

All electric wonen 2010 : een onderzoek naar uitgangspunten voor all electric woningen

Citation for published version (APA):

Bakker, F. E., Boekholt, J. T., & Dinjens, P. J. M. (1989). *All electric wonen 2010 : een onderzoek naar uitgangspunten voor all electric woningen*. Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1989

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

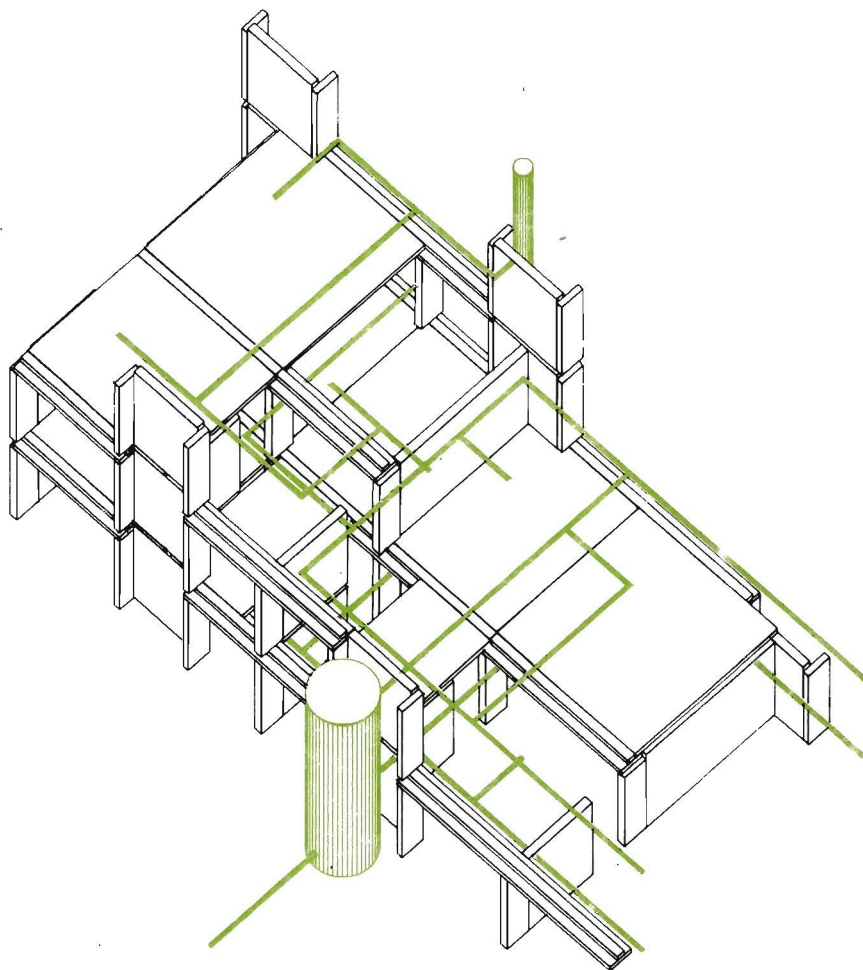
openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

RJH
89
ALL

ALL ELECTRIC WONEN 2010

EEN ONDERZOEK NAAR UITGANGSPUNTEN VOOR ALL ELECTRIC WONINGEN



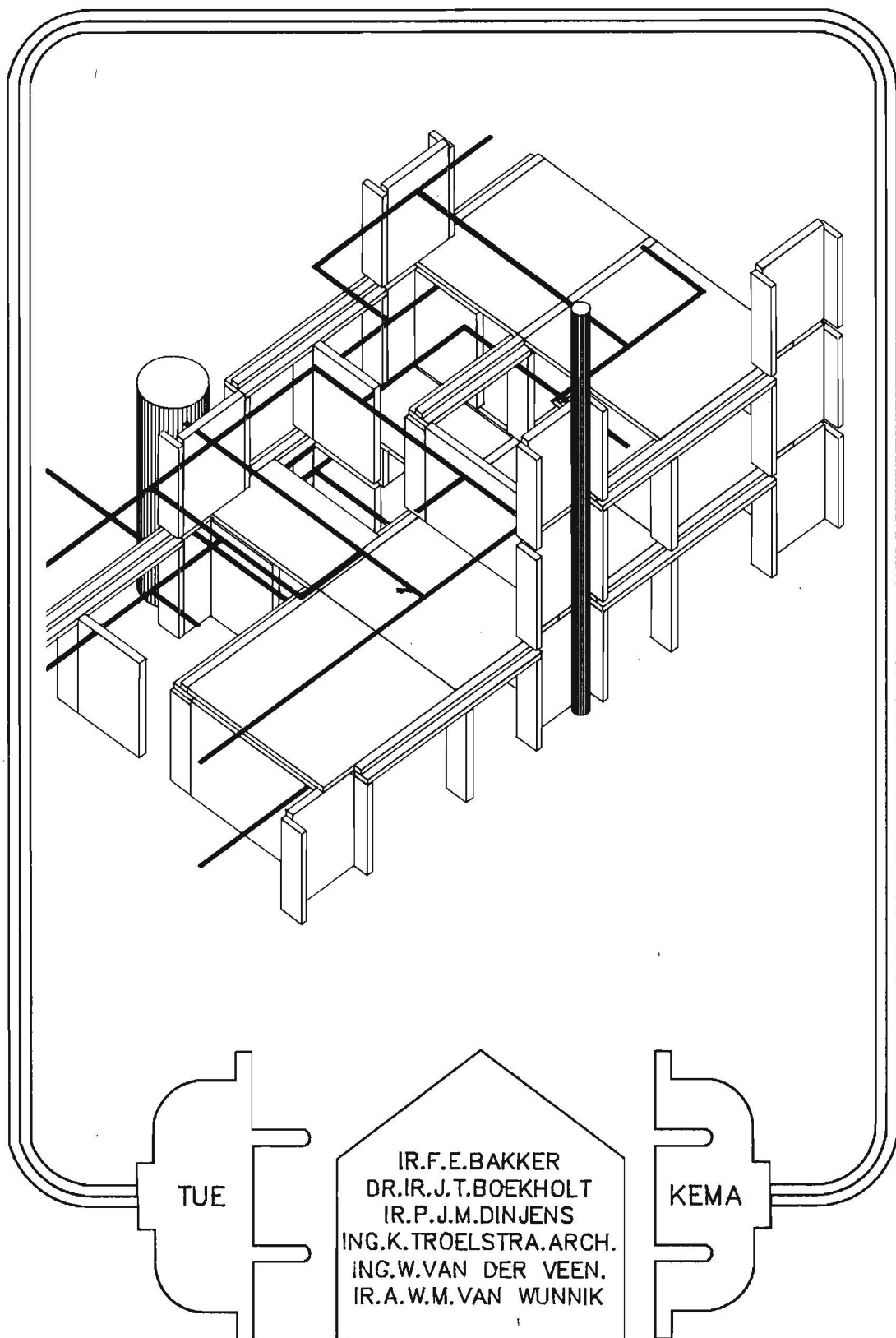
TUE

IR.F.E.BAKKER
DR.IR.J.T.BOEKHOLT
IR.P.J.M.DINJENS
ING.K.TROELSTRA.ARCH.
ING.W.VAN DER VEEN.
IR.A.W.M.VAN WUNNIK

KEMA

ALL ELECTRIC WONEN 2010

EEN ONDERZOEK NAAR UITGANGSPUNTEN VOOR ALL ELECTRIC WONINGEN



VOORWOORD

Dit rapport is ontstaan door een opdracht van de KEMA (N.V. tot keuring van elektrotechnische materialen) aan de faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Eindhoven (TUE). Aan het onderzoek werd gewerkt door drie leden van de TUE.

- dr.ir. J.T. Boekholt - projectleider
(subfaculteit Architectuur en Urbanistiek, Groep Ontwerpmethoden)
- ir. F.E. Bakker - adviseur
(subfaculteit Fysische Aspecten van de Gebouwde Omgeving)
- ir. P.J.M. Dinjens
(subfaculteit Architectuur en Urbanistiek, Groep Ontwerpmethoden)

Van de zijde van de KEMA waren drie personen bij de tot standkoming van het rapport betrokken.

- ir. A.W.M. van Wunnik
- ing. K. Troelstra, arch.
- ing. W. van der Veen.

De teksten van het rapport en de lay-out werden voornamelijk verzorgd door dr.ir. J.T. Boekholt en ir. F.E. Bakker.

Ir. P.J.M. Dinjens zorgde voor het opnemen van de geschreven patronen in een Database.

De leden van de KEMA traden adviserend op en zorgden voor relevant commentaar gericht op het leggen van verbanden met onderzoek dat plaatsvindt binnen de KEMA.

Ing. K. Troelstra heeft daarnaast een voorbeeldproject ontworpen waarvan de tekeningen in dit rapport zijn opgenomen.

Het typewerk werd verricht door mevr. G. van Tilt-Bisschop.

Ik wil hierbij alle medewerkers aan deze studie bedanken voor hun enthousiaste inzet, hun kundige adviezen en de goede samenwerking.

Eindhoven, 1 maart 1989
Dr.ir. J.T. Boekholt
Projectleider



INHOUD

	Blz.
INLEIDING	3
DEEL 1 ALL ELECTRIC WONEN 2010	9
HOOFDSTUK 1.1. DE MENS ALS UITGANGSPUNT	
1.1.0. Gebruiksaspecten	10
1.1.1. Gebruik en flexibiliteit	11
1.1.2. Gebruik en Thermisch comfort	15
1.1.3. Gebruik en Techniek.	18
HOOFDSTUK 1.2. DE ALL ELECTRIC OMGEVING	
1.2.0. Wijk, Gebouw, Woning- en Vertreknivo	20
1.2.1. De infrastructuur van de wijkinstallatie	24
1.2.2. De infrastructuur van gebouw, woning- en vertrekinstallaties.	26
1.2.3. Conclusies.	33
1.2.4. Een voorbeeld	34
DEEL 2 PATRONEN	38
2.0. Inleiding	39
2.1. Flexibiliteit	40
2.2. Thermisch comfort	51
2.3. De energiezuinige woning	58
2.4. Installaties	67
NAWOORD, VERDER ONDERZOEK	88
LITERATUURLIJST.	90



INLEIDING

"ALL ELECTRIC WONEN, 2010"

Een onderzoek naar uitgangspunten voor het ontwerp van een flexibele "All Electric" woning voor de toekomst.

In deze studie wordt geprobeerd uitgangspunten te formuleren die gebruikt kunnen worden bij het ontwerpen van een toekomst woning die alleen van elektrische energie wordt voorzien, eventueel in combinatie met een zonne-energie installatie.

Dit onderzoek werd verricht naar aanleiding van een vraag van de "KEMA" (N.V. tot keuring van elektrotechnische materialen) die stelde dat in de toekomst het waarschijnlijk niet meer efficiënt zal zijn zowel een elektrische - als een gas- infrastructuur die naar elke woning leidt, in stand te houden. De argumenten hiervoor zijn door de KEMA neergelegd in een aantal rapporten en artikelen over de distribuering van energie in het jaar 2010. Een van de punten die in deze publicaties werd aangevoerd was het vraagstuk van de flexibiliteit van de toekomst woning. Met name dit punt was voor de KEMA aanleiding om de Faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Eindhoven (TUE) te vragen een onderzoek te doen naar uitgangspunten die gesteld zouden kunnen worden voor een "flexibele" all-electric woning.

Dit onderzoek werd ondergebracht bij de Groep Ontwerp Methoden (GOM) van de subfaculteit Architectuur en Urbanistiek (BAU) in samenwerking met de subfaculteit Fysische Aspecten van de Gebouwde Omgeving (FAGO).

De probleemstelling zoals die in het kort naar voren kwam uit de "KEMA" publicaties kan als volgt worden weergegeven.

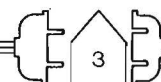
Hoe kom ik van de huidige toestand: Slecht veranderbare woning met Gas en Electra toevoer

Naar de gewenste toestand: Flexibele woning met Alleen Electra toevoer 2010

Het beeld van de gewenste toestand wordt door de KEMA onderbouwd door economische studies waarin gekeken wordt hoe binnen bepaalde randvoorwaarden de kosten van de elektrische installatie en het energie verbruik zullen liggen.

Deze studie was ondermeer gebaseerd op een schematisch ontwerp van flexibele woningen en een stedenbouwkundig plan voor de denkbeeldige wijk "Rijkerswoerd". 1)

Enkele punten uit deze studie worden hier verkort weergegeven.



RANDVOORWAARDEN TE STELLEN AAN DE ELEKTRISCHE INSTALLATIE EN DE WONING

Uit de kosten berekeningen die gemaakt werden kwamen twee randvoorwaarden voor het ontwerp van een "all electric"woning (hier verder aan te duiden met de afkorting AEW), naar voren.

- In de eerste plaats moest de woning energie-zuinig zijn.
- In de tweede plaats moest opslag van energie mogelijk zijn om een piekbelasting in het elektrische net te vermijden.

De energie zuinige woning:

Met name het verwarmen van een woning door elektrische energie is duur. De vergelijking met een gas-gestookte woning viel dan ook alleen gunstiger uit als het energie verbruik beperkt was. De energiebehoefte bestaat uit het warmteverlies door transmissie en ventilatie verminderd met de warmtewinst door externe warmtebronnen en zoninstraling.

De nutsvoorziening dient in de energiebehoefte te voldoen. Het aandeel van de zonne-energie, die normaal alleen passief gebruikt wordt, kan nog vergroot worden door actieve toepassing, zeker als in de woning reeds een warmte-opslag systeem aanwezig is. De energietoevoer via de nutsvoorziening kan door actief gebruik van zonne-energie nog belangrijk gereduceerd worden.

Opslag van elektrische energie:

Veel mensen komen op \pm 18.00 uur thuis, zetten de verwarming aan, gaan koken en steken het licht aan. Daardoor ontstaat een piekbelasting in het elektrische net.

Omdat het inefficiënt is een totale elektrische infrastructuur te dimensioneren op deze piekbelasting moet gezocht worden naar een opslag van energie in de woning waardoor gebruik van (goedkopere) nachtstroom mogelijk wordt.

Belastingsturing:

De energietoevoer naar de woningen via de nutsvoorziening kan qua omvang en moment van toevoer beïnvloed worden. De bufferende capaciteit van de woning zelf en een eventueel aanwezig warmte-opslagsysteem (b.v. een boiler) maken dit mogelijk.

Het ingrijpen in de energietoevoer oftewel belastingsturing kan ertoe leiden dat de energietoevoer meer gespreid plaatsvindt en/of meer op momenten dat de energie goedkoper is (b.v. meer gebruik maken van goedkopere nachtstroom). De infrastructuur van de nutsvoorziening (productie-, transport- en distributiemiddelen) worden hierdoor beter benut, hetgeen leidt tot kostenreducties.

Verschillende vormen van belastingsturing zijn mogelijk. De introductie van belastingsturing hangt af van de energieverbruiker (de klant) en de economische haalbaarheid.



Het beeld van een "flexibele" woning

Omdat de studie van de KEMA zich voornamelijk had toegespitst op de kosten aspecten van een AEW bestond er behoefte om een nader beeld te krijgen hoe een AEW er uit zou kunnen zien. Daarbij ging het om een beeld van mogelijke (elektrische) installaties maar nog meer om een integratie van deze installaties in energie-zuinige en flexibele woningen.

Het beeld van een flexibele woning zoals weergegeven door de KEMA omvatte een kolommen structuur met een "energie kern". In de energie kern zouden ruimten die veel installaties herbergen geconcentreerd worden, eventueel in combinatie met verkeersruimten.

Om de energie kern zouden met een grote mate van vrijheid woningen van verschillende grootte en vorm gesitueerd kunnen worden.

Op basis van deze structuur is een stedenbouwkundig plan gemaakt dat gekenmerkt is door een grote mate van plasticiteit van de bebouwing.

Ook dit beeld van een "flexibele woning" riep een aantal vragen op die betrekking hadden op de vorm, het onderhoud en het beheer van -draagconstructie, -afbouw, en installatiesystemen.

In inleidende gesprekken tussen KEMA en TUE kwamen een aantal punten naar voren die het vage beeld dat bij beide partijen bestond over een AEW nader aanscherpte.

Belangrijk was daarbij dat geprobeerd werd het begrip "flexibiliteit" nader te definiëren door consequent aan te geven met welke veranderingen op het gebouw-nivo, woning-nivo en vertrek-nivo rekening gehouden zou moeten worden.

Daarnaast werd geprobeerd het beeld over de installatiesystemen in de woning nader uit te werken. Dit laatste bleek alleen mogelijk als nader ingegaan werd op comfort eisen die vooral betrekking hebben op de thermische behaaglijkheid van mensen.

De vraag die uit deze inleidende gesprekken naar voren kwam en die bepalend was voor het verdere onderzoek kan als volgt worden geformuleerd:

Is het mogelijk een woonstructuur (drager) te ontwerpen waarin All Electric Woningen kunnen ontstaan die:

- 1.1. Goed bruikbaar zijn en blijven
dat wil wil zeggen kunnen veranderen - qua inrichting
- qua indeling
- qua grootte

- 1.2. Comfortabel zijn

- 2.1. Energie zuinig zijn



2.2. Goede installaties hebben

- dat wil zeggen installaties die
- piekbelastingen vermijden
 - eenvoudig zijn
 - goed geregeld en onderhouden kunnen worden
 - veranderingen in de woning niet belemmeren
 - goed aangepast kunnen worden bij uitbreiding of inkrimping van de woning
 - geïntegreerd zijn met de draagconstructie
 - onderling geïntegreerd zijn.

De eerste twee punten in deze vraagstelling hebben betrekking op eisen die vanuit mensen, (bewoners, opdrachtgevers, beheerders) gesteld worden.

De laatste twee punten hebben betrekking op de vorm en functie van de verschillende systemen (draagconstructie, afbouw, inbouw en installatie systemen) waaruit een woonstructuur is opgebouwd.

De vier hierboven genoemde punten zullen in de volgende twee hoofdstukken worden uitgewerkt.

In hoofdstuk 1.1. wordt ingegaan op uitgangspunten die vanuit de mens kunnen worden gesteld. Aandacht wordt besteed aan het begrip flexibiliteit (1.1.1) en op eisen die gesteld worden aan het thermische comfort (1.1.2).

Daarnaast wordt het beeld dat ontstaat door de relatie te bestuderen tussen een aantal meer gevoelsmatige gebruiksaspecten en technische ontwikkelingen (1.1.3) nader omschreven.

In hoofdstuk 1.2. wordt vervolgens het verband gelegd met de vormgeving van installatiesystemen op wijk, gebouw, woning en vertreknivo.

De onderzoeksmethodiek

Belangrijk uitgangspunt bij het onderzoek was dat een voortdurende samenspraak en samenwerking zou plaatsvinden tussen de opdrachtgever, de KEMA en de TUE zodat gesproken zou kunnen worden van een gezamenlijke ontwikkeling. Daarom werd gekozen voor het werken met elementen uit twee ontwerpmethoden, te weten de "Patronentaal" ontwikkeld door prof. C. Alexander 2) en de door de Stichting Architecten Research ontwikkelde methode "SAR65". 3)

De "Patronentaal" van Alexander (Pattern Language) geeft richtlijnen voor het formuleren van een stelsel van samenhangende uitgangspunten (patronen) waarbij duidelijk onderscheid gemaakt wordt tussen een "probleemomschrijving" en een "oplossing" voor het beschreven probleem.

Deze wijze van formuleren is er vooral op gericht een goede samenspraak te weeg te brengen tussen de verschillende disciplines die betrokken zijn bij het onderzoek.

Naast deze "probleem" en "oplossing"delen omvat een patroon ook een toelichting. Bij dit onderzoek is ervoor gekozen de toelichting te geven in de vorm van verwijzingen naar literatuur die in een aparte bijlage is opgenomen.

De methode "SAR65" werd gehanteerd omdat deze methode vooral een begrippenkader hanteert die toegespitst is op flexibilitateitsproblemen in de (woning)bouw.

Hantering van dit begrippenkader leidt tot het expliciet kunnen definiëren van gewenste veranderbaarheid op gebouw, woning en vertreknivo en is een hulpmiddel bij het nemen van beslissingen over de maat en plaats van "drager- en inbouw"elementen waarmee realisatie van veranderbare woningen binnen een woonstructuur mogelijk wordt.

Om de gezamenlijke gesprekken een concrete inhoud te geven werd besloten tevens ontwerpend bezig te zijn om steeds praktische voorbeelden bij de hand te hebben ten illustratie van theoretische gezichtspunten. Daarom werd besloten dat, uitgaande van twee eerder door de TUE gedane studies (die betrekking hadden op het ontwerp van een systeembouwdrager 4) en een energiezuinigewoning 5) en de door de KEMA verrichtte ontwerpstudies, beide partijen zich zijdelings bezig zouden houden met het maken van een fictief ontwerp voor een drager-unit waarin minimaal 2 grote of maximaal 8 kleine woningen gemaakt kunnen worden.

Presentatie

De uiteindelijke presentatie van dit onderzoek vindt u in de volgende twee delen van dit rapport.

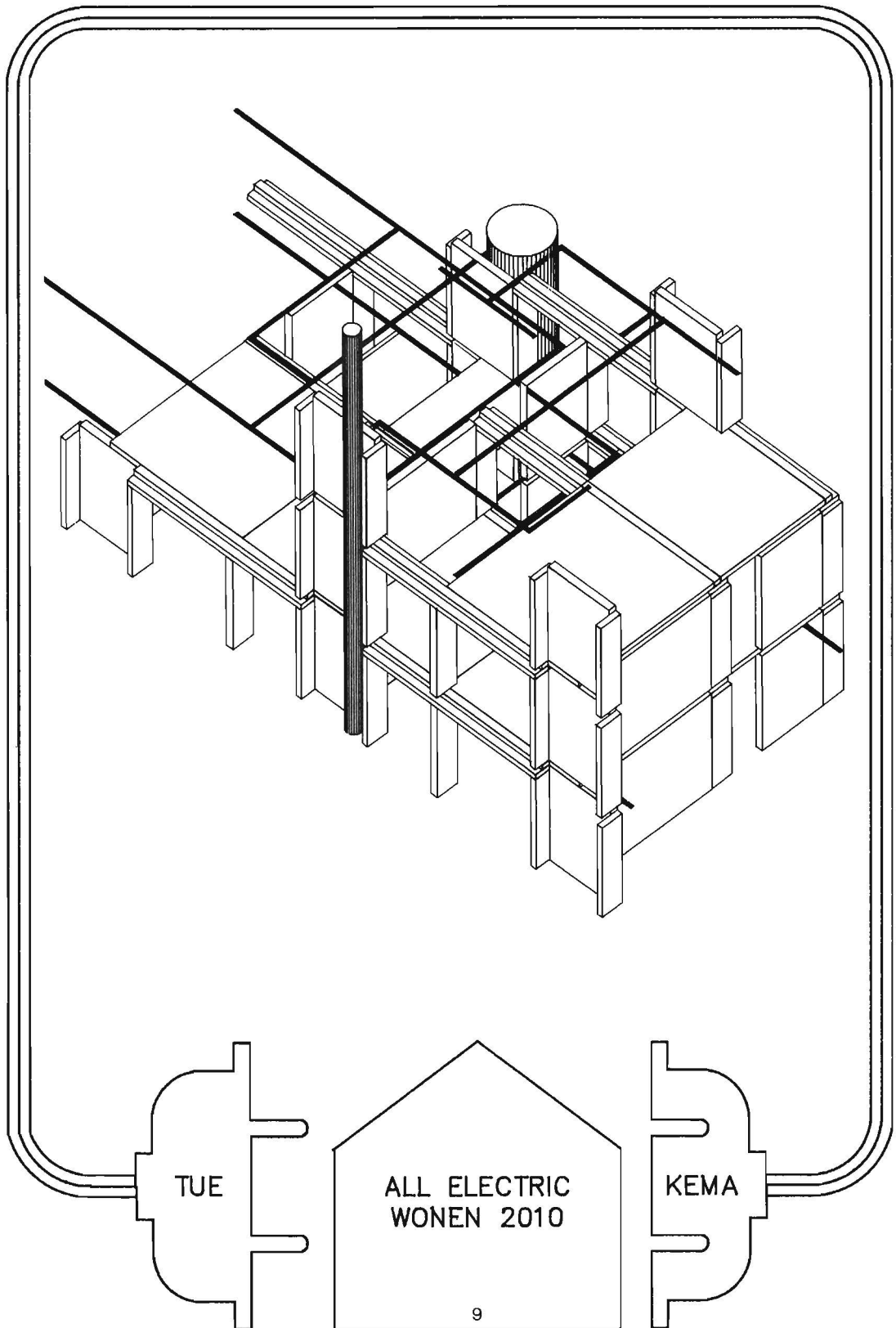
In het eerste deel zijn de voornaamste problemen beschreven die zich voordoen bij het ontwerpen van All Electric Woningen.

In het tweede deel zijn uitgangspunten voor het ontwerpen van All Electric Woningen geformuleerd door het schrijven van "Patronen".

