

Noodstroom in ziekenhuizen

Ontwerp

André Korndorffer/Jan Feijes



Inhoud

- Waarom noodstroom?
- Gebruik van noodstroom
- Hoe veel noodstroom is nodig?
- Structuren energiedistributie
- Fouten en oplossingen
- Noodstroom in de toekomst

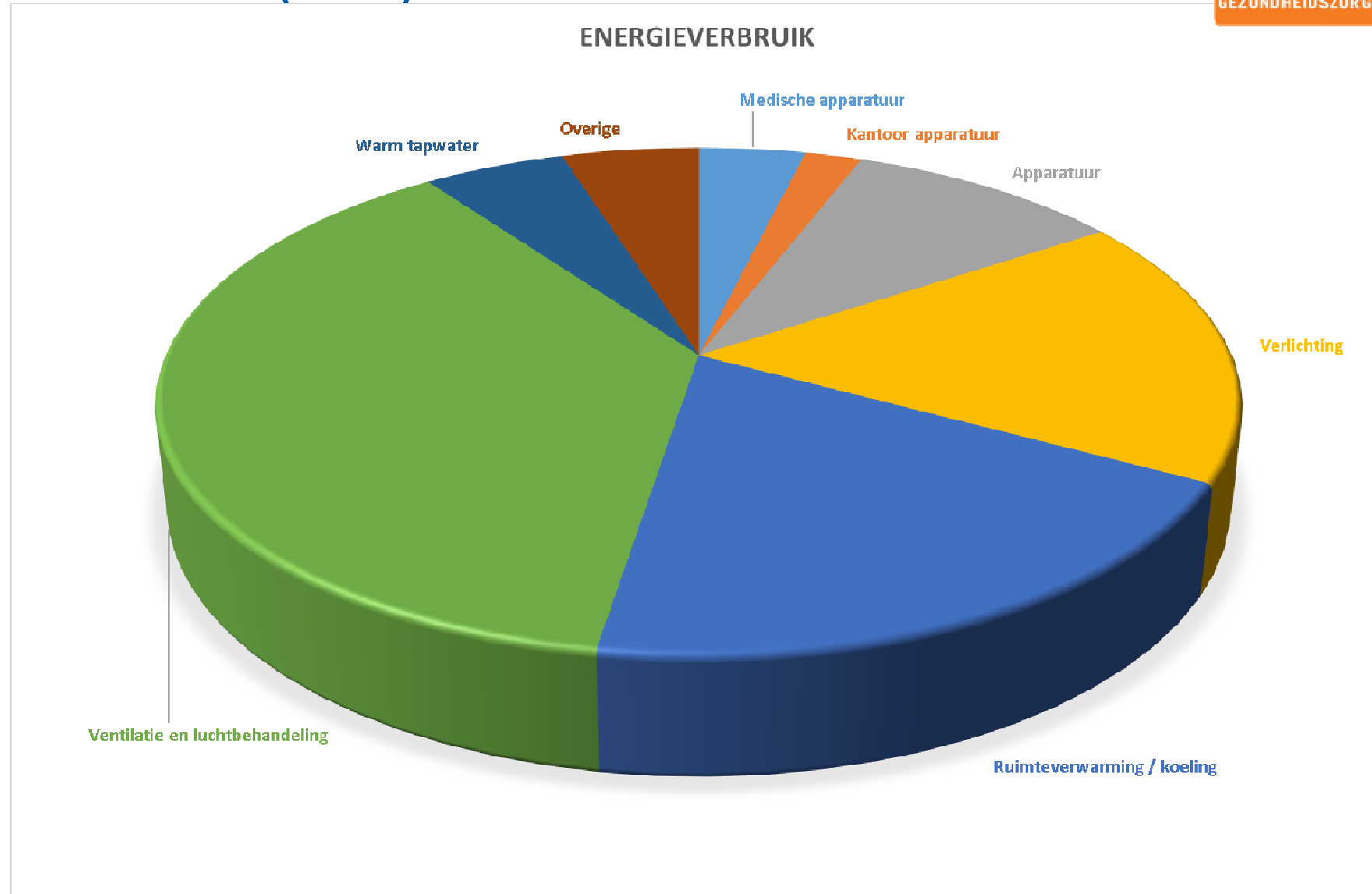


Waarom noodstroom

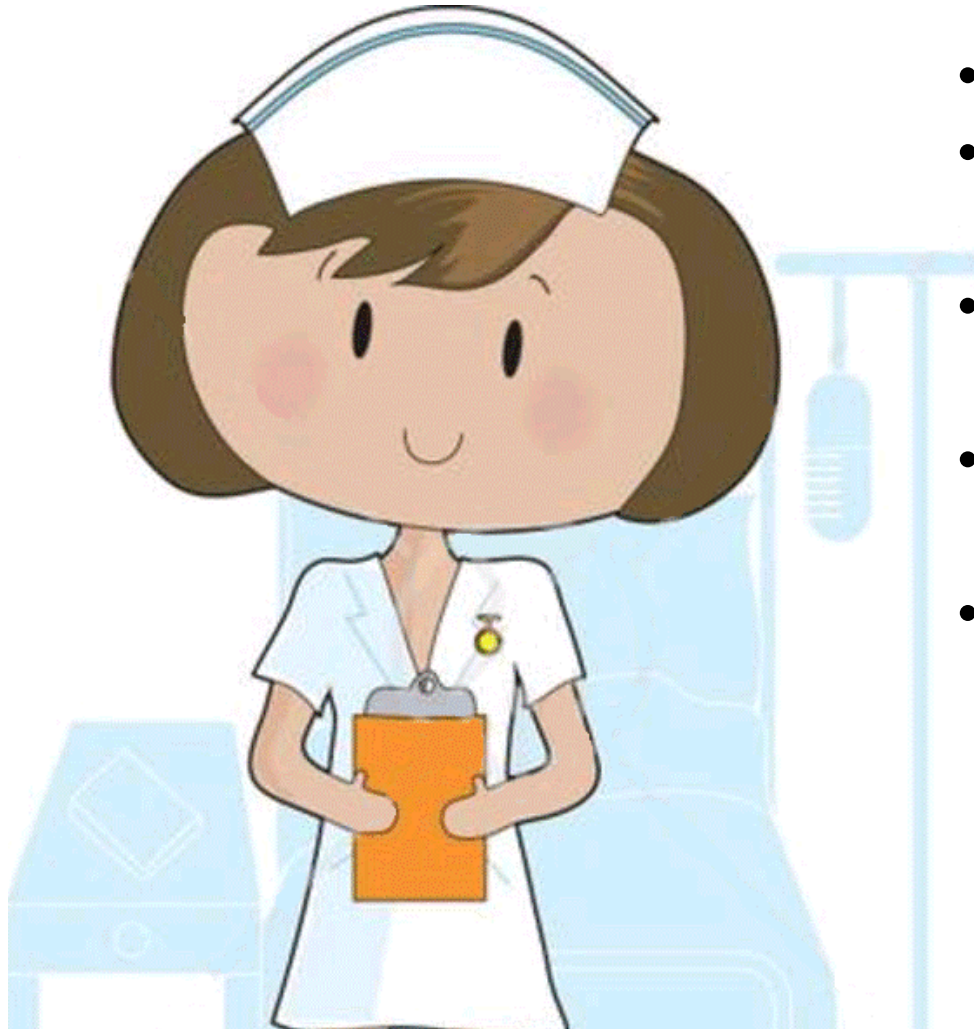
- Wetgeving en richtlijnen
 - NEN 1010
 - Kwaliteitswet Zorginstellingen (KWZi): Verantwoorde zorg
 - NIAZ 'Kwaliteitsnorm Zorginstelling'
 - Bouwbesluit
- Primair proces kan niet zonder
- Reputatieschade



