

WONINGVOORRAAD EN WONINGVERWARMING ONTWIKKELING EN TENDENSEN

J.M. BAIS

Deze studie is uitgevoerd als onderdeel van doelsubsidieproject 7056.:
'De penetratie van energiezuinige en milieuvriendelijke
centrale verwarmingsketels in de woningbouw'.

SAMENVATTING

In dit rapport zijn de resultaten opgenomen betreffende de ontwikkeling van de woningvoorraad, woningverwarming, gasverbruik en emissies van CO₂ en NO_x als gevolg van woningverwarming, die zijn gemaakt met behulp van de ESC-modellen WOVESTAT en WOVEGAS. De berekeningen betreffen alleen het gasverbruik en emissies voor woningverwarming; mutaties door koken en warm tapwater zijn niet berekend. Alle gegevens zijn in een historisch perspectief geplaatst. Tevens zijn de uitkomsten vergeleken met de doelstellingen wat betreft het gasverbruik in woningen, genoemd in de Nota Energiebesparing van juni 1990. De resultaten worden gebruikt ten behoeve van project, 'De penetratie van energiezuinige en milieuvriendelijke centrale verwarmingsketels in de woningbouw': Dit project heeft als doel te onderzoeken hoe de penetratie van de verschillende soorten individuele centrale verwarmingsketels zal verlopen bij variërende beleidsmaatregelen. De effecten van een (toenemende) penetratie van energie-efficiënte ICV ketels worden in genoemd project berekend ná besparingen door betere isolatie en ná een gangbare efficiëncyverbetering, die optreedt als oude ketels door nieuwe worden vervangen.

Voor de modellen en berekeningen zijn statistische gegevens verzameld. Ideaal zijn gegevens, die op dezelfde wijze zijn verzameld. Dat is niet altijd het geval. Enerzijds zijn er statistische, integrale waarnemingen, anderzijds steekproefuitkomsten. Bepaalde bewerkingen van de verzamelde data zijn niet vrij van eigen interpretaties. Dit heeft tot gevolg, dat aantallen en extrapolaties kunnen afwijken van conclusies zoals vermeld in het basismateriaal.

Het aantal te bouwen woningen tot 2000 is ontleend aan "Volkshuisvesting in de jaren negentig", evenals het streven om in het jaar 2000 52% eigen woningbezit te hebben. Dit laatste zal tot gevolg hebben, dat het aantal huurwoningen na 1995 zal gaan dalen. In 2000 zullen er volgens de modelberekeningen ca. 3.120.000 bewoonde huur- en ca. 3.200.000 bewoonde woningen van eigenaars/bewoners zijn. De leegstand zal ca. 2,3% bedragen. De grootte van de woning verandert weinig. Omdat de gezinssamenstelling kleiner wordt, zal een huishouden in principe ruimer gaan wonen. Voor woningverbetering zullen er per jaar gemiddeld ca. 105.000 woningen in aanmerking komen, ca. 65.000 uit bovengenoemd rapport, ca. 30.000 afkomstig van de plannen, genoemd in het NMP en ca. 10.000 in het particuliere woningbezit (eigenaars/bewoners). Bij het vaststellen van dit laatste aantal is gesteld, dat dit getal het kwalitatieve equivalent is van het totaal aantal woningen, dat door particuliere bewoners wordt verbeterd. Het zijn waarschijnlijk veel meer woningen, die kwalitatief minder goed verbeterd worden dan huurwoningen.

