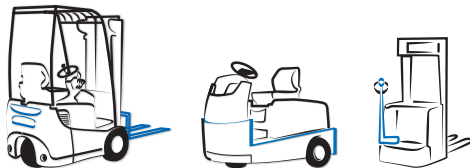


WHITE PAPER

ITM-KPI - Van onderbuikgevoel naar feiten

Key Performance Indicator Voor intern transport

De sleutelfiguur die eenvoudig, snel en betrouwbare informatie biedt over de staat van het materieel



Autor



Volker Quirin

Specialist intern transportmiddelen (ITM)
Head of Department Mobile Easykey

Pagina 3

1 Inleiding

- 1.1 Transportmiddelen in de intralogistiek
- 1.2 Ons doel
- 1.3 De weg erheen
- 1.4 De ITM-KPI
- 1.5 Interpretatie van de ITM-KPI

Pagina 5

2 Berekening

- 2.1 Factoren
 - 2.1.1 Factor 1: Onder spanning
 - 2.1.2 Factor 2: Ingelogd en factor Y
 - 2.1.3 Factor 3: Gebruik
 - 2.1.4 Factor 4: Last
 - 2.1.5 Factor Z
- 2.2 Factor Y en Factor Z in de Mobile Easykey Manager

Pagina 7

3 Weergave en kwaliteitsbepaling

- 3.1 Statistiek-Overzicht
- 3.2 Informatiecentrale
- 3.3 Indeling van de vastgestelde ITM-KPI

Pagina 8

4 Meer informatie Contact

Pagina 2

1.1 Transportmiddelen in de intralogistiek

Heftrucks worden een steeds belangrijker onderdeel van het informatienetwerk in de intralogistiek. Om kosten te besparen, de vloot optimaal te benutten en tegelijkertijd de veiligheid in het magazijn te verhogen, kiezen bedrijven steeds vaker voor het gebruik van digitale oplossingen. Een onderdeel van deze digitale oplossing is de ITM-KPI van Mobile Easykey.

Van onderbuikgevoel naar feiten

Veel beheerders van heftruckparken stellen zich de volgende vragen:

- ! Heb ik genoeg ITM?
- ! Zet ik de vloot effectief in?
- ! Hoe en wanneer wordt het materieel gebruikt?
- ! Hoe vaak komen de machines binnen voor reparatie of onderhoud?
- ! Hoe worden de ITM belast (bijv. crash)?
- ! Is aan de wettelijke eisen voldaan?

1 Inleiding

1.2 Ons doel

Ons doel was een betrouwbare indicator te ontwikkelen voor de beoordeling van de effectiviteit van heftruckpark in de intralogistiek. Het doel is deze indicator te integreren als een vast onderdeel in het fleetmanagement, dat voor iedereen begrijpelijk is. De indicator moet eenvoudige, snelle en betrouwbare informatie geven over de toestand van het machinepark. Op lange termijn wil Mobile Easykey van deze ITM-KPI de "state of the art" te maken, bijvoorbeeld ook in de VDI-richtlijnen.

1.3 De weg erheen

Sinds 2017 werken we aan het onderwerp kengetallen voor intern transportmaterieel. In eerste instantie startten we samen met een grote logistieke dienstverlener een samenwerkingsverband met een technische universiteit. Na uitgebreid onderzoek vonden we de **OEE Overall Equipment Effectiveness** – een kengetal ontwikkeld door het Japan Institute of Plant Maintenance dat de maatstaf voor de toegevoegde waarde van een installatie weergeeft.

OEE is gebaseerd op drie factoren:

1. Beschikbaarheidsfactor
2. Prestatiefactor
3. Kwaliteitsfactor

OEE - Beschikbaarheid x Prestatie x Kwaliteit

De basis: een voorbeeld van een OEE -berekening

		24:00:00	
Verfügbarke	A	17:00:00	
	B	11:46:39	05:13:21
Leistung	C	11:46:39	
	D	8:31:39	03:15:00
Qualität	E	8:31:39	
	F	02:54:03	5:37:36
		Effektivitätsverlust	
$OEE = \text{Verfügbarkeitsgrad} * \text{Leistungsgrad} * \text{Qualitätsgrad}$ $= B/A * D/C * F/E$			

69,3% Verfügbarkeitsgrad

72,4% Leistungsgrad

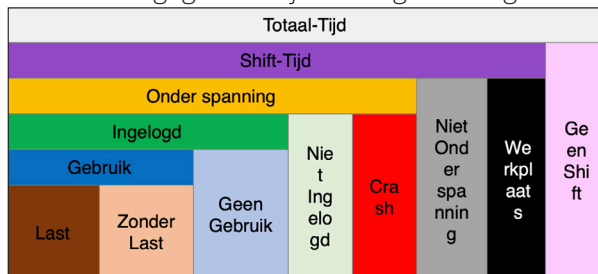
34,0% Qualitätsgrad

17,1% OEE - FFZ

Het bleek echter dat dit perfect is voor statische machines, maar niet zinvol genoeg voor mobiele toepassingen zoals heftrucks.

