



# **PRAKTISCHE GIDS BIJ DE INSTALLATIE VAN ELEKTRICITEIT IN WONINGEN.**

## **ATK VZW**

**Mechelsesteenweg 247-249**

**2820 BONHEIDEN**

**Tel.: 015/55 51 51**

**Fax: 015/55 06 30**

e-mail: [atk@atk.be](mailto:atk@atk.be)

URL : [www.atk.be](http://www.atk.be)

Voor **Oost-** en **West-Vlaanderen**

Tel.: **09/222.88.02**

Voor een snelle en correcte service

### **CONTROLEVERPLICHTINGEN:**

**AREI art. 270:**

gelijkvormigheidsonderzoeken van laagspanningsinstallaties voor hun indienststelling & bij belangrijke wijzigingen of uitbreidingen

**AREI art. 271:**

periodieke controlebezoeken om de 25 jaar

**AREI art. 276:**

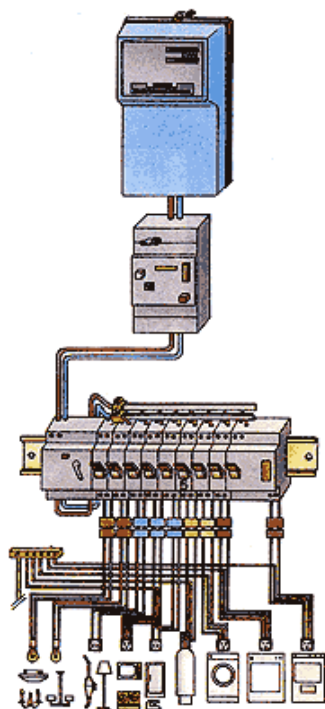
controlebezoeken van oude laagspanningsinstallaties voor verzwaring van de aansluiting

## VOORWOORD

Tijden veranderen... Nog niet eens zo lang geleden was elektriciteit in onze woningen een heel beperkt gebeuren : enkele peertjes aan het plafond, twee, hooguit drie stopcontacten per kamer, met wat geluk een wasmachine en dat was het dan wel.

Wat een verschil met vandaag : elektriciteit is ondertussen een erg prominente rol gaan spelen in ons dagelijks leven. Bedenk maar even hoe hulpeloos we ons voelen tijdens een elektriciteitspanne : water wordt niet meer warm, het huis wordt koud, het is donker in huis, de TV werkt niet meer,... kortom niets functioneert nog.

En vooral anders dan vroeger hebben we vandaag elektriciteit, veel elektriciteit nodig om aan onze verhoogde comforteisen te voldoen : vaatwasser, droogkast, oven, microgolfoven, design-verlichting, ... en steeds meer ook een bad met hydromassage, een sauna, domotica,...



Dit maakt dat de installatie van vandaag heel wat complexer is dan die van vroeger. Om dit allemaal in goede banen te leiden, zijn er regeltjes nodig. Want hoezeer elektriciteit ook onze partner is in het dagdagelijkse reilen en zeilen, we dienen er steeds omzichtig mee om te gaan.

Want waar elektriciteit is, is er een mogelijk gevaar voor elektrocutie, voor brand, ... , tenzij de regels gevolgd worden natuurlijk !

Sinds 1 oktober 1981 worden die regels gebundeld in het AREI, het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties. Dit AREI is een lijvig document, dat de elektriciteit van hoogspanningscabines over grote industriële bedrijven tot onze eigen huishoudelijke installaties regelt.

Om u bij de aanleg van uw huishoudelijke elektriciteit wegwijs te maken in deze complexe wetgeving, heeft ATK dit document voor u opgesteld. Het groepeert de artikels die van toepassing zijn op de huishoudelijke installaties op een overzichtelijke manier. Door middel van schetsen en tabellen wordt meteen duidelijk hoe het moet.

Bij het opstellen van dit document hebben we getracht zo volledig mogelijk te zijn, zonder evenwel helemaal volledig te kunnen zijn. Daarom, mochten er zich toch bijzondere situaties voordoen waarvoor deze brochure geen antwoord biedt, of is iets gewoon niet duidelijk, aarzel dan niet om ons te contacteren :



2820 Bonheiden

015/55.51.51

**of**

**09/222.88.02**

**(Voor Oost- en West-Vlaanderen)**

En....

**Veel succes bij de installatie van uw elektriciteit !**

U kan op ATK beroep doen voor de controles van:

- Huishoudelijke elektrische installaties
- Industriële elektrische installaties: laagspanning, hoogspanning, zonering (Ex)
- Aardgasinstallaties
- Huishoudelijke binneninstallaties voor water
- Liften in de residentiële en industriële sector
- Hefwerktuigen en aanverwante arbeidsmiddelen
- Preventie & detectie dmv thermografie & ultrasoonmeting
- Brandmelding, medische gassen & medische toestellen
- Druktoestellen en centrifuges
- Houders voor gassen en gevaarlijke stoffen
- Mechanische en elektrische aspecten van machinebeveiliging
- Speeltoestellen en spelterreinen.

## DE AARDINGSINSTALLATIE

### De aarding

#### Inleiding

Door een fout in de elektrische installatie, is het mogelijk dat metalen delen onverwacht onder spanning komen te staan. Als deze delen dan worden aangeraakt, kan een foutstroom via deze persoon naar de aarde vloeien. Dit kan dodelijk zijn.

Om dit te verhinderen is het belangrijk dat deze foutstroom wordt afgeleid via een alternatief circuit naar de aarde. Dit circuit komt tot stand door de aarding met de geelgroene beschermingsgeleiders.

#### Waarde van de aardingsweerstand ?

Om er zeker van te zijn dat de foutstroom doorheen het aardingscircuit gaat en niet door de persoon, moet de weerstand van de aarding zo klein mogelijk zijn.

- In elk geval moet de waarde van deze weerstand kleiner zijn dan 100 Ohm.
- Indien deze weerstand kleiner is dan 100 Ohm, maar groter dan 30 Ohm, dan dienen bijkomende differentieelstroominrichtingen geplaatst te worden (zie punt ..), wat een extra kost met zich meebrengt.
- Daarom zal men in de praktijk er echter steeds naar streven om een **aardingsweerstand van maximaal 30 Ohm** te bekomen.

#### Aardverbinding

- aardingslus

Een aardingslus wordt aangebracht op de bodem van de funderingsleuf van nieuwe gebouwen.

Deze lus bevindt zich op een diepte van minimaal 60 cm, rechtstreeks op de grond en ze wordt zodanig met aarde bedekt, dat ze niet in aanraking komt met het materiaal van de fundering.

De aardingslus heeft een sectie van **minimaal 35 mm<sup>2</sup>** en is samengesteld uit koper (of verlood koper indien het terrein mogelijk aanleiding geeft tot corrosie van het koper).

De uiteinden van de lus blijven steeds bereikbaar en worden veelal verbonden met de meetklem. Indien de lus uit meerdere in serie geplaatste geleiders bestaat, dan moeten de aansluitingen van elke geleider bereikbaar blijven.

- aardelektrode

Bij bestaande gebouwen met een bestaande fundering is het meestal onmogelijk om nog een aardingslus aan te brengen. Daar is het mogelijk de aarding te verwezenlijken met aardelektrodes en bijkomende aardelektrodes.

- Dit kunnen horizontaal in de grond ingegraven metalen geleiders zijn. Het zijn :

- cirkelvormige geleiders
- uit koper of verlood koper,
- met een diameter van minimaal 35 mm<sup>2</sup>
- en op een diepte van minimaal 80 cm.

- Ook verticaal in de grond gedreven geleiders, baren of pennen zijn mogelijk. Ze worden

- tot minimaal 60cm onder de oppervlakte ingedreven
- en ze zijn minstens 1,5m lang.

