

Maintenance Engineering & Operations Short Introduction

Prof.dr.ir. Leo A.M. van Dongen
NedTrain Fleet Services
Universiteit Twente

WCM Summer School
Breda, 18 August 2014



NedTrain Characteristics

100% NS subsidiary

Rolling stock maintenance company

2.850 units in coaches, train sets and locomotives

3.100 staff

€ 425 million yearly turnover

Sites across the Netherlands:

- 35 Service areas
- 4 Depots
- 2 Overhaul workshops

7x24 staff availability!

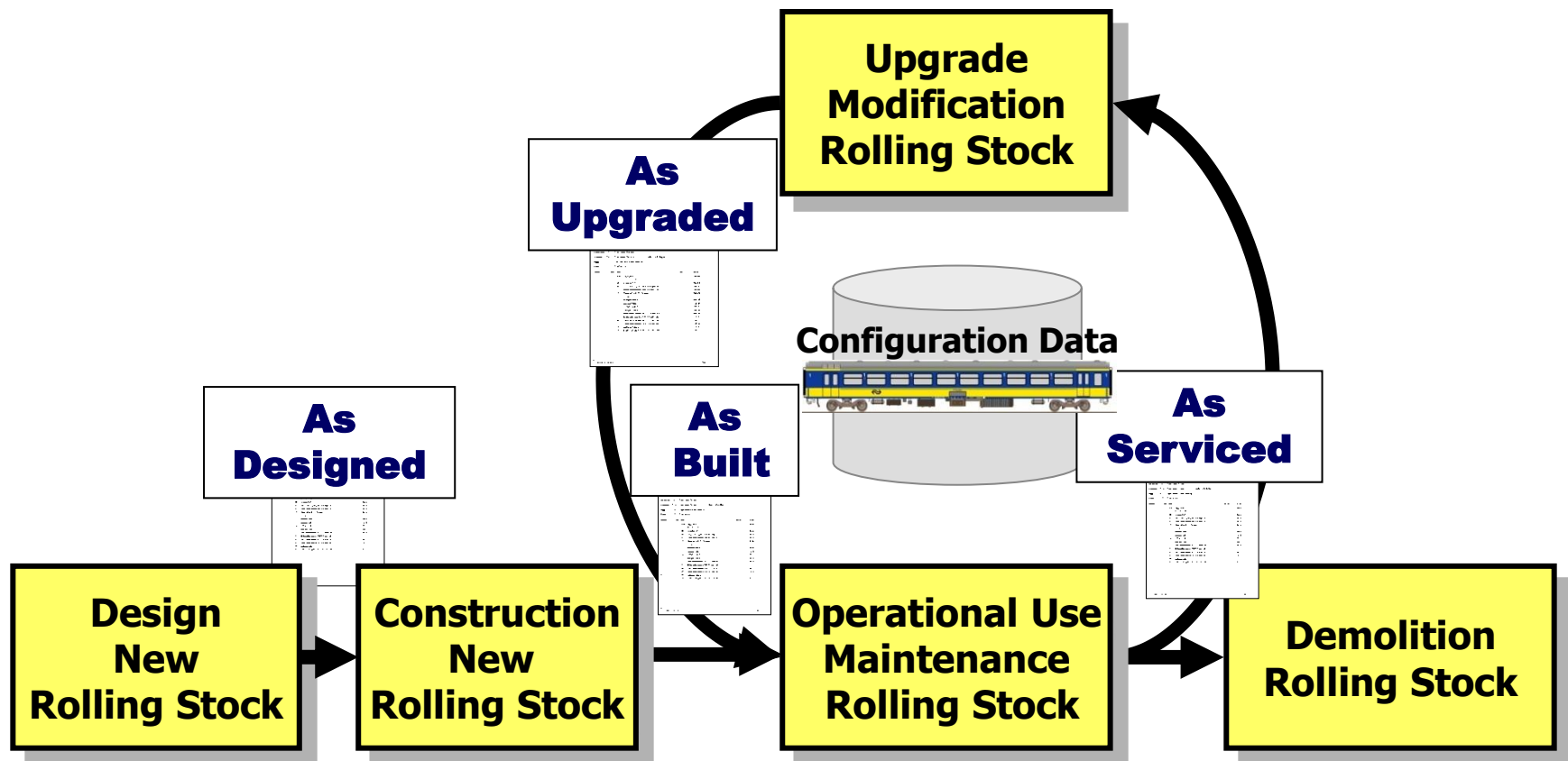




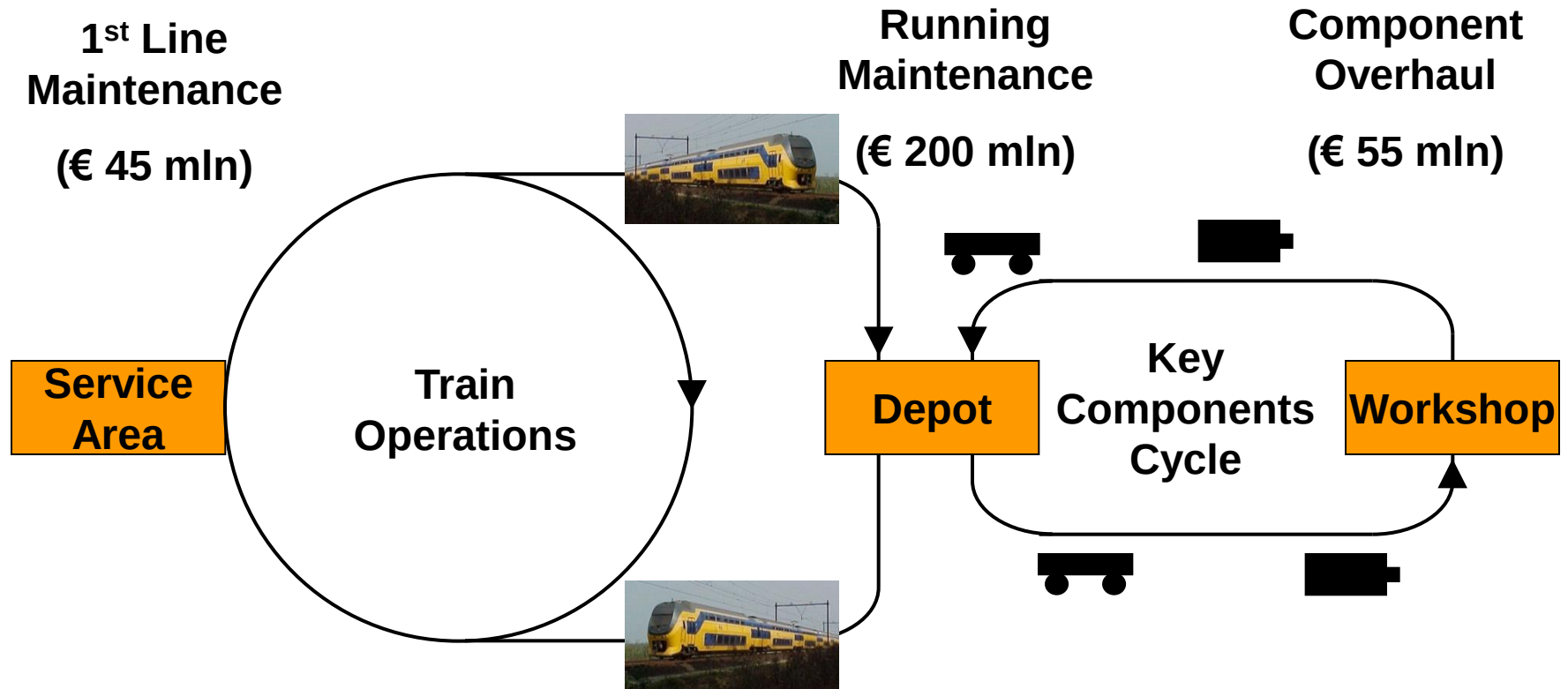
Contents

- Importance of configuration management
- Maintenance concept
- Maintenance logistics
- Operational Excellence as a prerequisite
- Reliability engineering
- Continuous performance improvement
- Dynamic maintenance planning
- New technologies facilitating maintenance

Configuration Management: Hygienics!



