

In figuur 11 zie je een *smetkoord*. Dit is een stuk koord dat met krijt wordt ingewreven. Als je het tussen twee punten inspannt, in het midden iets van de muur aftrekt en weer loslaat, krijg je een *krijtlijn* op de wand.

In figuur 12 zie je een *schietlood*. Een schietlood bestaat uit een cilinder van messing en een blokje hout. Een schietlood gebruik je om leidingen *verticaal* uit te zetten.



Fig.11 Smetkoord



Fig.12 Schietlood

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 4 Materialen en gereedschappen**.

5

Montage

Naslagwerk

- aansluiten wandcontactdoos

Werkboek

Je gaat nu op een montagebord een serieschakeling maken. Je gaat verschillende soorten buis gebruiken zoals hostalit en platte buis. Ook ga je een *wandcontactdoos aansluiten* en monteren.

Maak nu in je werkboek **paragraaf 5 Montage**.

Samenvatting P2

Je moet nu weten:

- dat er naast zachte (witte) 16 mm PVC-installatiebuis ook een slagvaste (grijze) PVC-installatiebuis bestaat, die hostalit heet;
- dat er platte installatiebuis bestaat, die P25 heet;
- dat de afstanden van de beugels voor elk type installatiebuis anders is;
- hoe groot de onderlinge afstand voor de beugeling voor elk type buis is;
- wat de betekenis is van de isolatiekleuren bij installatiedraden;
- dat er naast normaaldozen ook universele lasdozen bestaan;
- wat een serieschakeling is;
- hoe je met een duimstok en rolmaat kunt meten;
- waarvoor je een waterpas, een smetkoord en een schietlood gebruikt.

P

3

Wissel- schakeling

Wat ga doen?

Je gaat een lichtschaakeling maken die je met twee schakelaars kunt aanschakelen of uitschakelen.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

In slaapkamers, lange gangen en grote ruimten met twee deuren is het gemakkelijk om een lamp op twee plaatsen aan of uit te kunnen schakelen. Zo'n schakeling noem je een *wisselschakeling*.

Het maakt dus niet uit welke schakelaar je bedient, de lamp moet je met beide schakelaars kunnen aanzetten of uitzetten.

Aan het einde van deze les kun je:

- flexibele 16 mm installatiebuis aanleggen;
- flexibele 16 mm installatiebuis in een bocht leggen;
- beugelafstanden voor een flexibele 16 mm installatiebuis aangeven;
- een wisselschakelaar herkennen, benoemen en aansluiten;
- een wisselcombinatie met en zonder bc herkennen, benoemen en aansluiten;
- het verschil in aantal draden per buissoort opzoeken.



1

Symbolen

Naslagwerk

- symbolen
NEN 5152

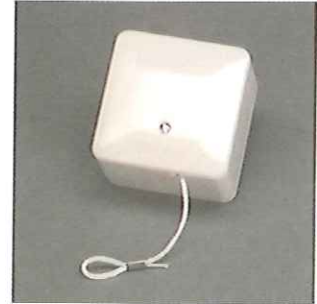
Enkele veelvoorkomende *symbolen* bij wisselschakelingen zijn:



wisselschakelaar
(universeelschakelaar)



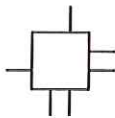
wisseltrekschakelaar



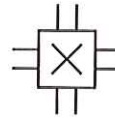
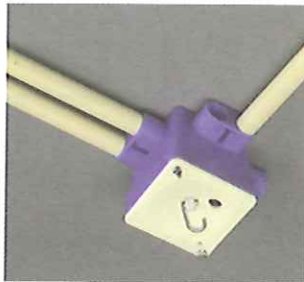
wisselcombinatie met bc



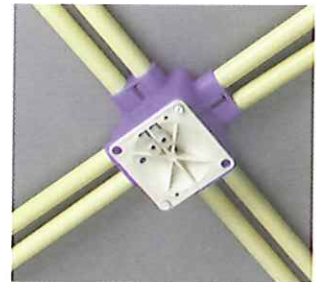
wisselcombinatie zonder bc



centraaldoos met leidingen



centraaldoos met
8 leidingen en
lampaansluiting



centraaldoos



Maak nu in je werkboek **paragraaf 1 Symbolen**.