Gebruik van (nood)stroom

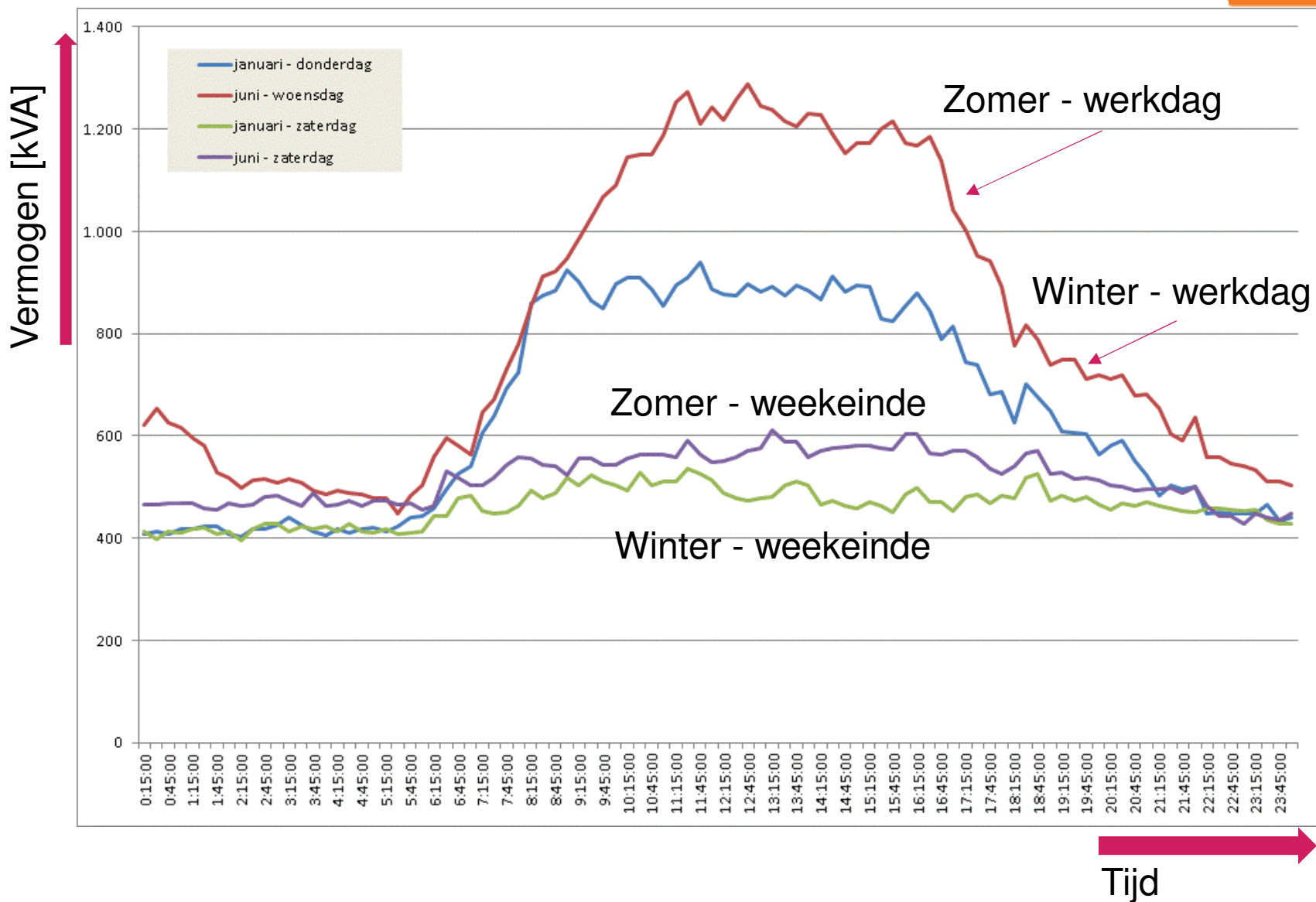


Gebruiker van noodstroom

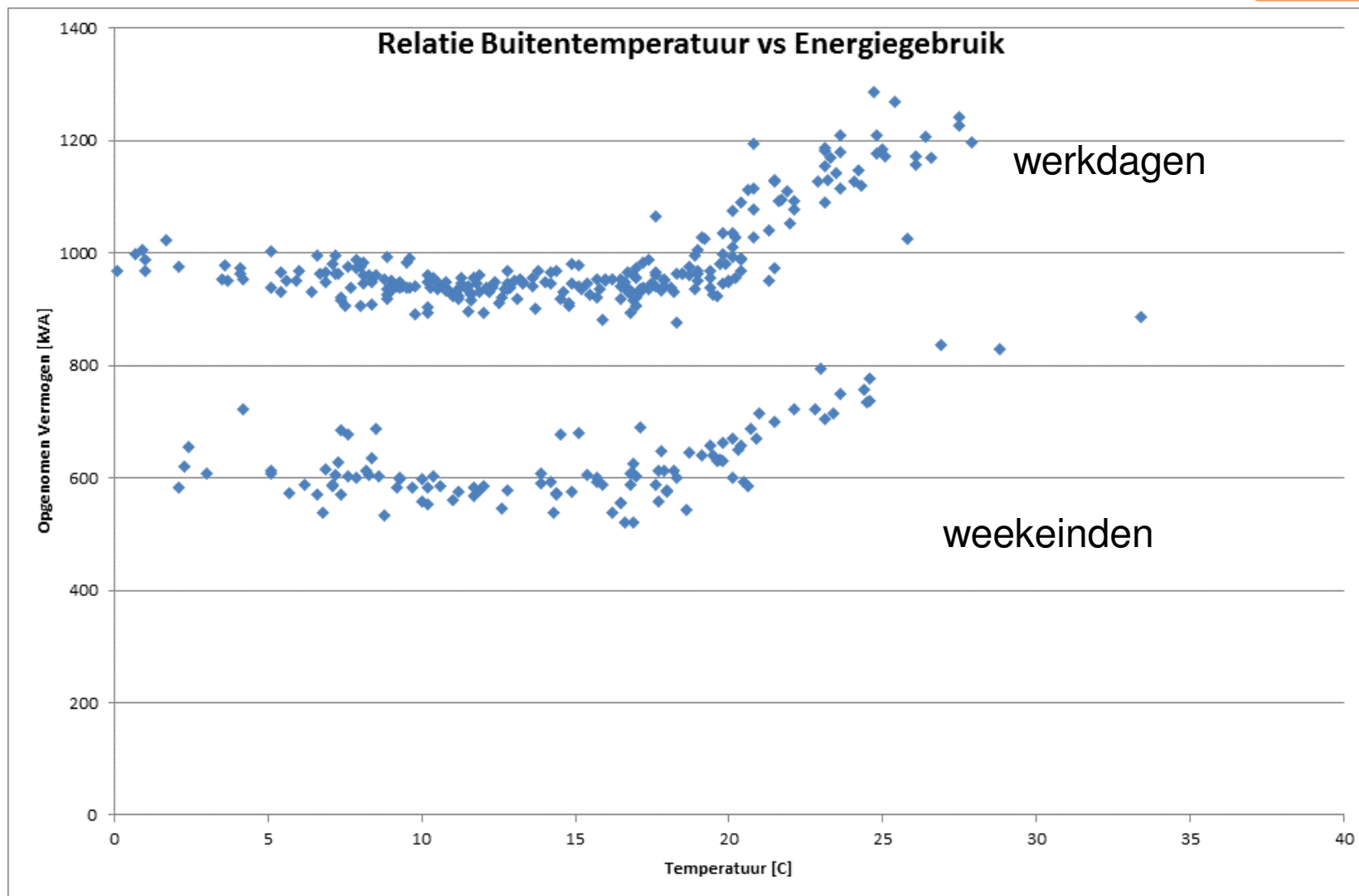


- Moeilijk lezen WCD's
- Blijft alles werken bij stroomuitval ?
- Moet dit apparaat op nood?
- Mijn ... moet herstarten
- Slechts 20% gaat naar apparatuur direct gebruikt door medische staf

