

Project huisinstallatie voor de onderbouw

Inhoudsopgave

1	Elektrische stroom.....	1
1.1	Waterstroom.....	1
1.2	Knikker stroom	2
1.3	Geleiders en isolators.....	2
2	Elektrische schakeling.....	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Zekering en aardlekschakelaar	3
3	Experiment 1 - De spanningzoeker.....	4
4	Vermogen	7
5	Energie.....	8
6	De huisinstallatie	9
7	De schakeling.....	10
7.1	Symbolen	10
7.2	Enkelvoudige schakeling.....	11
7.3	De serie schakeling	11
7.4	De wisselschakeling	12
8	De huisinstallatie	13
9	De opdracht.....	14
9.1	Het schema	14
9.2	Het vermogen	14

Project huisinstallatie voor de onderbouw

Inleiding.

Wat kunnen we tegenwoordig nog zonder elektriciteit. Niks toch.

We kunnen niet meer chatten, msn'en, computeren, dvd-tje kijken ,sms'en enz. en dit zou een regelrechte ramp zijn.

Maar hoe zit een huisinstallatie nu in elkaar. Hoe kan ik onderdelen herkennen?

Dit project is er om een indruk te krijgen hoe de huisinstallatie in elkaar zit en welke veiligheidsaspecten hierbij een rol spelen. We zullen jullie kennis laten maken met alle facetten van de elektrische huisinstallatie

1 Elektrische stroom.

1.1 Waterstroom.

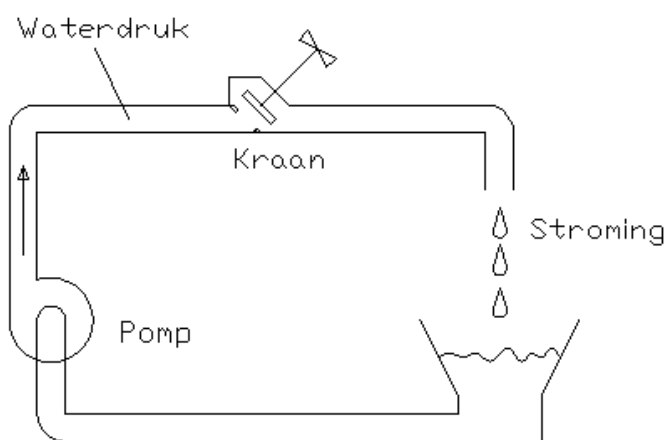
Het mechanisme van elektrische spanning, stroom en weerstand kan goed uitgelegd worden met een waterleiding als voorbeeld.

Stel je de spanning voor als de druk die de pomp van het waterleiding bedrijf levert.

Als de kraan bijna dicht is vormt 'ie een heel grote weerstand en stroomt er erg weinig water. Met de kraan half open is de weerstand flink minder en heb je al een aardige straal.

Met de kraan helemaal open is er bijna geen weerstand meer en spuit het eruit. Je ziet: Hoe verder de kraan open, des te minder weerstand, en des te meer stroming.

In deze tekening kan ik helaas niet laten zien wat er gebeurt als het waterleidingbedrijf de druk opvoert, (dat doen ze normaal ook niet) maar je kunt je gemakkelijk voorstellen dat er dan bij dezelfde kraanstand meer water uit komt.



Project huisinstallatie voor de onderbouw

1.2 Knikker stroom

Stel je bij elektrische stroom maar voor dat er dingetjes door een draad stromen. De hoeveelheid dingetjes per seconde is dan de stroomsterkte.

De elektrische stroom wordt gemeten in Ampère.

Die dingetjes heten elektronen en er zijn er per seconde ongeveer 6.25 maal een 1 met 18 nullen nodig om 1 Ampère te maken.

De elektronen zelf bewegen maar uiterst weinig en langzaam in een elektrische draad (fracties van millimeters) maar ze duwen elkaar wel snel voort.

Het is alsof je een lange buis hebt die gevuld is met glazen knikkers. Stop je er aan het ene eind een nieuwe knikker in, dan rolt er aan het andere eind bijna onmiddellijk eentje uit. Het lijkt alsof de knikker razendsnel door de buis gegaan is, maar het is natuurlijk alleen het "knikkersignaal" dat snel gaat, niet de knikkers zelf.

1.3 Geleiders en isolators.

Een atoom heeft om de kern elektronen. Je kunt dit vergelijken met de zon (de kern) met daaromheen de planeten (de elektronen). Nu hebben sommige materialen ook vrije elektronen die zicht door de stof kunnen verplaatsen. Stoffen waarbij dit gebeurt noemen we geleiders. Stoffen die geen vrije elektronen hebben noemen we isolatoren.

