

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

REGELING VAN GEBOUWEN

HERFST 2024

Het belang van een goede regeling
Presentatie van concrete gevallen

Pierre GUSTIN
écorce
LOGEMENTS CONSULTANT





- ▶ Zich bewust worden van het belang van een goede regeling aan de hand van praktijkvoorbeelden
- ▶ Volgen van de redenering voor een totaaldiagnose van een bestaande technische installatie
- ▶ Begrijpen van de impact van fouten in de regeling op de werking, en de gevolgen voor het comfort van de gebruikers en het verbruik
- ▶ Bepaling van de belangrijkste stappen voor het succes van een project, met focus op de regeling



LINNENDIENST

- ▶ **Context**
- ▶ Diagnose
- ▶ Aanbevelingen

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

ALGEMENE AANBEVELINGEN

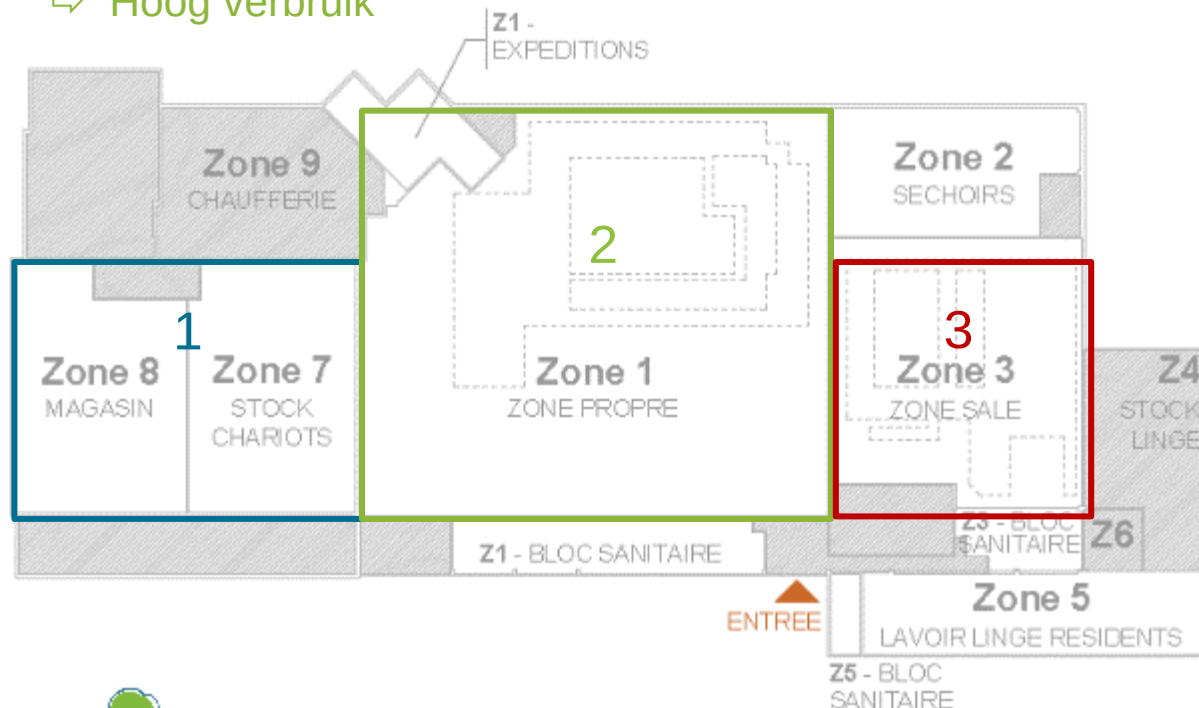


Industriële linnendienst

- ▶ Verschillende zones met verschillende behoeften (opslag, reiniging, ...)
- ▶ Verlichtingsinstallatie die in de loop der tijd werd ontwikkeld zonder noodzakelijk het gebruik van de ruimten te volgen
- ▶ Energieverslindende verlichtingstechnologieën

⇒ Problemen voor visueel comfort

⇒ Hoog verbruik



Verlichting

- Zone 1 - opslag



Bron: ecorce



Verlichting

- Zone 2 - werkplaats



Bron: ecorce



Verlichting

- Zone 3 - loopbruggen



LINNENDIENST

- Context
- **Diagnose**
- Aanbevelingen

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

ALGEMENE AANBEVELINGEN



Verlichting

- De installaties voldoen niet aan de behoeften!



Opslaglokaal

- > Variabele behoeften dankzij sheds in het dak (overvloedig natuurlijk licht)
- > Kunstverlichtingsinstallatie met permanente werking en constant niveau

Werkplaats

- > Variabele behoeften overeenkomstig werktijden en zones
- > Eén enkele bediening voor een bepaald permanent verlichtingssterkteniveau

Loopbruggen voor onderhoud

- > Occasionele verlichtingsbehoefte
- > Verlichting samenhangend met de rest van de hal



LINNENDIENST

- Context
- Diagnose
- **Aanbevelingen**

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

ALGEMENE AANBEVELINGEN

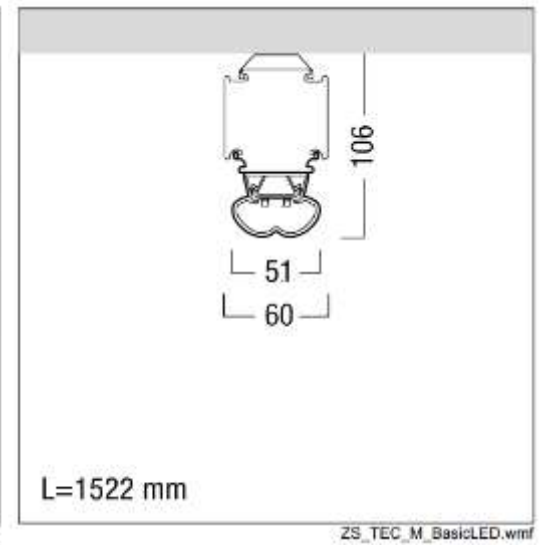


► Zone 1 - opslag

- Vervanging van T5-armaturen en TL-lampen door LED-verlichting
>> Verbruik ↓ 60 %
- Helderheidssensoren en opdeling in 3 zones >> Verbruik ↓ 75 %

Rails met verwisselbare
LED-elementen →

Helderheidssensor
↓



Bron: Zumtobel



► Zone 2 - werkplaats

- Vervanging van T8-armaturen door minder LED-verlichtingstoestellen
- Opdeling in 2 bedieningskringen voor twee verlichtingssterkteniveaus + tijdsgestuurde regeling

>> Meer comfort bij vergelijkbaar verbruik (↓ 10 %)



- ▶ Zone 3 – loopbruggen
 - Afzonderlijke bediening van de kring en schakelaar met aanwezigheidsaanduiding
- >> Verbruik ↓ 99 %



Bron: Telemecanique



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

- ▶ **Context**
- ▶ Diagnose
- ▶ Aanbevelingen

ALGEMENE AANBEVELINGEN



1 gebouw > 2 functies

- ▶ Kinderdagverblijf
- ▶ Kantoren

Ontwerp passiefnorm 2008

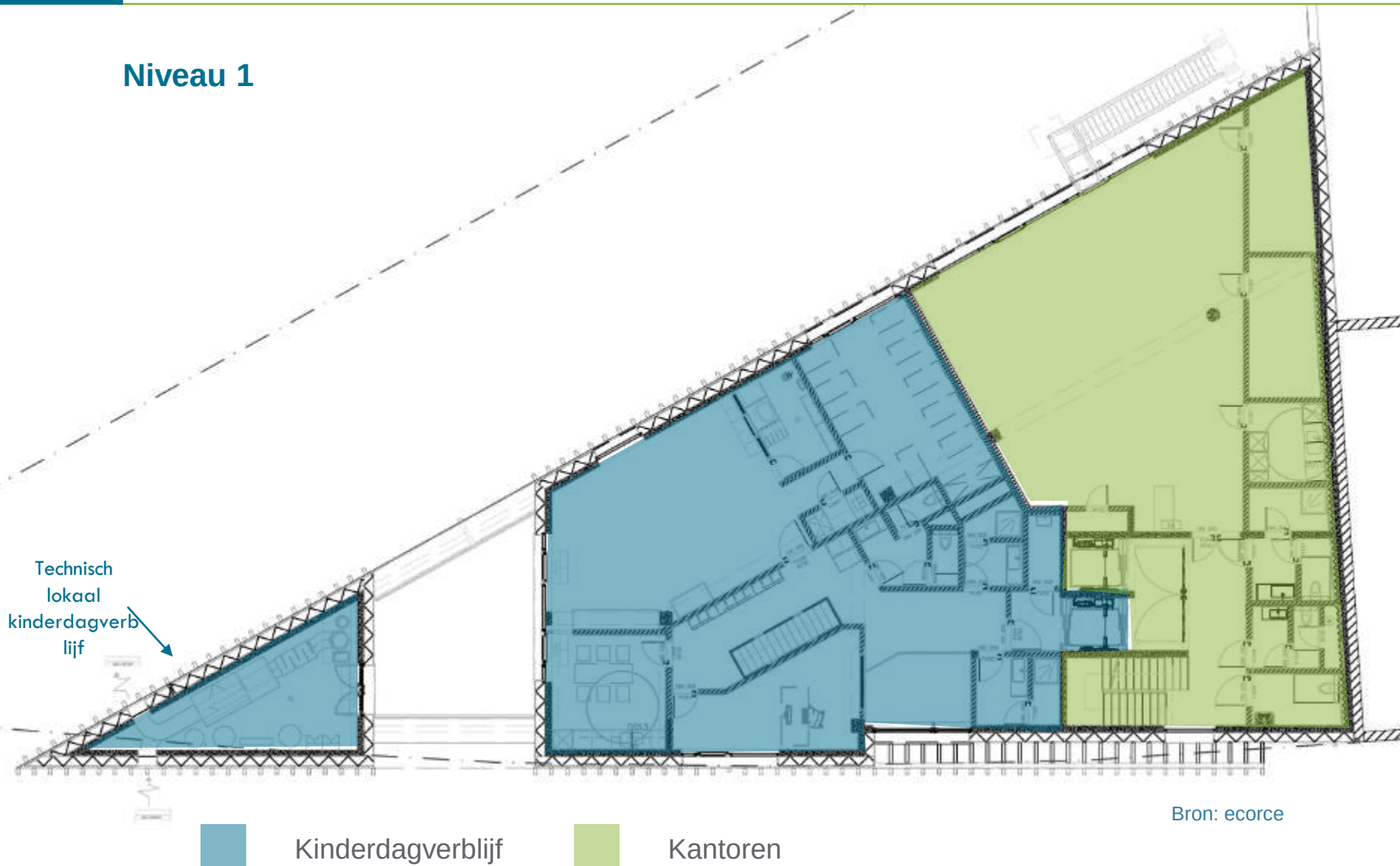
- ▶ Gemiddelde U-waarde = $0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ▶ Fotovoltaïsche panelen (55 m^2)
- ▶ Mobiele zonweringen
- ▶ Verwarming via ventilatielucht
- ▶ Free-cooling
- ▶ Adiabatische koeling
- ▶ Regenwaterrecuperatie ...