Werkboek

2

Schakeltechnisch practicum

De derde basisschakeling die je gaat leren is de *wisselschakeling*. De schakelaar ken je al vanuit hoofdstuk P1. Daarin heb je een universeelschakelaar gebruikt.

Een universeelschakelaar is eigenlijk een wisselschakelaar, die je ook als enkelpolige schakelaar kunt gebruiken.

In de praktijk gebruik je twee soorten wisselschakelingen. Om de werking van deze schakelingen goed te kunnen begrijpen, ga je met de stroomkringschema's van **figuur 1** en **figuur 2** de opstellingen maken van **figuur 3**

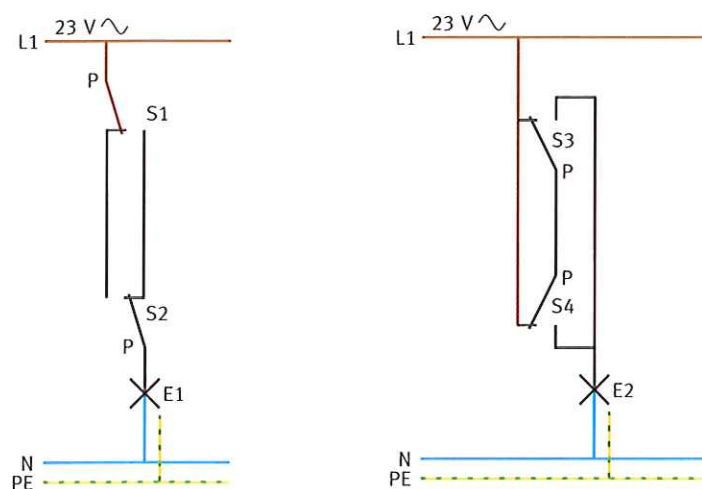


Fig.1 Stroomkringschema 1

Fig.2 Stroomkringschema 2 (vereenvoudigde wisselschakeling)

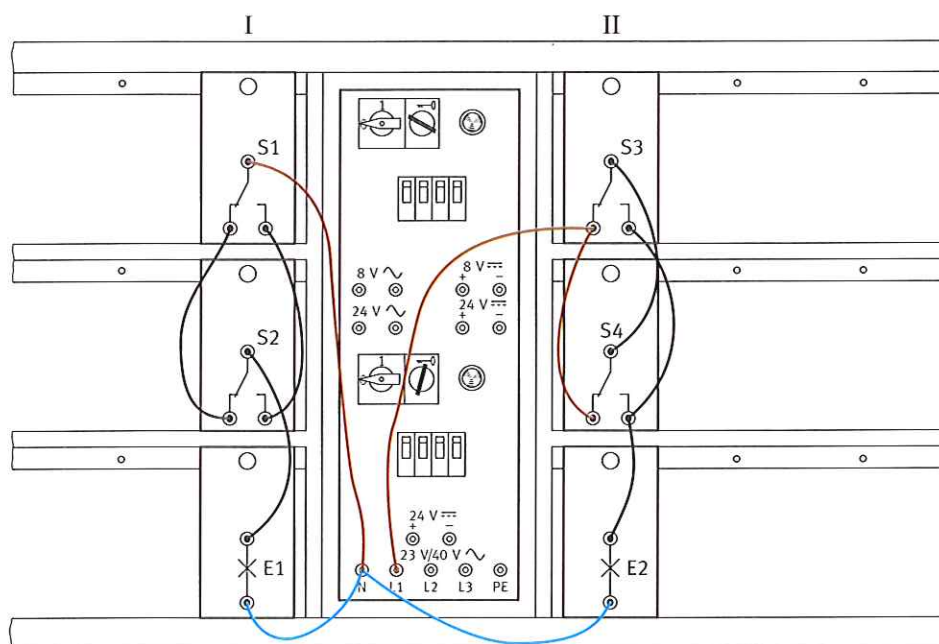


Fig.3 Practicum wisselschakelingen

3

Tekenen en tekeninglezen

Wisselschakeling

Naslagwerk

• wisselschakeling

Hieronder zie je het bedradingschema en de installatietekening van de meest gebruikte *wisselschakeling*.