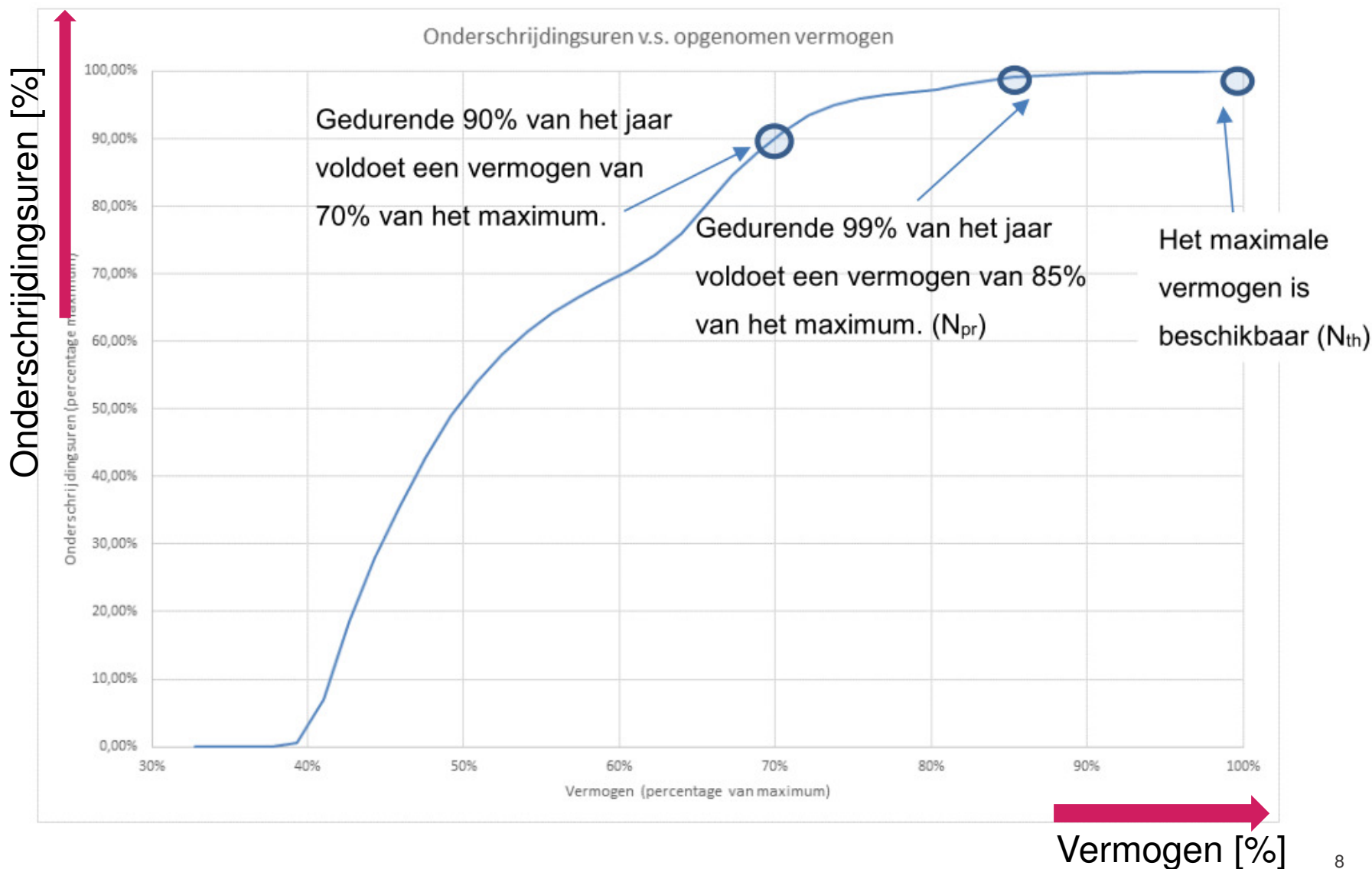
Hoeveel noodstroom is nodig?



Hoeveel noodstroom is nodig?



Hoeveel noodstroom is nodig?



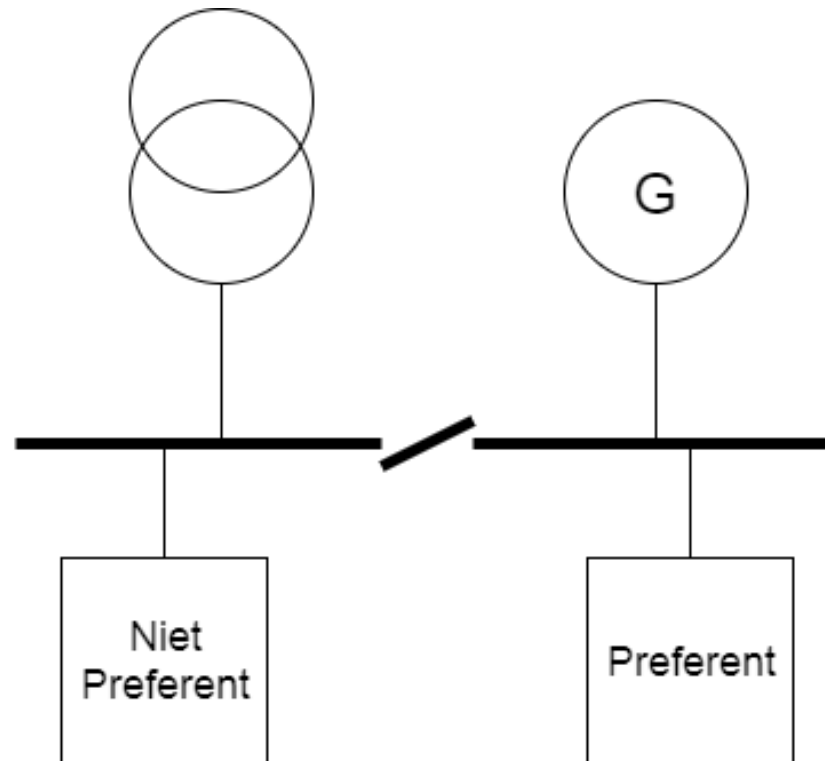
Hoeveel noodstroom is nodig?

Wat te doen als openbaar net is uitgevallen en je bent in noodstroom bedrijf?

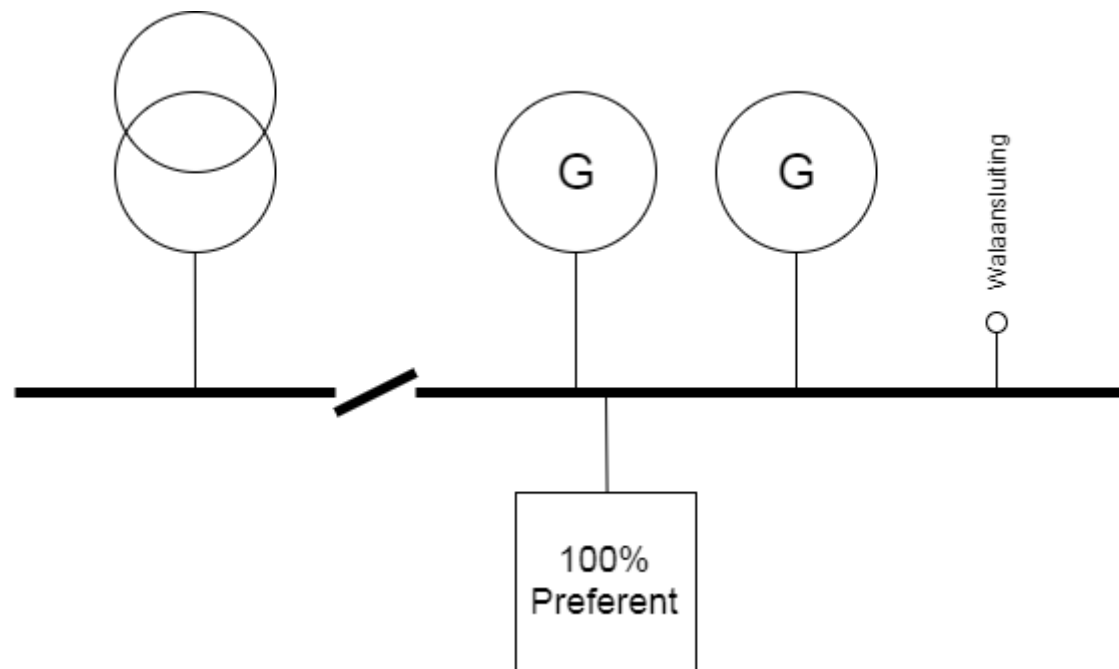
Opgesteld vermogen Nederlandse ziekenhuizen.

	Hoeveelheid noodstroom	1 ^e back-up	2 ^e back-up	3 ^e back-up
Academisch	40% - xN	5x0sec, 2x15 sec	2 x 0 sec, 2 x 15 sec 1 x 60 sec	1 x 0 sec 1 x 15 sec 1 x 10 min 1 x 30 min
Niet-academisch	40% - 100%	10x15 sec	2x15 sec 1x > 60 min	1x > 60 min

