het navolgende overzicht van een aantal projecten laat zien dat Intergo veel ervaring heeft met beveiligings-systemen in de spoorbranche. Intergo beschikt dan ook, met name op het gebied van het Europese systeem ERTMS/ETCS, over unieke kennis en ervaring.

## Europees treinbeveiligingssysteem ERTMS/ETCS

### Ergonomische beoordeling uitwerking MMI ERTMS



De daadwerkelijke implementatie van ERTMS in locomotieven voor de Betuweroute, waarbij de MMI geïntegreerd wordt in reeds bestaande interfaces, levert allerlei praktische vragen op. KEMA heeft Intergo gevraagd om te ondersteunen bij de ergonomische beoordeling van deze integratie en de beantwoording van vragen op ergonomisch gebied.

Opmerkingen, aanbevelingen en alternatieve voorstellen worden door de leverancier, zonedig na overleg met andere belanghebbenden, overgenomen en geïmplementeerd. Uiteindelijk zullen de machinisten, zowel Nederlanders als Duitsers, voordeel hebben bij een ergonomisch verantwoorde integratie van de verschillende MMI's.

*Opdrachtgever: KEMA Rail Transport Certification*

### ERTMS-beeldscherm in locomotieven voor de Betuweroute



Om de plaatsing van een beeldscherm voor de interactie tussen machinist en beveiligingssysteem ERTMS/ETCS in bestaande locomotieven te beoordelen, heeft Intergo een programma van eisen opgesteld. Deze functionele eisen gaan bijvoorbeeld in op werkhouding en zicht naar buiten van de machinist, bereikbaarheid en leesbaarheid, en het voorkomen van nadelige invloeden door lichtomstandigheden en trillingen.

Daarnaast zijn eisen gesteld aan het presenteren van de treinsnelheid, zowel op de ERTMS/ETCS MMI als op reeds aanwezige snelheidsmeter(s).

*Opdrachtgever: KEMA Rail Transport Certification*

### Sein voor mixed signalling



Voor treinen uitgerust met het Europese beveiligingssysteem ERTMS/ETCS, die over bestaand spoor rijden, hebben de signalen langs het spoor geen betekenis meer. De geldende snelheidslimiet wordt direct via een beeldscherm in de cabine aan de machinist gemeld. Een niet-brandend lichtsein betekent echter – om ongelukken bij een kapotte lamp te voorkomen: direct stoppen. Daarom moest voor deze situatie een nieuw seinbeeld worden ontwikkeld.

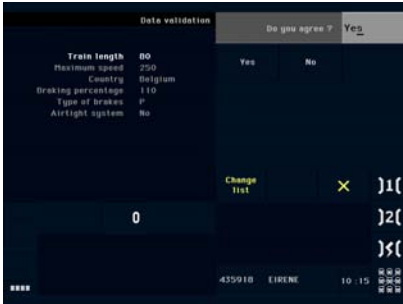
5 varianten zijn door Intergo voorgesteld en in onze simulator door 30 machinisten getest.

De variant met de witte verticale streep bleek het best herkenbaar onder diverse omstandigheden en gemakkelijk te interpreteren.

Op het baanvak Amsterdam – Utrecht wordt het seinbeeld inmiddels toegepast.

*Opdrachtgever: ProRail*

## Data Entry-procedure voor ERTMS/ETCS-MMI



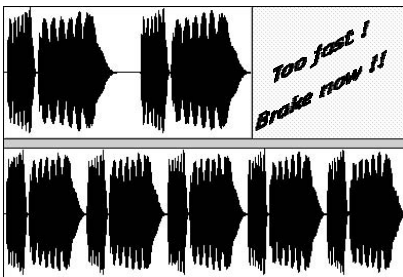
Voorafgaand aan een rit op een baanvak uitgerust met het Europese treinbeveiligingssysteem ERTMS/ETCS moet de machinist gegevens over de treinsamenstelling invoeren in het systeem.

Intergo heeft een voorstel gedaan voor de wijze waarop deze invoerprocedure vanuit het gezichtspunt van de machinist verloopt, hoe de informatie wordt gepresenteerd en hoe de bediening plaatsvindt. Daarbij zijn de eerder uitgewerkte ergonomische inzichten voor de MMI ERTMS/ETCS uiteraard opnieuw toegepast.

Inmiddels zijn de specificaties overgenomen in de technische specificaties voor ERTMS (NPR-CLC/TS 50459-4:2005).

*Opdrachtgever: EEIG-ERTMS Users Group*

## Auditieve signalen voor ERTMS/ETCS-MMI



Op basis van kennis van het menselijk gehoor en de mentale verwerking van auditieve informatie heeft Intergo een functioneel Programma van Eisen voor auditieve signalen in de treincabine opgesteld. Vervolgens is een geluid“taal” ontworpen voor de auditief te melden signalen:

- herkenning van het meldende systeem via de klankkleur
- indicatie van de urgentie van de melding en de vereiste reactie via toonverloop, tempo en herhaling.