Metalen zijn goede warmtegeleiders en ook goede stroomgeleiders.

Een stofeigenschap is soortelijke weerstand. Dit is de elektrische weerstand die een kabel van 1 meter lang met een doorsnede van 1 mm² biedt. Des te lager de waarde des te beter de elektrische geleiding.

Kunststoffen zijn slechte geleiders. In een huisinstallatie zien we dan ook dat ook het koperdraad isolatie zit. De kleur van de kabel bepaald wat voor soort draad het is.

- | | | |
|--------------|--------------|---|
| • Bruin | Fase draad | naar schakelaar en/of wandcontactdoos |
| • Zwart | Schakeldraad | van schakelaar naar lamp / toestel |
| • Blauw | Nuldraad | terug naar groepenkast. |
| • Geel/groen | Aardedraad | aangesloten op de aardelektrode.
Beveiliging als metalen kast onder spanning komt te staan wordt de stroom afgevoerd en schakelt de zekering de stroom uit |

Project huisinstallatie voor de onderbouw

2 Elektrische schakeling

2.1 Inleiding

In huis waar gewerkt wordt met een spanning van 230 volt, kunnen gevaarlijke situaties voorkomen, bijvoorbeeld kortsluiting, overbelasting, het aanraken van een niet-geïsoleerde geleider die onder spanning staat of het aanraken van een apparaat dat onder spanning staat. Om het gevaar te voorkomen of te verminderen zijn er een aantal veiligheidsvoorzieningen aangebracht. Een eenvoudig voorbeeld is de plastic isolatie van alle elektriciteitsdraden. Lees de theorie van blz. 66, 77 en blz 75. t/m 77.

1. Noteer zoveel mogelijk verschillende veiligheidsvoorzieningen.

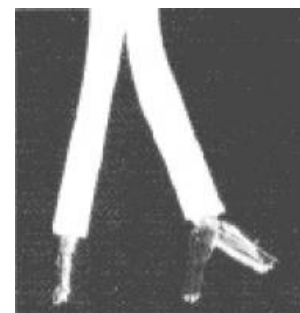
2.2 Zekering en aardlekschakelaar

Een zekering beveiligt tegen een te grote stroomsterkte.

Op de buitenkant van een zekering staat de maximale stroomsterkte aangegeven.

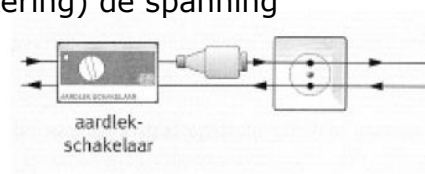
In huis worden meestal zekeringen van 10 A, 16 A of 25 A gebruikt.

2. Wat gebeurt er eigenlijk precies als er kortsluiting gemaakt wordt en de zekering doorbrandt?
3. Naast kortsluiting kan de zekering ook op een andere manier doorbranden. Wanneer gebeurt dat?
4. Is dat dan ook een gevaarlijke situatie?
5. De uiteinden van een elektriciteitsdraad waar spanning op staan liggen open. Iemand raakt tegelijk beide uiteinden van de draad aan. Wat zal er gebeuren? Geef ook een uitleg bij je antwoord.
 - a) De persoon krijgt een lichte schok, daarna slaat de zekering door.
 - b) De persoon krijgt een lichte schok, maar de zekering slaat niet door.
 - c) De persoon krijgt een flinke schok, daarna slaat de zekering door.
 - d) De persoon krijgt een flinke schok, maar de zekering slaat niet door



Een aardlekschakelaar vergelijkt voortdurend de stroomsterkte in de aanvoer- en de afvoerleiding. De spanning wordt uitgeschakeld als er een lekstroom (het verschil tussen aanvoer- en afvoerstroom) van tenminste 30 mA is.

6. Wanneer zal de aardlekschakelaar (en dus niet de zekering) de spanning uitschakelen?
 - a) Je verbindt de aarde van het stopcontact met een metalen voorwerp, b.v. de verwarming.
 - b) Je maakt kortsluiting door de twee uiteinden van de draad tegen elkaar komen.
 - c) Je houdt raakt een metalen apparaat aan die onder spanning staat.
 - d) Je raakt de twee uiteinden van de elektriciteitsdraad per ongeluk tegelijk aan.



Project huisinstallatie voor de onderbouw

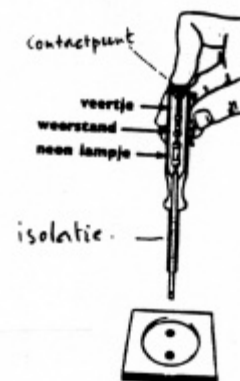
3 Experiment 1 - De spanningzoeker

Met een spanningszoeker kun je nagaan of een onderdeel van de huisinstallatie onder spanning staat ten opzichte van de aarde. Onmisbaar bij reparaties en bij storingen.