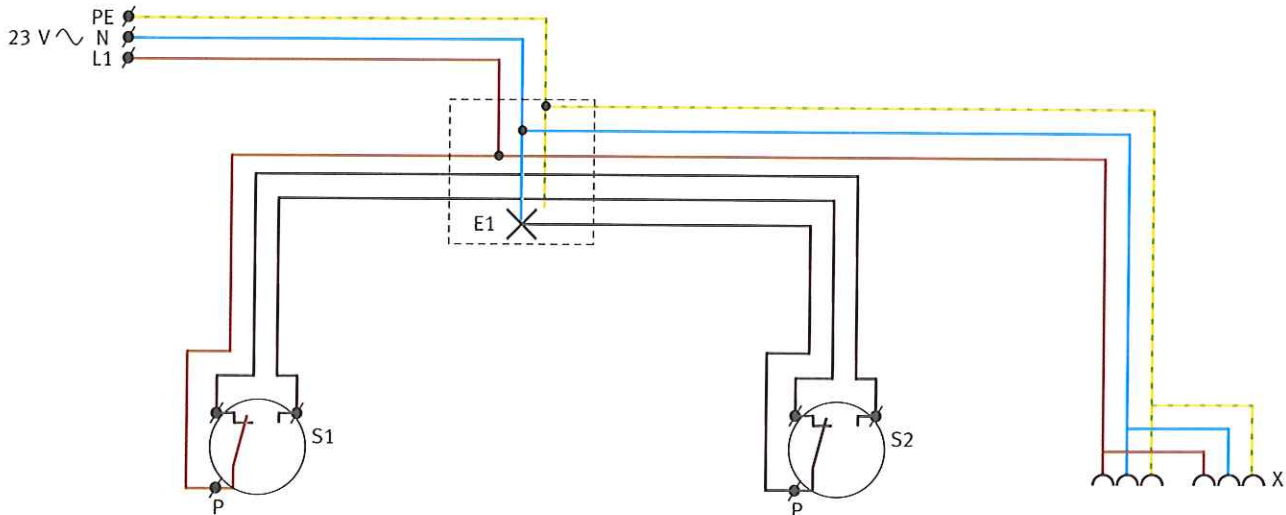


Fig.4 Bedradingschema

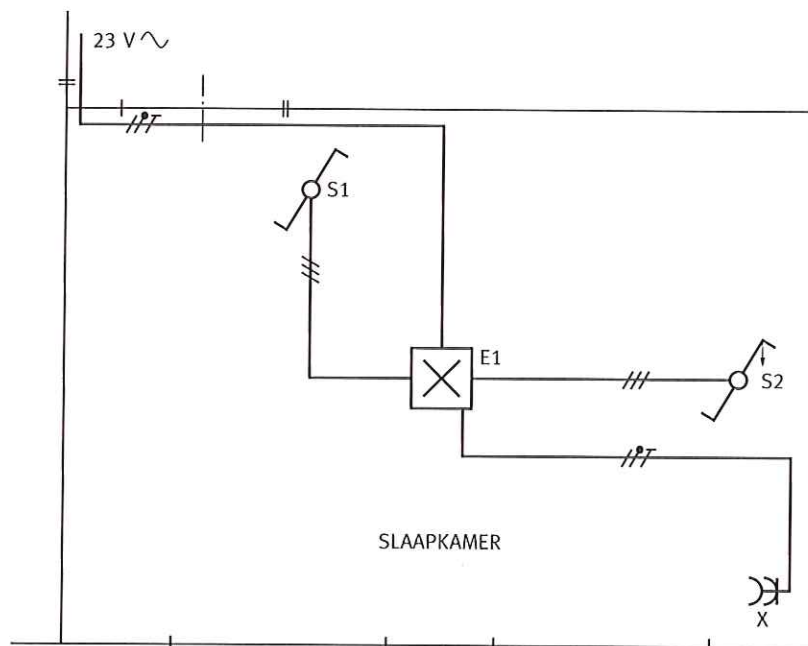


Fig.5 Installatietekening

Werkboek

- Bestudeer het bedradingschema en de installatietekening aan de hand van* het stroomkringschema in figuur 1.
- Maak nu in je werkboek van **paragraaf 3 Tekenen en tekeninglezen** het onderdeel wisselschakeling.

Vereenvoudigde wisselschakeling

Naslagwerk

• vereenvoudigde wisselschakeling

Hieronder zie je het bedradingsschema en de installatietekening van de *vereenvoudigde wisselschakeling*. Deze schakeling wordt niet zoveel gebruikt. Je gebruikt hem alleen als je teveel draden in een buis krijgt.

