
VZI
HEALTHTECH TALK
CRISIS
MEDISCHE TECHNOLOGIE
IN BIJZONDERE SITUATIES
VZI HEALTHTECHNICS
FOR LIFE

NOODVOORZIENINGEN
(Elektriciteit, Water en Medische gassen)



QUERCUS
ENERGY TECHNICIANS

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

QUERCUS

QUERCUS
OPLEIDEN & CERTIFICEREN
ENERGIETECHNIEK

EVEN VOORSTELLEN

Gerjan

BRUINTJES



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

ESSENTIEEL

EEN GOEDE BEDRIJFSVOERING BEGINT BIJ BETROUWBARE BASISVOORZIENINGEN:
Energie, medische gassen en water.

De basis: Denk hierbij aan noodstroomvoorzieningen, onderhoud, leveringscontracten, **netcongestie** en het regelmatig testen van noodscenario's.

De verschuiving: Waar verstoringen vroeger vaak beheersbaar waren, kunnen ze tegenwoordig al snel uitgroeien tot een **crisis**.

De aanpak: Duidelijke verantwoordelijkheden, goede plannen en het continu oefenen, testen en goed onderhoud plegen zijn van cruciaal belang.

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

ESSENTIEEL

EEN GOEDE BEDRIJFSVOERING BEGINT BIJ BETROUWBARE BASISVOORZIENINGEN:
Energie, medische gassen en water.

De les: De coronacrisis liet zien hoe belangrijk voorbereiding is, maar ook dat onverwachte situaties een **praktische en nuchtere aanpak** vereisen.

De toekomst: In een steeds verder verbonden zorgwereld (met een grote rol voor **ICT**), blijft de beschikbaarheid van energie, water en medische gassen essentieel. En wordt het spanningsveld rond om duurzaamheid steeds groter. Daarom slim en netbewust energiemanagement toepassen.

Vandaag deel ik mijn ervaringen uit de praktijk om jullie aan het denken te zetten over continuïteit en crisisbeheersing.

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

CONTINUÏTEIT IN DE ZORG



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

LEIDRAAD MEDISCHE TECHNOLOGIE

ER MOET EEN SLUITENDE EN GETESTE NOODSTROOMVOORZIENING AANWEZIG ZIJN DIE KRITIEKE APPARATEN (ZOALS BEADEMINGSMACHINES, BEWAKINGSMONITOREN EN COUVEUSES) DIRECT OVERNEEMT BIJ STROOMUITVAL. EN PERIODIEKE CONTROLE EN ONDERHOUD MOETEN GEREGELD ZIJN.



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

LEIDRAAD MEDISCHE TECHNOLOGIE

KRITISCHE CLASSIFICATIE

UITVALSCENARIO'S – VOLLEDIGE LEVENSCYCLUS

MEDEWERKERS MOETEN GETRAIND ZIJN



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

Het belang van gegarandeerde stroomvoorziening

Kritische medische apparatuur moet continu werken

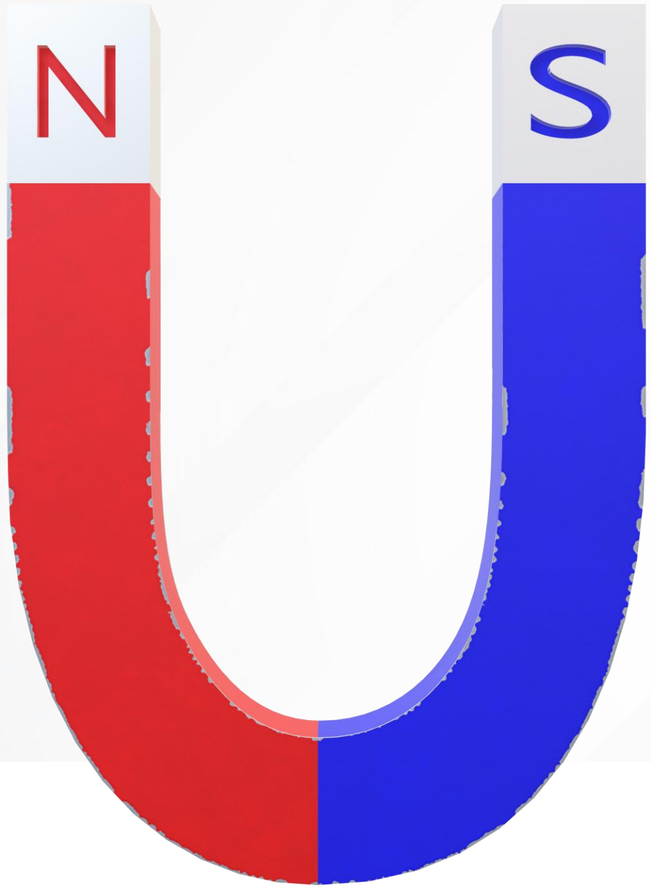
Patiëntveiligheid staat voorop

Continuïteit van zorg vereist ononderbroken stroom

Elke seconde telt bij levensreddende behandelingen



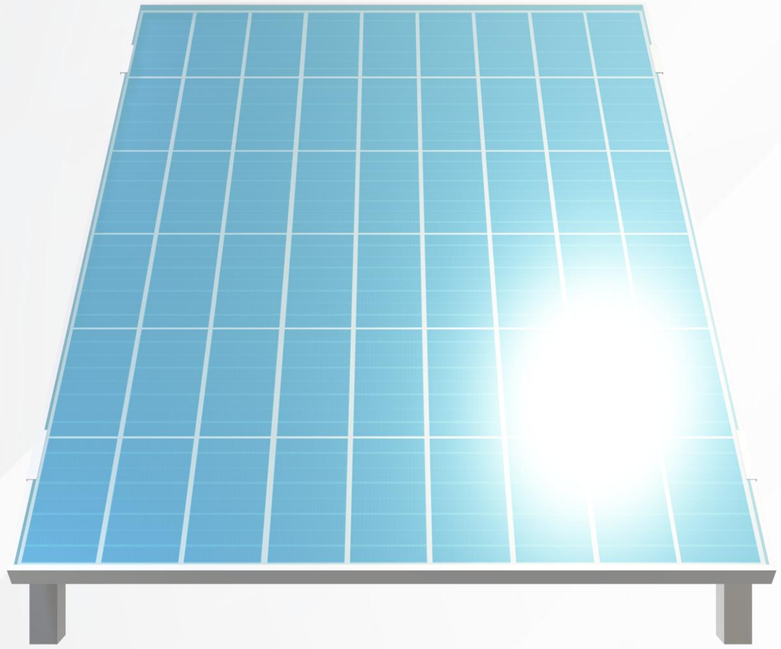
CONTINUÏTEIT IN DE ZORG



ELEKTRICITEIT
VERLICHTING
APPARATUUR
LUCHTBEHANDELING
INSTALLATIES

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

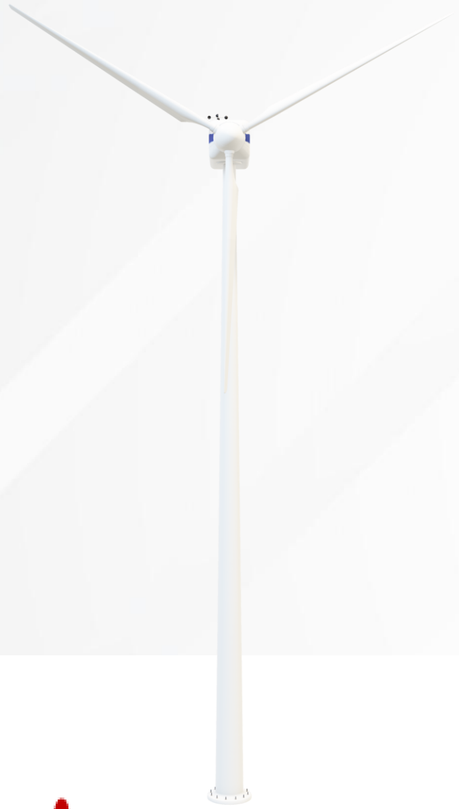
CONTINUÏTEIT IN DE ZORG



BRANDSTOF
AARDGAS
DIESEL
ENERGIEOPSLAG
ZONNEPANELEN

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

CONTINUÏTEIT IN DE ZORG



LUCHTBEHANDELING
CLEAN ROOMS
OPERATIEKAMERS
KOUDE & WARMTE
STOOM

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

CONTINUÏTEIT IN DE ZORG



WATER
MEDISCHE GASSEN
BACK UP APPARATUUR
HOUD GRIP OP JE VERMOGEN

TEST JAARLIJKS DEZE Scenario's

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

ESSENTIELE VOORZIENINGEN IN ZIEKENHUIZEN

- Stroomvoorziening
- Water
- Medische gassen
- Netwerkverbindingen (ICT)
- Noodverlichting & vluchtroutes
- Brandmeld- & sprinklerinstallaties
- UPS-systemen (ononderbroken stroom)
- Communicatiesystemen
- Gebouwbeheersystemen
- ICT systemen
- Wat hebben we nodig om open te blijven?