*Tip : Om een zo laag mogelijke spreidingsweerstand te verkrijgen, is het belangrijk dat de verschillende aardelektrodes op voldoende afstand van elkaar (vb. min. 5m) worden geslagen.*

Aardgeleider

Een aardgeleider verbindt de aardverbinding met de hoofdaardingsklem. De sectie van deze aardgeleider bedraagt minimaal 16mm<sup>2</sup>.

Meetklem

Om de meting van de spreidingsweerstand van de aarde mogelijk te maken, is het nodig om een onderbrekingsinrichting te voorzien die slechts met gereedschap losgemaakt kan worden.

Hoofdaardingsklem

Dit is een verbindingsklem waarop de aardgeleider(s), de hoofdbeschermingsgeleider(s) en de hoofdequipotentiaalgeleider(s) toekomen.

*In de praktijk worden in huishoudelijke installaties vaak T-vormige klemmen gebruikt, die de functie van meetklem en hoofdaardingsklem combineren. Aan de éne kant van de klem (onderkant van de T) wordt de aardgeleider aangesloten. Aan de andere kant van de klem (bovenkant van de T) worden dan de equipotentiaal verbindingen en de hoofdbeschermingsgeleider aangesloten. De hoofdbeschermingsgeleider verbindt dan weer de T-klem met de aardingsrail in het elektrisch schakelbord.*

Beschermingsgeleider

Alle elektrische leidingen, met uitzondering van deze op zeer lage veiligheidsspanning (ZLVS) moeten een beschermingsgeleider bevatten.

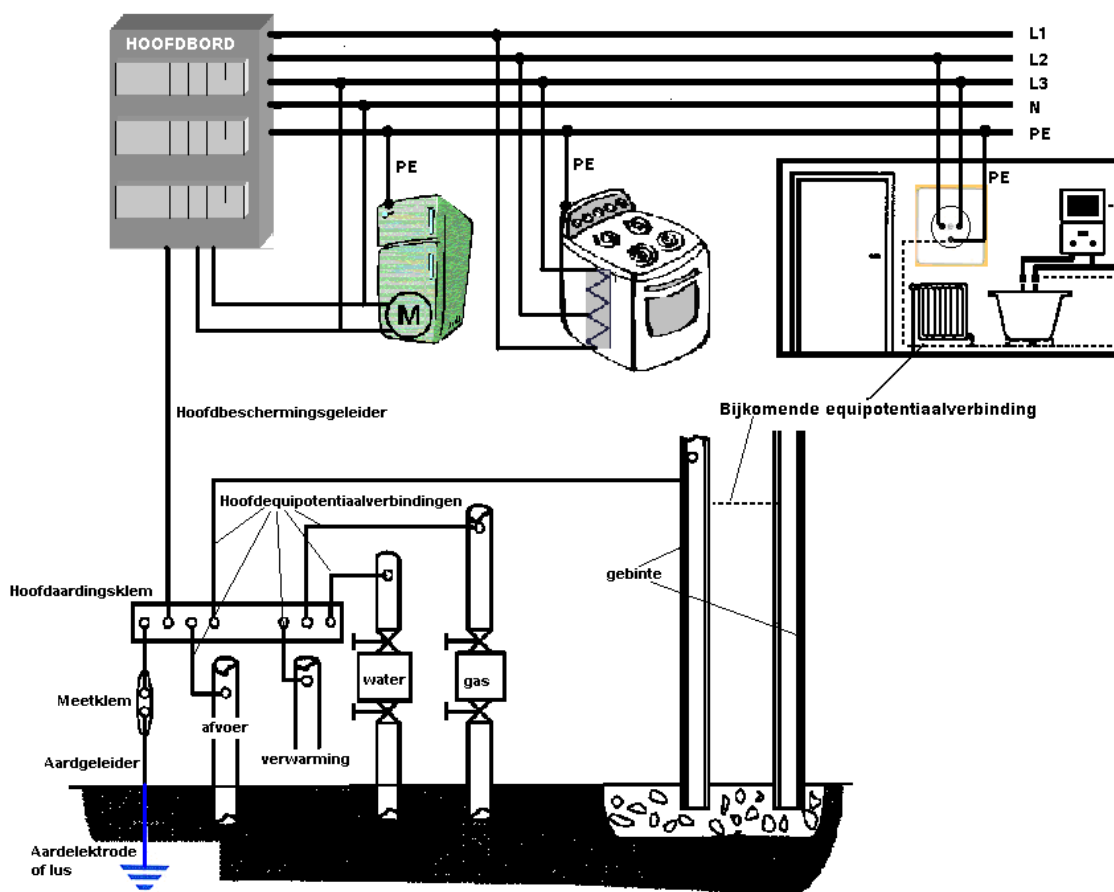
Deze geleider wordt gekenmerkt door een geelgroene kleur.

De doorsnede van deze beschermingsgeleider is gelijk aan deze van de actieve geleider.

Bijvoorbeeld :

- voor gewone stopcontacten : **2,5 mm<sup>2</sup>**
- voor verlichting : **1,5 mm<sup>2</sup>**

Indien op de buitenmantel van een gewapende kabel (vb. XFVB-kabel) het aardingsymbool is gedrukt, dan mag het metalen scherm ook als beschermingsgeleider gebruikt worden.



## Equipotentiaalverbinding

### Hoofdequipotentiaalverbinding

Door fouten in het distributienet of in andere installaties is het mogelijk dat spanningen die van buiten het gebouw komen, gevaar zouden kunnen opleveren.

Daarom moeten :

- de leidingen van gas en water
- de leidingen van centrale verwarming
- alle andere metalen leidingen
- de genaakbare en vaste metalen delen van de constructie van het gebouw

met elkaar verbonden worden op de hoofdaardingsklem.

De kleur van deze beschermingsgeleiders is **geel-groen**.

De doorsnede van de equipotentiaalverbinding is **6 mm<sup>2</sup>**.

*Tip : In de handel zijn er aangepaste metalen banden beschikbaar die makkelijk rondom de leiding kunnen geplooid worden en waarop de beschermingsgeleider kan aangesloten worden.*

### Bijkomende equipotentiaalverbinding.

In badkamers en stortbaden moeten alle metalen delen die men gelijktijdig kan aanraken (bv. bad, douchecel, radiator,...) met elkaar verbonden worden. Dit gebeurt met een bijkomende equipotentiaalverbinding.

Tevens moeten alle toestellen die men aansluit op de stopcontacten (bv. haardrogers) in deze ruimten ook met deze equipotentiaalverbinding verbonden worden.

De kleur van deze equipotentiaalgeleiders is **geel-groen**.

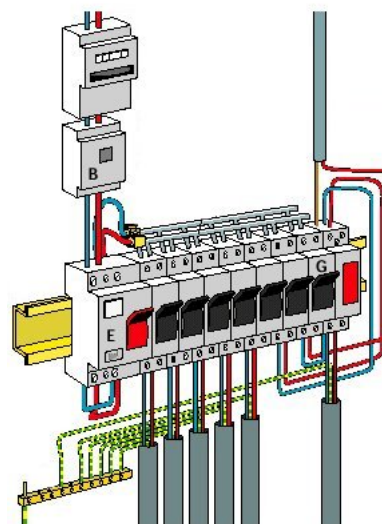
De doorsnede is **2,5 mm<sup>2</sup>**, indien mechanisch beschermd (bv. in een buis), of **4 mm<sup>2</sup>** indien niet mechanisch beschermd.