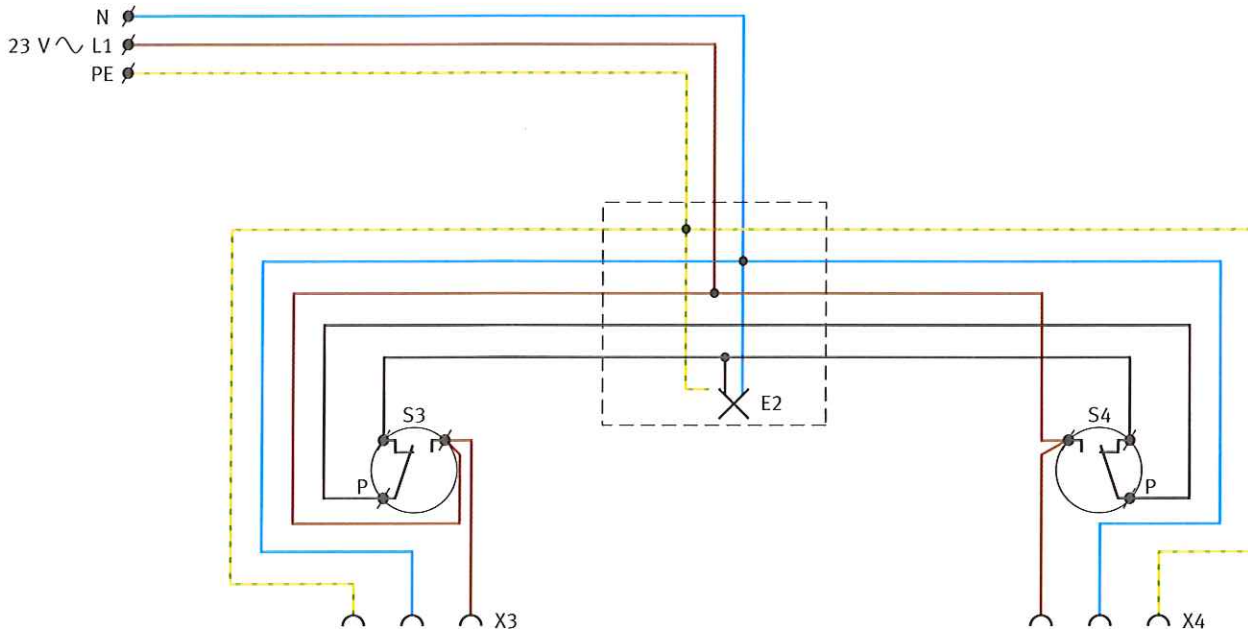


Fig.6 Bedradingsschema

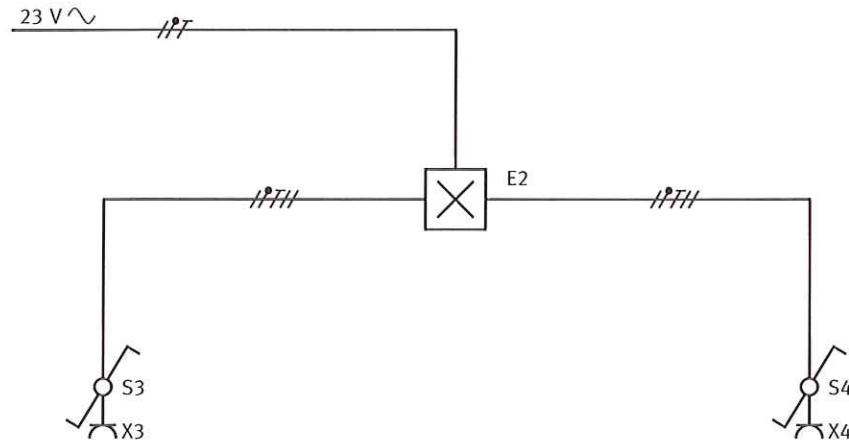


Fig.7 Installatietekening

Werkboek

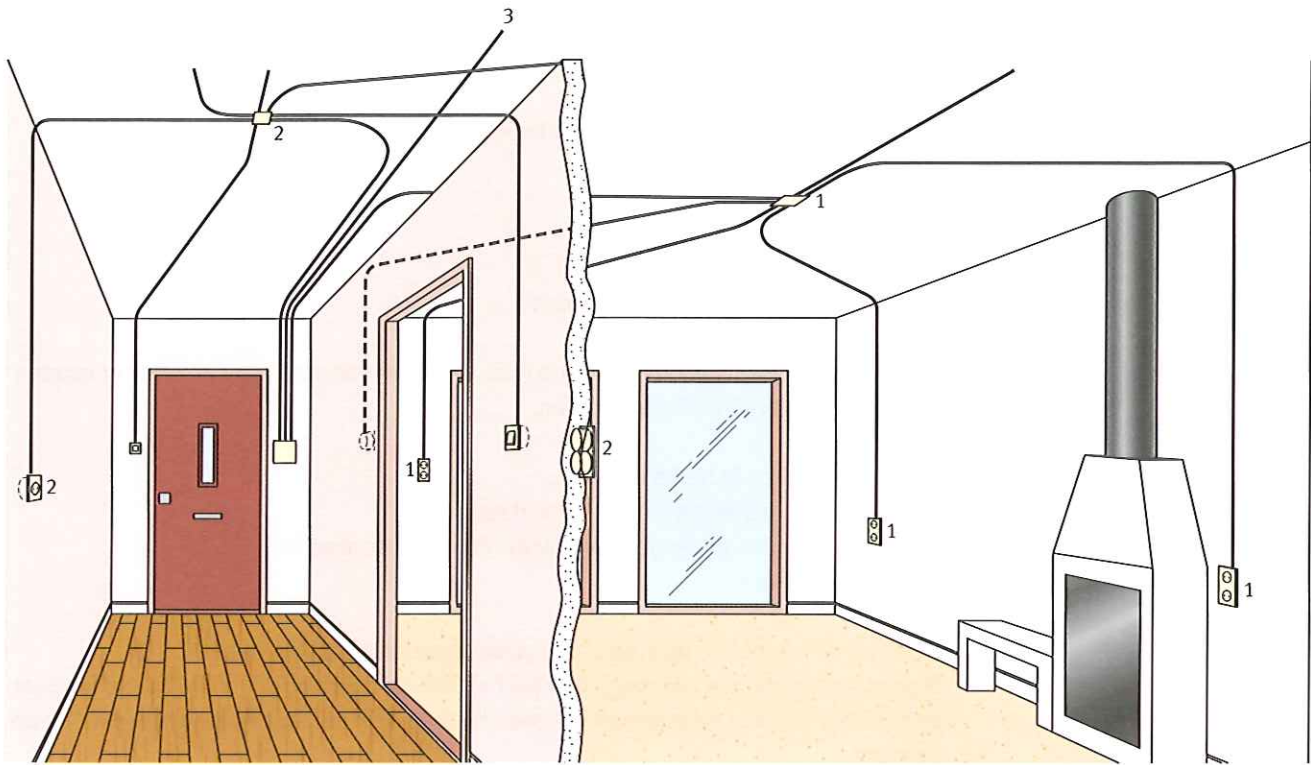
- Bestudeer het bedradingsschema en de installatietekening aan de hand van het stroomkringschema in figuur 2.
- Maak nu in je werkboek van **paragraaf 3 Tekenen en tekeninglezen** het onderdeel **Vereenvoudigde wisselschakeling**.