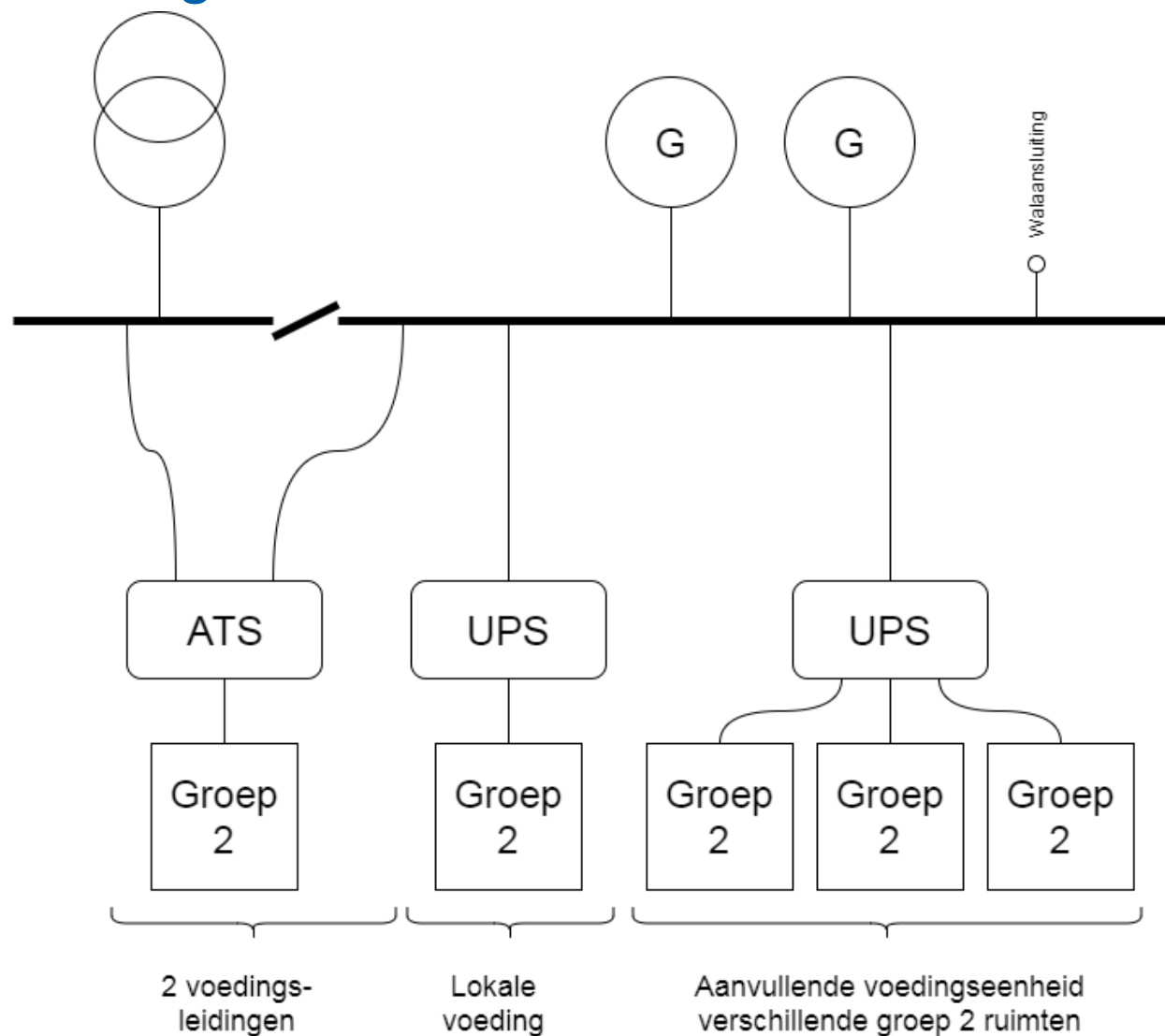
Structuren energiedistributie



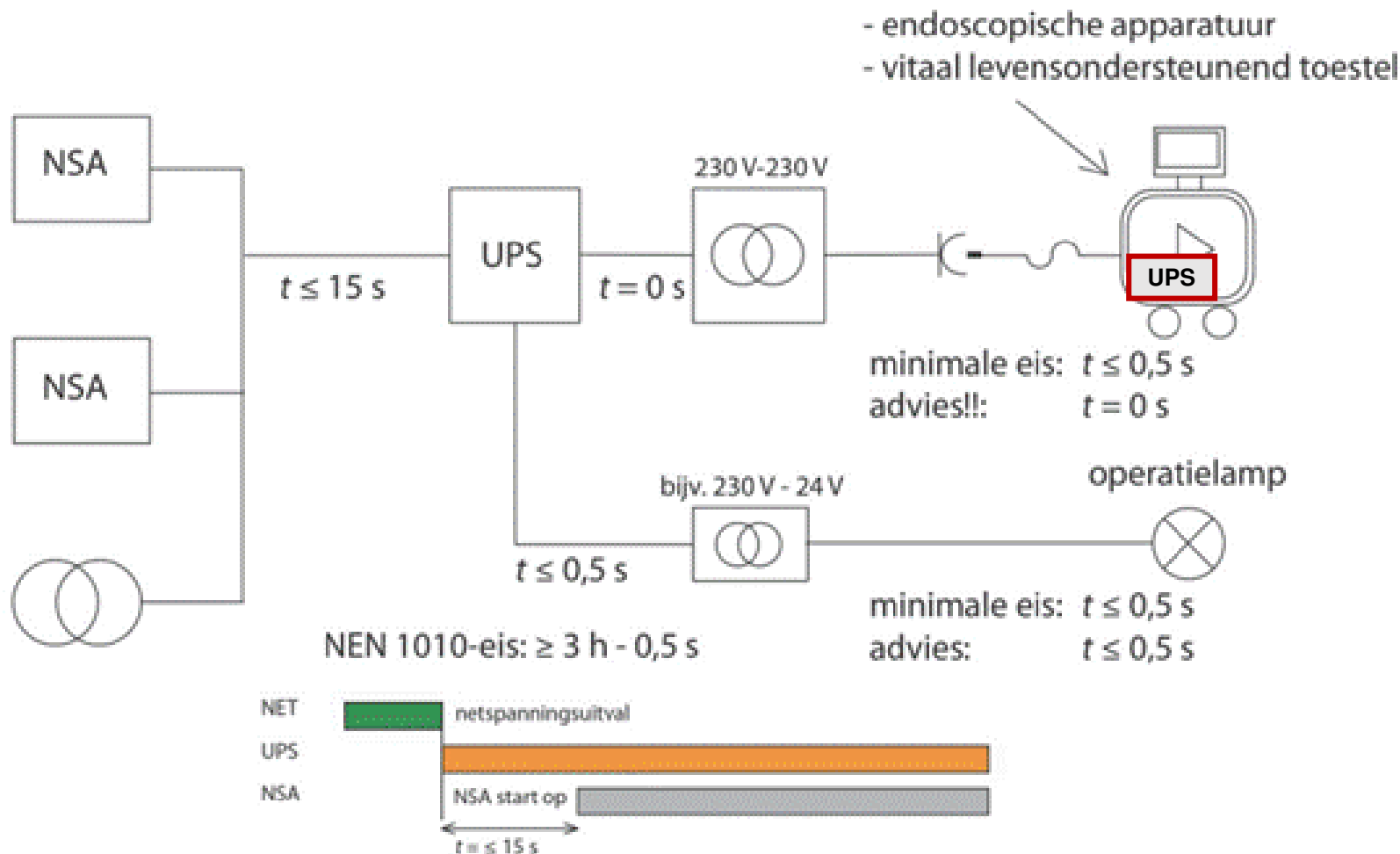
Structuren energiedistributie



Structuren energiedistributie

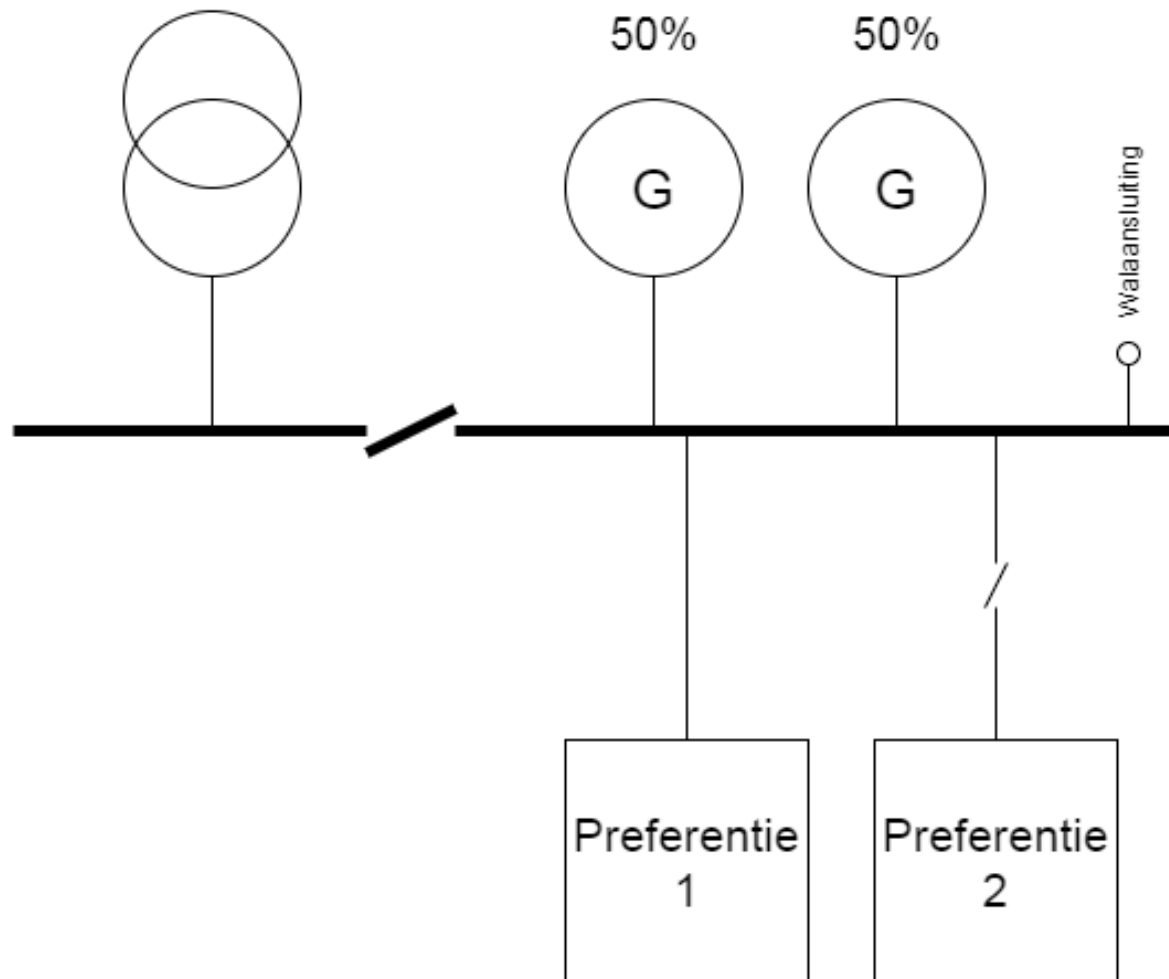


Structuren energiedistributie

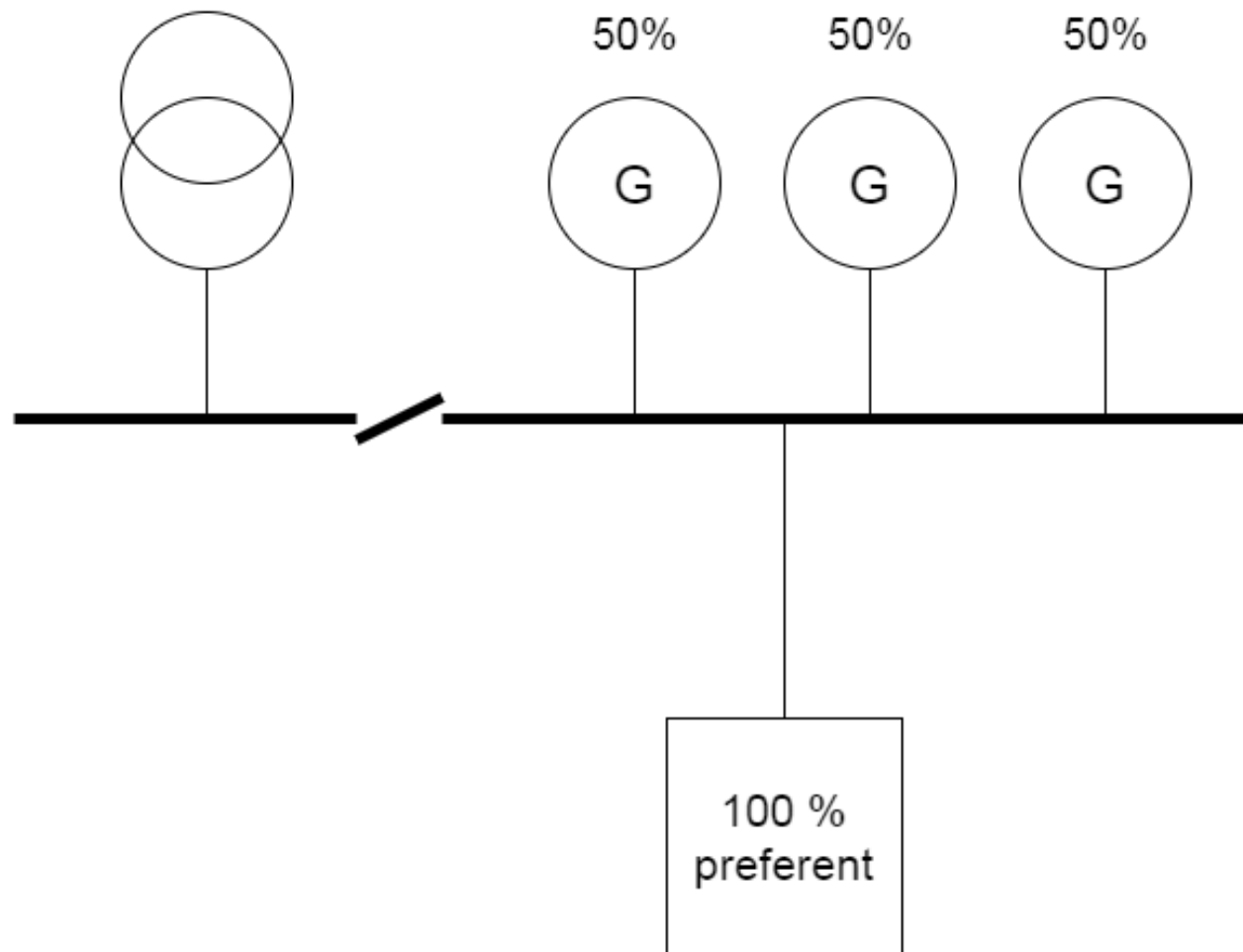


Naar figuur: NPR 5310

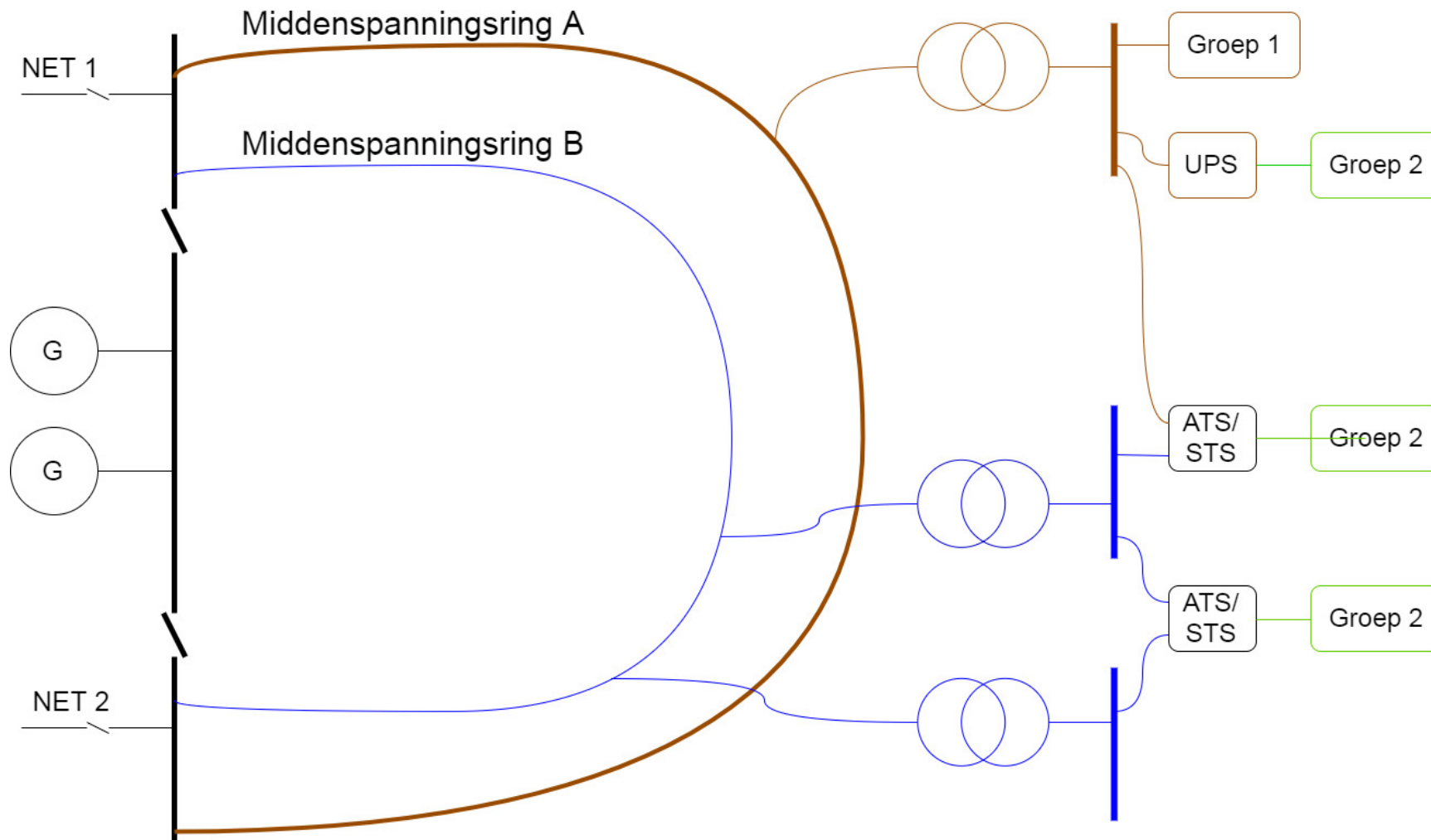
Structuren energiedistributie



Structuren energiedistributie



Structuren energiedistributie



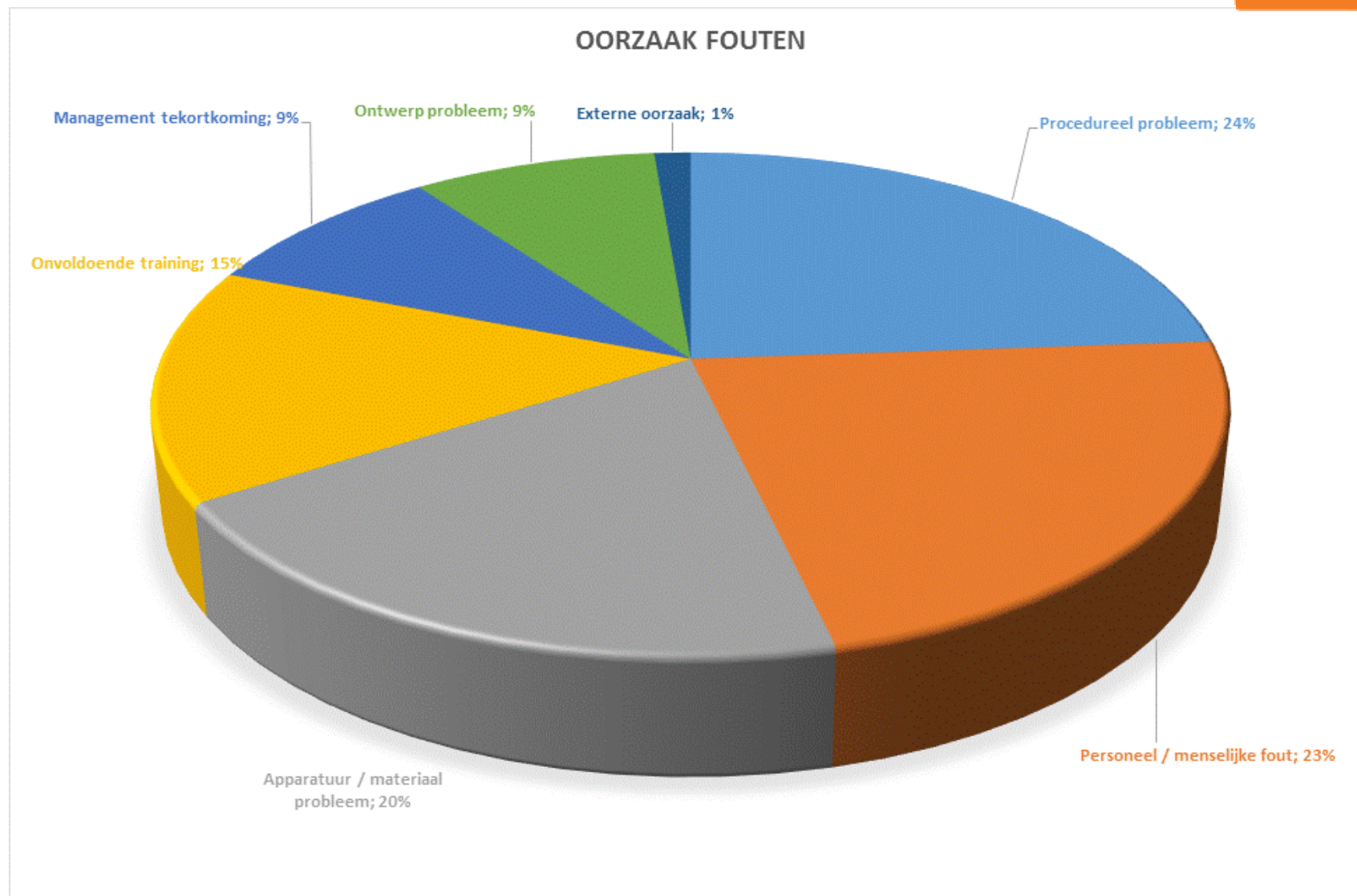
Fouten & oplossingen