Vervolgens hebben wij ons onderzoek zonder externe partners voortgezet en veel gegevens geanalyseerd - met als resultaat dat wij de OEE hebben uitgebreid met de **Factor met last / zonder last** en met de **Factor Z Voertuigtypen**. Bovendien werden de crash afschakeling en de werkplaats transponder toegevoegd.

De door de Mobile Easykey Manager software verzamelde gegevens zijn als volgt samengesteld:



1 Inleiding

1.4 De ITM-KPI

Na enkele tests en evaluaties werd de ITM-KPI gecreëerd:

Factor 1 Onder spanning	8:00:00 7:14:28	= Onder spanning / Shift Tijd
Factor 2 Ingelogd	7:14:28 5:41:22	= Ingelogd / Onder spanning
Factor 3 Gebruik	5:41:22 4:33:18	= Gebruik / Ingelogd
Factor 4 Last	4:33:18 2:07:12	= Last / Gebruik
Factor Z	Afhankelijk van het gemiddelde type last-type (verhouding met last / zonder last)	Individuele factor Z

De totale factor, d.w.z. de ITM-KPI, wordt als volgt berekend:

$$\begin{aligned}
 & \text{ITM-KPI} = \\
 & \text{Factor 1} \\
 & \times \text{Factor 2 (indien van toepassing . x Faktor Y)} \\
 & \times \text{Factor 3} \\
 & \times \text{Factor 4} \\
 & \times \text{Factor Z}
 \end{aligned}$$

De ITM-KPI kan worden bepaald als de kleinste eenheid over een enkele shift. Als de ITM-KPI wordt berekend over langere perioden (een dag tot een jaar), worden volgens de over de periode berekende waarden voor shifttijd, inschakeltijd, ingelogde tijd, gebruikstijd en lasttijd (binnen de respectieve shifttijden) gebruikt voor de berekening.

1.5 Interpretatie van de ITM-KPI

De ITM-KPI moet in samenhang met de sector en de apparaat klassen worden overwogen en geëvalueerd. De levensvatbaarheid en marktrelevantie van de ITM-KPI van Mobile Easykey is gebaseerd op voortdurende feedback van klanten en een flexibele productontwikkeling die altijd dicht bij de markt staat. Hierdoor werden de algemene behoeften van de klanten vastgesteld en geanalyseerd. Centraal stonden de duurzaam relevante evaluatie- en rapportagemogelijkheden voor de permanente en directe optimalisering van processen. De conclusie is dat, na overleg met de eerste gebruikers van het product, de ITM-KPI een geloofwaardige graadmeter is.

2.1

Factoren

De ITM-KPI bestaat uit vier individuele factoren. Daar komen dan nog twee factoren bij voor de aanpassing aan de operationele omstandigheden. Er worden over het algemeen alleen gegevens in aanmerking genomen die binnen de shifftijden vallen, d.w.z. de effectieve gebruikstijden.

2.1.1

Factor 1: Onder spanning

De factor 1 wordt berekend volgens de formule:

Factor 1 - onder spaning-tijd / shifftijd

De tijden onder spanning of niet onder spanning buiten de shifftijden zijn niet relevant.

Werkplaatsduur wordt geteld als 'Niet onder spanning'. De factor legt daarmee vast hoe lang een module binnen een shift onder spanning was.

2.1.2

Factor 2: Ingelogd

De factor 2 wordt berekend volgens de formule:
Factor 2 - Ingelogd-tijd / Onder spanning-tijd x indien van toepassing factor Y

Als de module buiten de diensttijden werd ingelogd, wordt daar geen rekening mee gehouden. Crashtijden (crashrelais) worden geteld als "niet ingelogd".

Factor Y

De factor Y wordt alleen gebruikt voor modules die naar verwachting weinig zullen worden gebruikt. De factor Y is daardoor altijd > 1 . De faktor Y kan als volgt worden berekend:

Factor Y - Daadwerkelijke arbeidstijd / Verwachte werktijd.

