

**Bruk av RAMS ved vedlikehold av rullende  
materiell *Arne Tangen, Flytoget***



# Sikkerhetsoppfølgingsplanen

## Grunnlaget for S-Merking av vedlikeholdsaktiviteter

ID	Sikkerhets-kritisk funksjon	Frekvensreducerende barriere	Tilop til hendelse	Konsekvens-reducerende barriere	Hoved hendelse	KK	A-feil ID nr	Taps-reducerende barriere					
1.7.03.	Opprettholde sikt ved ytre påvirkning, temperatur, nedbør (smuss, dugg, is)	K1: Frontvindu er elektrisk oppvarmet for å hindre isdannelse. K2: Vindusvisker med spylere for å holde rute ren.	Redusert eller ingen sikt	O1: Feil oppdages og varsles av flytogfører. Tiltak iht. A-feilliste.	Uhell for personer langs spor	4	7						
1.7.04.	Hindre at komponenter i togets underrede løsner og faller av	K1: Fail safe filosofi i design. Trafo og strømrettere har redundant hovedinnfestning K2: Mindre komponenter i togets underrede er dekket av togets bunnluker som har fail-safe innfestning. Mindre komponenter vil falle ned på lukene og sikres mot å falle ned på sporet. V1: Strukturinspeksjon. Svikt i primærfeste for større komponenter er skjult feil og detekteres under vedlikehold.	Komponenter løsner og faller ned på sporet		Avsporing	5							
1.7.05.	Gi lydsignal/varsling for å hindre påkjørsel av personer i sporet	O1: Funksjonskontroll ved uttak ref. TE HR 001 K1: Toget har to tyfonbetjeningssystem. Ref. K2: Snøavskjerming	Svikt av varselings	O1: Tiltak iht. A-feilliste	Uhell for	4	10						
				<b>Vedlikehold for frekvensreducerende barriere</b>	<b>Vedlikehold for konsekvens-reducerende barriere</b>			<b>Vedlikehold for taps-reducerende barriere</b>					
				Aktivitet	Moment	Sub-m		Aktivitet	Moment	Sub-m			
		Hindre at komponenter i togets underrede løsner og faller av	1.7.04.	V1	1.1AKT06	-	-	n/a					
1.7.06.	Opprettholde strukturell integritet i plog	K1: Snøplog har strukturell sikres med 2 x 4 bolter. Snøplogen er primært d virke gunstig på flytoge for snøplogen er 600 K1 også at designkriteriene "Systemberegninger, pl 355A dtranz: "Vintertyp	Gi lydsignal/varsling for å hindre påkjørsel av personer i sporet	1.7.05.	n/a			n/a					
				1.7.06.	V1	1.7AKT08	-	-	n/a	V1	1.3AKT01	01	07
				1.7.06.					"	1.3AKT01	01	08	
				1.7.06.					"	1.3AKT01	01	10	
				1.7.06.					"	1.3AKT01	02	05	
				1.7.06.					"	1.3AKT01	02	06	
				1.7.06.					"	1.3AKT01	02	07	
				1.7.06.					V2	7.7AKT02	01	-	
				1.7.06.					V3	7.1AKT30	-	-	
				1.7.06.					V4	1.3AKT01	01	15	
		Hindre sidevinduer og blindvinduer å separere fra tog	1.7.07.	V1	1.6AKT01	-	-	n/a		n/a			
				2.0.01.	V1	2.0AKT01	01	-	n/a	V1	1.3AKT01	01	07
				2.0.01.	"	2.0AKT01	01	02		"	1.3AKT01	01	08
				2.0.01.	"	2.0AKT01	02	-		"	1.3AKT01	01	10
				2.0.01.	"	2.0AKT05	01	-		"	1.3AKT01	02	05
				2.0.01.	"	2.0AKT05	02	-		"	1.3AKT01	02	06
				2.0.01.	"	2.0AKT05	05	01		"	1.3AKT01	02	07
				2.0.01.	"	2.0AKT05	05	02		V2	7.7AKT02	01	-
				2.0.01.	V2	2.0AKT04	01	-		V3	7.1AKT30	-	-