Deze patronen zullen door de TUE opgenomen worden in een "Database" zodat ze in de toekomst makkelijk opgevraagd, veranderd of uitgebreid kunnen worden of in relatie gebracht kunnen worden met andere patronen.

Deze patronen zijn zodanig geformuleerd dat zij een hulpmiddel zijn voor diegenen die beleidsmatig, maar vooral ook ontwerpend bezig zijn met de "All Electric Woning" voor het jaar 2010.

ALL ELECTRIC WONEN 2010



HOOFDSTUK 1.1.

DE MENS ALS UITGANGSPUNT

1.1.0

GEBRUIKSASPECTEN

De vorm van de gebouwde omgeving wordt in sterke mate bepaald door de gebruikseisen die mensen stellen.

Bij de bestudering van de verschillende gebruikaspecten kan de mens beschouwd worden als een fysiek systeem, een fysiologisch systeem en een psychologisch systeem.

In dit hoofdstuk wordt nagegaan hoe deze fysieke, fysiologische en psychologische gebruikaspecten van invloed zijn op de vormgeving van een All Electric Woning.

Bij de bestuderen van de fysieke gebruikaspecten gaat het om de vraag hoe mensen ruimtelijk handelen en bewegen. In het deel 1.1.1 van dit hoofdstuk worden de achtergronden besproken van het fysieke handelen met als doel de gewenste flexibiliteit die een woning moet bezitten nader te definiëren.

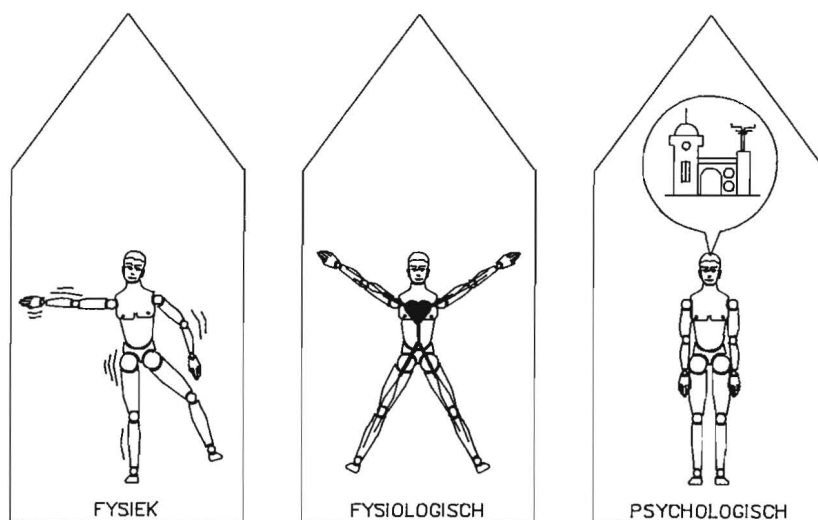
Het fysiologisch functioneren van de mens houdt voor een belangrijk deel verband met het klimaat in een woning.

In deel 1.1.2 van dit hoofdstuk wordt samengevat welke mens- en omgevingsfactoren verband houden met de thermische behaaglijkheid van mensen, om te komen tot randvoorwaarden die betrekking hebben op de vormgeving van de woning en daarin opgenomen installaties.

Niet alleen lichamelijke maar ook geestelijk, psychologische, aspecten bepalen de vorm van een woning.

Het bestuderen van de vele (installatie)technische aspecten van een toekomstige All Electric Woning kan leiden tot een onge-nuanceerd "high tech" beeld van onze woonomgeving.

In deel 1.1.3 zal kort worden ingegaan op de meer gevoelsmatige kanten die samenhangen met de beleving van de woonomgeving in relatie met toekomstige technische ontwikkelingen.



1.1.1 GEBRUIK EN FLEXIBILITEIT

Uitgangspunt bij deze studie is dat de woning van de toekomst (2010) flexibel zal moeten zijn. Omdat met name deze eis het totale karakter van dit onderzoek bepaalt zal hier op de oorzaken en gevolgen van het "flexibiliteits"probleem worden ingegaan.

OORZAKEN

De vraag naar flexibiliteit vindt zijn oorzaak in een aantal maatschappelijke ontwikkelingen die van sociale, technische en economische aard zijn.

Sociale ontwikkelingen.

In de eerste plaats zijn de sociale ontwikkelingen van invloed op de grootte van samenlevingsverbanden en de woon-werk omstandigheden.

Niet alleen gezinsverbanden waarvan de grootte in de loop der jaren vaak zal variëren bepalen de indeling van een woning. Tegenwoordig is een toenemende behoefte te onderkennen aan tal van soorten samenlevingsvormen die ontstaan op basis van gemeenschappelijke belangen. Belangen die gebaseerd kunnen zijn op o.a. idealistische- zakelijke- culturele en verzorgingsbelangen of op combinaties daarvan. Deze ontwikkeling leidt tot het vormen van idealistische leefgemeenschappen, werkcommunes, atelier-woningen, verzorgings-gemeenschappen voor gehandicapten of demente bejaarden enz.

Een andere ontwikkeling die zichtbaar is, is het combineren van woon- en werkactiviteiten waardoor b.v. het kantoor aan huis steeds gewoner wordt.

Onder sociale ontwikkelingen moet ook begrepen worden ontwikkelingen in het meer sociaal-psychologische vlak. Het enerzijds zich willen conformeren aan een modebeeld en anderzijds het steeds meer willen uiten van de eigen persoonlijkheid leidt tot veranderingen aan de woonomgeving.

Technologische ontwikkelingen.

Een tweede oorzaak ligt in de technologische ontwikkeling die gaande is. Hierbij kan gedacht worden aan de ontwikkeling van allerlei meubels en apparaten die behoren tot de uitrusting van de woning. Daarnaast speelt de ontwikkeling van de informatica een grote rol, niet alleen omdat dit leidt tot andere apparatuur maar ook omdat daardoor het werken aan huis in sommige gevallen mogelijk gemaakt wordt. Ook moet in dit verband gewezen worden op de ontwikkeling van de "doe het zelf" markt die het de bewoner mogelijk maakt makkelijker (en goedkoper) dan vroeger zelf veranderingen aan te brengen.

Economische ontwikkelingen.

Een derde aspect van de verandering is het economische aspect. De woning is samengesteld uit een groot aantal producten die elk hun eigen gebruikswaarde, levensduur en daarop afgestemde kostprijs en financiering zullen hebben.

Een woning die in het algemeen in ± 30 jaar hypothecair afgeschreven wordt bestaat in wezen uit producten die hetzij veel korter, hetzij veel langer zullen meegaan. Zo is de levensduur van een verwarmingsketel of afwasmachine ongeveer 10 à 15 jaar. Het leidingen systeem van de verwarming en de waterleiding en riolering zullen echter vaak veel langer meegaan.

Een fundering, muren en vloeren van steenachtige materialen zullen vaak na honderden jaren nog in goede staat verkeren. De woning wordt daarom steeds minder gezien als één product, maar als een samenstel van verschillende producten die een verschillende wijze van vervanging, onderhoud en financiering nodig hebben.

Ook daarom is het bij bouwprojecten steeds meer gebruikelijk niet alleen te kijken naar de bouwkosten maar ook naar de gebruiks-, energie-, onderhouds-, verbouwings- en uitbreidingskosten.

INVESTERINGSKOSTEN 54x84										TRADITIONEEL		
BOUWDELEN		drager — levensduren			installatie — levensduren			inbouw — levensduren			totalen	
		20	45	30	15	45	30	15	45	30		15
D R A G E R	fundering	1.126,-										1.126,-
	bouwmuren	2.140,-										2.140,-
	vloeren	6.200,-										6.200,-
	dakconstructie	2.544,-										2.544,-
	gevel bu	1.342,-										1.342,-
	berging	1.700,-	2.200,-									4.000,-
	kozijnen		6.250,-									6.250,-
	dakafdekking	1.274,-										1.274,-
	mantelbuizen	217,-										217,-
	riolering			425,-								425,-
	vijzels											-
	gasen							500,-				500,-
	hangen stwerk											500,-
	ind.k. (buwl)	7.576,-	2.342,-	20,-	200,-							10.218,-
	ind.k. (ak.wr)	2.727,-	1.525,-	51,-	191,-							4.493,-
brk.k.	1.084,-	1.160,-	32,-	61,-							2.297,-	
subtotaal x	30.399,-	17.576,-	578,-	2.114,-							50.666,-	
omszibel	5.776,-	7.295,-	110,-	402,-							9.627,-	
subtotaal x	36.174,-	20.915,-	687,-	2.515,-							60.292,-	
rente	1.423,-	825,-	77,-	98,-							2.373,-	
totala dr. i.v.d.	37.602,-	21.741,-	715,-	2.615,-							62.672,-	
I N S T A L L A T I E	gasinstallatie					772,-						772,-
	waterinstallatie					490,-						490,-
	verwarming (t)					2.028,-						2.028,-
	riolering							372,-				372,-
	electra inst.							2.092,-				2.092,-
	vloer. inst.											-
	verwarming (aap)							1.819,-				1.819,-
	sanitair							1.096,-				1.096,-
	ind.k. (buwl)					951,-	188,-	100,-				1.248,-
	ind.k. (ak.wr)					100,-	272,-	200,-				572,-
	brk.k.					1.518,-	297,-	136,-				2.491,-
	subtotaal x					5.701,-	3.716,-	3.246,-				12.662,-
	omszibel					1.083,-	708,-	817,-				2.608,-
	subtotaal x					6.784,-	4.424,-	4.063,-				15.069,-
	rente					218,-	174,-	152,-				544,-
totala inst. i.v.d.					7.002,-	4.598,-	4.215,-				15.815,-	
I N B O U W	vanden bi							5.177,-				5.177,-
	trappen							1.642,-				1.642,-
	vloerafw.									874,-		874,-
	diverse afw.									4.080,-		4.080,-
	ind.k. (buwl)							527,-	52,-	270,-		849,-
	ind.k. (ak.wr)							753,-	95,-	530,-		1.385,-
	brk.k.							236,-	130,-	61,-		427,-
	subtotaal x							8.380,-	1.353,-	5.829,-		15.571,-
	omszibel							1.589,-	257,-	1.102,-		2.948,-
	subtotaal x							9.969,-	1.610,-	6.931,-		18.438,-
	rente							392,-	64,-	278,-		734,-
	totala inb. i.v.d.							10.316,-	1.674,-	7.210,-		19.199,-
	totalen							76.672,-	15.643,-	79.199,-		197.534,-

GEVOLGEN

De gevolgen van de beschreven maatschappelijke veranderingen op de woning hebben betrekking op de plaats en afmetingen van de ruimtelijke elementen en het materiaal waaruit de woning is opgebouwd.

De ruimtelijke veranderingen kunnen in vier groepen worden ingedeeld:

- Verandering van de inrichting van woonvertrekken.
- Verandering van de indeling van een woning.
- Verandering van de grootte van de woning door uitbreiding op bij de woning behorend terrein.
- Verandering van de grootte van de woning door herverkaveling van grond of een gebouwoppervlak.

- Verandering van de inrichting van woonvertrekken

Deze veranderingen zullen bijna dagelijks plaatsvinden.

In het algemeen zullen deze echter geen veranderingen teweegbrengen in de infrastructuur van een woning. Toch zullen een paar keer per jaar inrichtingsveranderingen leiden tot b.v. het verplaatsen van stopcontacten en leidingen.

- Verandering van de indeling van een woning

Verandering van de indeling van een woning vindt gemiddeld eens in de 10 à 20 jaar plaats. Daarbij gaat het om het verplaatsen van wanden waardoor een andere ruimtelijke indeling ontstaat. Dergelijke verbouwingen leveren vaak problemen op als de draagconstructie doorbroken moet worden of als het leidingverloop verstoord wordt. Vooral dit laatste is bijna altijd aan de orde omdat in de huidige woningen leidingen meestal in de muren zijn weggewerkt.

- Verandering van de grootte van een woning door uitbreiding

Als een goede mogelijkheid bestaat om een woning op eigen terrein uit te breiden zal daar gemiddeld eens in de 10 à 20 jaar gebruik van gemaakt worden.

De praktijk leert dat b.v. veel bungalows bij nadere beschouwing meestal complete "aanbouw" woningen zijn. Ook in achter- en zijtuinen van rijenhuizen wordt in het algemeen veel aangebouwd.

Problemen die zich bij aanbouw voordoen zijn voornamelijk het tot stand brengen van een goede aansluiting op de gevel, het doortrekken van de leidingsystemen en het moeten vergroten van de capaciteit van installaties. Bij een slechte grondslag kan tevens het aanleggen van een (paal)fundering relatief hoge kosten met zich meebrengen.

- Verandering van de grootte van de woning door herverkaveling

Herverkaveling van woningen kan noodzakelijk zijn als andere uitbreidingsmogelijkheden ontbreken. Dit is bijvoorbeeld het geval in hoogbouw projecten of in al dichtbebouwde (binnen) stedelijke gebieden.

In relatie met de herbestemming van gebouwen zijn vooral de laatste jaren talloze gevallen bekend waarbij tot herverkaveling van bestaande gebouwen is overgegaan.

In de geschetste situaties geldt dan ook dat een verkavelingsverandering (vergroting of verkleining) gemiddeld eens in de 30 à 50 jaar plaatsvindt.

Problemen die zich bij herverkaveling voordoen zijn vaak, een verstoring van de draagconstructie, verstoring van het leidingverloop en het niet koppelbaar zijn van bestaande leidingssystemen, het niet aangepast zijn van de capaciteit van installaties en het veranderen van de bemetering en besturing van de installaties.

CONCLUSIE

Bovenstaande observaties van alle problemen die betrekking hebben op veranderingen in de woonomgeving hebben geleid tot het vinden van oplossingen door een splitsing aan te brengen tussen drager- en inbouwsystemen.

De drager moet daarbij opgevat worden als een bouwwerk bestaande uit bepaalde draagconstructie, afbouw- en (drager) installatie-elementen.

Door middel van toegevoegd woningscheidende wanden wordt de verkaveling tot woningen vastgelegd. Daarna wordt met behulp van een inbouwpakket de indeling van de woning vorm gegeven waarna de ontstane (woon)ruimten gemeubileerd kunnen worden.

Ontwerp van de drager, vaststellen van de verkaveling, indeling van de woning en inrichting van de woonruimten zijn dan als stappen in het ontwerp- en bouwproces op te vatten die door nader te bepalen partijen kunnen worden genomen.

Afhankelijk van de context (b.v. een ontwikkelingsland of een hoog-geïndustrialiseerde samenleving) zal wat drager en wat inbouwelementen zijn vastgesteld moeten worden.

Ook welke partijen (overheid, woningbouwvereniging, bewonerscoöperatie, gezin, individu) beslissen over ontwerp en verkaveling van de drager en indeling en inrichting van de woning zal per context kunnen verschillen.

Bij deze studie zal de context onze hooggeïndustrialiseerde en sociaal en juridisch genormeerde samenleving zijn.

In hoofdstuk 2.1 vindt u een aantal patronen die de kernpunten uit deze inleiding overzichtelijk samenvatten.

1.1.2.

GEBRUIK EN THERMISCH COMFORT.

Het menselijk lichaam produceert voortdurend warmte. Voor instandhouding van een lichaamstemperatuur van 37°C dient de balans tussen geproduceerde warmte en aan de omgeving afgegeven warmte in evenwicht te blijven. Daartoe beschikt het lichaam over mogelijkheden om de warmte-afgifte te beheersen: het thermoregulatiesysteem. Dit systeem komt in werking als de balans verstoord dreigt te worden zodat de lichaamstemperatuur te hoog of te laag wordt. De lichamelijke inspanning waarmee dat gepaard gaat wordt als minder behaaglijk ervaren dan wanneer de warmte-afgifte, zonder dat het systeem in werking is, juist voldoende is.

De thermische gewaarwording blijkt afhankelijk van persoonsgebonden factoren, te weten:

- het activiteitsniveau;
- de kleding;

alsmede van omgevingsgebonden factoren, te weten:

- de luchttemperatuur;
- de stralingstemperatuur;
- de luchtsnelheid;
- de relatieve luchtvochtigheid.

Deze zes variabelen hebben invloed op de warmte-afgifte, dus op de warmtebalans van het lichaam. Het gecombineerde effect bepaalt de thermische gewaarwording. Het oordeel van mensen, die dezelfde activiteit verrichten en dezelfde kleding aan hebben, over de thermische kwaliteit van de omgeving zal uiteenlopen als gevolg van biologische verschillen.

Voor de ontwerpers van gebouwen vormen de persoonsgebonden variabelen vaststaande gegevens. Van de omgevingsvariabelen vormen voor de woningbouw met name de lucht- en stralingstemperatuur en de luchtsnelheid beïnvloedbare variabelen. Daarbij moet wel bedacht worden dat het gaat om de invloed van de variabelen op de warmtebalans van het lichaam als geheel. Er wordt dus gerekend met gemiddelde omgevingsvariabelen. Onvrede met de thermische kwaliteit van een omgeving kan echter ook ontstaan doordat delen van het lichaam te warm of te koud worden door te grote spreiding in één of meer van de gemiddelde waarden van de verschillende variabelen.

Doordat warme lucht lichter is dan koude lucht zal de luchttemperatuur in een vertrek al gauw in verticale zin verlopen: aan de vloer kouder, aan het plafond warmer. Dit wordt vooral veroorzaakt door koudeval. Koudeval kan optreden langs glasvlakken in de gevel. Een ander oorzaak is een relatief koude vloer. Als het temperatuurverschil tussen de lucht op 0,1 (voetheogte) en 1,1 m (hoofdhoogte bij zitten) boven de vloer groter is dan 3°C zijn er problemen te verwachten.

Klachten ten gevolge van stralingsasymmetrie komen veel voor. Met name zitten in de buurt van een raam kan leiden tot een vergroot warmteverlies aan de naar het raam gekeerde zijde van het lichaam. Dit verschijnsel wordt wel koudestraling genoemd. Het verschil in stralingstemperatuur dient minder te zijn dan 10°C .

Van tocht is sprake bij een plaatselijk te groot warmteverlies door convectie. Daarbij gaat het steeds om een combinatie van luchtsnelheid en luchttemperatuur. In nieuwbouw zal tocht tengevolge van infiltratie niet gauw voorkomen. Met name bij hoge glasvlakken kan door koudeval echter beweging van afgekoelde lucht tot tochtklachten leiden.

In de hiervoor genoemde gevallen blijkt het raam een bedreiging van de thermische behaaglijkheid. Door een juiste plaatsing van verwarmingselementen kan het nadelig effect van ramen ondervangen worden. Beter is bronbestrijding: pas raamsystemen toe met een lage k-waarde. Naast een positief effect op de behaaglijkheid leidt het ook tot energiebesparing.

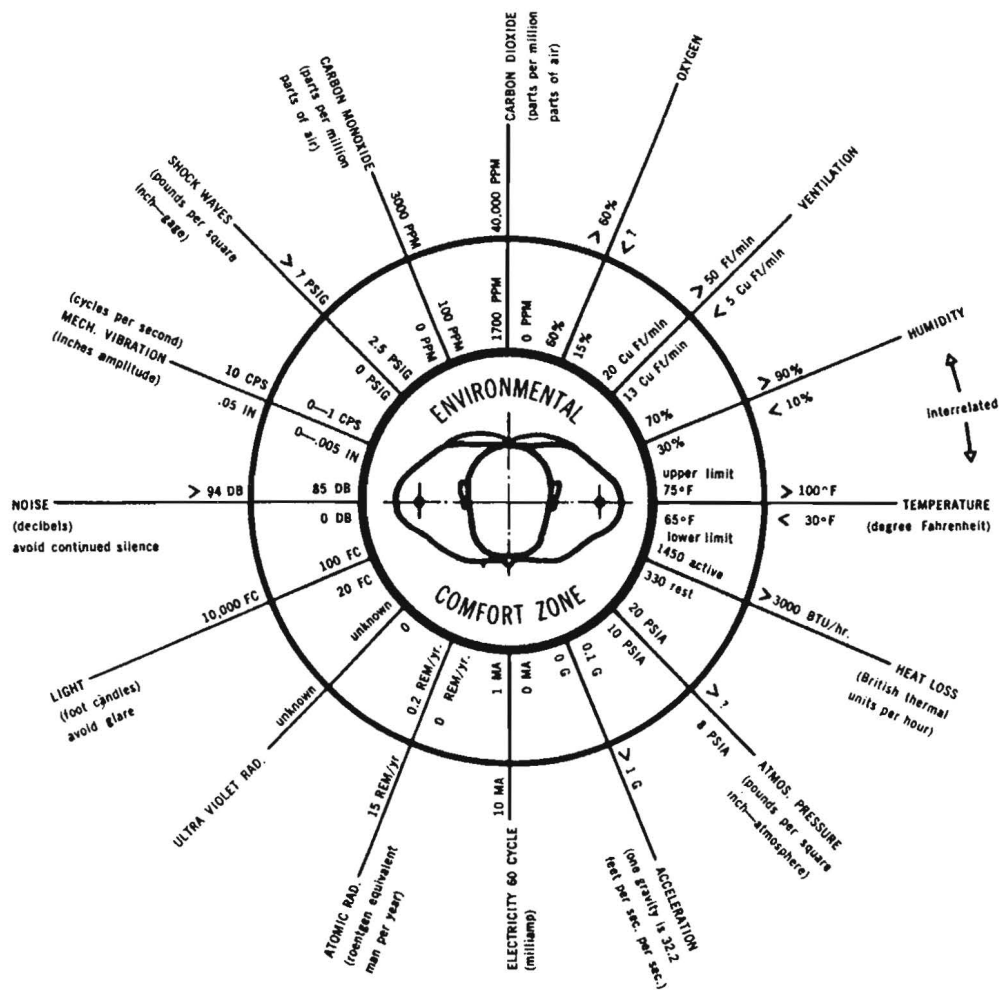
Een houten vlak voelt warmer aan dan een betegeld vlak met dezelfde temperatuur (als de temperatuur van die vlakken tenminste lager is dan van onze huid). Dit is het gevolg van de materiaaleigenschap die uitgedrukt wordt in het warmtepenetratiegetal. Een materiaal met een groot warmtepenetratiegetal geleid de warmte goed. Bij aanraking van zo'n materiaal zullen we door geleiding gemakkelijk warmte verliezen als het materiaal kouder is dan onze huid. Met name een vloer met een groot warmtepenetratiegetal zoals een tegelvloer kan leiden tot klachten over koude voeten. Bij toepassing van een tegelvloer dient de temperatuur van die vloer niet onder de 19°C te komen. Om dat te bereiken kan vloerverwarming nodig zijn.

De lucht- en de stralingstemperatuur van een vertrek wordt wel gecombineerd uitgedrukt in de "operatieve temperatuur". Bij gegeven overige variabelen hoort dan een optimale operatieve temperatuur. Bij een lage luchtsnelheid kan de operatieve temperatuur bepaald worden als gemiddelde van de lucht- en de stralingstemperatuur. We zien dan dat bij een gewenste operatieve temperatuur een lage stralingstemperatuur, bijvoorbeeld veroorzaakt door veel glas in de gevel, gecompenseerd kan worden door een hoge luchttemperatuur. Omgekeerd kan een hoge stralingstemperatuur, bijvoorbeeld veroorzaakt door vloerverwarming, een lage luchttemperatuur tot gevolg hebben.

Aangezien het oordeel over de thermische kwaliteit van de omgeving door biologische verschillen een persoonsgebonden oordeel is, is het wenselijk dat de bewoner zelf de zeggenschap heeft om een combinatie van omgevingsvariabelen te kiezen die voor hem een thermisch behaaglijke omgeving oplevert.

Tenslotte wordt er op gewezen dat een thermische behaaglijke omgeving slechts gewenst is als die omgeving gebruikt wordt. In toenemende mate ontstaat een woonpatroon waarin ook woonvertrekken niet de gehele dag gebruikt worden. Vanuit het oogpunt van energiebesparing is het gewenst thermische behaaglijkheid zoveel mogelijk te beperken tot de gebruiksperiode.

Er zal dan wel gekozen moeten worden voor een combinatie van bouw- en installatietechnische voorzieningen waarmee in zeer korte tijd een thermisch behaaglijke situatie gecreëerd kan worden.



1.1.3

GEBRUIK EN TECHNIEK

Een woning is een technische product waarin de mens zich zowel lichamelijk als geestelijk wel zal moeten voelen. Naast het voldoen aan eisen die gesteld worden vanuit fysieke- en fysiologische aspecten zal de mens zich ook in psychologische zin prettig moeten voelen in een woning die steeds meer technische produkten gaat herbergen en die op zich steeds meer gezien wordt als een verzameling van geïntegreerde technische systemen.

Bij een benadering vanuit een technologische optiek ontstaat vaak een beeld van een "high tech" woning. Een futuristisch bouwwerk van staal, kunststof en glas, volgepropt met elektronica en nog flexibel ook. Energie is volop voorradig want als het niet door een kabel het huis binnenstroomt is daar nog altijd de zonne- en windenergie.

Het klimaat in de woning wordt door een computer geregeld die de zonweringen neerlaat en de verwarming en koeling regelt.