Voorbeeld:

Wordt een voertuig maar tweemaal per maand gebruikt, kan de factor Y als volgt worden gedefinieerd:

- | Werkelijke arbeidstijd per maand ca. 20 dagen (bij een shiftbedrijf zonder weekend)
- | Verwachte arbeidstijd van de bewuste machine ca. 2 dagen per maand.
- | Factor $Y = 20 / 2 = 10$
- | Factor 2 wordt dan vermenigvuldigd met de factor Y (in dit voorbeeld met het getal 10).

2.1.3

Factor 3: Gebruik

De factor 3 wordt berekend volgens de volgende formule: **Factor 3 = Gebruik-tijd / Ingelogd-tijd**

Gebruikstijden buiten de shift worden niet meegeteld

2.1.4

Factor 4: Last

De factor 4 wordt berekend volgens de volgende formule:

Factor 4 - Gebruikstijd met last / Gebruikstijd totaal

Ook hierbij worden de gegevens buiten de shifftijden niet meegerekend.

2.1.5

Factor Z

De faktor Z is als volgt bepaald, dat voor een gemiddelde verdeling van ritten met en zonder last, het product van **factor 4 x factor Z = 1** oplevert. De formule voor de factor Z is dus

Factor Z = 1 / type lastfactor

Type waarden voor factor Z:

Last-Type	Faktor Z
Gelijkmatige verdeling van de last (bijv.: 50 % / 50 %) Voertuigen rijden tijdens normaal bedrijf even vaak met als zonder last BIJV: Laden en lossen	2 (= 1 / 0,5)
Voornamelijk met last (bv.: 70 % / 30 %). Voertuigen rijden doorgaans 70% met last en 30% zonder last. BIJV: orderpicking	1,43 (= 1 / 0,7)
Overwegend zonder last (bv.: 30 % / 70 %). Voertuigen rijden doorgaans 30 % met lading en 70 % zonder lading. BIJV: Laden van containers	3,33 (= 1 / 0,3)

2 Berekening

2.2 Factor Y en factor Z in de Mobile Easykey Manager

Het last type (factor Z) en de geplande gebruiksfrequentie of het type aanmelding (factor Y) kunnen nu afzonderlijk worden bepaald voor geselecteerde voertuigen in de moduleconfiguratie van de Mobile Easykey Manager (MEKM) software.

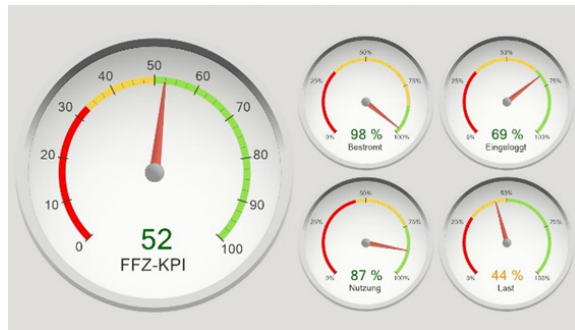
The screenshot displays the configuration window for a vehicle module named 'Routenzug 65-102'. The window is divided into several sections:

- Eigenschaften:** Fields for Name (Routenzug 65-102), Int. Nummer (102), Fabr. Nummer, Beladungssensor (48:39:A9:EB:28:DC), and Beschreibung.
- Name von Modul Routenzug 65-102 (KPI=20):** A section for the current value and name, with a date of 30.01.2023 13:56 and buttons for 'Inaktiv', 'Inaktiv', and 'ändern...'. There is also a 'Nam erreicht in:' field.
- Einstellungen von Modul Routenzug 65-102 (KPI=20):** A list of settings including:
 - Offline: Verändlungen zu diesem Modul werden verweigert. Das Modul wird nicht upgedatet oder ausgelesen!
 - Gesperrt: Alle Transponder (Benutzer, Master, Werkstat und Batterien) werden in dem Modul gesperrt!
 - Modultyp: modular crash+remote
 - VDI-Mode: Hardware ist über VDI-Stecker (CAN-Bus) angeschlossen
 - Modulprofil: P50 grob
 - Crashprofil: P50
 - Finanzprofil: Finanzprofil 1
 - Schichtmodell: Routenzüge
 - KPI Profil: KPI Profil 1
 - Last-Art: Überwiegend mit Last (70% / 30%)
 - Einlog-Art: Überwiegend selten eingeloggt
 - Antriebsart: Elektro-/Wechsel
 - Fahrzeugklasse: Routenzug
 - Abfahrtskontrolle: Abfahrtskontrolle über die Smartphone App 'go' zulassen
 - Beleuchtungssensor: Baumaschinen
 - Hersteller: LINDE
 - Type: P50C
 - Hubmast: (empty)
 - Gabelstapler: (empty)
 - Reifen vorne: (empty)
 - Reifen hinten: (empty)
 - Beschreibung 2: (empty)

2 Berekening

3.1 Statistiek-Overzicht

Alle vier factoren worden samen met de totale factor, d.w.z. de ITM-KPI (= gebruik / ploegentijd) weergegeven als vijf wijzerplaten binnen of onder de overzichtsgrafiek (taartdiagram). De weergegeven ITM-KPI wordt berekend op basis van de geselecteerde tijd (bv. een maand) en de geselecteerde dienst(en). Er is een knop voor elke shift. Er kunnen meerdere knoppen tegelijk worden geselecteerd, bijvoorbeeld om shift 1 en shift 2 te selecteren.