Knytning mot vedlikeholdsprogram



# S - merket arbeidsrutine for forebyggende vedlikehold

**MAXIMO** Arbeidsrutine for Flytoget (Master) 4405-D-010501/1 Maximo Dato: 02.02.2010

1142 SI ULTRALYDKONTROL AV HJULBANER

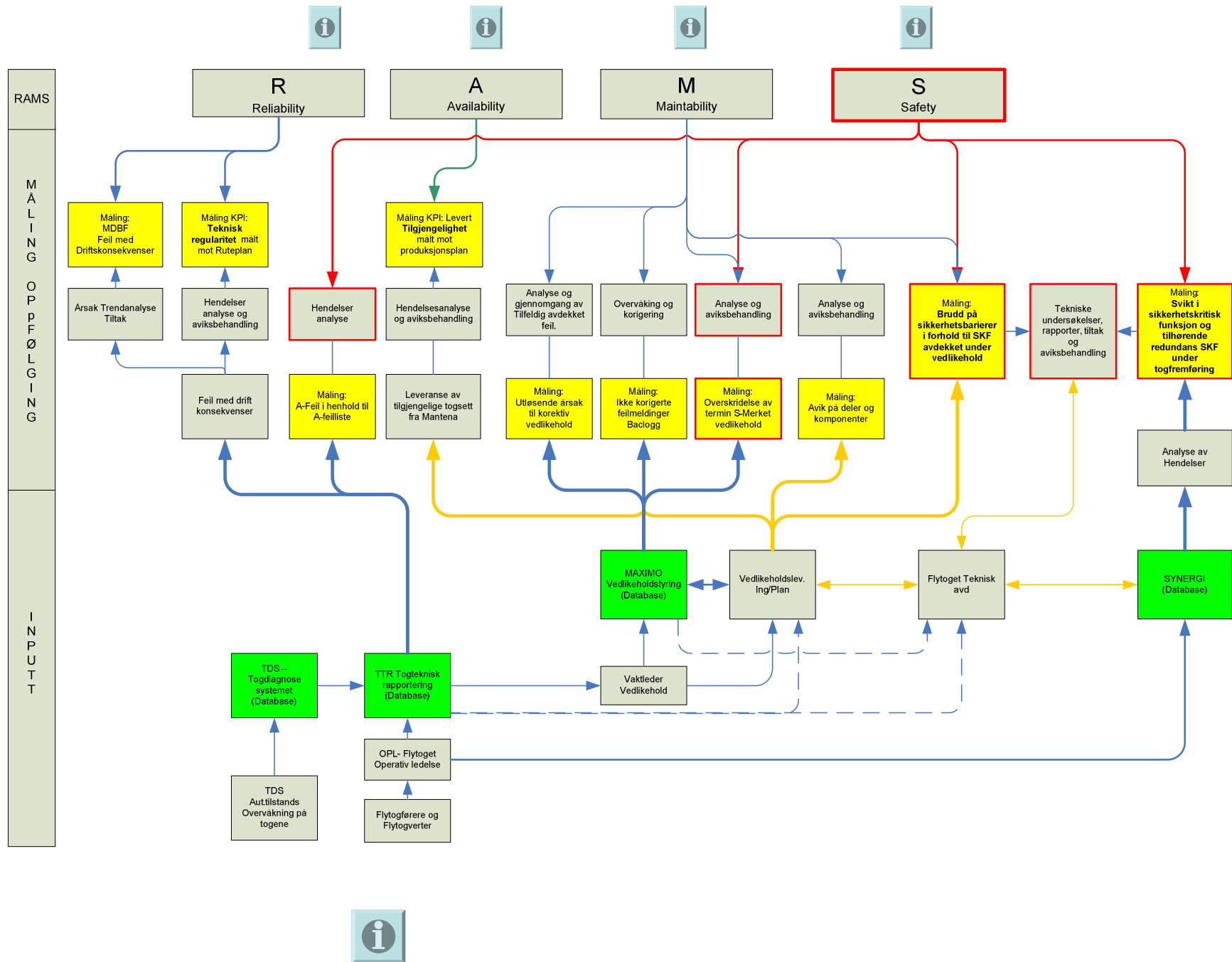
Reservevedler

Tidmebehov: 0,5

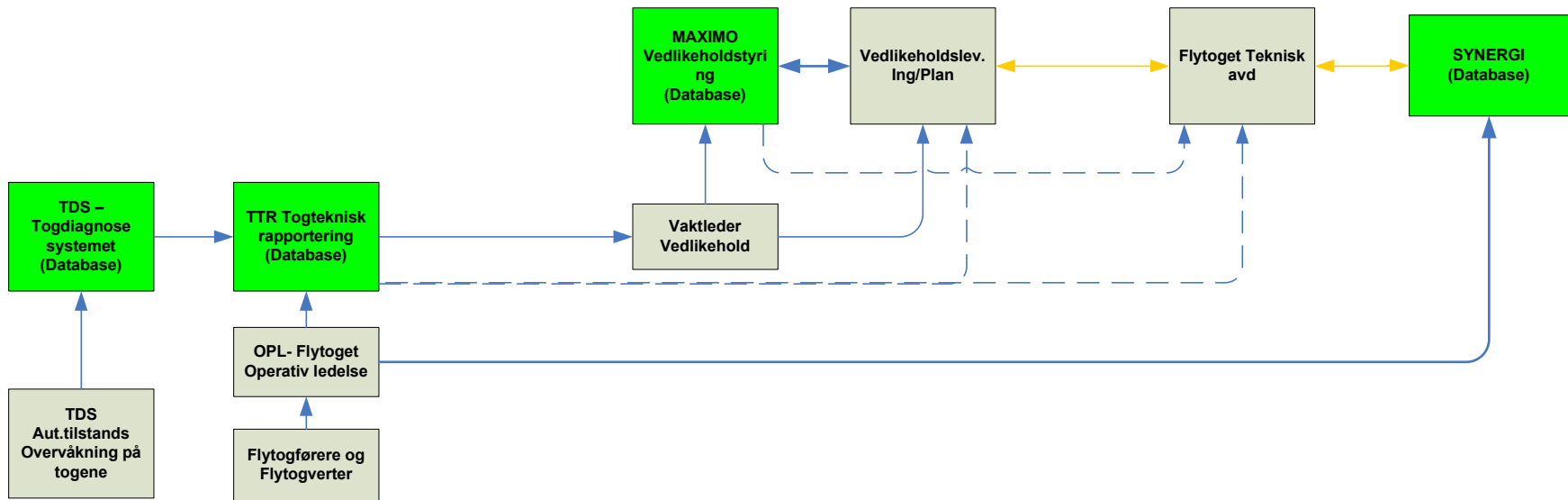
Arbeidsbeskrivelse	Dok. Henvisning
SIKRINGSTILTAK -Togsettets kles mot rulling	
GENERELT -Operatør skal være sertifisert NORDETEST Doc Gen 010/EN473 eller SNT-TC-1A	XT6 G100-218.4
HJULBANE Ikke-destruktiv testing	
a) Forberedelse for ultralydkontroll	
— Utstyrkalibrering	XT6 G100-218.5
— Kalibreringsprotokoll fylles ut (leverandørens standardskjema)	XT6 G100-218.7
— Referanse til	
— Påseform betalinger	
— Kontaktmål	XT6 G100-218.5.3
b) Ultralydkontroll av hjulbaner	
— Påseomfang	XT6 G100-218.3
— Hjulbaner angies for kontaktmål. Dette for å unngå at kjøl og skinner blir gatte.	
c) Resultater	
— Påse skal dokumenteres på skjema:	
— Ultralydkontroll av kjøl etter Påseprotokoll Type 7 i Flytog	4405-S-004
— Påseprotokoll (leverandørens standardskjema)	
— De som indikasjoner finnes skal disse dokumenteres på skjema:	
— Ultralydkontroll av kjøl etter Indikasjoner Type 7 i Flytog	4405-S-005
— Indikasjoner rapporteres til Vaktleder Flytog tilgjengelig slik at nødvendige omstoppinger kan gjøres.	
Indikasjoner $\Rightarrow$ $\geq$ 1,5 mm er ikke tillatt bruk i trafik.	XT6 G100-218.10
Siga	
TLF. Vaktleder Flytog +47 91 65 45 31	
SLUTT/KONTROLL	
-Skjemasett kontrolleres og arkiveres sammen med tilhørende arbeidsordre.	
Siga. Planlegger _____	

Utarbeidet av:  
Dato \_\_\_\_\_ Sign \_\_\_\_\_

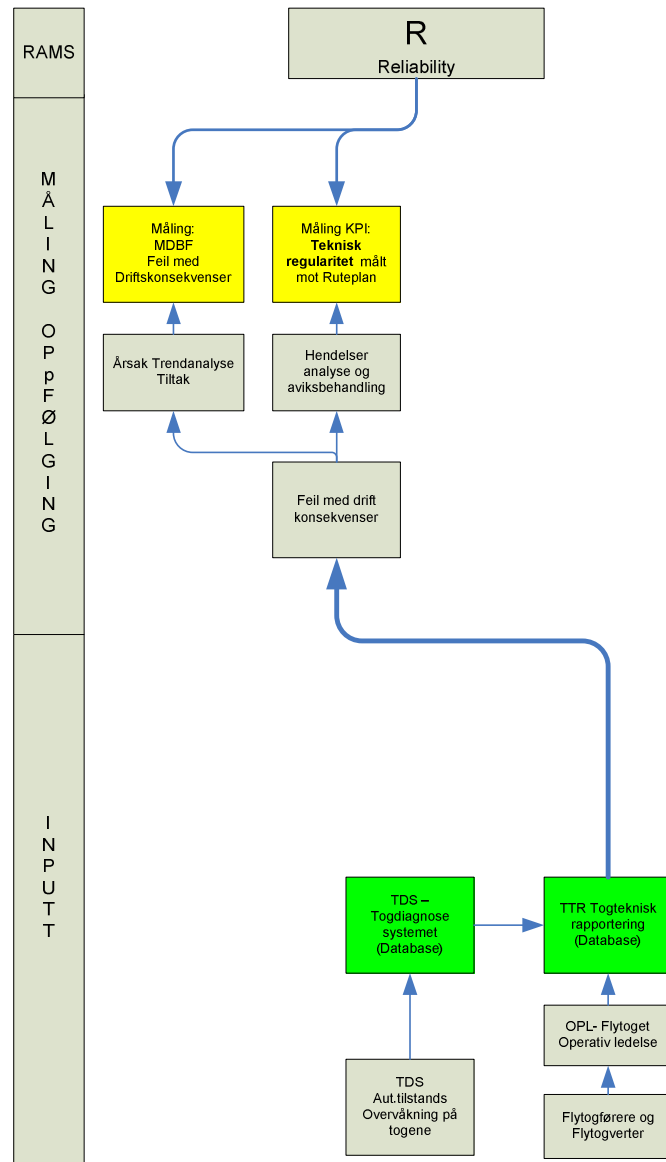
Godkjent av:  
Dato \_\_\_\_\_ Sign \_\_\_\_\_