Gebruiksaanwijzing

Je gebruikt een spanningszoeker als volgt (zie figuur).

- Houd je vinger op het contactpunt bovenaan het handvat.
- Steek de punt schroevendraaier op de plek waar je de spanning wilt zoeken. Als er spanning op staat gaat het lampje branden.



Opdrachten 1 De aardlek:

Onderzoek op welke onderdelen van het stopcontact spanning staat.

7. Wat zal er gebeuren als je twee spanningszoekers tegelijk in beide contactpunten van het stopcontact steekt?
Doe eerst een voorspelling, en controleer daarna.
 - a) Slechts één lampje brandt (de fasedraad)
 - b) Beide lampjes branden, en feller dan bij één spanningszoeker.
 - c) Beide lampjes branden, maar zwakker dan bij één spanningszoeker.
 - d) Geen van beide lampjes brandt.
8. Onderzoek of het lampje feller gaat branden als je je schoenen uitdoet, of als je met je andere hand de verwarming aanraakt.
9. Is de stroom door je lichaam niet gevaarlijk?
10. En waarom schakelt de aardlekschakelaar de spanning niet uit? Er is toch een lekstroom door de spanningszoeker?



Opdracht 2: Randaarde

Veel apparaten zijn uitgerust met randaarde.

Dat zijn vaak apparaten met een metalen buitenkant, en apparaten die in een vochtige ruimte (keuken, badkamer) staan.

Het stopcontact moet dan ook voorzien zijn van randaarde, zodat elektrische lading makkelijk via de aardleiding weg kan stromen.

Een computer heeft ook een metalen kast en randaarde.

11. Waarom is dat voor zowel de computer als de gebruiker zeer belangrijk?
12. Wat zal er gebeuren als er kortsluiting is tussen de randaarde en de fasedraad?
13. Wat zal er gebeuren als er kortsluiting is tussen de randaarde en de nuldraad?

Project huisinstallatie voor de onderbouw

Theorie

Lees de theorie van blz. 68 en 69. Noteer wat de onderstaande begrippen betekenen.

gelijkspanning	
wisselspanning	
Fasedraad	
nuldraad	
netspanning	
randaarde	
lekstroom	
geleider	
isolator	
symbolen schakelschema	
stroom door je lichaam	
aardlekschakelaar	

Opgaven

Onder spanning staan

14. Leg uit wat er wordt bedoeld met onder spanning staan van de behuizing van een apparaat.
15. Hoe is de elektrische huisinstallatie daartegen beveiligd?

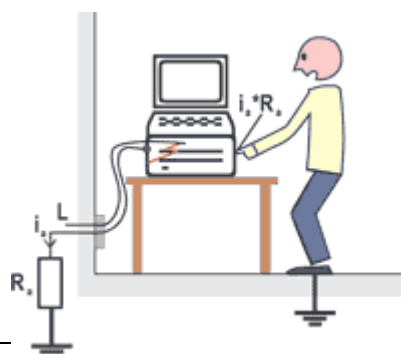
- a) bij een geaard apparaat?
- b) bij een ongeaard apparaat?

Zekering en aardlekschakelaar

16. Een elektrische huisinstallatie is meestal beveiligd met 16 A zekeringen. Dat betekent dat de zekering de installatie uitschakelt bij een stroomsterkte van 16 A of meer.
- a) Schakelt een zekering de installatie uit als je lichaam onder spanning komt te staan?
 - b) En schakelt een aardlekschakelaar die uit? Leg uit waarom wel of niet.

Probleem 2 – Aarding bij huizen van voor 1950

Dit probleem gaat over de aarding bij huizen van voor 1950. Lees eerst het krantenartikel



Aarding bij huizen van voor 1950 kan ondeugdelijk zijn

Man sterft onder de douche door elektrocutie

Bewoners van huizen gebouwd voor omstreeks 1950 doen er goed aan de aarding van hun elektrische installatie te laten controleren. Als die nog is aangesloten op de waterleiding, zoals tot die tijd gebeurde, lopen ze kans met een levensgevaarlijke situatie te maken te hebben. In Oisterwijk heeft dat al tot een dodelijk ongeval geleid.