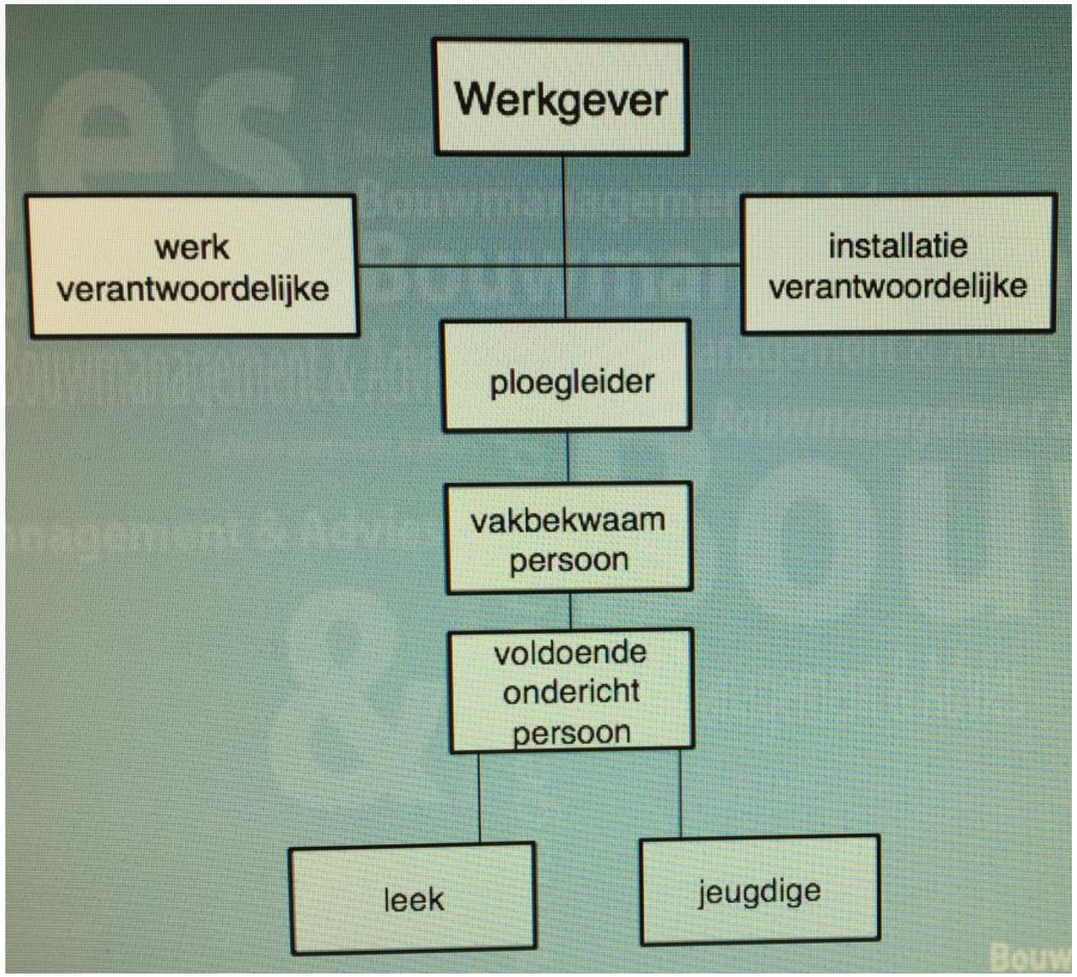
QUERCUS
ENERGY TECHNICIANS

BIJ PANIEK DE RUST BEWAREN



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

AANWIJSBELEID



KLINISCH FYSICUS

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

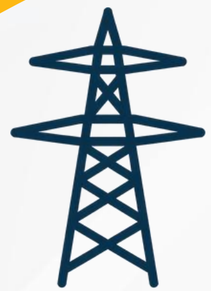


Noodstroomvoorzieningen

Complex Energiesysteem



Overzicht Stroomvoorziening Systemen



Primaire stroomvoorziening: netaansluiting vormt de basis van alle elektriciteitsvoorziening in het ziekenhuis, met redundante netaansluitingen voor extra zekerheid.

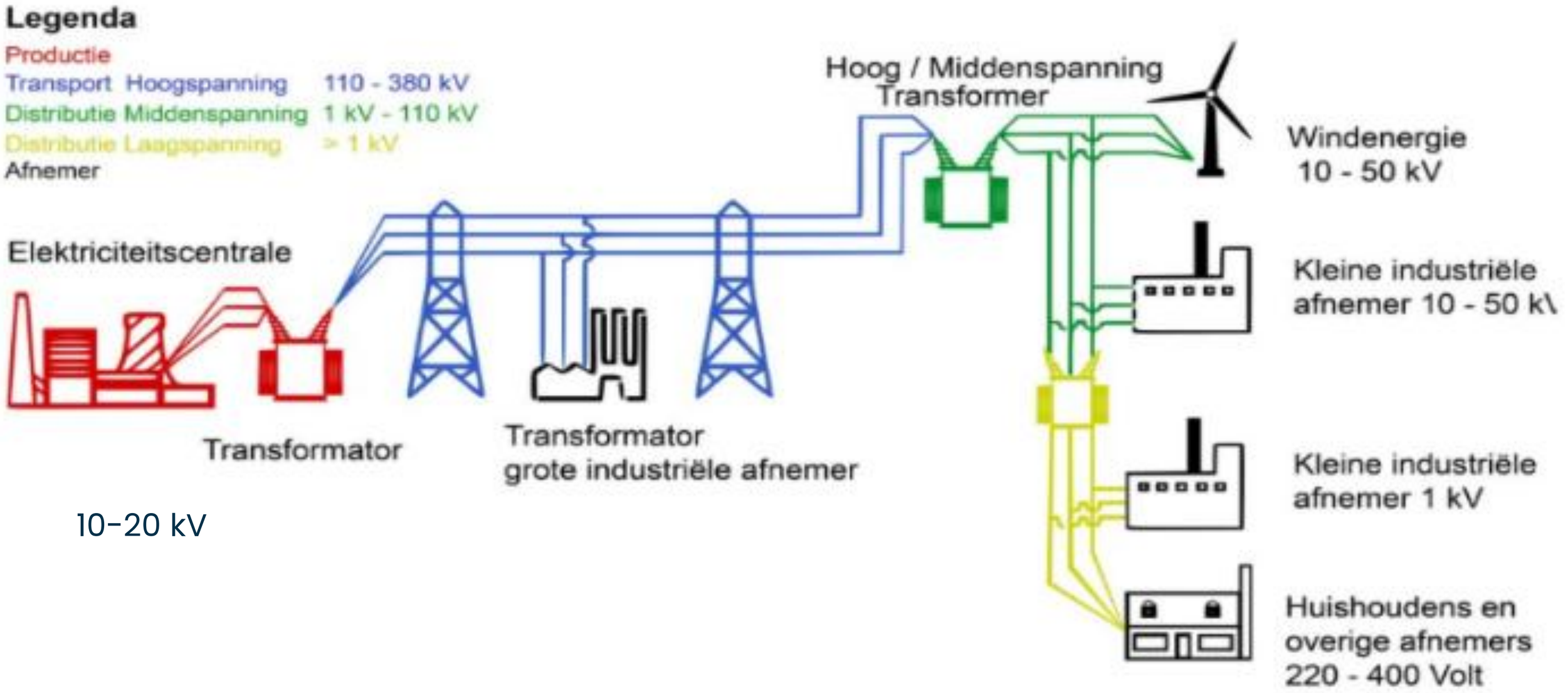


Normale stroomvoorziening: standaard netvoeding voor niet-kritische systemen. Gegarandeerde stroomvoorziening: beschikbaar binnen 15 seconden na uitval.



Ononderbroken stroomvoorziening (UPS): continue voeding zonder onderbreking voor de meest kritische medische apparatuur en systemen.