NS/NedTrain Maintenance Logistics



35 locations

750 train sets

12 types
RS series

4 locations

3.100 staff

125.000
different parts

2 locations

Maintenance Categories

Maintenance Categories			
	Preventive & planned (Workshops)		Corrective (Workshops/yards)
	Predictable	Condition based	Unpredictable
Efforts (%)	45	31	24
Rolling stock withdrawal (coaches)	50	50	100

Unpredictable failures
High level withdrawal



Excellence in Maintenance Execution First

Achieve more with less but better means (assets and people)

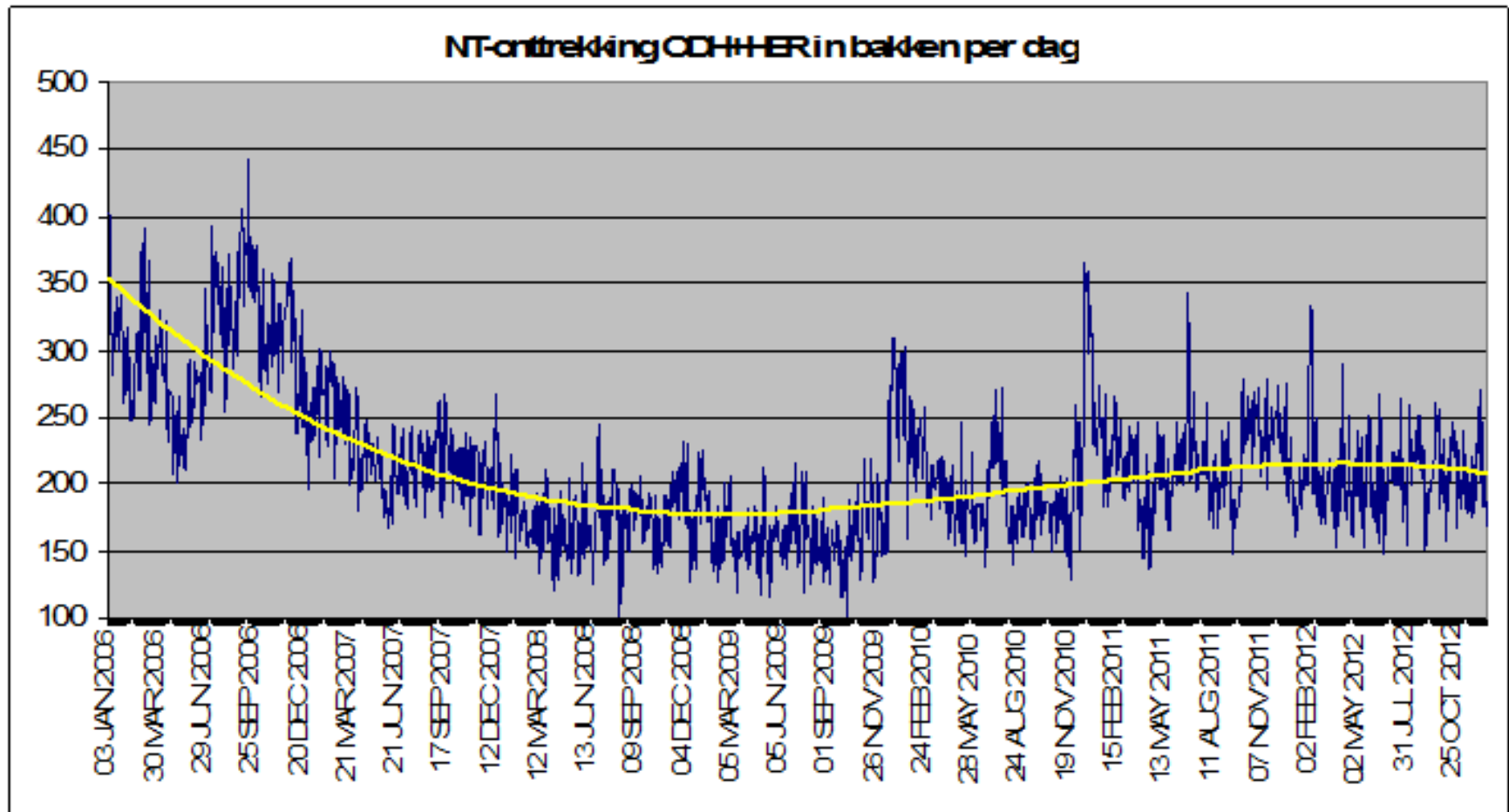
Focus on primary processes:

- Delivery Quality (PQI), Kaizen, Lean Working, First Time Right
- Safety as a prerequisite
- Training and social innovation
- Management on workshop floor

Modernization of assets (200 mln € investment program):

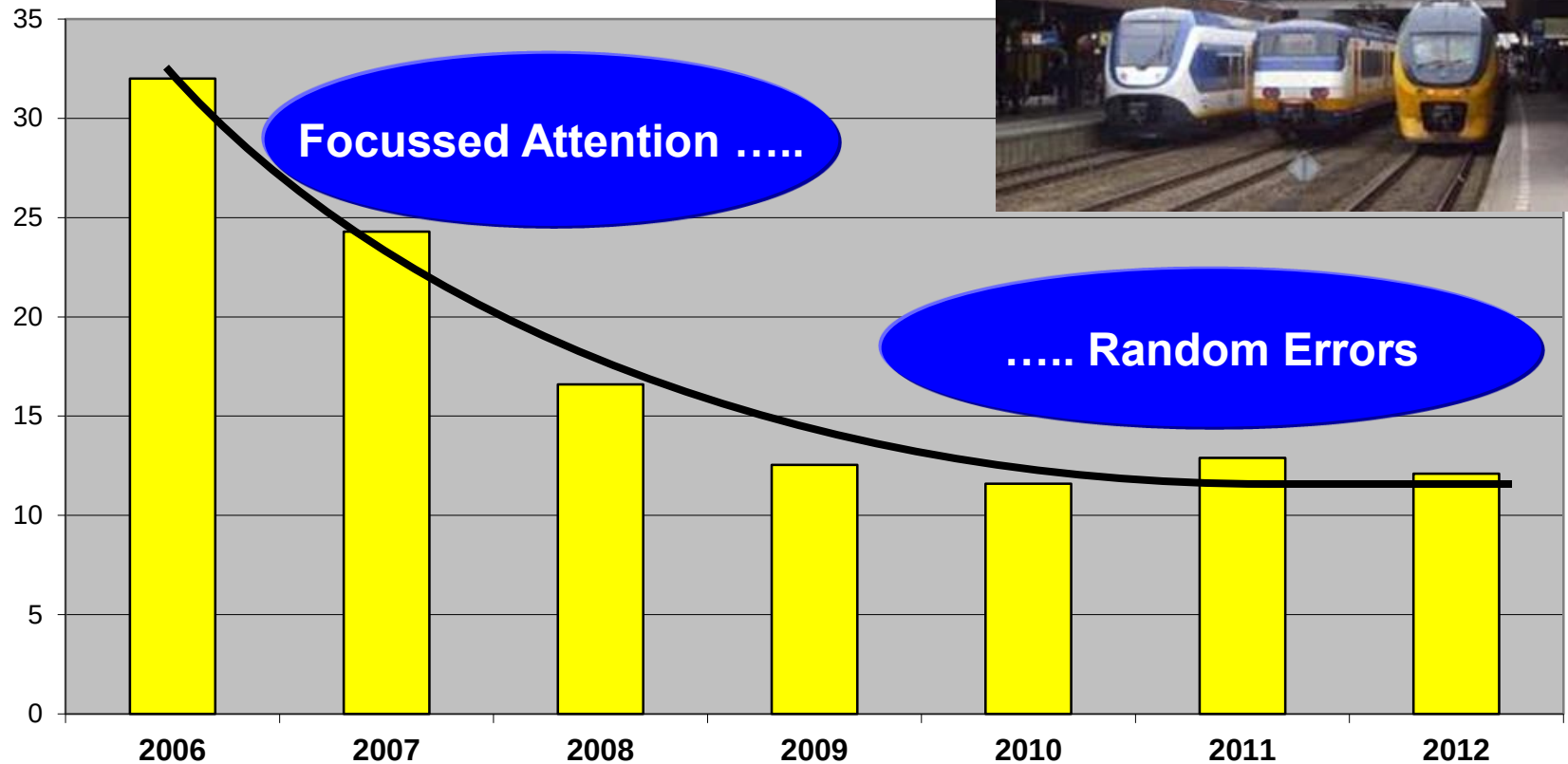
- Overhaul shop in Haarlem
- Hispeed workshop in Watergraafsmeer
- Washing machinery and service locations Nijmegen, Utrecht, Eindhoven, Maastricht and Den Haag
- Rehousing in Rotterdam en Tilburg

Improvement of Rolling Stock Withdrawal



Quality Improvement NedTrain

Error Rate (PQI) Workshop



Safety Approach of Management

Wat te doen bij
een NEE?



