

## Erratum 27/01/2021 – Kwaliteitshandboek (KHBT 2021-03)

De hoofdreden van het bestaan van dit erratum is de wijzigende wetgeving en de updates van normen sinds 2021 waarbij er anders contradicties bestonden tussen de nieuwe normen en de tabellen/beschrijvingen.

Volgende hoofdstukken en paragrafen zijn vanaf heden daarom van kracht en vervangen alle vorige hoofdstukken en paragrafen die over datzelfde onderwerp handelen in de versies van het KHBT 2021-03 of vroeger.

### Inhoud

2.	Nutsaansluitingen.....	2
2.2.	Gasaansluiting .....	2
2.3.	Hoogspannings- en laagspanningsaansluiting.....	2
2.5.	Watersaansluiting .....	3
4.	Sanitair.....	4
4.2.	Sanitair warm water-productie .....	4
4.2.4.	Warmtepompboiler.....	4
6.	Ruimteverwarming.....	5
6.1.	Dimensionering .....	5
6.2.	Keuze systeem voor warmteproductie .....	6
6.2.1.	Systemen voor warmteproductie en voorkeuren v/h GO! .....	6
6.2.2.	Verwarming op aardgas .....	6
6.2.3.	Warmtepompen .....	8
11.	Elektriciteit .....	10
11.7.	Verlichting .....	10
12.	Data - telefonie.....	14
12.1.	Patchkast .....	14
12.2.	Bekabeling .....	14
12.3.	Data stopcontacten .....	15
12.4.	WiFi routers, switches en access points.....	15
12.5.	Telefonie en VoIP .....	15

## 2. Nutsaansluitingen

### 2.2. Gasaansluiting

Bepalingen van de netbeheerder betreffende opstelling van de gasteller zijn op te volgen. Aansluitpunten, tracé en plaats van belangrijke componenten zijn vast te leggen bij het voorontwerp door een bevoegd studiebureau. De berekening van de ondergrondse en bovengrondse gasleidingen dient te gebeuren volgens de vigerende wetgeving.

#### Dimensionering van de aftakking

1. Bepalen geïnstalleerde/te installeren vermogens (P), zie [checklist technische installaties](#)
2. Gelijktijdigheid (F)  
Bij aansluiting van maximaal 2 toestellen → F = 1;  
Bij aansluiting van 3 of meer toestellen → F = 0,8.
3. Bepalen van het totale ingangsvermogen (P<sub>in\_totaal</sub>)

$$P_{in\_totaal} = \text{gelijktijdigheid (F)} \times \sum P_{in}$$

met:

$$P_{in} = \frac{\text{vermogen toestel (P)}}{\text{rendement (\eta)}}$$

Zie ook paragraaf 6.2.2. gasverwarming, in het bijzonder voor wat het aantal ketels (cfr NBN D 30-001) betreft.

Eventuele (oude) reserveketels worden niet mee in rekening gebracht.

4. Berekenen drukverliezen volgens NBN D51-003

### 2.3. Hoogspannings- en laagspanningsaansluiting

Een aansluiting op hoogspanningsklasse 3 (26-1kV) indien de vereiste stroomsterkte groter is dan 238A. (Dit is 94,7 KVA bij een net van 3x230V en 166,1 KVA bij een net van 3x400V+N). Net type van de aansluiting moet geïdentificeerd worden bij de netwerkbeheerder.

Indien HS-cabine noodzakelijk :

- Bij voorkeur externe cabine. Interne cabine enkel indien externe cabine onmogelijk is. Bij een interne cabine dient er rekening te worden gehouden met het standpunt van de Gemeenschappelijke Preventiedienst van het GO!  
*De Gemeenschappelijke Preventiedienst van het GO! hanteert m.b.t. eventuele risico's en gevaren van elektromagnetische straling het voorzorgsprincipe: in lokalen aangrenzend (naast, boven, ...) aan de hoogspanningscabine mag er geen continue bezetting door personen zijn (bijv. klaslokalen, leraarslokaal, kantoren, ...).*
- Reservevermogen voor warmtepomp : er dient rekening te worden gehouden met een reserve vermogen zodat in een latere fase de volledige verwarmingsinstallatie kan voorzien worden van warmte vanuit een warmtepomp met hoog temperatuurregime. Het elektrische reserve vermogen in kW moet berekend worden op minimaal 1/2 van de huidige warmteproductie in kW. Voorbeeld: Een aardgasketel van 90kW vereist een warmtepomp met elektrisch vermogen van 45kW..