*Praktisch kan men de bijkomende equipotentiaalverbinding aansluiten op de hoofdaardingsklem in het elektrisch bord. Maar het is ook mogelijk om een verbinding te maken met de beschermingsgeleider die reeds toekomt in het stopcontact op de badkamer. In het laatste geval beperkt men de lengte van de bijkomende equipotentiaalverbinding.*

## IN HET ELEKTRISCH VERDEELBORD

Het hart van de huishoudelijke elektrische installatie is het elektrische verdeelbord. Hier komt de hoofdvoedingskabel toe en wordt de elektriciteit verdeeld over de verschillende stroombanen. Hier bevinden zich niet alleen de beschermingsinrichtingen zoals de differentieelstroominrichtingen en de automaten, maar ander elektrisch materieel zoals bijvoorbeeld teleruptoren, de beltransfo, dimmers, tijdsschakelaars voor traphallen enzovoort.

Bij sommige uitgebreide installaties worden zelfs meerdere verdeelborden in het huis geïnstalleerd.



### Het verdeelbord

Het verdeelbord zelf moet ook aan een aantal eigenschappen voldoen :

- van de klasse I (uit metaal en verbonden met de aarding) of de klasse II (uit isolerend materiaal, □ ) zijn,
- voorzien zijn van een deur en van een vaste achterwand,
- onbrandbaar en niet-vochttopslorpend zijn,
- een voldoende mechanische weerstand hebben,
- makkelijk bereikbaar zijn,
- op een hoogte van ongeveer 1,5m opgehangen zijn,
- de schakelaars en beschermingsinrichtingen van de stroombanen moeten op een duidelijke manier gemerkt zijn,
- indien er verschillende tarieven gebruikt worden (bv. enkele stroombanen die uitsluitend op nachttarief werken), dan dienen overeenkomstige beschermingstoestellen ofwel op verschillende panelen op tenminste 10cm uit elkaar, ofwel in afzonderlijke verdeelbordjes geplaatst te worden.

### Differentieelstroominrichting

Een automatische differentieelstroominrichting is in staat om een verliesstroom die naar de aarde vloeit te meten. Van zodra deze stroom een bepaalde waarde bereikt, schakelt deze inrichting automatisch de installatie uit. Samen met de aardingsinstallatie biedt dit toestel dus een uitstekende bescherming tegen elektrocutie.

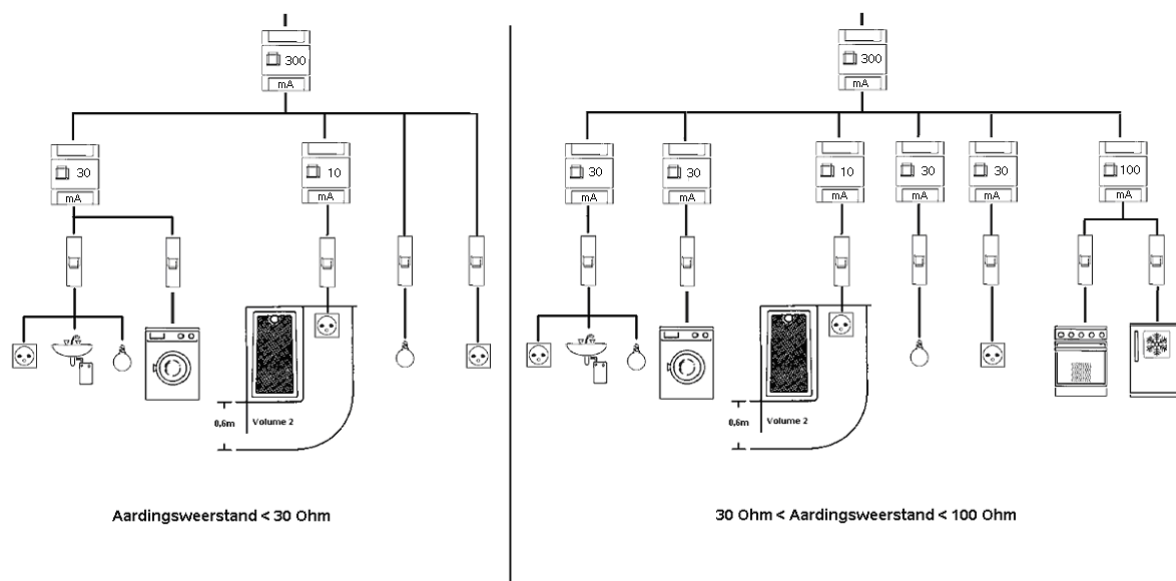
In het begin van de huishoudelijke elektrische installatie moet een eerste differentieelstroominrichting geplaatst worden. Deze hoofddifferentieelstroominrichting heeft volgende kenmerken :

- een maximale gevoeligheid van **300 mA**.
- een minimale nominale stroom van **40 A**.
- verzegelbaar aan zowel de in- als de uitgangsklemmen
- gemarkeerd zijn met de aanduiding << **3000A ; 22,5 kA<sup>2</sup>s** >>


Een bijkomende differentieelstroominrichting met een gevoeligheid van **maximaal 30 mA** moet geplaatst worden ter bescherming van alle toestellen opgesteld in badkamers en doucheruimten, maar ook van de wasmachine, droogkast en vaatwasmachine.

Indien de aardingsweerstand groter is dan 30 Ohm (maar kleiner dan 100 Ohm), dan moeten nog extra differentieelstroominrichtingen geplaatst worden :

- één met een gevoeligheid van max. 30 mA voor alle verlichtingsstroombanen,
- één met een gevoeligheid van max. 30 mA voor groep van stroombanen met maximaal 16 enkelvoudige of meervoudige stopcontacten. Indien dit stopcontact een diepvriezer, koelkast of fornuis voedt, is evenwel een gevoeligheid van 100 mA ook toegelaten.
- één met een gevoeligheid van max. 100 mA voor stroombanen van verwarmingsweerstand die verzonken zijn in vloeren en materialen.



Alle differentieelstroominrichtingen moeten bovendien voldoen aan volgende kenmerken :

- van het type A, herkenbaar aan dit symbool : 
- CEBEC-gekeurd (kortsluitvastheid van minimaal 3000A)
- uitgerust met een testknop die het mogelijk maakt om de voeding te onderbreken.

*Tip : Een differentieelstroominrichting beschermt niet tegen overstroom. Daarom dient men er steeds voor te zorgen dat de nominale stroom van de differentieelstroominrichting niet overschreden wordt. Dit kan dmv zekeringen of automaten.*

### Smeltveiligheden en automaten

In het verdeelbord, aan het begin van elke stroombaan, of elders, waar ook maar de sectie van de geleiders verandert, moet een beschermingsinrichting tegen kortsluiting en overbelasting geplaatst worden.

In volgende tabel is de maximale waarde van de zekering of automaat in functie van de doorsnede van de geleider af te lezen :

Doorsnede in mm <sup>2</sup>	Nominale stroom smeltveiligheid	Nominale stroom automaat
1,5	10 A	16 A
2,5	16 A	20 A
4	20 A	25 A
6	32 A	40 A
10	50 A	63 A
16	63 A	80 A
25	80 A	100 A
35	100 A	125 A

De smeltveiligheden en de automaten moeten een uitschakelvermogen kunnen weerstaan dat overeenkomt met de te verwachten kortsluitstroom. Dit is :  $I_{cc} = 3000A$ .