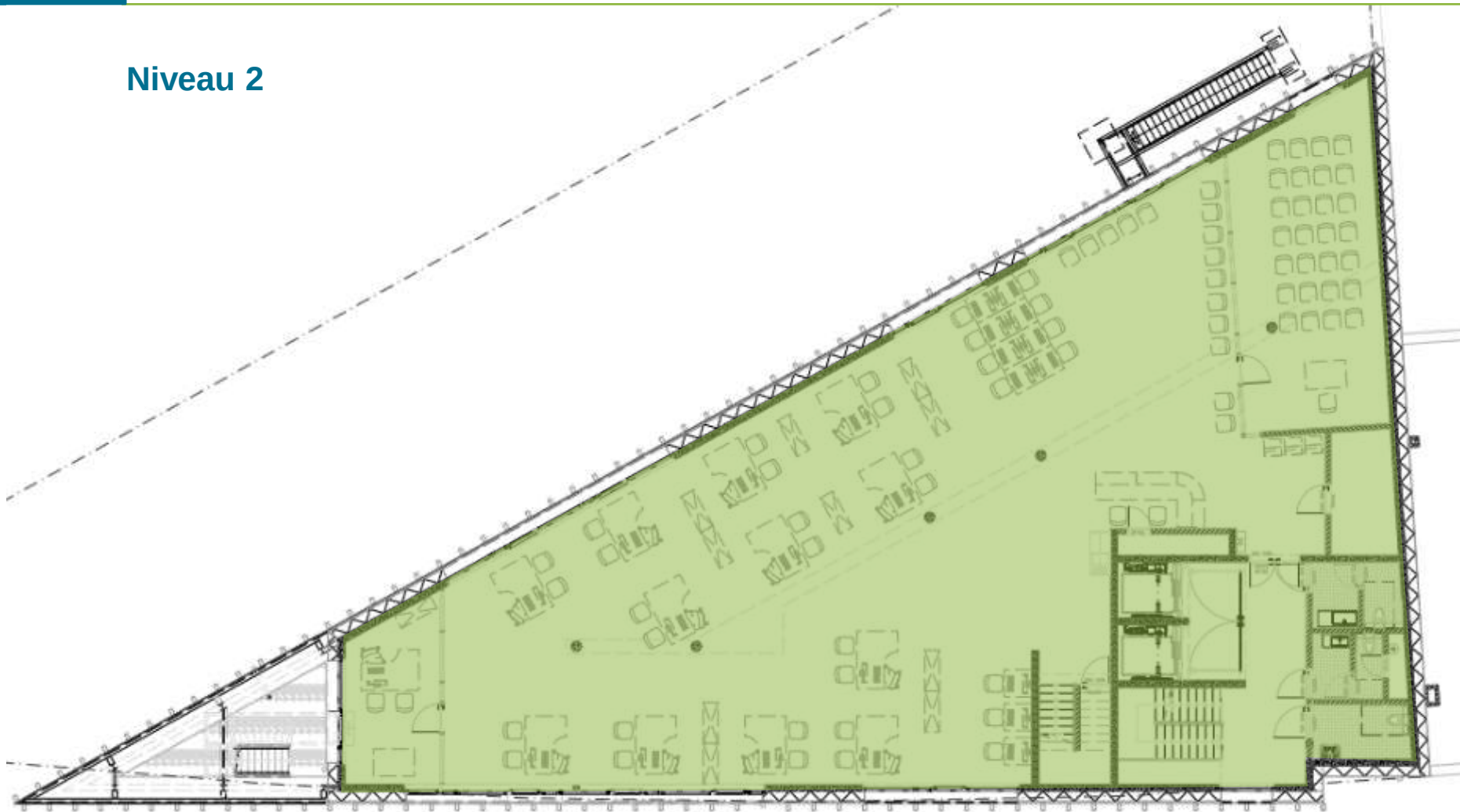
Niveau 0



Niveau 1



Niveau 2



Bron: ecorce



Kinderdagverblijf



Kantoren



Niveau 3



Bron: ecorce



Kinderdagverblijf

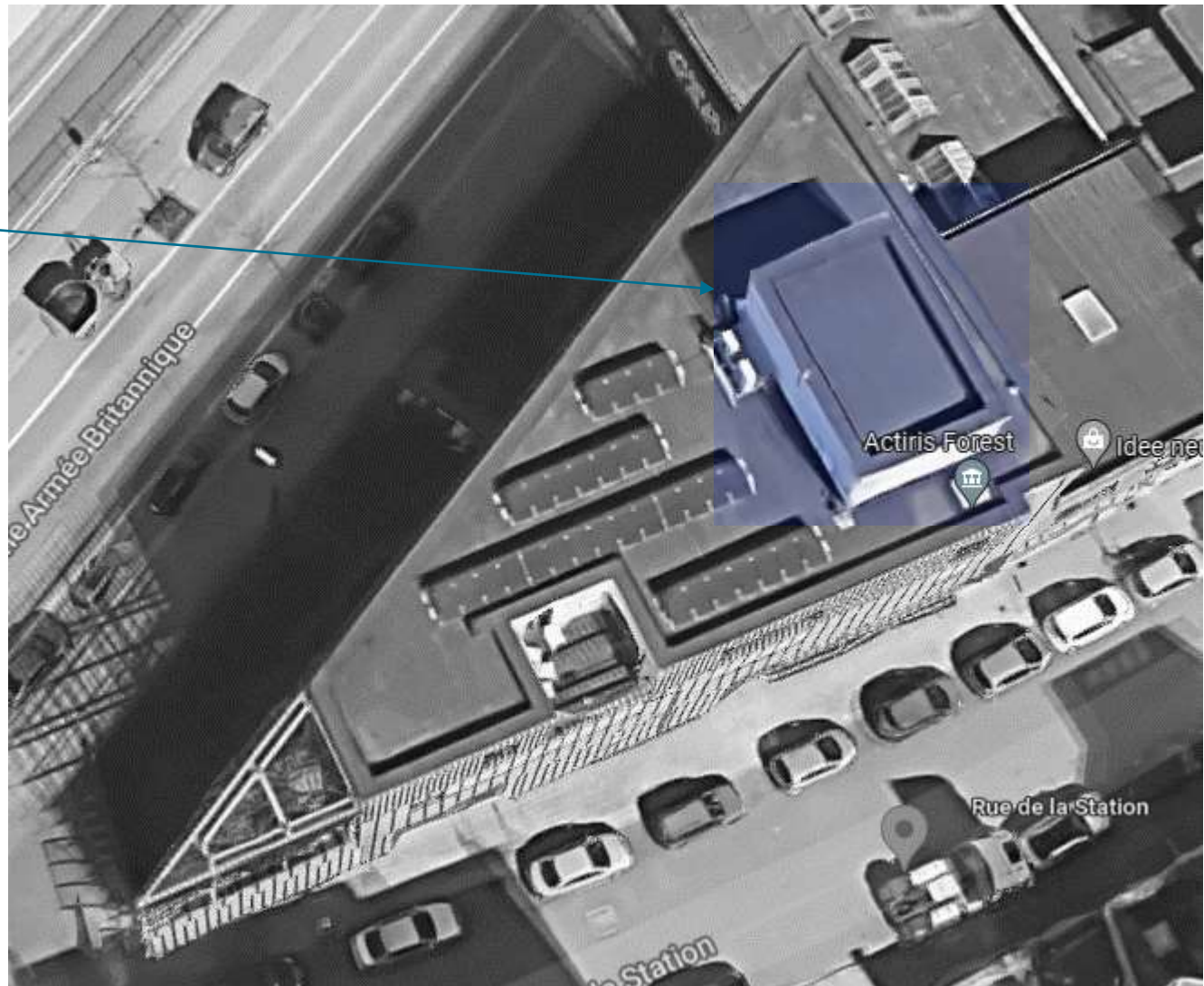


Kantoren



Dak

Technisch
lokaal
kantoren

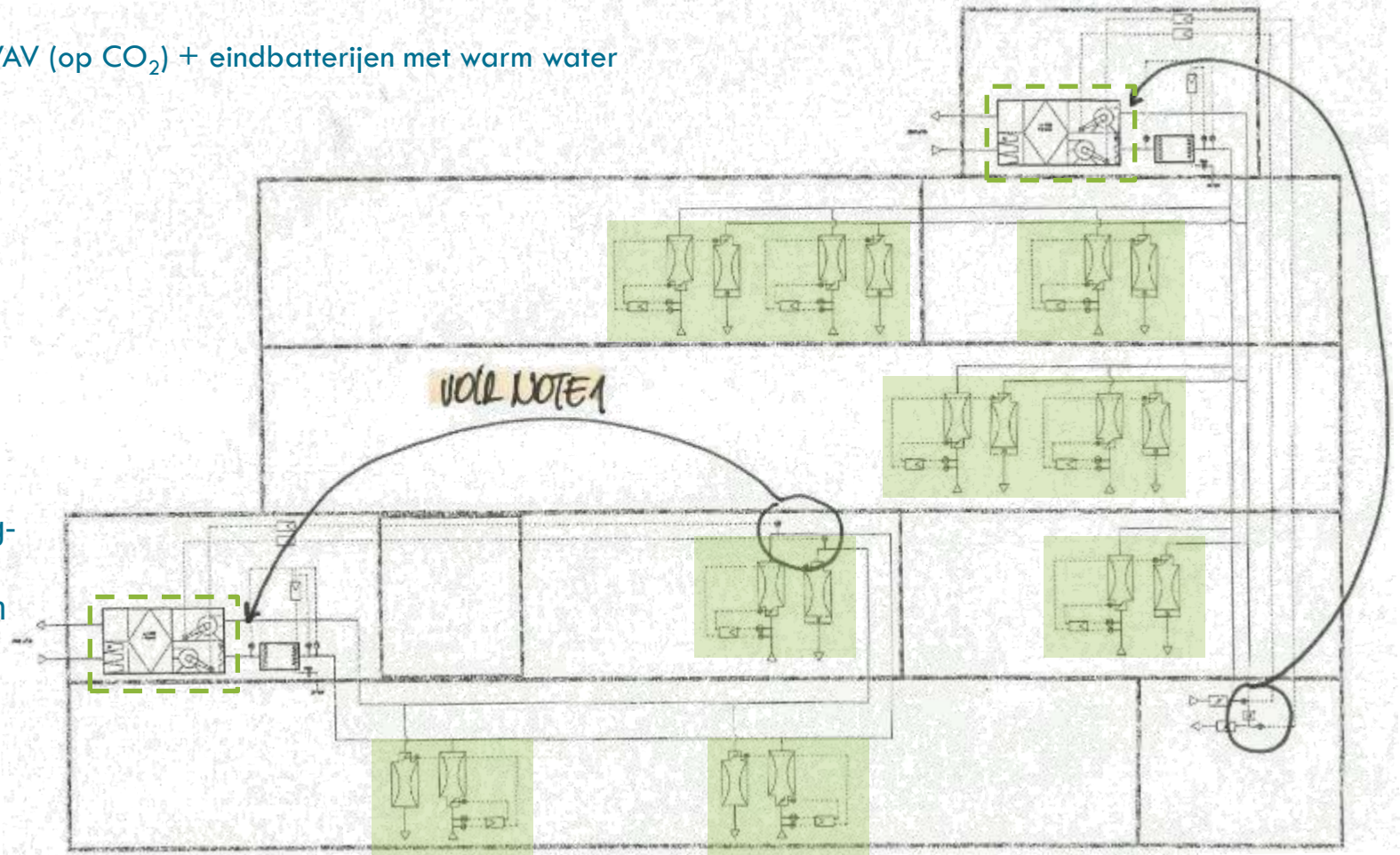


Technische installaties: ventilatie

Groep 2
(kantoren)
9.500 m³/h

VAV (op CO₂) + eindbatterijen met warm water

Groep 1
(kinderdag-
verblijf)
3.000 m³/h

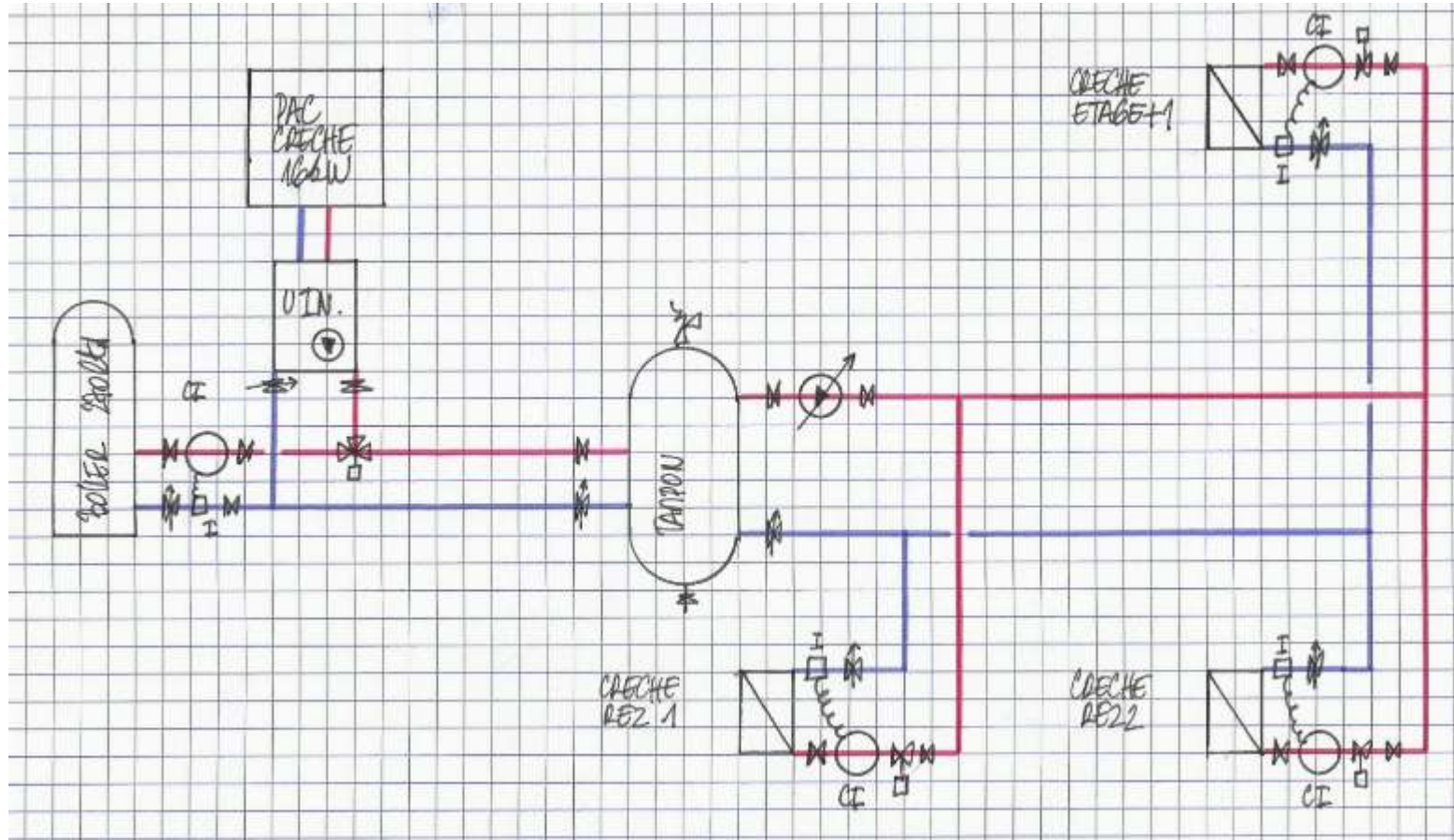


Bron: JZH & Partners scri



Technische installaties: verwarming + SWW

- Kinderdagverblijf

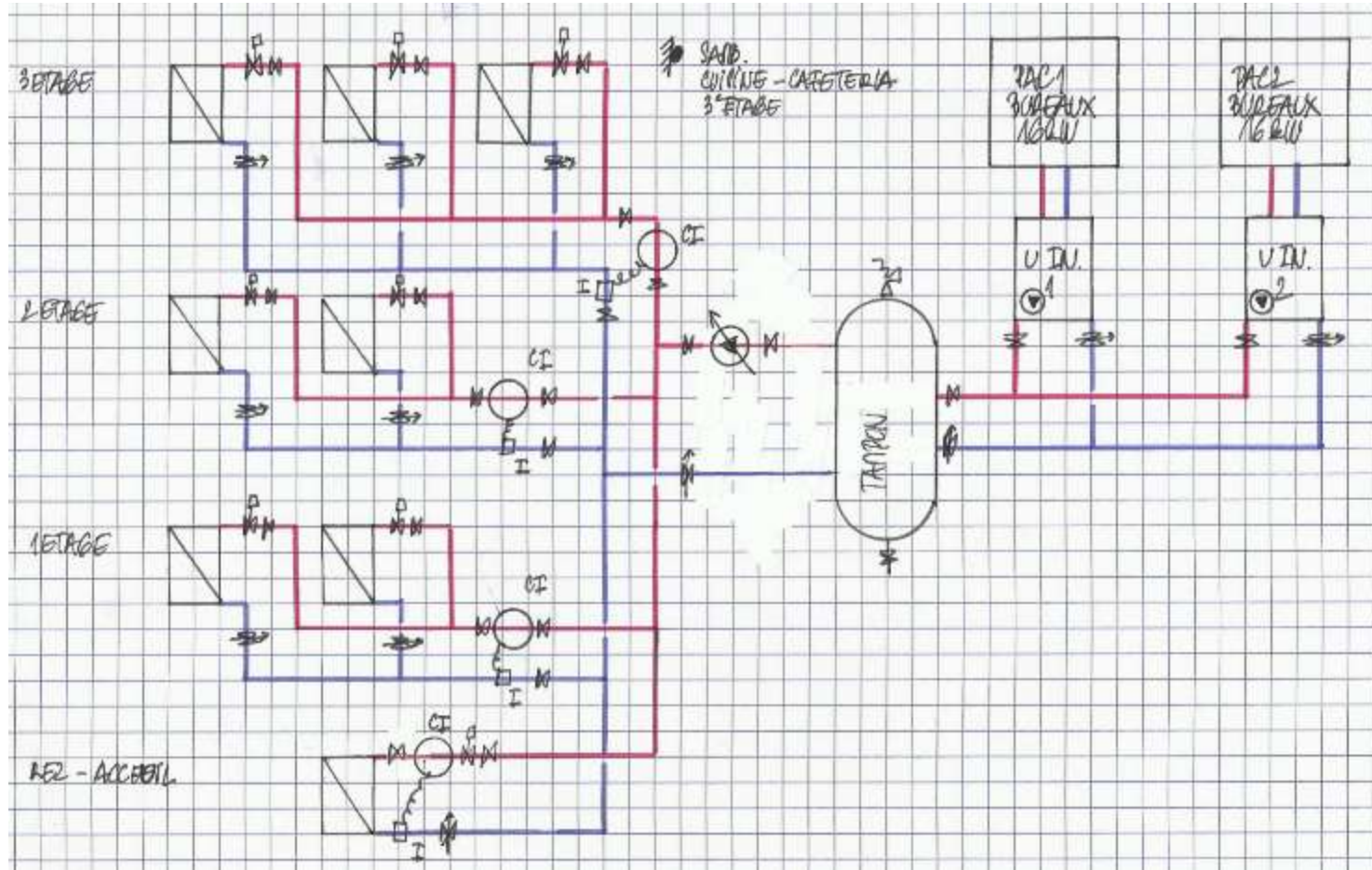


Bron: JZH & Partners scri



Technische installaties: verwarming + SWW

► Kantoren



Bron: JZH & Partners scri



Werkingss storingen van de technische installaties

Comfortproblemen / ontevredenheid van de gebruikers

- ▶ *Te warm in de zomer*
- ▶ *Te koud in de winter*
- ▶ *Warm water niet warm genoeg ...*

- ▶ De aanwezigheid van bijverwarmingstoestellen in het hele gebouw
- ▶ Latere installatie van twee elektrische weerstanden van 9 kW ...

Is er echt een gebrek aan comfort in het gebouw?

⇒ **Het gebrek aan comfort moet worden geobjectiveerd!**



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

- Context
- **Diagnose**
- Aanbevelingen

ALGEMENE AANBEVELINGEN



Methodologie

GEBREK AAN
COMFORT
OBJECTIVEREN

- ▶ Monitoring van temp., RV, CO₂
- ▶ Meting van ventilatiedebieten

BESCHRIJVING
VAN
INSTALLATIES

- ▶ Beoordeling van installaties met technici, fabrikanten
 - Warmtepompen,
 - Luchtbehandelingscentrales,
 - Regeling.