Het zal na het lezen van de inleiding duidelijk zijn dat dit beeld niet in overeenstemming is met de benadering die door de auteurs is gekozen. Omdat een studie als deze zich toch toesplitst op de technische infrastructuur van All-Electric Woningen is het zinvol ter afsluiting van dit eerste hoofdstuk iets te zeggen over de meer gevoelsmatige aspecten die betrekking hebben op het wonen in relatie tot toekomstige technologische ontwikkelingen.

Wonen is in de eerste plaats onderdak bieden aan mensen die in een bepaald verband willen (samen) leven.

Naast de elementaire behoefte aan het vinden van beschutting, zowel in lichamelijke als geestelijke zin, blijkt de mens ook behoefte te hebben aan het contact met de vier oerelementen, aarde, water, vuur en lucht.

Dit uit zich in het streven naar de vrijstaande woning (aarde) met uitzicht (lucht), met aquarium en vijver (water) en met openhaard en barbecue (vuur).

Dat deze ideale woning niet voor iedereen bereikbaar zal zijn in ons dichtbevolkte land is een gegeven.

Het gaat hier echter om het stellen van een beeld dat voortkomt uit de primaire individuele en sociale behoeften van de mens tegenover het eerder geschetste technologische woonbeeld.

Een tweede elementaire behoefte van de mens is de behoefte aan het communiceren met anderen zowel tijdens het werk als bij recreatieve activiteiten.

Daarnaast is de mens ook in sterke mate, "homo faber" en "homo ludens", een makende en spelende mens.

Zowel de drang van de mens om te communiceren met anderen, om dingen uit te vinden die hem in lichamelijke of geestelijke zin versterken en waarmee hij ook kan spelen, hebben in een grote mate bijgedragen tot een technologisering van onze samenleving. Wij hoeven daarbij achtereenvolgens maar te denken aan de ontwikkelingen in de telecommunicatie, de informatica, de ontwikkelingen van micro en macro gereedschappen en de computertechnologie.

Vanuit een beschouwing van de primaire levensbehoeften komt een beeld naar voren van een eenvoudige, herbergzame, in de natuur ingepaste woning waarin we gezond kunnen leven en zoals we die in de vakantie vaak opzoeken. Andere ontwikkelingen leiden echter tot een beeld van een ons aldoor omringende techniek. Zo staan tegenover elkaar de "humaan-ecologische" en de "high-tech" architectuur, de eenvoudige "natuur-woning" en het "smart-house". Bij dit onderzoek heeft vooropgestaan dat een woning in de eerste plaats moet voldoen aan de hier in kort bestek genoemde primaire levensbehoeften. Vandaar dat in dit hoofdstuk is ingegaan op het aanpasbaar zijn van de woning aan allerlei woonwensen van individuen of groepen mensen en aan de elementaire factoren die een gezond klimaat in de woning bepalen. Uitgangspunt daarbij is geweest dat gestreefd moet worden naar een eenvoudige en niet overheersende techniek die het mogelijk maakt dat flexibiliteit en een goed klimatologisch comfort gerealiseerd kunnen worden. Daarnaast is het echter niet realistisch de ogen te sluiten voor allerlei technische ontwikkelingen die binnen de woning plaats zullen of kunnen vinden.

Uitgangspunt bij het ontwerpen van woningen zal dan ook moeten zijn dat de infrastructuur van de woning zodanig vormgegeven dient te zijn dat, als de bewoner dat wenst, een inpassing van moderne technologie op eenvoudige, economische en esthetische wijze mogelijk is.

Omgekeerd moet dan ook gesteld worden dat als een bewoner een vergaande technologisch ontwikkeling niet wenst of zelfs afwijst, de woningstructuur moet voldoen aan primaire wooneisen die betrekking hebben op het lichamelijk en geestelijk gezond leven.

De All Electric Woning voor de toekomst zal, gezien het beeld dat uit deze studie naar voren komt een goed aanpasbare, energie zuinige woning zijn met een in de woning geïntegreerd klimaat-beheersingssysteem dat een gezond basisklimaat garandeert. De draagconstructie en de basisinstallaties van de structuur waarin de woningen gesitueerd zijn zullen goed onderhouden moeten kunnen worden en aan te passen zijn aan toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot gemeenschappelijke (nuts) voorzieningen. Daarnaast zal de woning aanpasbaar moet zijn aan allerlei materiële of immateriële behoeften van de verschillende bewoners.

HOOFDSTUK 1.2.

DE ALL ELECTRIC OMGEVING

1.2.0

Wijk, gebouw, woning en vertreknivo.

De vormgeving van een All Electric omgeving is mede afhankelijk van ons gedrag en de wijze waarop we onze omgeving ontwerpen, bouwen, onderhouden en beheren.

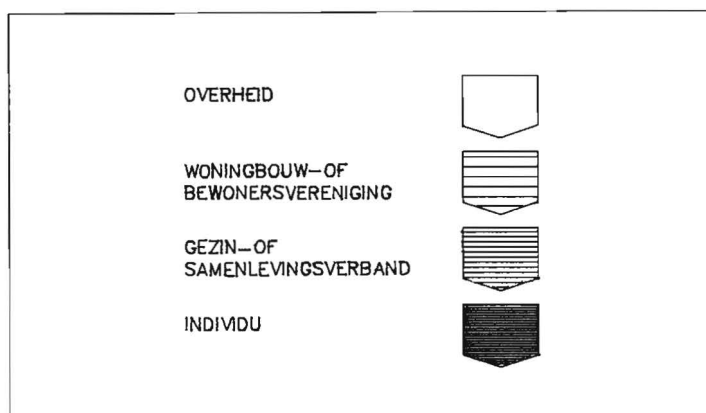
Om de problematiek te bespreken die zich hierbij voordoet is het in eerste instantie nodig een geleding in een aantal nivo's aan te brengen waardoor oplosbare en samenhangende deelproblemen kunnen worden onderscheiden.

Een eerste nivo-onderscheid kan aangebracht worden op basis van de waarneming en beleving van de ruimte.

De ruimtelijke nivo's die op basis hiervan in deze studie worden gehanteerd zullen aangeduid worden als wijk, gebouw, woning en vertrek nivo.

Om organisatorische problemen bij het bouwen van woningen op te kunnen lossen kent onze gemeenschap een geleding in besluitvormingslichamen. In deze studie worden deze "partijen" aangeduid als overheid, woningbouw- of bewonersvereniging, gezin of samenlevingsverband en individu.

Deze partij zullen in de volgende schema's met de volgende symbolen worden aangegeven:



Om te kunnen bepalen wie, waarover beslist is het noodzakelijk precies te definiëren:

- op welk nivo
- welke materiële elementen worden geordend
- welke indelingsvarianten dan ontstaan
- en welke partijen daarover beslissen.

In deze studie is uitgegaan van het feit dat de woning van de toekomst flexibel dient te zijn. Dit uitgangspunt leidt tot de volgende koppeling van nivo's en partijen.

NIVO	MATERIELE ELEMENTEN	VARIANTEN	PARTIJEN
WIJK	GEBOUWEN	WIJKINDELINGEN	OVERHEID
GEBOUW	DRAGERELEMENTEN (draagconstr, afbouw,leidingkokers,etc).	GEBOUWINDELINGEN	WONINGBOUW of BEWONERSVERENIGING
WONING	INBOUWELEMENTEN (wanden, kasten,cellen).	WONINGINDELINGEN	GEZIN of SAMENLEVINGSVERBAND
VERTREK	MEUBELS	VERTREKINDELINGEN	INDIVIDU

Volgens dit schema beslist de woningbouw- of bewonersvereniging over de verkaveling van een gebouw in woningen (van verschillende grootte) en heeft een gezin of ander samenlevingsverband zeggenschap over de indeling van de woning.

Dit schema geeft alleen weer wie zeggenschap heeft over de ordening van materiaal op een bepaald nivo. Daarmee is echter nog niets gezegd over eigendomsverhoudingen, onderhoud en beheer. Zo kan b.v. uitgegaan worden van een situatie waarbij inbouw-elementen eigendom zijn van een woningbouwvereniging maar de bewoner zeggenschap heeft over de plaatsing daarvan. Een andere mogelijkheid is dat een bewoner een lege woning huurt maar daarna zelf de inbouw-elementen aanschaft en plaatst.

Deze alternatieven zijn in onderstaand schema aangegeven.

NIVO	ZEGGENSCHAP over positie elementen	EIGENDOM, ONDERHOUD, BEHEER van materiele elementen
WIJK		
GEBOUW		
WONING		OF
VERTREK		

Verschillende stedenbouwkundige situaties en verschillende financiële- en organisatorische situaties kunnen tot een verschillende geleiding in nivo's leiden en tot een andere bepaling van zeggenschap, eigendom, onderhoud en beheer. Twee voorbeelden die betrekking hebben op koopwoningen zijn met behulp van de volgende schema's weergegeven.

NIVO	ZEGGENSCHAP over positie elementen	EIGENDOM, ONDERHOUD, BEHEER van materiele elementen
WIJK		
WONING		
VERTREK		

VRIJE SEKTOR, VRIJSTAANDE WONING

NIVO	ZEGGENSCHAP over positie elementen	EIGENDOM, ONDERHOUD, BEHEER van materiele elementen
WIJK		
GEBOUW		
WONING		
VERTREK		

VRIJE SEKTOR, APARTEMENTEN.

In het kader van deze studie die gericht is op het formuleren van uitgangspunten voor het ontwerpen van All Electric Woningen zal speciale aandacht gericht moeten worden op de installaties in de woning en woonomgeving.

Wil daarover in detail iets gezegd kunnen worden dan zal het noodzakelijk zijn eveneens uit te gaan van de geïntroduceerde geleiding in nivo's. Daarbij moeten we ons afvragen uit welke elementen wijk-, gebouw-, woning- en vertrekinstallaties bestaan en wie beslist over financiering, ontwerp, onderhoud en beheer etc.

De wijkinstallatie zal in principe bestaan uit de door de Nuts-bedrijven aangelegde infrastructuur voor water, elektriciteit en riolering en door ander organen geïnstalleerde netten voor b.v. telecommunicatie (telefoon, kabeltelevisie etc.).

Deze installatie eindigt bij een (water, elektriciteit) meter of (telefoon of televisie) aansluitpunt.

In hoofdstuk 1.2.1. zal nader ingegaan worden op de infrastructuur van wijkinstallaties.

Onderscheid tussen een gebouwinstallatie en een woninginstallatie kan gemaakt worden als er sprake is van een gebouw dat beheerd wordt door een woningbouw- of bewoners- vereniging. In deze studie wordt uitgegaan van energiezuinige woningen en een opslag van warmte die met behulp van goedkope nachtstroom is opgewekt. Tevens is uitgangspunt dat er een basisverwarmingssysteem is. De vertrektemperatuur kan naar behoefte van een bewoner worden geregeld door middel van een toegevoegde installatie. De vraag rijst nu of b.v. omzetting en opslag van warmte op gebouw- of woningnivo plaats moet vinden. Bij deze studie is als uitgangspunt gekozen dat dit op gebouwnivo zal gebeuren binnen een situatie waarin sprake is van een beheer door een woningbouw- of bewonersvereniging. Deze situatie is gekozen omdat onderzocht moet worden wat de gevolgen zijn van de stellingname dat (her)verkaveling van een gebouw tijdens de ontwerp- of gebruiksfase tot woningen van verschillende grootte mogelijk moet zijn. In hoofdstuk 1.2.2 zal nader ingegaan worden op de gevolgen die de bovengenoemde uitgangspunten hebben bij het ontwerpen van respectievelijk gebouw, woning, en vertrekinstallaties.

Onder vertrekinstallaties wordt in deze studie verstaan de (verwarmings)apparatuur die een vertrekbewoner zelf kan kopen en regelen. In een All Electric Woning zal dit in principe altijd apparatuur zijn die op een stopcontact wordt aangesloten. Hierbij kan gedacht worden aan een elektrische ventilatie- of radiator-kachel als het om verwarming gaat. Als een installatie in de woning is aangebracht waarmee vertrektemperaturen afzonderlijk geregeld kunnen worden wordt dit beschouwd als een "woning"-installatie.

Een vertrekinstallatie zal gebruikt worden als de temperatuur die door de basisinstallatie wordt bereikt niet in overeenstemming is met de wensen van een bewoner of als snel opstoken wordt vereist.

1.2.1.

De infrastructuur van de wijkinstallatie

De energievoorziening van woningen is een complex samenspel, ook in economische opzicht, tussen ontwerpers, eigenaars en bewoners van de woningen en de bedrijven die de openbare- en nutsvoorzieningen moeten verzorgen.

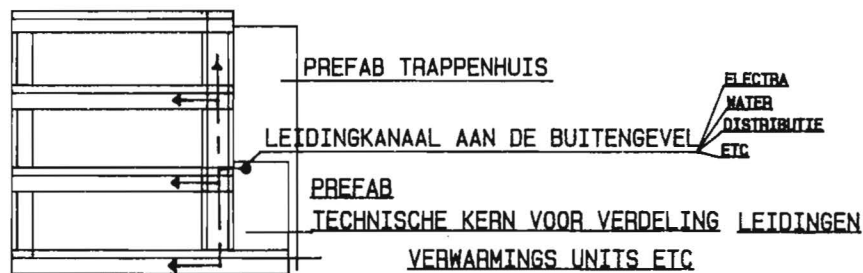
Bij de energiezuinige woning is vooral de energietoevoer via de nutsvoorziening sterk gereduceerd. Het is dan ook taak de nutsinfrastructuur in de wijk kritisch te bekijken.

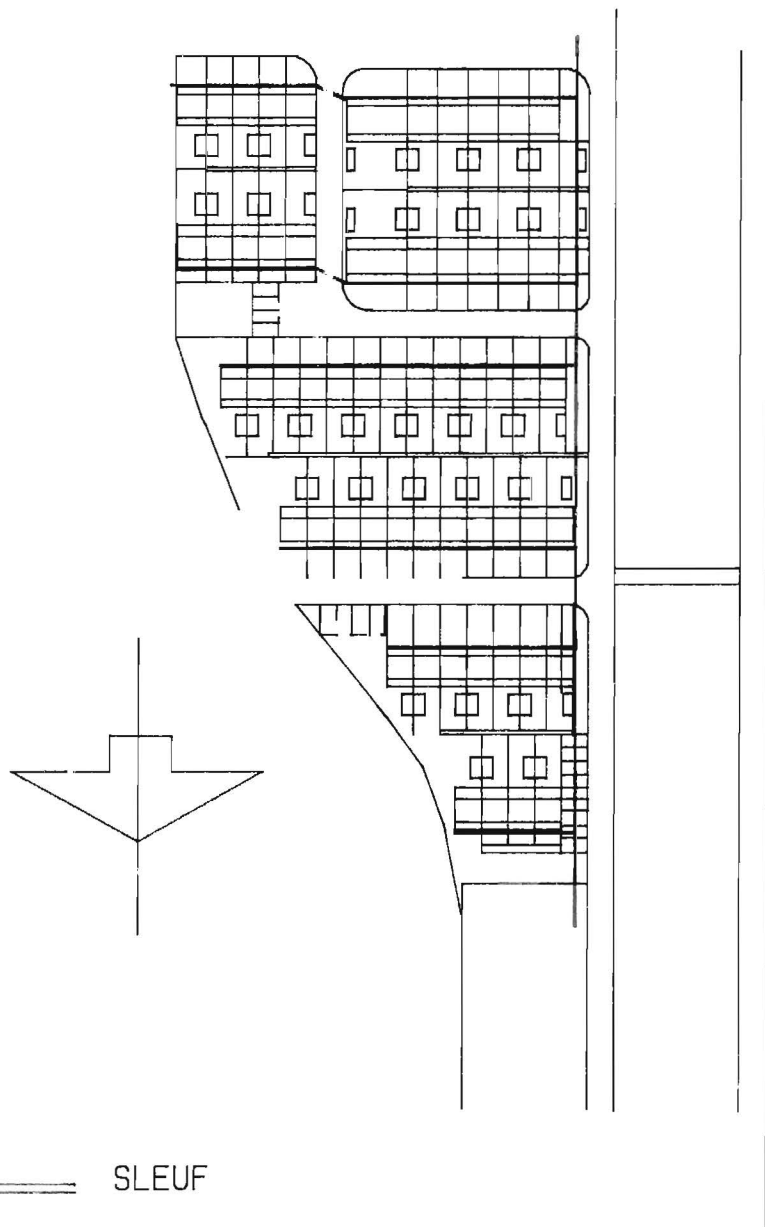
Omdat de omzet sterk gereduceerd is, moet nagegaan worden of verdere kostenreducties in de infrastructuur mogelijk zijn om aldus te voorkomen dat de distributiekosten per energie-eenheid exorbitant gaan stijgen. De voornaamste kosten van de infrastructuur van de nutsvoorzieningen zijn investeringen/kapitaalslasten. De voornaamste kostenreducties zijn dan ook te vinden in minder meters infrastructuur per woning en in minder sleuflengte per woning, dus minder graafwerk.

Geënt op een huidige opzet van woonwijken zijn in de volgende figuren principes aangegeven om te komen tot aanzienlijke kostenreducties; aansluiting op de gebouwinstallatie is daarbij cruciaal.

Ter illustratie mag gelden dat de laagspanningsdistributienetten in moderne woonwijken bij de momenteel gangbare techniek sleuflengten kennen van gemiddeld 15 à 20 m per woning. Bij de hier geschetste principes vindt een reductie plaats met een factor 6 tot 3 à 5 m sleuflengte per woning.

Aansluitingen van woningen middels een leidingkanaal aan de buitengevel.





==== SLEUF

==== LEIDINGKANAAL

WIJKINSTALLATIE IN EEN WOONWIJK

1.2.2

Gebouw, woning en vertrekinstallatie.

Een woonblok, woongebouw, woningrij of woning zal verschillende installatiesystemen bevatten.

Binnen het kader van deze studie richt de problematiek zich voornamelijk op drie installatiesystemen,

- het verwarmingssysteem,
- het ventilatiesysteem,
- het besturingssysteem van verwarming en ventilatie.

De relatie tussen deze systemen kan als volgt worden beschreven.

Woningen die rendabel verwarmd worden met elektrische energie moeten energiezuinig zijn. Dit laatste houdt vooral in dat de woning goed geïsoleerd en kierdicht moet zijn.

Dit betekent echter dat extra aandacht moet besteed worden aan de ventilatie om vochtproblemen te vermijden en een gezond klimaat in de woning te garanderen.

Om piekbelastingen in het elektrische net te vermijden zal een goede belastingsturing nodig zijn. Dit betekent dat een oplossing gevonden moet worden voor de opslag, het transport en de afgifte van warmte en de regeling daarvan.

Ventilatielucht transporteert echter ook warmte.

Een en ander houdt in dat verwarming, ventilatie en de besturing daarvan in relatie met elkaar bekeken dienen te worden.

Om deze relatie te kunnen bestuderen zal het nodig zijn iets te zeggen over de afzonderlijke systemen vooral ook in relatie met de flexibiliteits problematiek.

Daarom zal in de volgende tekst achtereenvolgens aandacht besteed worden aan het verwarmingssysteem, het ventilatiesysteem en het besturingssysteem.

1.2.2.1

Het verwarmingssysteem.

Bewoners van woningen zullen, ook in het jaar 2010, zowel gemeenschappelijke als individuele eisen stellen aan een verwarmingssysteem.

Als gemeenschappelijk aanvaarde eis kan gesteld worden dat een basisverwarmingssysteem voor een zodanige (uniforme) luchttemperatuur en stralingstemperatuur van materiaal zorgt dat vandaar uit snel voor elk individu een behaaglijk thermische klimaat kan worden bereikt.

Daarnaast zullen mensen individuele behoeften hebben om temperaturen in bepaalde ruimten te verhogen en een verwarmingstype te kiezen dat zij prettig vinden (luchtverwarming, radiatoren, losse kachel, openhaard, etc.).

Tevens is een constatering dat warmte bij geschakelde woningen van de ene op de andere woning wordt overgedragen en dat iemand die veel stookt tevens voor een gedeelte het huis van zijn buurman meeverwarmt.

Veranderingen van woonwensen leiden tot veranderingen van woning-indelingen en veranderingen van verkavelingen. Grote woningen worden opgesplitst in kleinere woningen en omgekeerd. Dit brengt veel veranderingen met zich mee in de (verwarmings)installaties die kostenverhogend werken.

Deze observaties leiden tot de vraag of een woning of een woongebouw voorzien kan worden van een basisinstallatie. Deze installatie kan zodanig ontworpen zijn dat bij veranderingen van de indelingen en verkaveling van woningen in deze installatie geen wijzigingen hoeven worden aangebracht. Aan dit systeem kan dan een systeem toegevoegd worden dat individueel geregeld kan worden en eventueel zelfs individueel worden aangeschaft.

Op basis van deze overwegingen die betrekking hebben op flexibiliteits-, comfort- en kostenoverwegingen zal verder in deze studie uitgegaan worden van het onderscheid tussen een gemeenschappelijke en een individuele verwarmingsinstallatie die aangeduid zullen worden met de termen "basisinstallatie" en "toegevoegde-installatie".

De eerste vraag die zich voordoet bij het denken over een basisinstallatie heeft betrekking op de grootte van de installatie, met de vraag hoeveel woningen aangesloten zullen zijn op één basisinstallatie.

In dit verband kan gesteld worden dat een basisinstallatie zowel een stadsverwarming, een wijkverwarming als een blok- of gebouwverwarming kan zijn. Het antwoord op de vraag wat de maximale grootte van een basissysteem moet zijn valt buiten de reikwijdte van dit rapport. Wel kan iets gezegd worden over de minimale omvang van een dergelijke installatie. Immers wil men de kostenverhoging die veranderingen in installaties met zich meebrengen, vermijden dan kan gesteld worden dat de minimum grootte van een basisinstallatie bepaald wordt door de veranderingen in de verkavelingen die voorzien werden bij het ontwerpen van een (woon) gebouw.

Of met andere woorden, op basis van een analyse van verkavelingsmogelijkheden kan een woongedeelte worden bepaald waarbinnen een aantal grotere of kleinere woningen kunnen ontstaan. Dit woongedeelte zal het minimale gebied zijn dat verwarmd kan worden met een basisinstallatie.

Met een toegevoegde installatie kan een bewoner de vertrektemperatuur bij gebruik nader regelen. Een dergelijke installatie kan onderdeel zijn van de woonstructuur en de woning die hij gekocht heeft. In dat geval kan de bewoner alleen maar de installatie regelen, bijvoorbeeld door het toevoegen van extra warmte aan de lucht van een basisluchtverwarmingssysteem. Een andere mogelijkheid is echter dat de bewoner de toegevoegde installatie zelf huurt of koopt. Daarbij moet dan in de eerste plaats gedacht worden aan een elektrische ventilatiekachel of radiator maar ook aan een met kolen of hout gestookte kachel of haard. Ook een combinatie van moderne en traditionele verwarmingsapparaten is denkbaar.

Elementen van de basisinstallatie.

In het volgende deel van dit hoofdstuk zal een nader beeld geschetst worden van de basisinstallatie. Daarbij gaat het niet over één type, de ideale, basisinstallatie. Beschreven zal worden uit welke delen een basisinstallatie zal bestaan en hoe op basis van een nadere beschouwing randvoorwaarden geformuleerd kunnen worden waarbinnen variant mogelijkheden voor verschillende typen installaties kunnen worden ontworpen. Bij die beschrijving zal onderscheid gemaakt worden tussen aanvoer van energie en opwekking, opslag, transport en afgifte van warmte.

Aanvoer van energie.

Uitgangspunt bij deze studie is dat alleen elektrische energie wordt toegevoegd aan een gebouw of woning. Er moet echter rekening mee gehouden worden dat (zeker in de toekomst) een rendabel gebruik gemaakt kan worden van zonne- en windenergie in de vorm van toevoer van extra elektriciteit (b.v. van een windmolen of zonnecel) of van warmte (b.v. door een zonnepaneel). Ook kan gedacht worden aan de toepassing aan warmtepompen. Bij het ontwerpen van installaties is het dan ook verstandig deze installaties zodanig uit te voeren dat een aansluiting op dergelijke energiesystemen eenvoudig mogelijk is.

Opwekking en opslag van warmte.

Al eerder is gesteld dat, om piekbelastingen in het elektrisch net te vermijden, nagedacht moet worden over de opslag van energie. In de eerste plaats kan daarbij gedacht worden aan de opslag van elektriciteit in accu's. Tot op heden brengt dit nogal wat problemen met zich mee die betrekking hebben op de kosten, de zwaarte van accu's, de ruimte die zij innemen, de levensduur en de milieu-problemen die zich voordoen bij het verwijderen en vernietigen.

Daarom wordt hier alleen ingegaan op de opslag van warmte die met behulp van elektriciteit is opgewekt.

Opslag van warmte is in principe mogelijk in vaste stof of vloeistof.

