

Domotica in een bestaande woning.



De schakel in wonen en
comfort

Door : Patrick van Soest

Klas: VEV991

ID code:1095125

Mediatheek HvU



0300 526 4938

Systemence ➡

Voorwoord

Ik ben werkzaam bij "Systence", onderdeel van "DIT-GROUP", als detacheringkracht in de elektrotechniek. "Systence" is een erkend leerbedrijf en heeft het mij mogelijk gemaakt om naast het werken ook een HBO-opleiding te volgen.

De combinatie van werken en leren brengt extra druk met zich mee, maar ondanks deze druk ben ik blij dat ik eraan begonnen ben. Gaandeweg heb ik gemerkt, dat een HBO-niveau voor mij een haalbare kaart is en het zou zonde zijn als ik deze kans liet liggen. Ook in het bedrijfsleven heb ik gemerkt, dat ik, mede dankzij deze studie, makkelijker tot een gepaste oplossing kom. Deze eigenschap biedt betere toekomstperspectieven als men aan de slag wil als engineer/calculator (elektro).

Dit laatste ben ik me vooral gaan realiseren bij het maken van mijn scriptie. Mijn studie heeft mij het inzicht gegeven in een totaal aanpak. Dit is namelijk de eerste keer dat ik zelf een project van A tot Z moet realiseren. Tot voor kort had ik alleen delen van dit traject onderzocht of gecalculeerd, maar nooit vanaf nul opgebouwd. In de meeste gevallen kon ik uitgaan van een bestaand bestek, waardoor al een heel stuk marktonderzoek wegvalt. Hierdoor is er vaak al een duidelijke weg ingeslagen die men alleen maar hoeft te volgen.

Dit is ook de voornaamste reden dat de start van dit project erg moeizaam verliep maar door de aanwijzingen van mijn afstudeerbegeleider de heer M. van Ravenswaay en mijn praktijkbegeleider de heer S. Görtz, ben ik er toch in geslaagd om mijn project op een juiste manier af te ronden. Bij deze hartelijk dank hiervoor.

Naast de nuttige aanwijzingen van de heer van Ravenswaay en de heer Görtz wil ik ook een woord van dank uitspreken naar de heer Theo Kok van Siemens Nederland N.V., die mij heel veel nuttige informatie heeft verstrekt over het onderwerp Domotica.

Tenslotte wil ik mijn vriendin bedanken voor de mentale steun op moeilijke momenten.

DEEL 1:

VOORWOORD	2
1. INLEIDING.....	4
2. WAT IS DOMOTICA ?	6
2.1 DE PRAKTISCHE TOEPASSING	6
2.2 DE TECHNIEK	7
3. PLAN VAN AANPAK.....	9
3.1 ALGEMEEN	9
3.2 WAT IS ER MOGELIJK OP HET GEBIED VAN DOMOTICA?	10
3.2.1 <i>gesloten bussystemen</i>	11
3.2.2 <i>open bussystemen</i>	20
3.3 WAT ZIJN DE WENSEN VAN FAMILIE RIJPERT?	27
3.4 SUBCONCLUSIE: WELK BUSSYSTEEM TOEPASSEN?.....	29
3.5 WAT IS ER MOGELIJK IN EEN BESTAANDE WONING?	33
4. PROJECT UITWERKING	36
4.1. FUNCTIONELE SPECIFICATIES.....	36
4.2.ONTWERPFASE.....	37
4.3.REALISATIEFASE.....	38
4.4.NAZORGFASE	38
5. WAT ZIJN DE KOSTEN?.....	39
5.1 DE KOSTEN VAN BEIDE INSTALLATIES	39
5.2 SUBSIDIE	39
6. CONCLUSIE.....	40
7. NAWOORD.....	41
LITERATUURLIJST.....	42

DEEL 2:

BIJLAGEN BEHORENDE BIJ DIT VERSLAG

DEEL 3:

NASLAGWERK (AANWEZIG TIJDENS VERDEDIGING)

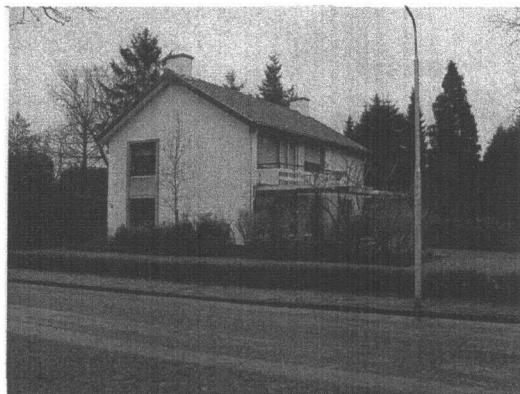
1. Inleiding

Via "Systence" ben ik werkzaam geweest bij diverse bedrijven. Elke keer heb ik weer ervaren dat een installateur snel terugvalt op bekende onderdelen in zijn ontwerp. De installateur weet over het algemeen dat er nieuwe mogelijkheden zijn op het gebied van bussystemen (domotica), maar durft het niet aan om dit marktsegment te gaan verkennen. Vaak wordt er al snel gezegd "Ja, maar dat is veel te duur". Als de installateur het al toepast dan wordt er vaak naar èèn bekend(er) product gegrepen en wordt er niet echt gekeken of dit wel de beste keus is.

Omdat ik toch wel nieuwsgierig was geworden naar wat er nu daadwerkelijk mogelijk is met domotica en wat er aan diversiteit is, heb ik dit onderwerp voorgelegd aan mijn praktijkbegeleider de heer S.Görtz. Samen met hem en de heer Rijpert (directeur "DIT-Group"), die ook van domotica had gehoord en geïnteresseerd was, is het project ontstaan om voor de familie Rijpert een domotica-systeem te ontwerpen voor hun nieuwe aankoop, een pand in Roosendaal.

Tevens wil ik met dit verslag een deel van de onbekendheid bij particulieren en installateur wegnemen. Dit zal resulteren in diverse heel eenvoudige voorbeelden die enkel en alleen bedoeld zijn om de pas beginnende monteur of particulier een stukje op weg te helpen.

Elke woning is natuurlijk anders en brengt specifieke problemen of wensen van de bewoners met zich mee. Daar het in mijn geval maar om èèn woning gaat is dit mijn uitgangspunt en zal het ontwerp ook duidelijk toegespitst worden op deze woning. De woning van de Familie Rijpert is gelegen in Roosendaal nabij de Belgische grens. Het is een woning uit 1964 en is gelegen op een ruime kavel. (zie figuur onder)



Figuur 1.0.1 woonhuis familie Rijpert



Figuur 1.0.2 boven aanzicht van het perceel

Deze woning wordt aangepast aan de behoeftes van de familie Rijpert. Deze aanpassingen bestaan uit een deel uitbouw en dakkapellen, en uit een deel aanpassingen d.m.v. een domotica-systeem. Dit laatste neem ik voor mijn rekening en zal ik in mijn verslag verder uitwerken.

Om dit laatste op een ordelijke manier te laten verlopen heb ik een hoofdvraag met enkele subvragen opgesteld.

Als eerste de hoofdvraag:

“Wat is er mogelijk op het gebied van domotica, binnen de wensen van de familie Rijpert, in hun bestaande woning, binnen een bepaalde prijsklasse?”.

De bedoeling van deze hoofdvraag is om zo min mogelijk van mijn doel af te wijken.

Het doel dat ik mezelf voor deze scriptie heb gesteld is:

Een domotica-systeem te ontwerpen dat voldoet aan de wensen van de familie Rijpert. Het moet gebruiksvriendelijk, makkelijk uit te breiden en duurzaam zijn, zodat ze er lang plezier van kunnen hebben. Er moet natuurlijk ook gekeken worden naar het kostenplaatje. Als dit erg hoog uitvalt, is de kans groot dat de familie Rijpert er toch voor kiest om het domotica-systeem niet toe te passen.

Om dit doel te bereiken heb ik enkele subvragen samengesteld. Deze zijn nodig om voor mezelf beter in kaart te brengen wat de taken zijn, die ik moet uitvoeren voor ik de hoofdvraag kan beantwoorden.

De subvragen heb ik als volgt geformuleerd:

“Wat is er mogelijk op gebied van domotica?”

Belangrijk zijn de mogelijkheden binnen de volgende gebieden:

- Veiligheid/beveiliging
- Energieverbruik
- Verlichting
- En comfort

“Wat zijn de wensen van de familie Rijpert?”

“Wat zijn de beperkingen van een bestaande woning?”

“Wat is de totaalprijs?”

De eerste twee vragen zijn onderzoeksvragen om het vakgebied te verkennen. Het antwoord op de derde vraag geeft de familie Rijpert een duidelijk overzicht van de mogelijkheden. De laatste vraag spreekt voor zich en legt mij de taak op om een calculatie te maken van het geheel.

Maar voordat deze vragen aan de orde komen, volgt er een uitleg over wat domotica precies inhoudt.

2. Wat is domotica ?

Domotica is door het Domotica Platform Nederland, Invenit, breed gedefinieerd als:
"Alle apparaten en infrastructuren in en rond woningen, die elektronische informatie benutten voor het meten, programmeren en sturen van functies, ten behoeve van bewoners en verleners van diensten."

(Bron: <http://www.technieuws.org/cgi-twa/twa.pl/TheHague/1252.html>)

Deze definitie zit in het woord "domotica" verwerkt. Het woord "domotica" is namelijk samengesteld uit het Latijnse "domus" wat "huis" betekent en het achtervoegsel "-tica" dat afkomstig is uit woorden als "elektronica", "telematica" en "informatica". Hieruit volgt de betekenis van domotica "elektronische informatievoorzieningen voor in huis".

Vandaag de dag denkt men bij informatievoorzieningen al snel aan media zoals TV, internet, radio, enz.. Bij domotica gaat het echter om een hele andere vorm van informatievoorzieningen. De voornaamste vorm van informatieoverdracht gebeurt op hardware niveau. Een heel simpel voorbeeld hiervan is het doorgeven van de temperatuur van de kamerthermostaat naar de CV- ketel.

2.1 De praktische toepassing

Om een duidelijker beeld te geven over domotica worden hieronder enkele toepassingen kort toegelicht.

Als eerste een stuk veiligheid. Het gebeurt dikwijls dat men het huis verlaat, terwijl boven nog verlichting brandt. Ook wordt vaak vergeten het alarm aan te zetten en het koffiezetapparaat uit te zetten. Met een domotica-systeem kan dit voorkomen worden door een simpele druk op de knop bij de voordeur. Deze kan zo geprogrammeerd worden dat alle verlichting en alle apparatuur in het gehele huis uitgaat. Tegelijkertijd wordt het alarm ingeschakeld en kunt u veilig het huis verlaten (doordat de lamp in de hal nog een minuut blijft branden).

Ook zijn er mogelijkheden om op afstand te controleren of alles is uitgeschakeld. Indien dit niet het geval is, kunt u dit alsnog doen via uw mobiele telefoon.

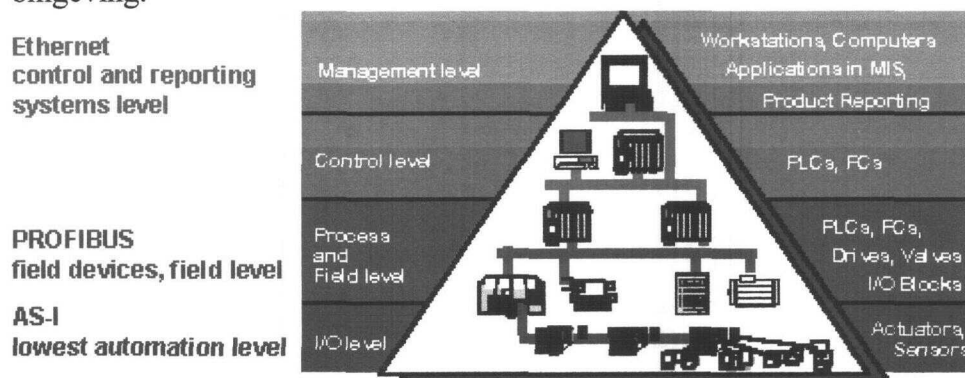
Er zijn ook diverse energiebesparende mogelijkheden. De tijdgeschakelde thermostaatknop is al ingeburgerd, maar hoe vaak gebeurt het niet dat men op vakantie gaat en het standaard programma blijft gewoon doorlopen? Dit kunt u door middel van domotica van tevoren programmeren. Mocht u het toch vergeten zijn, dan kunt u naar huis bellen en de verwarming alsnog uitzetten.

Een andere energiebesparende mogelijkheid is het "slimmer" worden van de CV en airco. Bijvoorbeeld: in de zomer wordt op een zonnige dag de zonwering omlaag gedaan om het huis koeler te houden, terwijl in de winter deze juist omhoog gaan. In de zomer kan de koele "nachtluft" ook gebruikt worden om het huis te koelen door meer te ventileren.

Buiten dit alles is het grootste voordeel van een domotica-systeem, dat het huis mee groeit met de bewoners. Een conventionele installatie is moeilijk aan te passen aan bijvoorbeeld minder-valide mensen. Een installatie voorzien van een domoticasysteem kan daarentegen door het herprogrammeren van knoppen makkelijk aangepast worden. Zo kan er bijvoorbeeld met een simpele programma aanpassing een paniekknop in de woonkamer worden gemaakt, waardoor een zuster opgeroepen kan worden. Door toepassing van spraakherkenning kunnen bepaalde functies worden overgenomen die de persoon zelf niet meer kan uitvoeren, omdat hij bijvoorbeeld de hele dag op bed moet liggen. Het gevolg hiervan is dat men langer in de woning kan blijven wonen.

2.2 De techniek

Om een domoticasysteem tussen alle bussystemen een plaats te geven, wordt hieronder gebruik gemaakt van een bestaande indeling die veelvuldig wordt toegepast in de industriële omgeving. U denkt natuurlijk "Een domoticasysteem hoort niet thuis in de industriële omgeving". Voor een vergelijk tussen bussystemen wordt echter al snel teruggesproken naar de oorsprong van bussystemen en deze ligt in de industriële omgeving.



Figuur 2.2.1 Bron: <http://www.bustechnologie.nl/LeerMiddelen/lbasboek/bussyst3.html>

Als we het domoticasysteem gaan plaatsen in de bovenstaande indeling dan hoort deze op dezelfde laag als Profibus ofwel in de laag "process and field level". Er is echter een overlapping met de "Control level". Dit betekent dat een domoticasysteem niet alleen de communicatie en aansturing verzorgt voor de actuatoren en sensoren. Het verzorgt ook de terugkoppeling op ontvangen informatie, zoals een PLC dat doet.