Daar werd in 1993 een 30-jarige man ge-

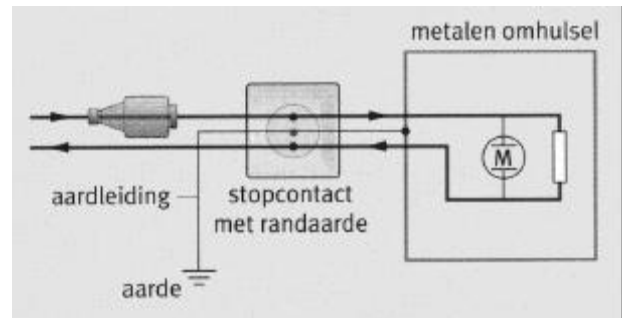
elektrocuteerd toen hij een douche nam. Normaal gesproken zou die zijn opgevangen door de aarding, maar de elektrische installatie in huis bleek niet meer geaard te zijn doordat de waterleidingmaatschappij het loden buizensysteem in de straat had laten vervangen door pvc-buizen. Daarom moet de aarding van woonhuizen voortaan door een technicus worden gecontroleerd.

17. Hoe is het mogelijk dat een situatie die eerst veilig was nu onveilig is geworden omdat er waterleidingen in de straat vervangen zijn?

18. Waarom werkte de beveiliging vroeger wel, en nu niet meer?

19. Bedenk eerst je eigen oplossing. Gebruik de figuur hiernaast om aan te geven wat er nu precies fout is gegaan.

Vergelijk daarna jouw oplossing met die van je medeleerlingen.



Lichaamsweerstand

De weerstand van het menselijk lichaam hangt vooral af van de toestand van de huid.

- Bij een droge huid is de lichaamsweerstand groot, zo'n 30 kΩ.
- Bij een vochtige huid is die weerstand ongeveer tienmaal zo klein.

20. Is het aanraken van de netspanning met droge handen gevaarlijk? En met natte handen? Leg uit waarom wel of niet.

21. Waarom schakelt een aardlekschakelaar de installatie uit bij een lekstroom van 30 mA? En waarom binnen 0,2 s?

22. Hoe is de elektrische huisinstallatie in een 'natte ruimte' (zoals een badkamer) extra beveiligd tegen het onder spanning staan van het lichaam?

Project huisinstallatie voor de onderbouw

4 Vermogen

We hebben nu twee begrippen gehad

- De spanning U in V (Volt)
- De Stroom I in A (Ampère)
- De weerstand R in Ω (Ohm)

De spanning in een woonhuis is tussen de 220 V en 240 V

Het vermogen (P) die je op een apparaat ziet staan kun je uitrekenen door spanning maal stroom.

$$P = U \times I$$

Dit vermogen vind je op elk apparaat terug.

Hieronder zie je een aantal voorbeelden van aanduidingen



Project huisinstallatie voor de onderbouw

5 Energie

De elektrische energie (E) is afhankelijk van het vermogen (P in W) en de tijd (t in h). Zie ook Binas

$$E = P \times t$$

Hier zie je al dat Watt met uren vermenigvuldigd worden en ontstaat de eenheid Wh. Om de hoeveelheid energie uit te drukken in kWh moet je het aantal Wh delen door duizend.

De elektriciteitsmaatschappij rekenen af in kWh (1 kWh = 1000 Wh).

Daar heeft de meter dan ook zijn naam aan te denken.

De kilo watt uur meter is een meter die de hoeveelheid verbruikte elektrische energie weergeeft in kWh.



Meer informatie op:

Aardlek

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Verliesstroomschakelaar>

Elektrische installatie

<http://www.fov.nl/content/publicaties/brochures/FOV%20Elektriciteit.pdf>

6 De huisinstallatie

We gaan een kijkje nemen in de groepenkast. Grofweg is deze in de volgende onderdelen.

- 1 De toevoerdraden van de energiemaatschappij
- 2 De hoofdzekering / hoofdschakelaar
- 3 De kWh meter
- 4 De groepenkast met (aardlek, zekeringen)
- 5 De beltransformator
- 6 De aardleiding.

Apparaten met een groot vermogen hebben een eigen groep. Dit zijn:

- Wasmachine.
- Droger.
- Elektrische oven.
- Elektrisch fornuis.
- Combimagnetron.

Verder zijn er in een huis vaak 4 groepen voor de licht Installatie.