# Input fra driften



# Reliability

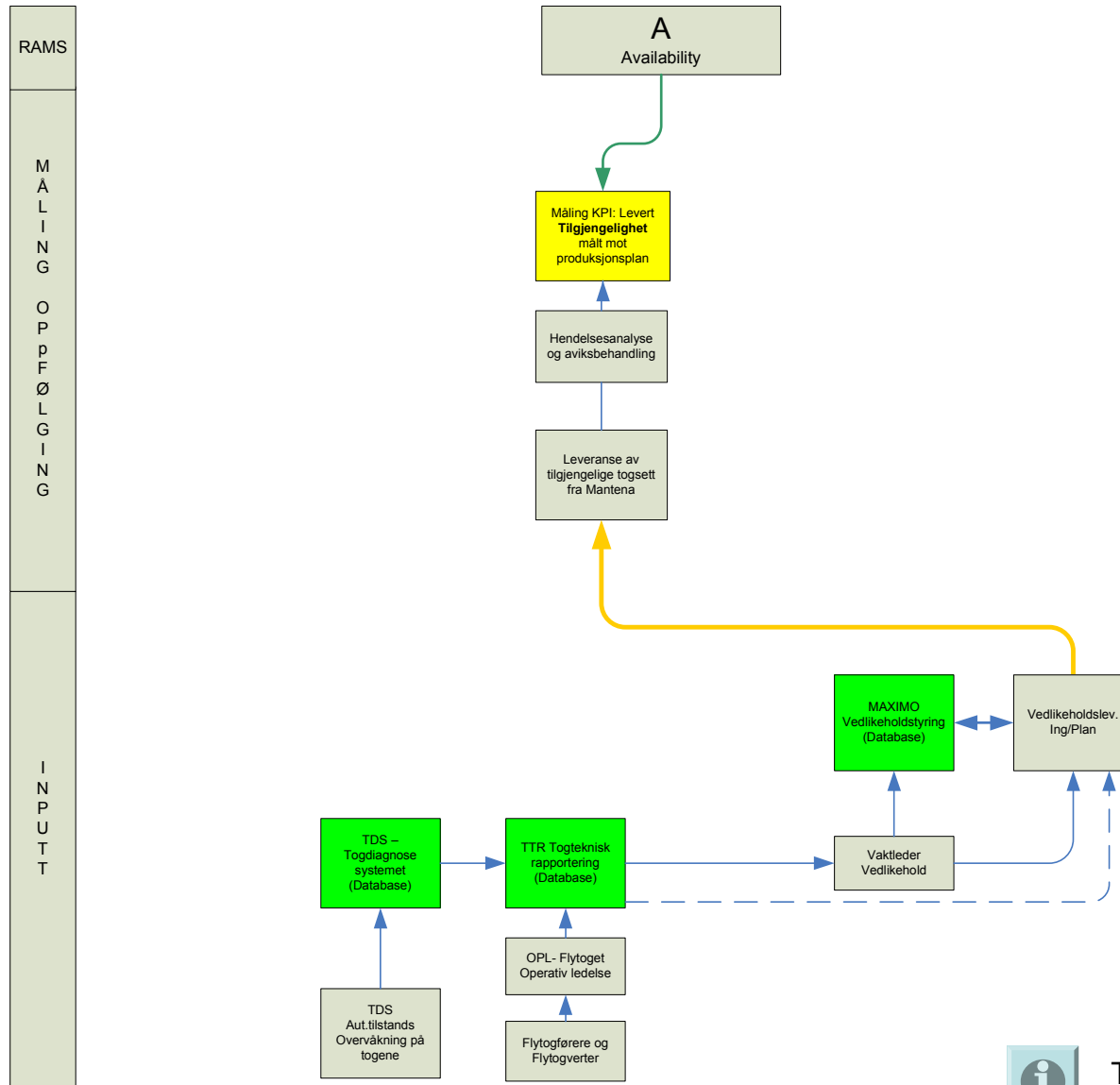


 MDBF

 Tekn. Regularitet



# Aavailability



 Tilgjengelighet

 Utnyttelsesgrad



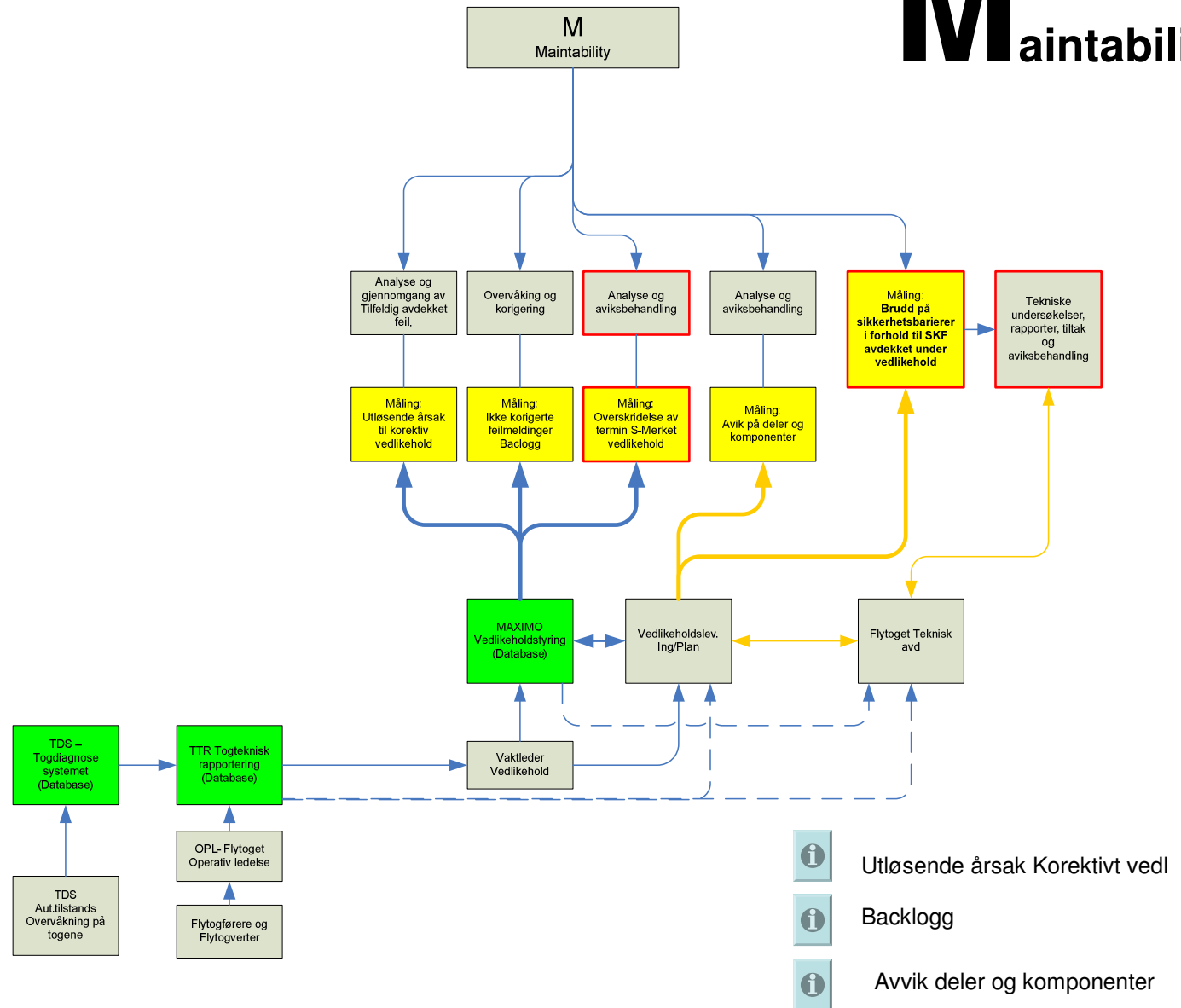


# Maintability

RAMS

MÅLING  
OPPFLINGING

INPUTT

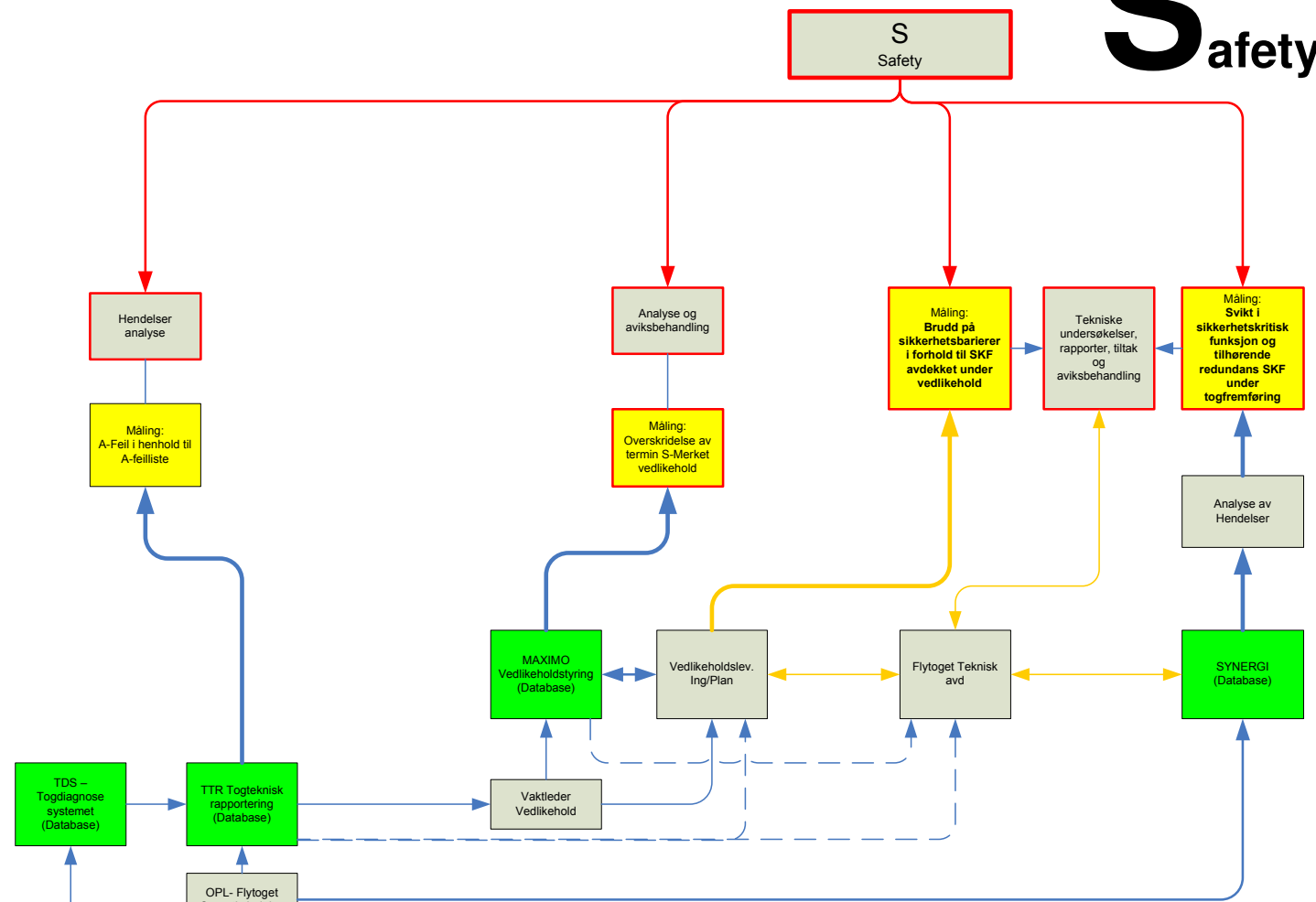


RAMS

M A L I N G

O P P F Ø L G I N G

I N P U T T



-  A-Feil
-  Overkjøring S merket vh
-  Drift...
-  Vedlikehold...