VERIFICATIE VAN
AFGESTEMDHEID

- ▶ Dimensionering van ventilatie en verwarming, en vergelijking met vermogen van de installatie

ANALYSE EN
CONCLUSIE

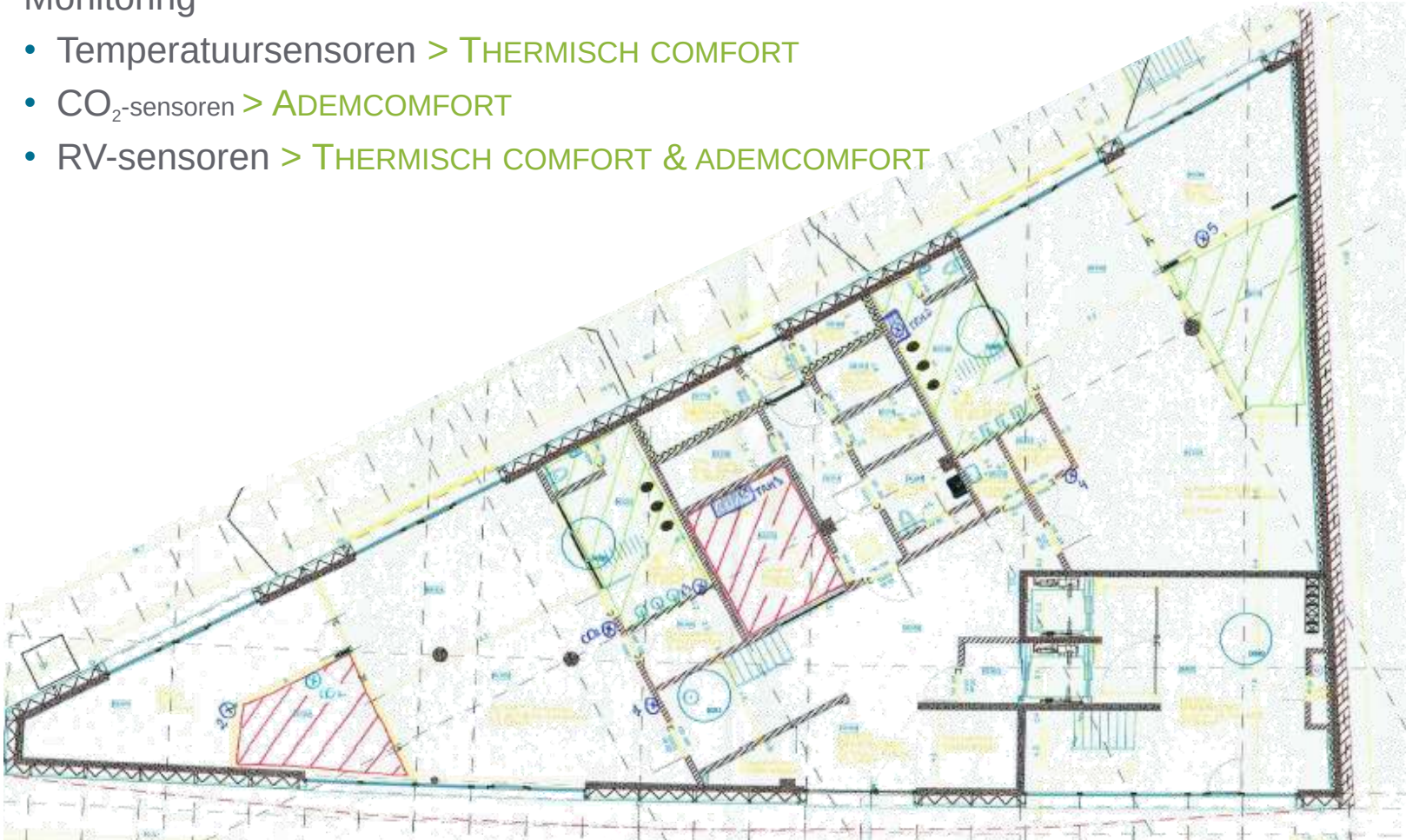
- ▶ Analyse
 - van de ontwerplogica
 - van de hydraulische en aeraulische schema's,
 - van de regellogica en parameterinstelling



Het gebrek aan comfort objectiveren

► Monitoring

- Temperatuursensoren > THERMISCH COMFORT
- CO₂-sensoren > ADEMCOMFORT
- RV-sensoren > THERMISCH COMFORT & ADEMCOMFORT



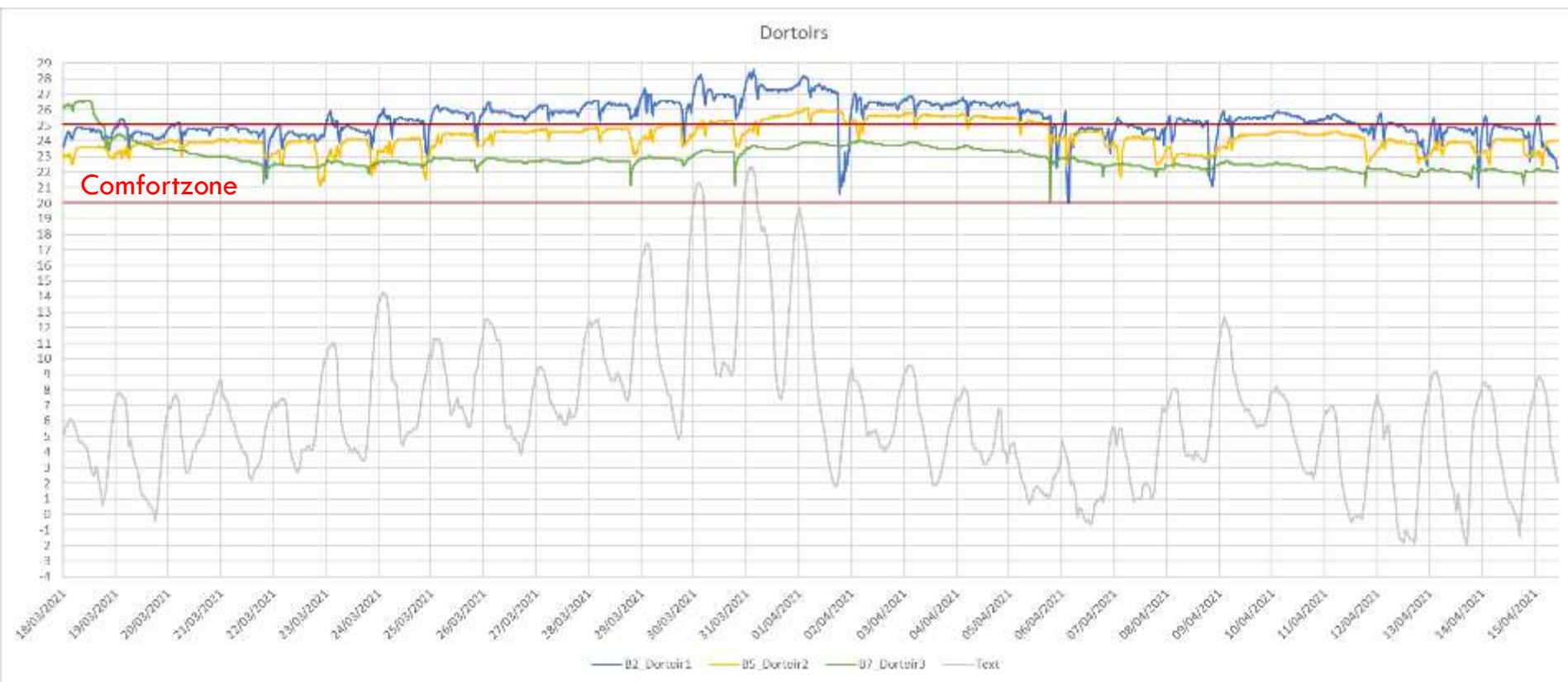
Opmerking: gebruikers voorzagen hun eigen bijverwarming

Niveau 0



Het gebrek aan comfort objectiveren

- Temp. - kinderdagverblijf – slaapruimtes



Bron: écorce



Het gebrek aan comfort objectiveren

- Temp. - kinderdagverblijf – slaapruimtes (focus)

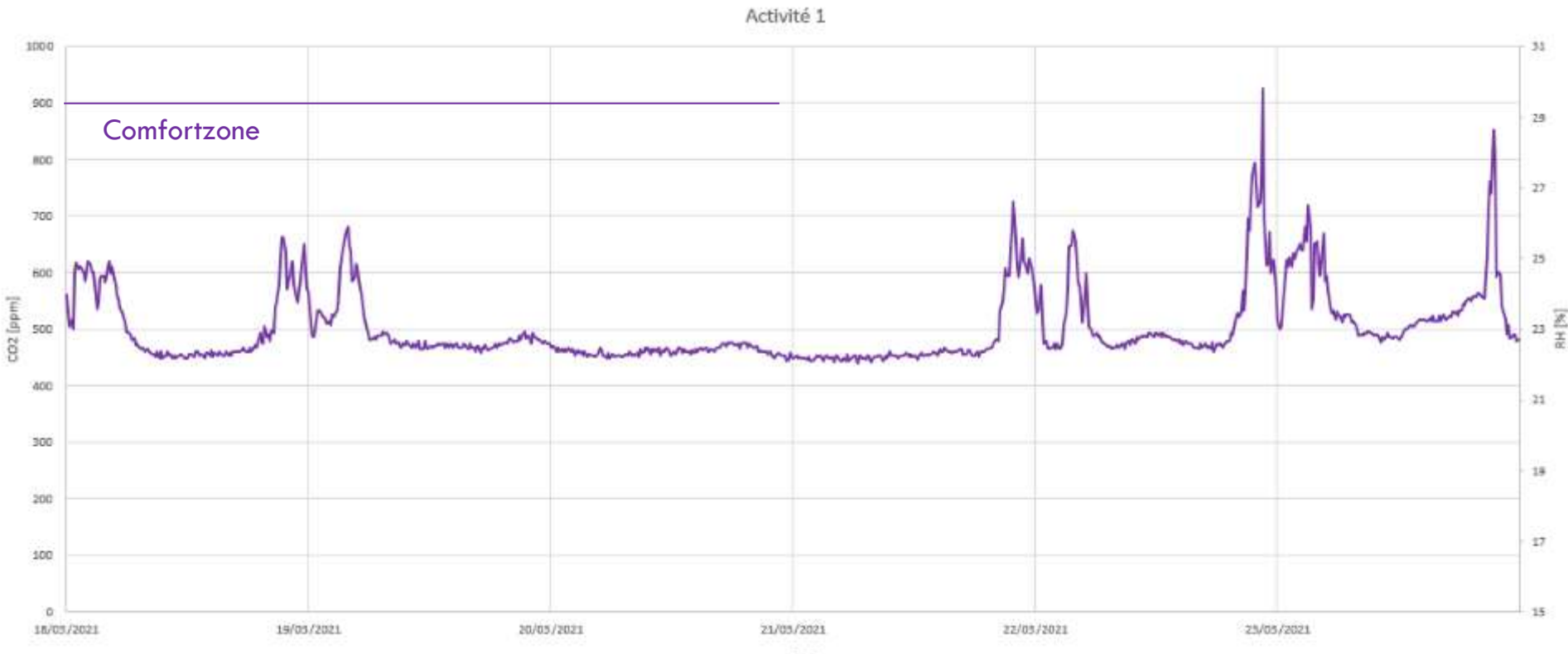


Bron: écorce



Het gebrek aan comfort objectiveren

- Temp. & CO₂ - kinderdagverblijf – activiteitenzone 1



Bron: ecorce



Beschrijving van installaties

- ▶ Alle installaties zijn nog functioneel, maar:
 - er is een lek en een aanzienlijk tekort aan koelfluidum (R134a) in de hogedrukkring, waardoor het nominale vermogen niet kan worden geleverd,
 - de filters van de luchtbehandelingscentrale (LBC) zijn vervuild,
 - er zijn waterlekken in de adiabatische koelkringen waardoor deze uitgeschakeld zijn,
 - de regeling heeft een slechte parameterinstelling,
 - het model van de regelaars wordt niet langer ondersteund.