Project huisinstallatie voor de onderbouw

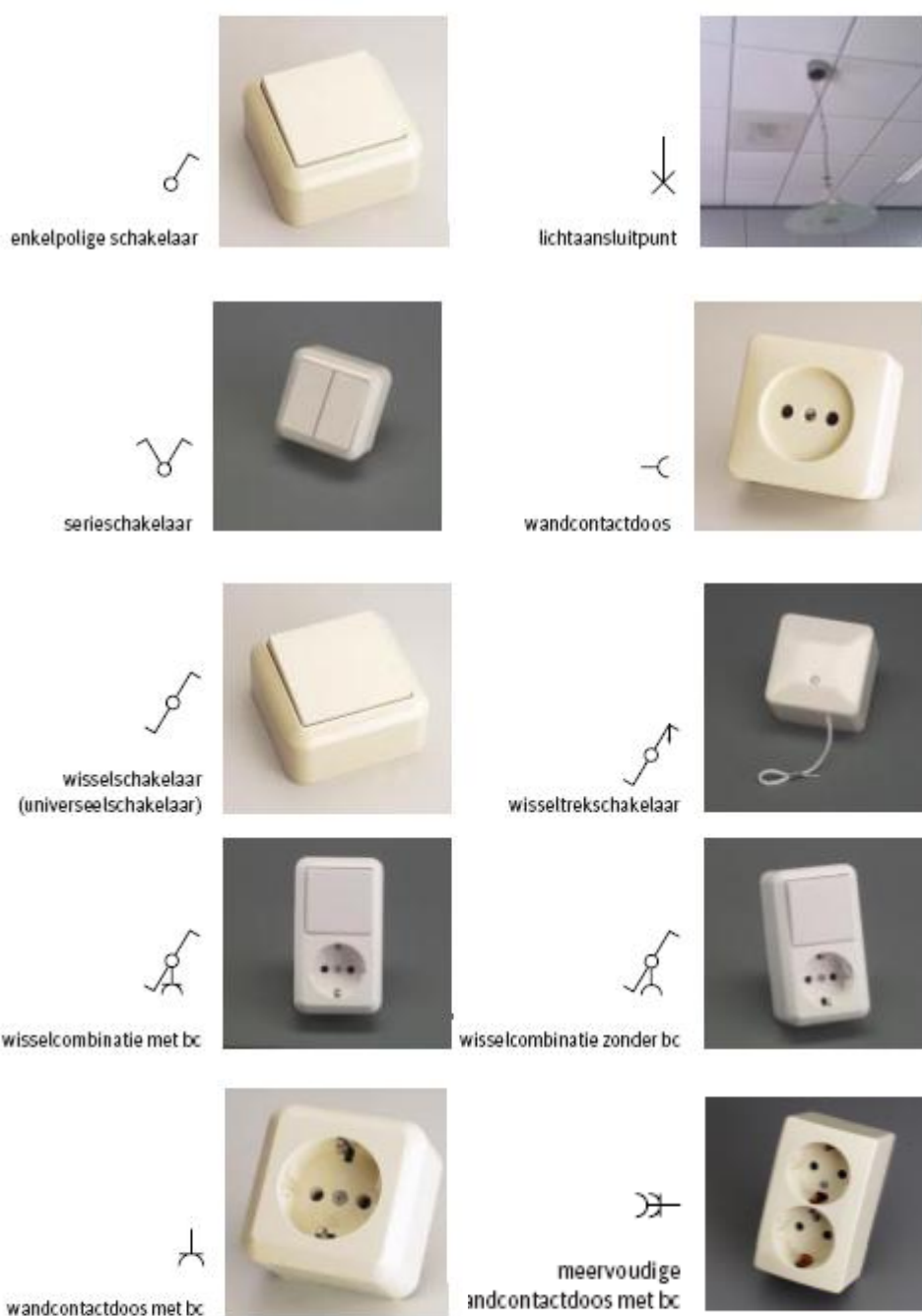
7 De schakeling

We kennen allemaal wel de knoppen op de muur met:

- Enkele schakelaar 1 lamp Enkelvoudige schakeling
- Twee schakelaars naast elkaar 2 lampen Serie schakeling
- Twee of meer schakelaars 1 lamp bedienen. Wissel schakeling

Hieronder volgen een aantal foto's met tekensymbolen van diverse in huis gebruikte onderdelen.