De Nota Energiebesparing van juni 1990, uitgebracht door het ministerie van Economische Zaken stelt als doel het gasverbruik voor ruimteverwarming, koken en warm tapwater terug te brengen van 400 PJ medio 1989 naar 335 PJ in het jaar 2000, een besparingsdoelstelling van 65 PJ. De bruto besparingsdoelstelling is hoger, omdat volgens de Nota bij de huidige trend in de groei van het aantal woningen het gasverbruik in woningen zal groeien naar ca. 450 PJ in 2000. Enerzijds zijn er ontwikkelingen gaande, die het gasverbruik verminderen (steeds meer huishoudens gaan elektrisch koken), anderzijds ontwikkelingen, die het gasverbruik verhogen (mensen gaan vaker douchen). De 25% besparing zal evenwel voor het grootste deel moeten worden gerealiseerd door het gasverbruik voor ruimteverwarming terug te brengen. Het gasverbruik per woning dient te worden teruggebracht van 2295 m³ tot 1720 m³ per woning. Omdat het aandeel ruimteverwarming het grootst is, 1850 m³, zal daar de meeste besparing moeten plaatsvinden. Dit kan geschieden door middel van een betere isolatie en door inzet van efficiëntere verwarmingstechnieken. Een deel van de besparingen zal gerealiseerd dienen te worden door het bouwen van energiezuinige nieuwbouwwoningen, die niet meer dan ca. 750 m³ aardgas per woning voor ruimteverwarming verbruiken. Tevens zal een belangrijke bijdrage geleverd moeten worden door maatregelen, genoemd in de Nota Energiebesparing betreffende het woningverbeteringsprogramma. Een ander aspect, dat het gasverbruik omlaag zal brengen, is het

vervangen van CV-ketels. De in de berekening aangenomen efficiencyverbetering is 15% punten. Aspecten, die het gasverbruik voor ruimteverwarming zullen verhogen, zijn ombouw van lokale verwarmingssystemen naar centrale verwarmingssystemen. Dit zal niet alleen bij het eigen woningbezit gebeuren, maar ook bij verbetering van huurwoningen. Naast berekeningen van het gasverbruik in het jaar 2000 zijn eveneens de ontwikkelingen in de verwarmingssoort (lokaal, individuele CV-ketels, blok-, wijk- of stadsverwarming) berekend. In het jaar 2000 zal 98% van alle woningen volgens de berekeningen voorzien zijn van een ruimteverwarmingssysteem, op basis van aardgas, 75% heeft een individuele CV-ketel, 16% wordt lokaal verwarmd (kachel(s)) en 7% krijgt woningverwarming via een blok, wijk of stadsverwarmingssysteem.

Uitgaande van de nieuwe richtlijnen en de besparingspercentages voor de bouwjaarklassen en de verwarmingssoort zal de gemiddelde woning in het jaar 2000 volgens de modelberekeningen ca. 1425 m³ gas per jaar voor ruimteverwarming gaan gebruiken; eind 1988 was dat volgens de berekeningen 1830 m³; Het BAK geeft hier medio 1988 een hoeveelheid van 1855 m³. Dit betekent een besparing van 22% ten opzichte van 1988. Hierin is geen besparing door gedragsverandering opgenomen. Het totale gasverbruik in 2000 volgens de berekeningen voor woningverwarming bedraagt dan 8,9 miljard m³ (282 PJ), een vermindering van 9% ten opzichte van 1988, toen het totale gasverbruik 9,7 miljard m³ (307 PJ) was. De emissie van NO_x vermindert met ca. 38% en van CO₂ met ca. 9%. De conclusie uit de berekeningen luidt, dat de bijdrage die ruimteverwarming kan leveren in het terugbrengen van het gasverbruik onvoldoende is om de doelstellingen, genoemd in de Nota Energiebesparing, te halen. Het verschil zal ca. 34 PJ bedragen ofwel 1 mld m³ aardgas. De effecten van het terugbrengen van het gasverbruik bij lokale, blok-, wijk- of stadsverwarming is niet in de besparingen meegenomen.