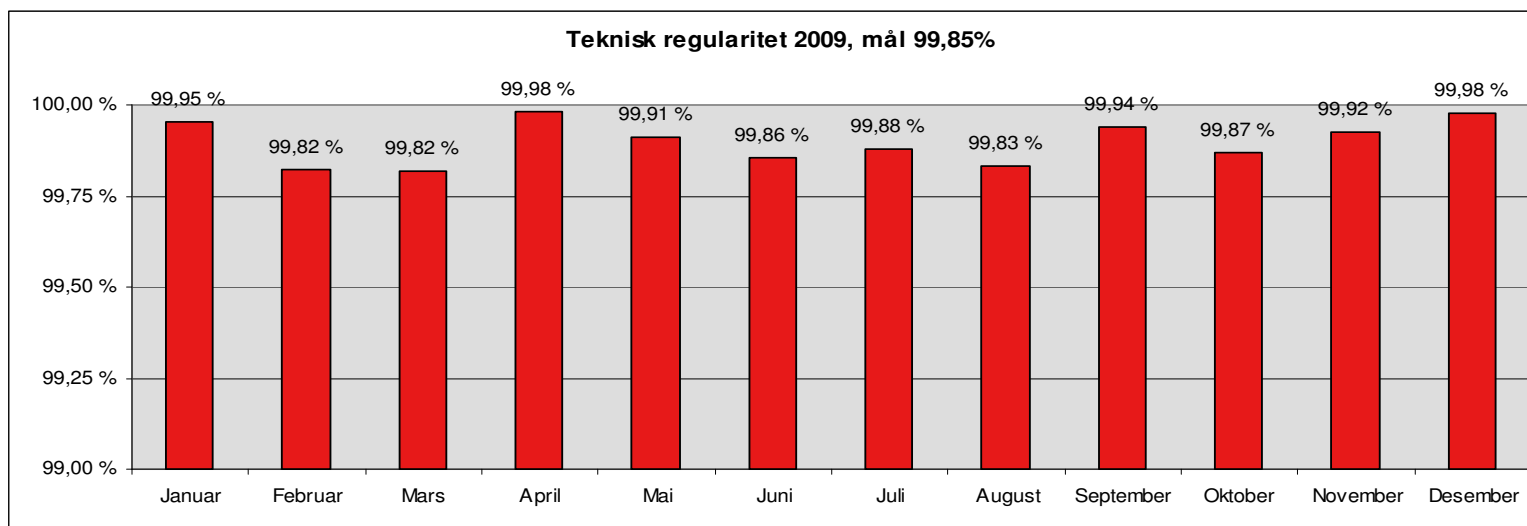
**Teknisk regularitet** er uttrykt som en prosentverdi av antall produserte togminutter per måned. Den tekniske regulariteten kan uttrykkes ved følgende funksjon:

$$((\text{Total} - \text{Avvik}) / \text{Total}) \times 100 = \% \text{ Teknisk regularitet}$$

**Total** = Totalt antall planlagte togminutter i henhold til rutetabell.

**Avvik** = Summen av tapte togminutter forårsaket av forsinkelser, følgeforsinkelser og kanselleringer som har en togteknisk årsak

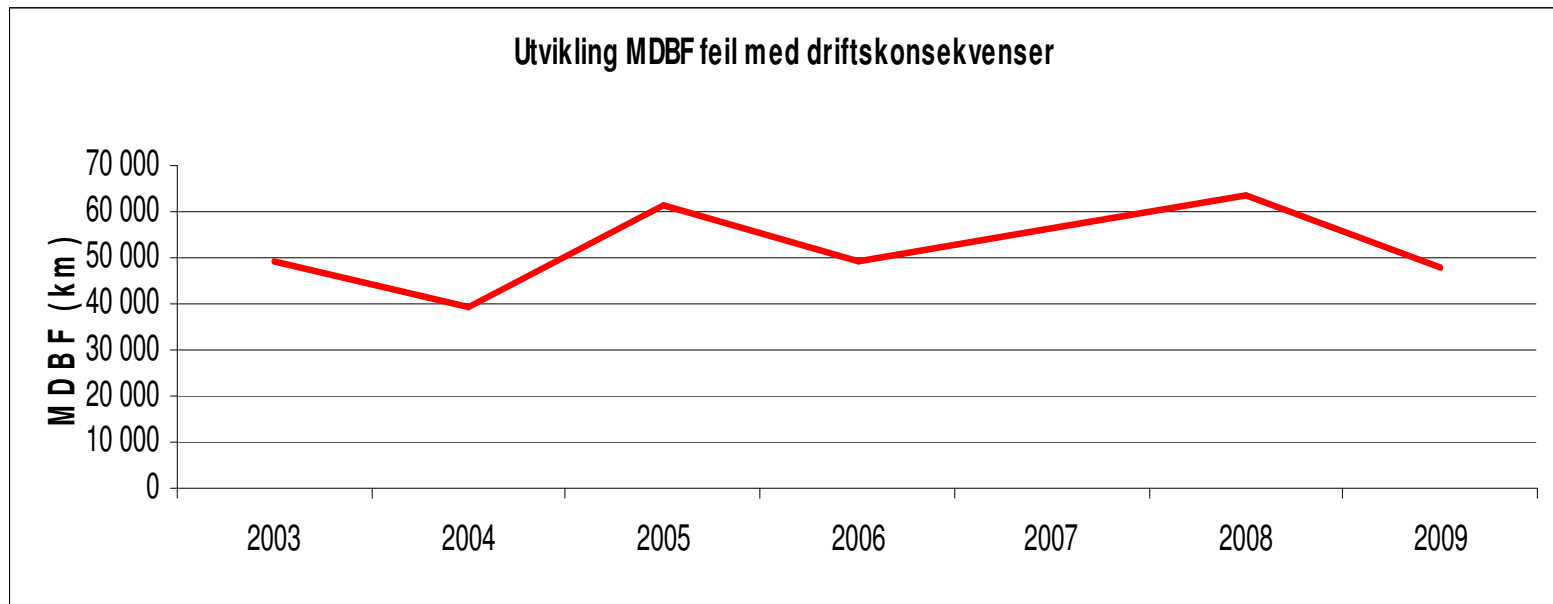
Indikatoren gir en indikasjon på den tekniske tilstanden på togene og hvor god organisasjonen er til å håndtere tekniske forhold på Flytoget.



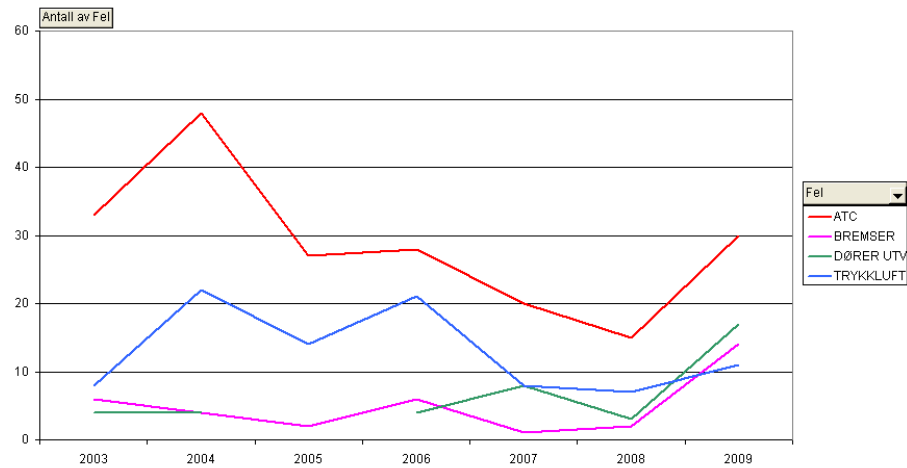
## Feil med driftskonsekvenser

**Hendelse** = Teknisk feil på tog som har medført Forsinkelse >3 min, kanselert avgang eller redusert kapasitet (enkeltsett)

**MDBF** = Antall hendelser / kjørte togsetkm



## Analyse: systemer med økende trend siste år



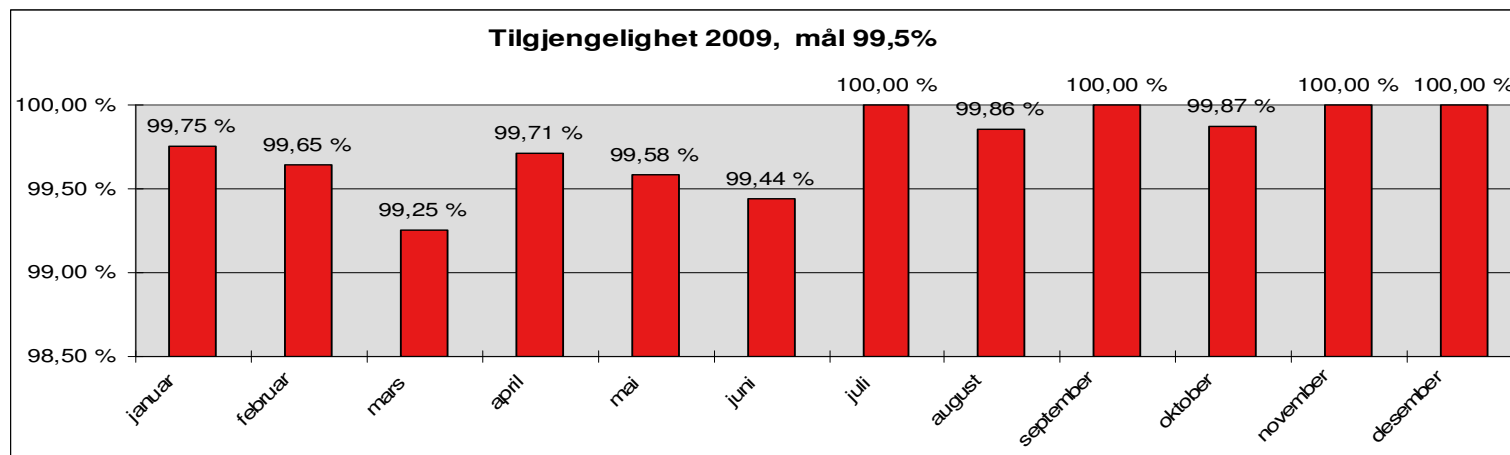
System/feilmode	Tiltak	Status og planer



## Tilgjengelighet

- Tilgjengelighet følges opp som en prosentvis oppnåelse av tilgjengelighet. i henhold til tog -produksjonsplanen
- 100% tilgjengelighet oppnås når rett antall driftsklare togsett leveres til de avtalte tidspunktene.
- Tilgjengeligheten måles 2 ganger pr. døgn (morgen og ettermiddag)
- Dersom Vedlikeholdsleverandøren ikke klarer å levere i henhold til de avtalte leveransene vil dette påvirke tilgjengeligheten negativt.