Bij het overgaan tot een aansluiting volgens hoogspanningsklasse 3 (26-1kV) worden er twee mogelijkheden toegestaan:

- Een prefab cabine waarbij lokaal en materieel gezamenlijk getest werden voor interne boog volgens de voorschriften van de normen NBN EN 60298 en NBN EN 61330 (categorie AA40); het gelijktijdig geteste lokaal wordt geklasseerd als BB40.
- In een bestaand lokaal waarbij materieel gebruikt wordt met minimaal risico (categorie AA10) of materieel zonder externe verschijnselen (categorie AA20); het lokaal behoort hier tot de klasse BB00.

De hoogspanningskabel is van het monopolaire type PRC

Keuze van het net type (TNS, TT) te bespreken met de bouwheer.

Indien de bestaande hoogspanningscabine enkel 3x230V levert, en geen 3x400V+N.

Kostenanalyse van de verschillende pistes te maken.

- Hoogspanningstransformator dient niet verzwakt te worden:
  - Nieuwbouw ook op 3x230V.
  - Borden dienen zodanig geconstrueerd dat zij later op eenvoudige wijze omgebouwd kunnen worden naar 3x400V+N.
  - Voedingskabels tussen borden dienen een blauwe nul-geleider te bevatten;
  - HVAC op 3x400V+N : met transfo van 3x230V naar 3x400V+N.
- Hoogspanningstransformator dient wel verzwakt te worden:
  - Transformator met secundair 2x230V en 3x400+N. Secundair vermogen voor beide spanningen 70% van primair vermogen. Te bespreken met bouwheer of 100% wenselijk is.
  - Indien het mogelijk is een tweede transformator 3x380V=N bij te plaatsen, dan dient ook dit bekeken te worden.
  - Zie ook boven 'Indien HS-cabine noodzakelijk -> Reservevermogen voor warmtepomp'.

Beveiliging op hoogspanning vanaf 630 kVA met vermogenschakelaar, lager kunnen HOV-zekeringen voorzien worden, indien toegestaan door de elektriciteitsmaatschappij.

De gehele elektrische installatie (HS en LS) voldoet aan volgende documenten en voorschriften:

- AREI (Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties);
- Codex over het welzijn op het werk;
- NBN S 21-204 Brandbeveiliging van de gebouwen - Schoolgebouwen - Algemene eisen en reactie bij brand;
- De voorschriften van de lokale Distributienetbeheerder (DNB);
- Synergrid;
- Internationale (IEC), Europese (EN) en Belgische (NBN) normen;
- Typebestek 400 en aanvullende delen.

Bij een LS-aansluiting op intern- of openbaar net, gebeurt een onderzoek door de ontwerper. Hij houdt hierbij rekening met de bestaande verdeelspanning en het aanwezige aardingsstelsel. Er moet totale selectiviteit zijn over de hele installatie.

## 2.5. Wateraansluiting

De wateraansluiting wordt conform het technisch reglement van de nutsmaatschappijen uitgewerkt.

Voor de dimensionering van de verdeelleidingen zie hoofdstuk 4. Sanitair, paragraaf 4.1.  
Waternverdeling – sanitair.

### **Dimensionering van de aftakking**

De aftakking is minstens één maat groter dan de berekende hoofdleiding voor het sanitair water.

Voor de blusleidingen geldt:

- Twee axiale haspels min. PE 40
- Meer dan twee haspels min. PE 50
- Vanaf acht haspels en/of hydrant(en) min. PE 75

voorbeeld: berekende hoofdleiding sanitair DN 20 (= PE 25) en 2 haspels → aansluiting PE 40

Aftakking met bovengrondse hydrant BH80 of BH100 en of ondergrondse hydrant OH 80: deze hydranten worden gevoed door het openbaar waterleidingsnet via een leiding met minimale binnendiameter van 150 mm voor een BH100 en 100 mm voor een BH80. Bepaalde waterbedrijven voorzien een watermeter.

### **Brandaftakking**

De dimensionering van de brandaftakking is voor specifieke toepassingen wettelijk bepaald. Daarenboven worden er plaatselijk eisen opgelegd door de brandweer en/of binnen de stedelijke en gemeentelijke bouwvoorschriften.

Voor toepassingen in hoge gebouwen (>25 m), middelhoge gebouwen (+/-10 m; <25 m) en internaten contacteert men van bij de start van de ontwerpstudie best de waterleverancier.

In geval van brandbeveiliging met muurhydranten dient steeds voorafgaand overleg gepleegd te worden met de waterleverancier m.b.t. de diameter van de aftakking.

## **4. Sanitair**

### **4.2. Sanitair warm water-productie**

#### **4.2.4. Warmtepompboiler**

Bij de dimensionering wordt rekening gehouden met:

- De warm waterbehoefte (hoeveelheid en spreiding in de tijd),
- de investeringskosten,
- impact op het E-peil.

Aangezien hier uitsluitend met accumulatie kan gewerkt worden, dient de nodige aandacht te gaan naar de dimensionering van deze boiler. Als richtlijn wordt een opslagcapaciteit van het verbruik van één dag SWW, van de tappunten aangesloten op de warmtepompboiler, vooropgesteld.