KENNIS DELEN

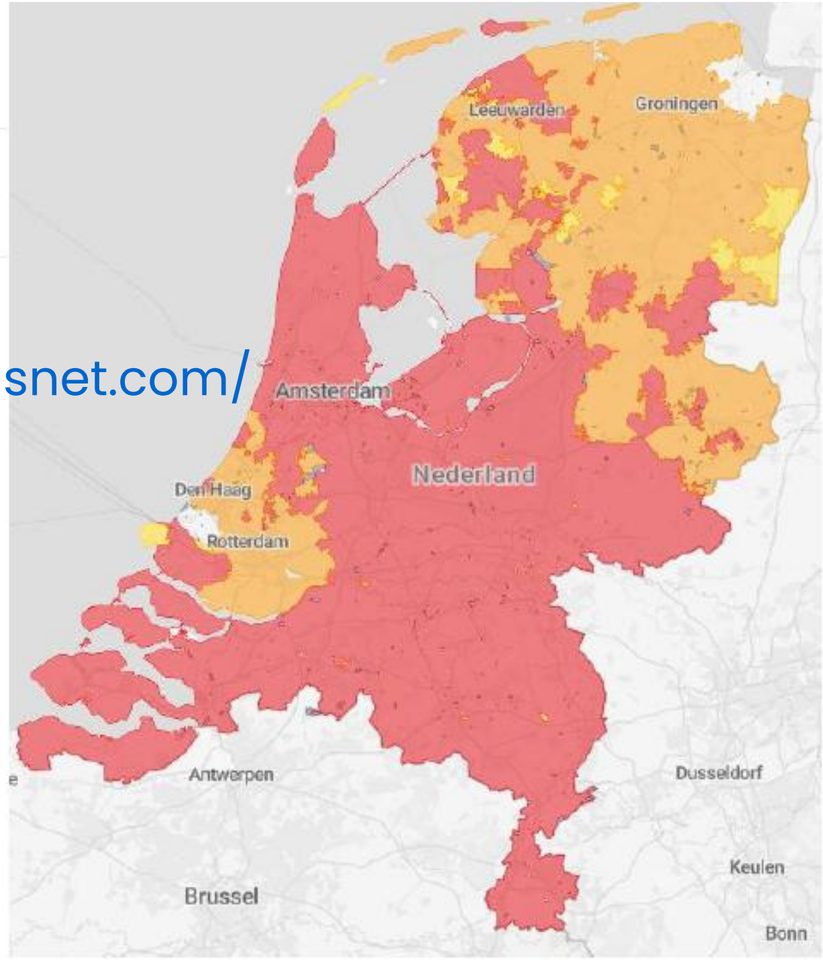


10-20 kV

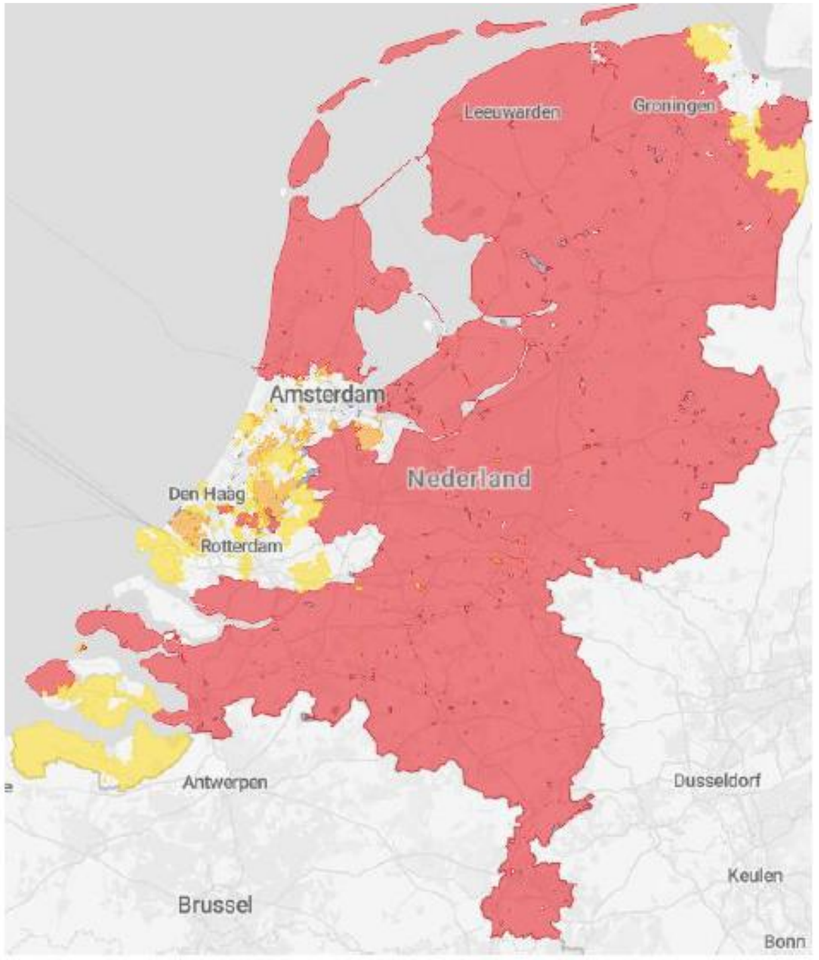
Het belang van gegarandeerde stroomvoorziening

https://data.partnersinenergie.nl/capaciteitskaart/totaal/afname

https://webkaart.hoogspanningsnet.com/

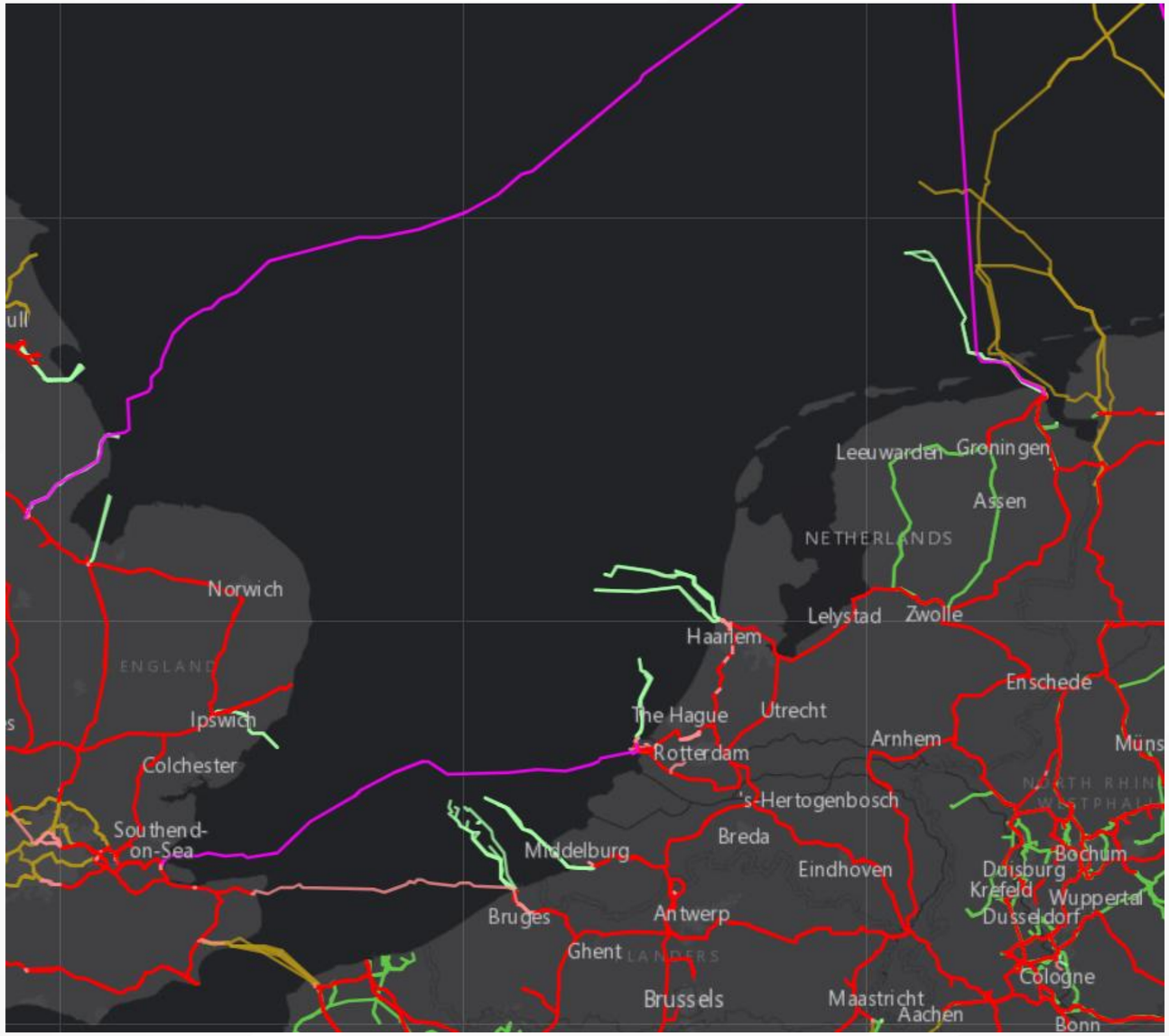


Afname



Teruglevering

TRANSPORTNET NL



TRANSPORTNET SPANJE



Noodstroomvoorzieningen

Noodstroomaggregaten (dieselgeneratoren) vormen de ruggengraat van ziekenhuisnoodstroom. UPS-systemen bieden directe overbrugging bij stroomuitval.