7.1 Symbolen

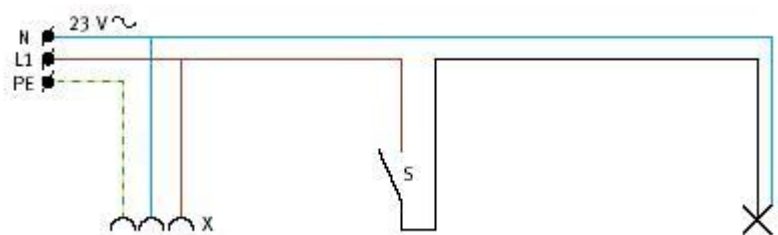
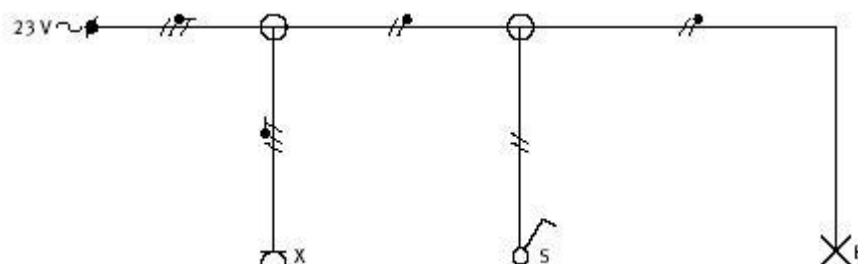
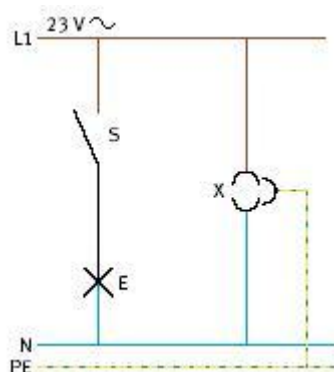
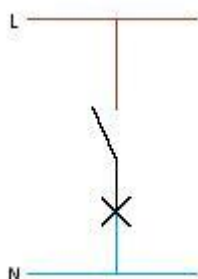


Project huisinstallatie voor de onderbouw

7.2 Enkelvoudige schakeling

Symbolen

L1	Fasedraad	Bruine draad
N	Nuldraad	Blauwe draad
Pe	Aarddraad	Geel/groen.



7.3 De serie schakeling

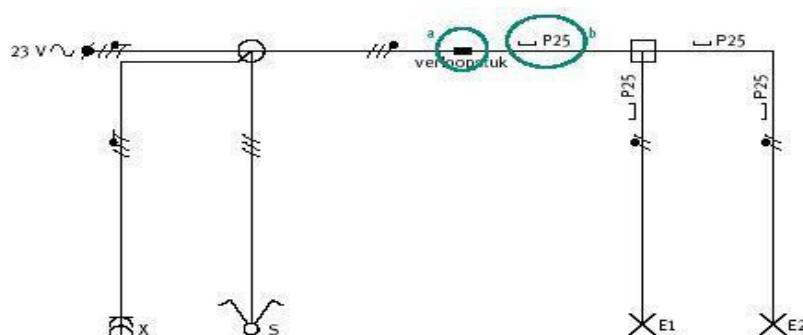
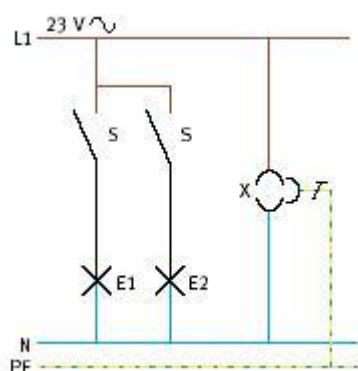
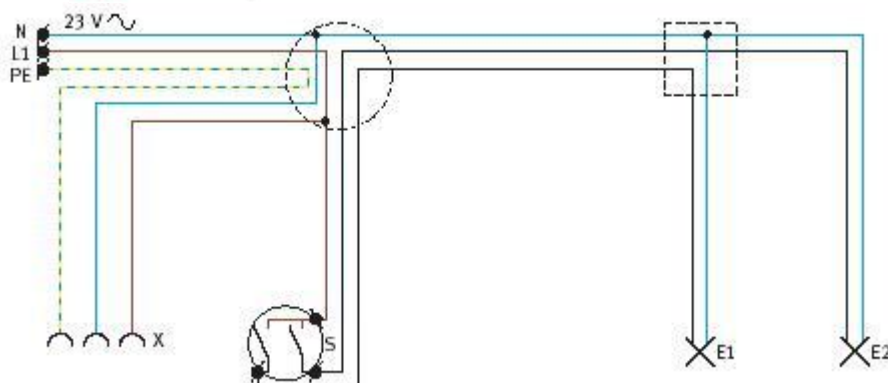


Fig.3 Installatietekening



Project huisinstallatie voor de onderbouw

7.4 De wisselschakeling

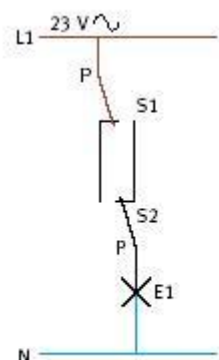


Fig.1 Stroomkringschema 1

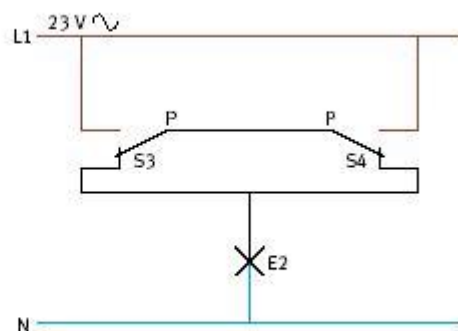


Fig.2 Stroomkringschema 2 (vereenvoudigde wisselschakeling)