De gegevensstroom die ontstaat bij een domotica-systeem bevat vooral informatie in de aard van, een pulse om een lamp aan/uit te zetten, of om deze lamp te dimmen. De informatiedichtheid van een dergelijk signaal is erg laag als we dat gaan vergelijken met andere signalen die in een woning voorkomen.

Een voorbeeld hiervan is het signaal voor de televisie dit heeft een veel hogere dichtheid $\pm 1,2$ MB/sec. ten opzichte van 0,192 MB/sec. voor een domoticasysteem (EIB). Door dit grote verschil in informatiedichtheid is het met de huidige stand van de techniek nog niet mogelijk om een betaalbare oplossing te creëren voor een domoticasysteem, dat alle signalen in een woonhuis combineert.

Er zijn overigens signalen die niet zo'n grote informatiedichtheid hebben, maar als deze aan een domoticasysteem worden toegevoegd, wordt het signaal al snel groter door de nodige start/stop bits, adresseringsgegevens enzovoorts. Een voorbeeld hiervan is het signaal van een telefoongesprek.

In de onderstaande tabel staan enkele signalen die in een woonhuis kunnen voorkomen. De informatiedichtheid wordt hier uitgedrukt in bandbreedte (MB/sec.) Voor een vergelijk met de informatiedichtheid van een domoticasysteem is deze tabel aangevuld met de bandbreedte van enkele domoticasystemen.

Toepassing	Techniek	Bandbreedte, Mbps	Compressie*
<i>Video</i>			
Video conferentie	H.261	0,1	Ja
Internetvideo	MPEG-4	0,005 – 10	Ja
Videorecorderkwaliteit	MPEG-1	1,2	Ja
Uitzendkwaliteit	MPEG-2	2 – 4	Ja
Studiokwaliteit Digitale TV	ITU-R 601	166	Nee
DVD/Studiokwaliteit Digitale TV	MPEG-2	3 – 6	Ja
HDTV	CD-DA	2000	Nee
HDTV	MPEG-2	25 – 34	Ja
<i>Audio</i>			
Internet Audio	MPEG layer 3 (MP3)	0,032- 0,32	Ja
Consumenten CD Audio	CD-DA	1,441	Nee
Consumenten CD-Audio	MPEG met FFT	0,192 – 0,256	Ja
Dolby AC-3 (professionele kwaliteit)	5.1 Channels	0,64	Ja
<i>Telefoon</i>			
Standaard	G.711 PCM	0,064	Nee
Standaard	G.721 ADPCM	0,032	Ja
Lagere kwaliteit	GSM	0,013	Ja
<i>Hogesnelheid Internettoegang</i>			
DSL	ADSL	0,2 – 9	n.v.t.
Kabelmodem	DOCSIS	2	n.v.t.
<i>Domotica-systemen</i>			
EIB/KNX		0,0096-0,192	n.v.t.
LON		0,0048-1,25	n.v.t.

Tabel 2.2.1 Bron: <http://www.laaglandadvies.nl/ijburg/domotica.html>

* Techniek om een digitaal signaal te comprimeren in byte omvang, zodat met minder bytes hetzelfde signaal weergegeven kan worden.

3. Plan van aanpak

3.1 Algemeen

Bij het beginnen aan een dergelijk project zijn er diverse stappen belangrijk. In dit deel zal ik deze stappen opsommen om mijn manier van werken te verduidelijken.

1. Wat zijn de mogelijkheden op het gebied van domotica. Dit uit zich in een marktonderzoek naar toepasbare bussystemen.
hieruit volgen:
 - a. Diverse gesloten bussystemen
 - b. En diverse open bussystemen
2. Wat zijn de wensen van familie Rijpert
3. Wat zijn de mogelijkheden in een bestaande woning
4. Een advies uitbrengen over welk bussysteem de beste oplossingen biedt.
Dit advies zal ik vervolgens:
 - a. Beredeneren
 - b. en verder uitdiepen voor het verder ontwerp.
5. Het project verder toelichten en uitwerken
 - a. De woning verder beschrijven
 - b. De wensen van de familie Rijpert toepassen in de woning
 - c. De installatie ontwerpen
 - d. De wijze van realisatie uitwerken
 - e. Toelichten van benodigde nazorg
6. Wat is de totaalprijs.
7. Opstellen van de eindconclusie

Volgens deze manier van werken zal ik de installatie voor de familie Rijpert verder uitwerken.

3.2 Wat is er mogelijk op het gebied van domotica?

Er zijn momenteel erg veel bussystemen/domoticasystemen op de markt. Om hier een onderscheid te maken tussen de verschillende systemen begin ik met het onderscheid tussen een open bussysteem en een gesloten bussysteem.

Elke wat grotere fabrikant heeft inmiddels wel een eigen bussysteem op de markt gebracht en in negen van de tien gevallen kan dit eigen bussysteem alleen communiceren met onderdelen van dezelfde fabrikant. Dit komt doordat een eigen protocol of een eigen manier van aansluiten is gehanteerd. Deze systemen die niet uitwisselbaar zijn met andere fabrikanten worden ook wel gesloten bussystemen genoemd.

Door de consument werd dit als een groot nadeel gezien, en enkele fabrikanten hebben hier slim op in gespeeld door met andere fabrikanten afspraken te maken over het protocol en de aansluitmethode. Hierdoor zijn er diverse standaard bussystemen ontstaan van diverse fabrikanten, waarvan de onderdelen zonder extra aanpassingen met elkaar kunnen communiceren. Deze systemen worden de open bussystemen genoemd.

Verder kan er onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende toepassingsgebieden. Een grove indeling kan gemaakt worden door deze gebieden op te splitsen in;

- *industriële* toepassingen;
- *automotieve* toepassingen (voertuigen) en
- toepassingen op het gebied van *gebouwautomatisering* (kantoren/huizen)

Iedere toepassing heeft zo haar eigen specifieke eisen die aan een bussysteem gesteld worden. Dit heeft een zeer breed scala aan verschillende bussystemen opgeleverd. Hieronder ziet u er enkele bussystemen met de bij behorende toepassingsgebieden. (Bij de gesloten bussystemen is de fabrikanten tussen haakjes vermeld.)

- | | |
|---------------|--|
| - Industrieel | safetybus p (pilz), M-net (subklew), ASI-bus, Profibus en ARCnet |
| - Automotief | CAN-bus en ABUS |
| - Gebouwen | Nikobus (NIKO), Xanura (Holec), Profibus, Batibus, EIB/Konnex |

Het zal duidelijk zijn dat bussystemen, die onder de noemer “industrieel” en “automotief” vallen, vrijwel niet in een woning toepasbaar zijn, daarom zullen alleen enkele bussystemen die onder de noemer “gebouwen” vallen, verder uitgewerkt worden.

De bovenstaande bussystemen zijn vooral bedoeld om zaken als verlichting, CV inbraak en toegangscontrole te automatiseren. In een woonhuis vind men echter meer facetten, zoals TV, radio, computer en telefoon. De familie Rijpert heeft mij echter al heel snel aangegeven dat zij de huidige apparatuur in hun nieuwe woning willen toepassen. Hierdoor heeft het geen zin om hier verder op in te gaan.

3.2.1 gesloten bussystemen

Er zijn diverse gesloten systemen die goed bruikbaar zijn in de woningbouw. Een mooi voorbeeld hiervan is Nikobus. Dit systeem is bij vele installateurs al bekend en wordt ook regelmatig toegepast. Echter het nadeel van een gesloten systeem is dat alleen de componenten van één aanbieder toepasbaar zijn in de woning. En wel om de simpele reden, een ander bussysteem kan niet met dit bussysteem communiceren.

Hieronder worden enkele gesloten bussystemen verder toegelicht en enigszins de structuur van de diverse systemen uitgelegd.

3.2.1.1 Nikobus

Nikobus is een systeem dat ontwikkeld is door de firma NIKO. Het systeem is ontwikkeld voor particulieren en kleine zakelijke klanten. Nikobus is het best toe te passen in nieuwbouw woningen. Bestaande woningen aanpassen is uiteraard ook mogelijk maar dan haalt men zich met dit systeem erg veel werk op de hals. Dit heeft voornamelijk te maken met de manier van bekabelen. Hierover vindt u verderop in dit hoofdstuk meer informatie.

De werking

Het Nikobus systeem is opgebouwd uit twee basiscomponenten:

- Nikobus drukknoppen
- intelligente schakel- en rolluikmodules en dimcontrollers

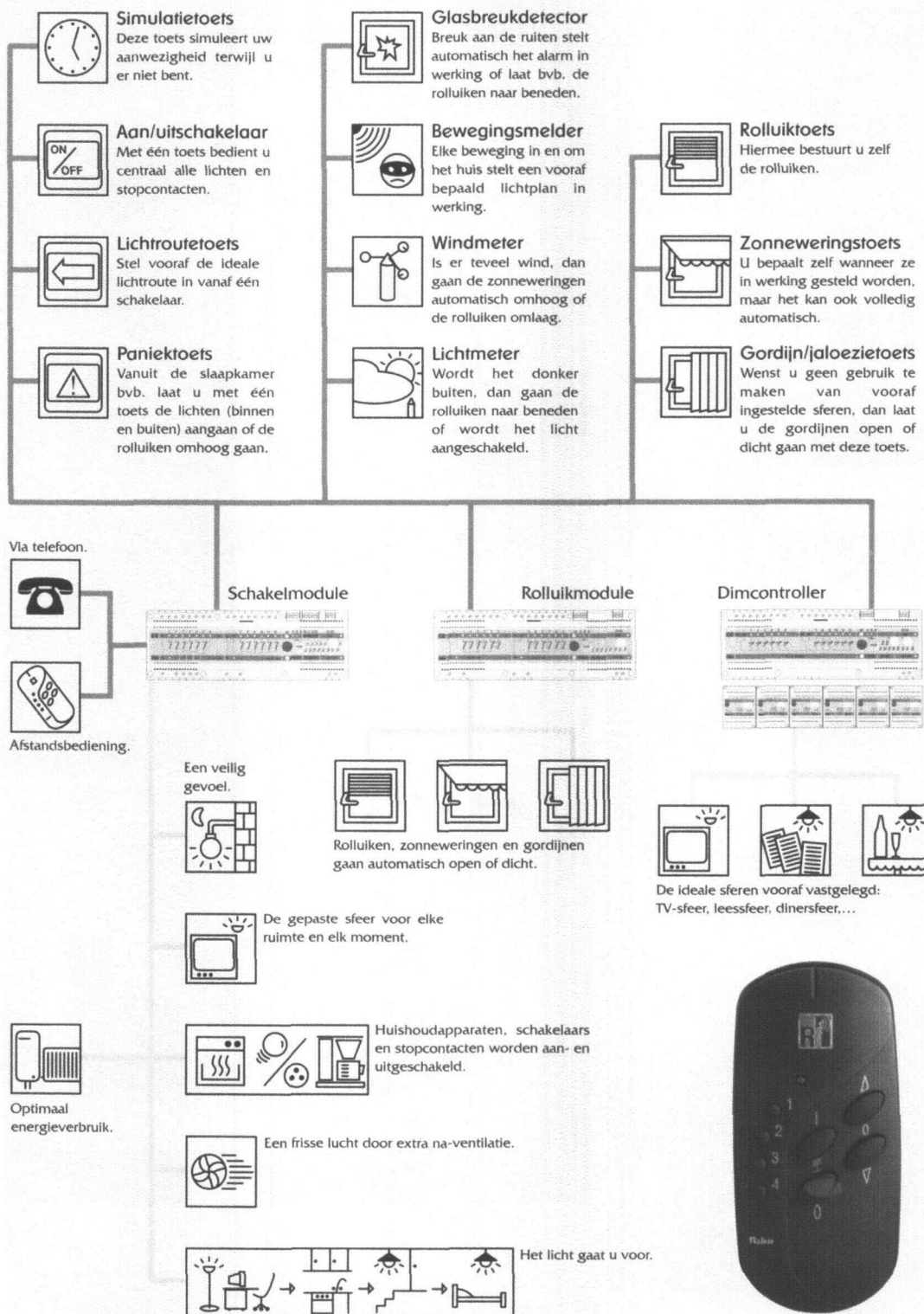
De verbinding tussen de schakel- en rolluikmodule, de dimcontroller en de Nikobus drukknoppen is een twee-aderige leiding, de Nikobus. Deze Nikobus bedrading is galvanisch gescheiden van het 230V-net en werkt op een zeer lage veiligheidsspanning (ZLVS) van 9V.

In het figuur op de volgende bladzijde is duidelijk de opbouw van een Nikobus systeem te zien. De donkere lijnen is de Nikobus en de lichte leidingen is het 230V-net.

Zoals u in het figuur kunt zien, maakt Nikobus ook gebruik van afstandsbediening. Bij Nikobus is het mogelijk de bus te besturen met twee verschillende afstandbedieningen namelijk een infrarood of een radiografische afstandbediening. Er moet echter wel gezegd worden, dat de infrarood afstandbediening steeds minder wordt toegepast, doordat deze beperkter is met het verzenden van signalen. Infrarood kan namelijk niet door muren heen en radiografisch wel. De frequentie die bij de radiografische afstandbediening wordt gebruikt, is de hiervoor vrijgegeven frequentie van 868MHz.

Een waaijer van mogelijkheden

niko



Figuur 3.2.1.1.1 Opbouw van een nikobus systeem (Bron: brochure nikobus)

De installatie

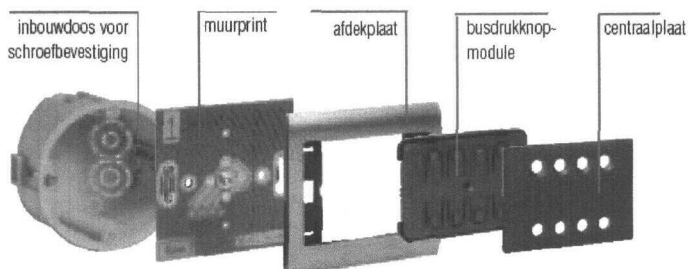
De drukknoppen dienen allemaal aangesloten te worden op de nikobus kabel. Deze speciale buskabel dient in een aparte leiding gelegd te worden. Dit is een regel die is ontstaan vanuit de installatienormen waarin men zegt dat signaalkabels en spanningsvoerende kabels niet in dezelfde buis mogen liggen, omdat het 230V-net elektromagnetische stoorsignalen uitzendt die het signaal kunnen beïnvloeden.