STOP!

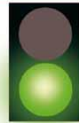
1. Start het werk niet
2. Raadpleeg uw leidinggevende
3. Buig de 'NEE' om naar 'JA'
4. Start het werk (GO)

Straks gezond naar huis!



ZES KEER JA?

1. Ken ik de inhoud van de werkinstructie?
2. Is de werkinstructie met mij besproken? Inklusief controle veiligheidsmaatregelen?
3. Kan ik beschikken over gekeurd gereedschap en de juiste/voldoende middelen?
4. Beschik ik over de juiste PBM's?
5. Is de werkomgeving zodanig in orde dat het werk veilig kan worden uitgevoerd?
6. Kan ik minimaal 2 risico's benoemen die optreden indien ik mij niet aan de voorschriften houd?



GO! NedTrain

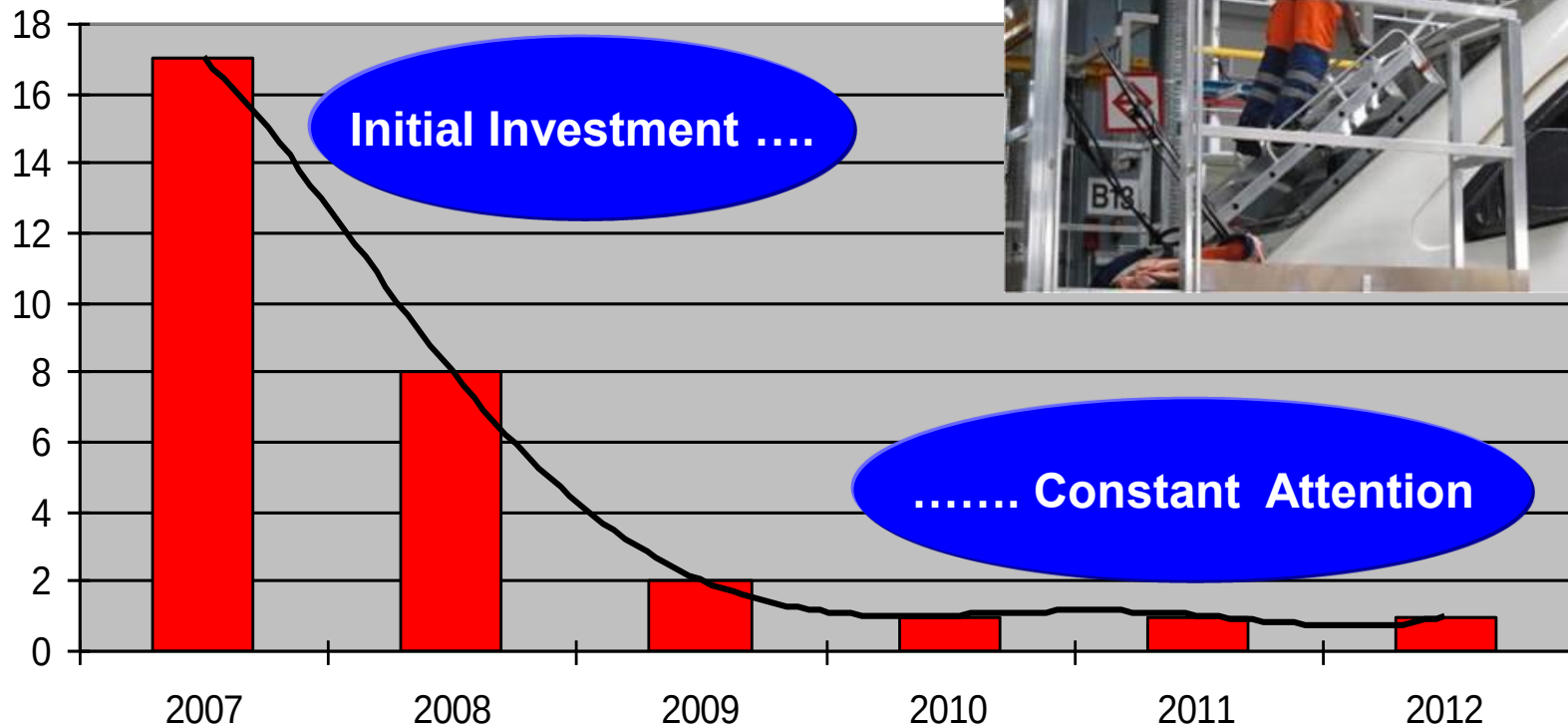
© 2008 BalanceWb BV



Discussion of various safety topics
Inspection rounds with feed back

Safety Performance Improvement

Lost Time Incidents





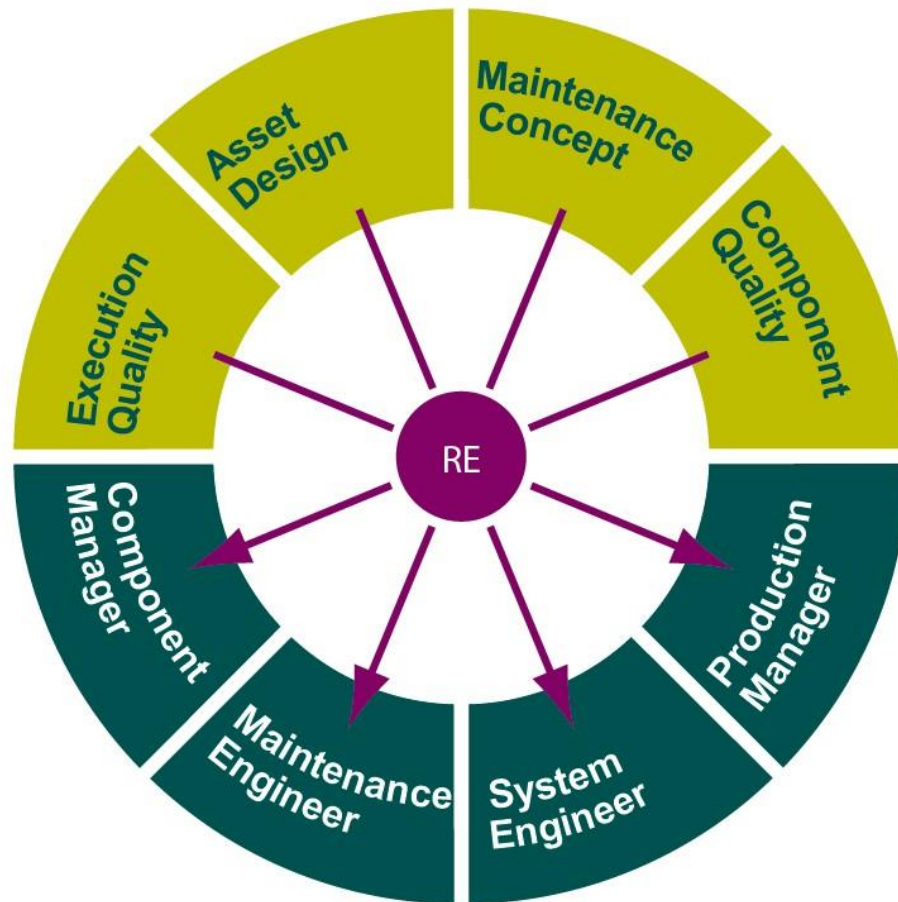
2005-2010 Operational Revival

Results:

- Withdrawal from 450 to 250 coaches (30 mln € per year)
- Maintenance costs from 52 to 45 cent/coachkm
- Maintenance costs from 0.65 naar 0.51 cent/seatkm
- From 3,800 to 3,100 employees (650 mln coachkm/year)
- Lost Time Incidents from 15 to 0.5