Het lokaal (niet bestemd voor menselijke bezetting, bijv. technisch lokaal) waar de warmtepompboiler wordt opgesteld wordt verplicht geventileerd met lucht (ETA 1) afkomstig van een andere ruimte (bijv. klaslokaal, bureel), dit om daling van de temperatuur in deze ruimte te beperken.

Voor de keuze van het type F-gas (gefluoreerd broeikasgas) wordt verwezen naar het hoofdstuk 8. 'Actieve koeling'.

Een berekeningsnota SWW behoefte, TCO en EPB-berekening (met en zonder warmtepompboiler) dienen voorgelegd te worden aan de bouwheer bij het VO.

Zie ook hoofdstuk 1. Basiseisen technieken - paragraaf 1.6. Hernieuwbare energiebronnen en het E-peil en paragraaf 1.7. TCO-berekeningen.

## 6. Ruimteverwarming

### 6.1. Dimensionering

**Zie ook hoofdstuk 1 'Basiseisen technieken' onder paragraaf 1.2. Thermisch comfort**

Bij de dimensionering van een verwarmingsinstallatie moet men een compromis zoeken tussen het gewenste comfort en de installatie- en exploitatiekosten. Zo zal een te grote installatie – zelfs op een uitzonderlijk koude winterdag – een comfortabele binnentemperatuur kunnen garanderen, maar zal deze ook duurder en minder performant zijn. Een installatie die niet krachtig genoeg is, zal daarentegen goedkoper en performanter zijn, maar zal tijdens de koudste dagen niet het gewenste thermische comfort kunnen bieden.

De ontwerptemperaturen moeten dan ook overeenstemmen met het werkelijk gebruik.

Referentie ontwerptemperaturen:

Klaslokalen: 22 °C	Burelen en leraarszaal: 22 °C
ruimte: 20 °C	Sanitaire
Circulatieruimtes: 18 °C	
Keuken en refter: 20 °C	Didactische keuken: 18 °C
Turnzaal: 20 °C (bij polyvalent gebruik)	Sportzaal: 18 °C
Omkleedruimte: 22 °C	Doucheruimtes: 24 °C

Verwarmingsregime:

- condenserende gasketel: maximaal 70 – 50 °C
- warmtepomp: maximaal 40 – 30 °C

#### Warmteverliesberekening

Berekening volgens de norm NBN EN 12831 – methode voor de berekening van de ontwerpwarmtebelasting, samen met de bijlage NBN EN 12831 ANB:2020.

Er wordt steeds gerekend met de nieuwe basisbuitentemperaturen, voor de berekening van de warmtebelasting van gebouwen, volgens NBN EN 12831 ANB:2020

Een rekenblad hiervoor is (gratis, met bijhorende toelichting) te downloaden (WTCB):

<https://www.wtcb.be/expertise-ondersteuning/wtcb-tools/warmtebelasting-van-gebouwen/>

Richtwaarden opwarmtijd:

- 2 uur bij een temperatuurdaling van 2 °C
- 3 uur bij een temperatuurdaling van 3 °C
- 4 uur bij een temperatuurdaling van 4 °C

Een dimensioneringsnota van de verwarmingsketels dient opgesteld te worden. Deze nota wordt bij het logboek gevoegd en bevat minstens (ordonnantie van 21 juni 2018):

- Datum van opmaak
- De gegevens van de auteur (natuurlijke persoon + firmagegevens)

De details van de berekeningsmethode die de warmtebehoefte bepaalt (per gebouw), het totaal nuttig vermogen dat vereist is om aan deze behoeften te voldoen en de resultaten die met deze methode werden verkregen

## 6.2. Keuze systeem voor warmteproductie

### 6.2.1. Systemen voor warmteproductie en voorkeuren v/h GO!

Voorkeuren:

- aardgas: zie paragraaf 6.2.2.
- warmtenet: te onderzoeken i.f.v. (toekomstige) beschikbaarheid
- warmtepomp: zie paragraaf 6.2.3.

Andere:

- biomassa (bijv. pellets): niet weerhouden (complex, opslag → brandveiligheid)
- elektrisch: niet weerhouden
- stookolie: verboden
- WKK: af te raden (bedrijfszekerheid, wegens techniciteit minder/niet geschikt voor kleine installaties)

#### Energieprestatie regelgeving

Bij grote projecten (> 1000 m<sup>2</sup>) moet een **haalbaarheidsstudie** uitgevoerd worden i.v.m. de toepassing van duurzame energievormen.

Hierbij wordt rekening gehouden met aspecten als toepasbaarheid, technische complexiteit, gebruiksvriendelijkheid, onderhoud, levensduur en kostprijs.