Verificatie van afgestemdheid tussen behoeften en installaties

- ▶ Het vermogen van de warmtepompen dekt niet a priori de behoeften van het gebouw volgens de dimensionering overeenkomstig de norm NBN EN 12831.
- ▶ De verzorgingsruimten moeten tot 24 °C verwarmd kunnen worden. De aangevoerde lucht uit de activiteitenzone heeft een temperatuur van 22 °C. Aangezien de verzorgingsruimte alleen uitgerust is met een extractiesysteem, is het niet mogelijk om hier warmte via de lucht aan toe te voegen.

- ▶ Zone-indeling van ventilatie niet altijd coherent:

- Verschillende gebruikszones gebundeld in éénzelfde VAV-zone

Onmogelijk om te regelen overeenkomstig de behoeften van elke zone

- Gedeeltelijk verschillende pulsie- en extractiezones

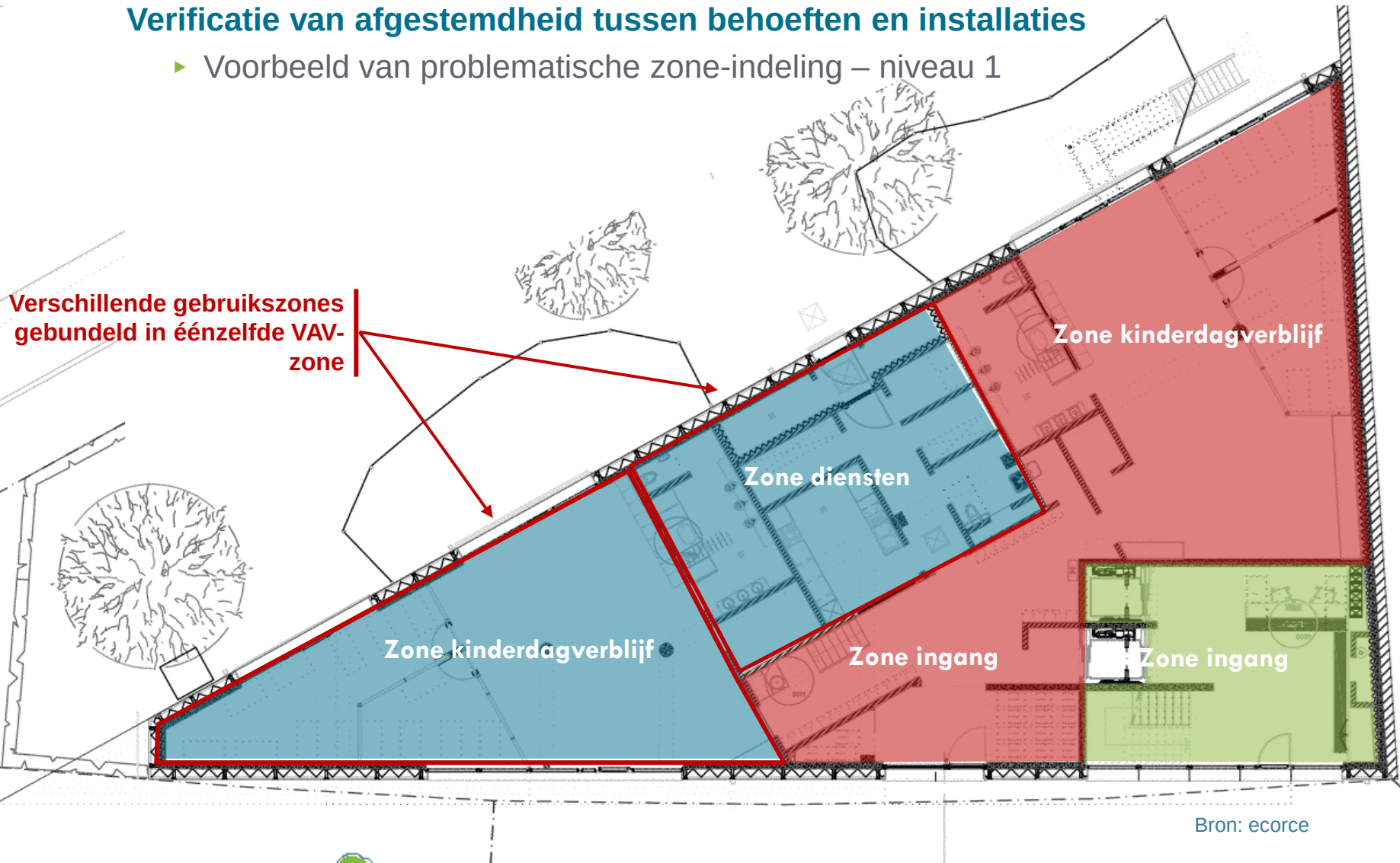
De meting van omgevingsvoorwaarden in een zone (via extractie) beïnvloedt de pulsievoorwaarden in ruimten die niet in deze zone zijn opgenomen

⇒ **Een goed ontwerp is een basisvoorwaarde voor een goede regeling!**



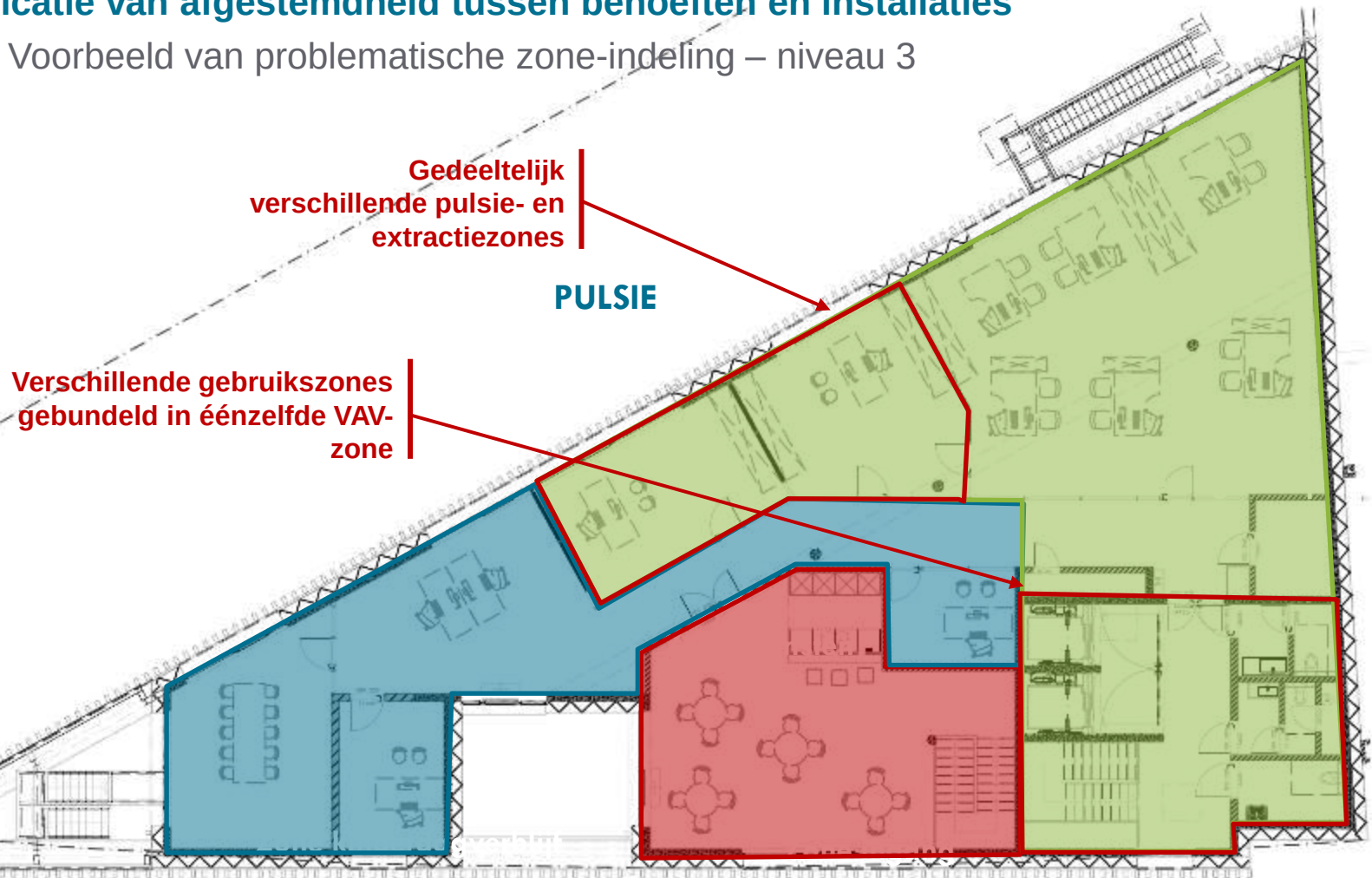
Verificatie van afgestemdheid tussen behoeften en installaties