INHOUD

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	7
1.1 Verantwoording	7
1.2 De modellen	7
1.3 Het gasverbruik voor warmtapwater en koken	8
1.4 Opbouw	8
2. DE WONINGBOUW	10
2.1 Historische ontwikkeling van de woningbouw	10
2.2 Ontwikkeling van de huishoudens tot 2000	12
2.2.1 De CBS bevolkingsraming	12
2.2.2 De economische ontwikkelingen	13
2.2.3 De huishoudens prognose	13
2.2.4 De juiste mensen in de juiste woning	14
2.3 De produktie, voorraad en bewoonde woningen	15
2.3.1 De woningbehoefte	15
2.3.2 Nieuwbouw	17
2.3.3 Woningverbetering	17
2.3.4 Onttrekkingen	18
2.3.5 Leegstand	18
2.4 Conclusie	19
3. ISOLATIE	21
3.1 Het NIP	21
3.2 Verbetering van de thermische isolatie	23
3.2.1 Regels en normen	23
3.2.2 Planologische en bouwkundige maatregelen	24
3.2.3 Subsidieregelingen	24
3.2.4 De houding van bewoners	25
3.2.5 De houding van verhuurders	26
3.3 Het effect van betere isolatie	26
3.4 Conclusie	27
4. VERWARMINGSSYSTEMEN	29
4.1 Historie	29
4.2 Ontwikkeling van de woningverwarming tot 2000	30
4.2.1 Energiezuinige CV- ketels	31

4.2.2 Verhuursector	32
4.2.3 Woningen van Eigenaars/Bewoners	32
4.3 Conclusie	33
5. CONCLUSIE	35
REFERENTIES	38
BIJLAGE 1. MODELOMSCHRIJVING, BRONNEN EN OPMERKINGEN	41

1. INLEIDING

1.1 Verantwoording

Sinds de vondst van het aardgas in Groningen in het begin van de zestiger jaren is het aandeel met aardgas verwarmde woningen opgelopen tot ca. 95%. De nieuwbouwwoningen worden vrijwel allemaal voorzien van gasgestookte centrale verwarming. Olie- of kolengestookte verwarmingsinstallaties komen in woningen nog zeer sporadisch voor. Tot de tweede energiecrisis werd er nauwelijks aandacht besteed aan energiebesparing; de standaard (ST) ketel was (en is) energetisch zeer onrendabel; fabrikanten deden nauwelijks iets aan produktontwikkeling waar het verbeteren van het rendement betrof. Begin jaren '80 werden vlak na elkaar twee energiezuinige ketels geïntroduceerd, de verbeterd rendement (VR) ketel en de hoog rendement (HR) ketel. Tevens kwam de warmtepomp, een reeds bestaande energetisch zeer efficiënte, maar qua aanschafprijs zeer dure techniek weer in de belangstelling.

De afgelopen jaren is de belangstelling voor de energievraag in woningen weer sterk toegenomen in verband met de wens om tot een drastische beperking van energiereleerde emissies te komen. De milieubelasting door het gebruik van aardgas voor woningverwarming, voornamelijk bestaande uit NO_x en CO_2 , kan op verschillende manieren worden teruggebracht: Door een betere isolatie van de woning, zodat de warmtevraag minder wordt en door gebruik van energie-efficiëntere technieken, zoals de eerder genoemde HR-ketel, de Low- NO_x ketel, de warmtepomp en in de toekomst wellicht het gebruik van katalytische verbrandingsketels.

Project 7056, 'De penetratie van energiezuinige en milieuvriendelijke centrale verwarmingsketels in de woningbouw', heeft ondermeer als doel te onderzoeken hoe de penetratie van de verschillende soorten verwarmingsketels zal verlopen bij variërende beleidsmaatregelen. Voor de modellen en berekeningen zijn statistische gegevens verzameld. Ideaal zijn gegevens, die op dezelfde wijze zijn verzameld. Dat is niet altijd het geval. Enerzijds zijn er statistische, integrale waarnemingen, anderzijds steekproefuitkomsten. Daarnaast is er ook nog het definitieprobleem en de wijze waarop data geïnterpreteerd dienen te worden. Bepaalde bewerkingen van de verzamelde data zijn niet vrij van eigen interpretaties. Dit heeft tot gevolg, dat aantallen en extrapolaties kunnen afwijken van conclusies zoals deze staan vermeld in het basismateriaal. Het op elkaar afstemmen van al deze gegevens is een groot probleem, evenals het vinden van aannemelijke waarden voor invoergegevens, waarnaar nauwelijks eenduidig en goed gedefinieerd onderzoek is gedaan.