Zie ook "Energiebesluit van 19 nov 2010" (B.S. 8 dec 2010)

De inschrijver maakt een motivatienota op. Hierbij kan ook gebruik gemaakt worden van de rekentool (Excel-document) '[TCO-berekening](#)' van het GO!. Zie ook hoofdstuk 1. Basiseisen technieken - paragraaf 1.7. TCO-berekeningen.

**Bij de keuze van het systeem voor warmteproductie wordt ook rekening gehouden met de impact hiervan op de keuze van het ventilatiesysteem.** Zie hiervoor ook onder hoofdstuk 7. Ventilatie – paragraaf 7.3. Keuze ventilatiesysteem.

Aan de hand hiervan kan de bouwheer dan een finale keuze maken.

### 6.2.2. Verwarming op aardgas

Bij verwarming op aardgas zijn condenserende ketel(s) verplicht. Er worden **geen open verbrandingstoestellen** toegestaan.

Ontwerp steeds op te maken door een gespecialiseerd studiebureau technieken.

De ketel(-s) worden opgesteld in een stooklokaal afhankelijk van het geïnstalleerde vermogen conform NBN B 61-002 (voor P < 70 kW) en NBN B 61-001 (voor P > 70 kW).

## Kwaliteitshandboek GO! - stooklokalen (gesloten verbrandingstoestellen)

	andere bestemming	compartiment
tot 70 kW	x	-
vanaf 70 kW	-	x

Bijzondere aandacht dient hierbij te gaan naar:

- Inplanting  
De toegang tot het stooklokaal geeft steeds uit in open lucht of op een evacuatiweg.
- Toegang(-en)  
De toegang tot de ruimte dient voldoende groot te zijn om herstellingen/vervanging toe te laten.
- Afmetingen
  - Er wordt voldoende vrije ruimte rond de toestellen voorzien voor onderhoud en herstelling. Hierbij wordt rekening gehouden met de eisen/aanbevelingen volgens de normen NBN B 61-002 en 001 en de eisen/aanbevelingen van de fabrikant. De strengste eisen/aanbevelingen worden weerhouden.
  - Ventilatie (lucht toe- en afvoer). De dimensionering van de ventilatie gebeurt conform de normen NBN B 61-002 en 001.

**De stookplaats wordt bij voorkeur op het gelijkvloers aan een buitenmuur ingepland.**

De elektrische borden moet voldoen aan de richtlijnen zoals bepaald in hoofdstuk 11. 'Elektriciteit', in het bijzonder voor wat de bescherming tegen aanraking bij geopende deuren betreft.

Het aantal ketels wordt bepaald volgens onderstaande tabel (NBN D 30-001):

aantal ketels				
$Q_{tot}$ [kW]	aantal ketels	Ketel 1	Ketel 2	Ketel 3
$Q_{tot} < 200$ kW	1	$1,1 \times Q_{tot}$	-	-
$200 < Q_{tot} < 600$ kW	2	$0,6 \times Q_{tot}$	$0,6 \times Q_{tot}$	-
$Q_{tot} > 600$ kW	3	$0,33 \times Q_{tot}$	$0,33 \times Q_{tot}$	$0,5 \times Q_{tot}$

### Ketel en ketelvermogen

- De ketel voldoet aan de recentste normen en richtlijnen betreffende gas, rendement, EMC, laagspanning en drukapparatuur.
- Overdimensionering: max. 110 % van de warmteverliezen ( $Q_{tot}$ ) bij 1 ketel (zie verder tabel).
- Condenserende ketels.
- Modulerend: minstens tussen 20 – 100 % van het vermogen.

### Afvoer condensatiewater

Indien de afvoer van het ketelcondenswater aanleiding zou kunnen geven tot een stroomafwaartse aantasting v/h rioleringsstelsel of indien men door de menging met het andere afvalwater geen

verdunding van 1:20 kan realiseren, wordt er in samenspraak met de bouwheer, neutralisatie van het condensaat voorzien.

Dit gebeurt dan door het condens over een basisch filtermateriaal (granulaat) te leiden (bv. magnesiumhydroxide). Het filterreservoir moet hierbij steeds aangepast zijn aan het vermogen van de ketel en het te verwachten condenswatervolume, een verhoging van de pH tot 6,5 à 7 is voldoende.

### Monitoring CV-water

Meter op circuit bijvullen te voorzien.

Grondig spoelen circuit (reinigen) vóór in dienst name.

Vullen circuit (onmiddellijk na het spoelen) met water conform de Duitse norm VDI-2035, tenzij de fabrikant strengere eisen oplegt.

Verslag met meetresultaten van o.a. hardheid, geleidbaarheid, pH, ... van het CV-water.