- Voorbeeld van problematische zone-indeling – niveau 1



Verificatie van afgestemdheid tussen behoeften en installaties

- Voorbeeld van problematische zone-indeling – niveau 3

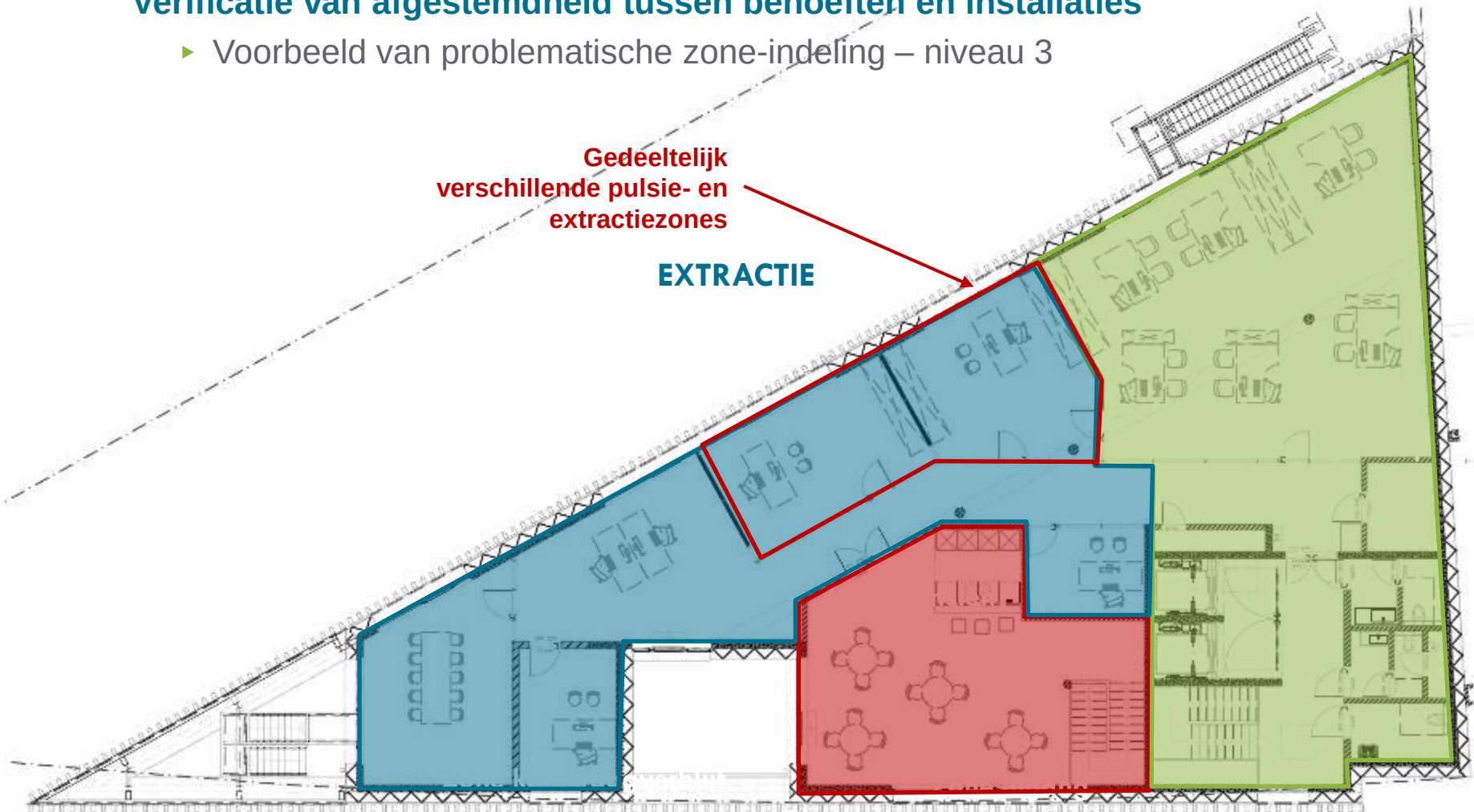


Bron: ecorce



Verificatie van afgestemdheid tussen behoeften en installaties

- Voorbeeld van problematische zone-indeling – niveau 3



Bron: ecorce



Analyse en conclusie: regeling - ventilatie

- ▶ Regeling met constante druk ...
... maar afwezigheid van druksensor aan pulsie- en extractiezijde.
⇒ **Regeling met 'inefficiënte' constante druk**
- ▶ Verwarming via ventilatie ...
...maar opening van VAV-systeem overeenkomstig het CO₂ -gehalte, exclusief gemeten aan extractiezijde
⇒ **Het verwarmingsvermogen wordt sterk beperkt door het inblaasdebiet**
- ▶ Minimale opening van VAV-systeem onbekend (afhankelijk van een instelling rechtstreeks op het VAV-systeem, bovenop het 0-10V-signaal)



Analyse en conclusie: regeling – sanitair warm water

- ▶ In theorie is het mogelijk om 3 verwarmingsperiodes per dag te programmeren, standaard wordt het water in de boiler op 45 °C gehouden ...
 - In werkelijkheid ... werd er geen enkele verwarmingsperiode geprogrammeerd!
- ▶ Het CTB beschikt over een uurprogramma voor SWW.
Op basis van dit uurprogramma worden de volgende acties ondernomen:
 - Vrijgave van de WP,
 - Inwerkingstelling van de circulatiepomp voor de SWW-lus,
 - Inwerkingstelling van de primaire circulatiepomp → geen permanente werking vereist.



Analyse en conclusie: regeling – verwarming

- ▶ De warmtepomp beschikt over een eigen regeling en kan manueel worden bediend of automatisch werken om de vertrektemperatuur in te stellen.
 - Bij automatische werking → verwarmingscurve op basis van de buitentemperatuur
 - Bij manuele werking → vaste uitgangstemperatuur
 - ⇒ **Geen coördinatie met het CTB.**
Bij afwezigheid van een driewegsklep is er geen beheersing van de watertemperatuur in de batterijen
- ▶ Geen temperatuursensor aan pulsiezijde
 - ⇒ **Onmogelijk om de temperatuur van de ingeblazen lucht te beheersen**



Analyse en conclusie: regeling – koeling

Nachtelijke free-cooling werd oorspronkelijk voorzien via de LBC's, maar...

- ▶ er is geen uurprogramma ingesteld en
- ▶ de opening van de VAV's is niet gewijzigd (het debiet is beperkt tot het minimum!)



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

- Context
- Diagnose
- **Aanbevelingen**

ALGEMENE AANBEVELINGEN



Probleem met het ontwerp

- ▶ Vermogen
 - Het ventilatienet licht aanpassen
 - De verwarmingsbereiken herzien om het vereiste herstartvermogen te verminderen



Problemen met het onderhoud

- ▶ Alarmen voor onderhoud instellen (vervuiling van de filters, ...) en elementen reinigen!
- ▶ Toegang verschaffen tot de uitrustingen die toegankelijk moeten zijn
 - VAV,
 - Balanceerkleppen, ...
 - Toegang tot de LBC ...
- ▶ Vullen van warmtepompen met koelfluidum
- ▶ Vervangen van de hoofdregelaar



Problemen met de regeling

- ▶ Voorzien van de uitrustingen (sensoren, driewegsklep) om te kunnen regelen overeenkomstig de reële behoeften
- ▶ Parameterinstelling van de regeling om
 - night-cooling mogelijk te maken
 - de VAV's te regelen overeenkomstig de warmte- en koudevraag, boven op CO₂
 - het waterdebiet van het adiabatische koelingsgedeelte te regelen overeenkomstig het debiet
 - de CTB-regeling (verwarming) aan te passen en de parameters in te stellen
 - de parameters van een verwarmingscurve in te stellen voor de warmtepompen in coördinatie met het CTB (of rechtstreeks via het CTB?)
 - de parameters van een verwarmingsperiode van de SWW-boiler in te stellen
- ▶ ...



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

ALGEMENE AANBEVELINGEN

- ▶ **Algemene vaststellingen**
- ▶ Afstemming tussen de verschillende actoren
- ▶ Keuring van de installatie
- ▶ Monitoring van de inwerkingstelling voorzien
- ▶ Beheer van de installatie overnemen
- ▶ Optimalisering van de regeling



Oorzaken van ondermaatse prestaties

- ▶ Slecht ontworpen installaties
- ▶ Goed ontworpen maar slecht uitgevoerde installaties
- ▶ Goed ontworpen maar slecht geregelde installaties:
 - Onaangepaste uurprogramma's
 - Energievernietiging
 - Te grote luchtdebieten
 - Slecht geregelde bevochtiging
 - ...
- ▶ Kostenbesparing (ontwerp, uitvoering, onderhoud)
- ▶ Onvoldoende planning (ontwerp, werken)
- ▶ Overdimensionering van de technieken omdat er geen rekening werd gehouden met de gewoonten van bewoners/gebruikers
- ▶ Slechte communicatie tussen ontwerper en technisch beheerder
- ▶ Niet-inachtneming van de aspecten verbonden aan het onderhoud en de bediening van de installaties bij het ontwerp