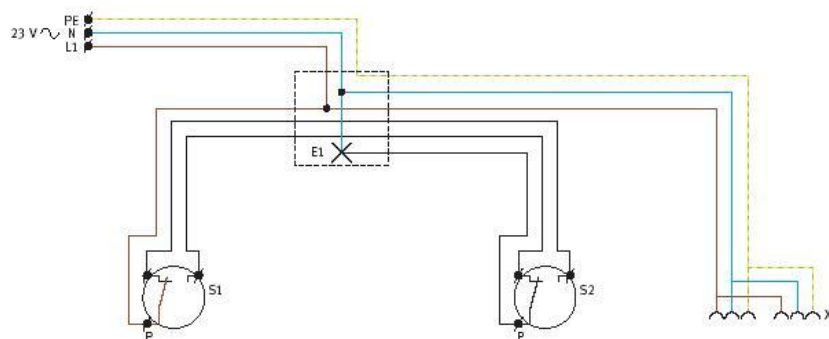
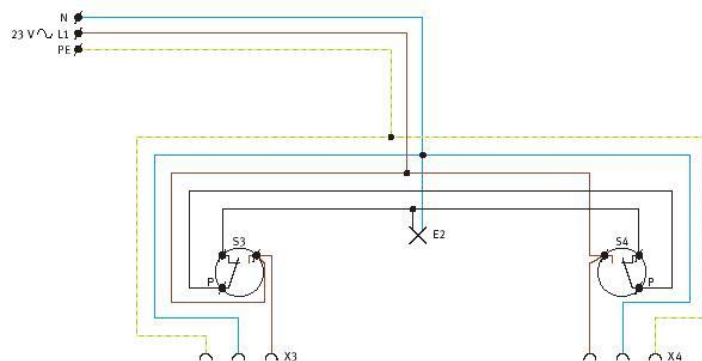
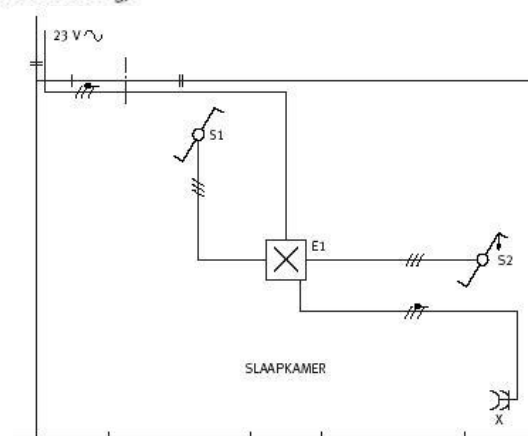
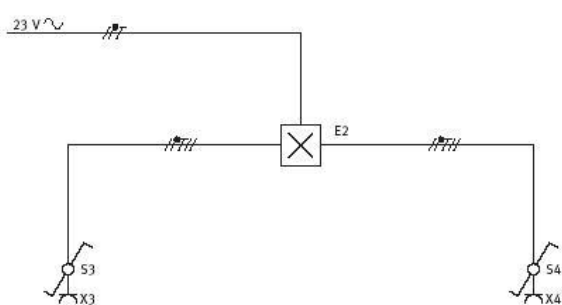
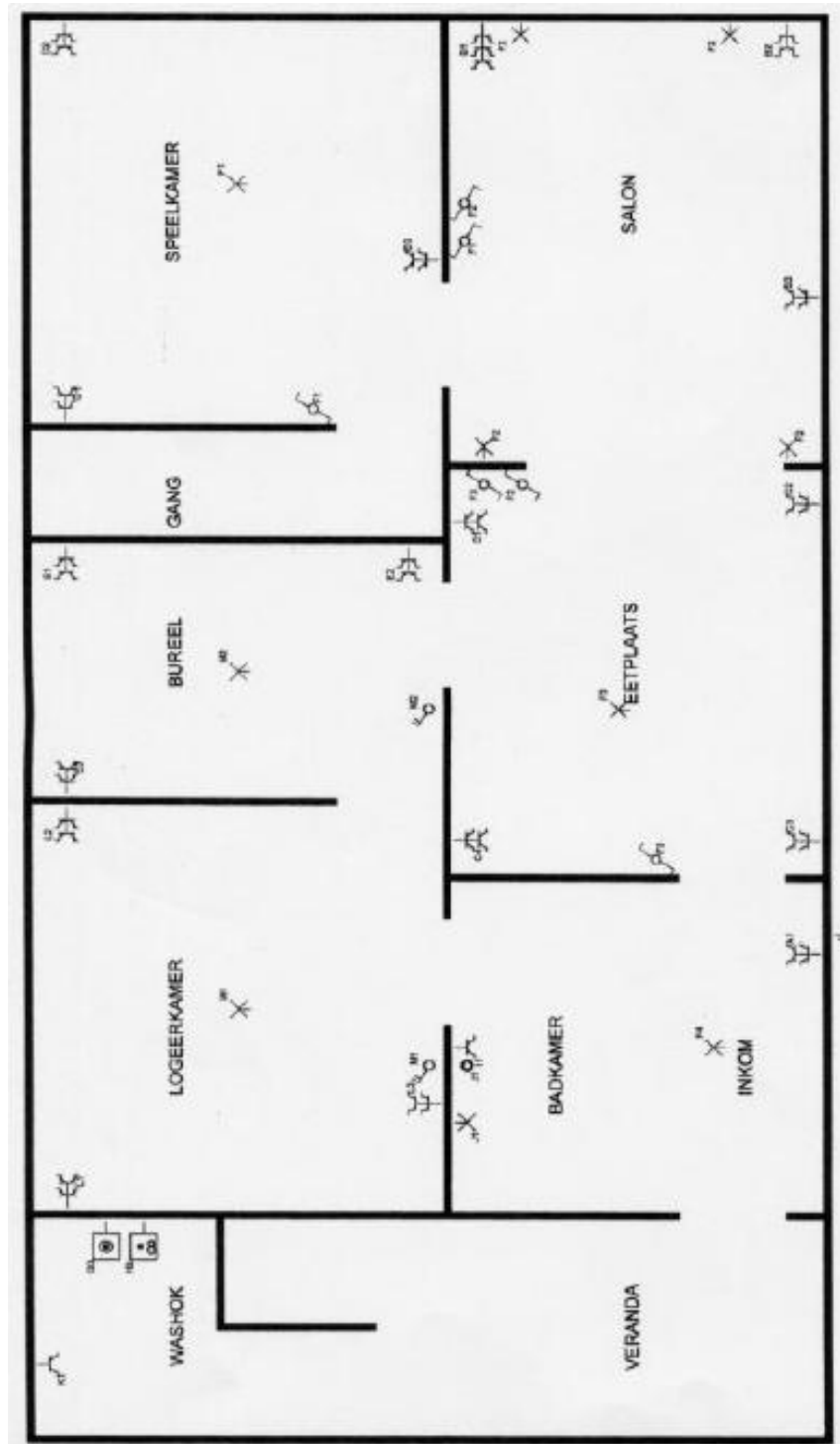