Part_Name	Part_Function	Component_Name	Failcause_Description	Failcause_Condition	Fail Mode Description
Brandstof	Energiebron nood	Fuel	Vervuiling	Vocht, schimmelvorming	Generator valt stil
Brandstof	Energiebron nood	Fuel	Onvoldoende aanwezig	Falen detectie- bevoorrading	Generator valt stil
Dieselpomp	Verpompen van	Fuel	Pomp defect	Beschadiging	Geen brandstof beschikbaar in dagtank
Afsluiter-Klep	Veiligheid / onder	Fuel	Defecte klep	Beschadiging	Blokkade brandstof toevoer
NSA 1	Opwekking nood	Engine Generator	Defecte generator	Startprobleem, verstoorde werking	Geen elektra wordt opgewekt
NSA 2	Opwekking nood	Engine Generator	Defecte generator	Startprobleem, verstoorde werking	Geen elektra wordt opgewekt
PLC	Aansturing	PLC	Defect PLC	Verstoring	Geen aansturing

Gevaarlijke situaties			S > 10 j	2,5j < S < 10 j	1j < S < 2,5j	S < 1j
Veiligheid		Kritiek	1	4	8	16
4	Geen effect	1	1	4	8	16
3	EHBO-behandeling	10	10	40	80	160
2	Ongeval zonder blijvend letsel	100	100	400	800	1600
1	Letsel met fatale afloop	250	250	1000	2000	4000

- Beschikbaarheid en betrouwbaarheid
- Gevolgschade
- Kwaliteitsbeleving en imago
- Wet- en regelgeving