Bij vaste stof kan gedacht worden aan grond, delen van de draagconstructie of chemische substanties bijvoorbeeld glauberzouten. Onderzoek op dit gebied heeft tot nu toe nog weinig toepasbare resultaten opgeleverd. Bij chemische opslag zijn er nog problemen met de opslagcapaciteit op langere termijn en bij de opslag in materiaal is er het probleem van de isolatie van een beperkt bouwdeel waar een hogere temperatuur gerealiseerd moet kunnen worden. Zonder het oog te sluiten voor toekomstige ontwikkelingen kan gezegd worden dat opslag in vloeistof, en met name water, op dit ogenblik voor de hand ligt en wel om twee redenen.

In de eerste plaats is het makkelijk beschikbaar, eenvoudig te transporteren en milieuvriendelijk.

In de tweede plaats moet er toch in een All Electric gebouw of woning een warmwater-voorziening zijn en zal daarvoor meestal een opslagvat (boiler) aanwezig zijn. Dit zal nog een extra nadruk krijgen als er ook uitgegaan wordt van toevoer van warm water aan (af)wasmachines (hot-fill).

Transport van energie.

Transport van energie kan plaatsvinden door elektriciteitsdraden, door vloeistof of lucht.

Zolang opslag in accu's of vaste stoffen niet gerealiseerd kan worden blijft alleen de mogelijkheid warmte uit een opslag (vat) te transporteren door middel van vloeistof en lucht. Beide systemen worden veelvuldig toegepast.

Vloeistof-transport heeft het voordeel dat met relatief dunne leidingen volstaan kan worden die of in het zicht lopen of eventueel weggewerkt kunnen worden in wand en/of vloerelementen. Bij gebruik van een vloeistof-systeem zal het echter noodzakelijk zijn een apart ventilatie-systeem aan te brengen.

Bij transport door lucht zal gebruik gemaakt moeten worden van dikkere kanalen. Deze zijn moeilijker te integreren in de woning hoewel de mogelijkheid bestaat ze op te nemen in wand- of vloerelementen. Een voordeel is echter dat een luchtverwarmingssysteem gecombineerd kan worden met een ventilatiesysteem.

Afgifte van warmte.

Afgifte van warmte kan op verschillende manieren plaatsvinden. De meest voor de hand liggende alternatieven zijn afgifte via wand- en/of vloerelementen, via radiatoren en door uitblaasopeningen voor verwarmende lucht.

Alle drie deze vormen kunnen vanuit energieafgifte overwegingen gekozen worden.

Vanuit flexibiliteitsoverwegingen kunnen echter nadere eisen worden gesteld.

In de eerste plaats moet een verandering van indeling of een verkaveling van de woning niet leiden tot grote wijzigingen in het basisverwarmingssysteem.

Een vloerverwarmingssysteem zal ook als een woning anders ingedeeld wordt toch elk vertrek blijven verwarmen. Bij systemen met radiatoren of uitblaasopeningen zal nauwkeuriger gekeken moeten worden naar de plaatsing en warmtecapaciteit daarvan om ervoor te zorgen dat het systeem niet aangepast hoeft te worden.

Als een ruimte later bijvoorbeeld opgesplitst kan worden in twee vertrekken is het erg vervelend als er maar één uitblaasopening aanwezig is of als een radiator op de plaats staat waar een scheidingswand moet komen.

In de tweede plaats is het prettig als bij veranderingen in de inrichting van woonruimten bijvoorbeeld geen radiatoren in de weg staan. In dat verband leveren vloer- en luchtverwarmingssystemen weinig problemen op.

De toegevoegde installatie.

De toegevoegde installatie is een installatie die, al naar gelang de wens van een bewoner, de vertrektemperatuur op een hoger nivo kan brengen.

In zijn meest individuele vorm kan dan gedacht worden aan door de bewoners zelf aan te schaffen apparaten die in een vertrek geplaatst kunnen worden.

Dit kunnen ventilator kachels, elektrische weerstands- of vloeistofradiatoren zijn maar ook olie, kolen of houtkachels en openhaarden eventueel met convectiesysteem.

Een voordeel hiervan is dat de bewoner zelf het type verwarming kan kiezen dat hij prettig vindt.

Een nadeel is dat deze apparaten vaak in de weg staan en soms elektrisch onveilig of brandgevaarlijk kunnen zijn. Ook kan aansluiting op rookkanalen noodzakelijk zijn en zal gezorgd moeten worden voor voldoende ventilatie.

De regeling en bemetering van deze apparaten zal echter geen problemen opleveren. Afname van elektriciteit zal door de meter gewoon geregistreerd worden samen met gebruik van energie voor verlichting, koken, etc.

Een tweede mogelijkheid is dat een woningbouwvereniging losse apparatuur ter beschikking stelt die in een te huren woning kan worden geplaatst. Het zal duidelijk zijn dat dit vooral problemen op zal leveren met beheer en onderhoud van deze apparaten.

Een derde meer voor de hand liggende mogelijkheid is dan ook aan de basisinstallatie verwarmingselementen te koppelen die apart, door de bewoner, geregeld kunnen worden. De bemetering van deze elementen zal dan wel per woning moeten kunnen plaatsvinden.

Hierbij kan gedacht worden aan het aanbrengen van een elektrisch verwarmingselement in een uitblaasopening van een luchtverwarmingkanaal of aan het toevoegen van apart te regelen radiatoren aan een vloerverwarmingssysteem.

Alhoewel nog lang niet alles gezegd is over alle aspecten die betrekking hebben op het kiezen van een goede verwarmingsinstallatie en het opnemen daarvan in een woongebouw of woning is geprobeerd een eerste detaillering te geven van het beeld dat gevormd kan worden van de installaties die geschikt zijn voor het verwarmen van All Electric Woningen.

Voordat nog op een aantal andere aspecten zal worden ingegaan zal eerst geprobeerd worden een nader beeld te schetsen van het ventilatiesysteem.

1.2.2.2

Het Ventilatiesysteem.

Ook als over ventilatie van een woning wordt gesproken kan onderscheid gemaakt worden tussen gemeenschappelijke en individuele wensen.

Een gemeenschappelijk belang dat direct met de (volks)gezondheid samenhangt is dat de lucht in woningen regelmatig ververscht wordt een goed vochtgehalte heeft, geen gevaarlijke stoffen bevat en een niet te grote luchtsnelheid heeft. Ontbreken deze eigenschappen dan ontstaat een ongezond klimaat.

Naast gemeenschappelijke overeenstemming over deze zaken zullen bewoners een individuele voorkeur hebben bijvoorbeeld met betrekking tot het openzetten van ramen of ventilatieroosters en het regelen van de luchtsnelheid.

Om woningen energiezuinig te maken zullen een groot aantal maatregelen genomen kunnen worden. Deze zijn samengevat in de patronen van hoofdstuk 2.3.

De meest effectieve maatregelen die genomen kunnen worden zijn het isoleren en kierdicht maken van de woning.

Dit kan echter leiden tot problemen die betrekking hebben op de kwaliteit van de lucht. Daarom ligt het voor de hand energiezuinige woningen te voorzien van een gebalanceerd mechanisch ventilatie-systeem met warmte terugwinning.

Daarbij moet men zich echter realiseren dat een dergelijk systeem een basisklimaat garandeert maar dat tevens bekeken moet worden hoe aanvullende individuele wensen gerealiseerd kunnen worden. Het aanbrengen van een mechanisch ventilatie-systeem zal dus niet mogen betekenen dat ramen niet meer opengezet kunnen worden.

Integratie met het verwarmingssysteem.

Het ventilatie-systeem heeft een relatie met het verwarmingssysteem.

Als een woning verwarmd wordt met behulp van een vloeistof-systeem is sprake van twee verschillende installaties in de woning.

In dit geval zal alleen bekeken moeten worden hoe warmte van de afgezogen lucht overgedragen kan worden op de ingezogen lucht.

Maar als de woning met behulp van lucht wordt verwarmd, kunnen dezelfde kanalen gebruikt worden voor verwarming en ventilatie.

Aan de ventilatie-lucht kan dan warmte worden toegevoegd uit een warmte-opslag of door het inschakelen van een extra warmte-element.

Deze laatste mogelijkheden bieden interessante oplossingen voor het verwarmings- en ventilatiesysteem, niet alleen door de combinatie van beide systemen maar ook door het ontbreken van radiatoren wat voordelen geeft bij het (her)inrichten van een woning.

De grootte van de installatie.

Wat betreft het aantal woningen dat op één ventilatie systeem is aangesloten geldt in principe hetzelfde als voor een verwarmings-systeem.

Zeker als een ventilatie en verwarmingssysteem geïntegreerd worden kan gedacht worden aan een systeem dat een deel van een woonstructuur bedient waarin een aantal woningen gesitueerd kunnen worden. In verband met de dimensionering van de kanalen en de opname daarvan in de structuur van een gebouw ligt het niet voor de hand te denken aan veel grotere systemen.

1.2.2.3

Het besturingssysteem.

Uit het voorgaande blijkt dat het aannemelijk is dat de woning van de toekomst een op elkaar afgestemd en eventueel geïntegreerd verwarmings- en ventilatiesysteem zal bevatten dat tegemoet komt aan gemeenschappelijke en individuele wensen.

Wil dit systeem echter goed werken dan kan dit alleen als het goed gestuurd wordt.

De afname van elektriciteit uit het net, de opslag van warmte, de afgifte aan de basis- en toegevoegde installatie zal precies gestuurd en gemeten kunnen worden.

In dit rapport is op dit aspect niet nader ingegaan.

Wel zal echter duidelijk zijn dat bij het ontwerpen van een woning rekening gehouden moet worden met een netwerk van (dunne)kabels, sensoren en meters die besturing van het verwarmings- en ventilatiesysteem mogelijk maakt. Het lijkt zinvol, gezien het feit dat allerlei andere apparatuur in de woning vraagt om "bekabeling", bij het ontwerpen van woonstructuren rekening te houden met het organiseren van dit type dunne leidingen die op veel plaatsen in de woning zullen lopen en die regelmatig toegevoegd of verlegd zullen worden.

1.2.3

Conclusies

In dit hoofdstuk is een beeld geschetst van de infrastructuur van die installaties in All Electric Woonstructuren die het klimaat in daarin te situeren woningen bepalen.

Bijzonder uitgangspunt daarbij is constant geweest dat de woning van de toekomst flexibel en comfortabel moet zijn en dus aangepast kan worden aan individuele woonwensen. Het zal duidelijk zijn dat een aantal aspecten daarbij niet aan de orde zijn geweest. Zo is onder andere weinig of geen aandacht besteed aan duurzaamheids- en productietechnische-aspecten. Ook vragen die betrekking hebben op beheer, onderhoud, vervanging en sloop van (delen van) installaties zijn niet voldoende beantwoord evenals vragen die betrekking hebben op de veiligheid en kwetsbaarheid van installaties. Ook kosten aspecten zijn niet aan de orde geweest.

De nadruk heeft dus gelegen op de relatie tussen de vormgeving van klimaat-installaties en een aantal gebruikaspecten met name comfort en flexibiliteitsaspecten.

Vanuit deze optiek zijn een aantal belangrijke uitgangspunten te stellen voor het ontwerpen van All Electric Woongebouwen en Woningen.

Deze uitgangspunten zijn, in de vorm van patronen, samengevat in het deel 2.4 van dit rapport. Daarbij is geprobeerd te komen tot zo concreet mogelijke uitgangspunten die betrekking hebben op de vorm en fysische eigenschappen van de All Electric Woning en de daarin opgenomen klimaatregelingsinstallaties.

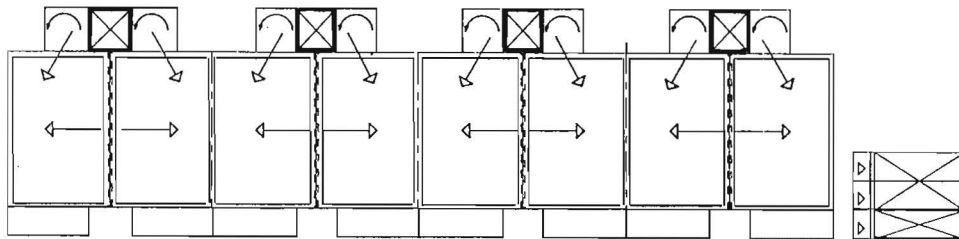
1.2.4

Een voorbeeld

Op de volgende bladzijden vindt u een schematisch ontwerp van een woonstructuur van 3 lagen hoog. Door combinatie van sectoren zijn zowel in verticale als in horizontale zin verschillende woningen af te bakenen. Bewust is er voor gekozen de trappenhuisen en energiekernen buiten de woning te plaatsen, mede ter bevordering van de flexibiliteit.

Om de twee sectoren is er in de vloer een, op de energiekern aangesloten, leidingkoker opgenomen van waaruit de verdeling van leidingen over alle woonvertrekken kan plaatsvinden.

Dat dit principe nadere uitwerking vraagt is duidelijk maar het geeft aan dat wijzigingen in de indeling en verkaveling van woningen kan plaatsvinden zonder grote wijzigingen in het leidingverloop en zonder doorbreking van de draagconstructie.

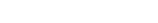


Systematiek

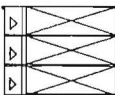
- trappenhuizen buiten de structuur
- kern
 - water
 - riolering
 - verwarming
 - ventilatie
 - besturing
 - opslag warm water (kan ook in de woning)
 - overige apparatuur
 - electrisch



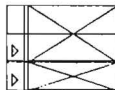
- balcon/serre/kas/uitbouw prefab standaard



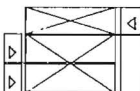
{ prefab scheidingswand
 vaste scheidingswand
 kanalen systeem op vloer en plafond nivo
 t.b.v leidingsystemen verbonden met de kern



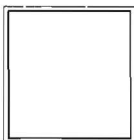
gemeenschappelijk trappenhuis t.b.v. 2 en 3 woonlaag



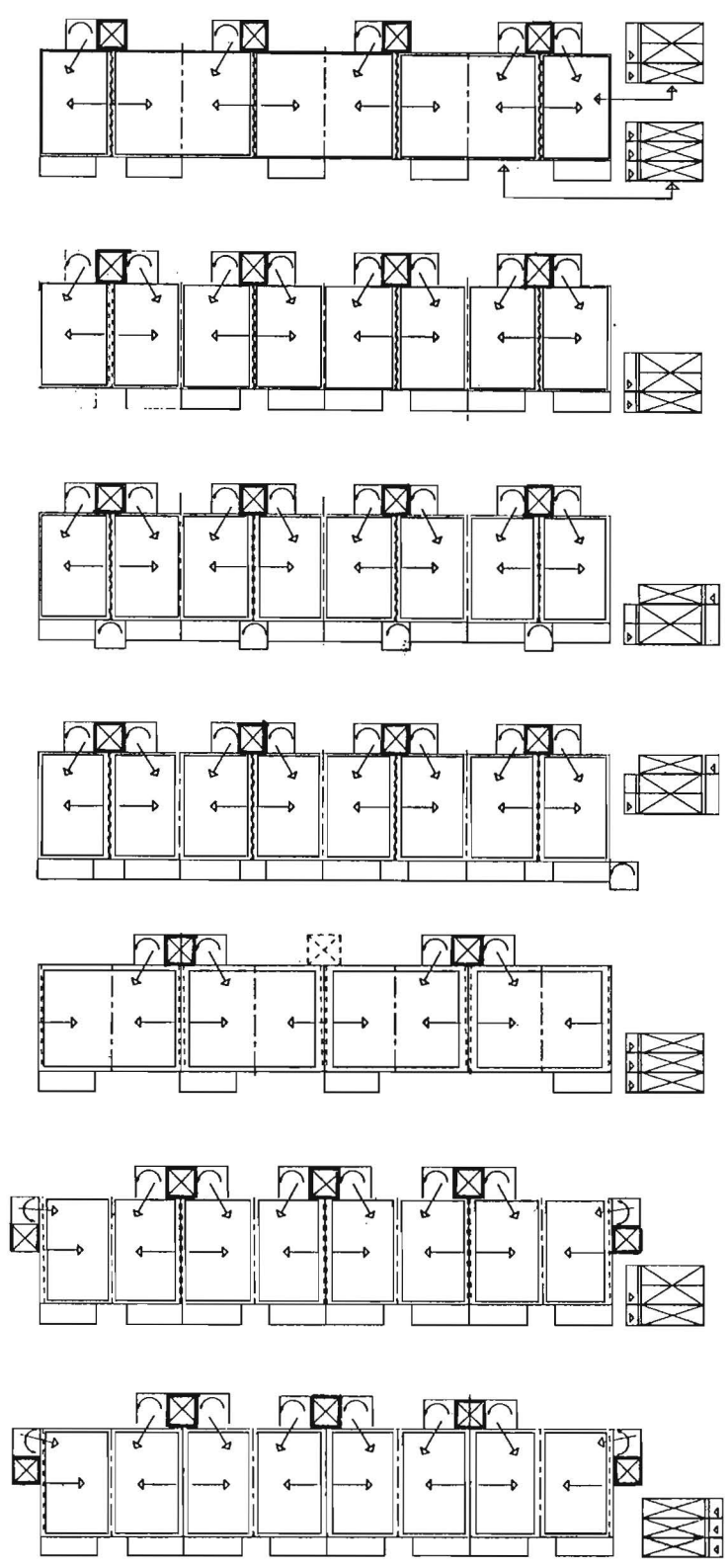
trappenhuis t.b.v. 2 woonlaag



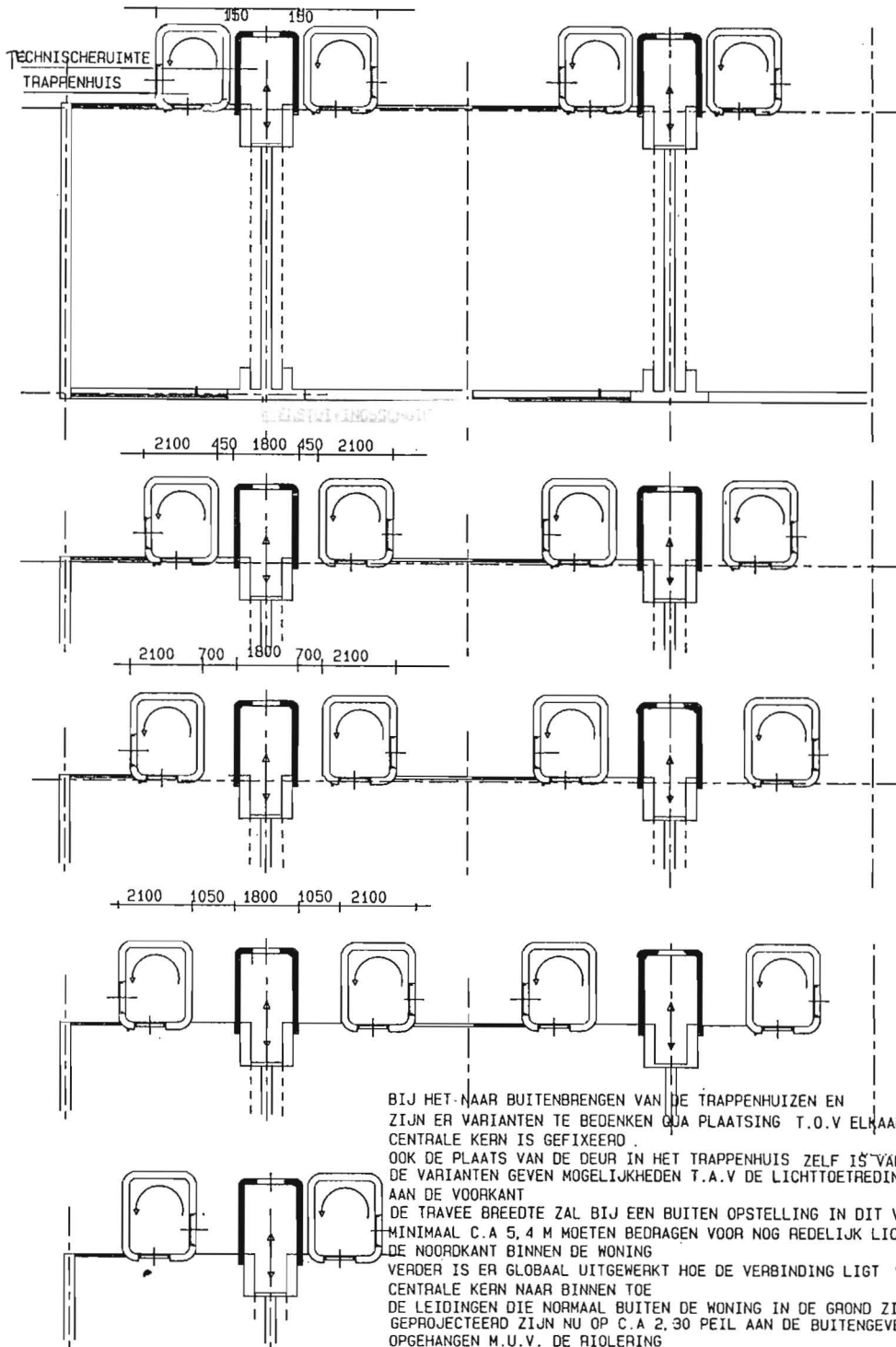
2 trappenhuizen een voor de onderste 2 lagen
 een voor de bovenste laag



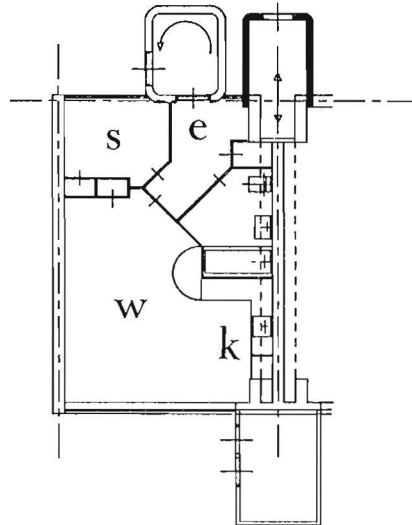
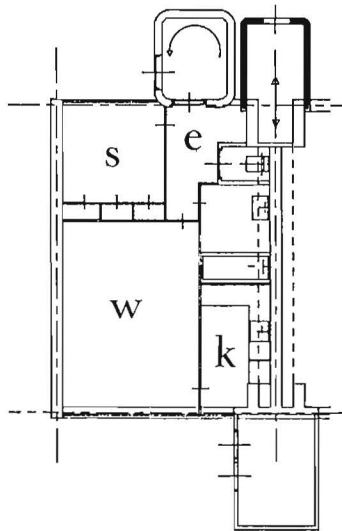
aanduiding van woning



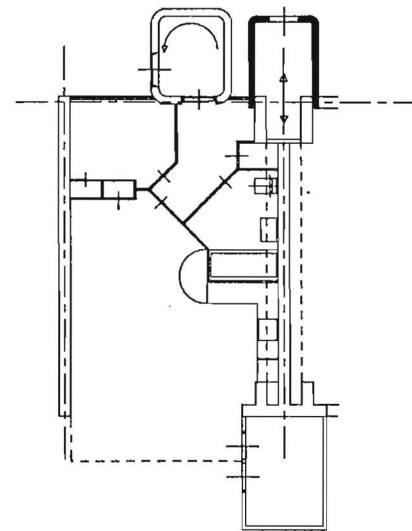
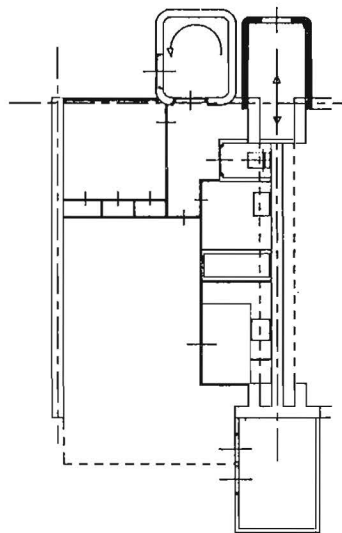
Verkavelingsmogelijkheden van verschillende woonstructuren.