Het is niet nodig om de nikobus kabel in een lus aan te leggen. Hij kan op iedere manier worden aangesloten. Het maakt niet uit of dit een ster, boom of lusstructuur is. Voor een goede signaaloverdracht dient men alleen rekening te houden met de maximale afstanden:

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1. tussen drukknop en module | max. 350m |
| 2. tussen 2 drukknoppen | max. 700m |
| 3. de totale kabellengte | max.1000m |

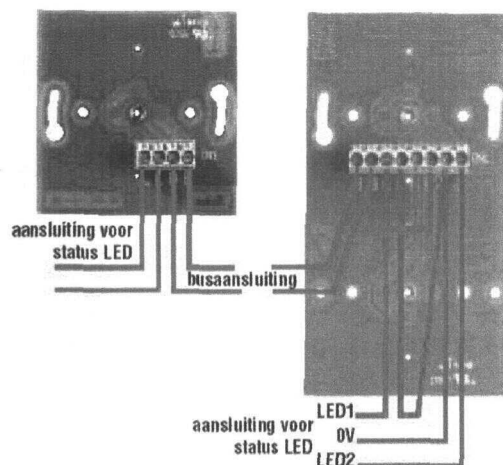
Hieronder kunt u zien hoe de drukknoppen worden aangesloten. Als eerste ziet u hoe een drukknop op een inbouwdoos wordt geplaatst (fig. 3.2.1.1.2) en vervolgens de aansluitmogelijkheden van een muurprint (fig. 3.2.1.1.3). De status LED is optioneel en hoeft niet perse aangesloten te worden.

Deze functie is alleen makkelijk als er in een andere ruimte door deze schakelaar iets geschakeld wordt. Dan kun u makkelijk zien of het aan of uit staat.



Figuur 3.2.1.1.2 het monteren van een drukknop

(Bron: [brochure nikobus](#))



Figuur 3.2.1.1.3 aansluiten van een muurprint

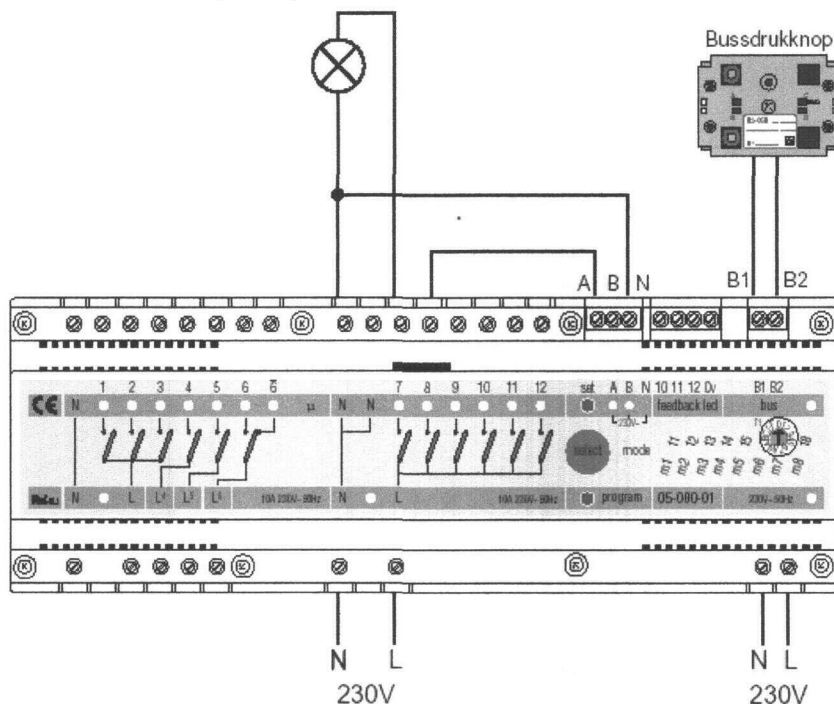
(Bron: [brochure nikobus](#))

De “andere zijde” van de Nikobus wordt aangesloten op de modules die door de afmeting op een centraal punt geplaatst dienen te worden. Meestal worden deze in de meterkast geplaatst. Op deze modules wordt aan de schakelende zijde het 230V-net aangesloten.

Het aantal modules bepaalt het aantal drukknoppen dat aangesloten kan worden op een Nikobus systeem. Per module kunnen er namelijk 256 drukknoppen geplaatst worden.

Het centraal plaatsen van de modules heeft grote gevolgen voor de bekabeling van het 230V-net. Elke schakeldraad (van elke lamp, wandcontactdoos, rolluik, etc.) dient namelijk in de meterkast uit te komen, omdat hier de modules zijn geplaatst.

Deze extra bekabeling naar de meterkast is een punt waar goed over nagedacht moet worden, omdat het aantal draden in een buis door normen beperkt wordt. Dit betekent dat er door elke buis maximaal 4 tot 5 schakeldraden mogen lopen. In een normale woning bestaat een gemiddelde groep (normaal één buis) uit 10-14 wcd's en ongeveer 4-6 lampen. Als men elke lamp apart wil schakelen, dan wordt al snel het maximaal aantal schakeldraden bereikt. Dit maximum wordt al snel overschreden wanneer men ook nog wcd's wil gaan schakelen. Hierdoor is een extra leiding naar de meterkast al snel een noodzaak.



Figuur 3.2.1.1.4 vereenvoudigt schema voor aansluiten van een module (Bron: [brochure nikobus](#))

De diverse modules:

1. De schakelmodule schakelt en stuurt elektrische verbruikers via ingebouwde relais en kan via bestaande Niko moduuldimmers de verschillende verlichtingstoestellen dimmen.
2. De rolluikmodule stuurt motor-aangedreven systemen zoals rolluiken en zonweringen.
3. De dimcontroller laat toe alle dimbare lightsferen via de Nikobus te creëren. Deze sferen worden in het geheugen geschreven zodat de gebruiker met een druk op een toets een bepaalde lightsfeer direct oproept, zonder elke lamp opnieuw apart te dimmen. De verschillende lightsferen worden door de gebruiker zelf ingesteld en kunnen eenvoudig gewijzigd worden. Deze instellingen gebeuren met de Nikobus drukknoppen.

RF-interface

Door het toevoegen van een radiofrequente module kunnen er diverse radiofrequente sensoren worden toegevoegd. Denk hierbij aan een RF-afstandsbediening, RF-schakelaars.

Een of drie fase?

Elke schakelmodule is opgebouwd uit 2x6 contacten. Per 6 contacten kan ook de scheiding gemaakt worden tussen de fase. Als men een drie fase installatie uit wil rusten met een Nikobus systeem, dan zal deze installatie uit minimaal 2 schakelmodules moeten bestaan.

Programmering?

De programmering van een Nikobus systeem geschiedt met de hand door het schakelcontact op te roepen en de gewenste schakelaar in te drukken. Hiermee zijn ook meerdere functies voor een schakelaar te programmeren.

Voor de exacte wijze van programmeren verwijst ik u naar de handleiding van Nikobus, waar enkele voorbeelden instaan.

De hieronder genoemde systemen zijn qua opbouw gelijkwaardig aan nikobus:

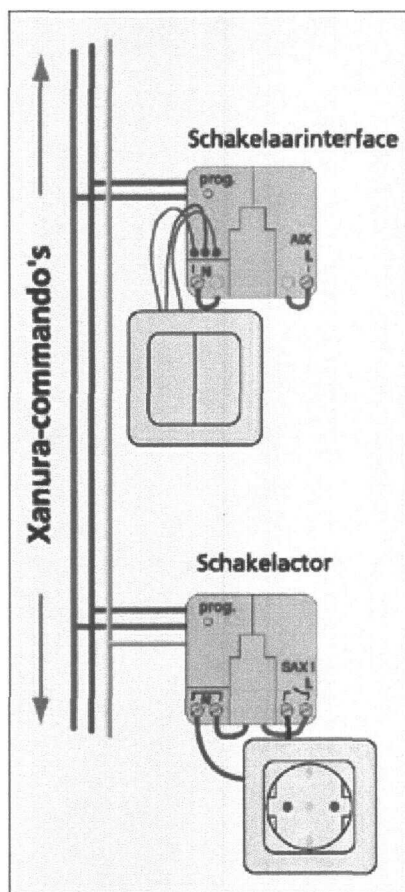
- Lexel IHC onderdeel van Stago
- PHC van PEHA

3.2.1.2 Xanura

Dit is een nieuw domotica-systeem van Eaton Holec. Het is speciaal ontwikkeld (op basis van het X10 protocol) voor particulieren en kleine zakelijke klanten. Zo heeft het geen speciaal netwerk nodig, omdat er gebruik wordt gemaakt van het reeds aanwezige lichtnet. Dit is ook de reden dat het goed toepasbaar is in zowel bestaande als in nieuwbouw woningen. Bovendien werkt Xanura met elk type schakelmateriaal.

De werking

In principe is Xanura een netwerk, dat gebruik maakt van een reeds bestaande infrastructuur, het lichtnet. Voor de communicatie via dit lichtnet wordt gebruik gemaakt van Xanura-componenten. Deze communiceren met elkaar via signalen die bij een frequentie van 120 kHz op de 50 Hz netspanning worden gesuperponeerd. Als een bepaald Xanura-commando wordt verzonden, dan zal dit signaal overal op het lichtnet te ontvangen zijn.



Een Xanura-installatie maakt gebruik van twee groepen componenten - schakelactoren en interfaces:

De schakelactoren zijn schakelrelaismodules (16 A), die Xanura-commando's zoals in- en uitschakelen uitvoeren. Met deze componenten is het schakelen van zowel resistieve, inductieve als capacitieve belasting tot 16 A mogelijk. Door het toepassen van een triac, in plaats van een relais, is de behuizing zeer compact te maken en kan deze achter een wandcontactdoos of wandschakelaar/impulsdrukker geplaatst worden.

De interfaces zetten signalen en acties om in Xanura-commando's. Xanura kent drie verschillende soorten interfaces; schakelaarinterfaces, de RF-interface en de computerinterface.

Figuur 3.2.1.2.1 de werking (Bron: <http://www.xanura.nl/systeem/systeem.asp>)

De schakelaarinterfaces zijn net als de inbouwschakelactor achter een wandschakelaar te plaatsen. Hierbij kan gekozen worden voor een enkelvoudige aan/uit functie of een groepsinterface, die verschillende schakelactoren tegelijk kan bedienen. Bijvoorbeeld bij het naar bed gaan kan alle verlichting in één keer uitgeschakeld worden. Schakelaarinterfaces 'vertalen' een actie - het indrukken van de schakelaar of impulsdrukker - naar een Xanura-commando dat via het lichtnet wordt verzonden. Enkel de bedoelde schakelactor, met de juiste adressering, reageert op het commando.

Met de RF-interface (Radio Frequent) wordt het Xanura-netwerk uitgebreid ten opzichte van het lichtnet. De RF-interface kan hoogfrequente signalen van de universele afstandsbediening en de draadloze bewegingsmelder ontvangen en deze omzetten naar Xanura-lichtnetcommando's. Tot 16 modules kunnen op deze wijze aangestuurd worden, vanuit elke willekeurige plek in de woning aangezien RF-signalen door muren en plafonds gaan.

De computerinterface maakt het mogelijk schakelactoren of groepen schakelactoren automatisch aan te sturen op basis van een elektronische klok/kalender. De gebruiker kan met Windows(r) software de interface programmeren om bijvoorbeeld het huis te verlichten op basis van het moment van zonsondergang. Daarnaast kunnen verschillende persoonlijke scenario's (bijvoorbeeld sfeerverlichting naar individuele wens) geprogrammeerd worden. Deze scenario's kunnen dan automatisch met de elektronische kalender of op afroep (schakelaar of afstandsbediening) geactiveerd worden.

Met de computerinterface is het bovendien mogelijk één schakelaar een dubbele functie te geven, afhankelijk van het tijdstip van bedienen - een schakelaar die overdag één lamp schakelt, kan bijvoorbeeld 's avonds na elf uur functioneren als 'centraal uit' schakelaar.

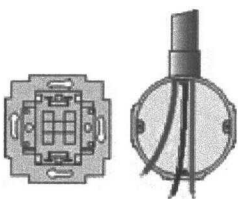
De universele Xanura-afstandsbediening kan gebruikt worden voor het aansturen van Xanura-toepassingen waar dan ook in huis. De RF-signalen worden ontvangen door de RF-interface, die deze signalen omzet in Xanura-commando's. De afstandsbediening voorziet in de functies aan/uitschakelen, dimmen en de standaard groepscommando's "All Lights On" en "All Units Off". Daarnaast is het mogelijk om met één afstandsbediening nagenoeg alle soorten audio- en videoapparatuur te bedienen. De afstandsbediening is al voorgeprogrammeerd voor vrijwel alle consumentenapparatuur en is na het invoeren van de bij het merk en type behorende code gereed voor gebruik.

De installatie

Voor de installatie van Xanura componenten volgt hieronder als voorbeeld het inbouwen van een schakelaar met een schakelfunctie voor een lamp (genaamd SAIX). De overige componenten worden op gelijke wijze geïnstalleerd.

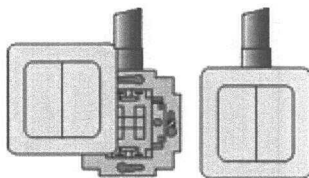
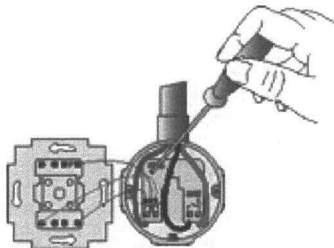
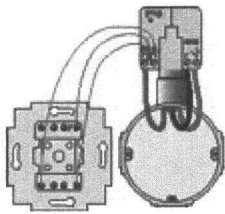
Inbouw van een SAIX

De SAIX, schakelactor met locale bediening, is geschikt om apparaten of verlichting op afstand en ter plaatse te bedienen.



Stap 1:

- Neem de schakelaar uit de inbouwdoos
- Maak de bedrading los
- Trek een nuldraad bij als deze ontbreekt



Stap 2:

- Monteer de fase-, nul-, en schakeldraad aan de aansluitpunten van de SAIX

Monteer de dunne draden van de SAIX aan de schakelaar

Stap 3:

- Plaats de SAIX tegen de achterzijde van de inbouwdoos
- Programmeer de SAIX

Stap 4:

- Plaats de schakelaar en drukknoppen terug

Figuur 3.2.1.2.2 inbouw van een siax (Bron: <http://www.xanura.nl/systeem/systeem.asp>)

Naast het installeren van de componenten voor het schakelen moet er ook nog rekening gehouden worden met het volgende punt bij de installatie van een Xanura systeem

Eén of drie fasen?

Bij de installatie is het van belang te weten of de elektrische installatie in een woning één of drie fasen heeft. Indien het een driefasen installatie betreft en de Xanura componenten zijn over meer dan één fase verdeeld, is het noodzakelijk een fasekoppelaar te installeren. Deze fasekoppelaar koppelt de Xanura signalen, die via een fase binnenkomen, door op de andere twee fasen. De signalen worden daarbij voor alle drie de fasen versterkt. De fasekoppelaar kan ook worden gebruikt als éénfasige signaalversterker.