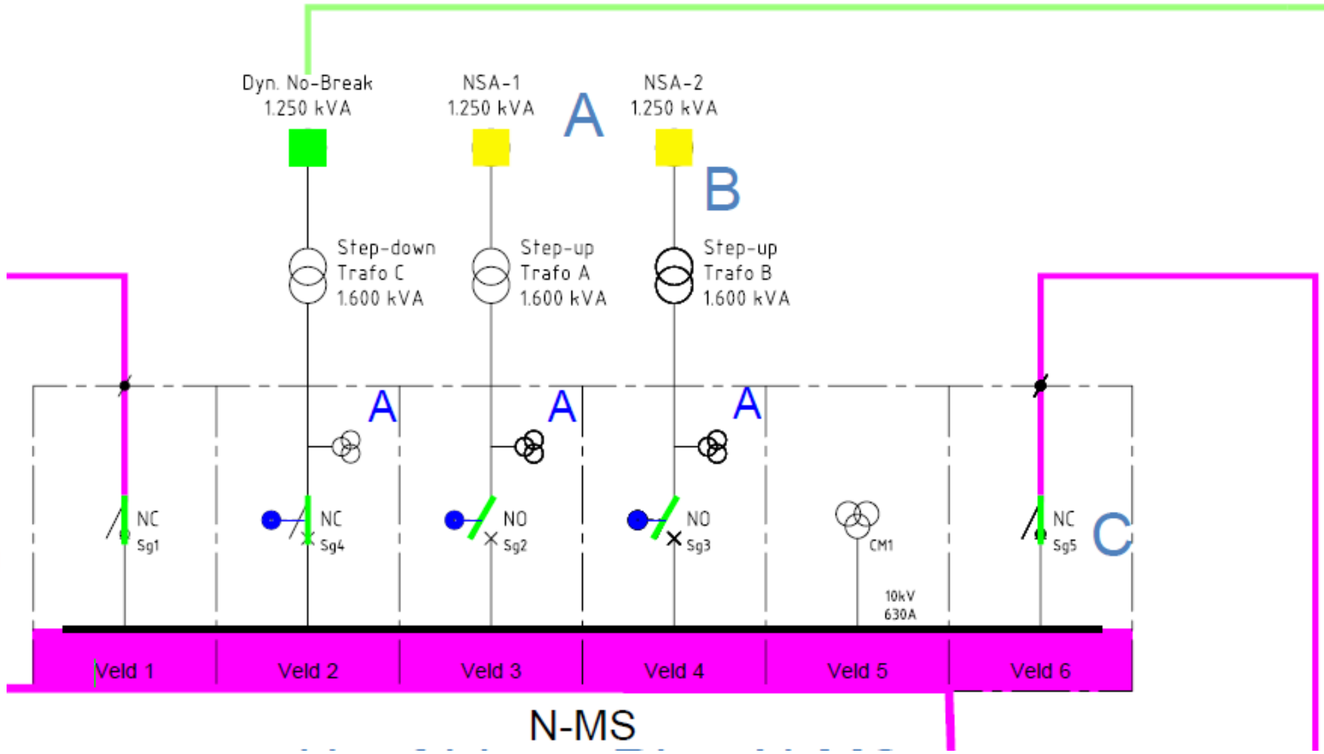


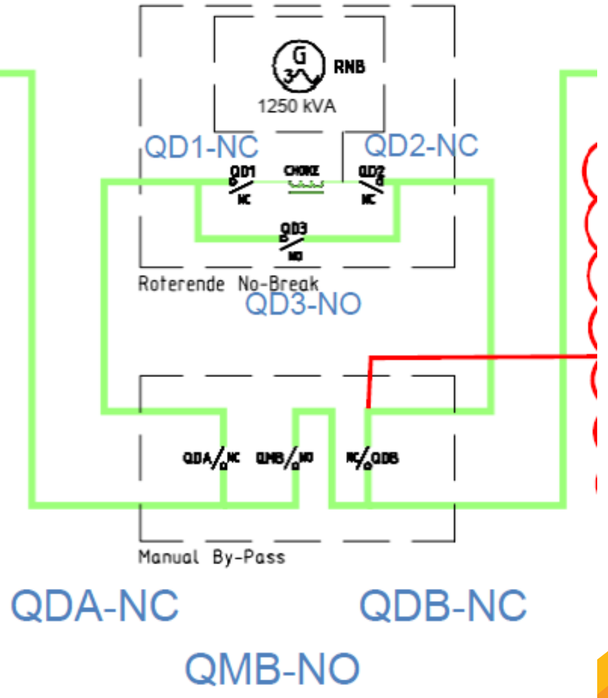


Noodstroomvoorzieningen

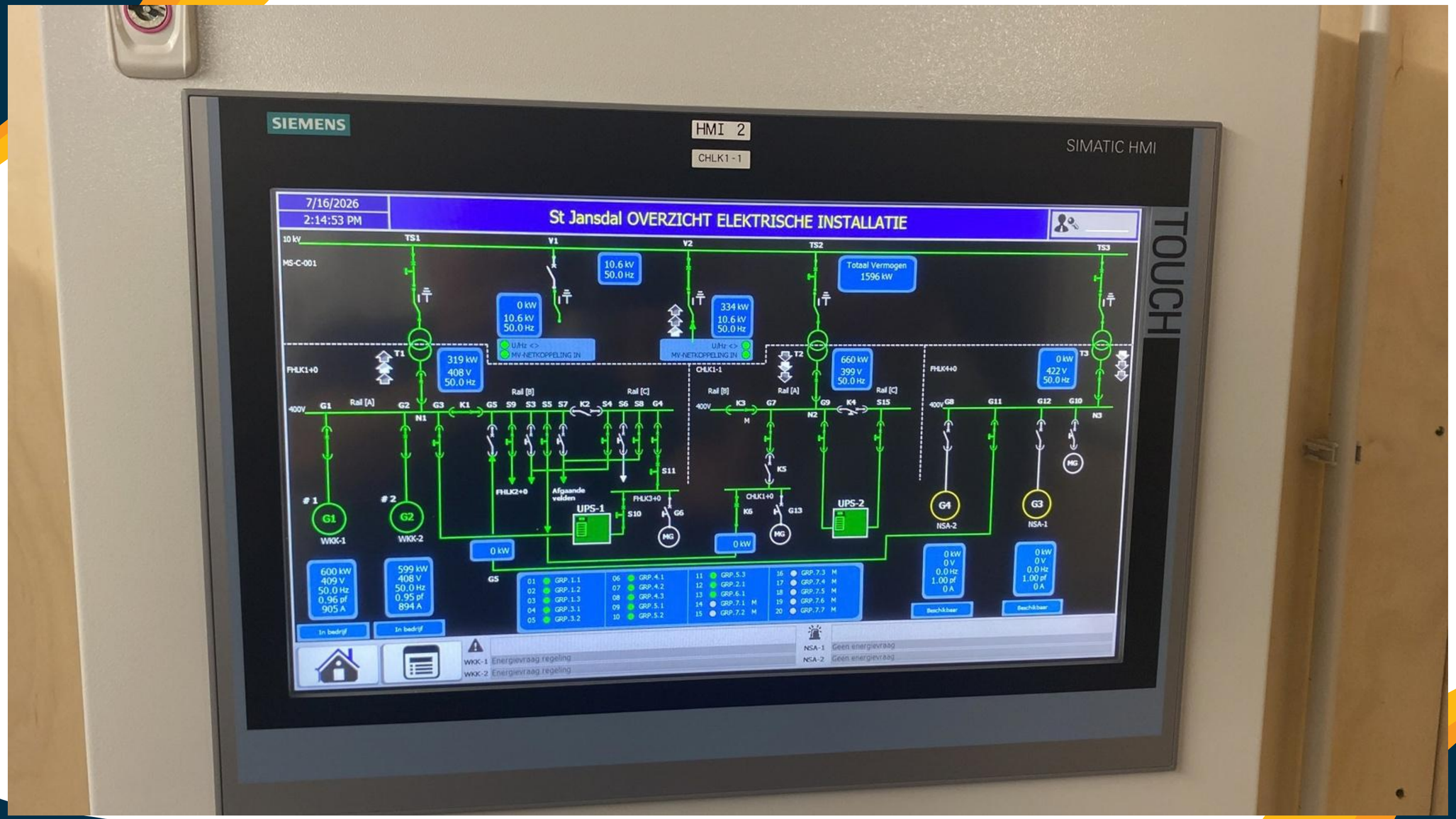
DYNAMISCHE NO BREAK

N+1 parallel-redundantieprincipe.