Tilgjengeligheten sier noe om Vedlikeholdsleverandørens evne til å håndtere det vedlikeholdet de skal gjennomføre på togene.



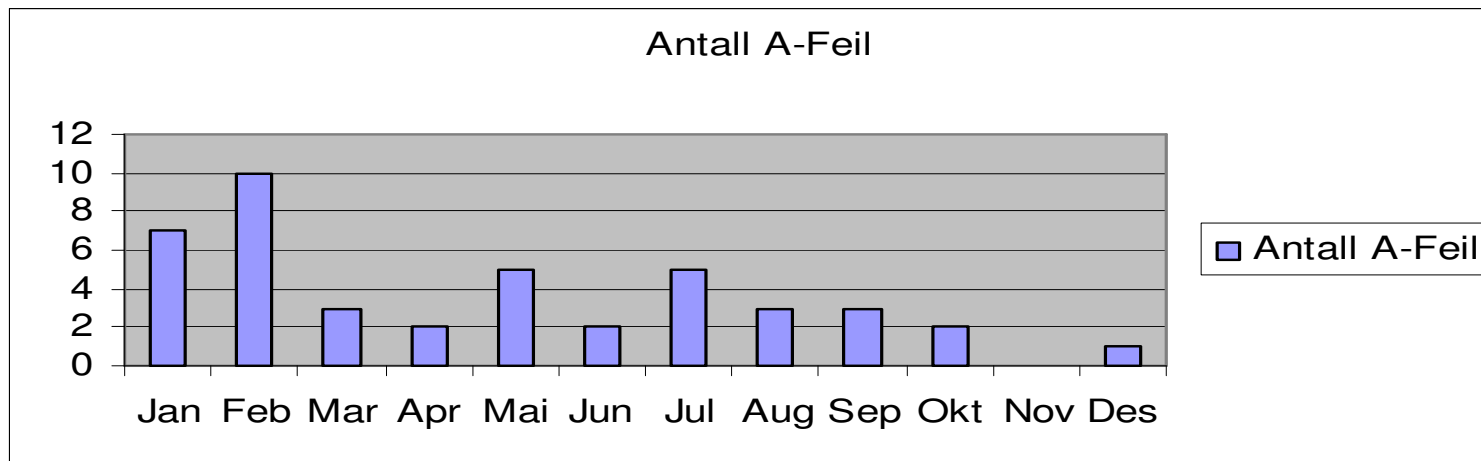
## A-Feil.

A-Feil er feil på tog med mulig konsekvens for trafikksikkerheten som medfører begrensninger i bruk av togene.

Grunnlaget for A-feillisten er en risikovurdering i forhold til begrensninger i fremføring med feil. Dette er uttrykt ved antall samtidige feil for toget ved videre fremføring, eller en tids/distansebegrensning for hvor lenge toget kan fremføres med feil.

For å opprettholde barrierefunksjonen(er) i forbindelse med en A-feil, settes det inn kompensierende tiltak. Tiltaket kan være rapportering av A-feilen, men det kan også være en handling fører skal utføre. Som regel er det slik at fører kan håndtere en A-feil på en god måte, men denne ivaretagelsen kan reduseres dersom FTF opplever flere A-feil samtidig.

A-feil følges opp på antall A-feil registrert i perioden.



Selv om det er akseptabelt å ha en A-feil, ved at barrierefunksjonen opprettholdes ved tiltak, vil et økende (eller stort) antall A-feil medvirke til at sikkerhetsmarginene reduseres. Tilsvarende vil et minkende antall A-feil vise en bedring i sikkerhetsmarginene.



# Backlogg - Ikke-korrigerede feilmeldinger

Backlogg omfatter korrektivt vedlikehold-arbeidsordre i vedlikeholdsstyringssystemet, det vil si det antall feilmeldinger som på måletidspunktet er registrert, men ikke ferdigstilt.

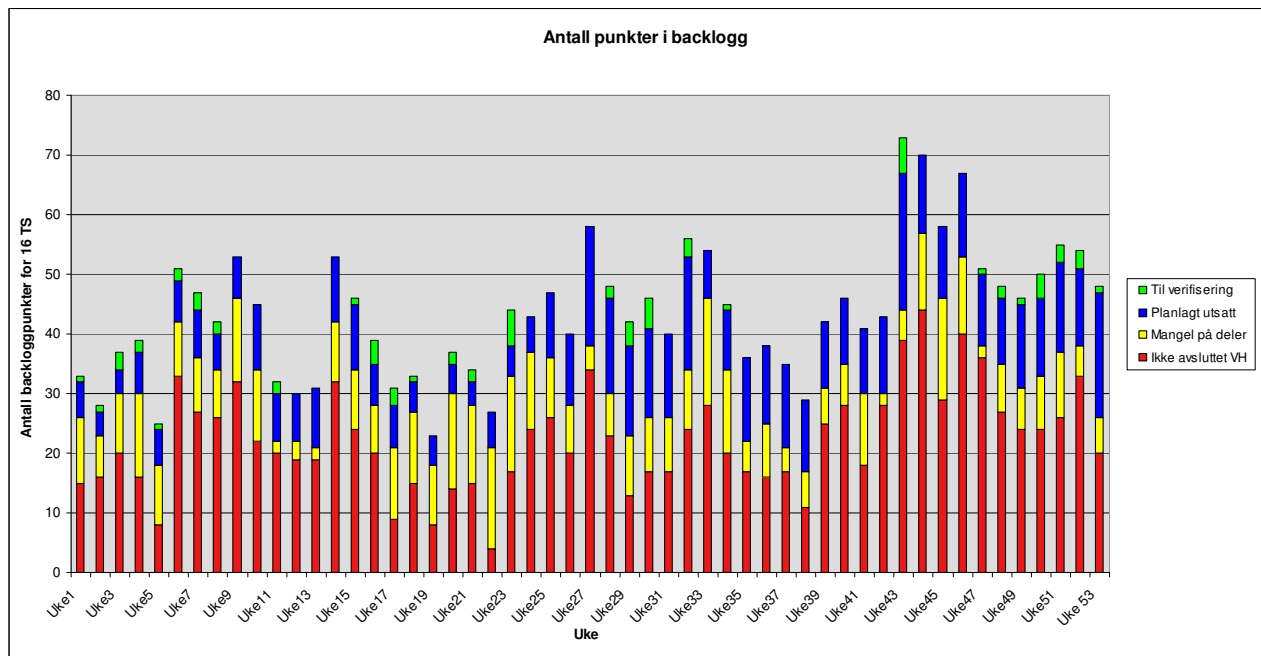
## 4 kategorier:

Rød = Vedlikeholdsleverandør

Gul = Venter på deler

Blå = Planlagt utsatt

Grønn = Åpen for verifisering av reparasjon



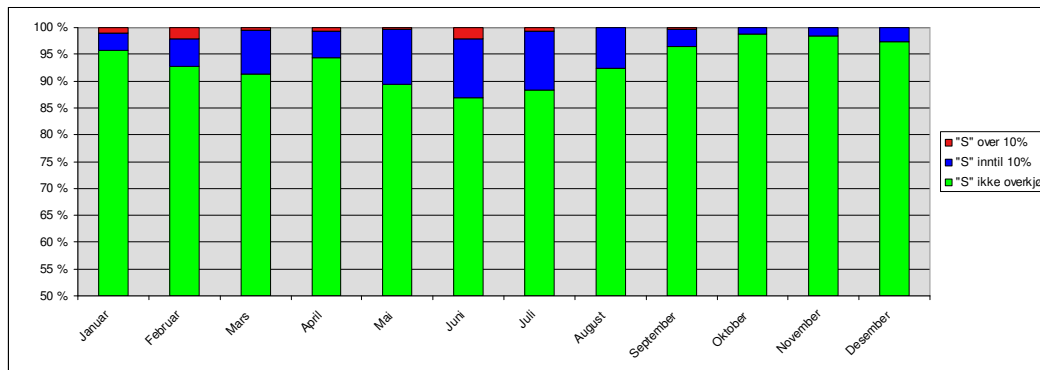


# Overkjøringer av S-Merket vedlikehold

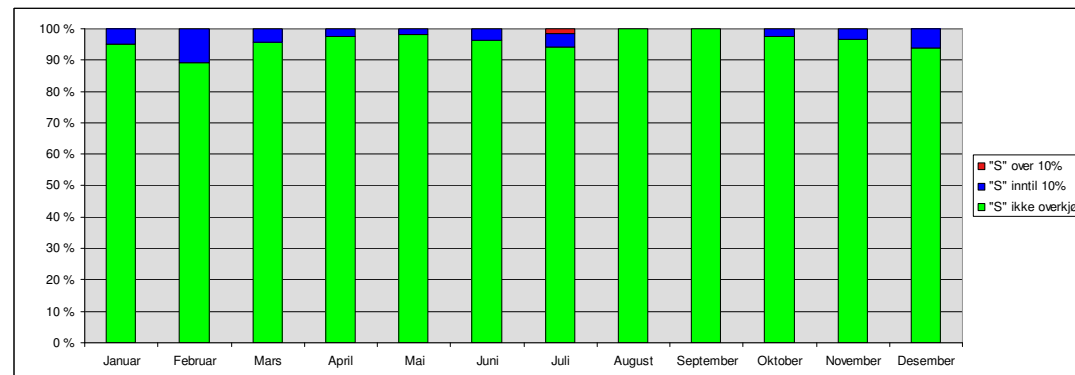
Toleranse for planlegging og gjennomføring av S-merket vedlikehold er gitt som følger:  
Inntil 10% av aktivitetene kan overkjøres med inntil 10%.