Installatie met centraaldozen

Naslagwerk

- **centraaldoos**
- **inbouwdoo**s

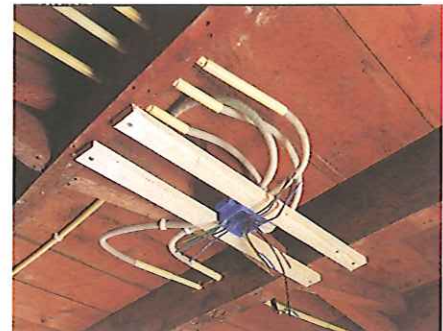
In figuur 8 zie je een installatie met centraaldozen. In woningen kun je elektrische installaties aanleggen met centraaldozen. Deze monteert je niet in zicht. Je monteert dan een speciale lasdoos met grote lasruimte centraal in elke ruimte. Meestal is dat in het midden van de ruimte. Deze doos noem je de *centraaldoos*.



a installatie met centraaldozen



b inbouwdoos



c centraaldoos met leidingen

Fig.8

Alleen vanuit deze dozen lopen de leidingen, via de kortste weg, naar schakelaars en wandcontactdozen. Deze leidingen liggen dan in de muur of plafond. Alle leidingen eindigen in **inbouwdozen** of plafond. Hierin monteert je de schakelaars en wandcontactdozen. Deze aanleg is duurder dan de aanleg met normaaldozen, omdat je meer buis en draad gebruikt.

Werkboek

Maak nu in je werkboek van **paragraaf 3 Tekenen en tekeninglezen** het onderdeel **Installatie met centraaldozen**.

4

Materialen en gereedschappen

Bij de wisselschakelingen die jij gaat maken, komen materialen voor die voor deze schakeling nodig zijn.

Wisselschakelaar

In figuur 9 zie je een *wisselschakelaar*.

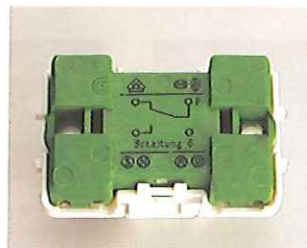
Met twee wisselschakelaars kun je op twee verschillende plaatsen een of meer lampen tegelijk aanschakelen of uitschakelen.

De schakelaar kun je herkennen aan:

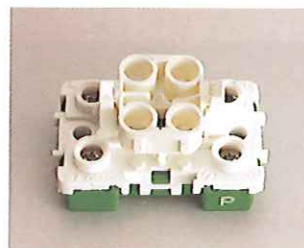
- code 6 (aan de onderkant van de schakelaar);
- drie aansluitpunten onder de kap waarvan één het P-contact is;
- één schakelknop.

Ook deze schakelaar is leverbaar als opbouwtype en als inbouwtype.

De uitvoeringsvormen zijn meestal wipschakelaar of trekschakelaar. De trekschakelaar kom je veel tegen in de slaapkamer boven het bed of in de badkamer (douche) hoog op de muur.



a Wisselschakelaar (code 6)



b P-contact van wisselschakelaar



c Wisselschakelaar heeft één schakelknop

Fig.9 Wisselschakelaars

Wisselschakelaar-combinatie

In figuur 10 zie je een *wisselschakelaar-combinatie*.

Dit is een combinatie van een wisselschakelaar en een wandcontactdoos met of zonder bc.