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

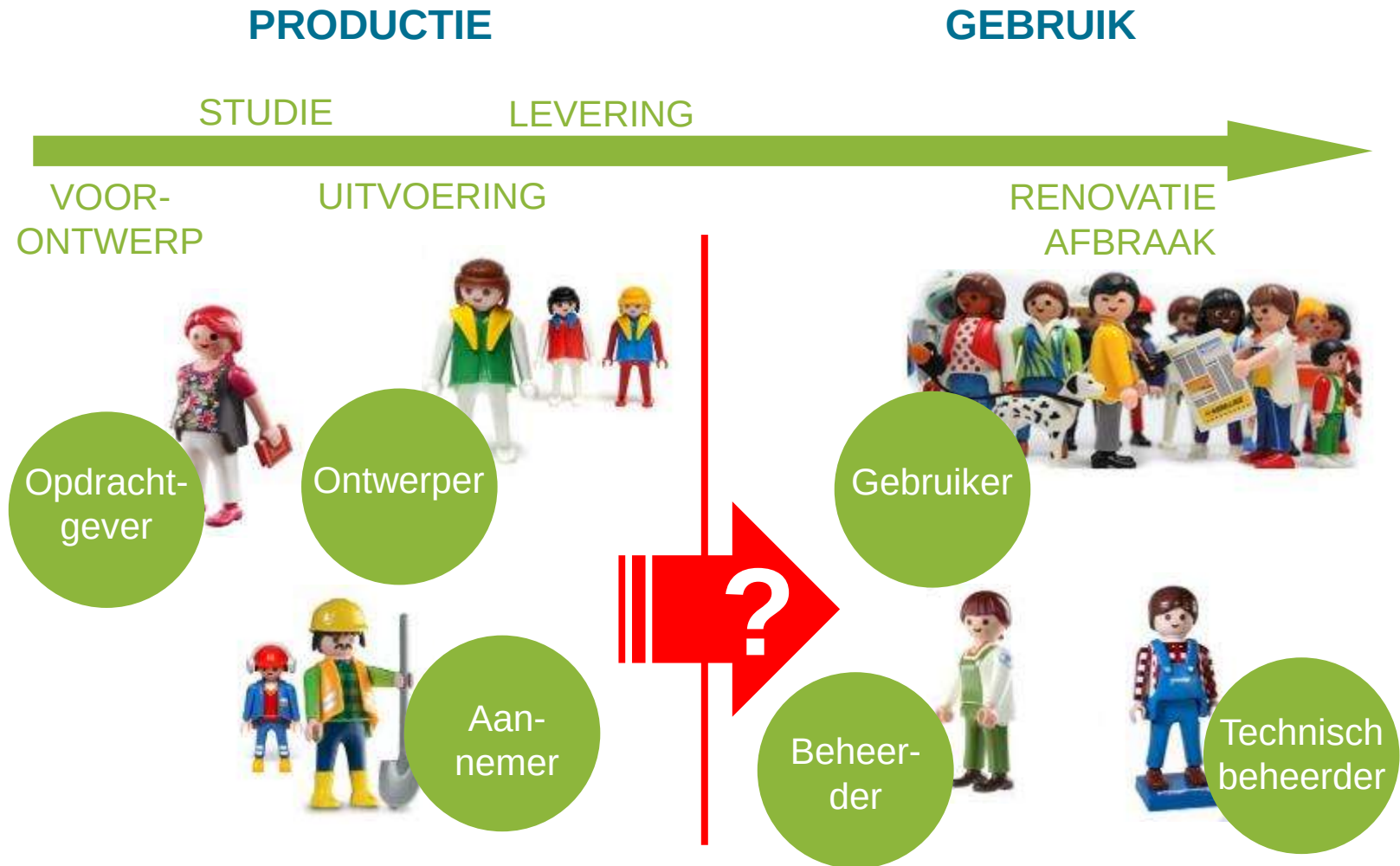
ALGEMENE AANBEVELINGEN

- ▶ Algemene vaststellingen
- ▶ **Afstemming tussen de verschillende actoren**
- ▶ Keuring van de installatie
- ▶ Monitoring van de inwerkingstelling voorzien
- ▶ Beheer van de installatie overnemen
- ▶ Optimalisering van de regeling



AFSTEMMING TUSSEN DE VERSCHILLENDE ACTOREN





In het bijzonder, luisteren naar gebruikers

⇒ **Er zijn verschillende bewoners-/gebruikersprofielen**

Bron:

Over het gebruik van gebouwen met hoge energie-efficiëntie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
Etnografische studie voor het juiste beheer van gebouwen met hoge energie-efficiëntie (op vlak van ambitie, kosten, gebruik), een studie van Méthos voor Leefmilieu Brussel, 2016/2017
(link beschikbaar aan het einde van de presentatie)

Doelstelling:

Sociologische studie om spelers te informeren over het gebruik van gebouwen met hoge energie-efficiëntie

Resultaten:

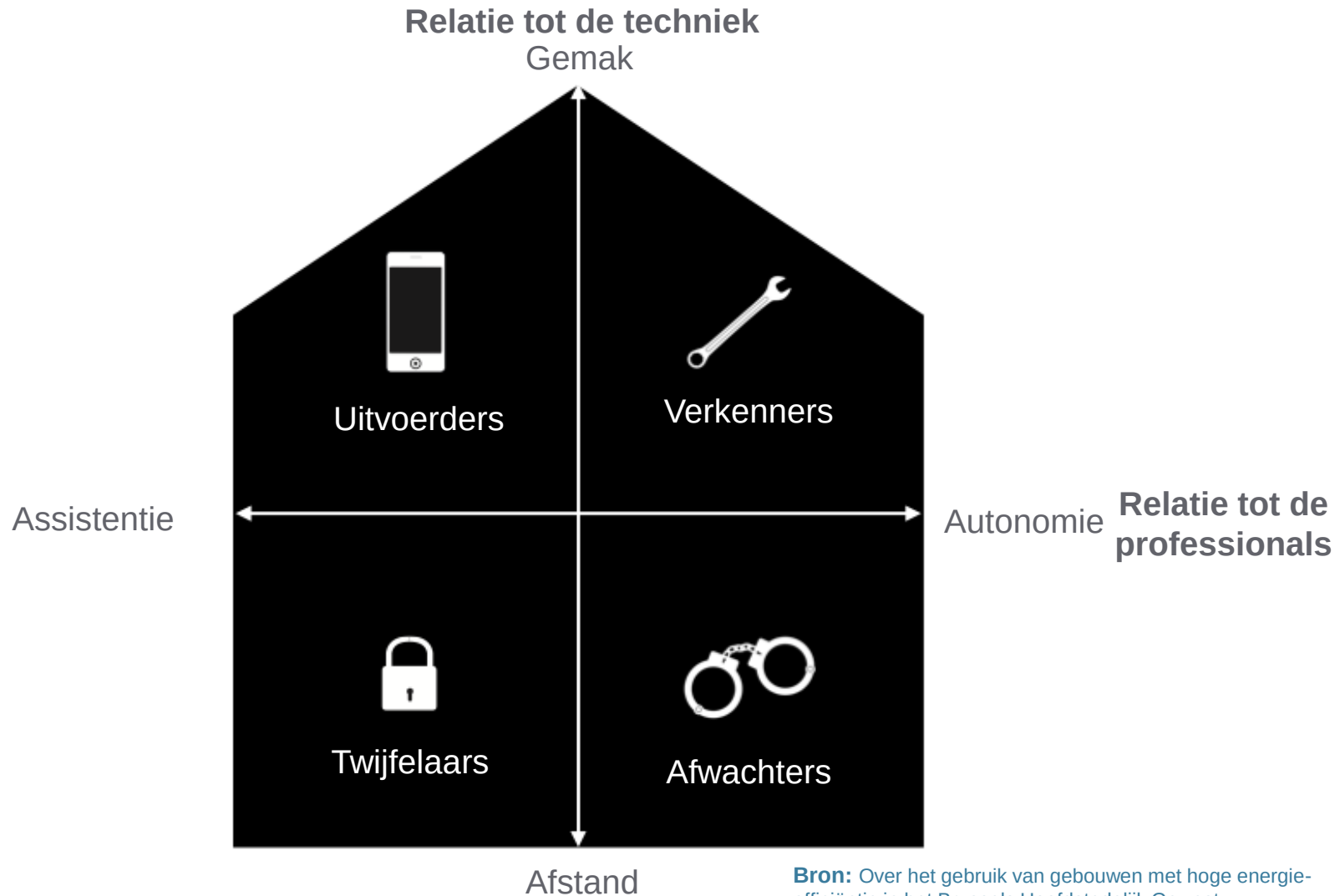
⇒ **Er bestaat geen unieke, typische bewoner/gebruiker**

⇒ **De mogelijke antwoorden zijn afhankelijk van het type gebruiker ...**

⇒ **Eén gebouw kan verscheidene profielen omvatten!**



AFSTEMMING TUSSEN DE VERSCHILLENDE ACTOREN



Bron: Over het gebruik van gebouwen met hoge energie-efficiëntie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Etnografische studie voor het juiste beheer van gebouwen met hoge energie-efficiëntie (op vlak van ambitie, kosten, gebruik), een studie van Méthos voor Leefmilieu Brussel, 2016/2017



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

ALGEMENE AANBEVELINGEN

- ▶ Algemene vaststellingen
- ▶ Afstemming tussen de verschillende actoren
- ▶ **Keuring van de installatie**
- ▶ Monitoring van de inwerkingstelling voorzien
- ▶ Beheer van de installatie overnemen
- ▶ Optimalisering van de regeling



Technische keuring van de installatie

- ▶ Conformiteit met betrekking tot wat werd voorzien ...
 - Zijn de elementen aangesloten?
 - Worden de elementen geactiveerd wanneer daarom wordt gevraagd?
 - Wat wordt er op welk ogenblik onderbroken? ...
 - Parameterinstelling van de uitrustingen, (bivalente temperatuur, regeling van de circulatiepompen, ...)
- ▶ Uurprogramma's
 - Komen de uurprogramma's overeen met het gebruik van het gebouw?
 - Is de klok van de regelaar juist ingesteld?

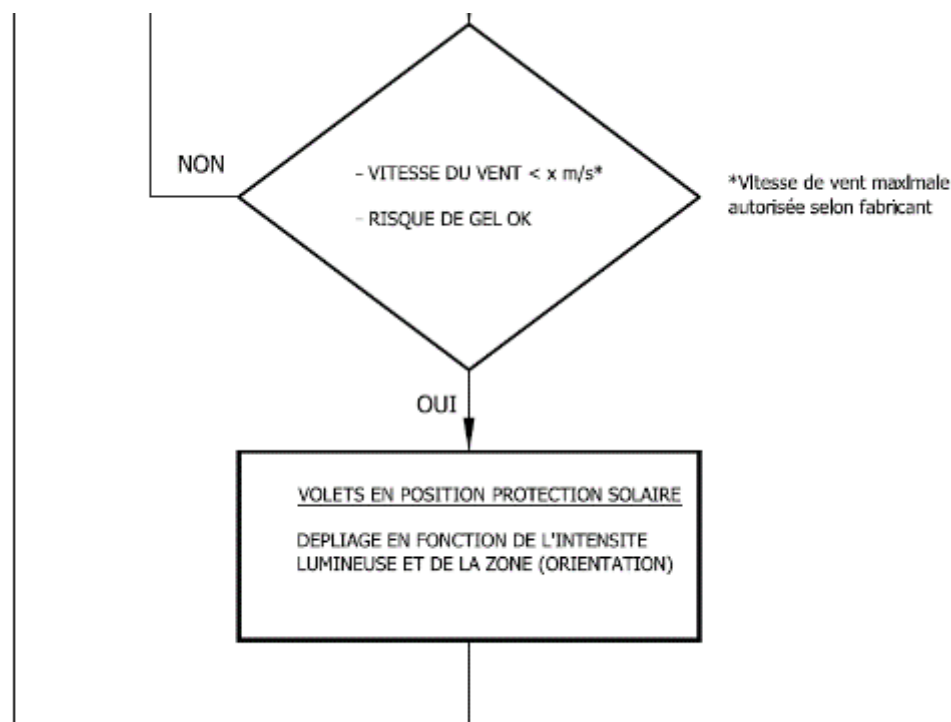


KEURING VAN DE INSTALLATIE

► De installatie documenteren

• Functionele analyse

- Maakt een goede parameterinstelling van de installaties bij de inbedrijfstelling mogelijk
- Maakt het voor een latere interveniënt mogelijk om de logica van de installatie te begrijpen



Bron: Cenergie [Greenbizz: uittreksels uit de regelingsnota: schema voor de HVAC-zone-indeling – regeling van de zonneweringen]