Dette regulerer både antall overkjøringer samt hvor langt hver enkelt aktivitet er overkjørt.

## Km basert



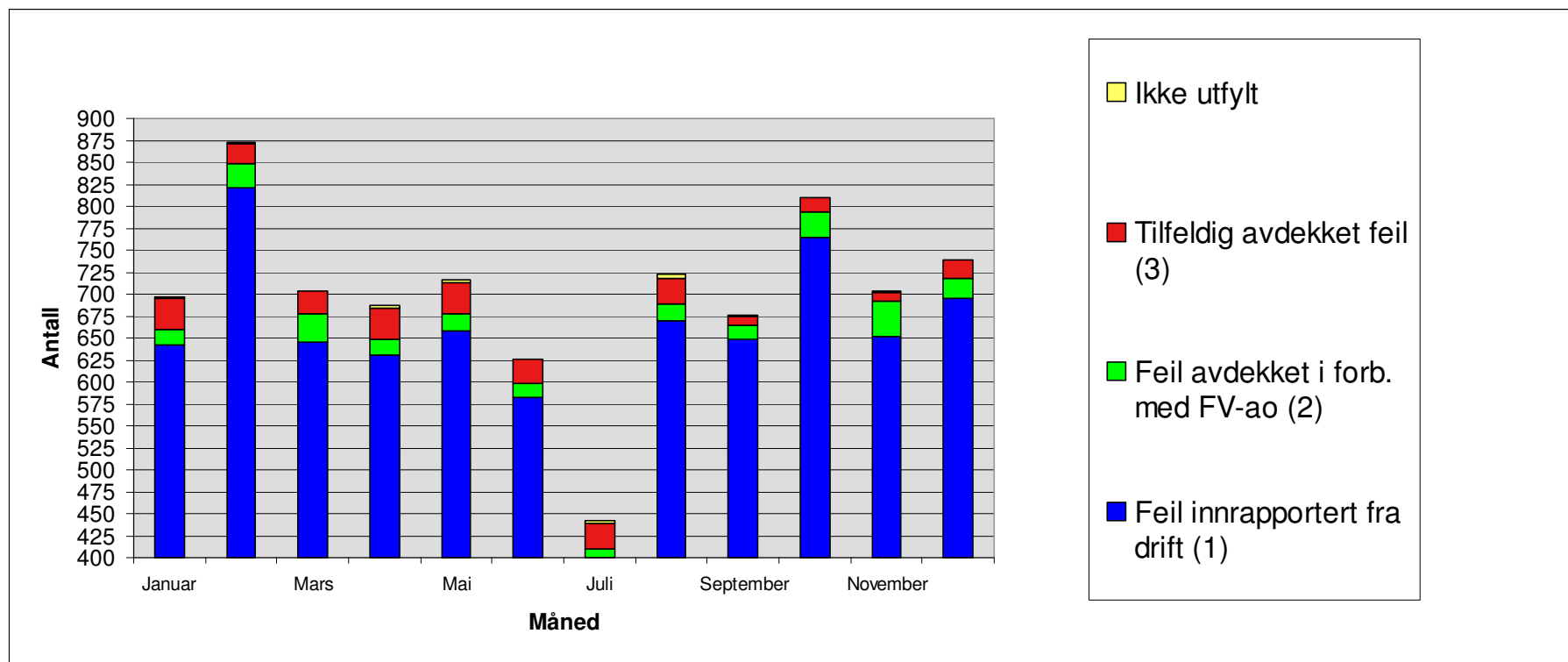
## Dato basert



## Utløsende årsak for korrektivt vedlikehold

Denne indikatoren skal angi fordeling av årsak til utført korrektivt vedlikehold innen følgende tre kategorier:

1. Avdekket ved gjennomføring av forebyggende vedlikehold.
2. Innmeldt fra drift
3. Tilfeldig avdekket

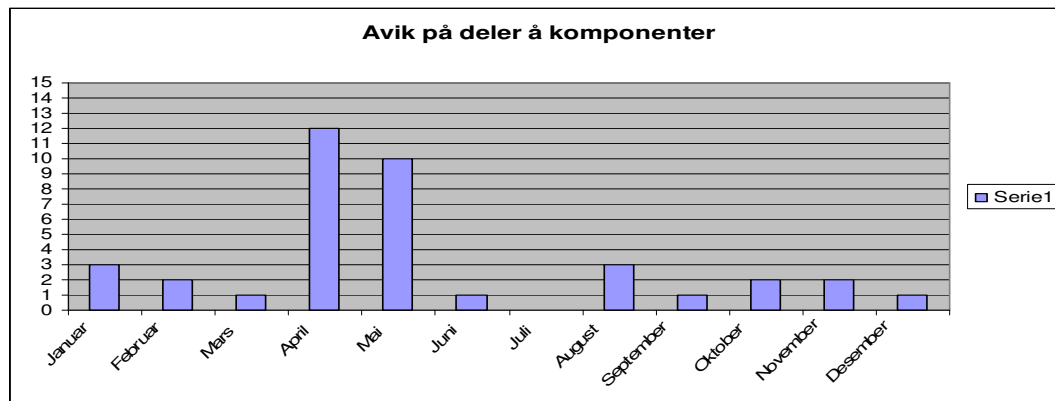


## Avvik på deler og komponenter

Avvik på deler og komponenter er definert som følger:

**”Del eller komponent som på grunn av mangel må returneres til leverandør.”**

Overvåkes i forhold til trend og utvikling og vurderes i forhold til gjengangerkomponenter.

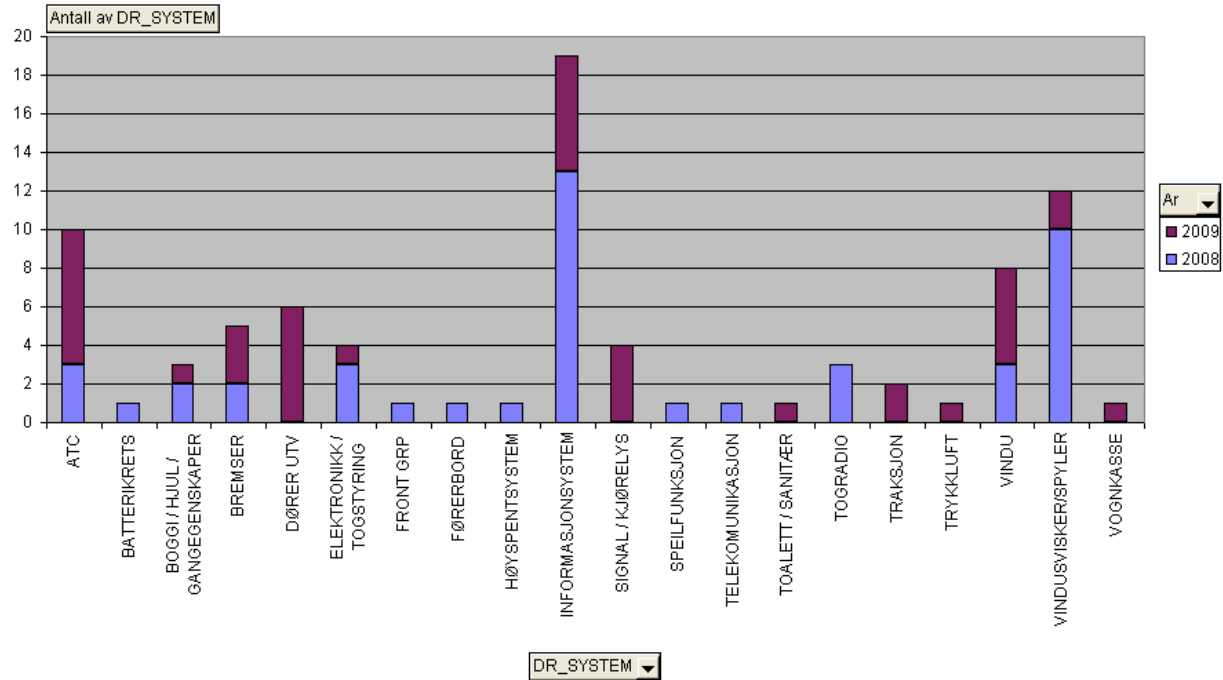


Analyse av gjengangere

Komponent	Problem	Tiltak



# A-Feil Analyse

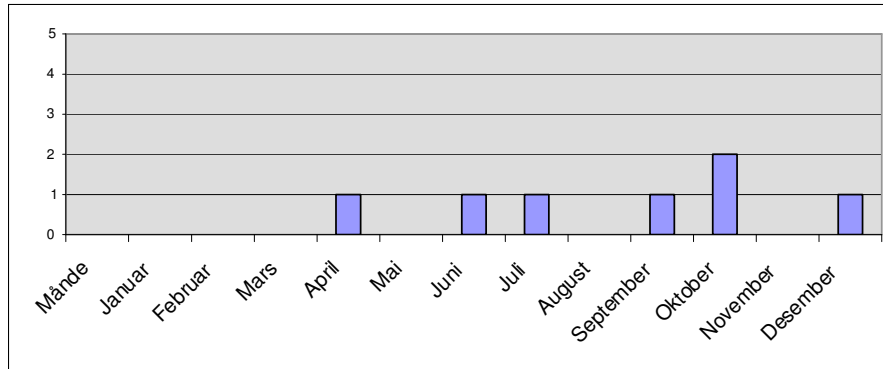


System med økning i fra 2008.