Signaalstoringen

Omdat er bij Xanura sprake is van lichtnetcommunicatie zullen de lichtnetsignalen de woning via de meterkast verlaten en op het openbare net terechtkomen. Het is daarbij niet ondenkbaar dat wanneer de burens ook over Xanura beschikken wederzijdse beïnvloeding ontstaat. Om te voorkomen dat Xanura signalen de woning verlaten of dat Xanura signalen van de burens de woning binnendringen dient men in de meterkast een spierfilter te plaatsen.

Programmering

Voor ik het over de manier van programmeren ga hebben, wil ik eerst de wijze van adressering kort uitleggen. Bij Xanura maakt men gebruik van groeps codering (letters A t/m P) en onderdeel codering (cijfers 1 t/m 16). Verder zijn er enkele extra commando's beschikbaar zoals "All lights on" en "all units off" die per onderdeel aan- of uit- geschakeld kunnen worden.

Om een adres toe te kennen aan een onderdeel dient men eerst handmatig de groep in te stellen door een schakelaar op de schakelactor/interface. Door de schakelactor en de interface een gelijke onderdeel codering te geven is het mogelijk de schakelactor met de interface te bedienen. Dus de lamp verbonden met schakelactor met adres C2, wordt bediend door de schakelaar die verbonden is aan het interface met adres C2.

Door middel van een computer interface is het mogelijk om meerdere koppelingen te maken maar deze koppelingen moeten binnen de groep blijven. Dus het is mogelijk om schakelaar C2 te koppelen met lamp C4, maar het is niet mogelijk om schakelaar C2 te koppelen met lamp D2. Koppelingen tussen diverse groepen zijn alleen mogelijk voor de extra commando's zoals "all lights on" en "all units off".

Het programmeren van het Xanura systeem kan op drie manieren:

- handmatig
- met een PUX (ProgrameerUnit Xanura)
- met de computer

Handmatig programmeren van een Xanura systeem is mogelijk, maar dan loopt u wel direct tegen beperkingen aan. Het is dan namelijk alleen mogelijk gelijke adressen te programmeren. Er is geen mogelijkheid om extra koppelingen toe te voegen.

Met behulp van een PUX is het wel mogelijk om deze onderlinge koppelingen te programmeren, maar wilt u meer complexe functie's toevoegen, zoals een aanwezigheidssignalering of klok geboden functies dan ontkomt u er niet aan om met een computer te programmeren.

Een PUX heeft wel het voordeel, dat hiermee het signaal- en ruisniveau gemeten kan worden. Zo is het mogelijk het lichtnet vóór installatie door te lichten, eventuele signaaldempende apparaten te isoleren met een apparaatfilter en geplaatste modules direct te testen. Tenslotte kan de complete installatie voor oplevering getest worden door alle modules te activeren, waardoor deze storingsvrij kan worden opgeleverd.

3.2.2 open bussystemen.

Naast de gesloten systemen zijn er natuurlijk ook open systemen. Het enige verschil is, dat protocollen van een open systeem vrij zijn gegeven voor gebruik door derden. Hierdoor is het mogelijk dat er producten van diverse fabrikanten met elkaar kunnen communiceren. Hieronder zal ik enkele voorbeelden geven van open bussystemen.



fig.3.2.1 logo profibus

Profibus is een bussysteem afkomstig uit de industrie en is opgebouwd uit grote modules. Deze zijn wel toepasbaar boven een systeem plafond, maar om deze modules weg te werken in de muur of in een centraaldoos, is onmogelijk, zonder extra bekabeling of extra hak en breek werk. Wat betreft de opbouw lijkt dit systeem op het Nikobus systeem. Daarom zal ik het hier niet verder uitwerken.

Batibus is van origine een Frans concept en wel van de firma Schneider, beter bekend van productlijnen als Merlin Gerin en telemecanique. Het batibus systeem bestaat echter alleen nog maar in Frankrijk en de firma Schneider is op wereldwijd niveau overgestapt op EIB/KNX.

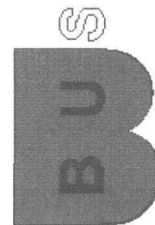


fig.3.2.2 logo Batibu



fig3.2.3 logo EIB

EIB is de afkorting voor Europese installatie bus. Deze bus wordt door diverse Europese bedrijven ondersteund. Enkele voorbeelden hiervan zijn Siemens, Busch Jeager(ABB), Gira en Merten. Stuk voor stuk vrij grote bedrijven. Enkele bedrijven zijn zelfs wereldwijd georiënteerd en daarom zag een bedrijf als Siemens ook heel graag dat EIB een wereldstandaard zou worden. De naam EIB is echter moeilijk te verkopen buiten Europa daarom is EIB om gedoopt in Konnex ofwel KNX, de laatste naam in de rij.

Konnex is volledig compatible met EIB. Het grootste verschil is dat Konnex een wereldwijde standaard is en EIB een Europese standaard. De partners Batibus en EHS (European home system) hebben EIB aangevuld met fysieke lagen, configuratie modes en applicatie kennis. Hierdoor is de nieuwe wereldwijde standaard ontstaan. In het logo van de Konnex Association is ook duidelijk te zien uit welke drie partners de association is opgebouwd. (Het huisje is het logo van EHS.)

Onder dit logo ziet u het nieuwe logo van Konnex ook wel KNX genoemd.

Inmiddels zijn er al ongeveer 400 bedrijven die dit protocol (Konnex) gebruiken voor hun standaard bussysteem.



fig.3.2.4 logo Konnex association



fig.3.2.5 logo Konnex

De werking

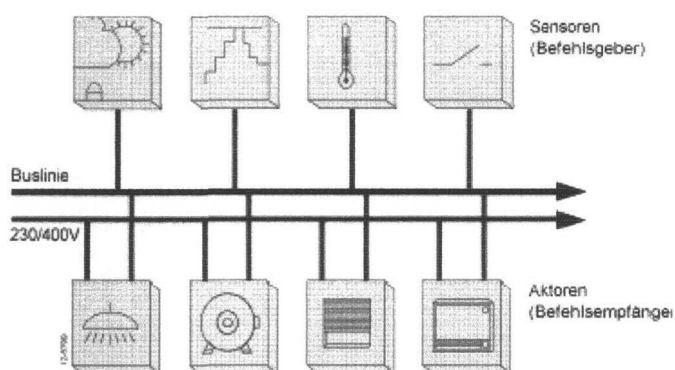
Bij KNX is het mogelijk om op drie verschillende manieren met elkaar te communiceren.

- Instabus(Siemens, Merten)/i-bus(ABB)
- Powerline(Siemens)/powernet(ABB, Merten)
- Radiofrequent

Deze systemen zal ik hieronder uitleggen.

3.2.2.1.instabus

Ten eerste is er instabus (van o.a. Siemens, Merten, Jung) ofwel i-bus(ABB). Hierbij wordt het bussignaal verstuurd over een twee aderige (getwiste) buskabel. Over deze buskabel wordt 24V DC voeding en de data ten behoeve van de diverse busdeelnemers samen getransporteerd. Het data signaal is op de 24VDC voeding gemoduleerd door stroompulzen. Een logische 0 is een stroompuls en een logische 1 is geen puls.



Figuur 3.2.2.1.1 Instabus/i-bus structuur
(bron: brochure Siemens)

Algemeen EIB/KNX communicatie

Voor verdere uitleg over de wijze van communiceren zal ik verder gaan met het instabus ofwel i-bus systeem omdat het EIB/KNX systeem hiervoor is ontworpen. (powerline/powernet en radiofrequent zijn uitbreidingen hierop).

Het EIB/KNX is een event gestuurd bussysteem dat gebruik maakt van seriële data overdracht. De berichten (telegrammen), die door de sensor/drukknop(zender) worden verzonden naar een of meerdere actuatoren(ontvangers), worden door de actuator(en) bevestigd met een tegenbericht, als het bericht goed is ontvangen. Is het bericht niet ontvangen, dan verzendt de sensor het bericht nogmaals. Is het bericht na de derde keer nog niet ontvangen, dan wordt het probleem opgeslagen in het geheugen van de sensor.

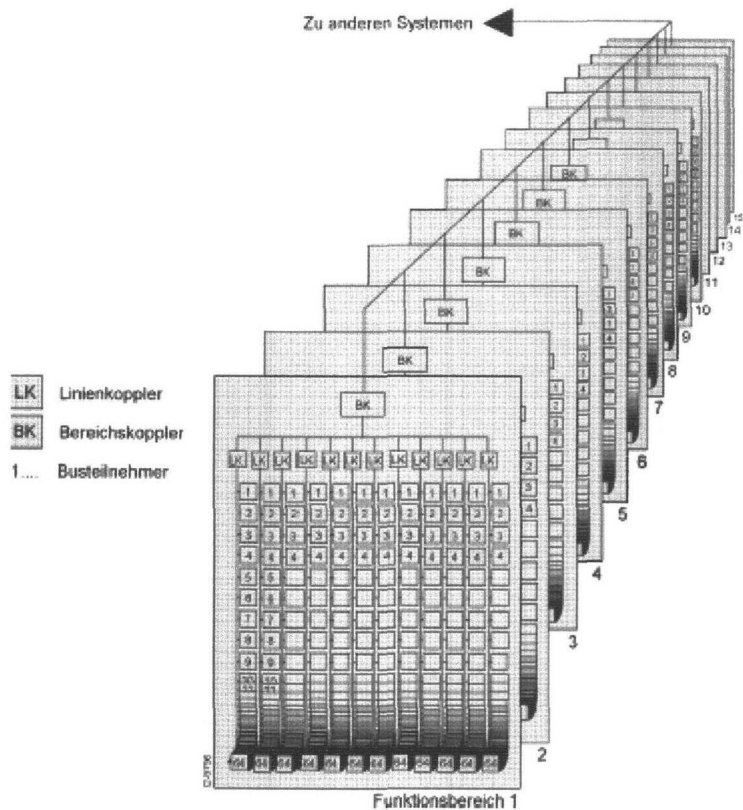
De telegrammen worden asynchroon verstuurd, maar de data van een telegram wordt gesynchroniseerd door een start en een stop bit. Omdat het data verkeer op de bus asynchroon is, moeten er wel duidelijke regels zijn voor eventuele botsingen. Het EIB/KNX bussysteem maakt hiervoor gebruik van het CSMA/CA protocol. Dit protocol garandeert een botsingsvrije, random toegang, zonder dat de snelheid hierdoor wordt beïnvloed.

Dit is mogelijk door enkele afspraken, die dit protocol maakt. Alle busdeelnemers kijken of er een signaal op de lijn staat (Carrier Sense) en halen dit eraf indien het voor hem is bedoeld. Als een busonderdeel wil zenden wacht deze tot de lijn vrij is en zet zijn signaal op de lijn, in theorie mag elk busonderdeel beginnen met zenden(Multiple Access).

Als er twee busdeelnemers tegelijk gaan zenden dan wordt er gekeken naar de prioriteit van de busdeelnemers en de hoogste prioriteit mag onverhinderd door gaan met het zenden van zijn bericht (Collision Avoidance) en daarna mag de ander. Als ze beide de zelfde prioriteit hebben wordt er gekeken naar het laagste fysieke adres, dit onderdeel mag dan als eerste zijn bericht verzenden.

De bustopologie

Het basis element van de EIB bustopologie is de lijn. Een lijn kan maximaal 64 busdeelnemers bevatten. Als dit niet voldoende is, kan men gebruik maken van lijnkoppelaars, waardoor er 12 lijnen aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Deze 12 lijnen vormen 1 zone. Met behulp van een "backbone couplers" is het mogelijk om maximaal 15 zones aan elkaar te koppelen.



Op deze manier is het mogelijk om $64 \times 12 \times 15 = 11520$ busdeelnemers aan elkaar te koppelen.

Mocht dit toch nog te weinig zijn, of als er behoefte is om diverse onderdelen van afstand te kunnen besturen, dan zijn er diverse mogelijkheden om de backbone te koppelen met andere systemen.

De "backbone coupler" bevat namelijk al diverse interfaces om het EIB bussysteem aan te sluiten op bijvoorbeeld een ISDN lijn of een andere EIB applicatie, enz.

Figuur 3.2.2.1.2

Schematisch overzicht bustopologie (bron: brochure Siemens)

De adressering van de busdeelnemers

Om de telegrammen bij de juiste busdeelnemers af te leveren, moet elk busonderdeel een adres krijgen. Dit gebeurt door het ETS softwarepakket dat op een computer in huis wordt geïnstalleerd. ETS geeft elk busonderdeel een fysiek adres en een groepsadres. Het fysieke adres wordt echter alleen door ETS gebruikt voor het toekennen aan een groep, opdrachten en onderhoud. Voor het verzenden tussen de busdeelnemers onderling wordt een groepsadres gebruikt. Dit adres is toegankelijk voor elk busonderdeel, dat tot de zelfde groep behoort.

Het fysieke adres van de busdeelnemers is direct gekoppeld aan deze bus topologie. De adressering bestaat namelijk uit drie delen:

- het zonenummer
- het lijnnummer en
- het onderdeelnummer

Een adres ziet er dan als volgt uit 12.09.027 ofwel:

- zone 12
- lijn 9
- onderdeel 27

Een fysiek adres komt maximaal 1 keer voor in een EIB installatie. Een groepsadres komt minimaal twee keer voor in een EIB installatie, namelijk 1 maal bij de zender en 1 maal bij de ontvanger. De zender met hetzelfde groepsadres als de ontvanger schakelt deze ontvanger in de gewenste stand.

Deze groepsadressen worden toegewezen bij het programmeren van het EIB/KNX bussysteem. Elk busonderdeel ontvangt dan een of meerder groepsadressen waartoe het busonderdeel behoort. Nadat dit adres is toegewezen, zullen de busdeelnemers reageren op elk groepsadres, waartoe het busonderdeel behoort.

De groepsadressering is in diverse categorieën verdeeld. Hieronder volgt een overzicht van de mogelijke groepsindelingen en het aantal mogelijke groepsadressen.