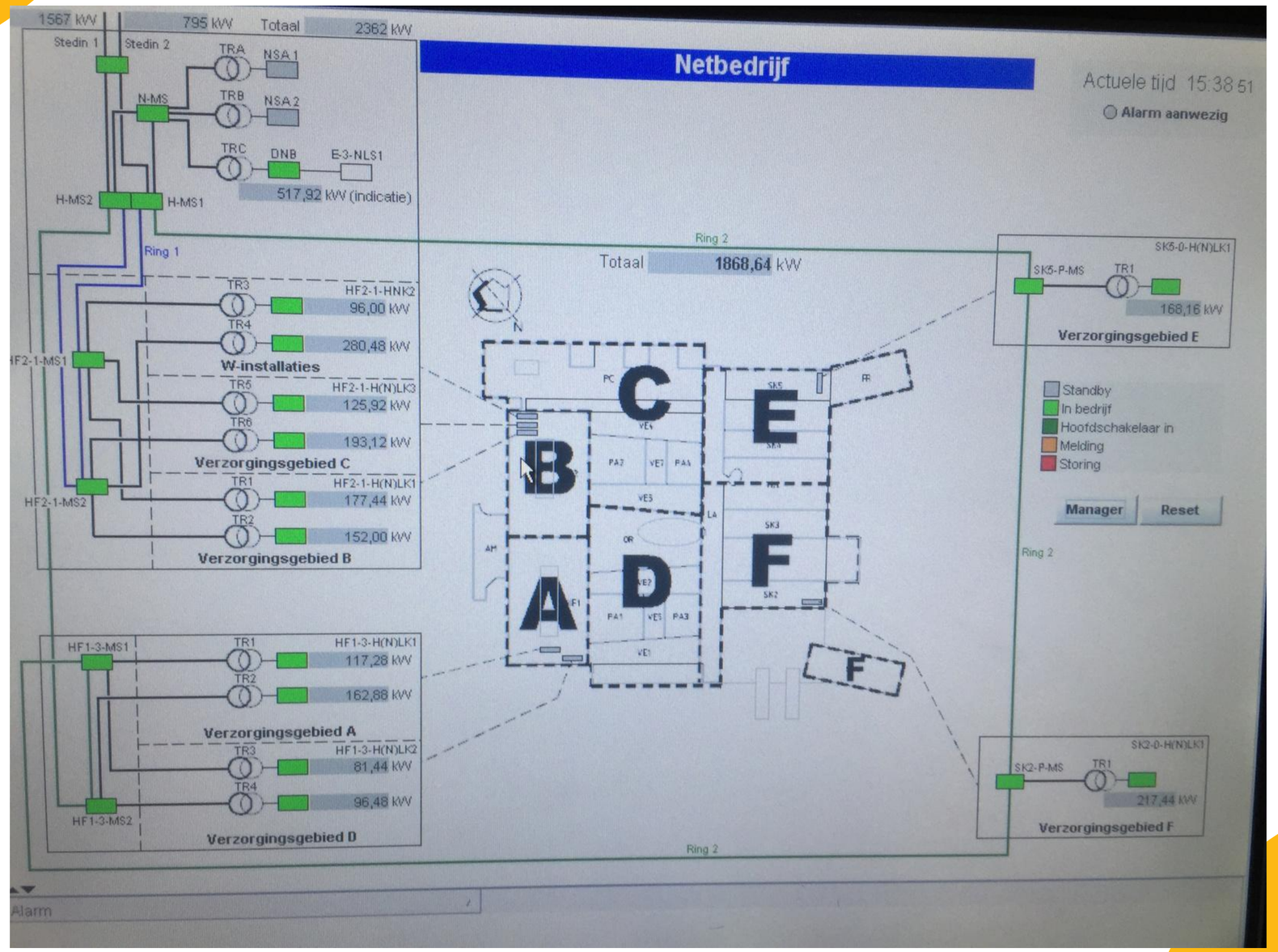




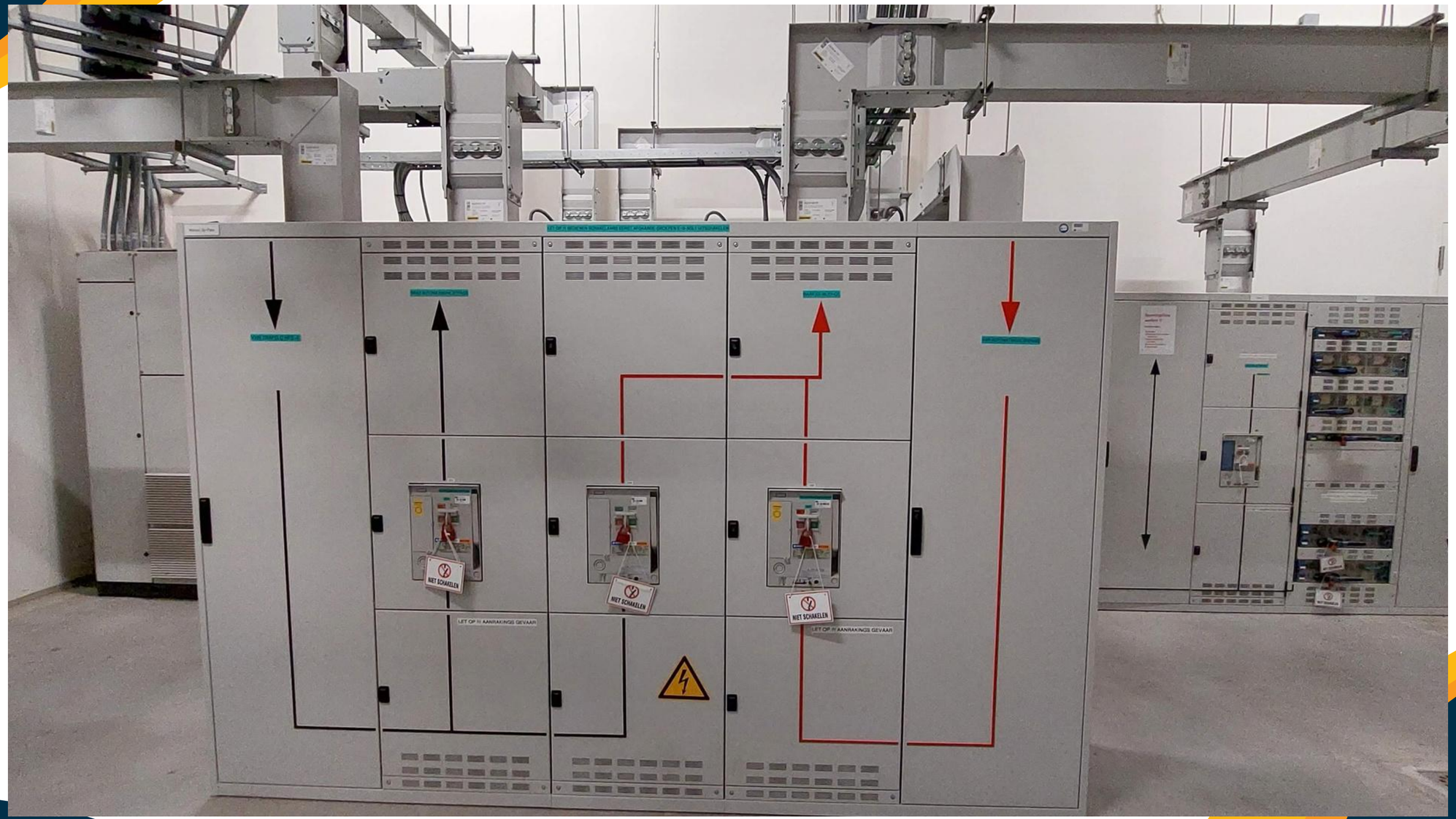
COMPLEXITEIT

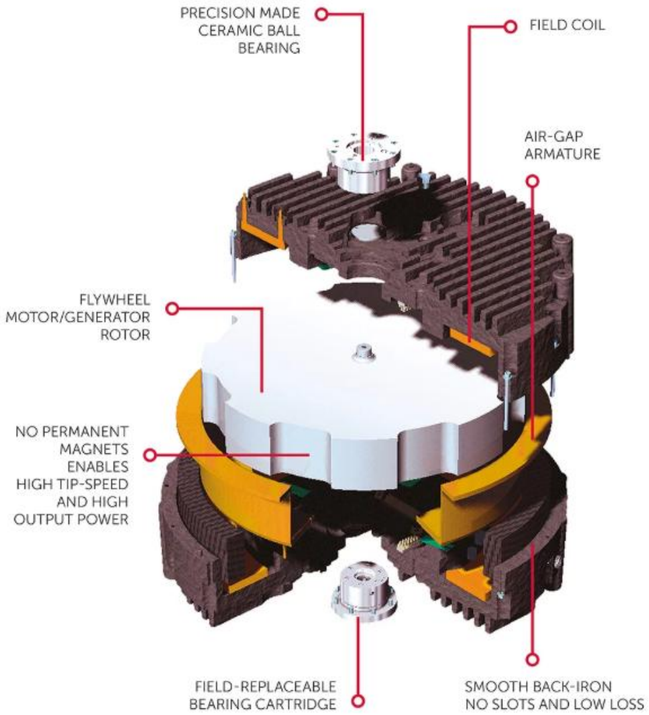


COMPLEXITEIT



COMPLEXITEIT







Noodstroomvoorzieningen



Noodstroomvoorzieningen

Noodstroomvoorzieningen

Batterijsystemen ondersteunen kritieke apparatuur. Combinaties van deze systemen zorgen voor optimale betrouwbaarheid en continuïteit.







Noodstroomvoorzieningen

Noodstroomvoorzieningen



DUURZAAMHEID & ENERGIE



- CO_2 reductie
- kWh/M2 Energiebehoefte
- Fossiele bronnen verminderen
- Hernieuwbare (duurzame bronnen)
- Directe emissie (Scope 1)
- Indirecte emissie (Scope 2&3)
- Grootverbruikers – Inzichtelijk maken
- GACS Gebouwautomatisering EPBD

Wat zegt de norm:
NEN1010 - 2020 , NEN-EN-IEC 60364-7-710

Een veiligheidsvoorziening is:

Een elektrisch systeem dat is ontworpen om te blijven functioneren in noodsituaties om de veiligheid van personen en dieren te waarborgen, of om schade aan het gebouw en goederen te voorkomen.