## IN HET HUIS

### Leidingen

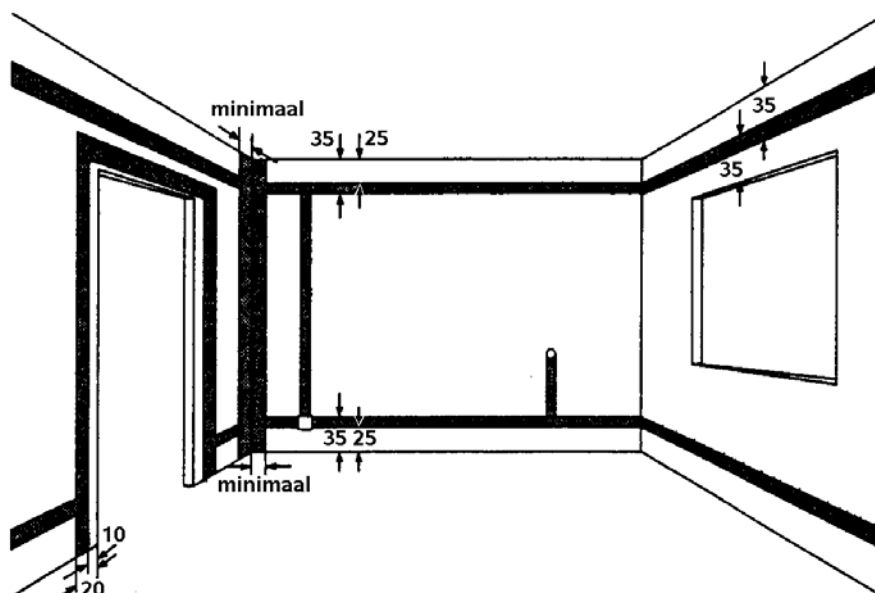
#### Doorsnede

Gebruik	Minimale doorsnede
Sturing, controle, signalisatie ( <i>bij domotica</i> )	0,5 mm <sup>2</sup>
Verlichting	1,5 mm <sup>2</sup>
Stopcontacten ( <i>ook indien beveiligd met 16A !</i> )	2,5 mm <sup>2</sup>
Gemengde kringen (verlichting én stopcontacten)	2,5 mm <sup>2</sup>
Elektrisch fornuis of wasmachine, 3-fazig gevoed	4 mm <sup>2</sup>
Elektrisch fornuis of wasmachine, enkelfazig gevoed	6 mm <sup>2</sup>
Elektrisch fornuis of wasmachine, enkelfazig gevoed, indien : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de stroombaan geplaatst is in opbouw</li> <li>- of de stroombaan geplaatst is in een buis van min. 1"</li> <li>- of een reservebuis naar dezelfde plaats is voorzien</li> </ul>	2,5 mm <sup>2</sup>

#### Plaatsingswijze

Plaatsingswijze	VOB(s)(t)	CRVB	VVB, XVB VFVB, XFVB	VGVB
In een plastic buis, holle plint of lijst	Ja	Ja	Ja	Ja
In een metalen buis, holle plint of niet-metalen lijst	Ja	Ja	Ja	Ja
In opbouw aan de wand, in de lucht	Neen	Neen	Ja	Ja
In wanden, zonder buis	Neen	Neen	Ja	Neen

- Indien buizen gebruikt worden, dan dienen deze te voldoen aan volgende eigenschappen :
  - uit onbrandbaar materiaal gemaakt zijn
  - om de vijftig centimeter aan de muur bevestigd
  - er mogen geen verbindingen van draden in de buis gemaakt worden
  - losse draden in een buis moeten tot eenzelfde stroombaan behoren
- De leidingen die in de muur verzonken zijn zonder buis (van type VVB, XVB, VFVB, XFVB) dienen als volgt geplaatst te worden :
  - volgens horizontale en verticale trajecten,
  - minimaal 4 mm bepleistering bovenop de kabel
  - indien de kabel in beton ligt, dan moet de dikte van het beton minimaal 3 cm zijn
  - Verder dienen de afstanden aangehouden te worden zoals bepaald in deze figuur :



- De elektrische leidingen moeten op een afstand van niet-elektrische leidingen (zoals water, CV,...) gelegd worden .
- De soepele leidingen van het type VTMB mogen slechts gebruikt worden als snoer met stekker voor een verbruikstoestel. Ze zijn verboden voor vaste aansluitingen.
- Indien soepele geleiders worden gebruikt, dan dienen de uiteinden van deze geleiders door kabelschoenen worden samengehouden.

#### Kleurcode van geïsoleerde geleiders

- De blauwe kleur is voorbehouden voor de nulgeleider. Indien er geen nulgeleider verdeeld wordt (bv. bij 3 x 230V), dan mag blauw ook voor de fazegeleiders gebruikt worden.
- De isolatie van de beschermingsgeleiders en de equipotentiaalverbindingen is steeds geel-groen.
- Het is verboden om gele of groene kleuren, alsook de combinatie van één van deze kleuren met een andere kleur, te gebruiken. Dit om verwarring met de beschermingsgeleiders te voorkomen.

#### Stopcontacten

- Per stroombaan is het aantal enkelvoudige of meervoudige stopcontacten beperkt tot maximaal 8.
- Bij gemengde stroombanen (zowel stopcontacten als verlichting), wordt elk lichtpunt als een stopcontact beschouwd, of met andere woorden : ook hier maximaal 8 aftakpunten.
- Alle stopcontacten moeten geaard zijn en bovendien van het kindveilige type zijn. Dit wil zeggen dat er geen puntige voorwerpen in het stopcontact kunnen gestoken worden van zodra de stekker uitgetrokken is.
- De stopcontacten zijn minstens 15 cm boven de grond aangebracht in droge ruimten. In andere ruimten bedraagt deze afstand 25 cm. Uitzonderingen op deze regel zijn stopcontacten in de vloer of in de plint. Deze laatste stopcontacten dienen echter bijzonder geschikt te zijn om hier geplaatst te worden (bv : bescherming tegen vochtinsijpeling bij vloercontactdozen).

#### Schakelaars

- Enkelpolige schakelaars mogen gebruikt worden voor stroombanen tot een stroomsterkte tot 16A.
- ! Geschakelde stopcontacten die beveiligd zijn door een automaat van 20A, moeten dus dubbelpolig onderbroken worden !
- Indien een enkelpolige schakelaar gebruikt wordt, dan dient deze de actieve geleider (en dus niet de nulgeleider) te onderbreken.

## Verlichting

### Algemeen

- Minstens twee stroombanen in de installatie zorgen voor de voeding van de verlichting. Dit mogen ook gemengde stroombanen (dus met stopcontacten) zijn.

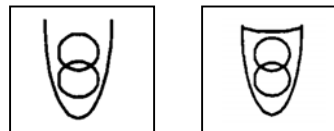
### Halogeenverlichting

Steeds meer wordt gebruik gemaakt van halogeenverlichting. Deze verlichting werkt meestal op een beperkte spanning, ook wel zeer lage veiligheidsspanning genoemd (ZLVS). Deze spanning is zo laag dat ze reeds voldoende bescherming biedt tegen elektrocutie. Daarom is het niet meer nodig om een aarding te voorzien.

#### *- Transformatoren*

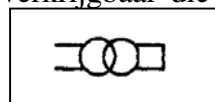
De ZLVS wordt gevormd door een transfo van het type “veiligheidstransfo”.

Deze transfo is te herkennen aan de volgende symbolen :



Om brandgevaar te voorkomen, dient er op gelet te worden dat de transfo zo geplaatst wordt dat afkoeling mogelijk is. Ook dient de transfo secundair beveiligd te worden tegen overstromen. In de handel zijn transfo's verkrijgbaar die deze beveiliging reeds ingebouwd hebben.