- ▶ Documentatie van de installatie
 - **Building User's guide** (beschreven in de Angelsaksische literatuur)
 - “Niet-technisch” document bestemd voor de gebruikers
 - Opgesteld alsof de gebruiker geen kennis heeft van de beschreven systemen
 - Deze gids moet steeds worden bijgewerkt (bij wijzigingen gedurende de levenscyclus van het gebouw) om de reële situatie te weerspiegelen
 - Het document moet toegankelijk en begrijpelijk zijn



- ▶ Documentatie van de installatie
 - Building Log Book (beschreven in de Angelsaksische literatuur)
 - Technisch document bestemd voor beheerders
 - Het document moet toegankelijk en begrijpelijk opgesteld zijn

⇒ **Toelichting van de werking van het gebouw zoals oorspronkelijk ontworpen**

⇒ **Inventarisatie van de doorgevoerde wijzigingen**



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

ALGEMENE AANBEVELINGEN

- ▶ Algemene vaststellingen
- ▶ Afstemming tussen de verschillende actoren
- ▶ Keuring van de installatie
- ▶ **Monitoring van de inwerkingstelling voorzien**
- ▶ Beheer van de installatie overnemen
- ▶ Optimalisering van de regeling



MONITORING VAN DE INWERKINGSTELLING VOORZIEN

- ▶ **Gericht op** het optimaliseren van de parameterinstelling van nieuw geplaatste technische installaties
- ▶ Tweevoudig **doel**:
 - verzekeren van een optimaal comfort voor de gebruikers
 - verzekeren van een rationeel energieverbruik
- ▶ **Ondersteuning** door meetinrichtingen voor identificatie van werkingsstoringen
- ▶ Moet minstens voorzien worden gedurende een jaar (om alle seizoenen te doorlopen) maar idealiter twee jaar ...



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

ALGEMENE AANBEVELINGEN

- ▶ Algemene vaststellingen
- ▶ Afstemming tussen de verschillende actoren
- ▶ Keuring van de installatie
- ▶ Monitoring van de inwerkingstelling voorzien
- ▶ **Beheer van de installatie overnemen**
- ▶ Optimalisering van de regeling



59 BEHEER VAN DE INSTALLATIE OVERNEMEN

Monitoring van de verbruikswaarden

- ▶ Regelmatig bekijken van de meterstanden: **grafische weergave!**
- ▶ Monitoring van de facturen

⇒ **Zie de presentatie van Roland Rixen**

Ervaringen van een energieverantwoordelijke: Belang van de regeling in een PLAGE-programma



LINNENDIENST

KINDERDAGVERBLIJF & KANTOREN

ALGEMENE AANBEVELINGEN

- ▶ Algemene vaststellingen
- ▶ Afstemming tussen de verschillende actoren
- ▶ Keuring van de installatie
- ▶ Monitoring van de inwerkingstelling voorzien
- ▶ Beheer van de installatie overnemen
- ▶ **Optimalisering van de regeling**
 - Door gebruik te maken van een energiestatistiekcontract
 - Door een beroep te doen op artificiële intelligentie
 - Door bijwerking van de regelaars



...DOOR GEBRUIK TE MAKEN VAN EEN ENERGIEPRESTATIECONTRACT (EPC)

Definitie

- ▶ Een EPC bestaat uit een **grondige technische audit** met het oog op concrete oplossingen resulterend in een verlaging van de exploitatiekosten

Gebruik

- ▶ Het verbruik van het gebouw is te hoog ten opzichte van de verwachtingen,
- ▶ Er wordt niet voldaan aan de comfortvoorwaarden,
- ▶ De beheerder heeft de controle over zijn installatie verloren,
- ▶ Er is een streven om de werking van een gebouw te optimaliseren en het verbruik te verlagen.



... DOOR GEBRUIK TE MAKEN VAN EEN ENERGIEPRESTATIECONTRACT (EPC)

Methodologie

1. Raming van het besparingspotentieel

- Door verbruiksprofielen te analyseren (profielen met verschillende tijdschalen/energiehandtekeningen) en parasitair verbruik te identificeren
- Door vergelijking met de sector en gelijkaardige gebouwen (benchmarking)

⇒ De ervaring leert dat de winst ongeveer 20 % bedraagt (brandstof en elektriciteit)

2. Contractuele uitbesteding van de opdracht, vergoeding gedefinieerd op basis van:

- een forfaitair bedrag
- een % van de gerealiseerde besparingen gedurende een bepaalde periode
- een mix van beide



... DOOR GEBRUIK TE MAKEN VAN EEN ENERGIEPRESTATIECONTRACT (EPC)

Methodologie

3. Opstelling van een lijst met concrete acties

- Bezoek ter plaatse, bespreking met beheerders, gebruikers,
- Inzicht in de werking van de installaties, identificatie van grootste verbruikers
- Gedetailleerde analyse van systeemgedrag door observatie en analyse van meetgegevens (GTB)
- Voorzien van 'tests' om reactie van het gebouw te zien

4. Uitvoering van een lijst met concrete acties

5. Monitoring van de installatie

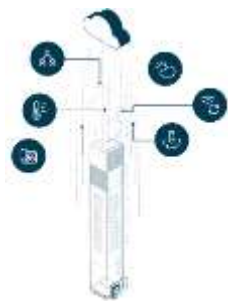
- Wekelijkse monitoring van op afstand
- Maandelijkse energiemonitoring
- Kwartaalrapportering & normalisatie van de resultaten



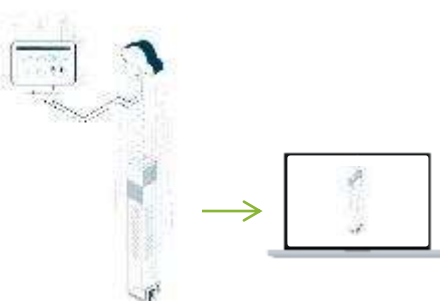
... DOOR EEN BEROEP TE DOEN OP ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE (AI)

Definitie

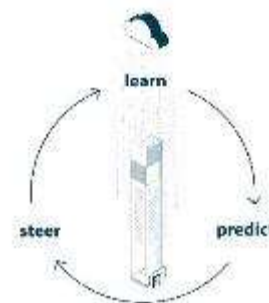
- Maakt realtime voorspelling van de werking van het gebouw mogelijk op basis van exploitatieaanpassingen en externe voorwaarden (weersomstandigheden)

Methodologie**Analyse van
gebouwgegevens**

Verbinding met het CTB, verzameling en analyse van beschikbare gegevens (temperaturen, bezetting/gebruik, HVAC, enz.)

**Modelvorming**

Creatie van een thermisch model van het gebouw

**Voorspellend beheer
24/7**

Aanpassing in realtime van de regelparameters en anticipatie op bedrijfsvoorwaarden.



... DOOR EEN BEROEP TE DOEN OP ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE

Gebruik



- ▶ **Financiële optimalisering:** de software kan ook rekening houden met de netwerkbelasting en de energieprijzen om het verbruik in realtime aan te passen, met behoud van comfort.
 - ▶ Vereist dat de installatie goed ontworpen (hardware) en geprogrammeerd (software) is.
 - Als de installatie niet kan worden aangestuurd met de geïnstalleerde hardware (actuatoren) zal de artificiële intelligentie ook niet kunnen interageren.
 - Als de regeling niet correct is geprogrammeerd, zal de aanpassing van de parameters ook niet het verwachte effect hebben.
- ⇒ Vereist eventueel een voorafgaande technische audit en bepaalde aanpassingen van de installaties.



... DOOR BIJWERKING VAN DE REGELAARS

- ▶ Hoewel de bestaande regeling in theorie kan worden aangepast aan nieuwe behoeften en eisen, wordt deze bij een technische renovatie vaak volledig vervangen om verschillende redenen:
 - Het systeem is merkgebonden en/of gesloten
 - De kosten die de integratiebedrijven in rekening brengen, kunnen onbetaalbaar zijn zodra er wordt afgestapt van een nieuwe uitvoering.
 - Moeilijkheid om technici te vinden die nog opgeleid zijn om met "oude" hardware of programmeertalen te werken
 - Moeilijkheid om een onbekende installatie (tijdrovend) over te nemen
 - Gebrek aan documentatie over de bestaande installaties



... DOOR BIJWERKING VAN DE REGELAARS

Het brein van de regeling bestaat uit:

- ▶ een of meer **programmeerbare microprocessoren**:
Ze bevatten het programma voor de regeling
- ▶ van de **automaten**:
Deze beheren de in- en uitgangen voor sensoren en actuatoren
- ▶ het **programma** voor de regeling

Afhankelijk van de veroudering van de hardware en de programmeertaal kan het in de meeste gevallen volstaan om het microprocessorgedeelte en de software te vervangen. De automaten, sensoren en actuatoren kunnen worden hergebruikt, zelfs als ze moeten worden uitgebreid of aangevuld overeenkomstig de nieuwe behoeften.





- ▶ De regeling maakt de goede werking van de technische installaties mogelijk, met het oog op:
 - het verzekeren van het comfort van de gebruikers
 - het rationele verbruik van energie
- ▶ Een regelsysteem, hoe geavanceerd ook, zal niet naar behoren werken als het op een verkeerd ontwerp of gebrekkige apparatuur is gebaseerd.
- ▶ De goede parameterinstelling van het regelsysteem is een essentiële voorwaarde voor een efficiënte en naar behoren werkende technische installatie.
- ▶ De tijd nemen is van kritiek belang voor een goede parameterinstelling!





Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

- Technische installaties

Dossier I [Dossier Een efficiënte verwarmingsinstallatie ontwerpen](#)

Dossier I [Een energie-efficiënt ventilatiesysteem ontwerpen](#)

Dossier I [Free-cooling](#)

Dossier I [Optimaal gebruik van kunstlicht](#)

Dossier I [Het ademcomfort verzekeren](#)

Dossier I [Controle en optimalisatie van de regeling van de zonwering en de koeltechniek](#)

Dossier I [Optimalisering van de regeling](#)





Opleidingen en seminars

- ▶ Follow-up en monitoring van duurzame gebouwen
- ▶ Energiebeheer: energieverantwoordelijke
- ▶ Diagnosetools voor renovatie

- ▶ Onderhoud: oplossingen voor een goed beheer van gebouwen - 18/03/2022
- ▶ Energiebesparingen: meten en evalueren - 01/10/2021
- ▶ Commissioning: een absolute aanrader! - 15/03/2019
- ▶ Gebruik en beheer van duurzame gebouwen - 18/05/2018

⇒ **Raadpleeg gratis alle opleidingsmateriaal!**



Pierre GUSTIN

Projectingenieur

écorce sa

 + 32 4 226 91 60 info@ecorce.be

BEDANKT VOOR UW AANDACHT