	Adressering op twee niveau's	Adressering op drie niveau's
hoofdgroep	0-15=16 adressen	0-15=16 adressen
middengroep		0-7=8 adressen
subgroep	0-2047=2048 adressen	0-255=256 adressen
Totaal aantal adressen	32.768 adressen	32.768 adressen

Een groepsadres ziet er dan als volgt uit: 05.02.035

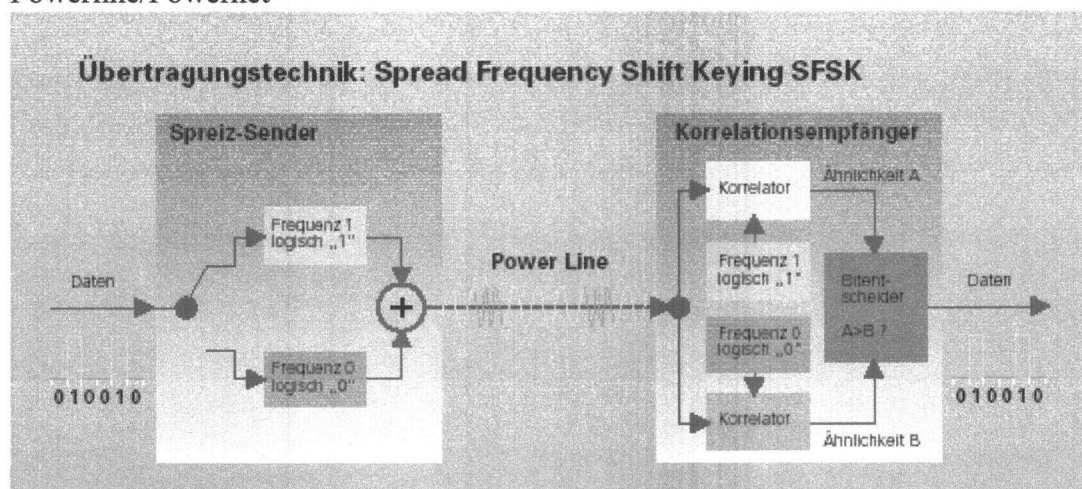
- Hoofdgroep 5
- Middengroep 2
- Subgroep 35

3.2.2.2 Powerline

Bij Powerline(Siemens) / Powernet(ABB, Merten) wordt het signaal op de 230V voeding gesuperponeerd. Om een betrouwbare dataoverdracht op het installatienet te verzekeren, werd voor Powerline/Powernet een volledig nieuw overdrachtssysteem ontwikkeld. Met deze techniek wordt een hoge betrouwbaarheid van het systeem gewaarborgd. Deze techniek wordt SFSK (Spread Frequency Shift Keying) genoemd. De signalen worden via 2 gescheiden frequenties overgedragen.

Voor de logische "0" gebruikt men een frequentie van 105,6KHz en voor de logische "1" gebruikte men een frequentie van 115,2KHz. Het zendniveau is maximaal 116 dB μ V voor private netten. De snelheid, die voor deze manier van overdracht geldt, is 1,2 KB/s en een bericht(telegram) duurt ongeveer 130ms. Voor Powerline/Powernet geldt hetzelfde toegangsprotocol als voor instabus (CSMA).

In figuur 3.2.2.2.1 kunt u duidelijk zien hoe de data overdracht plaats vindt bij Powerline/Powernet



Figuur 3.2.2.2.1 data overdracht Powerline/Powernet (bron: [brochure Merten](#))

Ondanks het feit dat er bij het ontwerp van deze techniek al goed is gekeken naar het feit dat er op het 230/400v net veel vervuiling zit, mag deze techniek niet gebruikt worden voor belangrijke signaaloverdracht als alarmoproepen. De reden hiervoor is eenvoudig: Dit systeem is gevoelig voor netvervuiling met als gevolg dat het alarm misschien niet doorkomt, omdat er op dat moment erg veel netvervuiling aanwezig is.

Deze vervuiling treed zowel binnenshuis op als buitenshuis. Binnenshuis moet u denken aan spaarlampen, wasmachines en drogers. Buitenshuis zijn er dingen als de puls voor het omzetten van dag- naar nachstroom, of als u bij een industrieterrein in de buurt woont, kan het aan- en uitschakelen van zware motoren netvervuiling veroorzaken. Door middel van filters kan de invloed van netvervuiling verminderd worden, maar dit is niet de goedkoopste oplossing.

De adressering van de busdeelnemers

Voor wat betreft de adressering van de Powerline/Powernet deelnemers, kan ik vrij kort zijn. Deze adressering is namelijk gelijk aan de groepsadressering van instabus. Het is binnen Powerline/Powernet ook niet mogelijk om een fysiek adres aan te maken omdat de data communicatie via het 230/400V net gaat dit is geheel aan elkaar gekoppeld en er is geen scheiding tussen diverse lijnen mogelijk.

3.2.2.3 Radiofrequent

Hierbij wordt gebruik gemaakt van een vrijgegeven golflengte (868MHz), waarop het signaal wordt gesuperponeerd. Deze golflengte is speciaal vrijgegeven voor veiligheids- en domotica-toepassingen. Omdat het gaat om radiografische signalen, is het niet nodig om in elke ruimte een ontvanger te plaatsen, radiografische signalen gaan namelijk makkelijk door muren heen. Dit is natuurlijk makkelijk zolang het signaal binnen uw eigen huis blijft, maar het signaal kan ook bij uw buurman terechtkomen. Dit heeft iedere EIB/KNX fabrikant ondervangen door de zender en ontvanger bij installatie exact op elkaar af te stemmen.

3.3 Wat zijn de wensen van familie Rijpert?

Als het gaat om de wensen van de familie Rijpert, staan er twee dingen hoog in het vaandel en dat zijn veiligheid en comfort. Om in deze twee zaken tegemoet te komen, dienen we eerst een beetje de gezinssituatie te kennen.

De familie Rijpert is een gezin met drie kinderen in de leeftijd van een, vijf en zeven. De heer Rijpert is directeur bij de "DIT-Group" en heeft hier zijn handen vol aan. De resterende tijd wil hij graag doorbrengen met zijn vrouw en kinderen.

Mevrouw Rijpert houdt zich dagelijks bezig met huishoudelijke zaken, zoals de oudste twee kinderen elke dag naar school brengen (en ophalen), boodschappen doen, enzovoorts.

Daar ze beiden een druk leven hebben, wordt er wel eens vergeten een lamp uit te maken, blijft het koffiezetapparaat aanstaan of wordt het alarm niet ingeschakeld. Met een domotica-systeem is dit heel makkelijk te voorkomen door een centrale uitknop bij de voordeur, die er voor zorgt dat alle lampen en "overbodige" apparatuur uitgaan. Dit voorkomt niet alleen overbodig stroomverbruik maar het is ook een stuk veiliger.

Er is ook de wens om deze centrale uitknop te gebruiken om het alarm in te schakelen, echter met een vertraging, zodat er door de bewegingsmelders gecontroleerd wordt of het huis ook leeg is. Op deze manier blijft de woning toch niet onbewaakt achter als mevrouw Rijpert bijvoorbeeld; de kinderen even naar school brengt. Bij thuiskomst kan ze het alarm uitschakelen door middel van het intoetsen van de code.

De heer en mevrouw Rijpert zijn beide niet technisch aangelegd en willen daarom ook niet een systeem, waar allemaal moeilijk functies in zitten. Een domotica systeem moet voor hen duidelijk en makkelijk bedienbaar zijn.

Een verdere voorwaarde, die ik meteen te horen kreeg, was "We willen dit wel, maar het hak- en breekwerk moet tot een minimum beperkt worden.

Dit waren wel de drie hoofdaspecten waar ik rekening mee dien te houden. De overige functie's heb ik hieronder verder uitgewerkt;

- Inbraakbeveiliging
- Rookmelders in keuken, woon- en slaapkamers, overloop en hal.
- Waterlekkage melders in de keuken en washok.
- Het systeem moet gebruiksvriendelijk zijn.
- Alarm doormelding via telefoon.
- Temperatuurregeling woonkamer, keuken en eetkamer afgestemd op aanwezigheid
- Ventilatie ook meegenomen in temperatuurregeling
- Zonweringen bij de eetkamer weersafhankelijk geregeld.
- Lichten dimbaar in de eetkamer, woonkamer, overloop en de slaapkamer ouders.
- Lichtscènes mogelijk in de eetkamer, woonkamer, slaapkamer ouders en overloop
- Lampen bedienbaar via afstandsbediening.

- Lampen in verkeersruimtes automatisch aan bij betreden.
- Lampen in ruimtes met bewegingsmelders in nachtstand (gedimd) aan.
- Stopcontacten spanningsvrij op de slaapkamers van de kinderen.
- Aanwezigheidsimulering bij afwezigheid van bewoners.
- Schemerschakeling voor lampen in de tuin
- Alle lampen aan bij brandalarm.
- Alle lampen knipperen bij inbraakalarm.
- Mogelijkheid om op (grote)afstand dingen te besturen/controleren.
- Intercom/camerabeveiliging bij de voordeur.
- TV/Video/DVD mogelijkheden op iedere kamer.
- Internet mogelijkheden op iedere kamer.

Niet alle wensen van de Familie Rijpert zijn te realiseren met een domotica-systeem. Systemen als intercom, telefoon, TV/Video/DVD en internet/netwerk verbindingen zijn niet (althans nog niet) integreerbaar met een domotica-systeem. Hier wil ik dan ook niet te ver op ingaan. De enige manier om deze toepassingen aan te leggen zonder al te veel hak- en breekwerk, is het slim bekabelen van de bestaande leidingen. Hiervoor zijn diverse systemen op de markt. Een systeem dat mijn inziens een goede oplossing heeft, is het systeem van Lexel dat voor elke aansluiting een zelfde kabel gebruikt en in de meterkast een soort patchkast maakt om de kabel makkelijk te kunnen veranderen van netwerkkabel naar bijv. CAI/Radio kabel.

3.4 Subconclusie: Welk bussysteem toepassen?

Ik heb nu diverse bussystemen bekeken en wil hier in het kort de voor- en nadelen per bussysteem opnoemen. Daarna zal ik de voor- en nadelen in een tabel verder uitwerken.

Als eerste ben ik begonnen met het **Nikobus** systeem. Dit is een vrij compleet pakket met bewegingsmelders, diverse mogelijkheden voor dimmen van verlichting, sturen van jaloezie, telefonische doormeld mogelijkheden, draadloos schakelen d.m.v. afstandsbediening, enzovoorts. Nikobus heeft echter niet alles in het programma een voorbeeld hiervan zijn thermostaatknoppen deze zitten niet in het programma van Nikobus. Nikobus is meer gespecialiseerd in het schakelen van verlichting en dat merkt u in de samenstelling van het pakket.

De installatie wijze van Nikobus is niet de makkelijkste manier om in een bestaande woning toe te passen. Hierbij doel ik vooral op de manier van bedraden van de te schakelen onderdelen. Deze moeten allemaal centraal bedraad worden, wat veel extra werk met zich meebrengt. Ook is het moeilijk om achteraf deze installatie aan te passen, als er extra onderdelen toegevoegd moeten worden.

De communicatie tussen de diverse onderdelen is vrij betrouwbaar, doordat er weinig invloeden van buitenaf zijn door het gebruik van een aparte buskabel.

Het programmeren van het bussysteem is zonder extra hulpmiddelen te realiseren u dient wel de handleiding erbij te houden, maar na een paar keer goed doorlezen, lukt het de meeste monteurs wel. Een nadeel is echter, dat u niet direct ziet of u het goed geprogrammeerd heeft.

Xanura is het tweede bussysteem dat ik heb uitgelegd. Xanura is een goedkope oplossing om enkele kleine dingen in een woning te automatiseren. Als u met dit systeem de hele woning wilt automatiseren, dan zult u zeker rekening moeten houden met vervuiling van het 230/400V net. Het toepassen van netfilters is al snel aan de orde om de werking van het Xanura systeem te garanderen.

Het assortiment van Xanura producten is nog steeds uitbreidend, maar erg beperkt als u het vergelijkt met andere aanbieders. Voor het schakelen van verlichting of jaloezieën is de keuze ruim genoeg. Er zijn echter wel beperkingen aan het aantal gelijktijdig te schakelen punten.

Het programmeren van de installatie kan op diverse manieren. U kunt de installatie handmatig programmeren, maar wilt u gebruik maken van de mogelijke functie's, dan ontkomt u er niet aan om via een PUX of computer te programmeren. De wijze van programmeren is redelijk eenvoudig gehouden. Met behulp van een handleiding is dit systeem redelijkerwijs zelf te programmeren.

Het derde systeem dat ik besproken heb is het **EIB/KNX** systeem. Dit zijn eigenlijk drie systemen in één:

- Een bussysteem door middel van een buskabel (instabus)
- Een bussysteem dat gebruik maakt van het 230/400V net (Powernet)
- En een radiografisch bussysteem.

Wat betreft het assortiment heeft u bij EIB/KNX de meeste keus, simpel door het feit dat er ongeveer 400 fabrikanten zijn die EIB/KNX ondersteunen.

De installatie van instabus is vergelijkbaar met het Nikobus systeem, echter met het voordeel dat er ook decentraal actor-componenten geplaatst kunnen worden. Er zijn namelijk diverse actor-componenten die in een inbouwdoos/centraaldoos passen.

Voor de installatie van Powernet geldt eigenlijk hetzelfde als voor Xanura. Het is toepasbaar voor kleine aanpassingen in de woning. Het wordt echter sterk afgeraden om alarmfuncties via dit systeem aan te sluiten.

De radiografische toepassingen zijn een mooie uitbreiding op het al erg ruime assortiment van EIB/KNX. Dit is erg geschikt voor situaties die moeilijk of niet toegankelijk zijn voor kabels.

Het programmeren van het EIB/KNX systeem gaat via een computer met het ETS softwarepakket. Met enige uitleg is dit systeem door een monteur te programmeren. Enige technische achtergrond is hiervoor wel gewenst. Door de diversiteit aan touchscreens en gebruikersinterfaces zijn kleine aanpassingen wel door de klant zelf uit te voeren.

Nadat het EIB/KNX systeem geïnstalleerd is, zijn de uitbreidingsmogelijkheden nog ruimschoots voor handen, doordat er veel componenten op radiografische basis bij geplaatst kunnen worden. Voor onderdelen waar wel bedrading voor nodig is, is het verstandig om bij het eerste ontwerp leidingen hiervoor mee te nemen.

Om een keuze te kunnen maken tussen de diverse mogelijkheden, heb ik hieronder een tabel opgezet, die is gebaseerd op het installeren in een bestaande woning. Wat betreft functie's heb ik enkel de functie's opgenoemd waarin de diverse systemen verschillen.