Ze zijn te herkennen aan volgend symbool :



#### *- Toegelaten spanning*

Het is belangrijk om de juiste transfo en verlichting te kiezen aangepast aan de maximaal toegelaten spanning in gegeven situatie :

Situatie	Geïsoleerde geleiders	Blanke Geleiders
Droge huid	≤ 50 V	≤ 25V
Vochtige huid (badkamer)	≤ 25 V	≤ 12 V
Ondergedompelde huid (zwembad)	≤ 12 V	≤ 6V

#### *- Doorsnede van de bedrading*

Leidingen voor halogeenlampen voeren vaak grote stromen. Dit betekent dat de geleiders voldoende doorsnede moeten hebben om de secundaire stromen te kunnen voeren zonder op te warmen. Bij gelijk afgenomen vermogen is de stroom immers 19 maal hoger in een installatie op 12V in vergelijking met een installatie op 230V.

Volgende tabel geeft weer welke doorsnede de geleider moet hebben in functie van de lengte van de bedrading en het vermogen van de lamp. De tabel is opgesteld voor een ZLVS van 12V en een maximale spanningsval in de leiding van ongeveer 3%.

Doorsnede van de leiding	Lengte van de leiding				
	2,5m	5m	7,5m	10m	15m
Vermogen					
20 W	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
40 W	1,5	1,5	2,5	4	6
60 W	1,5	2,5	4	6	10
80 W	1,5	4	6	6	10
100 W	2,5	4	6	10	16
120 W	2,5	6	6	10	16
140 W	4	6	10	16	16

*Tip : om een grote kabelsectie te vermijden, is het best om de afstand tussen de transfo en de lamp zo klein mogelijk te houden.*

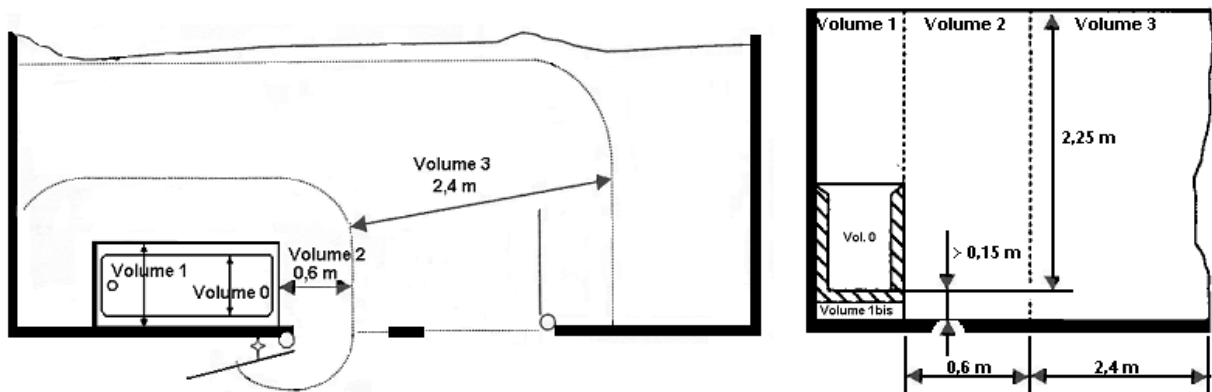
**Vochtige ruimten**

Omdat de lichaamsweerstand van de mens lager is in natte toestand, dienen extra maatregelen tegen elektrocutie genomen in vochtige ruimten, zoals badkamers, douches, sauna, ...

Badkamer en doucheruimte

▪ *Volumes*

De vochtige ruimte wordt ingedeeld in een aantal zogenaamde “volumes”, afhankelijk van de graad van de vochtigheid. Volgende schetsen verduidelijken de verschillende volumes :



▪ *Toegelaten elektrisch materieel*

Het toegelaten elektrisch materiaal verschilt van volume tot volume. Volgende tabel verduidelijkt :

Volume	Toegelaten elektrisch materiaal	Beschermingsgraad
0	Elektrisch materieel dat slechts in dit volume kan geïnstalleerd worden	of IPx7 + voeding ≤ 12Vac of IP00 + voeding ≤ 6Vac
1	Algemeen	of IPx4 + voeding ≤ 12Vac of IP00 + voeding ≤ 6Vac
	Vast opgestelde waterverwarmers	IPx4
	Verwarmingsweerstand in vloeren	Bedekt met metalen net verbonden met bijkomende equipotentiaal
1 bis	Materieel strikt noodzakelijk voor hydromassage	of IPx4 of IP00 + voeding ≤ 12Vac
2	Algemeen	of IPx4 + voeding ≤ 25Vac of IP00 + voeding ≤ 12Vac
	Verlichting	IPx4 + ≥ 1,6m hoogte
	Verlichtingsschakelaars	IPx4 + ≥ 1,6m hoogte
	Verwarming en ventilatoren	IPx4 + dubbel geïsoleerd ( □ )
	Stopcontacten	of IPx4 + ind. beschermingstrafo ≤ 100W of IPx4 + differentieel ≤ 10mA
	Al het materieel uit volumes 0 en 1	
3	Alle elektrisch materiaal	of IPx1 of IP00 + voeding ≤ 12Vac
	Al het materieel uit volumes 0, 1 en 2	

▪ *Leidingen*

- Slechts de leidingen die dienen voor het elektrisch materieel in deze volumes zijn toegelaten in de beschermingsvolumes. Dit geldt voor alle leidingen die minder dan 5cm verzonken zijn in de vloer, plafonds of wanden.

- De elektrische leidingen mogen geen metalen omhulsel hebben. Dus :

- Geen metalen buizen
- Geen XFVB-kabels

- De inbouwleidingen moeten horizontale of verticale trajecten volgen.

▪ *Andere beschermingsmaatregelen :*

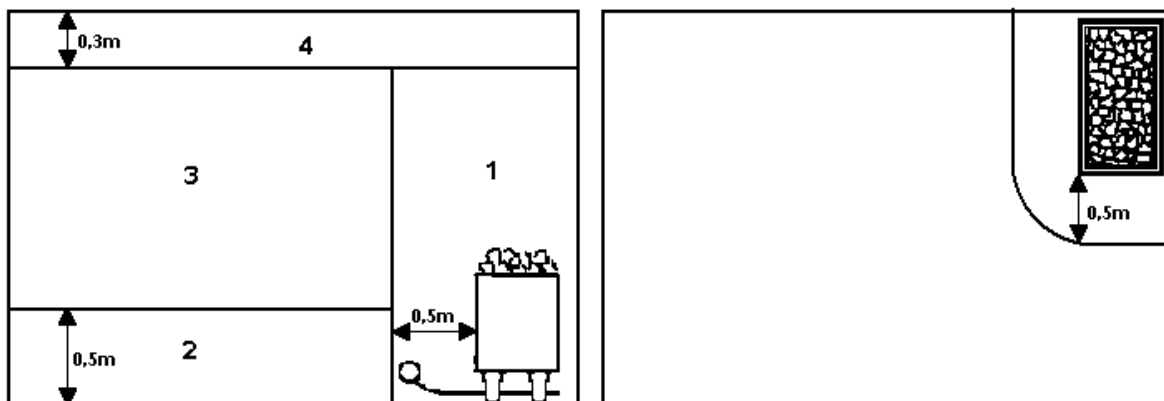
- *Differentieelstroominrichting 30mA* : alle stroombanen dienen extra beschermd te zijn door een verliesstroomschakelaar met een maximale gevoeligheid van 30mA.

- *Bijkomende equipotentiaalverbinding* : alle metalen delen die men gelijktijdig kan aanraken (bv. bad, douchecel, radiator,...) moeten met elkaar verbonden worden.