BIJ HET NAAR BUITENBRENGEN VAN DE TRAPPENHUIZEN EN
 ZIJN ER VARIANTEN TE BEDENKEN OJA PLAATSING T.O.V ELKAAR DE
 CENTRALE KERN IS GEFIXEERD .
 OOK DE PLAATS VAN DE DEUR IN HET TRAPPENHUIS ZELF IS VARIABEL
 DE VARIANTEN GEVEN MOGELIJKHEDEN T.A.V DE LICHTTOETREDING ETC
 AAN DE VOORKANT
 DE TRAVEE BREEDETE ZAL BIJ EEN BUITEN OPSTELLING IN DIT VOORBEELD
 MINIMAAL C.A 5,4 M MOETEN BEDRAGEN VOOR NOG REDELIJK LICHT AAN
 DE NOORDKANT BINNEN DE WONING
 VERDER IS ER GLOBAAL UITGEWERKT HOE DE VERBINDING LIGT VAN DE
 CENTRALE KERN NAAR BINNEN TOE
 DE LEIDINGEN DIE NORMAAL BUITEN DE WONING IN DE GROND ZIJN
 GEPROJECTEERD ZIJN NU OP C.A 2,30 PEIL AAN DE BUITENGEVEL
 OPGEHANGEN M.U.V. DE RIOLERING
 DEZE LEIDINGSTRAAT VOEDT DE CENTRALE TECHNISCHE KERNEN
 ENIGE VERANDERINGEN T.A.V DE WIJZE VAN FUNDEREN IS NU MOGELIJK



WONINGBOUWPROGRAMMA I
KERNOPPERVLAK

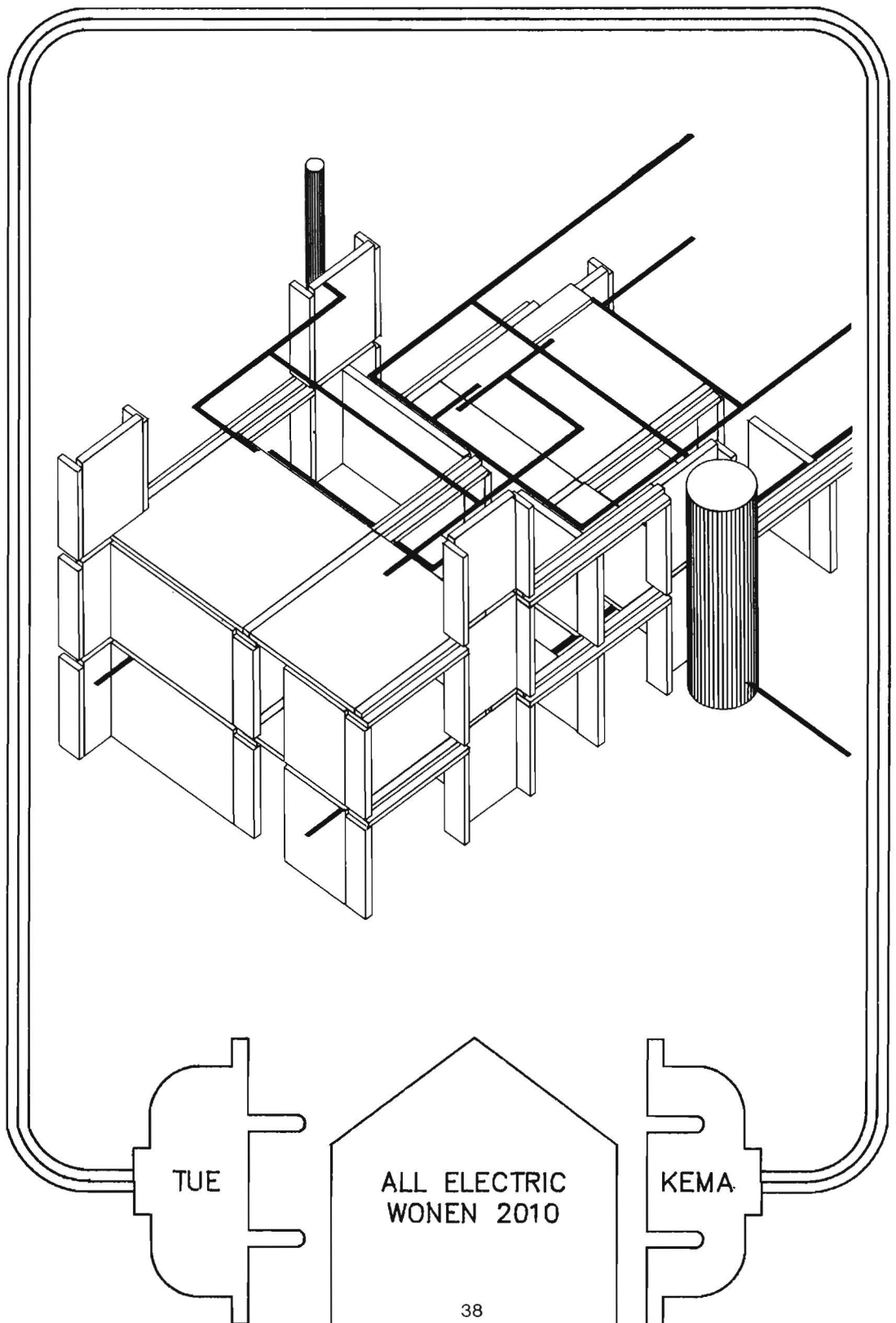


WONINGPROGRAMMA II

Boven: Verschillende plattegrondvarianten binnen één sektor.

Onder: Vergroting van deze woningen door uitbreiding op de begane grond of door dichtmaken van balkon.

PATRONEN



2.0

INLEIDING

Om uitgangspunten voor het ontwerpen van All Electric Woningen te formuleren is gekozen voor het schrijven van "Patronen" volgens de door prof. C. Alexander ontwikkelde "Pattern Language" methode.

Een Patroon is een uitspraak over de relatie tussen een deelprobleem en de oplossing daarvan.

Het probleem wordt daarbij zo goed mogelijk geformuleerd in maatschappelijke termen.

De oplossing wordt zo goed mogelijk geformuleerd door uitspraken te doen over de vorm en andere fysische-eigenschappen van ruimtelijke elementen of systemen.

Een patroon probeert daarmee een zo expliciet mogelijke uitdrukking te geven aan de relatie tussen functie en vorm. De verschillende patronen zullen een onderlinge samenhang vertonen. Daarom wordt gesproken over een "Patronentaal". De patronen vormen als het ware de zinnen waarmee een verhaal wordt opgebouwd.

Een patroon kan een eenvoudige vorm en een uitgewerkte vorm hebben. In zijn eenvoudigste vorm is het alleen een "if-then statement". In zijn uitgewerkte vorm kunnen figuren, toelichtingen, literatuurverwijzingen en verbanden met andere patronen aan de eenvoudige formulering worden toegevoegd. Dit laatste kan gebeuren nadat op basis van eenvoudige patronen geprobeerd is wezenlijk verschillende varianten voor de oplossing van de gestelde problemen te ontwerpen.

Omdat pas in de tweede fase van dit onderzoek is voorzien in het ontwerpen van All Electric Woningen zijn de hier gegeven patronen in een eenvoudige vorm opgenomen. Waar mogelijk zijn illustraties en literatuurverwijzingen toegevoegd. Als dit niet mogelijk was, is in de opmaak ruimte opgehouden om in een latere fase aanvullingen te kunnen geven.

In de volgende hoofdstukken vindt u patronen die betrekking hebben op de volgende onderwerpen:

- 2.1. Flexibiliteit
- 2.2. Thermisch comfort
- 2.3. De Energiezuinige woning
- 2.4. Installaties.

2.1. FLEXIBILITEIT

Flexibiliteit is een veelgebruikt begrip. Vanaf het begin van de industriële bouwproductie hebben architecten geprobeerd flexibele woningen te ontwerpen. Het begrip "flexibiliteit" kan daarbij van alles omvatten. Van het vrij indeelbaar maken van een woning tot het uitwisselbaar zijn van complete woonmodulen toe. In de volgende vijf patronen zal het begrip "flexibiliteit" zoals dat in deze studie wordt gebruikt nader worden gedefinieerd.

PROBLEEM:

Veranderingen in of aan woningen zijn sterk afhankelijk van de stedenbouwkundige situatie, de financiële draagkracht en sociale instelling van bewoners en van het beheersysteem.

Als de woning privé grond heeft kan hij vaak uitgebreid worden, maar bij hoogbouw of laagbouw met een hoge dichtheid zal veelal alleen verandering van verkaveling mogelijk zijn.

Financiële draagkracht en sociale instelling van de bewoners zullen sterk bepalen of hij iets verandert, of hij het zelf doet of laat doen.

Het beheer en de eigendomsverhoudingen zullen de vrijheid van veranderen vaak sterk beperken.

AANBEVELING:

Bepaal op basis van fysiek-ruimtelijke en sociaal-economische factoren welke verandering van ruimtelijke elementen plaats kan vinden op

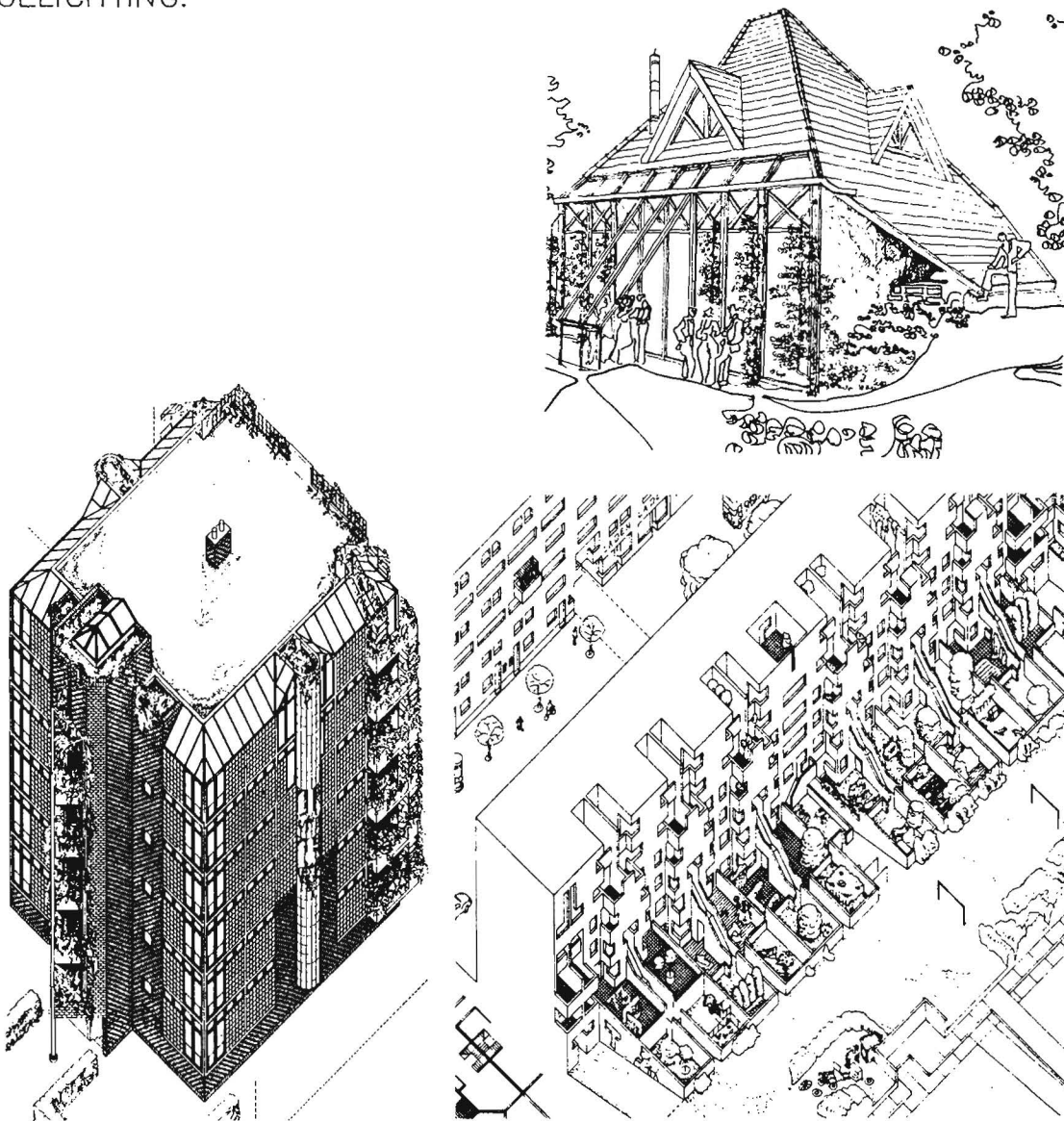
- gebouwnivo - verandering verkaveling
- woningnivo - verandering indeling, uitbreiding woning
- vertreknivo - verandering meubilering.

Bepaal op elk nivo welke partijen (b.v. overheid, woningbouwvereniging, bewoners) verantwoordelijk zijn voor het

- ontwerpen
- financieren
- bouwen
- gebruiken
- beheren

van de genoemde ruimtelijke elementen.

TOELICHTING:



LITERATUUR:

Carp J.C.
Inspraak en Zeggenschap
Stichting Architecten Research, Eindhoven 1979

PROBLEEM:

Bij het veranderen van de indeling van een woonruimte zullen in het algemeen leidingsystemen niet veel behoeven te veranderen.

Er kan echter wel behoefte bestaan aan het verplaatsen van stopcontacten en kabels voor de aansluiting van allerlei apparaten (telefoon, radio, t.v., computer, lichtpunten, etc).

Soms kan het nodig zijn wasbakken of apparaten die op water, riolering of ventialtie zijn aangewezen te verplaatsen.

AANBEVELING:

Breng in woonruimten voorzieningen aan voor het leggen en ordenen van dunne leidingen.

Ontwerp het elektrisch systeem zo dat stopcontacten makkelijk verplaatst kunnen worden.

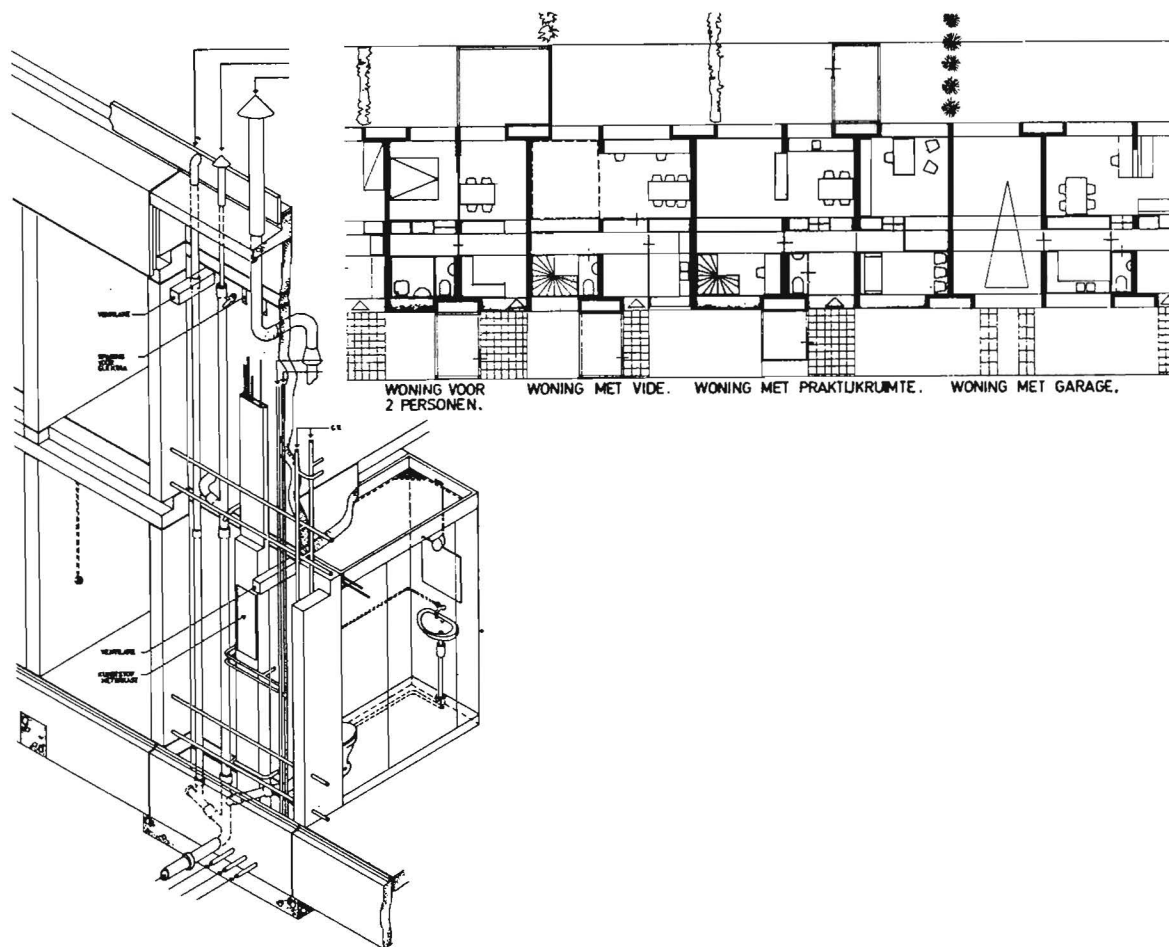
Kies voor een basisleidingenverloop langs het plafond of de vloer (goot, plint).

Leidingverloop langs de vloer geeft problemen bij deuropeningen (drempels) die b.v. voor rolstoelgebruikers lastig kunnen zijn.

Leidingverloop langs het plafond betekent dat leidingen van het plafond langs de muur naar beneden moeten worden getrokken.

Reserveer in ruimten waarin veel apparaten voorkomen die op elektra, water en riolering zijn aangesloten een ruimte achter de apparaten van minimaal 7-10 cm voor het (re)organiseren van het leidingverloop.

TOELICHTING:



Voorbeeld van een organisatie van drager- en inbouwleidingen die zodanig is dat wijzigingen in vertrek- en woningindelingen eenvoudig kunnen worden verwezenlijkt.
De elektrische leidingen lopen in een plint langs het plafond en worden, indien nodig, naar beneden getrokken in of op de wanden.

LITERATUUR:

Boekholt J.T. e.a.
Denken in Varianten
Samson, Alphen a/d Rijn 1974

v.d. Werf F.J.
Inbouw Innovatie
Stichting Open Bouwen, Rotterdam 1987

PROBLEEM:

Als wanden en deuren in een woning verplaatst worden geeft dit meestal veel problemen omdat elektrische en verwarmingsinstallaties in of tegen de wanden zijn gemonteerd.

Ook zal b.v. het lichtknopje naast de deur verplaatst moeten worden.

Een bewoner zal ook bij het plaatsen van een nieuwe wand materiaal kiezen dat hem op dat ogenblik het beste uitkomt.

AANBEVELING:

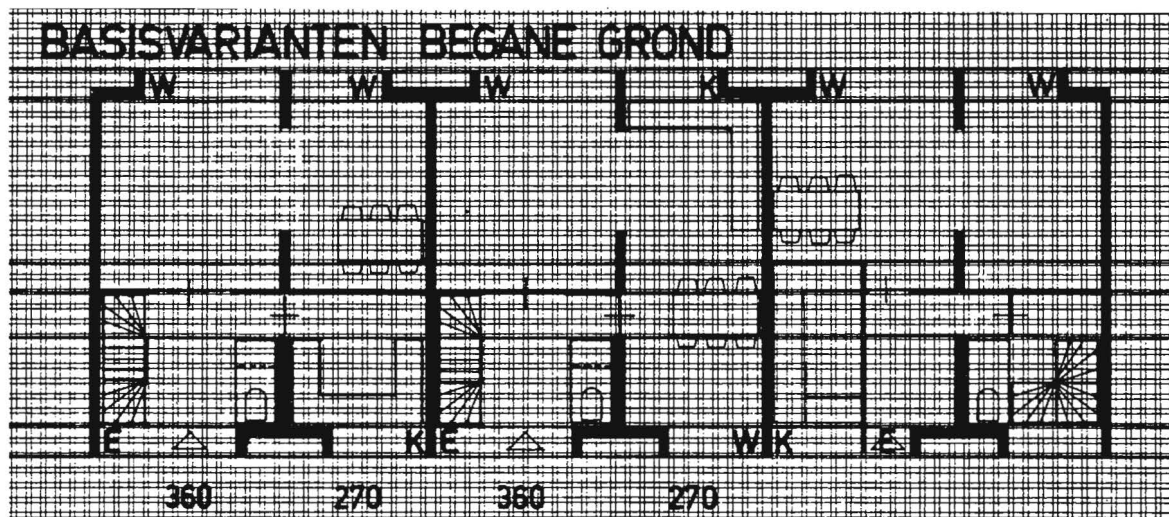
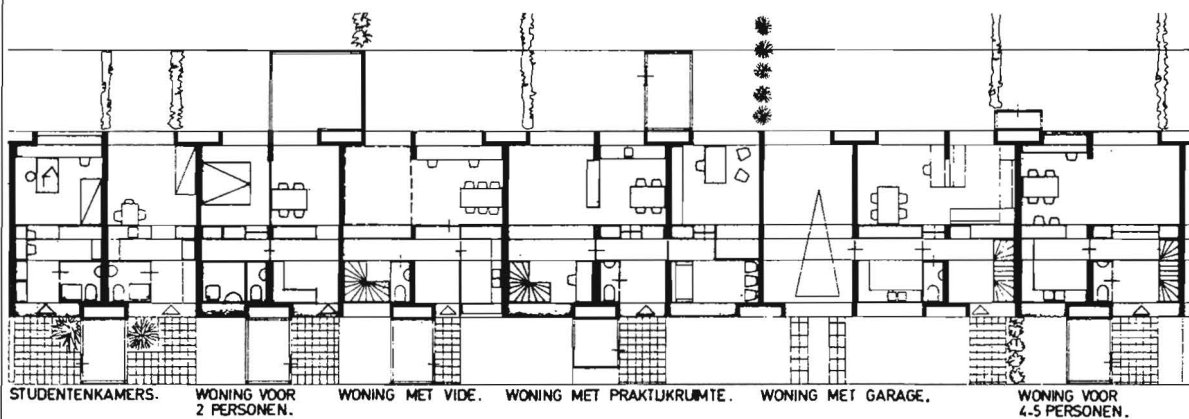
Maak het elektrisch systeem onafhankelijk van het scheidingswanden (kasten) systeem b.v. door het in, op de muur, vloer of plafond liggende, goten te leggen.

Ga bij het ontwerpen na (op basis van normen m.b.t. minimum en maximum breedte- en dieptematen van vertrekken) waar zônes liggen waarin binnenwanden geplaatst kunnen worden. Zorg ervoor dat in die zônes binnenwanden zo eenvoudig mogelijk op de drager aangesloten kunnen worden zonder b.v. leidingen te kruisen.

Zorg ervoor dat verwarmingspunten (of aansluitpunten voor verwarming) aanwezig zijn in de zônes waarin geen binnenwanden zullen komen.

Ontwerp de drager (draagconstructie + installaties) zo dat met een eenvoudig inbouwpakket wezenlijk verschillende indelingen gemaakt kunnen worden.

TOELICHTING:



Boven: Verschillende woningen in één drager.

Onder: Verschillende indelingen van één woning.

LITERATUUR:

Boekholt J.T. e.a.
Denken in Varianten
Samson, Alphen a/d Rijn 1974

PROBLEEM:

Als een woning uitgebreid wordt blijkt vaak dat het aansluiten van de uitbreiding op de installaties veel hak en breekwerk met zich meebrengt en dat de capaciteit van de installatie soms te kort schiet.

Vaak zijn ook doorbraken in de draagconstructie noodzakelijk en is de aansluiting van de uitbreiding op de gevel moeilijk te detailleren.

Bij slappe grondslag kan het aanleggen van een fundering problemen opleveren. (Hoe krijg men een hei-installatie in de achtertuin).

AANBEVELING:

Geef in het oorspronkelijke ontwerp van een woning mogelijke uitbreidingen aan.

Organiseer het leidingverloop zodanig dat leidingen goed doorgetrokken kunnen worden.

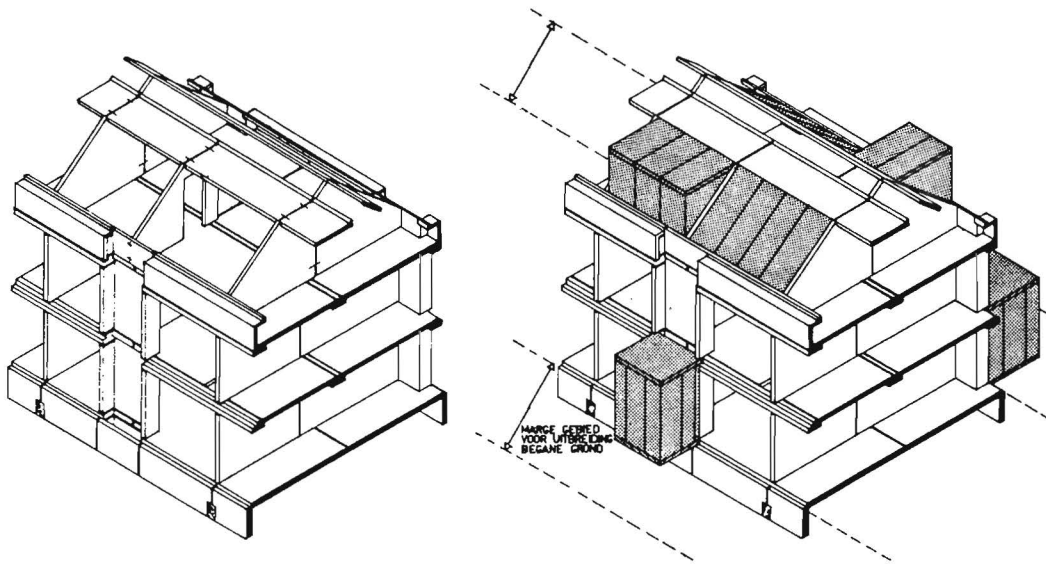
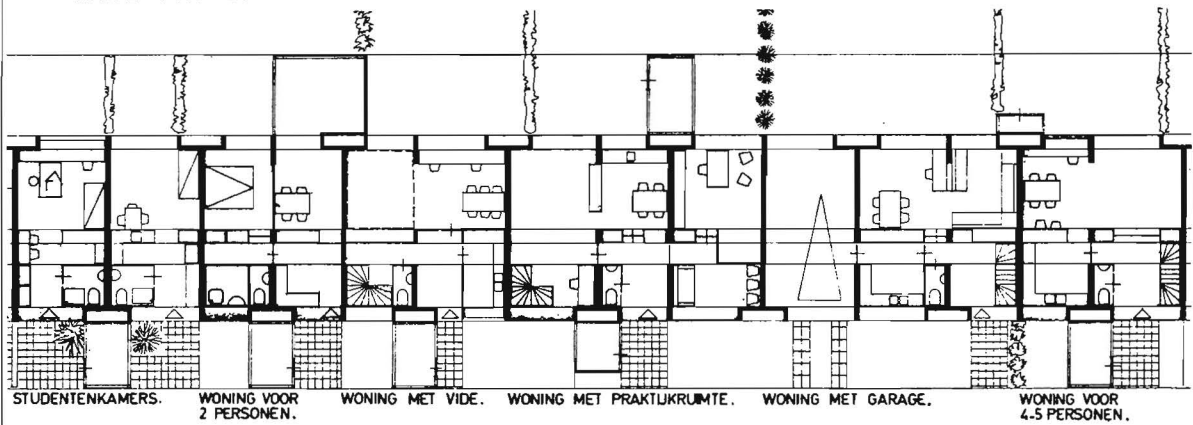
Zorg ervoor dat de installatie een geringe overcapaciteit heeft (b.v. ventilator in luchtverwarmingssysteem) of dat deze makkelijk uitgebreid kan worden (b.v. toevoegen elektrische groep).