Het is verder aanbevolen:

- Periodieke controle tot definitieve oplevering (DO) te voorzien.
- De meetresultaten, samen met de watertellerstand, op te nemen in een logboek dat zich bij de installatie bevindt.

Na de DO neemt de scholengroep dit dan verder op.

### 6.2.3. Warmtepompen

Bij het onderzoek naar de opportuniteiten van het toepassen van een warmtepomp dient rekening gehouden te worden met volgende parameters:

1. investeringskost
2. energiekost
3. onderhouds- en vervangingskost
4. invloed op de milieuvergunning

Wordt bij voorkeur gecombineerd met fotovoltaïsche zonnepanelen, zie ook hoofdstuk 11. Elektriciteit onder paragraaf 11.11. Fotovoltaïsche zonnepanelen.

Dit om er voor te zorgen dat de totale kost (TCO) minimaal blijft.

TCO berekening volgens EN 15459 verplicht. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van de rekentool (Excel-document) '[TCO-berekening](#)' van het GO!. Zie ook hoofdstuk 1. Basiseisen technieken - paragraaf 1.7. TCO-berekeningen.

Indien hierbij een F-gas (gefluoreerd broeikasgas) toegepast wordt, wordt er verwezen naar het hoofdstuk 8. 'Actieve koeling'.

Bij een eventuele inkoppeling van de warmtepomp (samen met bijv. een gasgestookte ketel) dient er bijzondere aandacht te gaan naar het hydraulisch concept. De wijze van inkoppeling heeft een grote impact op het werkingsregime en rendement van de warmtepomp. In dit geval is dan ook een dynamische systeemsimulatie tijdens de studiefase verplicht uit te voeren.

### Europees productlabel:

- warmtepomp lucht-water: A+
- warmtepomp grond-water: A++
- warmtepomp water-water: A++





## 11. Elektriciteit

### 11.7. Verlichting

Indien er specifieke eisen zijn per ruimte voor verlichting, worden deze vermeld onder het hoofdstuk in het projectspecifieke ontwerpbestek waar de beschrijving per ruimte plaatsvindt.

Er zal gekozen worden voor een energiezuinige LED-verlichting (streefwaarde  $< 2 \text{ W/m}^2 \cdot 100\text{lux}$ ). Aan de hand van Dialux berekeningen wordt de keuze van verlichting verantwoord. De gebruikte armaturen worden toegelicht door middel van een technische fiche met bijhorend spreidingsdiagram. De voorgestelde armaturen kunnen op vraag van de opdrachtgever binnen dezelfde prijs categorie gewijzigd worden.

De toestellen zijn te kiezen in functie van het visueel comfort vereist voor de toepassing.

Zie ook duurzaamheidsmeter GRO deel 'Visueel comfort BIN4'.

Dit kwaliteitshandboek technieken heeft prioriteit op de duurzaamheidsmeter (GRO).

Er wordt gekozen voor standaard toestellen en er wordt gestreefd naar een minimum aan verschillende types verlichtingstoestellen.

Bij het voorzien van de verlichtingstoestellen dient steeds rekening gehouden te worden met de bereikbaarheid voor toekomstige onderhouds- en herstellings-werkzaamheden.

Voor buitenverlichting wordt gebruik gemaakt van LED-lampen.

#### Materiaalkeuze

De verlichtingstoestellen in klaslokalen en burelen moeten minimum aan volgende eisen voldoen:

- Kleurtemperatuur:  $4000^\circ\text{K}$  of  $3000^\circ\text{K}$ , kleurweergave-index (KWI)  $\geq 80$ .
- In lokalen waar een goede perceptie van kleur noodzakelijk is (bv. tekenlokalen en sommige praktijklokalen) is een kleurweergave-index  $\geq 90$  aanbevolen.
- Lage luminantie toestellen voor burelen, vergaderzalen, computerlokalen en andere lokalen met veel schermen. Algemeen geldt een  $\text{UGR} < 19$ .
- Arbeidsfactor min. 0.90
- Harmonischen : THD max. 0,95
- De armaturen zijn voorzien van een ENEC-certificaat en zijn CE goedgekeurd. De armaturen moeten gefabriceerd zijn in een fabriek waaraan het certificaat van kwaliteitszekerheid ISO9001 werd toegekend.
- Ze voldoen aan de voorschriften van het type bestek 400.D.02 art. b2 van de daar vermelde NBN-normen wat betreft:
  - de metalen delen
  - de doorschijnende wanden
  - de lichtroosters
  - de dichtingen volgens de algemene constructieregels