Dit heeft geleid tot voorstellen voor de specifieke geluidssignalen, die zijn overgenomen in de technische specificaties voor ERTMS (NPR-CLC/TS 50459-6:2005).

*Opdrachtgever: European Rail Research Institute (ERRI)*

## Interface voor treinbeveiligingssysteem ERTMS/ETCS



Voor internationaal rijdende treinen is een Europees beveiligingssysteem genaamd ERTMS/ETCS ontwikkeld. De mens-computer interface (MMI) is mede door Intergo ontworpen. In verschillende pilot-projecten zijn diverse aspecten van de MMI door machinisten geëvalueerd. Het uiteindelijke ontwerp is met een speciaal hiertoe gebouwde mobiele operationele simulator door machinisten in verschillende Europese landen getest.

Het ontwerpvoorstel voor de MMI is inmiddels gedetailleerd vastgelegd in de technische specificaties voor ERTMS (NPR-CLC/TS 50459:2005).

*Opdrachtgever: European Rail Research Institute (ERRI)*

## ATB – Verbeterde versie

### Ergonomisch assessment ATB–Verbeterde versie



ATB-Verbeterde versie (ATB-Vv) is een aanvullende beveiligingslaag voor het bestaande ATB systeem en heeft tot doel de passage van een stoptonend sein (STS) te voorkomen.

Op basis van de functionele beschrijving van de (technische) werking en uitvoering van het systeem heeft Intergo een ergonomische beoordeling uitgevoerd voor verschillende omstandigheden (scenario's) die bij nadering van een stoptonend sein kunnen optreden. Belangrijkste uitgangspunt hierbij is, dat de machinist bij normaal en veilig gedrag geen hinder ondervindt, geen specifieke informatie ontvangt en geen specifieke handelingen hoeft uit te voeren in verband met het toegevoegde systeem. In feite merkt de machinist niet dat er een extra systeem is aangebracht.

De beoordeling heeft geleid tot enkele aanbevelingen en voorstellen, zodat onder bepaalde omstandigheden het gedrag van ATB-Vv begrijpelijker en inzichtelijker wordt voor de machinist.

*Opdrachtgever: Alstom Transport*

## Beveiliging t.b.v. baanwerkers

### Beheerste Toelating

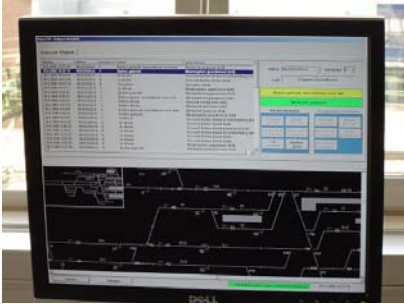


Een praktische proef (Proof of Concept) van een nieuwe werkwijze, waarbij tijdelijk een deel van de spoorbaan wordt vrijgemaakt en beveiligd voor kortdurende inspecties of werkzaamheden, is door Intergo begeleid en geëvalueerd. De veiligheid van en het vertrouwen in de nieuwe werkwijze alsmede de gebruiksvriendelijkheid van het hulpmiddel voor de werkploegleider zijn daarbij aandachtspunten geweest.

De nieuwe werkwijze is zowel objectief als subjectief veiliger dan de bestaande werkwijze. Het systeem en het bijbehorende hulpmiddel zijn eenvoudig in gebruik en gemakkelijk te begrijpen. De nieuwe werkwijze ondersteunt de werkploegleider in de taakuitvoering, waarbij het vakmanschap behouden blijft, en levert een positieve bijdrage aan een efficiënte uitvoering van het 'kleine werk' aan het spoor.

*Opdrachtgever: ProRail*

## Veilig werken aan de railinfra



Een praktische proef (Proof of Concept) met een nieuwe werkwijze rond het vrijmaken van een stuk spoor in verband met werkzaamheden en de communicatie tussen verantwoordelijken, zowel mondeling als via informatie-uitwisseling, is door Intergo begeleid en geëvalueerd. Aandachtspunten waren gebruiksvriendelijkheid, veiligheid en vertrouwen in het systeem.

De evaluatie van het proces en een usability review van de MMI (mens-machine interface) heeft geleid tot aanbevelingen, zoals de noodzaak van:

- een helder overzichtsscherm van het werkgebied voor de baanwerkploeg
- duidelijke afspraken ten aanzien van de handelingsvolgorde rond het vrijmaken en –geven van het werkgebied
- het stroomlijnen van de interactie met het systeem, opdat het geheel efficiënter en flexibeler wordt zonder dat de gebruiker overzicht verliest.

*Opdrachtgever: ProRail*