Wat zegt de norm:

Automatische uitschakeling (bescherming) of een automatische omschakeling (back-up stroombron).
Een automatische voeding wordt op de volgende wijze geclassificeerd, afhankelijk van de omschakeltijd:

- zonder onderbreking: een automatische voeding die binnen gespecificeerde voorwaarden een continue voedingsspanning waarborgt gedurende de overgangsperiode, bijvoorbeeld betreffende spannings- en frequentievariaties;
- zeer korte onderbreking: een automatische voeding die beschikbaar is binnen 0,15 s;

- korte onderbreking: een automatische voeding die beschikbaar is binnen 0,5 s;
- gemiddelde onderbreking: een automatische voeding die beschikbaar is binnen 15 s;
- lange onderbreking: een automatische voeding die beschikbaar is na 15 s

Wat zegt de norm:
NEN-EN-IEC 60364-7-710

- **Klasse ≤ 0,5 seconde:** Voor vitale apparatuur en OK-verlichting (mag geen merkbare onderbreking hebben) Hospital Electrical Safety | IEC 60364-7-710 - AES Innovation.
- **Klasse ≤ 15 seconden:** Voor systemen zoals liften, algemene verlichting en ventilatie in de rest van het ziekenhuis Hospital Electrical Safety | IEC 60364-7-710 - AES Innovation.
- **Klasse > 15 seconden:** Voor niet-kritieke facilitaire zaken zoals koeling of sterilisatie-afdelingen Hospital Electrical Safety | IEC 60364-7-710 - AES Innovation.

Classificatie van stroomvoorziening

Normale stroomvoorziening: standaard netvoeding voor algemene ziekenhuisfuncties en niet-kritische apparatuur

Gegarandeerde stroomvoorziening: beschikbaar binnen 15 seconden na netuitval via noodstroomaggregaten

Ononderbroken stroomvoorziening: continue stroom via UPS-systemen zonder enige onderbreking voor kritische apparatuur

Technische Specificaties Noodstroomaggregaten

- Vermogen en capaciteit afgestemd op ziekenhuisbehoefte
- Opstarttijd: meestal enkele seconden
- Brandstofvoorziening en opslag
- Regelmatig onderhoud en testen essentieel

UPS-systemen in Detail



Online, offline en line-interactieve UPS: Online UPS biedt continue bescherming door stroom constant via batterij te leiden. Offline UPS schakelt alleen bij storing over. Line-interactieve combineert beide voordelen.

Overbruggingstijd en batterijcapaciteit: UPS-systemen overbruggen de tijd tussen netuitval en generatorstart (5-30 minuten). Batterijcapaciteit wordt afgestemd op kritische belasting en vereiste autonomie.

Toepassingen in ziekenhuizen: Operatiekamers (OK) voor ononderbroken chirurgische apparatuur, Intensive Care (IC) voor vitale monitoring, en IT-systemen voor continue dataverwerking en communicatie.

Schakelsystemen en Synchronisatie

- Automatische omschakeling (ATS)
- Synchronisatie net en aggregaat
- Fasesynchronisatie voor stabiele overgang
- Spannings- en frequentiebewaking

Medische ruimtes en classificatie

Groep 0: Normale ruimtes zonder kritische apparatuur – standaard stroomvoorziening volstaat- geen medische apparatuur die rechtstreeks met de patiënt in contact komt. Mocht er wel apparatuur worden gebruikt, dan is dit van dien aard dat een plotselinge uitval ervan geen enkel gevaar voor de patiënt oplevert.

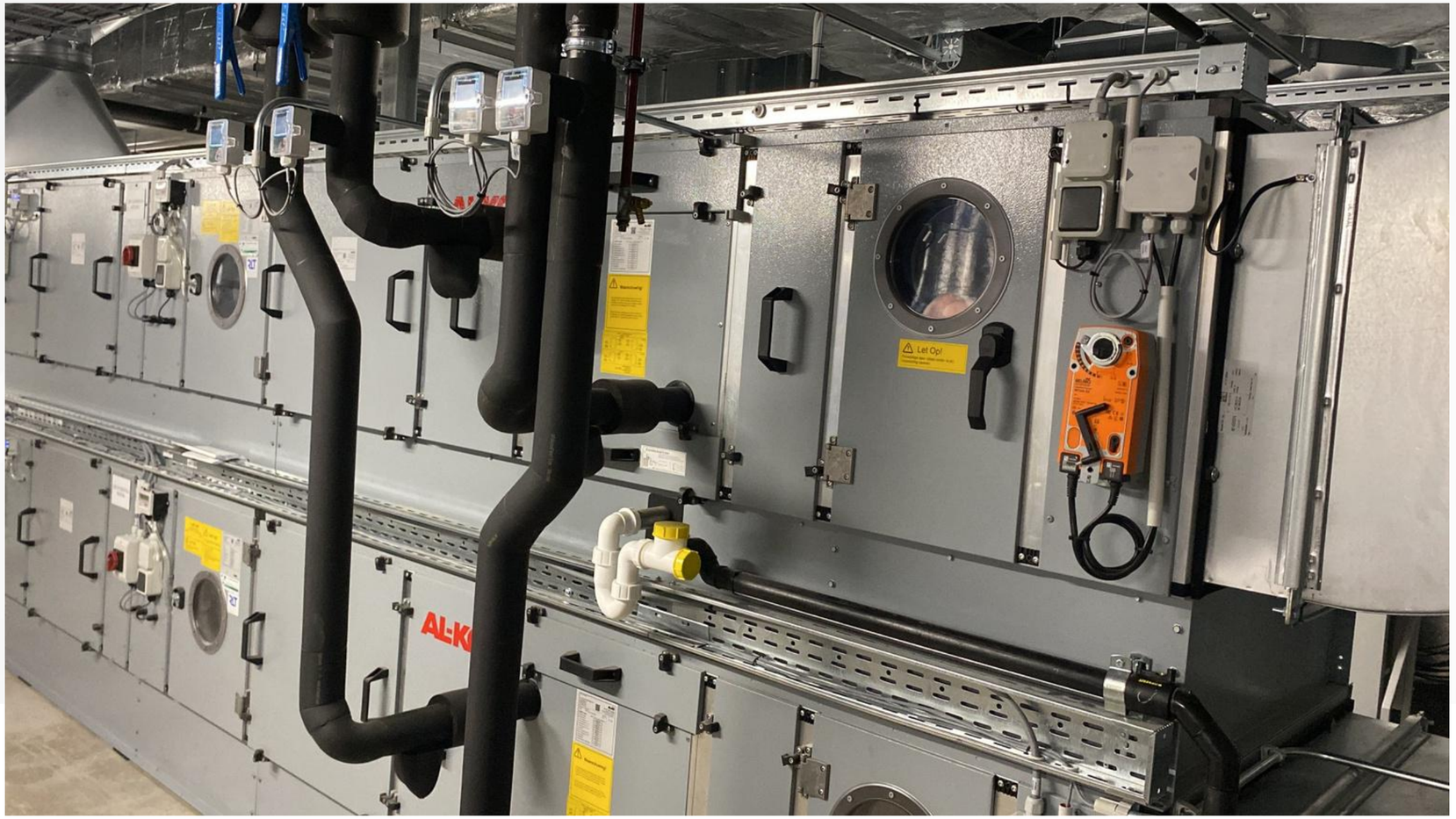
Groep 1: (Medium risico, bijv. behandelkamers):
Hier mogen bepaalde vitale systemen er iets langer over doen om weer spanning te krijgen, met een maximale omschakeltijd van 15 seconden

Groep 2: (Hoog risico, bijv. OK/IC): Hier mag de stroomvoorziening voor levens ondersteunende apparatuur en operatieverlichting maximaal 0,5 seconde worden onderbroken

Monitoring en Onderhoud

- Continue bewaking van systemen
- Periodieke testen en simulaties
- Vaste Onderhoudsschema's en goede contracten
- Logboeken en rapportages

CLEAN ROOMS



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

CLEAN ROOMS

DE KWALITEIT VAN DE LUCHT IN DE OPERATIEKAMER KAN WORDEN WEERGEGEVEN AAN DE HAND VAN DRIE SAMENHANGENDE INDICATOREN:

- **HET AANTAL KOLONIEVORMENDE EENHEDEN (KVE) PER M3 CIRCULERENDE LUCHT**
- **DE SEDIMENTATIE GRAAD VAN BACTERIËN OP OPPERVLAKKEN, UITGEDRUKT IN KVE/M2/UUR OF IN KVE/DM2/UUR (NEN-EN-ISO 14698-1)**
- **HET AANTAL PARTIKELS IN DE CIRCULERENDE LUCHT, UITGEDRUKT IN PARTIKELS/M3, WEL OF NIET BACTERIE DRAGEND, EN ONDERVERDEELD IN GROOTTE VAN PARTIKELS**

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

CLEAN ROOMS

DE KWALITEIT VAN DE LUCHT IN ZIEKENHUIZEN

- PM10 (GROF FIJNSTOF): DEELTJES KLEINER DAN 10 MICROMETER. DEZE KUN JE INADEMEN; ZE KOMEN IN DE NEUS EN DE LUCHTWEGEN TERECHT.
- PM2.5 (FIJN FIJNSTOF): DEELTJES KLEINER DAN 2,5 MICROMETER. DEZE DRINGEN DIEP DOOR IN DE LONGEN EN KUNNEN ZELFS IN DE BLOEDBAAN KOMEN.