Sauna

▪ *Volumes*

Ook de sauna wordt ingedeeld in een aantal zogenaamde “volumes”, afhankelijk van de de vochtigheid en de temperatuur. Volgende schets verduidelijkt de verschillende volumes :




▪ *Toegelaten elektrisch materieel*

Volgende tabel geeft het elektrisch materieel weer dat per volume is toegelaten :

Volume	Toegelaten elektrisch materieel	Beschermingsgraad
1	Enkel materieel dat bij de verwarmingstoestellen hoort	of voeding $\leq 25V_{ac}$ of IPx4 + individuele beschermingstrafo of IPx4 + klasse II of IPx4 + klasse I + differentieel $\leq 30mA$
2	Verlichting en bediening	of voeding $\leq 25V_{ac}$ of IPx4 + individuele beschermingstrafo of IPx4 + klasse II of IPx4 + klasse I + differentieel $\leq 30mA$
3	Verlichting en bediening	of voeding $\leq 25V_{ac} + \geq 125\text{ }^{\circ}C$ of IPx4 + individuele beschermingstrafo + $\geq 125\text{ }^{\circ}C$ of IPx4 + klasse II + $\geq 125\text{ }^{\circ}C$ of IPx4 + klasse I + differentieel $\leq 30mA + \geq 125\text{ }^{\circ}C$
4	Verlichting en bediening Temperatuursvoelers	of voeding $\leq 25V_{ac} + \geq 125\text{ }^{\circ}C$ of IPx4 + individuele beschermingstrafo + $\geq 125\text{ }^{\circ}C$ of IPx4 + klasse II + $\geq 125\text{ }^{\circ}C$ of IPx4 + klasse I + differentieel $\leq 30mA + \geq 125\text{ }^{\circ}C$

Met : Klasse I = toestel dat op de aarding dient aangesloten te worden

Klasse II = toestel met dubbele isolatie (symbool :  )

▪ **Leidingen**

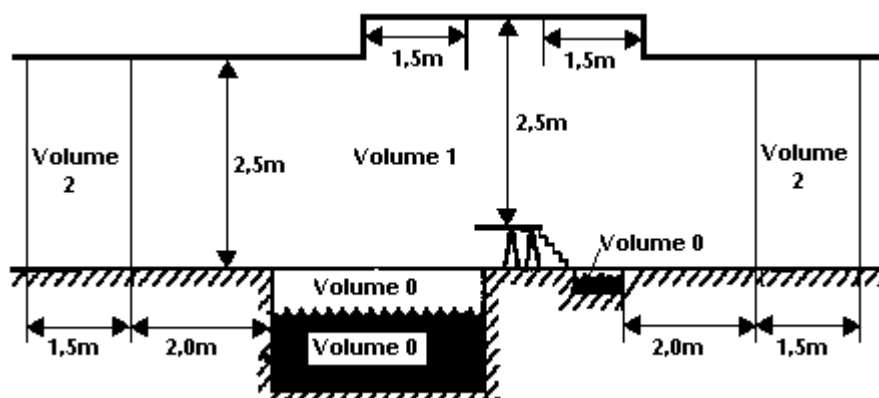
- De elektrische leidingen mogen geen metalen omhulsel hebben. Dus :

- Geen metalen buizen
- een XFVB-kabels

Zwembad

▪ **Volumes**

De vochtige zones in een zwembad worden als volgt ingedeeld :



▪ **Toegelaten elektrisch materieel**

Volgende tabel geeft het elektrisch materieel weer dat per volume is toegelaten :

Volume	Toegelaten elektrisch materiaal	Beschermingsgraad
Volume 0	Verlichting	IPx7 + voeding $\leq 12V_{ac}$
	Andere toestellen, noodzakelijk voor het zwembad	IPx7 + klasse II + of individuele beschermingstrafo of voeding $\leq 12V_{ac}$ of differentieel $\leq 30mA$
Volume 1 : 0 tot 1,25m	Verlichting	of IPx5 + voeding $\leq 12V_{ac}$ of $\leq 2,25m$ hoog + enkel te openen met gereedschap
	Verwarmingsweerstand in vloer en wand	Bedekt met metalen net verbonden met bijkomende equipotentiaal
	Verbindingsdozen	IPx5 + voeding $\leq 12V_{ac}$
	Andere toestellen, noodzakelijk voor het zwembad	IPx5 + klasse II + of individuele beschermingstrafo of voeding $\leq 12V_{ac}$ of differentieel $\leq 30mA$
Volume 1 : 1,25 tot 2m	Stopcontacten	$\geq 0,3m$ hoog + isolerend omhulsel + of IPx4 + voeding $\leq 25V_{ac}$ * of individuele beschermingstrafo of differentieel $\leq 30mA$
	Verlichting	of IPx4 + voeding $\leq 25V_{ac}$ * of $\leq 2,25m$ hoog + enkel te openen met gereedschap
	Verwarmingsweerstand in vloer en wand	Bedekt met metalen net verbonden met bijkomende equipotentiaal
	Verbindingsdozen	IPx4 + voeding $\leq 25V_{ac}$ *
	Andere toestellen, noodzakelijk voor het zwembad	IPx4 + klasse II + of individuele beschermingstrafo of voeding $\leq 25V_{ac}$ * of differentieel $\leq 30mA$
Volume 2	Stopcontacten	of IPx4 + voeding $\leq 25V_{ac}$ * of individuele beschermingstrafo of differentieel $\leq 30mA$
	Verlichting	of IPx4 + voeding $\leq 25V_{ac}$ * of $\leq 2,25m$ hoog + enkel te openen met gereedschap
	Verwarmingsweerstand in vloer en wand	Bedekt met metalen net verbonden met bijkomende equipotentiaal
	Andere toestellen, noodzakelijk voor het zwembad	IPx4 + klasse II of individuele beschermingstrafo of voeding $\leq 25V_{ac}$ * of differentieel $\leq 30mA$

\* : Indien gekozen wordt voor een ZLVS van 12Vac, dan is geen enkele beschermingsgraad vereist.

Klasse II = toestel met dubbele isolatie (symbool : )

▪ **Leidingen**

- Slechts de leidingen die dienen voor het elektrisch materieel in deze volumes zijn toegelaten.
- De elektrische leidingen mogen geen metalen omhulsel hebben. **Dus** : geen metalen buizen en geen XFVB-kabels
- De inbouw leidingen moeten horizontale of verticale trajecten volgen.

▪ **Andere beschermingsmaatregelen :**

- **Bijkomende equipotentiaalverbinding** : alle metalen delen die men gelijktijdig kan aanraken (bv. bad, douchecel, radiator,...) moeten met elkaar verbonden worden.

## OUDE ELEKTRISCHE INSTALLATIES

Verbouwen is in ! Vaak wordt men hierbij met een installatie geconfronteerd die dateert van voor 1 oktober 1981.

Soms moet men de ganse elektrische installatie vernieuwen, in dat geval zijn alle eerder vermelde regels van toepassing.