Omschrijving	Nikobus		Xanura		EIB/KNX		
		RF		RF	instabus	Powernet	RF
Assortiment	+/-	-	-	-	++	+/-	+/-
Uitbreidingsmogelijk (zonder hak- en breekwerk)	-	++	+	++	-	+	++
Mogelijkheden tot uitbreiding van het systeem	++	++	+/-	+/-	+	+	+
betrouwbaarheid	+	+	-	+	++	-	+
Installeren	-	++	++	++	+/-	++	++
Inbouw mogelijkheden	-	++	+	++	+	+	++
Hak- en breekwerkzaamheden	-	++	+	++	-	+	++
kosten	+/-	+/-	+	+	+/-	+/-	+/-
Gebruikersgemak							
– Programmering	M/E		Z/M		M		
– Extra apparatuur nodig voor het programmeren	nee		nee*		ja		
– algemeen	+		+/-		++		
Functies							
– lichtscènes mogelijk	ja	ja	beperkt	beperkt	ja	ja	ja
– Dimstand programmeerbaar	ja	ja	-	-	ja	ja	ja
– bewegingssensoren	ja	-	-	ja	ja	ja	Ja
– Afstandbediening	IR	ja	IR	ja	IR	IR	ja
– Thermostaatkraan	-	-	-	-	ja	ja	ja
– Temperatuur regeling	-	-	-	-	ja	ja	ja
– spraakherkenning	-	-	-	-	ja	ja	ja
– inbraak	-	-	-	ja	ja	-	ja
– brandmelding	-	-	-	ja	ja	-	ja
– Touchscreen	ja	-	-	-	ja	ja	ja
– visualisering	-	-	-	-	ja	ja	ja

* om alle functie's te kunnen programmeren is er een pux nodig of een computer met Xanura-modem en software.

- slecht/niet mogelijk

+/- matig/redelijk

+

++ zeer goed

Z Zelf te doen

M door een monteur uit te voeren

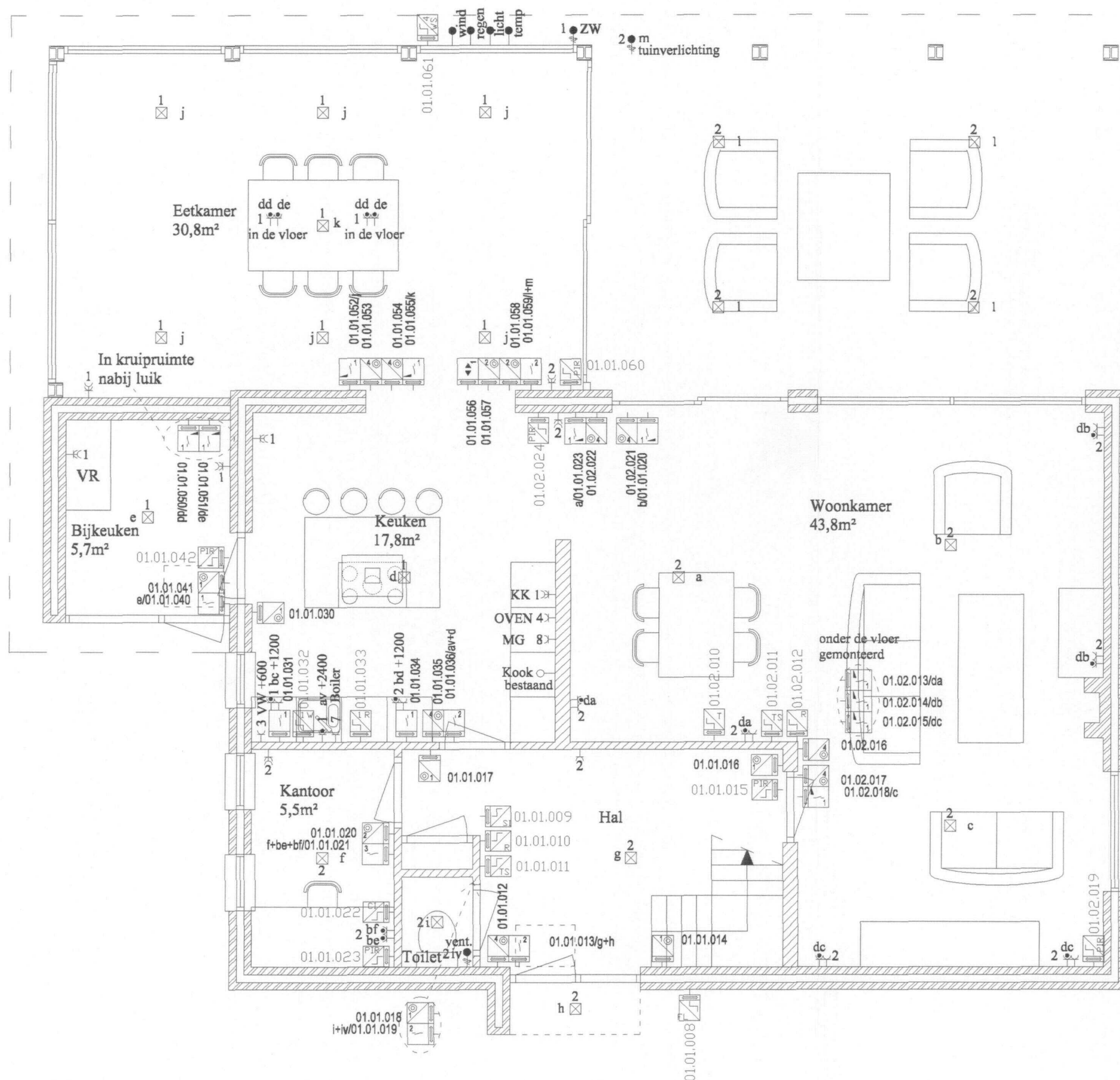
E door een expert uit te voeren

IR infrarood

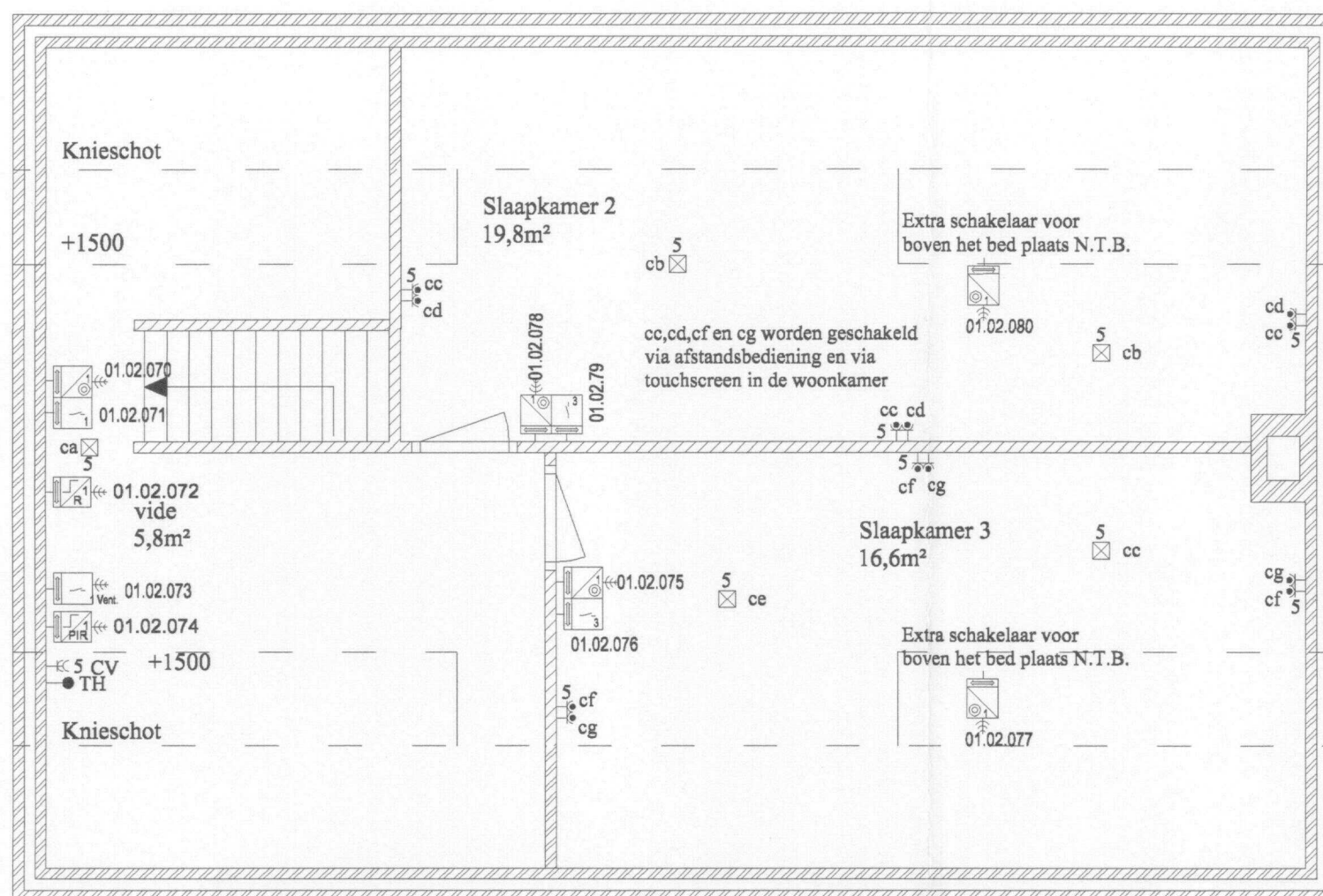
Zoals u kunt zien in de bovenstaande tabel, heeft Xanura het voordeel in de kosten, maar het nadeel is dat het niet kan voorzien in alle behoeftes van de familie Rijpert. Een eenvoudig voorbeeld hiervan is de toepassing van lichtscènes, met Xanura kan dit, maar erg beperkt.

Het EIB/KNX systeem is wel duurder in aanschaf, maar de mogelijkheden van dit systeem zijn aanzienlijk groter. Eventuele kleine aanpassingen zijn met dit systeem makkelijker uit te voeren. Het gebruikersgemak is bij dit systeem vele malen groter door de grote diversiteit aan gebruikersinterfaces. Verder heeft EIB/KNX het voordeel dat het markt technisch gezien veel stabiel is. Er zijn immers ongeveer 400 bedrijven, die beslissen over de toekomst van EIB/KNX.

Voor de familie Rijpert voldoet dit laatste systeem het beste aan de wensen. Het EIB/KNX systeem is weliswaar niet het goedkoopste systeem, maar de functie's die de familie Rijpert wil gebruiken, zijn met dit systeem mogelijk. Verder heeft dit systeem het voordeel van de diverse manieren van installeren (instabus, powernet en radiofrequent).



Systemence ➡	Datum	14-11-03
	Engineer	PVS
	Tekenaar	PVS
	Controle	PVS
Project	Fam. Rijpert	
Onderdeel	Begane grond	
Type	Domotica systeem	
Bijlage	3.1	
Filename	beganegrond.dwg	Schaal 1:60



Systemence ➡

Datum	14-11-03
Engineer	PVS
Tekenaar	PVS
Controle	PVS

Project	Fam. Rijpert
Onderdeel	2e verdieping
Type	Domotica systeem
Bijlage	3.3
Filename	2e_verdieping.dwg
Schaal	1:60

3.5 Wat is er mogelijk in een bestaande woning?

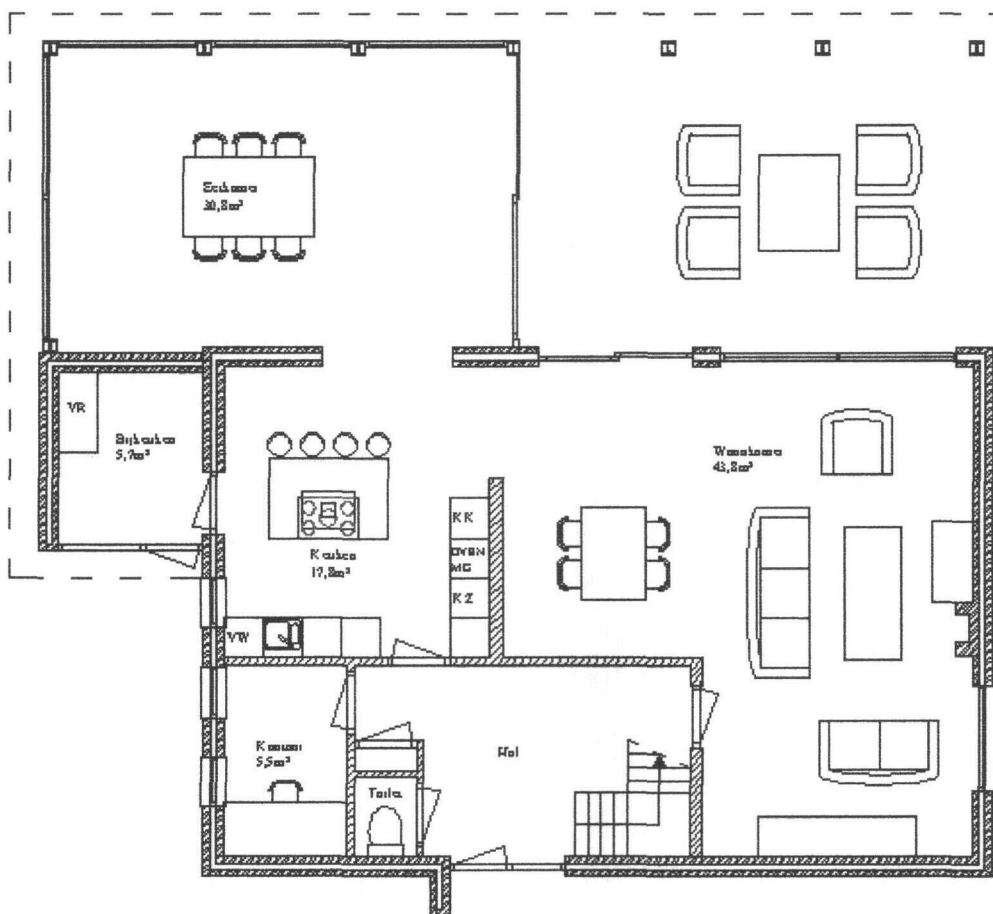
Om een goed inzicht te krijgen in de mogelijkheden binnen een bestaande woning, is het verstandig om eerst een algemeen beeld te creëren van de betreffende woning. Dit kan grote gevolgen hebben voor de aanleg van een nieuwe domotica installatie. Daarom eerst een algemene uitleg over de woning van de familie Rijpert.

De woning van de familie Rijpert bestaat uit drie verdiepingen. Alle verdiepingen zijn voorzien van betonvloeren. Onder het gehele huis zit een kruipruimte met uitzondering van de nieuw aan te bouwen eetkamer.