- ULTRAFIJN STOF (PM0.1): DEELTJES KLEINER DAN 0,1 MICROMETER (1000 KEER KLEINER DAN EEN MILLIMETER). DEZE KOMEN VIA DE LONGEN DIRECT IN HET BLOED EN ORGANEN TERECHT.

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

CLEAN ROOMS

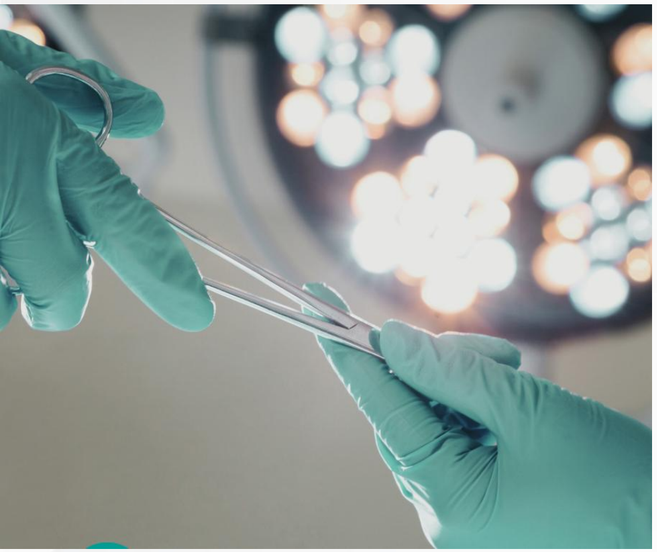
DE KWALITEIT VAN DE LUCHT IN ZIEKENHUIZEN

- **OK-KLASSE 1+ Allerhoogste niveau Downflow plenum ISO 5 luchtzuiverh hersteltijd (≤ 3 minuten)**
- **OK-KLASSE 1 STANDAARD NIVEAU MENGEND / VERDRINGEND (HOGE VENTILATIEVOUD ≥ 20 LUCHTWISSELINGEN PER UUR) EN EEN SNELLE HERSTELTIJD (≤ 20 MINUTEN), WAARMEE DEELTJES SNEL VIA MENGING WORDEN WEGGESPOELD.**
- **OK-KLASSE 2 BASIS NIVEAU MENGEND / VERDRINGEND (≥ 6 LUCHTWISSELINGEN PER UUR ISO 7 VIA EEN BASIS MENGEND SYSTEEM).**

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

CLEAN ROOMS

DE KWALITEIT VAN DE LUCHT IN ZIEKENHUIZEN



Infectierisico,

- MINDER DEELTJES - MEER LUCHT - SNELLER HERSTEL LUCHTKWALITEIT
- DEELTJES METINGEN IN DE RUIMTEN

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

CLEAN ROOMS



DE KWALITEIT VAN DE LUCHT IN ZIEKENHUIZEN

Infectierisico,

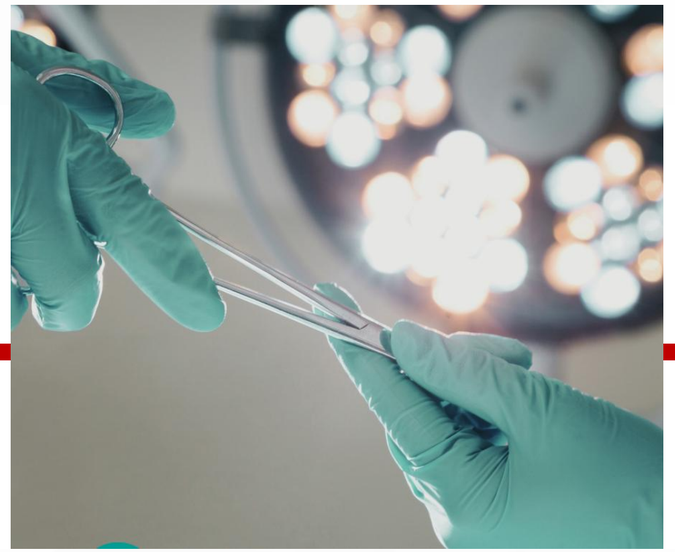
- de aanwezigheid van een groot implantaat (vreemd lichaam)
- kwetsbaarheid van het weefsel
- POWI'S -WONDINFECTIES

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

OPERATIES KLASSE 1 ISO5

infectierisico - hoog-risico ingrepen per specialisme

- ORTHOPEDIE
- HART- EN LONGCHIRURGIE
- HERSENEN EN CENTRAAL ZENUWSTELSEL OPERATIES
- GROTE VAATOPERATIES

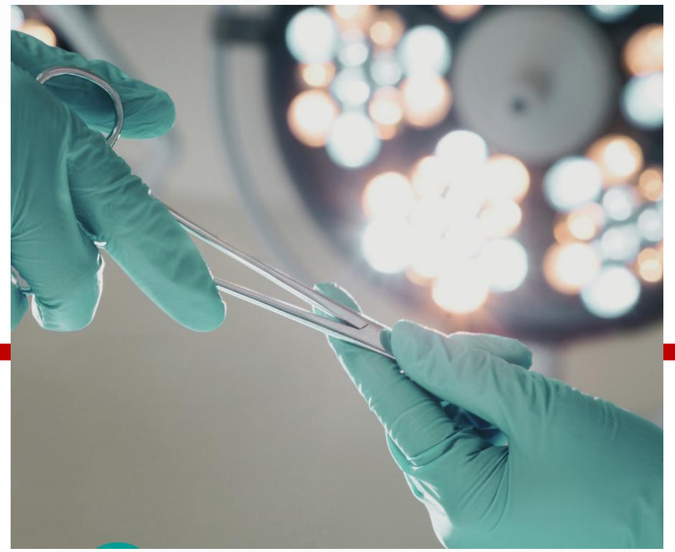


VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

OPERATIES KLASSE 2 ISO7

infectierisico - Laag-risico / Oppervlakkige ingrepen

- KNO-CHIRURGIE
- OOGHEELKUNDE
- MINIMAAL INVASIEVE CHIRURGIE (LAAG COMPLEX)
- ALGEMENE CHIRURGIE



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

WATERVOORZIENING



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

WATERVOORZIENING



VOORRAAD
DRUKVERHOGINGSSYSTEEM
LEGIONELLA BEHEERSPLAN
HYGIËNE EN INFECTIEGEVAAR
DIALYSE & CSA & LAB & APOTHEEK
KOELING-VERWARMING -WATERDRUK

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

WATER

Soorten water:

- DRINKWATER
- GEDESTILLEERD WATER
- DEMI WATER
- ONTHARD WATER
- WATER VOOR INJECTIE (WFI)
- **OMGEKEERDE OSMOSE (RO)**

AFVALWATER !!!!



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

MEDISCHE GASSEN





200 BAR

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE



MEDISCHE GASSEN

ZUURSTOF

LACHGAS (N_2O)

PERSLUCHT

KOOLZUURGAS (KOOLDIOXIDE, CO_2)

STIKSTOF (N_2)

STIKSTOFMONOXIDE (NO)