Fig.4 Bedradingschema

8 De huisinstallatie

Als een huis gebouwd wordt maak de installateur een tekening van het huis waar de aansluitpunten moeten komen. Dit doet hij met behulp van de in de vorige paragraaf behandelde symbolen.

Vervolgens geeft hij de aansluitpunten nog een symbool om te weten wat bij elkaar hoort en op welke groep het is aangesloten in de groepenkast.



Project huisinstallatie voor de onderbouw

9 De opdracht.

Maak een verslag met daarin alle vragen uitgewerkt. En vervolgens nog de 2 onderstaande opdrachten.

Geef aan het eind aan wat je geleerd hebt.

9.1 Het schema

Maak van jouw huis van elke verdieping een tekening zoals in het vorige hoofdstuk

Nadat je de symbolen in de tekening hebt gezet moet je ze nog nummeren.

Dit gaat op de volgende manier:

- Elke groep krijgt een letter
- De lampen en wandcontactdozen krijgen een nummer.
- De schakelaar krijgt hetzelfde nummer als de bijbehorende lamp.
- Zitten er meer lichtpunten achter een schakelaar dan geef je deze ook hetzelfde nummer.

Hoe kom je achter de groep.

Vraag aan je ouders/verzorgers of je om de beurt de groepen mag uitschakelen.

Kijk vervolgens:

- met de schakelaar of de lamp het nog doet.
- of er spanning staat op de wandcontactdoos.
Dit kan door bijvoorbeeld een spanningzoeker of looplamp op de wandcontactdoos aan te sluiten.
- Kijk of het apparaat het nog doet (koelkastlampje, magnetron, ovenlampje, wasmachine enz.)

9.2 Het vermogen

Op bijna alle apparaten staat het vermogen in watt (W) of voltampère (VA) aangegeven.

Zie voorgaand hoofdstuk.

Maak nu per groep (A, B, C) een tabel met daarin de volgende kolommen

Groep A

Nummer	Omschrijving apparaat / lichtpunt	Vermogen
Totaal:		_____W

SUCCES