2 Workshops (Zwolle & Zaanstraat) have been closed

Engineering on the Workshop Floor



Rolling stock teams on workshop floor:

- Train series Manager
- Reliability Engineer
- Maintenance Engineer
- Configuration Manager
- Business Analyst
- Supply Chain Manager
- Account Manager

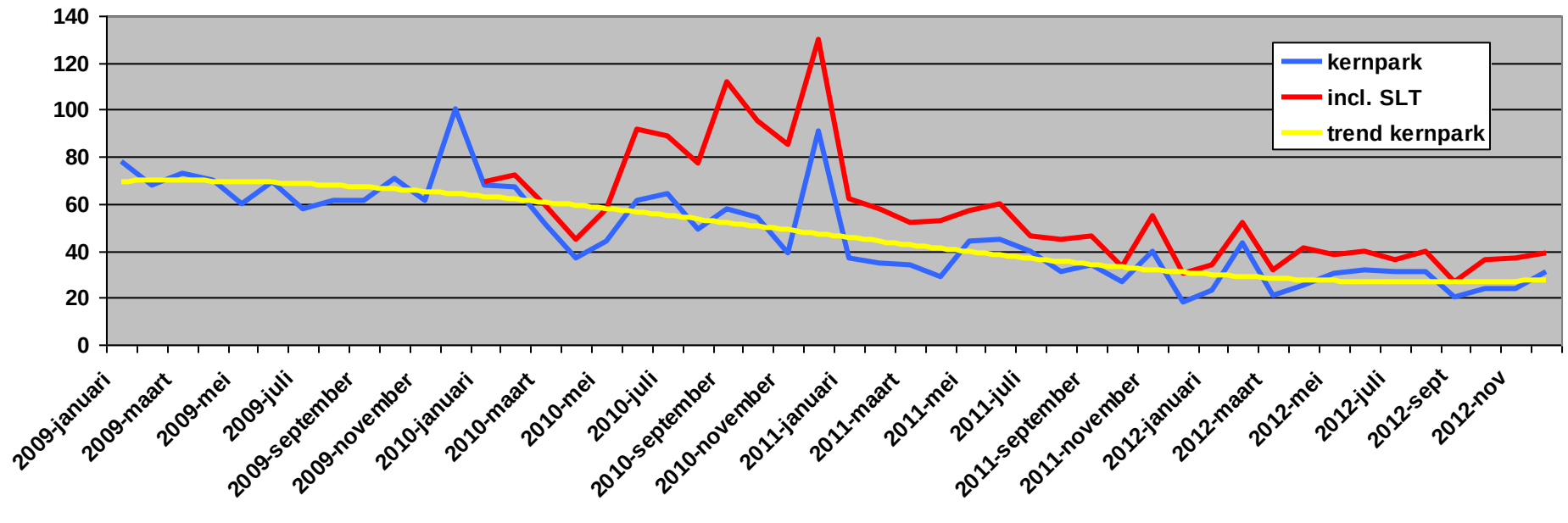
Reliable Train Operations (2010-2015)