Ontwerp een woning zodanig dat bij uitbreiding geen doorbrekingen van de dragerconstructie noodzakelijk is.

Ontwerp de gevel zodanig dat een uitbreiding hierop makkelijk en architectonisch verantwoord is aan te sluiten.

Als een woning op slappe grond wordt gebouwd overweeg dan extra palen te laten heien voor een toekomstige uitbreiding.

TOELICHTING:



Uitbreidingsmogelijkheden van een woning.

LITERATUUR:

Oxman R. e.a.
To Grow a House
Onderzoek rapport Groep Ontwerp Methodes
Eindhoven, 1984

PROBLEEM:

Bij het veranderen van een verkaveling in een gebouw zullen grotere of kleinere woningen ontstaan. In de huidige bouw levert dit vaak problemen op omdat delen van de draagconstructie gesloopt moeten worden. Ook kunnen allerlei problemen ontstaan doordat capaciteiten van ketels veranderd moeten worden en transportleidingen gesplitst of gekoppeld moeten worden.

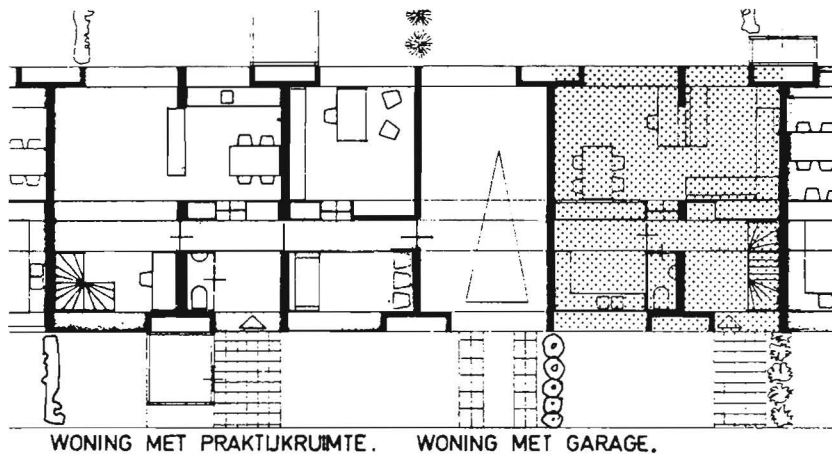
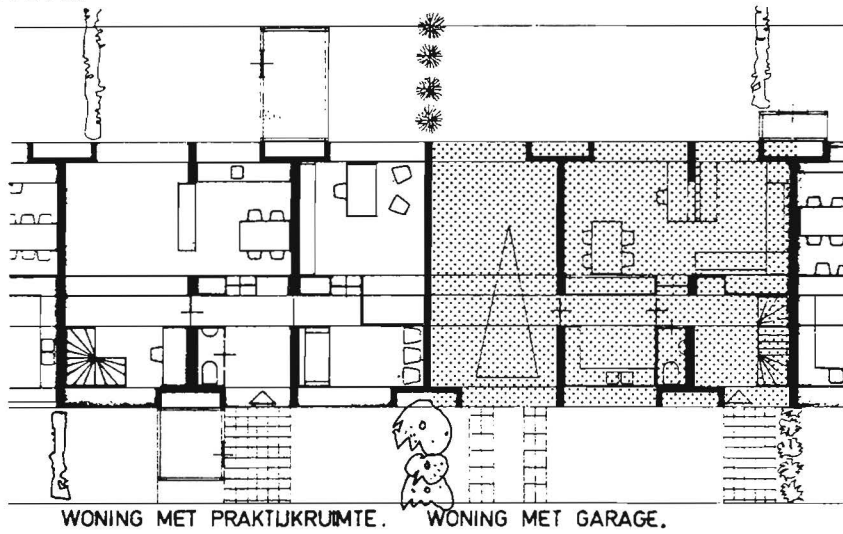
AANBEVELING:

Vooraf in stedenbouwkundige situaties waar veranderingen van verkavelingen te voorzien zijn verdient het aanbeveling een splitsing te maken tussen een drager- en een inbouwsysteem.

Ontwerp de drager zodanig dat verschillende verkavelingen verwezenlijkt kunnen worden door het (ver)plaatsen van perceel-scheidende, niet dragende en leidingloze wanden. Maak ook onderscheid tussen een drager- en inbouwinstallatie voor de regeling van het klimaat.

Het drager systeem dat een basisklimaat garandeert zal bij verandering van verkaveling dan ongewijzigd blijven. Individuele klimaatwensen kunnen dan vervuld worden door middel van een toegevoegde klimaatregeling op vertrekniveau.

TOELICHTING:



Een eenvoudig voorbeeld van een verandering van een verkaveling.

LITERATUUR:

SBR Studiecommissie C34
Verkavelbare dragers
Stichting Architecten Research, Eindhoven 1984

Stichting Bouwresearch
Verkavelbare dragers en installaties 155
SBR, Rotterdam 1987

2.2. THERMISCH COMFORT

Thermische behaaglijkheid is afhankelijk van een aantal persoonsgebonden factoren te weten:

- het activiteitsnivo en
- de kleding

alsmede van een aantal omgevingsfactoren te weten:

- de luchttemperatuur
- de stralingstemperatuur
- de luchtsnelheid
- de relatieve luchtvochtigheid.

De thermische gewaarwording wordt bepaald door een combinatie van bovenstaande factoren.

In drie patronen is beschreven hoe thermische behaaglijkeidsaspecten verband houden met bouwkundige en installatietechnische aspecten.

2.2.1. EEN KORTE OPSTOOKTIJD

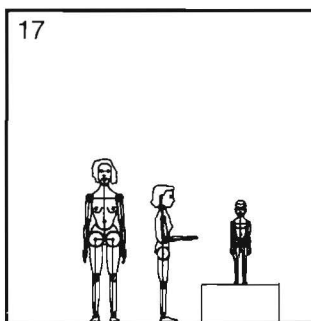
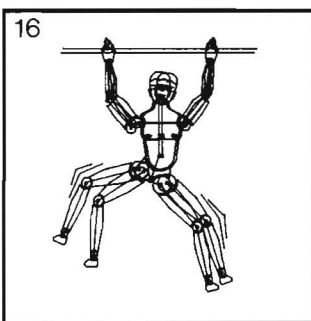
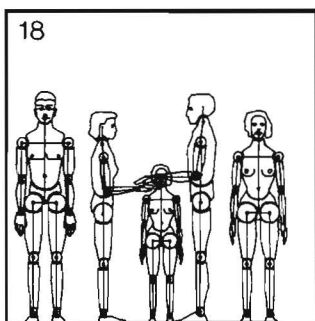
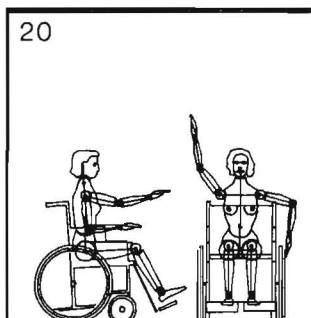
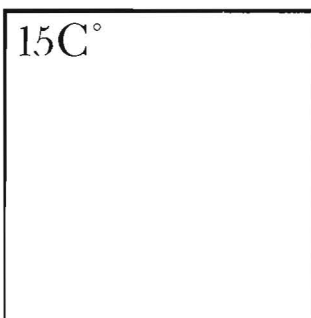
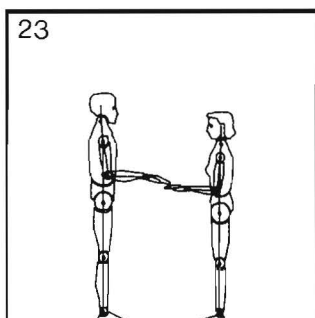
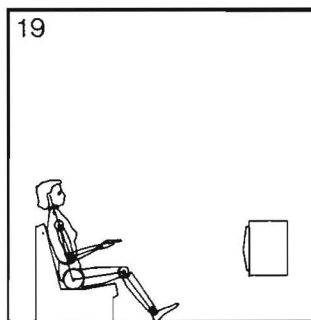
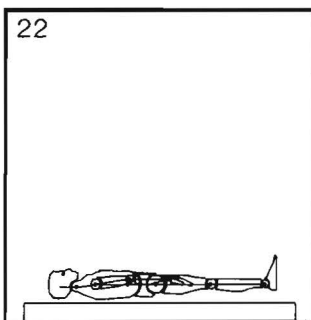
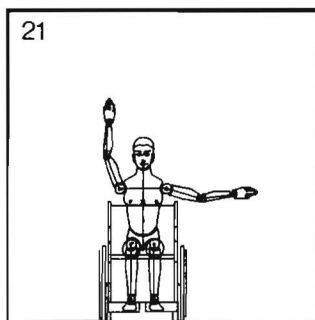
PROBLEEM:

Behaaglijkheid in een vertrek is alleen nodig als dat vertrek gebruikt wordt. Buiten de periode dat een vertrek gebruikt wordt kan (in het stookseizoen) de temperatuur omlaag zodat er energie bespaard wordt. Een "trage" combinatie van gebouw en installatie leidt tot een lange opstooktijd zodat of de behaaglijkheid in de gebruikperiode te wensen over laat of in de periode dat een vertrek niet gebruikt wordt onnodig energie gebruikt wordt.

AANBEVELING:

Kies een combinatie van bouwkundige en installatietechnische voorzieningen die een zeer korte opstooktijd levert.

TOELICHTING:



Als een vertrek niet gebruikt wordt kan de temperatuur laag zijn.
Voor verschillende activiteiten moet de temperatuur echter snel
naar het gewenste nivo kunnen worden opgevoerd.

LITERATUUR:

Bakker F.E.
Natuurkunde/Bouwfysisch ontwerpen 2
Diktaat TUEindhoven 1989

2.2.2. ELK VERTREK APART TE REGELEN

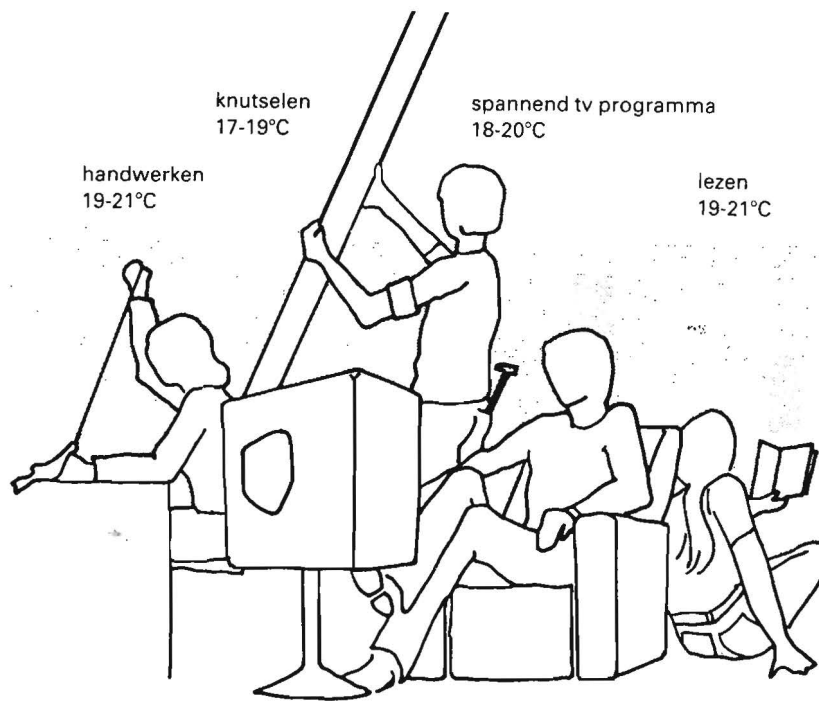
PROBLEEM:

Het is voor een flexibel gebruik van een woning gewenst dat vertrekken in een woning onafhankelijk van elkaar gebruikt kunnen worden. Dat wil zeggen dat de thermische behaaglijkheid van een vertrek onafhankelijk is van die van de andere vertrekken. In eengezinswoningen is dat vaak niet het geval omdat de verwarmingsketel geregeld wordt middels een thermostaat in de woonkamer. Het verwarmen van bijvoorbeeld slaapkamers is dan slechts mogelijk als ook de woonkamer verwarmd wordt.

AANBEVELING:

Kies voor een zodanige combinatie van bouwkundige en installatietechnische voorzieningen dat in vertrekken onafhankelijk van elkaar thermische behaaglijkheid te verwezenlijken is.

TOELICHTING:



In het algemeen gewenste temperaturen voor verschillende activiteiten.

LITERATUUR:

Habets J.
Oriëntatiecursus Technische Wetenschappen, Leereenheid 5.
Comfort en Klimaat
Open Universiteit, Heerlen 1984

2.2.3. HET THERMISCH BEHAAGLIJKE RAAM

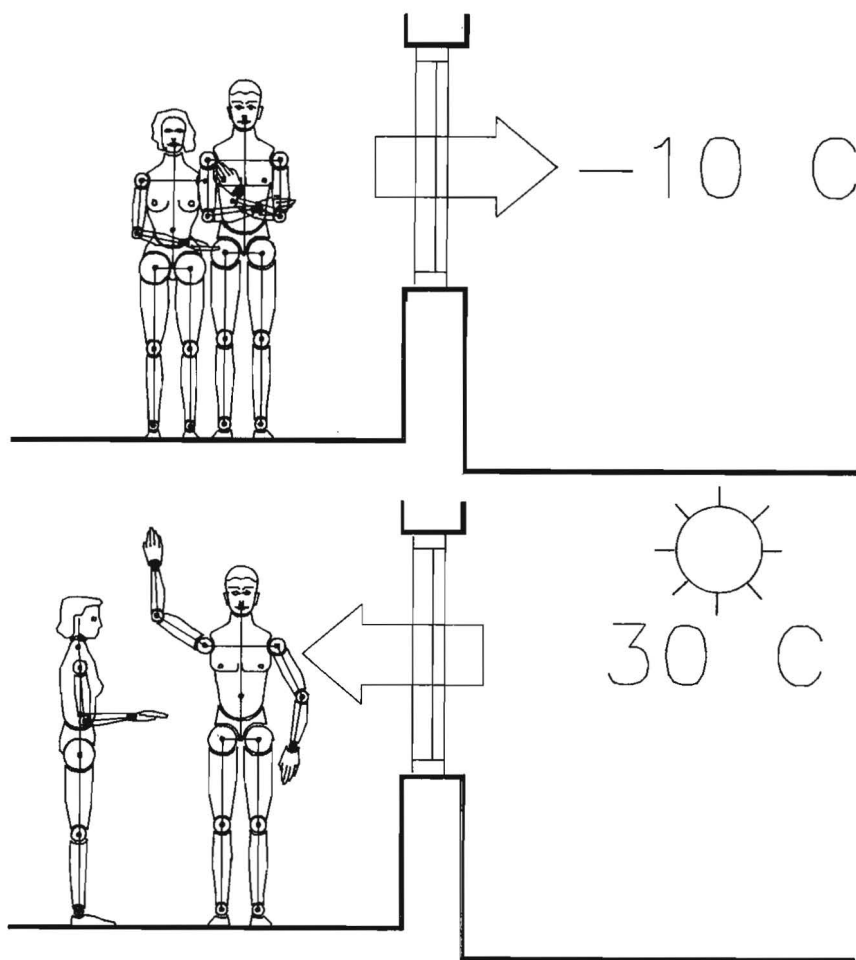
PROBLEEM:

Vanwege zijn hoge k-waarde gaat er 's-winter door het raam veel warmte verloren en vormt het raam een bedreiging van de thermische behaaglijkheid. Met name 's-zomers kan door zoninstraling de binnentemperatuur onbehaaglijk hoog worden.

AANBEVELING:

Kies een raamsysteem met een lage k-waarde. Betrek bij beslissingen over afmetingen en plaats het effect op de thermische behaaglijkheid. Ga na of zonwering noodzakelijk is om ook 's-zomers thermische behaaglijkheid te waarborgen.

TOELICHTING:



LITERATUUR:

Bakker F.E.
Natuurkunde/Bouwfysisch ontwerpen 2
Diktaat TUEindhoven 1989

2.3. DE ENERGIE-ZUINIGE WONING

Een All Electric Woning zal alleen gerealiseerd kunnen worden als die woning energiezuinig is. Alhoewel het niet de bedoeling is in dit rapport in te gaan op alle mogelijke energiebesparende maatregelen zijn, omdat energiebesparing een belangrijke randvoorwaarde is bij het ontwerpen van All Electric Woningen, een aantal patronen geformuleerd die op dit onderwerp betrekking hebben. Daarbij is niet ingegaan op allerlei actieve systemen voor het gebruiken van wind- en zonne-energie. Uitgangspunt in dit rapport is dat, als deze systemen in de toekomst rendabel worden, zij aan een bestaande elektrische- of warmwaterinstallatie gekoppeld zullen worden (op welk nivo dan ook).

In dit rapport zijn dan ook alleen patronen opgenomen gericht op het nemen van een aantal maatregelen met betrekking tot de ruimtelijke vormgeving, de materiaal-keuze en de warmte- en ventilatie-installatie van een woning.

De patronen zijn ontleend aan een uitgebreider patronenonderzoek dat verricht is door ir. J. Habets.

PROBLEEM:

Door transmissie van warmte gaat onnodig energie verloren. Deze transmissie vindt voornamelijk plaats door de buitengevel, het dak en de vloer.

AANBEVELING:

Isoleer dak, vloer en muren. Dit kost relatief weinig en levert veel energiebesparing op.

Isolatie dikten van 7 cm voor het dak, 10 cm voor muren en 5 cm voor de begane-grondvloer zijn op het ogenblik verantwoord. Grotere diktes kunnen toegepast worden. Meer dan 12 cm heeft echter weinig zin.

Pas in woonvertrekken maar ook in andere ruimten isolerende beglazing toe. Behalve energiebesparing geeft dit ook een verhoging van het comfort.

Overweeg het toepassen van isolerende luiken. De opbrengst is echter afhankelijk van het gedrag van bewoners. Gedacht kan ook worden aan binnenluiken die de functie van gordijn of zonwering kunnen overnemen.

Detailleer raam en vensterbank zodanig dat gordijnen niet op of voor de radiatoren hangen.

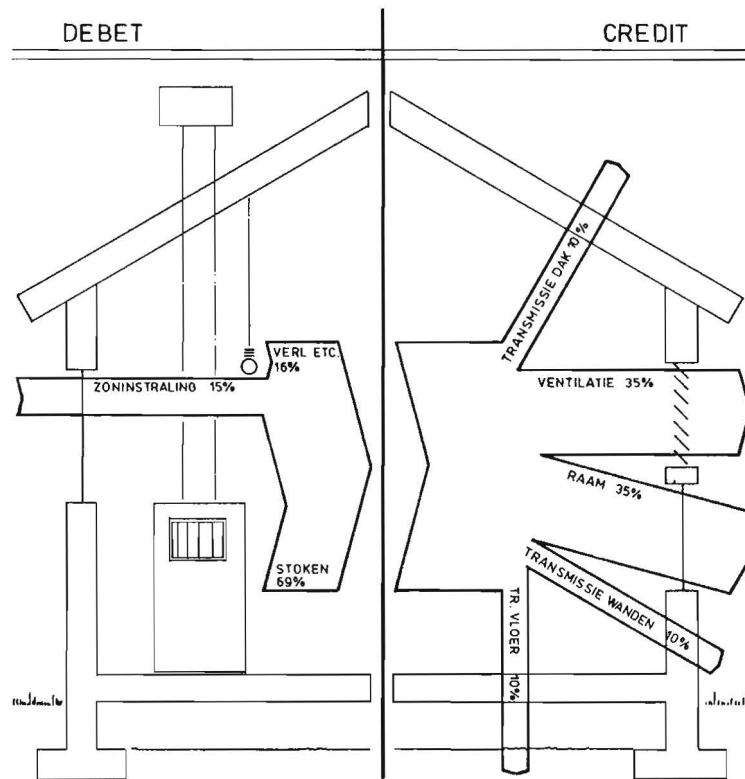
Voorkom koudebruggen, niet alleen door isoleren, maar ook door een verstandige opzet van het ontwerp (inpakken constructie, vermijden uitkragingen voor balkons).

Beperk de raamgroottes met inachtneming van de eisen die gesteld worden aan lichttoetreding.

Probeer de woning thermisch te zôneren en te compartimenteren. Dat wil zeggen, situeer de warmste ruimte in het midden van de woning en leg daaromheen de wat minder warme ruimten en in de laatste schil de onverwarmde ruimten.

Overweeg de scheiding tussen twee temperatuur zônes te isoleren om te voorkomen dat een ruimte waar geen hoge temperatuur wordt gevraagd te warm wordt.

TOELICHTING:



DE WARMTEBALANS VAN EEN EENGEZINWONING

LITERATUUR:

Habets J.
Oriëntatiecursus Technische Wetenschappen, Leereenheid 5.
Comfort en Klimaat
Open Universiteit, Heerlen 1984

PROBLEEM:

Door transmissie van warmte gaat onnodig energie verloren vooral als het buitenoppervlak van een woning groot is ten opzichte van de inhoud.

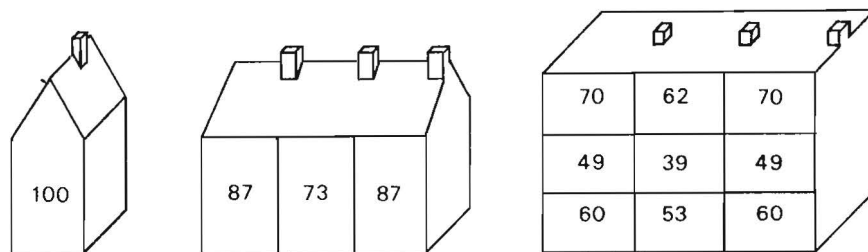
AANBEVELING:

Schakel en stapel de woningen om zo weinig mogelijk hoekwoningen te krijgen die ongeveer 15% meer energie verbruiken dan een tussenwoning.

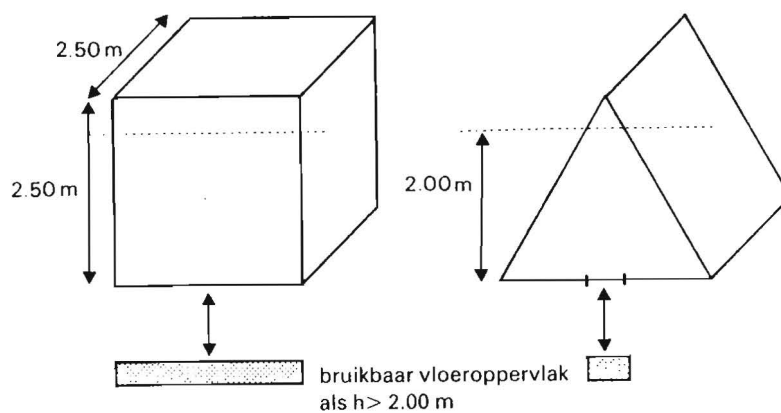
Rijen langer dan 8 á 10 woningen zijn niet nodig omdat de invloed van de kopgevel relatief steeds kleiner wordt.

Probeer de hoeveelheid buitenoppervlak ten opzichte van het bruikbare vloeroppervlak zo klein mogelijk te houden. Dit hoeft uit energiebesparingsoverwegingen echter niet te leiden tot het toepassen van bolvormen. Wel kan dit leiden tot het ontwerpen van diepe woningen.