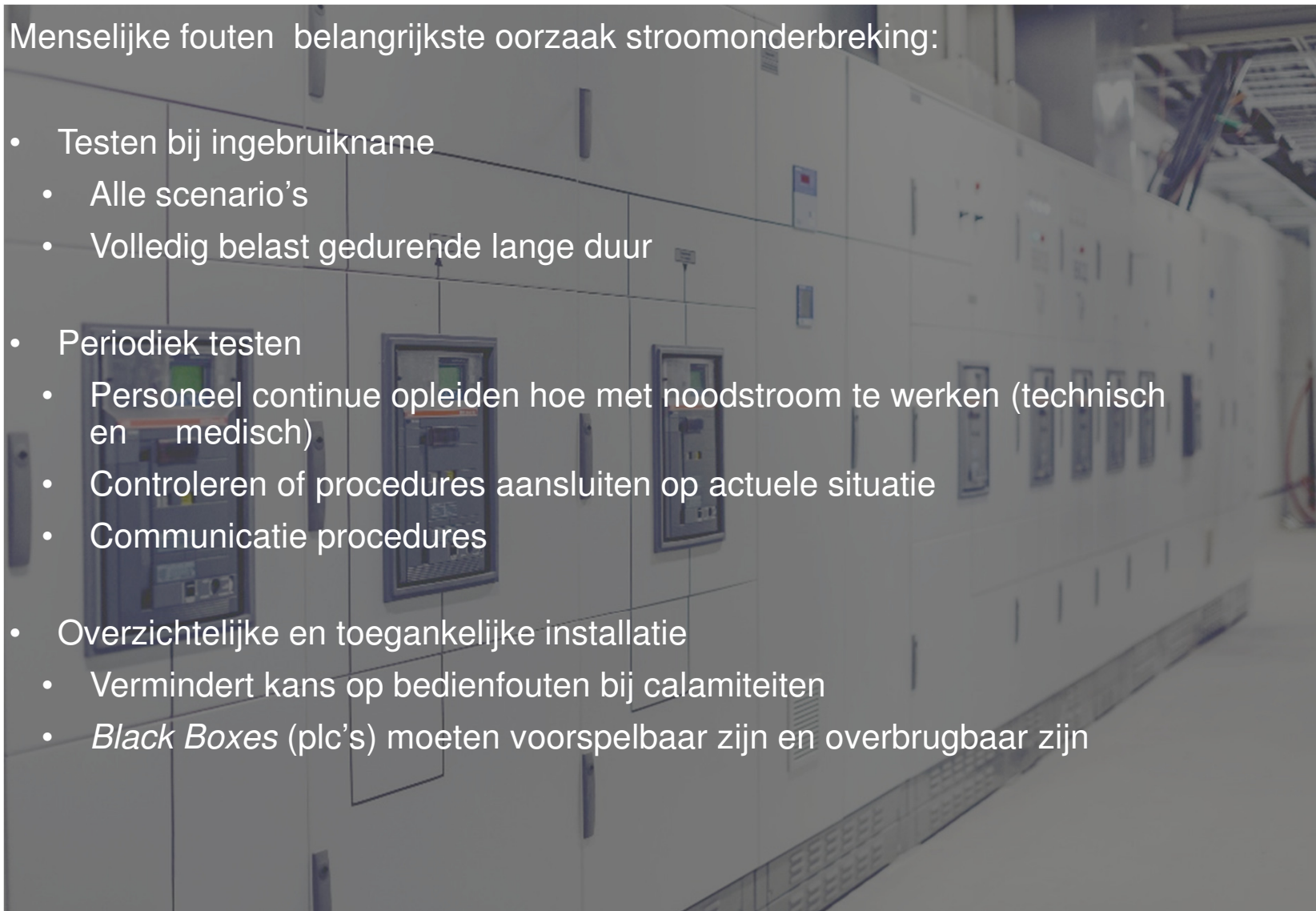
Fouten en oplossingen



Menselijke fouten

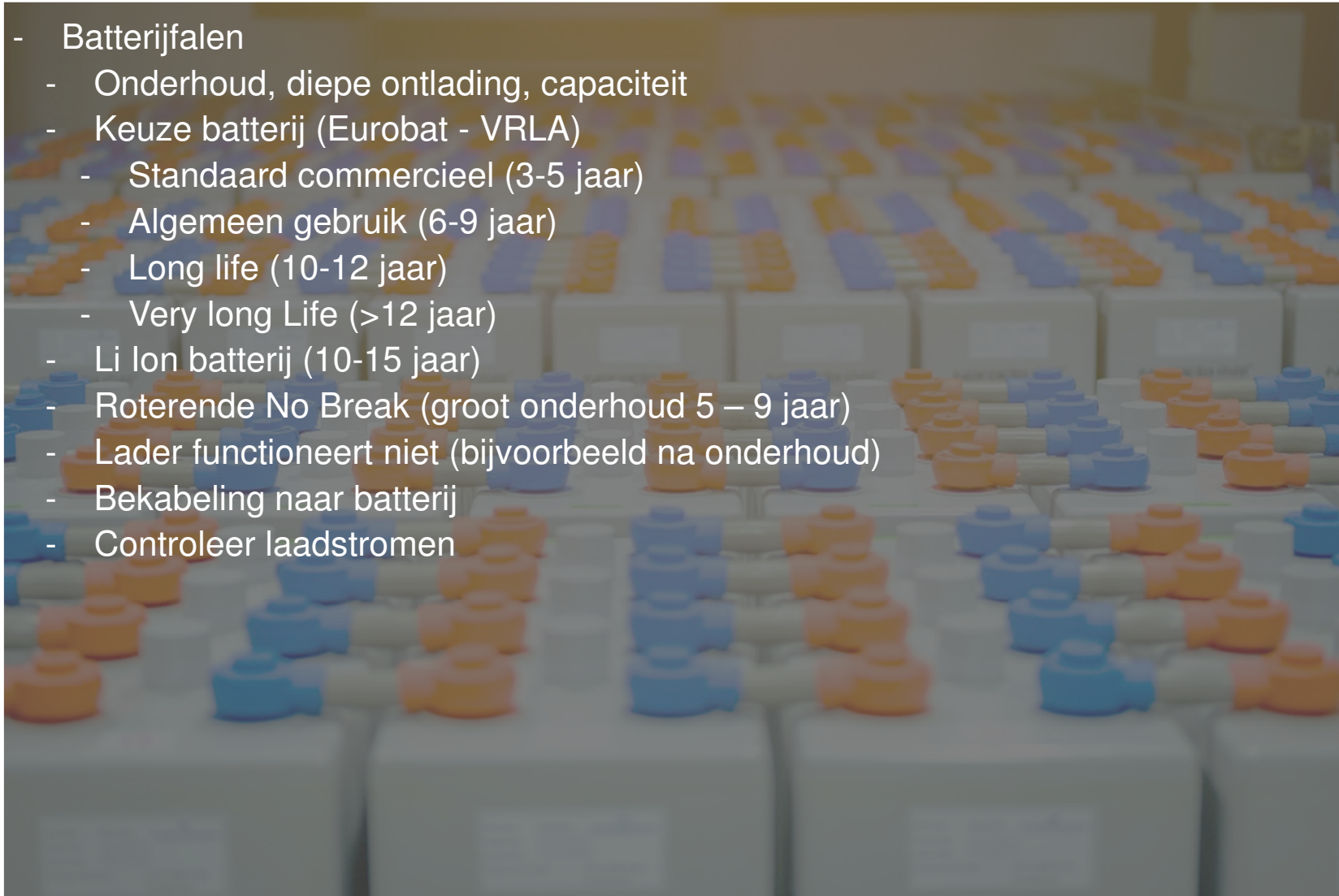
Menselijke fouten belangrijkste oorzaak stroomonderbreking:

- Testen bij ingebruikname
 - Alle scenario's
 - Volledig belast gedurende lange duur
- Periodiek testen
 - Personeel continue opleiden hoe met noodstroom te werken (technisch en medisch)
 - Controleren of procedures aansluiten op actuele situatie
 - Communicatie procedures
- Overzichtelijke en toegankelijke installatie
 - Vermindert kans op bedienfouten bij calamiteiten
 - *Black Boxes* (plc's) moeten voorspelbaar zijn en overbrugbaar zijn



Technische fout: batterij

- Batterijfalen
 - Onderhoud, diepe ontlading, capaciteit
 - Keuze batterij (Eurobat - VRLA)
 - Standaard commercieel (3-5 jaar)
 - Algemeen gebruik (6-9 jaar)
 - Long life (10-12 jaar)
 - Very long Life (>12 jaar)
 - Li Ion batterij (10-15 jaar)
 - Roterende No Break (groot onderhoud 5 – 9 jaar)
 - Lader functioneert niet (bijvoorbeeld na onderhoud)
 - Bekabeling naar batterij
 - Controleer laadstromen



Technische fout: (diesel) generator

- **Koelproblemen**
 - Lekkage
 - Verstoppingen
- **Radiator Verwarming**
 - Staat continu aan
 - Nodig voor een goede start
 - Uit zich door alarm lage koelwater temperatuur
- **Lekkages**
 - Olie, brandstof
- **Instellingen niet in automatisch/automaat niet ingeschakeld**
 - Na onderhoud niet goed gezet (menselijk falen)
- **Vervuiling brandstof**
 - Lucht in leidingen
 - Film vorming door bio toevoegingen in brandstof
 - Water in brandstof (hygroscopisch)
- **PLC en sturing**
 - Batterij
 - Software



Technische fouten energiestructuur

Parallel aan NET sluiting extern

- Noodinstallatie tript door overbelasting

Selectiviteit installatie

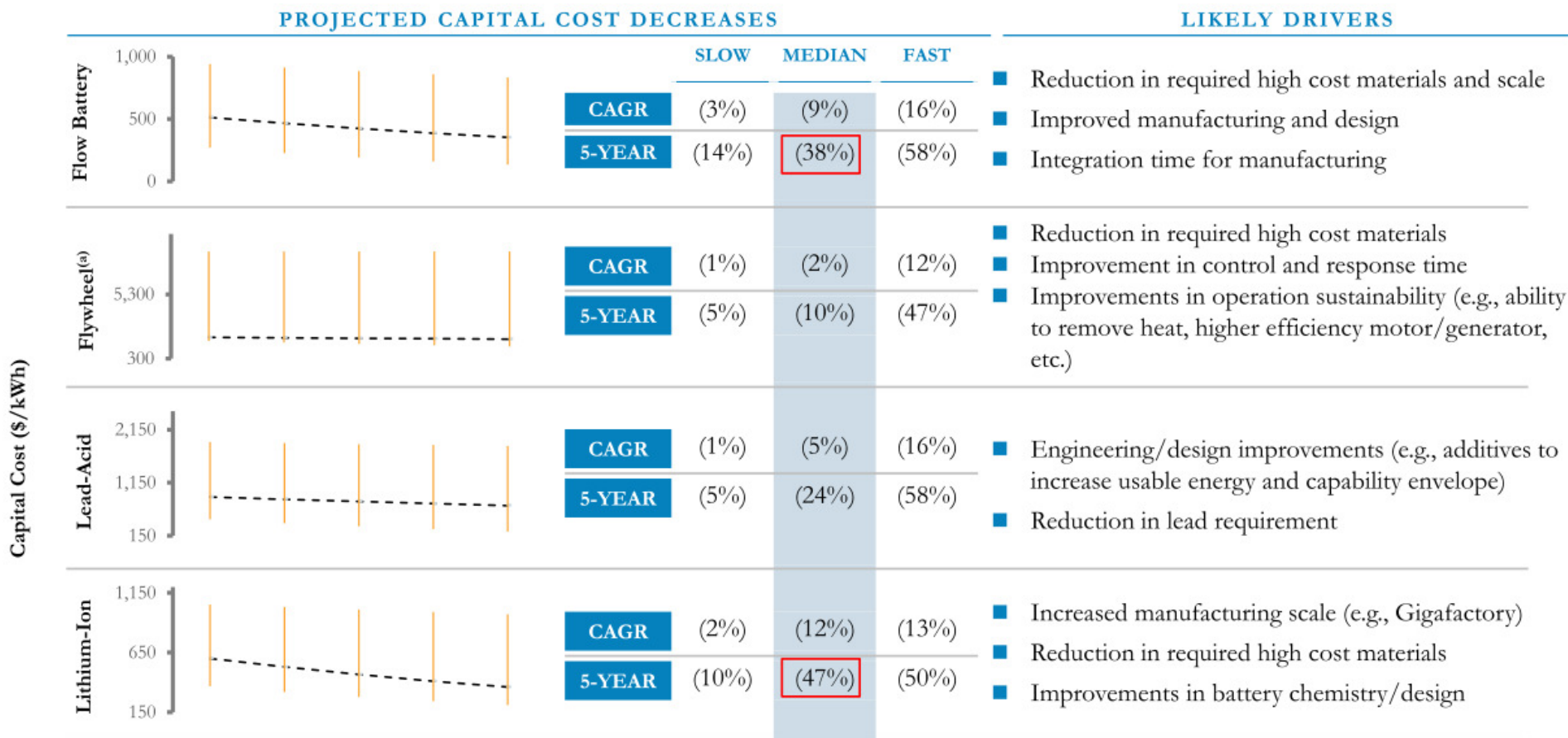
- Door overbelasting tript een te groot deel van de installatie