System	Problem	Tiltak



## Svikt i SKF og tilhørende redundans under drift.

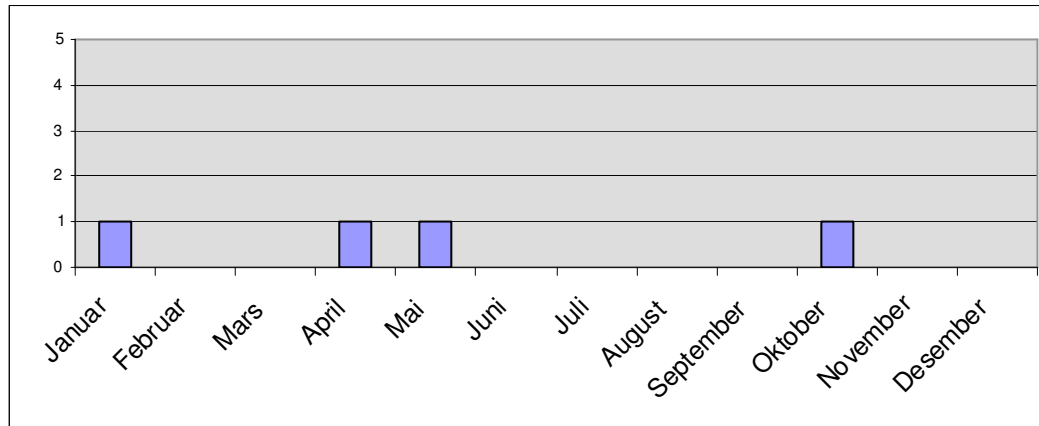


## Hendelser med tiltak

System	Hendelse	Kortsiktig tiltak	Langsiktig tiltak



## Brudd på sikkerhetsbarriere i forhold til SKF avdekket under vedlikehold.



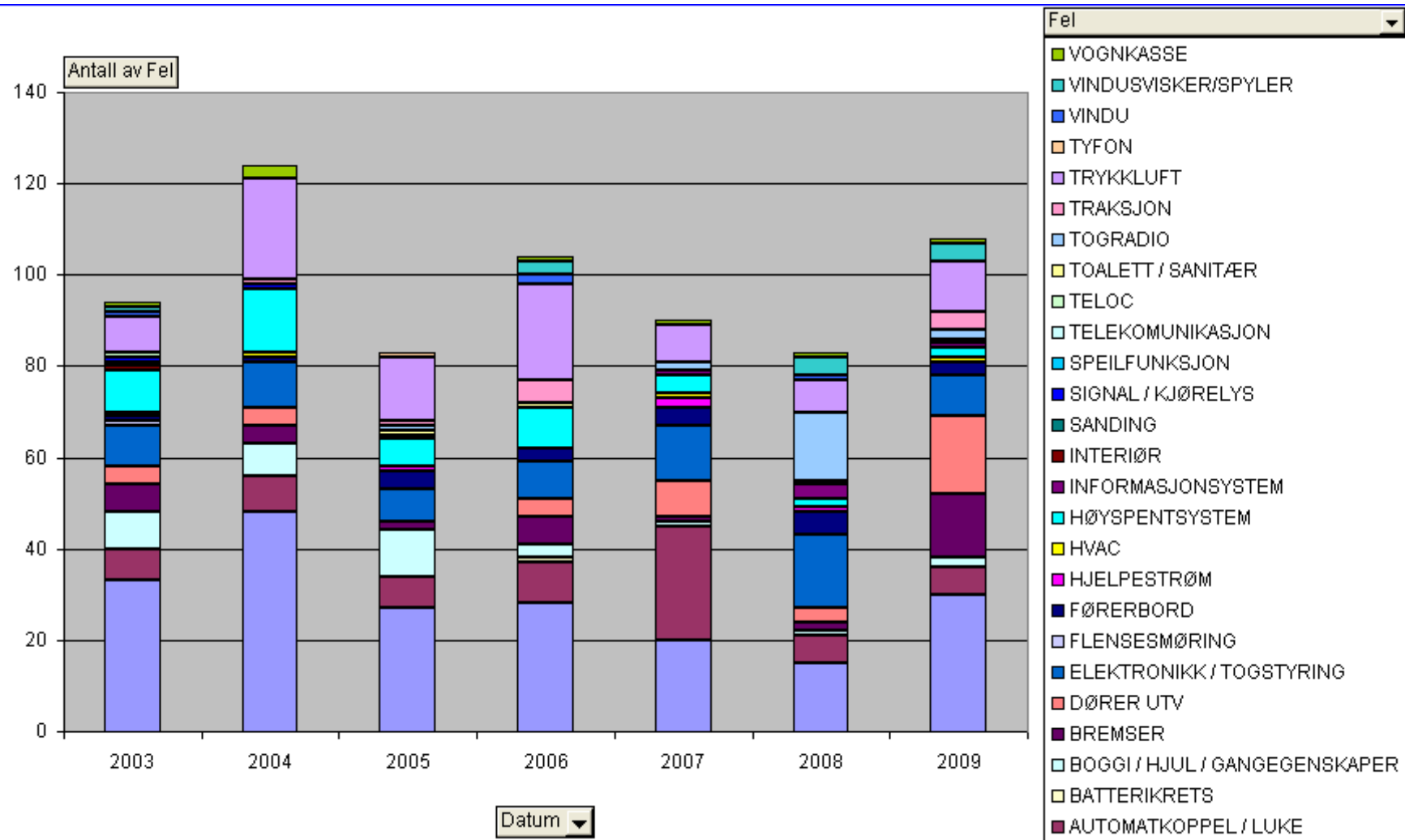
### Analyse av hendelser

System	Hendelse	Tiltak kort sikt	Tiltak lang sikt

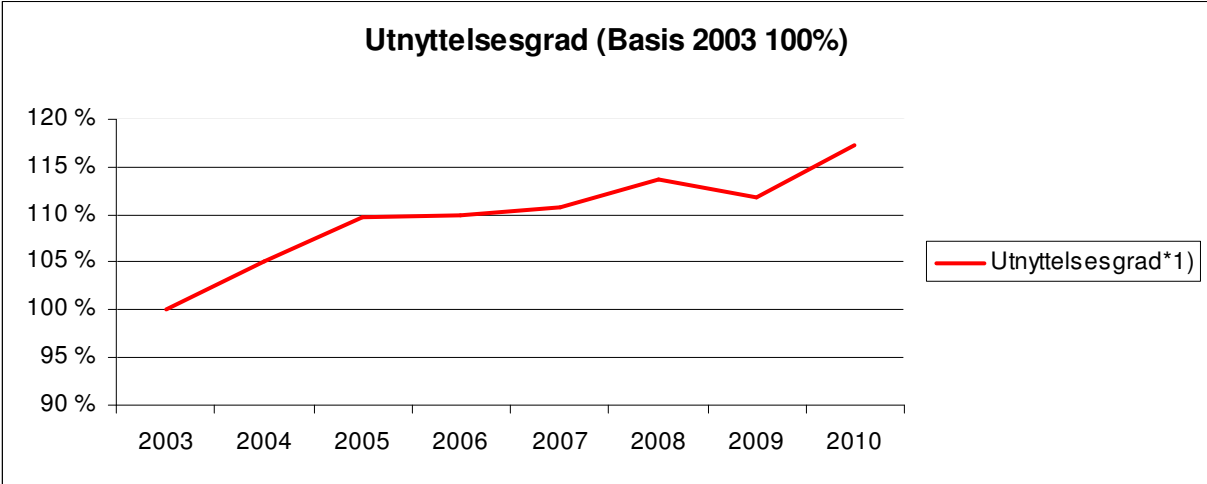


# Trender for feil med driftskonsekvenser

Analyseres effektivt med pivotdiagram



# Utnyttelsesgrad



År	Trainsett_k m	Car_Km	Utnyttelsesgrad* 1)	Average km trainset	Numbers of faults	MDBF_Trainse tt	MDBF_Car





Vis type rapporter

Driftsrapporter

 Vis bare ubehandlede Vis bare uferdige TDS

TDS overføringstatus

 Ordremodus PÅ

Renhold/Klarq.