Ook deze combinaties zijn leverbaar als opbouwtype en als inbouwtype.



a Wisselcombinatie met bc, opbouw



b Wisselcombinatie met bc, inbouw

Fig.10 Wisselschakelaar-combinaties

Naslagwerk

- **flexibele installatiebuis**

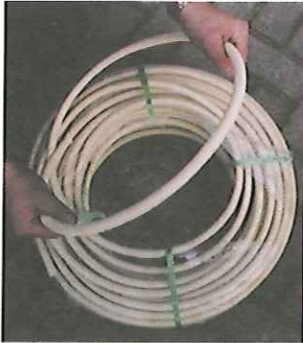


Fig.11 Flexibele installatiebuis

Flexibele installatiebuis

In figuur 11 zie je *flexibele installatiebuis*.

Flexibele of geribde PVC-installatiebuis kun je in elke gewenste vorm leggen. Een buigveer heb je daarbij niet nodig.

Deze buis is er in de maten:

- 16 mm;
- 19 mm;
- 25 mm.

Je koopt het in rollen van 50 of 100 meter. De kleur is wit of zwart.

Nadelen:

- het trekken van draad gaat moeilijker (er is namelijk meer wrijving);
- er mogen minder draden in.

Naslagwerk

- **centraaldoos**

Centraaldoos

In figuur 12 zie je een *centraaldoos*. Centraaldozen zijn in diverse soorten leverbaar. De soort is afhankelijk van de constructie van de plafonds.

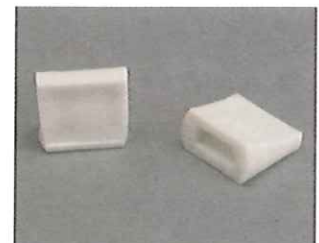
Centraaldozen met *gelijke en ongelijke buisvoer* gebruik je bij plafonds van gipsplaat en schroten. De dozen sluit je af met een deksel. Dozen moeten altijd toegankelijk zijn. Installatiebuizen worden in gefreesde sleuven in de muur vastgezet met een *keg*.



a Centraaldoos met gelijkliggende spruiten



b Centraaldoos met ongelijkliggende spruiten



c Keggen om buis in de muur vast te zetten

Fig.12 Centraaldozen

Naslagwerk

- **inbouwdoos**

Inbouwdoos

In figuur 13 zie je een *inbouwdoos*. Inbouwdozen zijn in diverse soorten leverbaar. Je hebt ze nodig voor het aansluiten, opbergen en bevestigen van schakelaars en wandcontactdozen. De vorm is afhankelijk van de soort muur.



a Inbouwdoos met lasruimte



b Gekoppelde inbouwdozen

Fig.13 Inbouwdozen

Inbouw-schakelmateriaal

In figuur 14 zie je *inbouw-schakelmateriaal*. Het inbouw materiaal monteer je in de inbouwdoos met M3-boutjes. (M betekent metrische schroefdraad. 3 is de diameter van het boutje in millimeters.)

Door de vier gleuven in de bevestigingsplaat kun je het inbouw materiaal altijd recht monteren. Na het aansluiten van de draden wordt de bevestigingsplaat vastgeschroefd. Nu monteer je afdekplaten en/of schakelknop.



Fig.14 Inbouw-schakelmateriaal

a Inbouwschakelaar

b Inbouw wandcontactdoos met bc

c onderdelen inbouwschakelaar

Trekveer

Naslagwerk

- trekveer

In figuur 15 zie je een *trekveer*. Met een trekveer kun je draden trekken in een buisinstallatie.

Een trekveer is gemaakt van kunststof of van staal.

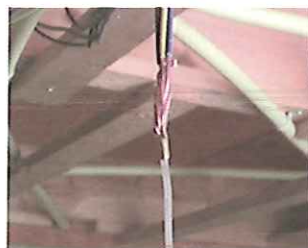
Aan de beide uiteinden van een trekveer zijn metalen *trekogen* aangebracht. In een stalen trekveer zit tussen de trekogen een staalkabel om uitrekken tijdens het draadtrekken te voorkomen.