GESTRANDE TREINEN



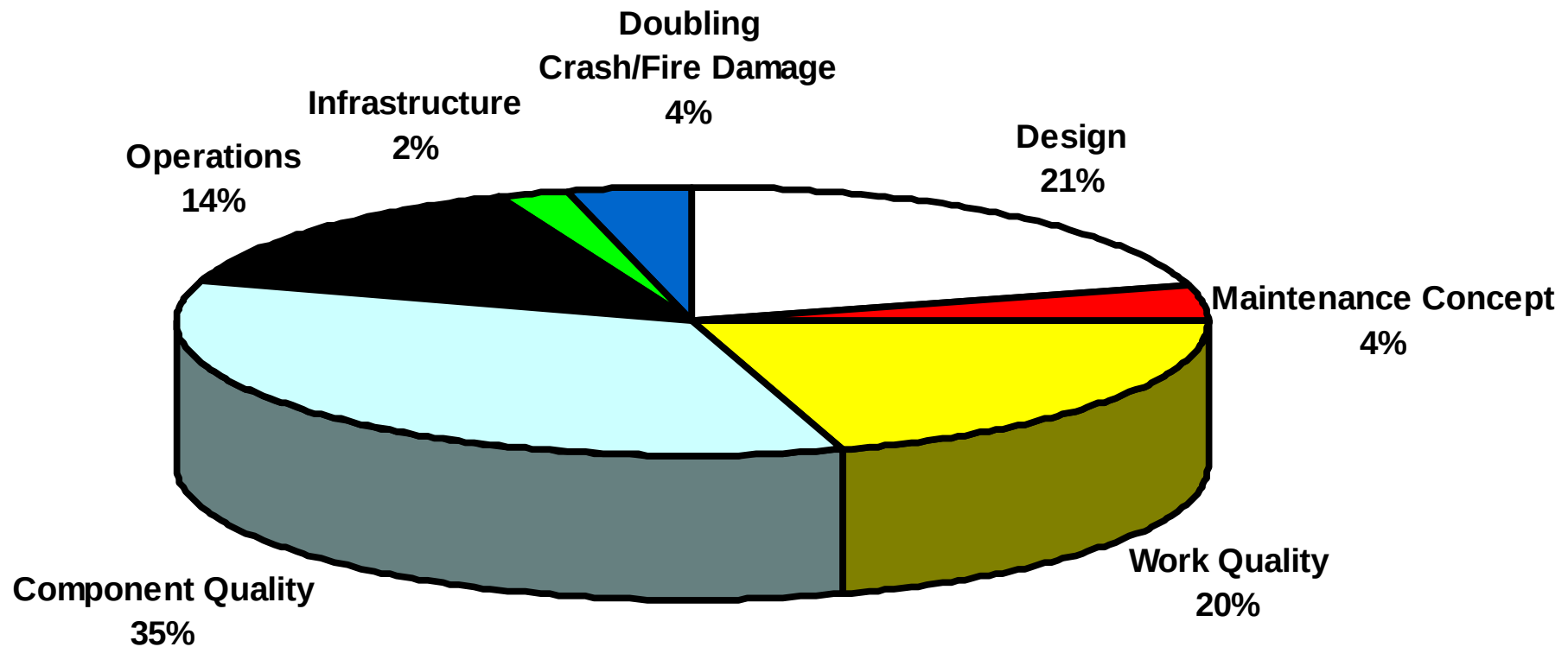
Reliability Improvement

Stranded Trains (including Operations) 2009 -2012



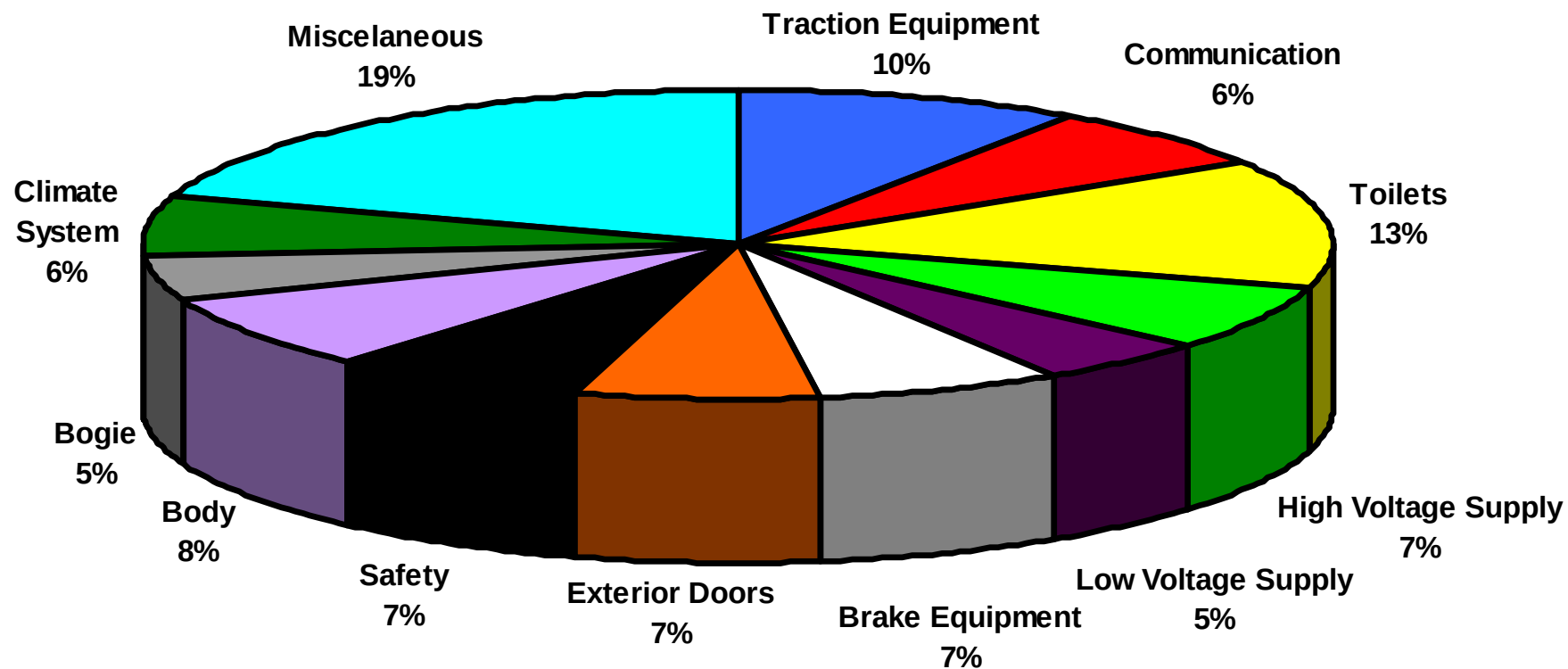
Causes of Stranded Trains

Root Cause of Stranded Trains 2012

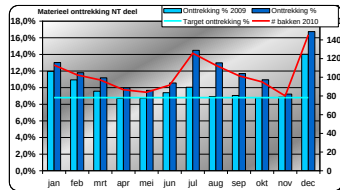


Analysis of Rolling Stock Failures

Reported Failures VIRM 2012



Monitoring & Reporting is “Key”!

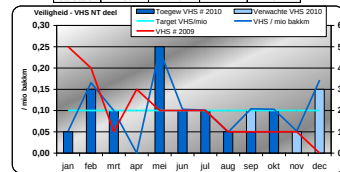


Toelichting materieelonttrekking

Zwaar negatief. Cijfers zijn vergelijkbaar met de winter van 2009/2010. Eerste reactie bij velen is dat de genomen wintermaatregelen geen effect hebben gehad op de beschikbaarheid. Korte termijn lachjes.

- Spoelteam opgericht binnen Fleet services. Voert regie over herstel bij leverancier en faciliteert intern NedTrain de diverse lokaties met herstel advies en coördinatie
- Oib Zaanraai is als extra faciliteit geopend. VIRM materieel zal voor specifieke klassen daar worden hersteld.
- Onderzoek filters K&L. Proto typen zijn voor VIRM niet akkoord bevonden door ME. Bij materieel SCM is wel een gewenste oplossingsrichting gezien. Komende weken bekijken of dit ook toepasbaar is op VIRM.
- Met NSR is afwijkende beschikbaarheid van bakken (130) afgesproken. Komende maand alles in het werk zetten om defect in omloop weg te werken en beschikbaarheid weer op oude niveau te krijgen.

Bakken	in maand	in maand	gebruik Q-nummer
norm	90	90	12
exploitatie	130	110	2
			0



Toelichting materieel veiligheid

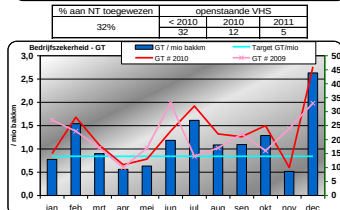
In algemene zin geen bijzonderheden op veiligheid te melden. Wel is met de opbouw van het aantal mat 64-treinstellen ook weer sprake van de (tijdelijke) introductie van deze bekend slechte serie op veiligheidsgebied.

VeiligheidsStoringen (VHS)

In het 4e kwartaal hebben zich totaal 27 VHS voorgedaan die zijn toegewezen aan NedTrain (NT-VHS) bij een norm van 23 (+15%). In 2009 werden in het 4e kwartaal 39 NT-VHS gerealiseerd.

Tot en met het 4e kwartaal deden zich 101 NT-VHS voor of 0.18 NT-VHS/miobakken bij een norm van 0.17 NT-VHS/miobakken. Helaas dus net boven norm geëindigd. In 2009 was de realisatie 0.19 NT-VHS/miobakken. Daarmee was de realisatie 2010 wel net lager dan in 2009.

Alle VHS beschouwende (ook diegenen die niet aan NT zijn toegewezen) zijn 199 VHS in 2010 geregistreerd (incl SLT). Dat was in 2009 nog 244 keer. Dit is van belang voor NSR richting VVV.



Toelichting bedrijfszekerheid

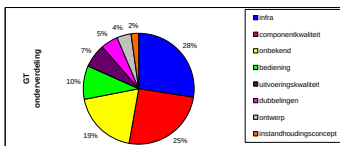
Zeker op bedrijfszekerheidsgebied was er de kans om het jaar binnen de norm af te sluiten. Het winterweer heeft daar midden december alle hoop op weggenomen. Ze ook de inleiding over de winterseffecten.

Mede vanwege de herprioritering van werkzaamheden is niet doorgegaan om de administratieve dubbelingen van gestrande treinen uit de realisatiegevers weg te nemen. Gezien de grove overschrijdingen is deze nuance (18 dubbelingen) op dit moment niet relevant.

Gestrande Treinen (GT)

In het 4e kwartaal deden zich 203 GT voor bij een norm van 150 (+30%). Oktober en november waren met respectievelijk 59 en 45 GT min of meer op norm. De realisatie van december van 99 GT gaf de extreme opslingering die 2010 afsluit. In 2009, waarbij zich einde jaar ook de winter reedde, was de realisatie in het 4e kwartaal 278 GT.

Tot en met Q4 was de realisatie 789 bij een formele norm van 600. Relatief gezien was de realisatie 1.38 GT/miobakken (1.35 na aftrek dubbelingen), bij een norm van 1.28. De realisatie 2009 was 1015 GT of 1.75 GT/miobakken. Dit jaar was daarmee wel substantieel beter.



Extra Binnenkomsten (EBK)

In het 4e kwartaal hebben zich 1146 EBK voorgedaan bij een norm van 928 (+25%). Ook hier is, net als bij gestrande treinen, de heftige opslingering in december binnen het kwartaal te zien. Het 4e kwartaal 2009 gaf een realisatie van 1277 EBK.

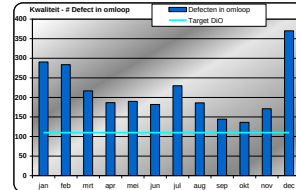
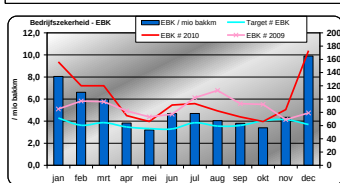
Tot en met Q4 was de realisatie 4609 bij een norm van 3500 (+30%). In 2009 werden 4545 EBK t/m Q4 gerealiseerd. Alleen theoretisch is er sprake van een lichte daling.

VIRM:

- Uitval van DIDT-spoelen in de tractie-installatie. VIRM-VI kan met verminderde tractie doorrijden. VIRM-IV kan gelokoppeld rijden bij een defect. Het spoelteam heeft een herstellingsroute ontwikkeld die het mogelijk maakt dat NT zelf de herstellingen uitvoert.

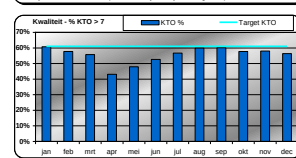
- Uitval van DCM-spoelen in de laagspanningsvoorziening. Herstel alleen mogelijk via de leverancier. Medio januari wordt de volledige herstellingscapaciteit benut door een uitwisseling.

- Gezien de focus op spoelen is een kennisteam samengesteld om dit onderdeel breder te beschouwen en de componentkwaliteit structureel te verbeteren.