TOELICHTING:



De invloed van schakelen en stapelen van wooneenheden op het energieverbruik



Het buitenoppervlak en de bruikbare vloeroppervlakte voor verschillende hoofdvormen

LITERATUUR:

Jellema
Bouwkunde 7b
Waltman, Delft

PROBLEEM:

Energie kan verloren gaan door ventilatie. Daarbij moet echter in overweging genomen dat een bepaalde ventilatie noodzakelijk is om vochtoverlast en daarmee gepaard gaande schimmelvorming te vermijden, om zuurstof toe te voeren en schadelijke stoffen af te voeren. Ook moet rekening gehouden worden met de individuele eisen die verschillende bewoners in verschillende jaargetijden aan de ventilatie stellen. Goed op elkaar afgestemde maatregelen en goed ventilatiegedrag van bewoners kunnen echter onnodige ventilatieverliezen voorkomen.

AANBEVELING:

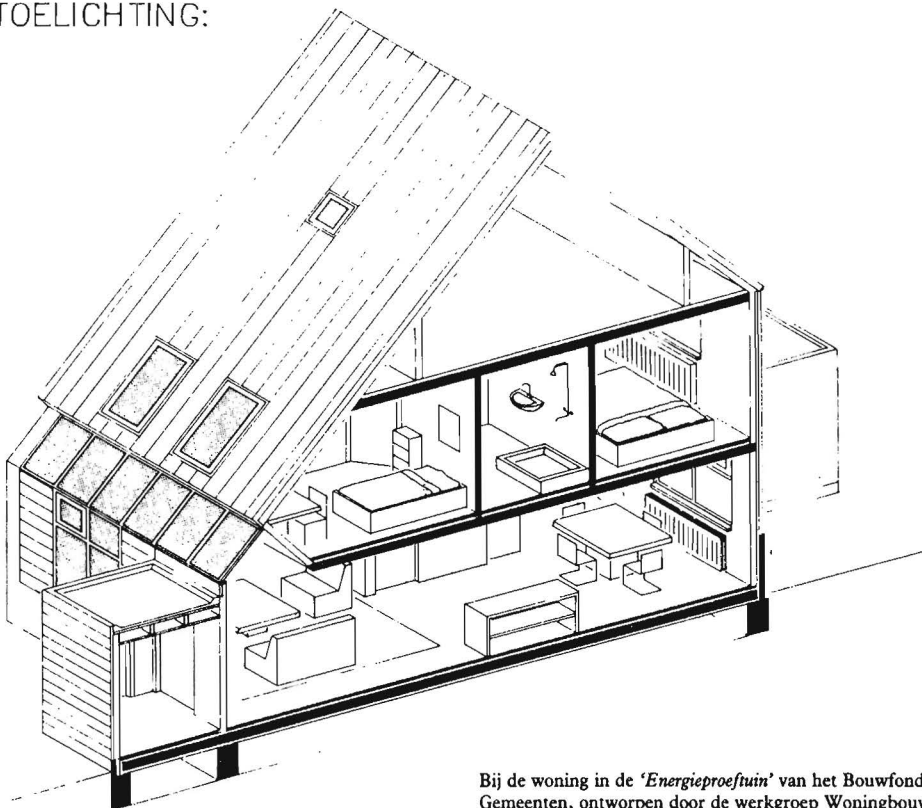
Zorg voor een goede kierdichting niet alleen tussen de aansluitingen van bewegende delen op elkaar maar vooral ook tussen de aansluitingen van vaste bouwdelen. (Dakdelen onderling en aansluiting dak op gevel).

Pas tochtportalen toe en compartimenteer de woning. Vermijd bijvoorbeeld een open trap of vides. Als de keuken afgescheiden wordt is een gerichtere ventilatie mogelijk gericht op afzuigen van kookluchtjes en vocht.

Overweeg de toepassing van mechanische ventilatie met warmte-terugwinning. Ga na of ventilatie lucht ook nog op andere manieren is voor te verwarmen b.v. met behulp van een eenvoudige luchtcollector.

Zorg ervoor dat woningen beschut zijn tegen wind door een goede situering en hoogte-opbouw van de bebouwing en door het belemmering van de luchtdoorstroming door bomenrijen en houtwallen.

TOELICHTING:



Bij de woning in de 'Energieproeftuin' van het Bouwfonds Nederlandse Gemeenten, ontworpen door de werkgroep Woningbouw en energiebesparing (WEB) van de TH Eindhoven, ligt de nadruk op de beperking van de warmteverliezen

Dat gebeurt door een zeer goede isolatie van gevel, dak en vloer. Ook de woningscheidende wanden (wanden die woningen van elkaar scheiden) en de verdiepingvloer zijn geïsoleerd. Alle ramen zijn voorzien van dubbel glas. De woningen zijn tamelijk smal, daardoor wordt het buitenoppervlak beperkt. Bovengenoemde maatregelen beperken zoveel mogelijk het transmissieverlies. Het ventilatieverlies wordt in de hand gehouden door het goede dichten van kieren, de toepassing van een tochtsluis en de gesloten trap. De c.v.-ketel betreft de verbrandingslucht direct van buiten, dit beperkt eveneens de ventilatiebehoefte van de woning. In de woonkamer is een deel van het glas hoog geplaatst, daardoor heeft de zon gemakkelijk toegang en kan ze een bijdrage leveren aan de verwarming van de woning. Al met al zorgen deze maatregelen voor een gasverbruik van ongeveer 400 m³ per jaar. Dat is minder dan 20% van het verbruik van een normale woning.

LITERATUUR:

Bakker F.E. e.a.

WEB-woning: zeer energiezuinige woning met radiatorenverwarming
Energiebeheer 5/86., blz. 7 e.v.

PROBLEEM:

Als geen aandacht wordt besteed aan de situering en vormgeving van de woning in relatie met de zonnestand kan dit leiden tot een lage bijdrage van de zonnewarmte aan de energie toevoer van de woning waardoor maar de helft van de mogelijke zonne-energie wordt gebruikt.

AANBEVELING:

Hou er rekening mee dat ramen op het zuiden, oosten en westen meer zoninstraling leveren dan door transmissie verlies verloren gaat. Het vergroten van ramen om energie winst te boeken is alleen zinvol tussen ZW en ZO. Maak de ramen niet te groot om oververhitting van woonruimten te vermijden.

Bij goed geïsoleerde woningen mag het glaspercentage niet meer dan 30 á 40% van het geveloppervlak.

Oriënteer een woning bewust op de zon.

Oriëntatie van een woning op het zuiden levert de meeste zoninstraling op. Het verschil met ZW en ZO bedraagt maar een paar procent. Het is daarom niet nodig woningen pal op het zuiden te oriënteren.

Beschaduwning moet worden vermeden om het positieve saldo van zonne-elementen niet verloren te doen gaan.

Alleen in december en januari is beschaduwning niet erg in verband met de geringe zoninstraling.

In het algemeen wordt een belemmingshoek van 15° acceptabel geacht.

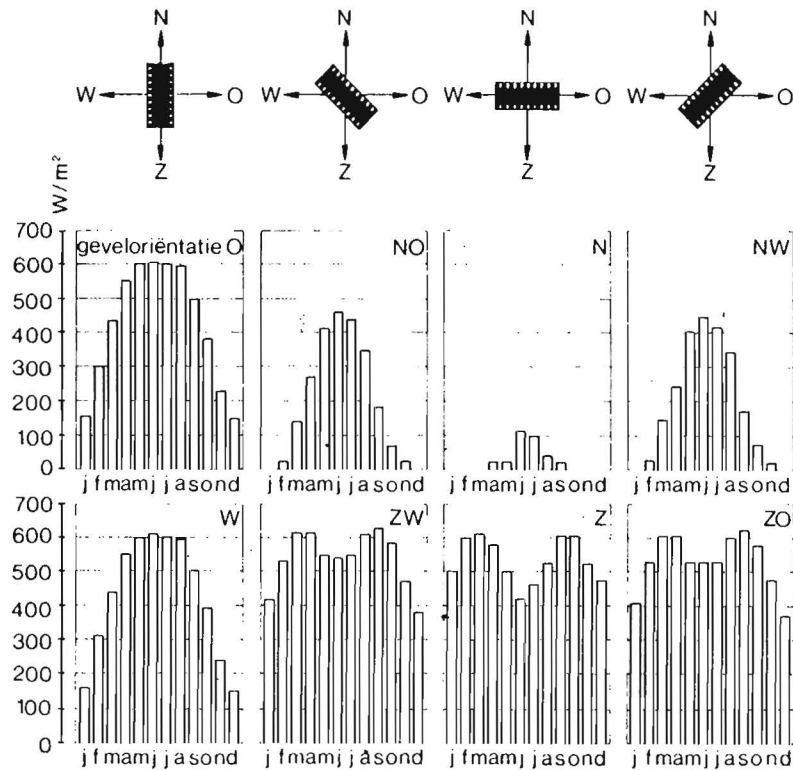
Oriënteer de vertrekken met de grootste warmte- behoefte op het zuiden.

Overweeg de woning een hoge thermische massa te geven om warmte op te kunnen slaan waardoor ook de kans op oververhitting kleiner wordt.

Pas bij voorkeur buitenzonwering toe bij ruimten waar oververhitting mogelijk is.

TOELICHTING:

maximum 3-uursgemiddelden van de directe zonbestraling
voor verschillende gevels op de 15° van elke maand voor 52° N.B.



LITERATUUR:

Jellema
Bouwkunde 7b
Waltman, Delft

2.4. INSTALLATIES

Een belangrijk probleem bij het ontwerpen van All Electric Woningen betreft het integreren van warmte- en ventilatie-installaties in het totale ontwerp.

Uitgangspunt hierover zijn beschreven in de volgende patronen die ingaan op de onderdelen van deze installaties en de samenhang daartussen.

Duidelijk moet zijn dat deze patronen slechts een eerste aanzet vormen om te komen tot een meer gedetailleerd beeld met betrekking tot het All Electric Wonen.

Dit beeld zal in de toekomst zeker nog bijgesteld moeten worden.

Dit kan echter pas gebeuren nadat, op basis van deze patronen, ontwerpvarianten zijn gegenereerd en (vergelijkend) beoordeeld.

Herschrijving van deze patronen zal vervolgens noodzakelijk zijn.

PROBLEEM:

Indelingen en verkavelingen van woningen zullen regelmatig veranderen. Veranderingen in leidingsystemen zijn dan vaak duur. Bewoners hebben verschillende eisen m.b.t. temperatuurnivo en soort verwarming (convectiewarmte, stralingswarmte). Bij warmte opslag zijn kleine installaties minder efficiënt dan grote installaties.

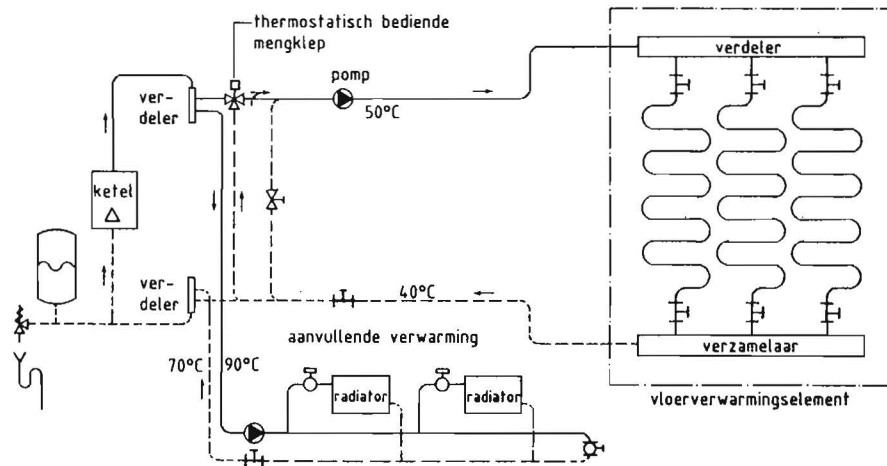
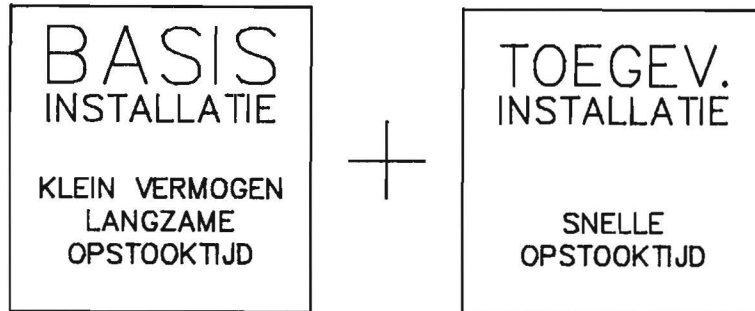
AANBEVELING:

Maak een splitsing tussen een basisinstallatie en een toegevoegde installatie. Integreer deze basisinstallatie met de draagconstructie.

De basisinstallatie voorziet een of meerdere woningen van de basis warmtevraag. Geef deze installatie een zodanige capaciteit dat deze gedurende het grootste deel van het jaar in de vraag kan voorzien. Maak regeling per vertrek mogelijk.

Breng daarnaast een systeem aan dat bij tekort schieten van de basisinstallatie extra warmte kan toevoeren. Zorg ervoor dat, op basis van een studie van mogelijke en gewenste flexibiliteit, genoeg aansluitpunten voor deze apparatuur aanwezig zijn.

TOELICHTING:



LITERATUUR:

Stichting Bouwresearch
Verkavelbare dragers en installaties 155
SBR, Rotterdam 1987

PROBLEEM:

Binnen een bepaald bebouwd oppervlak kunnen bepaalde veranderingen optreden in de verkaveling van de woning. Woningen zullen bovendien vaak meerdere gemeenschappelijke voorzieningen hebben (trappenhuisen, bergingen). Bij massale schakeling van woningen treedt verlies aan sociale samenhang en controle op.

Installaties die zeer veel woningen verzorgen zullen vaak leidingen/kanalen hebben met grote doorsneden die moeilijk zijn te integreren in de draagconstructie waardoor aparte ruimten voor hoofdleidingen/kanalen gereserveerd werden.

Bij storingen in de installatie worden veel mensen getroffen.

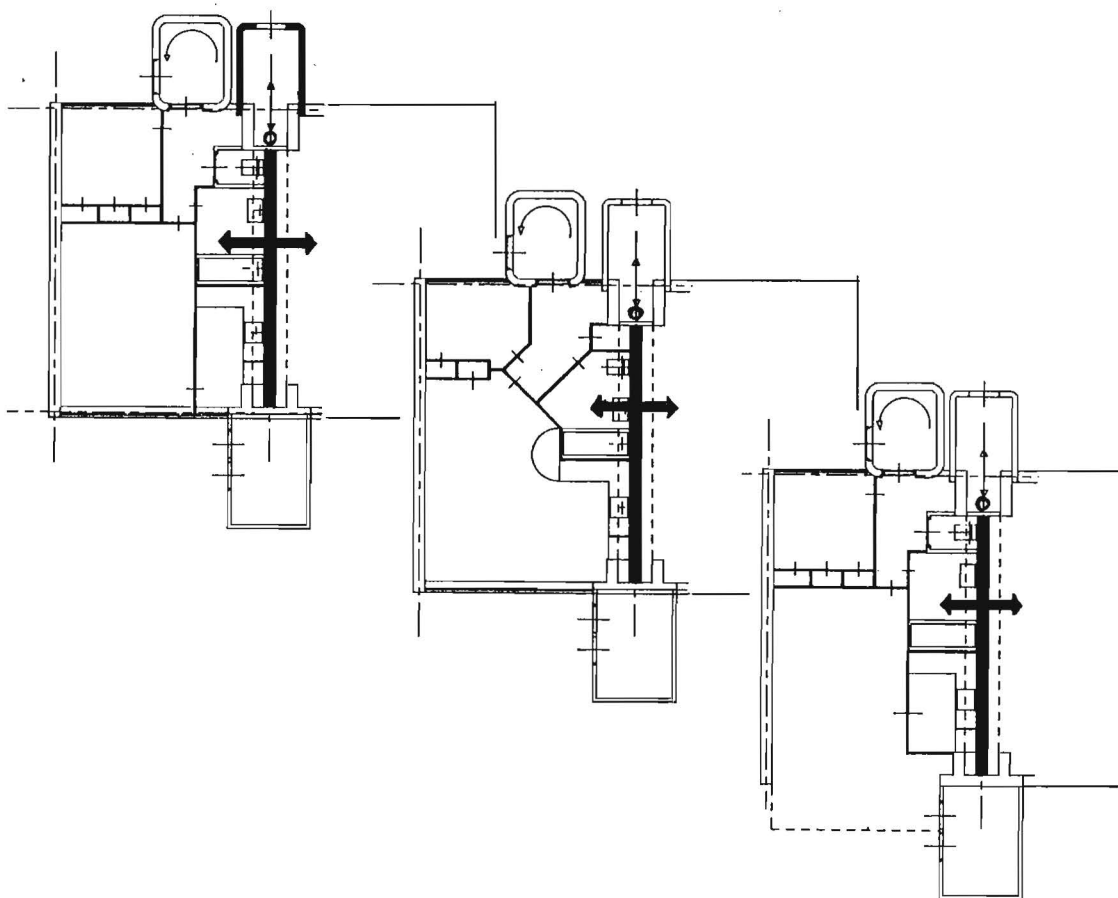
AANBEVELING:

Geleed massa woningbouwprojecten in kleinere eenheden op basis van sociale factoren die betrekking hebben op gewenste flexibiliteit, sociale samenhang en ontsluiting (b.v. 2 grote en 6 kleine woningen per verdieping rond een trappenhuis).

Bepaal vervolgens de omvang van de basisinstallatie (b.v. een installatie per woonunit of per trappenhuis).

Probeer deze unit zodanig te ontwerpen dat iedereen in zo'n unit kan weten wie daar woont en hoe gemeenschappelijke voorzieningen gebruikt, beheert- en onderhouden moeten worden.

TOELICHTING:



Verschillende woningen kunnen op één energiekern en eventueel ook op een trappenhuis worden aangesloten.

LITERATUUR:

Troelstra K. e.a.
Studie distributie 2010
KEMA, Arnhem 1986

PROBLEEM:

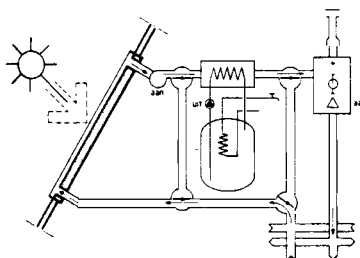
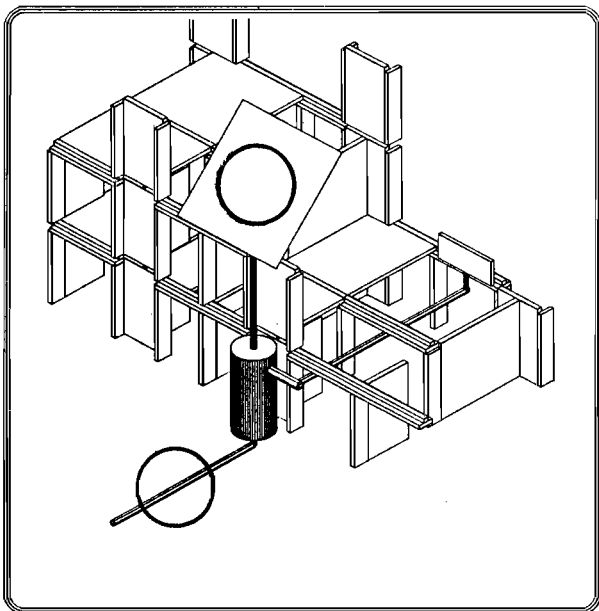
Uitgangspunt voor de nabije toekomst is dat de woning voorzien wordt van elektrische energie.
In de toekomst kan het echter mogelijk worden dat efficiënt gebruik van zonne-energie gemaakt kan worden.
Tevens hebben bewoners vaak behoefte aan een (open)haard.
Bovendien kan een stroomstoring optreden waardoor (tijdelijk) geen elektra beschikbaar is.

AANBEVELING:

Ontwerp het verwarmingssysteem zodanig dat zonne-energie aan het systeem toegevoerd kan worden b.v. door een aansluitpunt te maken op een warmte-opslagvat of het elektriciteitsnet.

Maak tevens een aansluitingmogelijkheid voor een kachel of open haard.

TOELICHTING:



De woning moet op temperatuur
gebracht worden.
De in de collectoren verwarmde
lucht wordt door de luchtverhitter
naverwamd.

verwarming direct door zonne-energie
eventueel met bijstook

LITERATUUR:

Jellema
Bouwkunde 7b
Waltman, Delft

PROBLEEM:

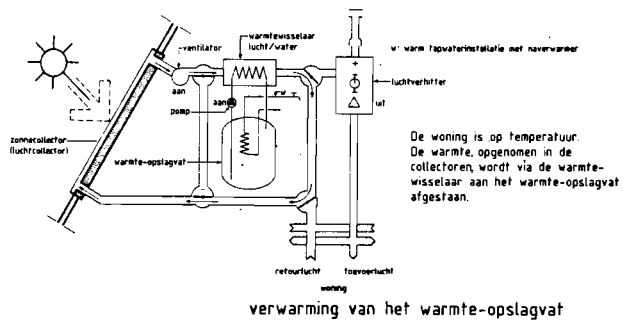
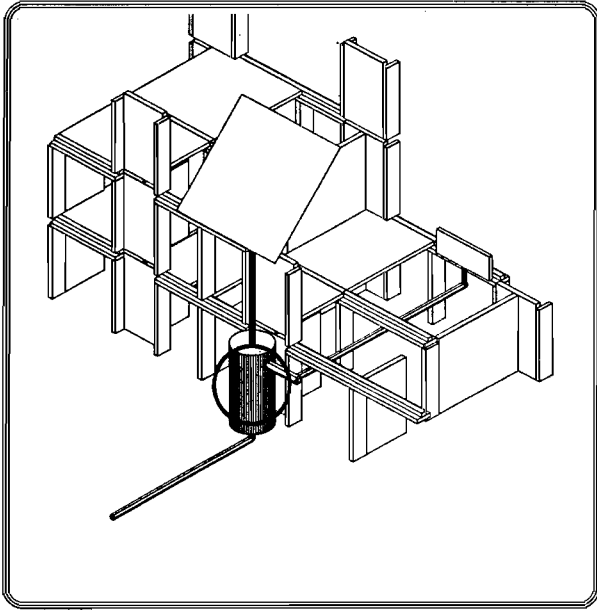
Om piekbelastingen in het elektrisch net te vermijden is opslag van elektrische energie of door electriciteit opgewerkte warmte noodzakelijk. Tot nu toe zijn accu's erg duur gebleken. Opslag van warmte via chemische weg (b.v. inglauberzouten) blijkt voorlopig nog niet te voldoen aan gestelde eisen.

AANBEVELING:

Sla warmte op in (bouw)materiaal of in een watervat. Als warmte in (bouw)materiaal wordt opgeslagen moet dit materiaal goed geïsoleerd worden in verband met de hogere temperatuur dan de gewenste omgevingstemperatuur die in de opslag zal heersen.

Vooralsnog lijkt de opslag in een goed geïsoleerd water(vloeistof) vat het meest voor de hand liggend mede omdat vaak een vat aanwezig moet zijn voor de opslag van warm tapwater. Om warmte-verlies zoveel mogelijk te voorkomen kan geprobeerd worden deze opslag zo centraal mogelijk in een gebouw te situeren.

TOELICHTING:



LITERATUUR:

PROBLEEM:

Alleen als elektrische energie opgeslagen zou worden in accu's zou een verder transport van energie door elektriciteitsdraden mogelijk zijn. Bij opslag van warmte in materiaal of vloeistof zal omzetting in elektriciteit niet efficiënt zijn.

Bij het transport van warmte kan warmteverlies optreden.

Bij veranderingen in de indeling kan verstoring van het leidingssysteem optreden.

Bij transport door lucht kunnen problemen optreden door de grote omvang van de leidingen en kanalen, het onderhoud van het systeem en de doorkoppeling van de leidingen bij uitbreiding van de woning.

AANBEVELING:

Transporteer warmte bij voorkeur door water (vloeistof.) tenzij ventilatie kanalen aanwezig die ook gebruikt kunnen worden als kanalen voor luchtverwarmingssysteem.

Zorg ervoor dat warmteverlies niet plaats vindt op plaatsen waar dat ongewenst is (b.v. op plaatsen die koel moeten blijven of waarvan verwarming niet zinvol is b.v. voedselberging of garage). In het algemeen zal gering warmteverlies niet erg zijn als dit bijdraagt tot het bereiken van een bepaalde basistemperatuur.

Maak een aansluitpunt in het leidingssysteem op plaatsen waar uitbreiding mogelijk en gewenst is.