Maar soms is slechts een kleine aanpassing nodig en dient enkel de meter verzwaaard te worden. In dit geval zijn volgende uitzonderingen toegelaten :

### De aardingsinstallatie :

- *Aardgeleider*

- in koper met een sectie van minimaal 6 mm<sup>2</sup>

- *Beschermingsgeleider*

- mag ontbreken in stroombanen die geen toestellen voeden die aarding nodig hebben (klasse I).
- mag zich buiten de stroombaan bevinden

- *Hoofdequipotentiaalverbinding*

- mag ontbreken

- *Bijkomende equipotentiaalverbinding*

- mag ontbreken

### In het verdeelbord :

- *Smeltveiligheden en automaten :*

- smeltveiligheden met schroefbasis, pensmeltveiligheden
- kleine automatische schakelaars met pennen

- *Automatische differentieelstroominrichting :*

- van het type "AC"
- een nominale stroomsterkte kleiner dan 40A
- verzegeling niet mogelijk

- *Bijkomende differentieelstroominrichting (30mA) voor badkamer, vaatwas, wasmachine, droogkast :*

- mag ontbreken
- MAAR op de badkamer wordt het volume 2 uitgebreid tot op **1m** rondom volume 1

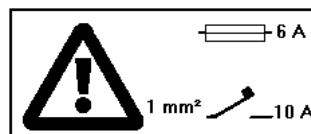
### In het huis :

- *Elektrisch materieel*

- gebouwd conform de reglementering die bij plaatsing van kracht was

- *Elektrische leidingen*

- een beschermingsgeleider (aarding, equipotentiaal) niet in de geel-groen kleur
- actieve geleiders in gele of groene kleur (maar NIET in geel-groene kleur)
- nabijheid van niet-elektrische leidingen op minder dan 3cm
- kleiner dan 2,5mm<sup>2</sup>, maar groter dan 1 mm<sup>2</sup>
- geleiders van 1 mm<sup>2</sup> worden beschermd door zekeringen van 6A of automaten van 10A
- ze worden gekenmerkt door volgend pictogram :





- *Stopcontacten*
  - zonder aardingspen
  - *indien wel een aardingspen aanwezig, dan moet deze wel met de aarding verbonden zijn !*
  - indien in opbouw, op minder dan 15cm van de vloer
- *Schakelaar*
  - éénpolige schakelaar op de badkamer
- *Verlichting*
  - slechts één enkele verlichtingskring
- *Vochtige ruimten*
  - geen bijkomende differentieelstroominrichting (maar volume 2 wordt 1m ipv 0,6m)
  - geen bijkomende equipotentiaalverbindingen
  - geen dubbelpolige schakelaar

**WERFKAST**

Alvorens de bouw van de nieuwe woning kan starten, wordt vaak een werfkast geplaatst. Deze biedt voorlopig elektriciteit om de bouw van de woning mogelijk te maken. Een dergelijke werfkast moet voldoen aan volgende eigenschappen :

- een algemene differentieelstroominrichting met een gevoeligheid van maximaal 300mA en een nominale stroomsterkte van 40A bevatten,
- de aardingsweerstand hangt af van de gevoeligheid van de differentieelstroominrichting. De maximale weerstandswaarde wordt bepaald volgens volgende formule :

$$R_a = \frac{25V}{\text{Gevoeligheid van differentieel}}$$

*Dus :*

- Differentieel van 300mA :  $R_a, \text{ max} = 83 \text{ Ohm}$
- Differentieel van 30mA :  $R_a, \text{ max} = 833 \text{ Ohm}$

- Alle stroombanen worden beveiligd door smeltveiligheden of automaten, met een nominale waarde die afhangt van de toegelaten stroom in de leidingen of stopcontacten.
- een beschermingsgraad van minstens IP44
- niet zonder gereedschap te openen
- gebouwd uit onbrandbaar materiaal
- stabiel opgesteld
- de elektrische snoeren bezitten een vergrote mechanische weerstand.

Hoewel het hier slechts om een voorlopige opstelling gaat, dient de werfkast ook gekeurd te worden alvorens ze in dienst gesteld kan worden. De opmaak van een elektrisch dossier is evenwel niet nodig.

## ELEKTRISCH DOSSIER

### Elektrisch dossier

Vooraleer tot controle van de nieuwe of bestaande installatie te kunnen overgaan, dient een elektrisch dossier opgesteld te worden.

Dit dossier moet bevatten :

- ééndraadschema
- situatieschema
- eventuele vorige verslagen

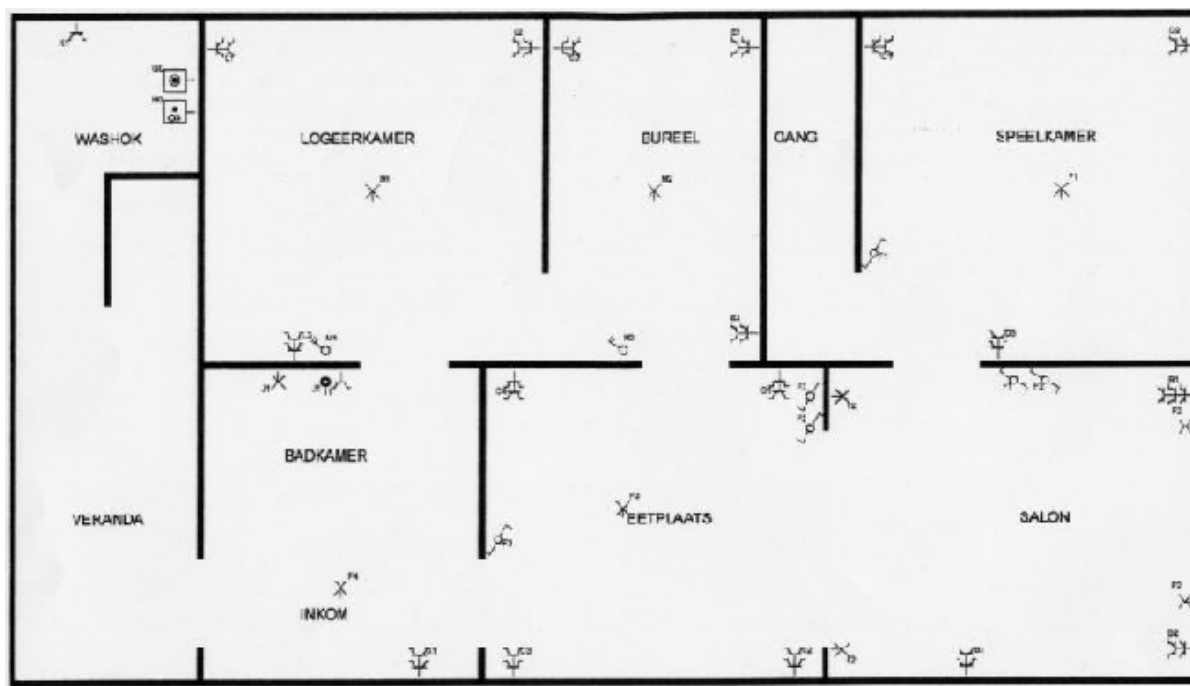
De schema's moeten in drievoud opgesteld zijn. Ze vermelden het adres, naam en handtekening van zowel de installateur als de eigenaar of huurder. Ook de datum van realisatie wordt vermeld.

Eigenaar van de installatie : .....	Handtekening eigenaar : .....
Adres van uitvoering : .....	.....
Naam van uitvoerder : .....	Handtekening uitvoerder : .....
Adres van uitvoerder : .....	.....
BTW nr (of nr. ID-kaart) : .....	Datum : .....

### Situatieschema :

Dit is een plattegrond van het huis, waarop alle aftakpunten vermeld staan. Deze aftakpunten worden overeenkomstig aangeduid met de letter en het nummer, zoals vermeld op het ééndraadschema.