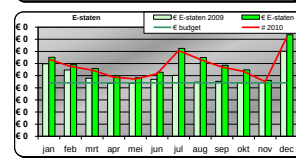
Toelichting Defect in Omloop

Analoog aan GT en Ebk waren de realisatiewaarden in oktober en november nog op norm (300 DIO). In december explodeerde de realisatie naar 600+ vanwege alle wintergerelateerde storingen. Daarmee zijn zowel de Q4- als de jaarnorm stevig overschreden. Ten behoeve van de onttrekking is het juist van belang om ook op de DIO-niveau's te sturen om de voorspelbaarheid te kunnen waarborgen. Anders blijven er kwaliteitsproblemen in de series zitten die zich een keer ongepland melden als GT/EBK. Het winterseizoen is zich hier van bewust en heeft DIO-reductie tot prioriteit gemaakt.



Toelichting reinheid

Door de winter 2009/2010 en de staking in de lente is VIRM pas na de zomer op target gekomen. De reden waarom we in de herfst weer zijn afgezaakt wordt nog onderzocht.



Toelichting kosten

Kosteninzicht wordt in 2011 ontwikkeld.

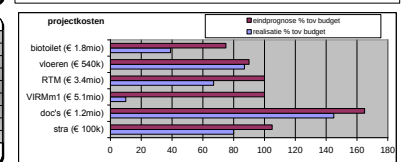
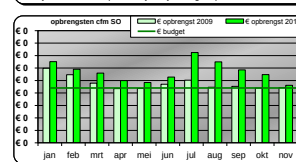
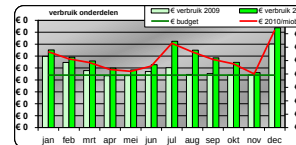
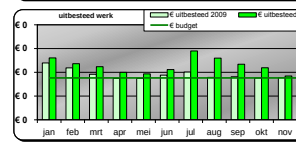
In Q1 rapportage en toelichting op E-staten en uitbesteed werk.

In Q2 toevoegen van kosten onderdelenverbruik.

In de loop van 2011 zullen andere kosteninzichten worden toegevoegd, en wellicht andere worden verwijderd ten gunste van belangrijker. Als voorbeeld zijn nu projectkosten en opbrengsten conform SO toegevoegd.

Mogelijk zal per materieelserie, afhankelijk van de benodigde aandacht, een specifieke set aan kostensoorten worden gepresenteerd.

De nu toegevoegde grafieken bevatten fictieve informatie.



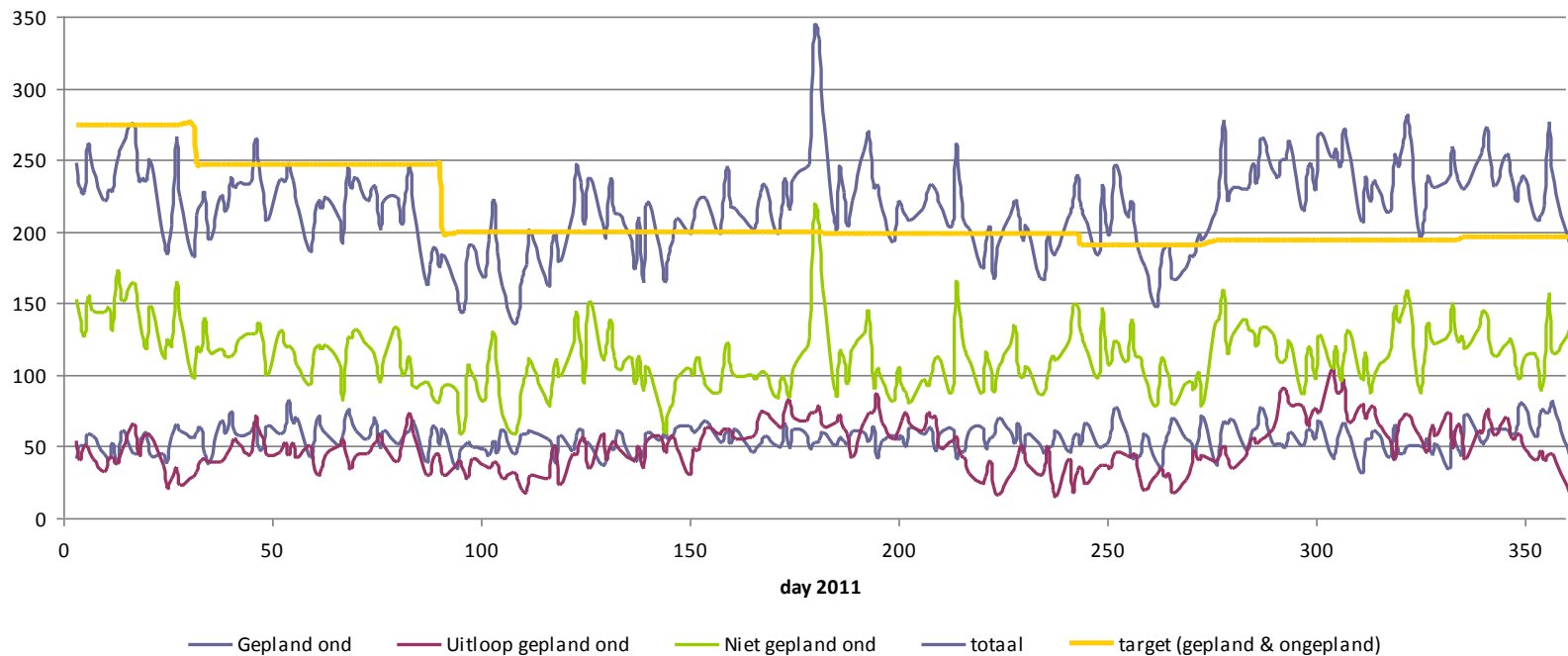
NedTrain

Continuous Improvement



“Frayed” Maintenance Withdrawal

Withdrawn coaches by NedTrain per day





Dynamic Work Planning (2015-2020)

*Modern rolling stock: Double Decker Intercities & Sprinter LightTrain
High end utilization and modern technology*

Higher customer and process demands on reliability!

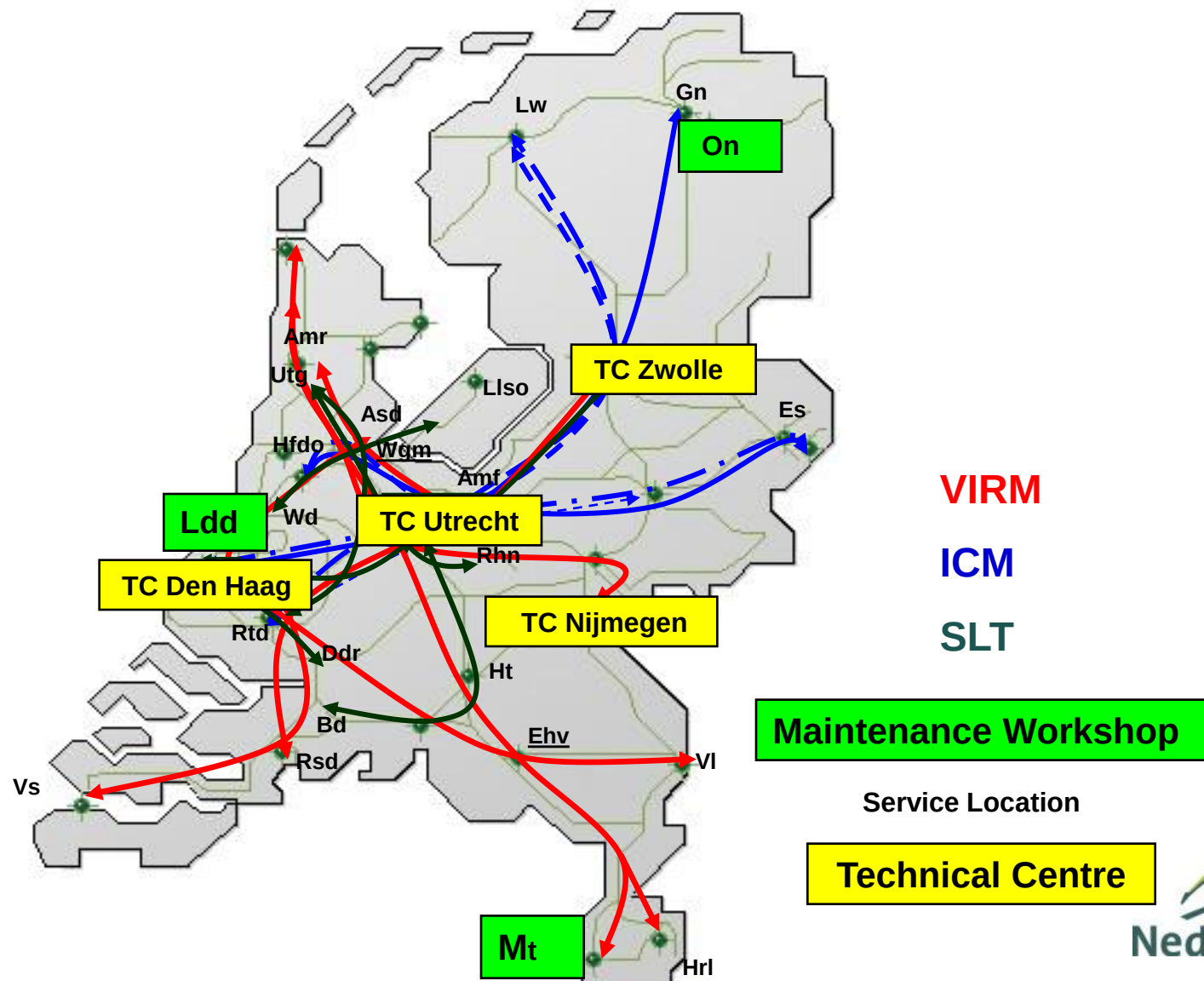
No withdrawal during peak hours:

- Maintenance closer to primary transport process
- Deviding work packages in small tasks
- Condition monitoring and statistical analyses
- Predict failure behavior and early interventions

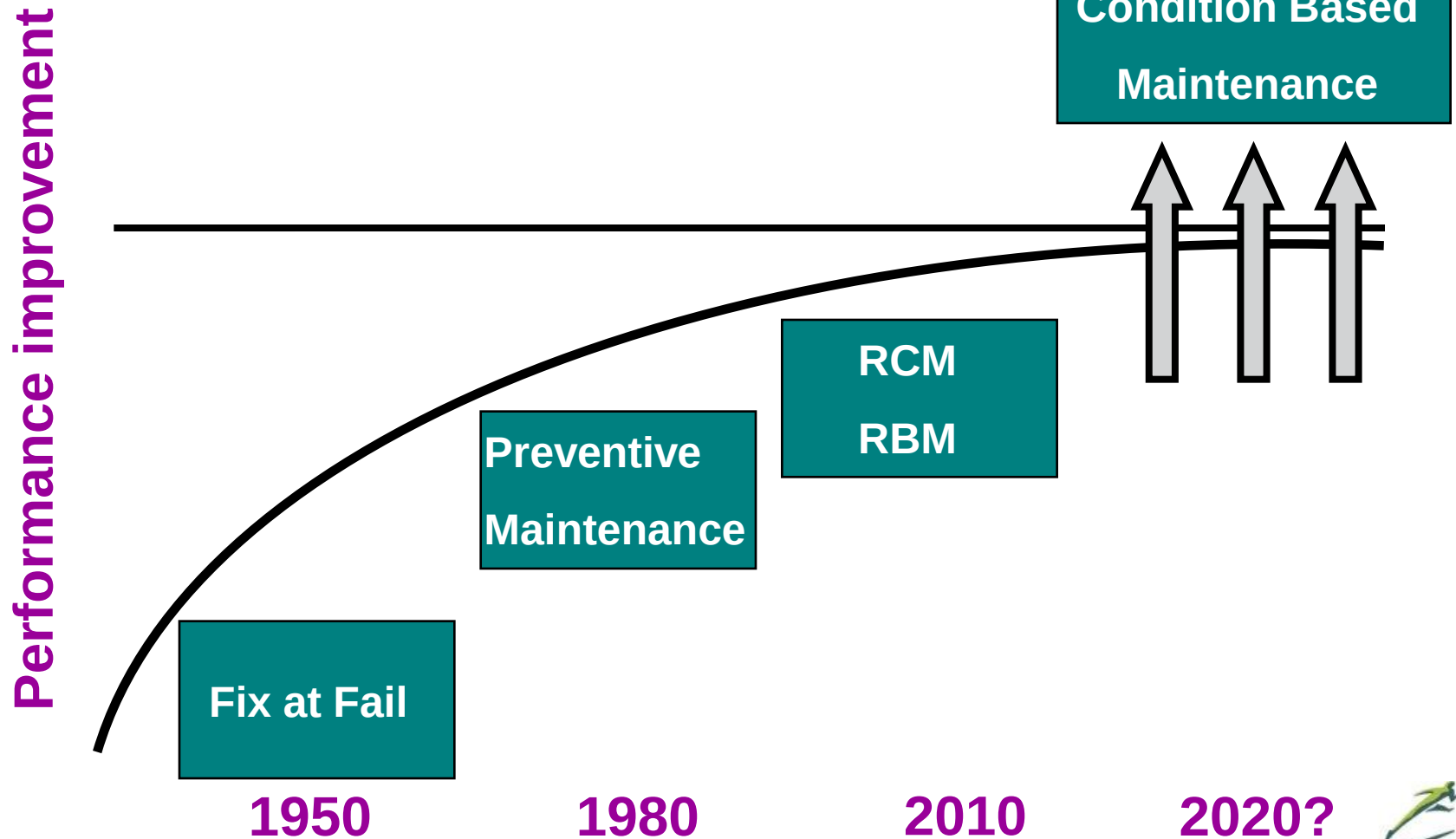
New Technical Centres in Utrecht, Den Haag, Nijmegen and Zwolle

Higher reliability and availability (up to 35 coaches)!