- Er wordt steeds rekening gehouden met de laatste edities en eventuele addenda:
  - Codex van 28 april 2017 over het welzijn op het werk : Hoofdstuk III. Verlichting (art. III.1-31 - III.1-33).
  - alle toestellen beschikken over het keurmerk ENEC of CEBEC, het CE-label en een ISO 9000 kwaliteitslabel
  - EN 60598: Verlichtingstoestellen
  - EN 60570: Elektrische lichtrailssystemen
  - EN 60904: Metingen van de foto – elektrische elementen
  - EN 12464-1: Kleurtemperaturen van de lampen
  - EN 61347: Elektronische circuits gebruikt in verlichtingsarmaturen en voorschakelapparaten
  - EN 61547, EN 55015, EN 55014: EMC-immuniteitseisen en radiostoringskenmerken
  - NBN-EN 12464-1: Werkplekverlichting
  - NBN EN 12464-2: Licht en verlichting - Werkplekverlichting - Deel 2: Werkplekken buiten
  - NBN EN 62471 Photobiological Safety
  - Directive 2002/95/CE (RoHS)
  - Directive 2002/96/CE (WEEE)
- Armaturen zullen, in het kader van duurzaamheid, gefabriceerd zijn in de EU, conform ISO14040:2006 en voorzien zijn van een EPD (Environmental Product Declarations) conform ISO14025:2006.
- De kleurtemperatuur heeft een maximale afwijking van +of-50K over de levensduur. De lichtkleur heeft een maximale afwijking van SDCM  $\leq$  3.
- LxBx-waarde bij 50.000 branduren van de LED-armaturen dient minstens L80 B10 te zijn bij 25°C.
- De armaturen zullen een minimale efficiëntie hanteren van 115lm/W. Hierbij zal de lumenoutput van het armatuur uitzet worden tegenover het systeemvermogen. Voor een armatuur met diffusor, in optie voor comfort redenen, zal minimum 100lm/W gehanteerd worden.
- Photometrische flicker zal beperkt worden tot 100Hz ( $>100$ Hz).
- Ieder LED-armatuur is voorzien van aangepaste structuur voor optimaal passief warmtebeheer.
- Aangepaste voorschakelapparatuur (drivers/convertors), al dan niet dimbaar in functie van zijn toepassing.
- De dimbare energiebesparende voorschakelapparatuur (drivers/convertors) is geschikt voor daglichtregeling met sensoren en/of drukknopbediening via dimmodules.
- De lichtstroom kan continu geregeld worden van 1 % tot 100 %.
- De driver is geschikt in functie van de stuur-/dimmingsmodule (Dali-sturing).
- De lichtregeling gaat gepaard met een daling van het energieverbruik.
- Iedere toestel dient voorzien van aangepaste filters voor beperking van de totale harmonische vervuiling door de verlichting van het net ( $> 5$  %).
- Van ieder type LED-armatuur dient een uitvoerig labo rapport geleverd te worden conform de Europese regelgeving.
- De armaturen zelf moeten efficiënt (.N5 of LOR  $> 0,75$ ) zijn en een goed stralingspatroon hebben.

In lokalen met plafonds hoger dan 3m wordt het aangeraden om de armaturen te pendelen. Voor lokalen met plafonds hoger dan 3,5m is pendelen verplicht (met uitzondering van sportzalen, polyvalente zalen,...).

## Ontwerpnorm

Het ontwerp en de verlichtingstoestellen voldoen aan:

- de wettelijke voorschriften.
- de Codex over het welzijn op het werk
- het AREI
- alle gangbare normen in verband met verlichting (in het bijzonder NBN EN12464 en NBN EN 12193), dit zoals vastgelegd in de Codex.
- de Code van goede praktijk voor binnenverlichting (WTCB).

Verder voldoet het ontwerp aan volgende eisen:

<b>Kwaliteitshandboek GO! - eisen verlichting</b>			
<b>Zone</b>	<b>Algemene verlichtingssterkte [lux]</b>	<b>Geïnstalleerd vermogen verlichting [W/m<sup>2</sup>] (1)</b>	<b>Regeling</b>
Individuele kantoren	500	Max. 10	Eventueel daglichtdimming (2)
Landschapskantoren	500	Max. 10	Eventueel daglichtdimming (2)
Circulatiezone/ trappen	100/150	Max. 2	Aanwezigheidsdetectie (3)
Sanitaire ruimten	100-200	Max. 2-4	Aanwezigheidsdetectie
Rafter	200	Max. 4	Aanwezigheidsdetectie en daglichtdimming
Ateliers, labo's,...	Te bespreken (4)		
Sportzaal (5)	300	Max. 5	Manueel maar met voldoende kringen
Klaslokalen	500 (6) dimbaar	Max. 6/10	Afwezigheidsdetectie en daglichtdimming (7)
Bord	500	Max. 10	Aparte kring met schakelaar aan het bord (8)
Vergaderzalen en auditoria	500	Max. 10	Manueel met dimming

**Legende tabel**

(1) Het maximaal geïnstalleerd vermogen mag niet hoger zijn dan  $2W/m^2 \cdot 100lux$  ( $2,5W/m^2 \cdot 100lux$  voor sportzalen en zwembaden), rekening houdend met een reductiefactor van 0,85. Het eventueel niet halen van deze waarde moet schriftelijk verantwoord worden in de lichtstudie. In gangen, bergingen, sanitaire ruimten,... is het moeilijk om deze waarde te halen, hiermee zal worden rekening gehouden.