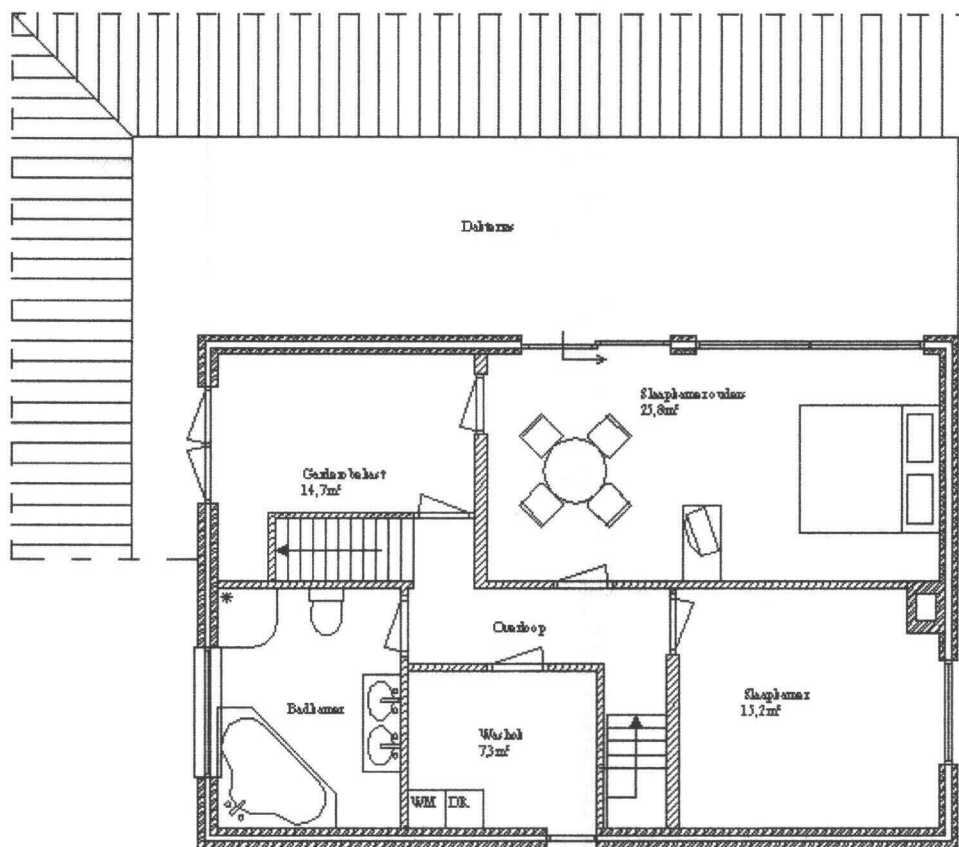
De indeling van de woning ziet er als volgt uit:

Op de begane grond bevinden zich de hal, wc, een kantoor, woonkamer, keuken en eetkamer en buiten nog een overdekt terras. Op de eerste verdieping vinden we de overloop, de slaapkamer van de ouders met bijbehorende garderobekasten, dakterras, een kleinere slaapkamer, washok en badkamer. Vervolgens op de tweede verdieping, de overloop en twee slaapkamers.

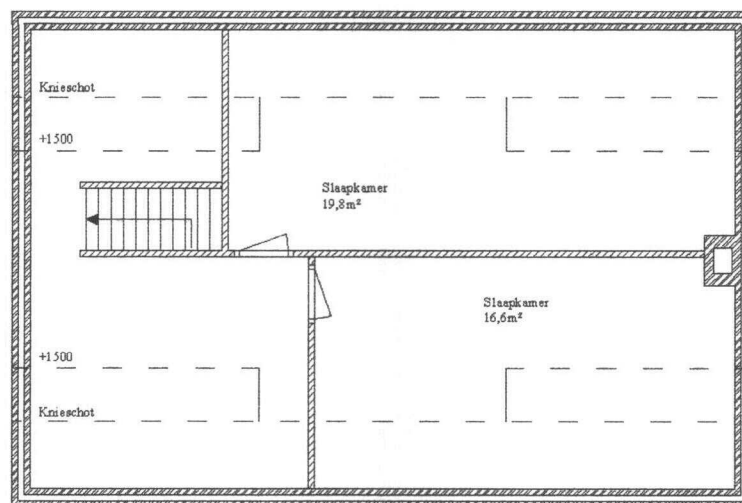
Hieronder ziet u de plattegronden van iedere verdieping om een betere indruk te krijgen van het huis. (zie figuren 3.1 t/m 3.3)



Figuur 3.5.1 plattegrond begane grond



Figuur 3.5.2 plattegrond eerste verdieping



Figuur 3.5.3 plattegrond tweede verdieping

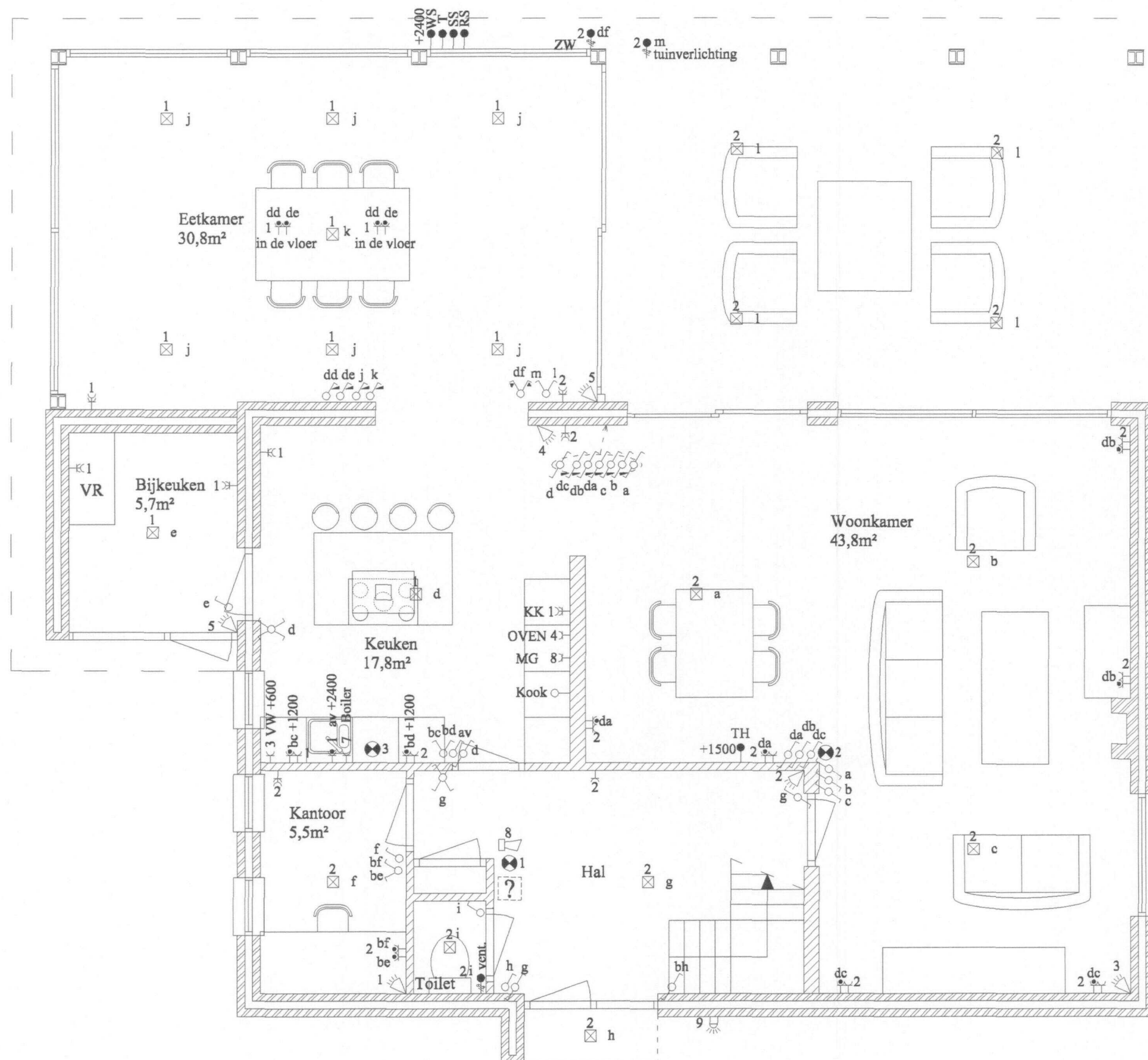
Nu de indeling van het huis bekend is, kan er gekeken worden naar de beste oplossing in dit bestaand huis.

Om te voorkomen dat er een ontwerp wordt gemaakt dat niet realiseerbaar is, worden de belangrijkste beperkingen voor de realisatie hieronder nog even op een rij gezet.

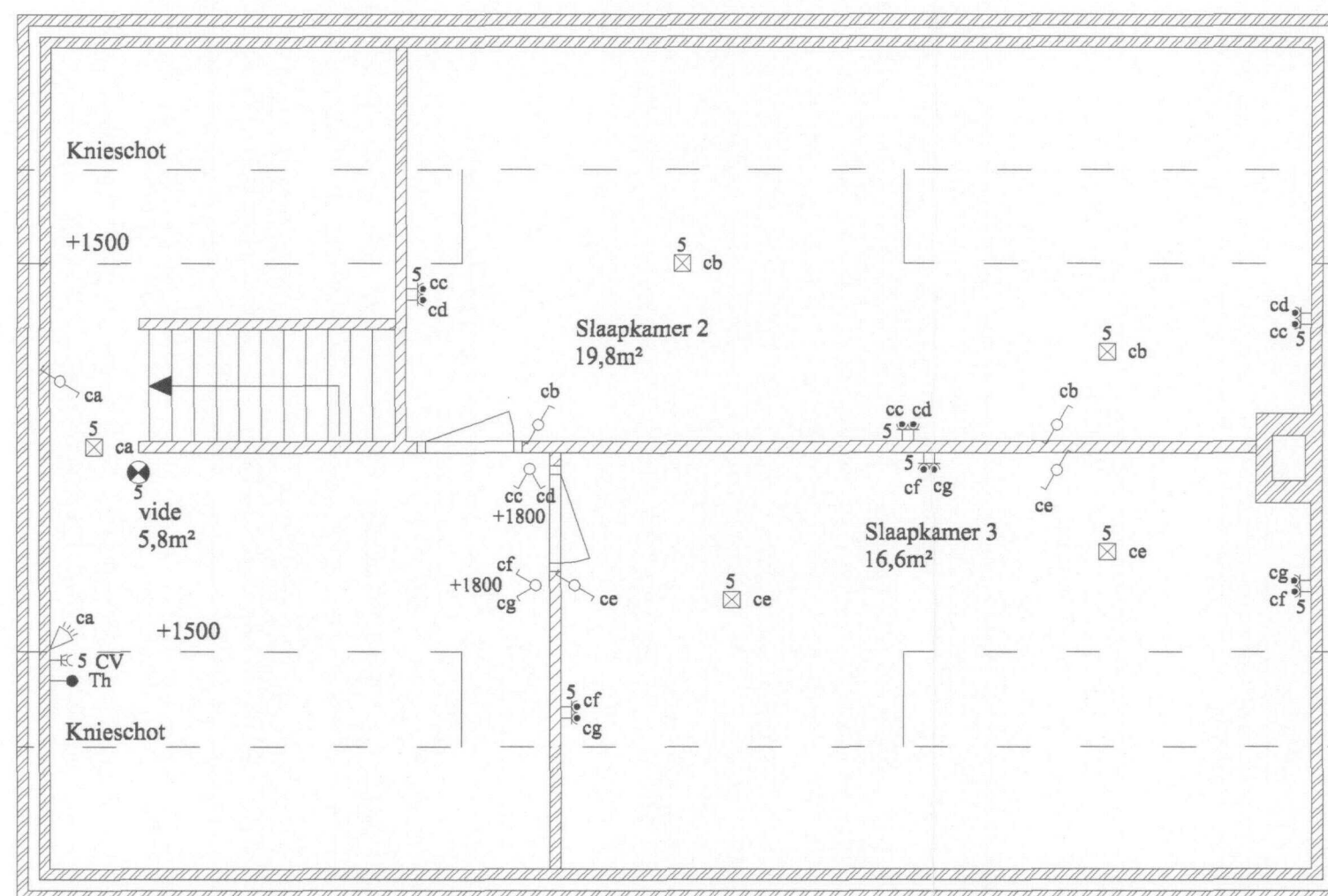
- Onder de vloer van de begane grond zit over de gehele lengte een toegankelijke kruipruimte. Uitzondering hierop is de nieuw aangebouwde eetkamer.
- Tussen begane grond en eerste verdieping, en tussen eerste en tweede verdieping zit een betonnen dekvloer.
- Het frezen van sleuven voor nieuwe leidingen in de muur tot een minimum beperken.

Op basis van de bovengenoemde beperkingen lijkt het de beste keus om de gehele installatie uit te voeren in radiografische onderdelen. Dit is een zeer betrouwbare methode, maar de betrouwbaarheid van het instabussysteem is echter nog groter. Daarom zal de begane grond uitgevoerd worden in het instabussysteem. Hier is het namelijk mogelijk om met minimaal freeswerk, voor extra leidingen, de busonderdelen met elkaar te verbinden. Dit komt, doordat men handig gebruik kan maken van de kruipruimte onder de woning.

Op de eerste en tweede verdieping kunnen we niet gebruik maken van een kruipruimte. Om op deze twee verdiepingen het freeswerk toch tot een minimum te beperken worden de verdiepingen uitgevoerd met radiografische busonderdelen.



Systemence ➡	Datum	22-11-003
	Engineer	PVS
	Tekenaar	PVS
	Controle	PVS
Project	Fam. Rijpert	
Onderdeel	Begane grond	
Type	Conventionele installatie	
Bijlage	3.6	
Filename	beganegrand.dwg	Schaal 1:60



Systemence ⇒	Datum	22-11-03
	Engineer	PVS
	Tekenaar	PVS
	Controle	PVS
Project	Fam. Rijpert	
Onderdeel	2e verdieping	
Type	Conventionele installatie	
Bijlage	3.8	
Filename	2e verdieping.dwg	Schaal 1:60

4. Project uitwerking

4.1. Functionele specificaties

Uitgaande van de wensen van de familie Rijpert en de mogelijkheden van het gekozen bussyteem is het nu mogelijk om voor de hele woning de benodigde functies in kaart te brengen. Om dit enigszins overzichtelijk te houden, is hiervoor gebruik gemaakt van identieke checklisten. Deze zijn toegevoegd in bijlage 2.0 t/m 2.2.2. Allereerst ziet u een totaal overzicht van de gehele woning, daarna wordt iedere ruimte apart gedefinieerd.