De veren hebben een lengte van 10 of 20 meter. Ze worden opgerold in slagen van ongeveer 50 cm om knikken te voorkomen.

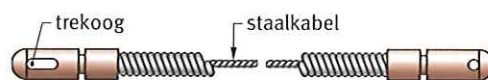
In het hoofdstuk **Instructies** van het **naslagwerk** kun je het **bevestigen van draden aan de trekogen** van de trekveer zien.



a Kunststof trekveer



b Trekken van draden met de trekveer



c Stalen trekveer (opengewerkt)

Fig.15 Trekveren

Splitslas

In figuur 16a zie je een *splitslas*.

Volgens bepaling 8.526.106 mag je niet meer dan *vijf* draden onder één lasdop aanbrenge. Als je meer dan vijf draden moet lassen, moet je ze over twee lasdoppen verdelen. Beide lasdoppen worden dan door een *verbindingsdraad* met elkaar verbonden.

Als je een *lasklem* gebruikt, mag je maximaal *acht* draden met elkaar verbinden. Zie figuur 16b.

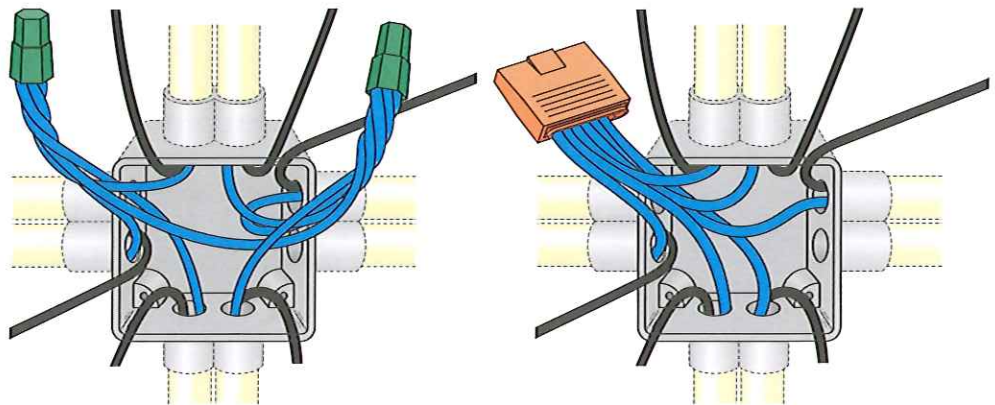


Fig.16 Lassen

a Splitslas

b Lasklem

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 4 Materialen en gereedschappen**.

5

Montage

Je gaat nu op een montagebord een wisselschakeling maken (monteren) zoals je die in een slaapkamer kunt zien.

Je gaat ook flexibele buis gebruiken.

Eén wisselschakelaar voer je uit als trekschakelaar.

Ook ga je een wandcontactdoos met beschermingscontact monteren.

Werkboek

Maak nu in je werkboek **paragraaf 5 Montage**.



Samenvatting P3

Je moet nu weten:

- wat flexibele of geribde installatiebuis is;
- dat flexibele buis andere beugelafstanden heeft dan hostalit of zachte installatiebuis;
- dat in flexibele buis minder draden gelegd mogen worden;
- dat centraaldozen in plafonds zitten en spruiten op gelijke of ongelijke hoogte kunnen hebben;
- dat bij inbouw-schakelmateriaal altijd inbouwdozen gebruikt moeten worden;
- dat met een lasdop maximaal 5 draden gelast mogen worden;
- als je meer dan 5 draden wilt lassen, je een splitslas moet maken of een lasklem gebruiken;
- hoe en waar je een trekveer kunt gebruiken;
- wat een wisselschakeling en een vereenvoudigde wisselschakeling is;
- wat het verschil is tussen een enkelpolige schakelaar, een wisselschakelaar en een serieschakelaar;
- dat er schakelaars zijn die een wandcontactdoos erbij hebben (combinaties).