(2) Te bekijken per project; terugbetalingstermijn is steeds te berekenen.

(3) Niet in gangen met semi-permanente circulatie.

(4) Afhankelijk van de functie van het lokaal, dit is te bespreken met de school. Eens de functie van het lokaal gekend is wordt er voor de bepaling van het lichtniveau verwezen naar de norm NBN EN12464-1.

(5) De verlichting in de sportzalen moet aan de normen NBN EN12193 en NBN EN12464 voldoen.

(6) Nieuwe norm EN 12464-1:2021 (E) :

Voor klaslokalen die door jonge kinderen worden gebruikt, een  $\bar{E}_m$  vereist van 300 lx mag worden gebruikt door dimming

$\bar{E}_m$  = gemiddelde gegarandeerde verlichtingssterkte (lx)

(7) In klaslokalen met meerdere lichtlijnen wordt er per lichtlijn een daglichtsensor geplaatst die er voor zorgt dat die lichtlijn gedimd wordt onder invloed van het binnenvallend daglicht. De daglichtsturing regelt de verlichtingssterkte dan bij zodat altijd de gewenste luxwaarde bereikt wordt bv. voor klaslokalen is dit normaal 300 of 500 lux op het werkvlak.

Voor de schakeling van de verlichting in de klaslokalen en kantoorruimtes wordt gebruik gemaakt van afwezigheidsdetectie gekoppeld aan een overrule schakelaar. Bij afwezigheid zal het licht na verloop van tijd automatisch uitschakelen en moet manueel terug aangeschakeld worden. Indien men wenst te verduisteren, dan is het mogelijk om dmv de schakelaar de verlichting uit te schakelen.

(8) Indien afwezigheidsdetectie gebruikt zal worden moet deze kring ook uitgaan indien er geen detectie is.

De armaturen in de turnzaal dienen altijd van het balvaste type te zijn. Voor een polyvalente zaal is dit in overleg met de bouwheer. Voor een polyvalente ruimte is dit in overleg met de school/scholengroep.

### **Lichtstudie**

Voor ruimtes waarvoor geen waarde is opgegeven moet de verlichting conform zijn aan de norm NBN EN12464-1.

In lokalen waar geen geavanceerd regelsysteem wordt toegepast (daglichtsturing, afwezigheidsdetectie aanwezigheidsdetectie,...) wordt er wel een opsplitsing gedaan van de verlichting in zones.

De uniformiteit van de verlichtingssterkte ( $E_{min}/E_{gem}$ ) bedraagt op de werkplek (het taakgebied) minstens 70%. Rond het taakgebied geldt een randgebied van minimaal 0,5m breedte, waarvoor de eisen ten aanzien van de gemiddelde verlichtingssterkte globaal twee derde van die van het taakgebied bedragen en waar de uniformiteit minstens 50% is. Als de positie van de schoolbanken

niet gekend is, moet de uniformiteit voor het hele lokaal minimaal 70% zijn (met uitzondering van een strook van 0,5m langs de muren). Als er tafels tegen de wanden worden voorzien, mag de rand zone van 50 cm niet in aanmerking genomen worden.

Er wordt ook nagegaan of de reflectiewaarden van plafond en muren wel voldoende zijn. Indien nodig wordt in de lichtstudie geadviseerd om deze oppervlakten in een bepaalde kleur te laten schilderen. Voor plafonds worden waarden van 70 tot 80% reflectie aangeraden en voor de muren 50 tot 60%. Een wit plafond en een (matig) heldere muurkleur voldoen hieraan. Voor de vloer wordt aangeraden om witte of beige tegels te gebruiken aangezien ze een hogere reflectiewaarde hebben (ongeveer 50%). Dit natuurlijk in overleg met architect en ontwerper.

### **Buitenverlichting**

Er wordt voldoende **buitenverlichting** (minimum 20 Lux) voorzien, met uitzondering van:

- de fietsenstalling (50 lux)
- alle speelplaatsen (50 lux)
- parking, dienst- en toegangspaden naar nieuwbouw (50 lux)

## **12. Data - telefonie**

Het GO! wenst gebruik te maken van een gestructureerde bekabeling voor data, telefonie, toegangsbeveiliging en betalingsverkeer.