Onderhoud noodstroominstallatie niet mogelijk

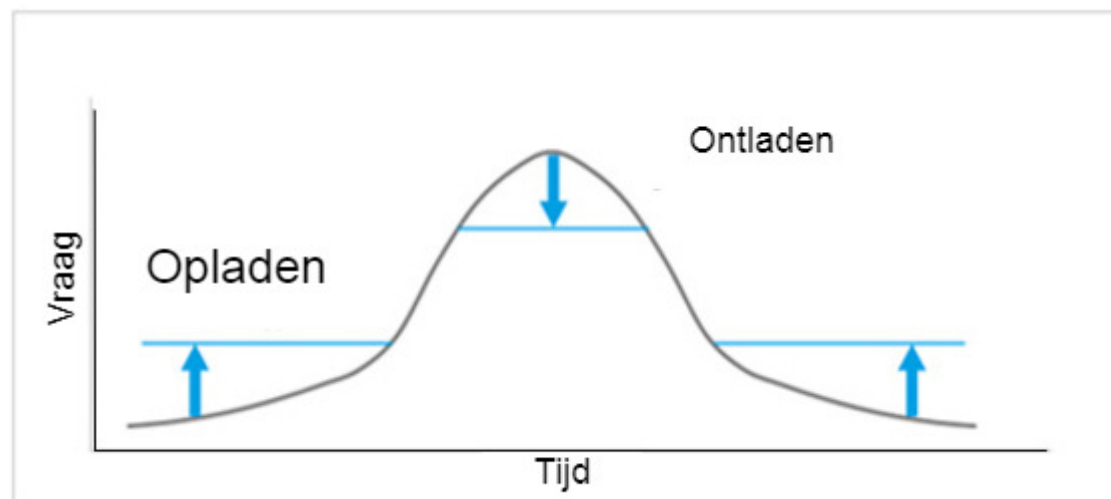
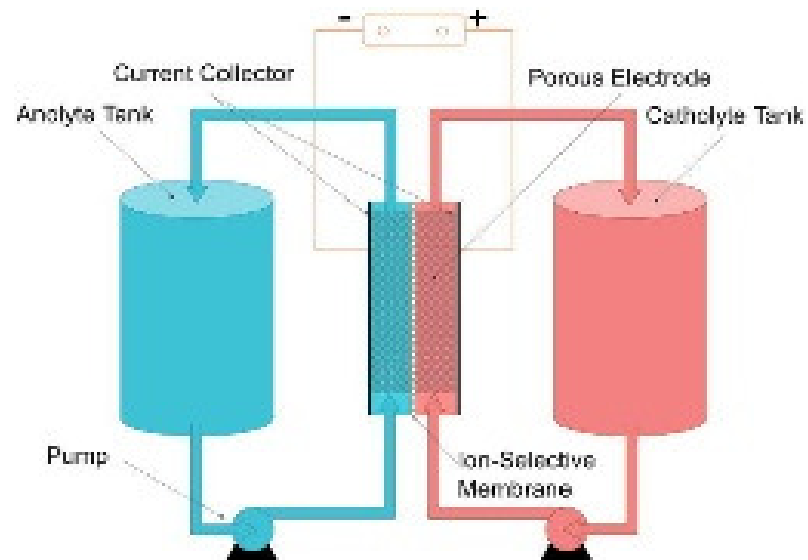
- Periodiek onderhoud noodstroom niet mogelijk – te grote verstoring bedrijfsvoering



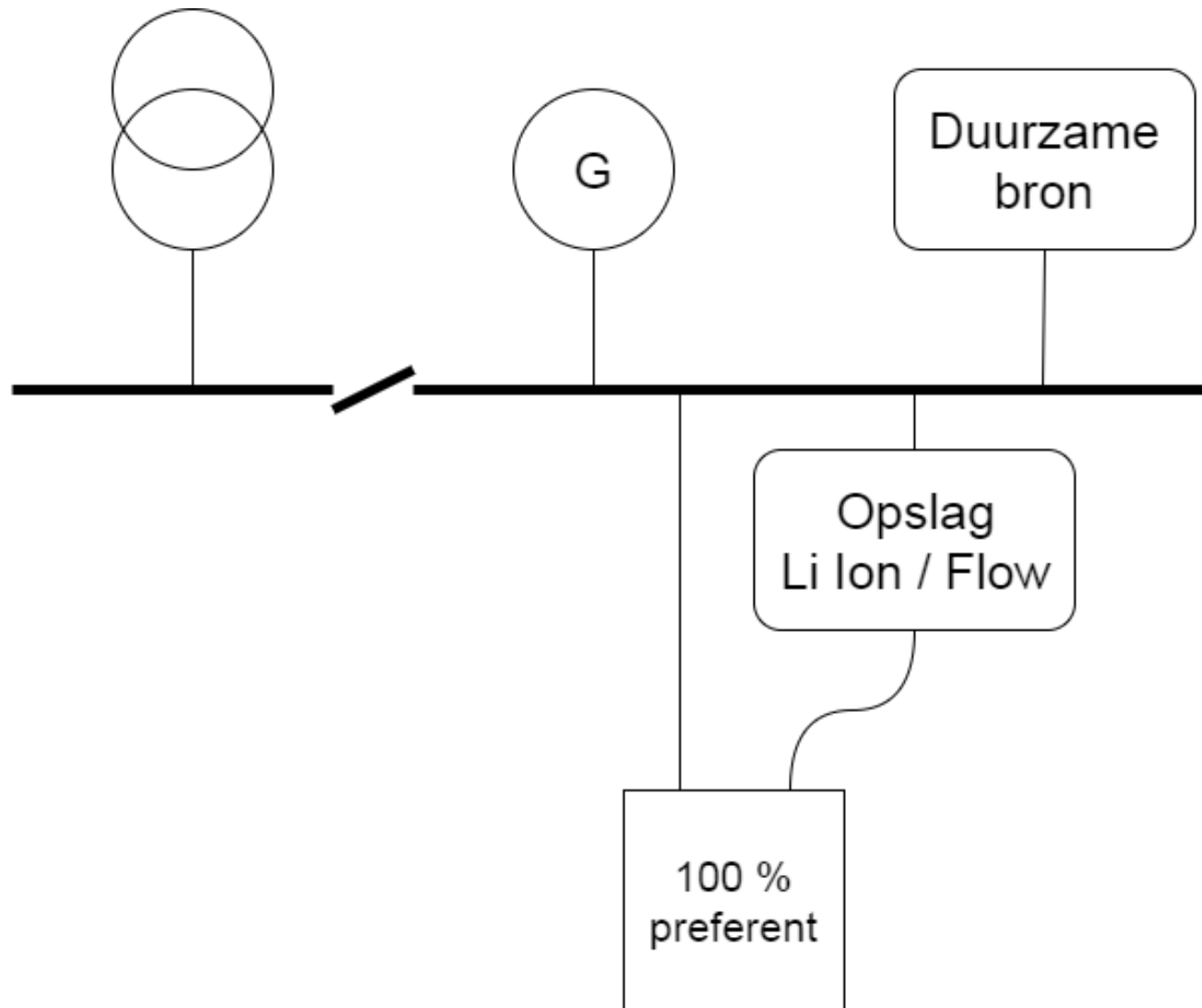
Noodstroom in de toekomst



Noodstroom in de toekomst



Noodstroom in de toekomst



De  ***erns***