Rapporter

Filtrerte feil til Excel

AO for feilrapport

Obs! Nye kan bli skjult. Klikk for å slå av aktive filtre!

Rader 4122 Siste x Dager 120 Togsett \* Funksjon \* Kode \* \* Oppfølging

ID	Tid	Togsett	Vogn	Perm.	Funksjon	Kode	T/K	Status-Drift	Op-Beg	F	Ut	Synergi	Tiltak	AO-Ref.	TDS-Rapport ferdig	Maximo status
76935	21.10.2009 10:41	71-07	71107	0	--BRUDT PLOMBERING--	-	0	-	0	0	0	0	Klargjøring			
76926	21.10.2009 09:29	71-06		0	INFORMASJONSYSTEM	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1880971		FERDIG
76925	21.10.2009 09:27	71-06	71306	0	DØRER UTV	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1880970		FERDIG
76924	21.10.2009 08:07	71-10	71110	0	INTERIØR	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1880977		FERDIG
76923	21.10.2009 08:03	71-10	71310	0	DØRER UTV	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1880976		FERDIG
76922	21.10.2009 07:50	71-11	71011	0	INTERIØR	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1880981		FERDIG
76921	21.10.2009 05:49	71-02		0	--REKVISITA OG UTSTYR--	-	0	-	0	0	0	0	Klargjøring			
76920	21.10.2009 05:49	71-02		0	--REKVISITA OG UTSTYR--	-	0	-	0	0	0	0	Klargjøring			
76919	21.10.2009 05:28	71-04	71104	0	BOGGI / HJUL / GANGEGENSKA	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1880969		FERDIG
76917	20.10.2009 22:35	71-06	71106	0	VOGNKASSE	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1879196		FERDIG
76916	20.10.2009 22:33	71-11	71111	0	VINDU	-	0	-	0	0	0	-1	Korektiv AO	1879195		FERDIG
76910	20.10.2009 21:31	71-12	71112	0	INFORMASJONSYSTEM	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1879194		FERDIG
76909	20.10.2009 19:49	71-13	71113	0	DØRER INV	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1879190		FERDIG
76908	20.10.2009 19:04	71-11	71311	0	BREMSER	82,84	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1879189		FERDIG
76907	20.10.2009 19:02	71-07	71207	0	INTERIØR	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1879188		FERDIG
76887	20.10.2009 15:37	71-12	71012	0	BOGGI / HJUL / GANGEGENSKA	-	0	-	0	0	0	0	Korektiv AO	1879185		FERDIG
76886	20.10.2009 14:51	71-01	71001	0	ATC	C70	0	-	0	0	0	0	Ingen tiltak			
76885	20.10.2009 14:38	71-07	71107	0	--REKVISITA OG UTSTYR--	-	0	-	0	0	0	0	Klargjøring			
76883	20.10.2009 11:29	71-10	71210	0	--REKVISITA	-	0	-	0	0	0	0				

## MAXIMO-Arbeidsordre

AO-Nr	Togsett	Vogn	ABC	Rapportert	Status	15.01.2010 16:19:14	Arbeidstimer
1879195	71-11	71111	1	20.10.2009 22:45:47	LUKKET		4

Blindrute  
Blindrute på venstre side helt foran i toget har falt av.

Start: 20.10.2009 22:46:41  
Ferdig: 21.10.2009 04:07:01

Byttet blindvindu  
Checket samtidig blindvinduet OK.

## Forbrukte deler og kompon

	CATALOGCODE	DESCRIPTION	QUANTIT	ISSUE
▶	3EST 31-639	BLINDVINDU NR.3	-1	STK
	BVG409725P0003	BETAMATE E 2700 LIMFUGEMASSE	-2	STK

Post: 14 | 1 | av 2

Feilmelding drift  Feilmelding TDS  TDS

## Rapporterte detaljer

Funksjon / System:

VINDU

---> Feil/Symptom --->  Permanent

Blindrute på venstre side helt foran i toget har falt av

 Operativt tiltak / Konsekvens


-----&gt; Status etter tiltak

 Operativ begrensning

# TDS - Togsett

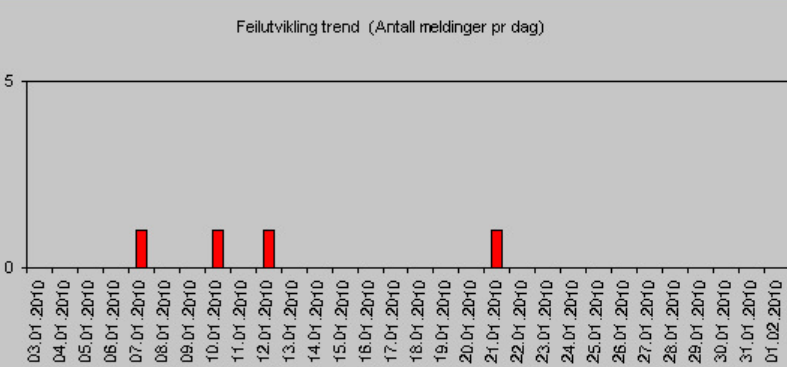
Feilmelding drift
  Feilmelding TDS
  TDS - Togsett
  TDS - Statistikk

TDS Valgt Togsett
 
 Dager



Vogn	Tidspunkt	Kode	Melding
71311	25.01.2010 02:35:12	300	reserv
71311	25.01.2010 02:24:41	227	Hjelpestrømbuss-kontaktoren i BMX stengt
71311	21.01.2010 23:38:16	464	400 V sikringsautomat åpen
71311	21.01.2010 18:42:00	412	MSM, feil i fartsmåling aksel 1
71311	21.01.2010 15:25:56	512	Hovedbryteren har slått ut
71311	21.01.2010 12:41:17	512	Hovedbryteren har slått ut
<b>71311</b>	<b>21.01.2010 08:37:12</b>	<b>338</b>	<b>BLM, overstrøm i primærkrets</b>
71311	20.01.2010 16:53:22	876	HVAC; alle trykkbesk.ventiler stengt
71311	20.01.2010 15:39:54	690	Alle ytre dører i vognen avstengt
71311	20.01.2010 15:39:53	781	Belysning i vognen er avstengt fra IDU
71311	20.01.2010 05:29:14	690	Alle ytre dører i vognen avstengt
71311	18.01.2010 19:37:26	300	reserv
71311	18.01.2010 19:34:06	616	Dør 2 låst med firkantnøkkel
71311	18.01.2010 19:24:06	513	Høyspeningsstyring i BM går ikke
71311	18.01.2010 19:23:27	449	Strömriktarna stängs av
71311	17.01.2010 11:52:52	227	Hjelpestrømbuss-kontaktoren i BMX stengt
71311	16.01.2010 00:08:54	300	reserv

Feilutvikling trend (Antall meldinger pr dag)



Dato	Antall meldinger
03.01.2010	0
04.01.2010	0
05.01.2010	0
06.01.2010	0
07.01.2010	1
08.01.2010	0
09.01.2010	0
10.01.2010	1
11.01.2010	0
12.01.2010	1
13.01.2010	0
14.01.2010	0
15.01.2010	0
16.01.2010	0
17.01.2010	0
18.01.2010	0
19.01.2010	0
20.01.2010	0
21.01.2010	1
22.01.2010	0
23.01.2010	0
24.01.2010	0
25.01.2010	0
26.01.2010	0
27.01.2010	0
28.01.2010	0
29.01.2010	0
30.01.2010	0
31.01.2010	0
01.02.2010	0



# TDS - Statistikk

Feilmelding drift
  Feilmelding TDS
  TDS - Togsett
  TDS - Statistikk

TDS-Statistikk

Funksjon	Antall	Antall dager:	Vogn	Antall
Strømretter internluft	1	120	71210	6
TDS	312	04.10.2009	71216	4
<b>TELOC</b>	<b>39</b>			
Togradio	34			
Togvarme	92			
Traksjon	232			
Traksjonspærre	1861			
Transformator	178			
Trykluft	14			
Trykluft	5			
Trykluft	15			
Trykluft	47			

Melding/Detaljer

Dato/Tid	Rapp	AO-nr	Km/h	kN	Temp	kV	MCB	Tvar	LCM	MCI	AVM	BCM	Vedl	Mult	>7,5	F-br	ATC	M-br	P-br	Dør
12.12.2009 23:24:30			0	0	8,72	15,589	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0
12.12.2009 23:24:14			0	0	9,23	15,617	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0
12.12.2009 23:23:09			0	0	9,23	15,668	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0
12.12.2009 23:22:06			0	0	8,72	15,667	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0
12.12.2009 21:53:36	79240	1924268	0	0	3,08	15,787	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
12.12.2009 21:04:02			0	0	3,6	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0

**MAXIMO-Arbeidsordre**

AO-Nr	Togsett	Vogn	ABC	Rapportert	Status	Arbeidsdager	Arbeids timer
1924268	71-10		1	12.12.2009 22:02:30	LUKKET	15.01.2010 17:23:16	1,5

Start: 12.12.2009 22:03:34  
 Ferdig: 13.12.2009 04:08:40

Merk:

Lesst av teloc  
 Avlesning overendt Flytoget 14.12 kl. 09:55

**Forbrukte deler og kompon**

CATALOGCODE	DESCRIPTION	QUANTIT	ISSUE

Post: << >>