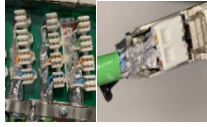
### **12.1. Patchkast**

- Bij voorkeur één centrale kast voorzien waar alle kabels toekomen, zolang deze binnen de technische beperking in afstand van een CAT 7 netwerkkabel liggen. Van hieruit wordt de rest van de site bediend. De aansluiting, installatie en kast bevindt zich op een centrale plaats in de nieuwbouw. Teneinde schade door wateroverlast te vermijden, mag deze installatie zich niet bevinden op een verdiepingsspas onder het maaiveld. Bij voorkeur in een lokaal zonder ramen.
- Afmeting patchkast: 42 U (breedte/diepte 80/80 cm).
- Bij voorkeur met geperforeerde deur voor een goede koeling van de componenten.
- Patchkast moet vrijstaand worden geplaatst zodat alle 4 de zijden bereikbaar zijn.
- Glasvezel voorzien van het huidige hoofdgebouw naar deze patchkast.
- Glasvezellade bovenaan in patchkast voorzien.
- Opbouw patchpanelen vanaf bovenaan in deze configuratie (patchpaneel / kabelmanagement / 1U ruimte voor switch / kabelmanagement / patchpaneel).
- Het serverlokaal moet verlucht worden.

### **12.2. Bekabeling**

- De verticale bekabeling bestaat uit glasvezel (voor data) en koper (voor telefonie).
- Horizontale bekabeling dient aan volgende eisen te voldoen:
  - Elke kabel beschikt over 4 getwiste paren
  - Bandbreedte en snelheid: volgens categorie 7 (CAT 7).
  - Minimum 1 afscherming met folie rond de kabel of rond elk paar [(S)F/UTP of (S)U/FTP]
  - De folies afscherming of gevlochten afscherming dienen aan één zijde van de kabel op correcte wijze geaard te worden om kringstromen te voorkomen
  - Gecertificeerd volgens de IEEE 802.3bt PoE type 4 (up to 100 Watts)
  - Er mogen maximum 20 kabels gebundeld worden op éénzelfde gescheiden deel van een kabelbaan.

- Wat betreft de aansluitingen (connectoren) dient de folie van de U/FTP steeds door te lopen tot aan de connectie bloc/contact zoals in bijgevoegde foto's wordt toegelicht.



### 12.3. Data stopcontacten

In overleg met de bouwheer en volgens behoefte van de school wordt het aantal data stopcontacten bepaald.

Minimum voor leslokalen : digitale schoolborden, computers leerkrachten (ook voor laptops).

### 12.4. WiFi routers, switches en access points

- Kosten voor actieve apparatuur zijn ten laste van de SGR, en actieve apparatuur dient door de school voorzien te worden.
- Site survey is noodzakelijk uit te voeren nadat ruwbouw en tussenwanden werden geplaatst om vast te stellen hoeveel en op welke plaatsen de access points best geplaatst worden om de dekking van alle zones te verzekeren.
- De volgende eigenschappen dienen aanwezig te zijn bij de gekozen technologie voor de simulatie:
  - De energie van de zender dient naar het mobiel apparaat gericht te worden en niet willekeurig in alle richtingen even sterk verspreid te worden.
  - Het mobiel apparaat dient steeds optimaal verbonden te worden aan de hoogste snelheid, ongeacht of het mobiel apparaat staand of liggend gebruikt wordt.
  - Het mobiel apparaat maakt steeds gebruik van het minst benutte radiokanaal om een zo hoog mogelijke snelheid toe te laten.
  - Het mobiel apparaat wordt steeds met de juiste AP verbonden, zodat kritische applicaties zoals VoIP en streaming media werken zonder onderbrekingen, zelfs onder een zware netwerkbelasting.
  - Bepaalde toepassingen dienen automatisch meer "Airtime" te krijgen dan andere. VoIP en streaming media zijn daar enkele voorbeelden van. Als een email berichtje een fractie van een seconde later binnenkomt zal je dat niet merken. Een onderbreking in een VoIP gesprek zie je echter meteen.
  - Netwerktoegangscontrole volgens de IEEE standaard 802.1X (PNAC = Port based Network Access Control).
  - De accesspoints en/of Wifi routers dienen elke 802.11 standaard client te ondersteunen met inbegrip van de snelste ( 802.11ac).
- WiFi routers / switches en access points dienen compatible te zijn met WiFi routers en access points die de scholengroep op hetzelfde domein of op andere domeinen reeds in gebruik heeft. Dit om een wildgroei van verschillende niet-compatibele systemen te voorkomen. De inschrijver dient dit bij de ICT-verantwoordelijke van de scholengroep na te vragen.

### 12.5. Telefonie en VoIP

- Alle telefonie aansluitpunten worden vanaf de data-patchkast bekabeld met datakabel UTP CAT 7 of beter (idem aan data).
- VoIP-telefoontoestellen dienen door de school voorzien te worden.