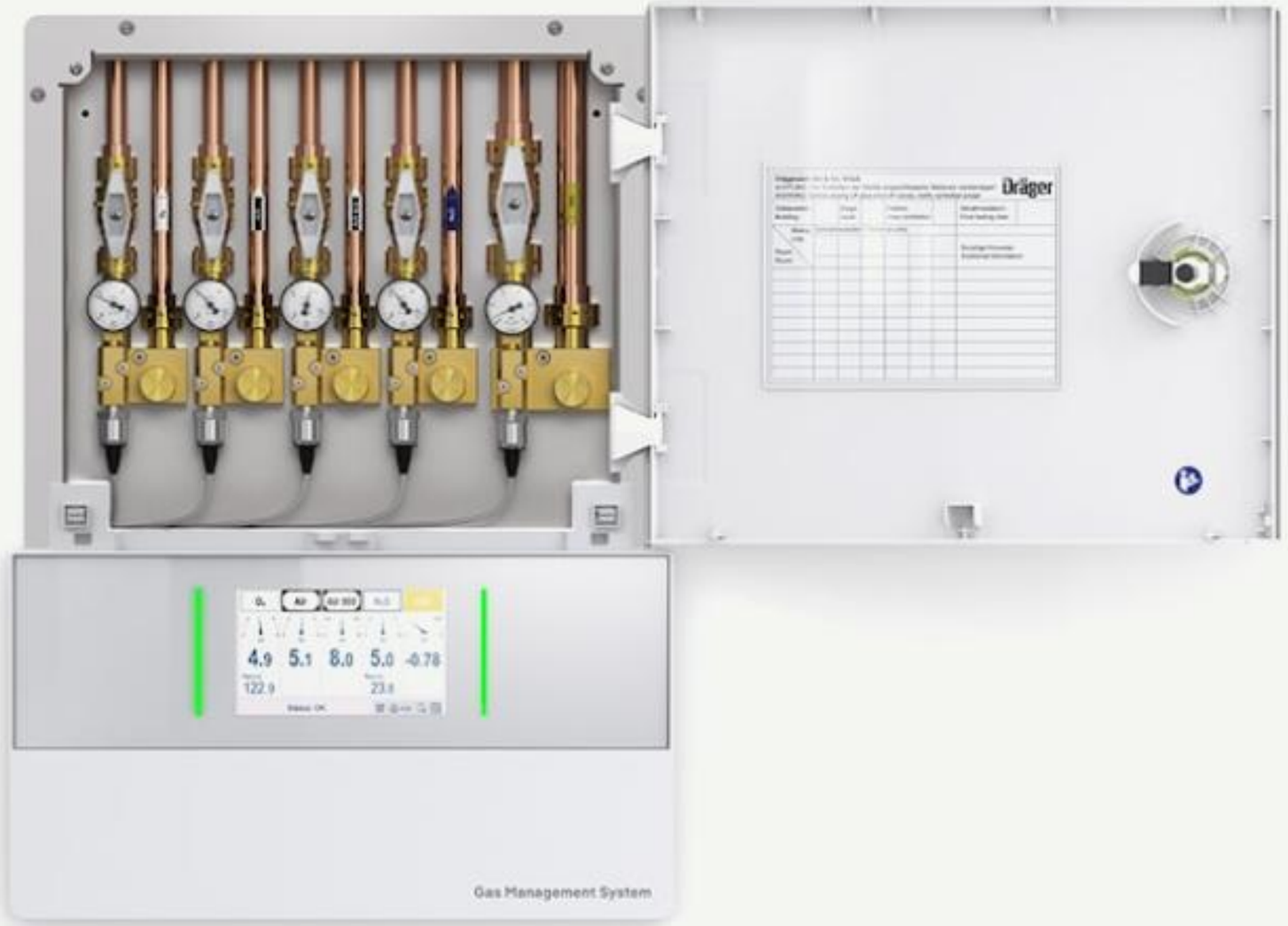
VACUÜM

4-5BAR

-0,6-0,9BAR

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

MEDISCHE GASSEN



HEALTHTECHNICS
FOR LIFE

ZUURSTOF



10-20BAR

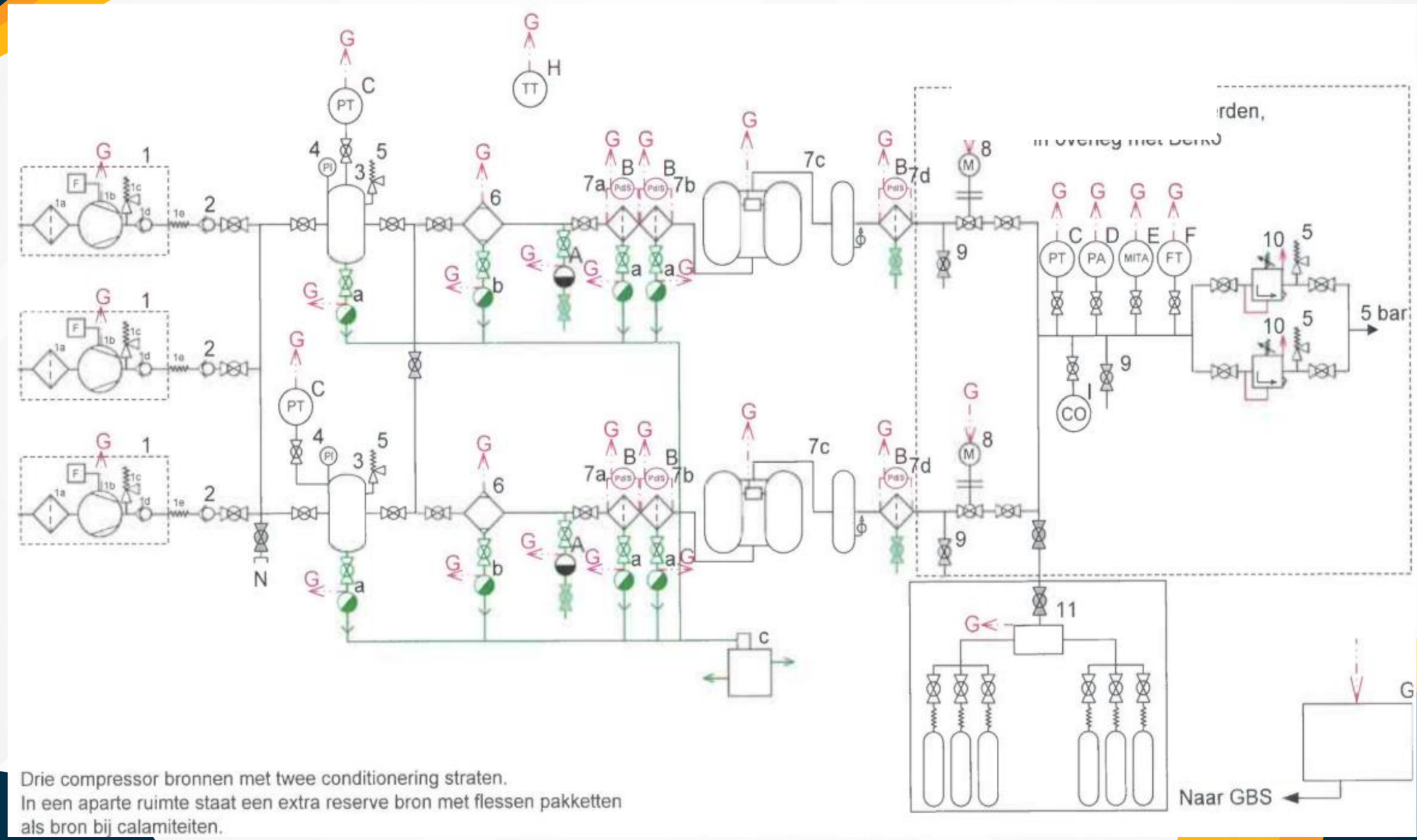
VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

MEDISCHE PERSLUCHT



VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

Overzicht Medische perslucht



Drie compressor bronnen met twee conditionering straten.
In een aparte ruimte staat een extra reserve bron met flessen pakketten als bron bij calamiteiten.

MEDISCHE PERSLUCHT

- Aanzuiglucht kwaliteit (Omgeving).
- Temperatuur compressorruimte.
- Meten is weten (Monitoring – verbruik e.d.).
- Voldoende back-up aanwezig.
- Goede onderhoudsafspraken.
- Goed intern overleg – commissie met verslaglegging.

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

MEDICIJN - APOTHEKER

- NEN-EN-ISO 7396-1 Beheer leidingsysteem
- NEN-EN-ISO 7396-2 Afvoer Anesthesiegassen

- Farmacopee - Handboek met kwaliteitvoorschriften

- Alleen de verantwoordelijke Apotheker mag het persluchtstation na validatie vrijgeven.
- De prof. leverancier is en blijft verantwoordelijk voor de geleverde componenten. Andere onderhoudsfirma!!

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

NOODPROCEDURE

- NOODVOEDING AANWEZIG
- NOOD-AANSLUITPUNT – FLESSENBATTERIJ – FARMACOPEE CONTAINER
- REGELMATIG TESTEN
- DAUWPUNT CONTROLE VAN LEVENSBELANG
- GESCHOOLD PERSONEEL

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

WAT HEBBEN WE MINIMAAL NODIG



MEDISCHE GASSEN
PATIËNTEN BEWAKING
BEELDVORMING (BUCKY-CT)
INTERVENTIE SPULLEN
INFUUSPOMPEN
BEADEMING - COUVEUSES

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

COVID

OPTIEFLOW - AIRVO

HIGH-FLOW ZUURSTOFTHERAPIE

ADEMHALINGSONDERSTEUNING

GEEN OVERNAME BEADEMING

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE

Samenvatting en conclusie



Gelaagde aanpak met redundantie voor maximale betrouwbaarheid. Automatische en veilige omschakeling tussen de besproken bronnen garandeert continuïteit van zorg en patiëntveiligheid.

Continue monitoring en periodiek onderhoud zijn essentieel voor betrouwbare high care voorzieningen. Dit waarborgt garantie van levering in alle situaties.

MONITOREN EN SCENARIO'S TESTEN

BEDANKT VOOR UW AANDACHT!



HTTPS://WWW.QET.NL/

QUERCUS
ENERGY TECHNICIANS

VZI HEALTHTECHNICS FOR LIFE