TOELICHTING:

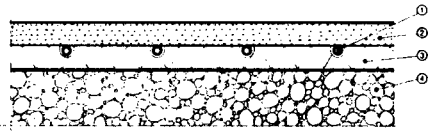
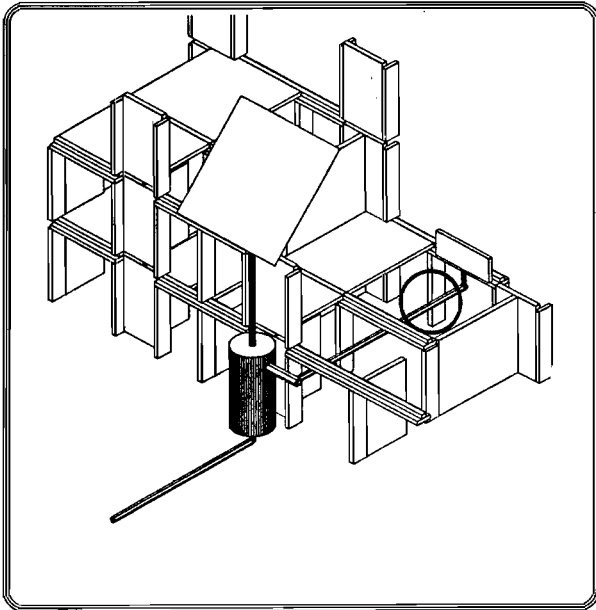


fig 23 a cementdekvloer op isolatielaag waarin de verwarmingsbuizen zijn opgenomen

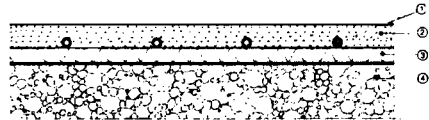


fig 23 b buizen direkt op de isolatielaag in de dekvloer

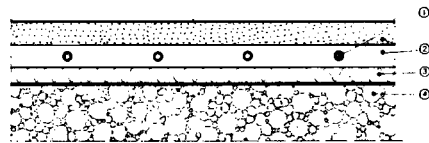


fig 23 c buizen in een cementgebonden tussenlaag; de dekvloer is in twee lagen aangebracht

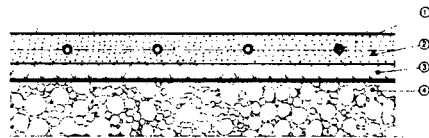


fig 23 d buizen aangebracht in het hart van de dekvloer



fig 23 e buizen op zadels in het hart van de dekvloer

LITERATUUR:

PROBLEEM:

Een goede opstelling van meubilair of plaatsing van kasten- en scheidingswanden wordt vaak belemmerd door inblaasopeningen of radiatoren.

Radiatoren nemen ook extra ruimte in.

AANBEVELING:

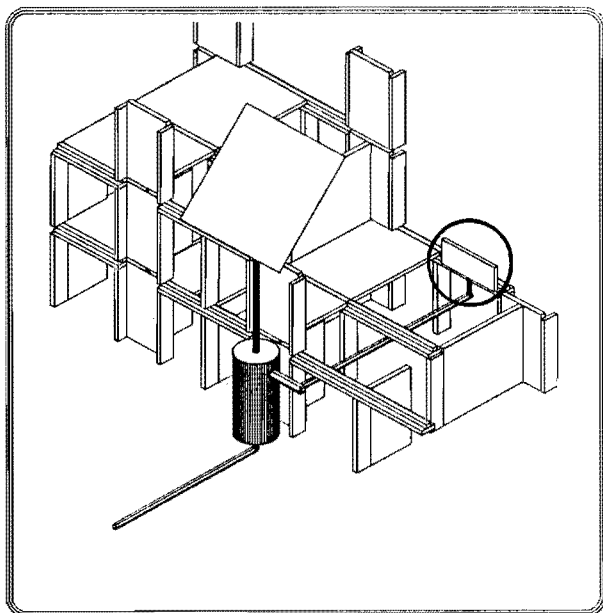
Zorg ervoor dat uitblaasopeningen en radiatoren zodanig geplaatst zijn dat zij geen belemmering vormen voor het (later) aanbrengen van inbouwelementen en meubilair.

Zorg er tevens voor dat als een ruimte later onderverdeeld wordt in aparte vertrekken, elk vertrek verwarmd kan worden.

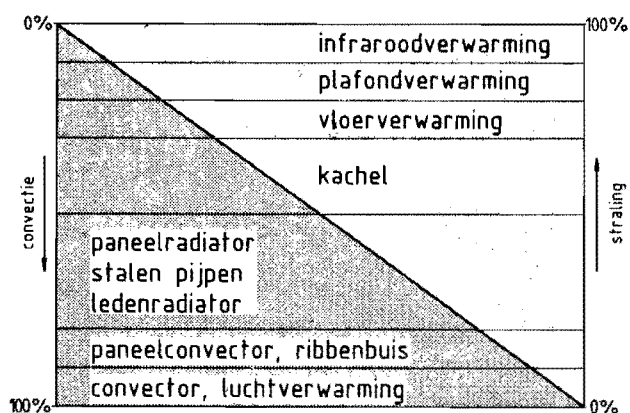
Bedenk daarbij dat de basisinstallatie een laag vermogen heeft en met lage temperatuur werkt.

De warmte kan overgedragen worden aan de lucht of aan grote stralingsvlakken (b.v. de vloer), waardoor het opstellen van aparte radiatoren vermeden kan worden.

TOELICHTING:



Globale indeling eind-apparaten naar soort warmte-overdracht



LITERATUUR:

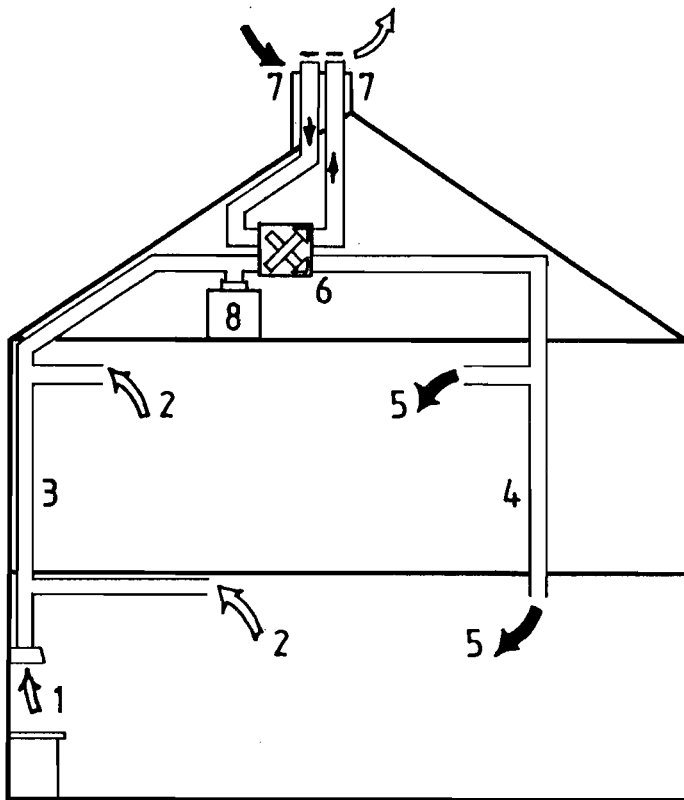
PROBLEEM:

Een energiezuinige woning moet in de eerste plaats goed geïsoleerd zijn. Tevens moet geen warmte verlies door spleten optreden. Bij een luchtdichte woning kan dit problemen opleveren met de kwaliteit en de vochtigheid van de lucht. Te grote vochtigheid kan leiden tot schimmelvorming.

AANBEVELING:

Kies een ventilatiesysteem dat zorgt voor schone niet te vochtige lucht.
Kies b.v. voor een systeem van gebalanceerde mechanische ventilatie met warmte terugwinning.
Overweeg of ventilatie lucht op hogere temperatuur gebracht kan worden om eventueel bij te dragen aan een (snelle) opwarming van de luchttemperatuur.
Maak in een sektor die onderverdeeld kan worden in meerdere vertrekken zoveel ventilatie openingen dat elk vertrek goed geventileerd kan worden.

TOELICHTING:



1. MOTORLOZE WASEMKAP.
2. AFZUIGROOSTER.
3. LUCHTAFVOERKANAAL
4. LUCHTTOEVOERKANAAL
5. UITBLAASORNAMENT.
6. TERUGWINUNIT MET INGEBOUWDE VENTILATOR (EN).
7. DAKDOORVOER.
8. C.V.-KETEL OF COMBI-KETEL

GEBALANCEERDE VENTILATIE MET WARMTERUGWINNING
VENTILATIELUCHT EN VERBRANDINGS-
GASSEN.

LITERATUUR:

PROBLEEM:

De basisinstallatie zorgt voor een basisvermogen voor verwarming. Omdat het basissysteem een laag vermogen heeft is het traag. Om te voldoen aan individuele behaaglijkheids wensen moet een vertrek echter snel op een hogere temperatuur gebracht kunnen worden.

AANBEVELING:

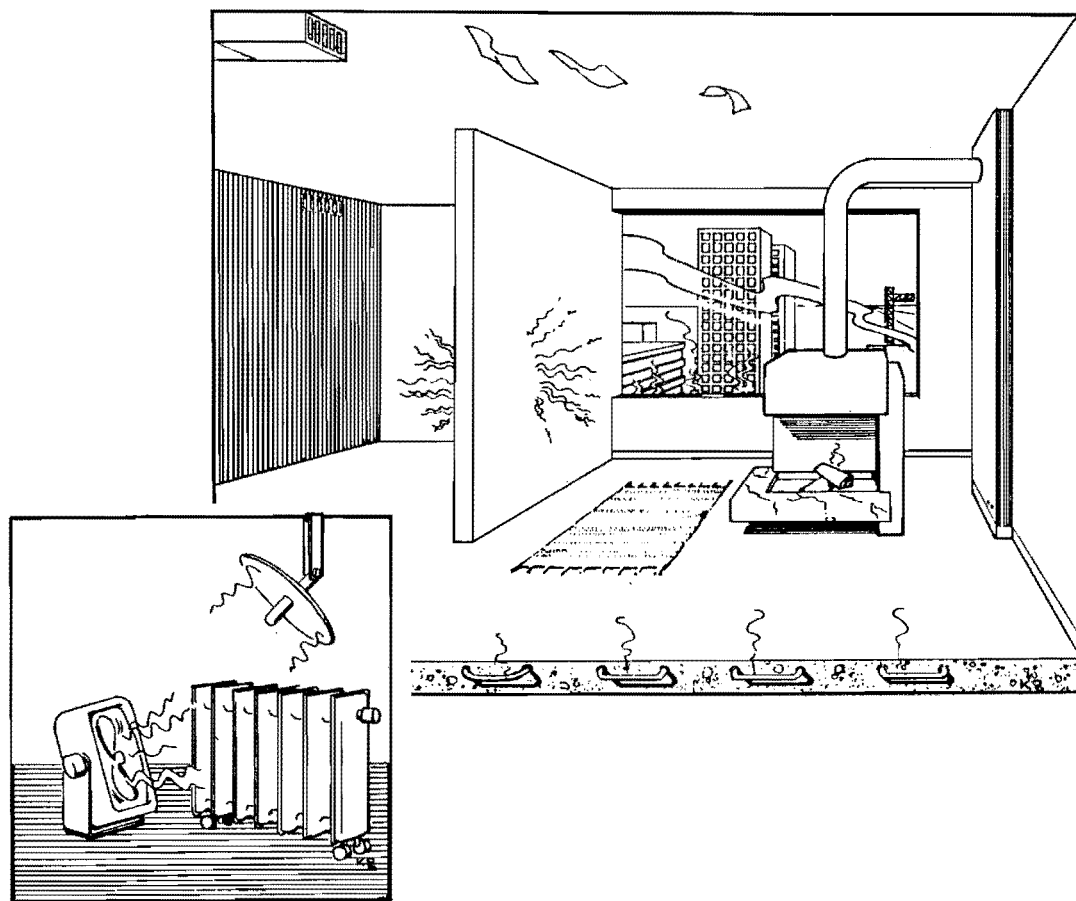
Zorg voor een installatie die snel een vertrek op de gewenste temperatuur kan brengen.

Dit kan gebeuren door opwarming van de lucht of door het inschakelen van een stralingspaneel.

Kies of een installatie die is ingebouwd of vast bij de woning wordt geleverd of voorzie in aansluitpunten voor verwarmingsapparatuur die door de bewoner gekozen en gekocht kan worden. (Elektrische ventilatorkachel of elektrische radiator).

Maak in elke sektor zoveel (aansluit)voorzieningen dat elk vertrek dat in die sektor kan komen opgewarmd kan worden.

TOELICHTING:



Zo zou het kunnen. Een basis verwarming in vloeren of muren, toegevoegde verwarming d.m.v. openhaard en/of bijzet kachels.

LITERATUUR:

v.d. Werf F.J.
Inbouw Innovatie
Stichting Open Bouwen, Rotterdam 1987

PROBLEEM:

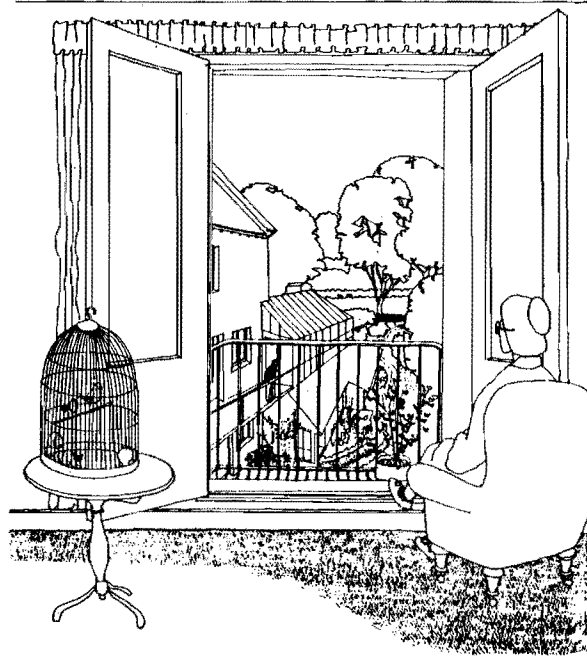
Bewoners hebben niet alleen behoefte aan een lucht met een goede kwaliteit en vochtigheid maar willen zelf ook kunnen beslissen over het regelen van het ventilatiesysteem. Bovendien wordt het vaak om praktische of gevoelsmatige redenen als onbehaaglijk ervaren als ramen niet open gezet kunnen worden.

AANBEVELING:

Zorg ervoor dat bewoners ook kunnen kiezen voor het direct toelaten van buitenlucht door het openzetten van ventilatieroosters in de gevel of het openen van ramen (en deuren).

Zorg ervoor dat een mechanisch ventilatiesysteem zodanig geregeld kan worden dat het per vertrek ingesteld kan worden en niet onregelmatig wordt door het toelaten van buitenlucht door een natuurlijke ventilatie.

TOELICHTING:



LITERATUUR:

PROBLEEM:

Warmte kan worden opgewekt door elektrische energie, zonneinstraling en het stoken van b.v. hout, kolen of olie in een kachel of openhaard. Het ontwikkelen van naast elkaar staande systemen kan inefficiënt zijn.

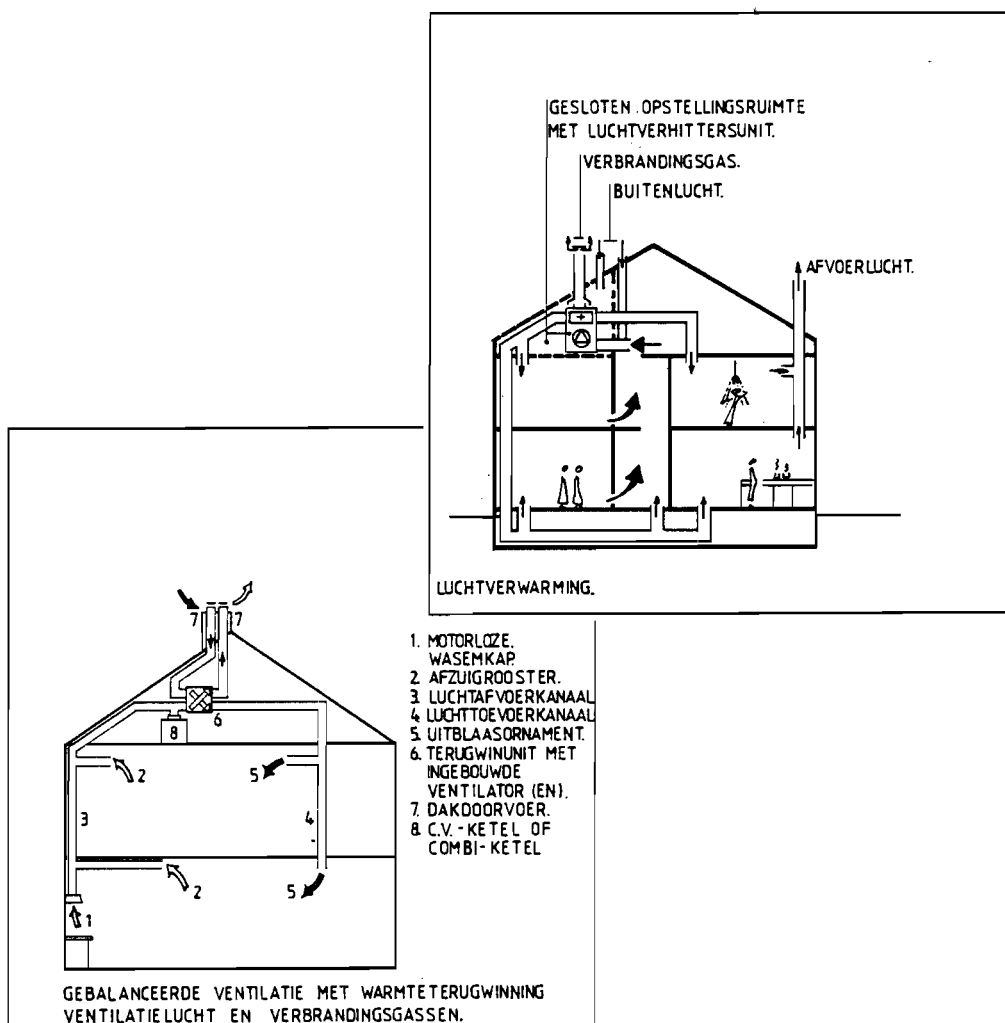
Voor het comfort is tevens een ventilatiesysteem nodig. Alle systemen vragen ruimte in het ontwerp voor apparatuur en leidingen.

AANBEVELING:

Probeer de verschillende warmtesystemen met elkaar te integreren. Zorg ervoor dat warmte opgewekt door elektriciteit/zonne-energie en door het stoken van ander materiaal opgeslagen kan worden in hetzelfde vat of gebruikt kan worden voor het voorverwarmen van (ventilatie) lucht.

Zorg ervoor dat een integratie plaatsvindt van het warmte opslag systeem en het warmtapwater systeem.
Bestudeer of leidingverloop gecombineerd kan worden.
Bestudeer of integratie van warmte- en ventilatiesysteem mogelijk is.

TOELICHTING:



Onderzocht zal bijvoorbeeld moeten worden of het mogelijk is een luchtverwarmings- en een ventilatiesysteem met elkaar te integreren.

LITERATUUR:

NAWOORD, VERDER ONDERZOEK

In dit rapport zijn uitgangspunten geformuleerd voor het ontwerpen van All Electric Woningen.

Daarbij heeft de nadruk vooral gelegen op de hoe een aantal gebruiksaspecten de vorm van de woning en de daarin aanwezige klimaatinstallaties zullen bepalen.

Met name is ingegaan op gebruiksvragen die te maken hebben met flexibiliteit en comfort.

Flexibiliteit kan beschouwd worden als een eis die aan toekomstige woningen wordt gesteld. Observaties gericht op bestaande woningen leren dat de in deze studie beschreven veranderingen nu al plaatsvinden, zij het vaak gepaard gaande met technische of organisatorische problemen. Flexibiliteit moet dan ook gedefinieerd worden als een kenmerk van een woning.

Het kenmerk dat veranderingen makkelijk en goedkoop te verwezenlijken zijn zonder teveel belemmeringen van organisatorische (beheerstechnische en administratieve) aard.

Het is een feit dat onze omgeving steeds verandert.

De vraag is hoe we bij het ontwerpen van woningen hier al rekening mee kunnen houden.

Comfort is een veelomvattend begrip.

In dit rapport is daaronder vooral verstaan de relatie tussen de fysiologie van de mens en de eisen die vandaar uit gesteld worden aan de fysische eigenschappen van woonruimten.

Mede omdat met dit aspect in de ontwerpfase vaak te weinig rekening wordt gehouden is in deze studie daarop wat uitvoeriger ingegaan.

Deze aspecten zijn in relatie gebracht met kennis over opwekking distributie en sturing van elektriciteit.

Vanuit deze optiek zijn in de vorm van patronen een aantal uitgangspunten geformuleerd voor het ontwerpen van All Electric Woningen. Door deze patronen te lezen ontstaat een op bepaalde punten uitgewerkt denkbeeld van een All Electric Woning. Hiermee is een eerste fase van dit onderzoek afgerond.

Om te komen tot een nader gedetailleerd beeld zal het noodzakelijk zijn nog andere aspecten te bestuderen die betrekking hebben op bijvoorbeeld de duurzaamheid en de vervaardigbaarheid van te ontwerpen woningen of op de kostenaspecten.

Naar mening van de auteurs is het verstandig verder onderzoek te koppelen aan een aantal wezenlijk verschillende woningtypen die op basis van de in dit rapport geformuleerde uitgangspunten ontworpen kunnen worden.

Bij het ontwerpen van deze varianten is het mogelijk in de eerste plaats zowel gebruiks- als technische aspecten te bestuderen om onder andere nader te bekijken hoe verschillende installaties in een All Electric Woning kunnen worden geïntegreerd.

In de tweede fase is het dan mogelijk door een vergelijkende beoordeling op basis van een groot aantal aspecten te komen tot een meer gedetailleerd beeld van de structuur van All Electric Woningen.

Op basis van een dergelijke beoordeling kunnen dan ook keuzes gemaakt worden gericht op het realiseren van proefopstellingen voor installaties of te bouwen proefwoningen.

Een onderzoekvoorstel voor een tweede fase zal dan ook in deze zin worden uitgewerkt.

Wij zouden ter afsluiting van deze rapportage iedereen die dit leest willen vragen reacties aan ons op te sturen. Daarnaast zouden wij vooral ook architecten of architectuurstudenten die belangstelling hebben voor de geschetste problematiek, willen stimuleren ontwerpen te maken op basis van de geformuleerde uitgangspunten en ons van de resultaten daarvan in kennis te stellen.

KEMA TU
Arnhem - Eindhoven
1 maart 1989

LITERATUURLIJST

LITERATUUR VERWIJZINGEN

- 1) Troelstra K.e.a.
Studie distributie 2010
KEMA, Arnhem 1986
- 2) Alexander C.
A Pattern Language
Oxford University Press, New York 1977
- 3) Boekholt J.T. e.a.
Denken in Varianten
Samson, Alphen a/d Rijn 1974
- 4) Boekholt J.T. e.a.
Denken in Varianten, blz. 174-178
Samson, Alphen a/d Rijn 1974
- 5) Bakker F.E. en De Wit H.M.
WEB-Woning; zeer energiezuinige woning met
radiatoren verwarming.
Energiebeheer 5/86, blz. 7 e.v.

LITERATUUR, ALPHABETISCH

Alexander C.
A Pattern Language
Oxford University Press 1977

Boekholt J.T. e.a.
Denken in Varianten
Samson, Alphen a/d Rijn 1974

Bakker F.E. e.a.
WEB-woning: zeer energiezuinige woning met radiatorenverwarming
Energiebeheer 5/86., blz. 7 e.v.

Bakker F.E.
Natuurkunde/Bouwfysisch ontwerpen 2
Diktaat TUEindhoven 1989

Carp J.C.
Inspraak en Zeggenschap
Stichting Architecten Research, Eindhoven 1979

Habraken N.J.
De Draggers en de Mensen
Scheltema en Holkema N.V., Amsterdam 1973

Habets J.
Oriëntatiecursus Technische Wetenschappen, Leereenheid 5.
Comfort en Klimaat
Open Universiteit, Heerlen 1984

Jansen W.J.L.
Distributie 2010, belastingsturing
KEMA, november 1986

Jellema
Bouwkunde 7a, Hoofdstr. 2 Thermische behaaglijkheid
Hoen P.J.J.
Waltman, Delft

Jellema
Bouwkunde 7b
Waltman, Delft

Network
Levels, Decisions and Plans
Stichting Architecten Research, Eindhoven 1987

Oxman R. e.a.
To Grow a House
Onderzoek rapport Groep Ontwerp Methodes
Eindhoven, 1984

SBR Studiecommissie C34
Verkavelbare dragers
Stichting Architecten Research, Eindhoven 1984

Stichting Bouwresearch
Verkavelbare dragers en installaties 155
SBR, Rotterdam 1987

Troelstra K. e.a.
Studie distributie 2010
KEMA, Arnhem 1986

Tempelmans Plat H.
Een bedrijfseconomische analyse van bouwen en wonen
Proefschrift TUEindhoven, 1984

v.d. Werf F.J.
Inbouw Innovatie
Stichting Open Bouwen, Rotterdam 1987

v. Wunnik A.W.M.
Minder energie via andere wegen?
Elektrotechniek 65/1, blz. 9 t/m 11.