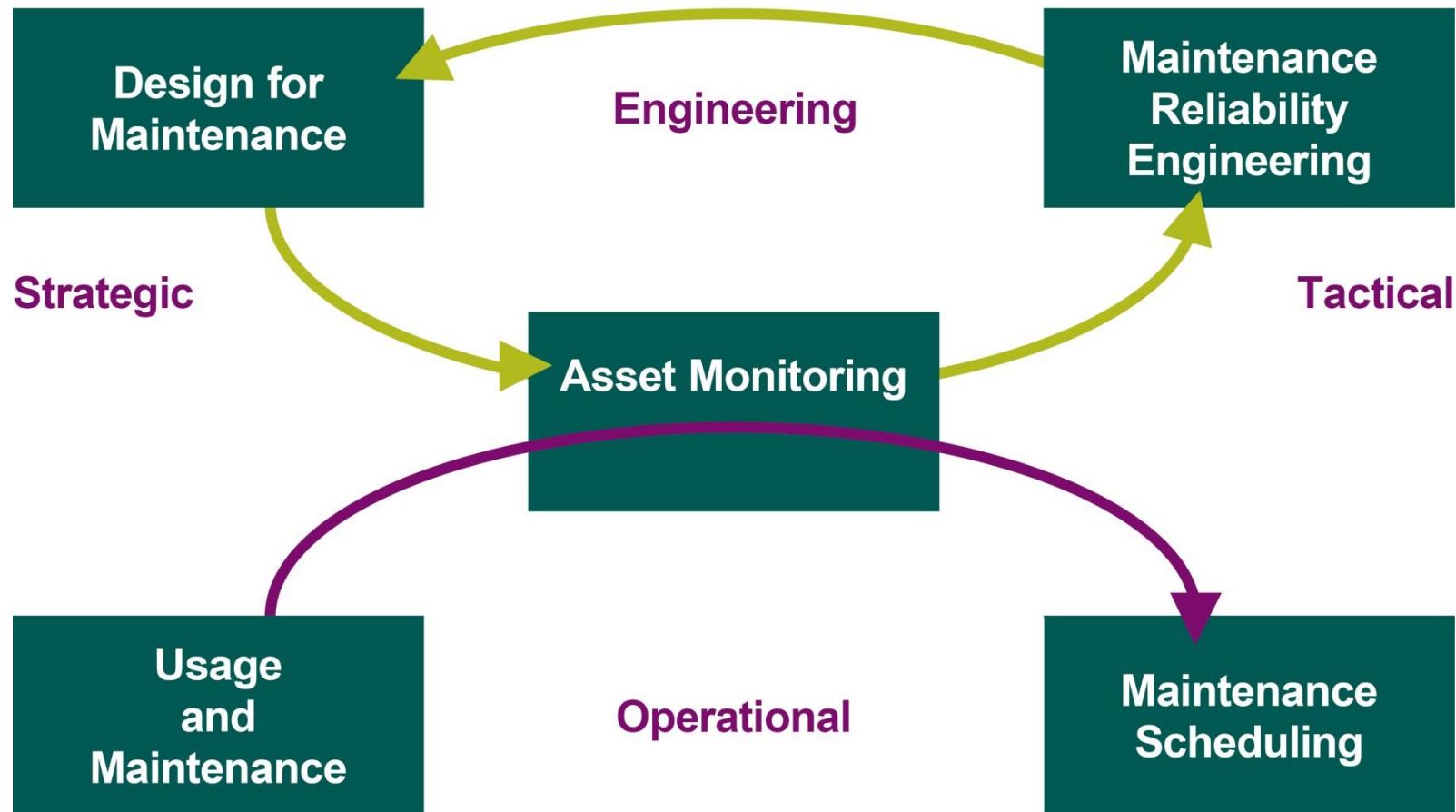
Overview of Locations in Network



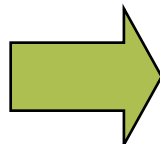
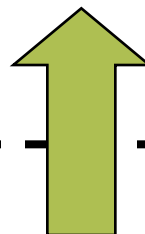
Monitoring for Further Break Through



Monitoring Shifts to Operational Support



Pilot with 20 EMUs



Inlogget: Berg, L.

Overzicht

Treinstel storings

Storing

MCN

Ticket

Instellingen

Uitloggen

	8608	
	8638	
	8649	
	8674	
	9478	

	8610	
	8640	
	8652	
	8701	
	9512	

	8621	
	8642	
	8656	
	8727	
	9518	

	8628	
	8646	
	8671	
	8739	
	9525	

Technische status

5

Ernstige Storing

9

Storing

3

Kleine Storing

2

Alarm Monitor

1

Geen Storing

Operational Dashboard



Ingelogd: Berg, Le

Overzicht Treinstel storingen Storing MCN Ticket Instellingen Uitloggen

8608	8610	8621	8628
8638	8640	8642	8646
8649	8652	8656	8671
8674	8701	8727	8739
9478	9512	9518	9525

Technische status	
5	Ernstige Stori
9	Storing
3	Kleine Storing
2	Alarm Monitor
1	Geen Storing

8621	Operationeel: 16-2-2012 10:00:00	Treinnummer: 8621
------	----------------------------------	-------------------

Actueel Actueel + Hersteld Alle Storingen			
Storing	Klasse	Lokatie	Omschrijving
KLM637	B	mBvk1	Geen OK meld. ventilatie cabine mBvk1
TRC226	B	mBvk1	FC44 Storing in tractiecassette mBvk1
TRC493	B	mBvk1	Frequentiesignaal koppelref BC mBvk1

MBN advies Monteur advies Functie verlies Diagnose Oorzaak Onderhoud Deelsysteem

Kopieer Korte Omschrijving

1. Defect code

LSP052, LSP052, LSP052

2. Inzetbaarheid/beperking:

Inzetbaarheid:	Niet inzetbaar
Voorwaarden:	
Beperking:	Maximaal 1 uur inzetbaar

3. Diagnose/ advies MCN:

- Actie voor Mcn: laat stroomafnemer zakken en probeer te ongrendelen. Zet stroomafnemer weer omhoog.
- Vraag voor Mcn: Is de storing verdwenen?
Zo ja, verder rijden
Zo nee, er is in de betreffende motorbak geen tractie of ventilatie aanwezig is en valt na maximaal 1 uur het treinstel uit aan batterijspanning.

4. R5 invulling:

Ingevuld door:		Functie:	16
Materieelnummer:		VHS:	
Plaats storing in het mat:	LSP052	Urg.klas:	1
Korte omschrijving:	,LSP052,LSP052		
Bijzonderheden:	Raadpleeg storingsboom voor diagnose en herstel.		



First RTM Experiences

- **Pilot Results:**
- **12% shorter downtime of unplanned depot visits**
- **35% turnaround time reduction of door system & HVAC failures**

Lessons learned:

- **Business rules and action plans essential to prevent data tsunami**
- **Implement the business process with IT application as support tool**
- **Consider dedicated control room staff**

Other applications:

- **ECO driving and stabling for reduced energy consumption**

Technology and people determine the success!

Optimisation of Maintenance Approach

Installation (modifications)
Educated People
Workshops and Equipment
Parts

Maintenance Programmes

Daily Operations:

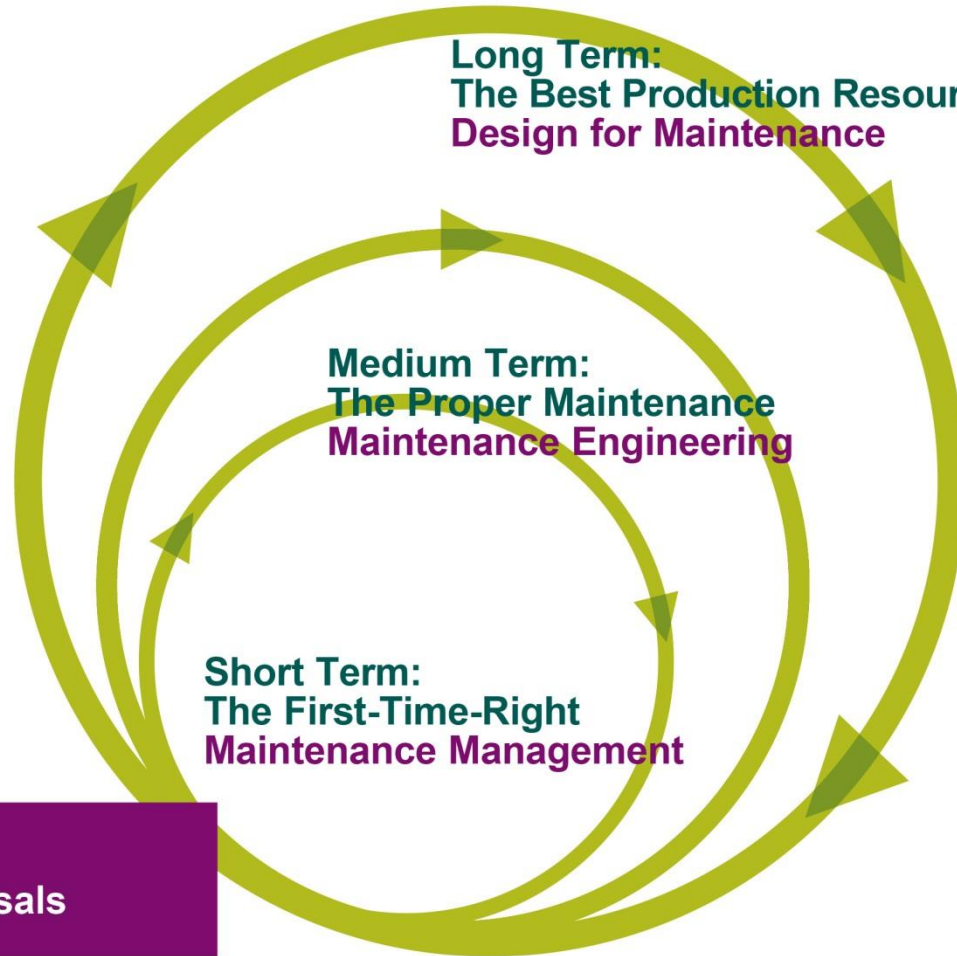
- Planning and Control
- Cleaning
- Inspections
- Repairs
- Maintenance
- Overhaul
- Supplies

Evaluation and
Improvement Proposals

Long Term:
The Best Production Resources
Design for Maintenance

Medium Term:
The Proper Maintenance
Maintenance Engineering

Short Term:
The First-Time-Right
Maintenance Management





Final Remarks

Life Cycle & RAMS/LCC management requires:

- Proper configuration management
- Operational Excellence in maintenance execution
- Insight in asset performance
- Monitoring relevant data
- Continuous evaluation and improvement
- Reliability engineering on the workflow
- Next steps in diagnose and Real Time Monitoring
- Maintenance Engineering makes connections