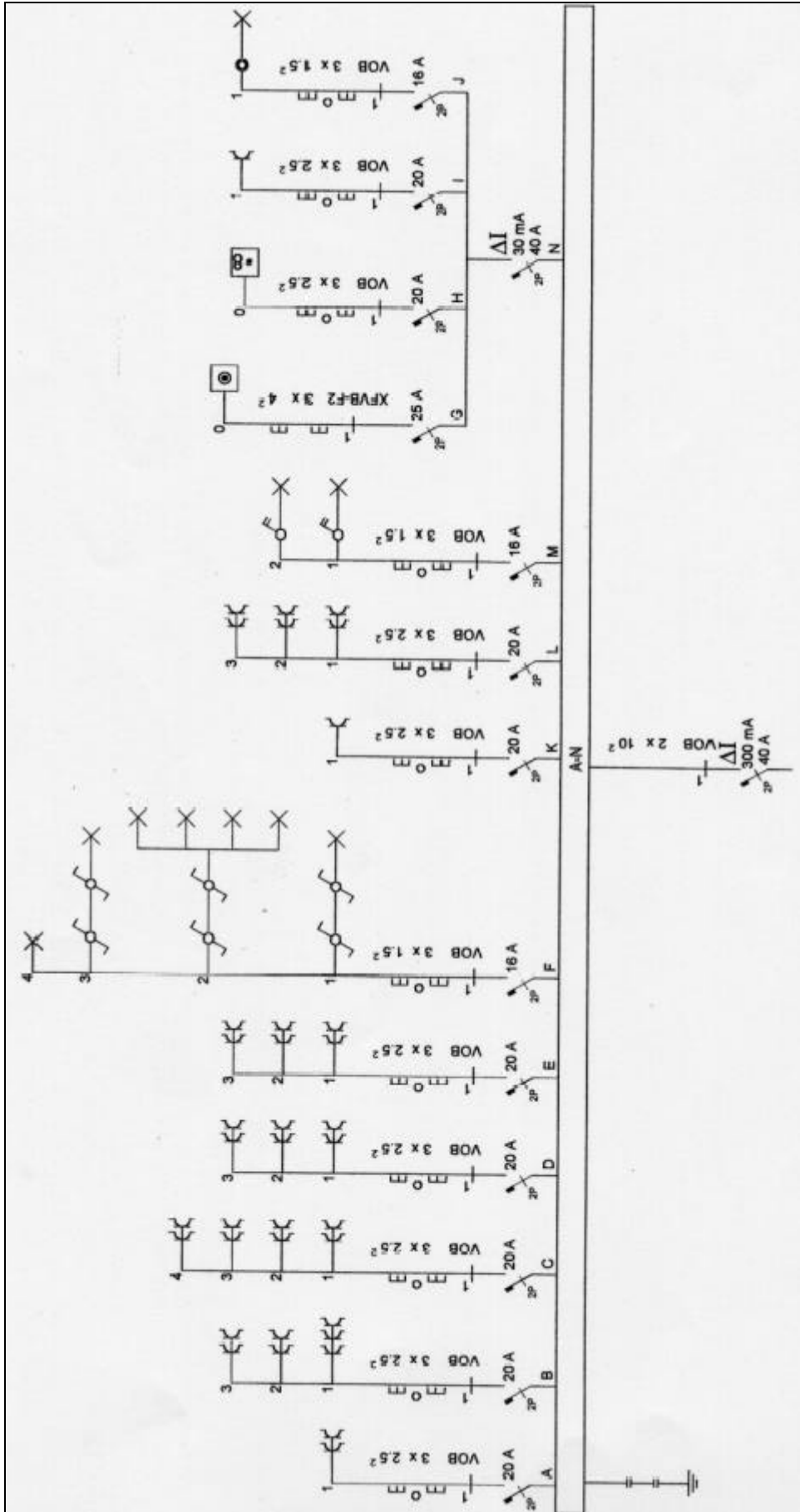
Voorbeeld :



### Ééndraadschema :

Het ééndraadschema geeft schematisch de elektrische installatie weer. Alle stroombanen worden met een letter aangeduid. De automaten in de verdeelkast worden met dezelfde letters gemerkt. Per stroombaan dient elk aftakpunt genummerd te worden.

Voorbeeld :



Symbolen :

Alle elektrische toestellen, stopcontacten en lichtpunten moeten volgens een vastgelegde symboliek op deze schema's weergegeven worden. Hieronder volgt een legende van deze symbolen :

**Algemeen :**

	Gelijkstroom		Wisselstroom
	Wisselstroom, éénfazig		Wisselstroom, driefazig

**Elektrische toestellen :**

	Verdeelbord		Aftakkast
	Verbindingsdoos, aftakdoos		Aardingsstrip

**Leidingen :**

	Leiding, algemeen symbool		Ondergrondse leiding
	Luchtleiding		Leiding in een buis
	Bundel van 6 geleiders in één buis		Leiding in een wand
	Leiding op een wand		Leiding in een buis in een wand
	Twee leidingen		n leidingen
	Leiding met 3 geleiders		Leiding met n geleiders

*Voorbeeld :* XVB-kabel met vier geleiders (inclusief N en PE) van 4 mm<sup>2</sup>, geplaatst in een buis in een wand.








*Voorbeeld :* 4 geleiders van het type VOB van 2,5 mm<sup>2</sup>, geplaatst in een buis in een wand

**Beschermingstoestellen :**


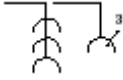





	Smeltveiligheid met een nominale waarde van 16A		Aardelektrode
	Automatische differentieelstroominrichting, met een gevoeligheid van 300mA		Automaat met een nominale waarde van 20A

**Schakelaars :**




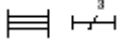





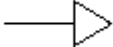

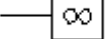
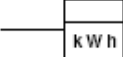

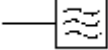






	Schakelaar met verklikkerlamp		Tweepolige schakelaar
	Eénpolige wisselschakelaar		Tweepolige wisselschakelaar
	Kruisschakelaar		Dimmer
	Eenpolige trekschakelaar		Eenpolige schakelaar met signalisatielamp

	Drukknop		Drukknop met verklikkerlamp
	Drukknop met afgeschermd toegang (vb. noodschakelaar)		Impulsschakelaar
	Tijdsschakelaar		Schakelklok
	Thermostaat		

**Stopcontacten :**

	Stopcontact, algemeen symbool		Drievoudig stopcontact
	Stopcontact met contact voor beschermingsgeleider		Stopcontact met kinderveiligheid
	Stopcontact met contact voor beschermingsgeleider en kinderveiligheid (meestal gebruikt in huishoudelijke installaties)		
	Stopcontact met tweepolige schakelaar		Stopcontact met beschermings-transformator (vb. : scheerapparaat)

**Gebruikstoestellen :**

	Lichtpunt		Wandverlichtingstoestel
	TL-lamp		Armatuur met 3 TL-lampen
	Projector		Verlichtingsarmatuur met ingebouwde, éénpolige schakelaar
	Noodverlichting, aangesloten op speciale stroombaan		Autonome noodverlichting
	Bel		Sirene
	Horloge		Ventilator
	Verwarmingstoestel		Verwarmingstoestel met accumulatie
	KWh-teller		Boiler
	Kookfornuis		Microgolfoven
	Oven		Wasmachine
	Droogkast		Vaatwasmachine
	Koelkast		Diepvriezer
	Motor		Transformator



## CONTROLE

Elke laagspanningsinstallatie, zelfs indien ze gevoed wordt via een privé-installatie, moet voor indienstname gecontroleerd worden. Ook moet elke belangrijke wijziging of beduidende uitbreiding gecontroleerd worden of deze wel conform de reglementaire voorschriften werd uitgevoerd.

*Tip : de kabel die het elektrisch verdeelbord verbindt met de nog te plaatsen meter moet reeds geïnstalleerd zijn op het moment van controle.*

Dit gelijkvormigheidsonderzoek dient te worden uitgevoerd door een erkend controle-organisme, zoals ATK.

Contacteer ons daarom :

### **ATK**

Mechelsesteenweg 247-249  
2820 Bonheiden  
015 / 55.51.51

of

voor een snelle en correcte service

**09/222.88.02**

in de provincies Oost- en West-Vlaanderen

Weet u dat ook **water** en **gas** gecontroleerd moeten worden  
alvorens uw energieleverancier u aansluiting geeft ?

*Laat daarom, samen met de elektriciteit,  
ook gas en water door ATK controleren !*