Er zijn echter enkele kanttekeningen nodig bij deze checklisten, omdat de onderlinge verbindingen, en extra functies, niet zichtbaar zijn. Hieronder volgen de extra kanttekeningen:

- ✓ Inbraakbeveiliging 3 standen te weten:
 - kortstondige afwezigheid: Alle melders worden geactiveerd. Bij alarm gaat er een sirene en wordt dit doorgemeld naar de mobile van mevr. Rijpert. Kortstondige afwezigheid wordt ingeschakeld 5 minuten na het in drukken van de centrale uitknop, bij de voordeur, mits er binnen deze tijd geen beweging in huis wordt gedetecteerd (handmatig uitschakelen).
 - lange afwezigheid: alle melders worden geactiveerd. Bij alarm gaat er een sirene en wordt dit doorgemeld naar de centralemeldkamer van het beveiligingsbedrijf (alarm wordt handmatig aan-/uitgezet)
 - Nachtstand: alleen de melders op de begane grond worden geactiveerd. Bij alarm gaan alle lampen knipperen, gaat er een sirene en wordt dit doorgemeld naar de centralemeldkamer van het beveiligingsbedrijf (alarm wordt handmatig aan-/uitgezet)
- ✓ Nachtstand heeft verder de volgende gevolgen:
 - Op de overloop wordt de verlichting automatisch gedimd ingeschakeld indien deze ruimte wordt betreden.
 - Alle verlichting en apparaten op de begane grond worden uitgeschakeld.
- ✓ Bij brandalarm gaan automatisch alle lampen aan. Alle apparaten en ventilatie gaan automatisch uit, tevens gaat er een sirene.
- ✓ De centrale uitknop bij de voordeur heeft als gevolg dat alle verlichting en apparatuur uitgeschakeld worden en het alarm ingeschakeld wordt (zie boven).
- ✓ Zonwering werkt volledig automatisch en is afhankelijk van zonlicht, wind en/of regen. Handbediening is uiteraard ook mogelijk.
- ✓ Alarmmeldingen voor waterlekage worden doorgemeld aan de heer en mevrouw Rijpert.
- ✓ Bij waterlekage wordt automatisch de waterkraan afgesloten.
- ✓ Lichtscènes worden in overleg met de heer en mevrouw Rijpert geprogrammeerd.
- ✓ Ventilatie gaat automatisch aan indien de binnentemperatuur hoger is dan de gewenste binnentemperatuur, en de buitentemperatuur lager is dan de binnentemperatuur.

4.2.Ontwerpfase

Nu de belangrijkste punten voor het ontwerp zijn vastgelegd, kan er begonnen worden met het ontwerpen van het geheel.

Bij het ontwerpen worden er twee ontwerpen gemaakt. Een met de conventionele technieken en een met het EIB/KNX domoticsysteem. Daar waar mogelijk zullen deze twee verschillende ontwerpen gelijkwaardig zijn. Er is echter met de conventionele technieken niet zoveel mogelijk als met het domoticsysteem. Om beide ontwerpen realistisch te houden, zullen er enkele functies bij het ontwerp met conventionele technieken afvallen. Welke functies dit precies zijn, zal verderop in dit hoofdstuk behandeld worden.

Voor het domoticsysteem zijn er buiten de nodige schakelaars, sensoren en actoren, die u kunt vinden op de plattegronden van bijlage 3.1 t/m 3.3, meer busonderdelen nodig voor een werkend geheel. Enkele voorbeelden hiervan zijn busvoeding(en), linecouplers, enzovoorts. In bijlage 3.4 vindt u deze onderdelen terug in een schematisch overzicht van de gehele installatie.

In bijlage 3.5 vindt u de groepenkast, deze is voor beide installaties gelijk. En op bijlage 3.6 t/m 3.8 vindt u de tekeningen voor de conventionele installatie.

Zoals al eerder is aangegeven, zijn diverse functies niet of moeilijk realiseerbaar in een conventionele installatie. Hier onderwordt een overzicht gegeven van de functies die zijn vervallen in het conventioneel ontwerp:

- ✓ Koppeling tussen brandalarm en verlichting/apparaten/ventilatie.
- ✓ Koppeling tussen inbraakalarm en verlichting.
- ✓ Koppeling tussen ventilatie en temperatuurregeling.
- ✓ Aanwezigheidsimulering bij afwezigheid van bewoners.
- ✓ Lichtscènes in de eetkamer, woonkamer, slaapkamer ouders en overloop.
- ✓ Lampen bedienbaar via afstandsbediening.
- ✓ Lampen in verkeersruimtes automatisch aan bij betreden.
- ✓ Lampen in ruimtes met bewegingsmelders in nachtstand (gedimd) aan.
- ✓ Temperatuurregeling woonkamer, keuken en eetkamer afgestemd op aanwezigheid.
- ✓ Zonwering afhankelijk van zonlicht, wind en/of regen.
- ✓ Melding van waterlekage in keuken en washok.
- ✓ Mogelijkheid om op (grote)afstand dingen te besturen/controleren.
- ✓ De centrale uitknop bij de voordeur.
- ✓ De mogelijkheid om drukknoppen/schakelaars een andere functie te geven.

Verder zijn er enkele functies die veranderen

- ✓ Stopcontacten op de slaapkamers van de kinderen spanningsvrij maken is wel mogelijk, deze zijn echter alleen schakelbaar bij de deur naar de slaapkamer.
- ✓ Inbraakbeveiliging heeft niet 3 standen maar 2 standen te weten:
 - lange afwezigheid: alle melders worden geactiveerd. Bij alarm gaat er een sirene en wordt dit doorgemeld naar de centralemeldkamer van het beveiligingsbedrijf (alarm wordt handmatig aan-/uitgezet)
 - Nachtstand: alleen de melders op de begane grond worden geactiveerd. Bij alarm gaat er een sirene en wordt dit doorgemeld naar de centralemeldkamer van het beveiligingsbedrijf. (alarm wordt handmatig aan-/uitgezet).
 - (kortstondige afwezigheid is niet mogelijk)
- ✓ Nachtstand heeft buiten de alarm functie geen toegevoegde functie's

4.3.Realisatiefase

Tijdens het realiseren van dit project zijn er enkele aandachtspunten. De voornaamste hiervan is misschien wel het feit dat de meeste monteurs nog maar zelden met een domotica-systeem gewerkt hebben. Het is dan ook van groot belang het project samen met de uitvoerende monteurs door te spreken en hierbij extra informatie over het toegepaste domotica-systeem te geven. Als de wijze van installeren vanaf het begin van het project duidelijk is voor de uitvoerende monteurs, zal dit veel extra werk voorkomen tijdens het project.

Tevens is het belangrijk dat de hoofdmonteur een cursus krijgt/heeft gehad op het gebied van EIB/KNX systemen, zodat hij eventuele fouten vroegtijdig kan bijsturen.

4.4.Nazorgfase

Bij een normale, conventionele installatie is er over het algemeen weinig uitleg nodig over de werking van de installatie. Alle mogelijkheden zijn over het algemeen vanzelfsprekend en algemeen bekend.

Bij een domoticasysteem is niets vanzelfsprekend. Elke schakelaar, dimmer, display kan op diverse manieren geprogrammeerd worden. Het is dan ook zeker nodig om de werking van het systeem duidelijk aan de klant uit te leggen.

Wilt u voorkomen dat de klant voor elke kleine verandering u opbelt, dan is het verstandig om een beknopte handleiding te schrijven, specifiek voor het geleverde domoticasysteem. Samen met deze handleiding dient men ook een back-up te maken van de basisinstellingen van het domoticasysteem.

Mocht er onverhoopt toch iets mis gaan bij het wijzigen van het domoticasysteem dan kan men altijd nog de basisinstellingen terughalen.

5. Wat zijn de kosten?

5.1 De kosten van beide installaties

De kosten zijn berekend aan de hand van het ontwerp uit hoofdstuk 4.2. Hieruit volgen de volgende bedragen.

De kosten van de conventionele installatie volgens bijlage 3.5 t/m 3.8 zijn € 12.000,-
De extra specificaties per ruimte vindt u in bijlage 4.1

De kosten van het domoticasysteem volgens bijlage 3.1 t/m 3.5 zijn € 36.000,-
De extra specificaties per ruimte vindt u in bijlage 4.2

(Aan deze offertes kunnen geen rechten worden ontleend. Deze offertes zijn uitsluitend gemaakt voor een vergelijk tussen een conventionele installatie en een domotica systeem.)

5.2 Subsidie

Door domotica in een woning toe te passen kan een woning langer bewoonbaar blijven voor bijvoorbeeld ouderen of gehandicapten. Met een softwarematige aanpassing kunnen er al diverse aanpassingen gedaan worden, denk hierbij aan een noodoproepinstallatie, spraakgestuurde commando's, enzovoorts.

Als deze aanpassingen er voor zorgen dat iemand langer zelfstandig kan blijven wonen dan is de kans groot dat hiervoor subsidie gevraagd kan worden. Als u hier meer over wilt weten dan kunt u kijken op de internet pagina van IWZ (www.iwz.nl) of posbus 51 (www.postbus51.nl). Tevens is er een brochure van "Tijdelijke Woonzorgstimuleringsregeling" toegevoegd aan de bijlage.

6. Conclusie

De verschillen tussen domoticasysteem en conventionele installatie zijn in alle opzichten erg groot. De vier punten die ik hier in het kort wil aanhalen zijn:

- ☐ Comfort
- ☐ Energiebeheer
- ☐ Veiligheid
- ☐ Prijs

Comfort

Het domoticasysteem heeft door de koppelingen tussen alle componenten veel meer mogelijkheden en maakt het leven in een domotica woning een stuk aangenamer. Een feit is echter dat een domoticasysteem, door het grote scala aan mogelijkheden, niet direct als gemakkelijk wordt ervaren. Men moet leren met een dergelijk systeem om te gaan. Maar als dit leerproces is doorlopen, kan men de gehele installatie naar eigen wens aanpassen.

Veiligheid

Een domoticasysteem is momenteel nog niet “borg” goedgekeurd. Dit wil zeggen het wordt nog niet algemeen geaccepteerd als beveiligingssysteem. Toch zijn er al diverse meldkamers die een dergelijk systeem accepteren. Met een conventionele inbraakcentrale heeft men dit probleem niet. Een conventionele inbraakcentrale heeft echter maar één functie, het huis beveiligen tijdens afwezigheid. Beveiligingsonderdelen van een domoticasysteem kunnen meerdere functie's hebben.

Energie besparing

Doordat een domoticasysteem diverse koppelingen maakt kan er beter worden omgesprongen met energieverbruik. Een voorbeeld hiervan is de CV-ketel, deze verwarmt de woning niet onnodig als er niemand thuis is. Een conventionele installatie reageert alleen op de schakelklok en verwarmt de woning op vaste tijdstippen.

Prijs

Wat prijs betreft, kan er maar een ding gezegd worden: een domoticasysteem is duur en is niet voor iedereen weggelegd. Deze prijs staat echter al behoorlijk onderdruk door diverse goedkopere merken, die ook hun eigen lijn aan domoticaproducten aan het opzetten zijn.

Over het algemeen bekeken heeft een domoticasysteem een duidelijke toegevoegde waarde aan een woning. Men dient er echter rekening mee te houden dat een domoticasysteem nog niet volledig door ontwikkeld is. Men loopt momenteel nog tegen grenzen aan, zeker op het gebied van beeld en spraak overdracht.

7. Nawoord

Een domoticasysteem ontwerpen is sterk afhankelijk van de wensen van de klant en afhankelijk van de mogelijkheden van het systeem dat gebruikt wordt.

De eerste opzet van dit verslag was diverse domoticasysteem gaan vergelijken in:

- a) Mogelijkheden
- b) Installatiemethode
- c) Gebruiksvriendelijkheid
- d) Prijs

Het vergelijk in prijs was echter vrijwel onmogelijk, omdat het niet mogelijk was om met diverse domoticasystemen een gelijkwaardig installatie op te zetten. Althans niet met de informatie en kennis, die ik in mijn afstudeerperiode heb opgedaan. Daarom is er in een eerder stadium een keus gemaakt voor het type domoticasysteem. Hierbij is een afweging gemaakt tussen de mogelijkheden en betrouwbaarheid enerzijds, en de wensen van fam. Rijpert anderzijds.

Echter moet er wel vermeld worden dat de keuze in dit verslag een momentopname is. De reden hiervoor is de zeer snel groeiende markt op het gebied van domotica.

Het ontwerp van een domotica installatie kan niet eenduidig in een tekening gezet worden, zoals dat met een conventionele installatie kan. Het is dan ook verstandig om alle functies die geprogrammeerd dienen te worden in “begrijpelijke taal” toe te voegen aan het tekeningenpakket. Hierdoor ontstaan er minder misopvattingen tussen, de klant en de installateur, maar ook tussen de monteur en de programmeur.

Als ik naar het vervolgtraject ga kijken, blijkt dat het omgaan met een domotica systeem geleerd dient te worden. Een duidelijke uitleg naar de klant toe is dan ook zeer zeker nodig.

Literatuurlijst

Titel	Auteur	Uitgever	ISBN
Projectmatig werken	Gert Wijnen Willem Renes Peter Storm	Het spectrum	90-274-3328-3
Installatie journaal Nr. 6 juni 2002	divers	Nederlands uitgevers verbond	
Installatie journaal Jaargang 20 nov. 2002	divers	Nederlands uitgevers verbond	
Calculatie tijdnormen voor elektrotechnisch installatiewerk in de utiliteit	Uneto	Uneto	

Website	Fabrikant/auteur
http://www.siemens.nl	Siemens
http://www.blijvendwonen.nl	Siemens
http://www.abb.nl	Busch Jeager
http://www.hateha.nl	hateha
http://www.niko.nl	Niko
http://kiss.hager.nl/	Hager
http://www.holec.nl/	Holec
http://www.gira.com/nl/	Gira
http://www.merten.nl/	Merten
http://www.gunneman.nl/	Gunneman
http://www.hometronic.nl/	Honeywell
http://www.niko.be/homepage/fs_index.asp?lang=NL&country=1	Niko
http://www.deopera.nl/homeautomation.htm	De Opera
http://www.Xanura.nl/home/home.asp	Xanura
http://www.el3.nl	EL3groep
http://eiba.nl/	EIBA
http://www.eiba.com/home.nsf	EIBA
http://www.konnex-knx.com/	KNX
http://www.connect.nl/	Connect B.V.
http://www.vei.be	VEI
http://www.smart-homes.nl/	Smart-homes
http://www.swel.nl/	Swel
http://www.entronnederland.nl/	Entron
http://www.domotica.nl/	Invenit
http://dkt.rdot.nl/	Domotica kenniscentrum Tilburg
http://www.easy.be/notaris/Domotica/immo_dom1.asp	Easy