Er zijn verschillende statistieken in de MEKM-software waarin de ITM-KPI naast de eigen informatieve waarde extra beoordeeld kan worden.

3.2 Informatiecentrale

De ITM-KPI kan ook worden weergegeven in de informatiecentrale van de software (maximaal zes extra kolommen):

KPI Totaal, KPI Onder spanning, KPI Ingelogd, KPI Gebruik, KPI Last. Elk met de ingestelde grenswaarden in groen, geel en rood.

Bovendien kan de desbetreffende afzonderlijke factor Z als een afzonderlijke kolom worden weergegeven.

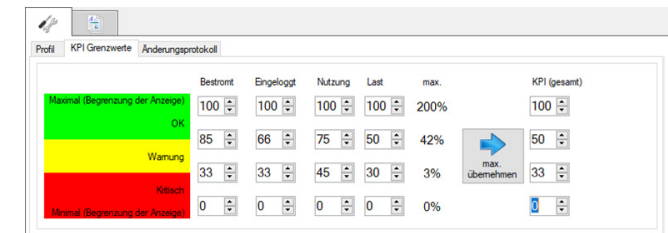
De ITM-KPI is in feite een "live kengetal". De ITM-KPI van de laatste maand wordt echter met volledige gegevens weergegeven in de informatiecentrale. Hierdoor zijn de cijfers in de informatiecentrale voor een vergelijking van bijvoorbeeld afzonderlijke apparaten een betrouwbare basis voor de beoordeling van de efficiëntie

Modul	Modul Status	KPI Gesamt	KPI Bestromt	KPI Engeloggt	KPI Nutzung	KPI Last
33 - E20	OK	31.8	61.4	45.3	84.7	67.5
49 - E20	OK	10.5	99.9	29.9	84.7	30.5
53 - E20	OK	28.2	99.9	20.2	82.6	84.6
55 - E30	OK	15.6	99.6	33.9	84.8	27.2
58 - E30	OK	29.2	99.2	42.5	86.5	40.0
59 - E30	OK	17.8	99.2	39.4	85.0	26.9
63 - E30	OK	34.6	99.5	36.4	86.0	55.6
71 - E30	OK	30.4	58.4	96.8	85.7	45.4
72 - E30	OK	19.0	99.5	32.3	88.6	33.3
73 - E30	OK	26.2	98.4	33.0	90.0	44.8
78 - E30	OK	20.4	55.9	54.6	84.8	39.5

3.3 Rangschikking van de vastgestelde ITM-KPI

Voor elk van de vier factoren (en voor het totaal) kunnen/moeten grenswaarden worden gedefinieerd voor de verkeerslichtweergave groen/geel/rood.

Voor elk van de vier factoren en voor de totale waarde worden grenswaarden voor het verkeerslichtsysteem vastgesteld. Voor groen is de maximumwaarde 100, voor rood is de minimumwaarde 0. De instellingen voor wanneer het verkeerslicht geel of rood moet worden, zijn belangrijk. Deze grenswaarden worden individueel gedefinieerd, afhankelijk van de sector, het apparaat en het proces. Hierbij komt de 25 jaar intralogistieke knowhow van Mobile Easykey om de hoek kijken. De bijbehorende waarden worden ter beschikking aan de bedrijven gesteld.



Deze grenswaarden worden ingevoerd in een of meer verschillende KPI-profielen. Indien aan een voertuig geen FFZ-KPI-profiel is toegekend, geldt de standaardinstelling in de databankconfiguratie: gelijke verdeling van de last (50 % / 50 %).

3 Weergave en kwaliteitsbepaling

Mobile Easykey GmbH
Max-Planck-Straße 11
61381 Friedrichsdorf/Germany
Telefoon +49 6172 95 66-68
mobileeasykey.com

BESTELLINGEN
bestellung@mobileeasykey.de

TECHNISCHE HULP
khd@mobileeasykey.de



UW VERKOOPTTEAM

www.mobileeasykey.de/kontakt

4 Meer informatie **Contact**