De penetratie wordt voor de diverse marktsegmenten zoals huurwoningen en woningen van eigenaars/bewoners op verschillende wijzen onderzocht. Voor het bepalen van de penetratie zijn vele data nodig. Deze data betreffen ondermeer bevolking(-sgroei), ontwikkeling aantal huishoudens, ontwikkeling woningvoorraad (zowel kwantitatief als energetisch) en gegevens over de afzet van CV-ketels, zowel aantal en als soort.

In dit rapport worden de wijze waarop bovengenoemde data zijn verzameld en geïnterpreteerd behandeld. Uitgangspunt hiervoor is dat eerst de ontwikkeling van de woningvoorraad wat betreft nieuwbouw en verbetering, vervolgens de (na-)isolatie en als laatste de verwarmingstechnieken beschouwd dienen te worden, omdat dit ook de volgorde zal zijn indien de overheid daadwerkelijk energiebesparing wil bereiken.

1.2 De modellen

Als onderdeel van de marktstudie zijn twee modellen ontwikkeld, WOVESTAT en WOVEGAS, waarin bovengenoemde statistische gegevens zijn geordend, mogelijke toekomstige

ontwikkelingen zijn berekend en in tijdreeksen opgenomen. Deze reeksen vormen de basis voor de scenario berekeningen van de penetratie van individuele CV-ketels onder variërende beleidsomstandigheden. Als toetsing zijn de resultaten van de modelberekeningen vergeleken met de doelstellingen, genoemd in de Nota Energiebesparing van het Ministerie van Economische Zaken, betreffende besparingen in het gasverbruik in de sector Woningen en huishoudens.

WOVESTAT beschrijft de ontwikkeling van de woningvoorraad en de verdeling van de woningen naar verwarmingssoort. Als invoer worden de ontwikkelingen betreffende nieuwbouw, verbetering, onttrekking en leegstand van woningen, alsmede de verdeling naar eigendom (huurwoningen en woningen van eigenaars/bewoners) gebruikt. Tevens worden gegevens betreffende de verdeling naar verwarmingssoort en de ontwikkeling daarin ingevoerd.

In WOVEGAS wordt het gasverbruik en de emissies van NO_x en CO_2 voor ruimteverwarming voor de gehele woningvoorraad berekend.

1.3 Het gasverbruik voor warmtapwater en koken

De ontwikkeling van het gasverbruik voor warmtapwater en koken wordt niet behandeld. De markt voor warmtapwater vertoont een gestage groei [21]. Deze ontwikkeling wordt voornamelijk bepaald door een toenemende comfortbehoefte. De verwachting is, dat het totale gasverbruik voor warmtapwater zal toenemen tot ca. 2,5 miljard in 2000 (78 PJ). Dit is een andere waarde dan gehanteerd in [21]. Het verbruik voor warmtapwater is waarschijnlijk hoger, omdat in [7] indertijd te lage waarden voor het gasverbruik voor warmtapwater waren berekend. De kookmarkt ontwikkelt zich in tegengestelde richting. Veel huishoudens gaan over op elektrisch koken en gebruik van een magnetron. De verwachting is, dat gas op den duur niet meer kan concurreren met elektriciteit en dat het gasverbruik voor koken steeds minder zal worden. In het jaar 2000 zal het gasverbruik voor koken ca. 280 miljoen m^3 bedragen (ca. 9 PJ). Het totale aardgasverbruik voor warmtapwater en koken is dan 87 PJ. In de berekeningen van het totaalverbruik in 2000 zal ten behoeve van dit rapport met deze 87 PJ gerekend worden.

1.4 Opbouw

Het rapport is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 2 wordt in het kort de geschiedenis van de woningbouw vanaf 1945 tot heden weergegeven en de mogelijke ontwikkeling tot het jaar 2016 geschetst. Deze ontwikkeling betreft zowel de groei van de bevolking en het aantal huishoudens als het aantal te bouwen woningen en de woningvoorraad. Er zijn bewust enige beperkingen ingebracht. Zo zijn er geen financiële aspecten betreffende woningnieuwbouw en -verbetering behandeld en is de grootte van de woning bepaald aan de hand van het aantal kamers, niet aan vloeroppervlak of aan de m^3 inhoud. De reden voor dit laatste is, dat er nauwelijks betrouwbare data voorhanden zijn. Om dezelfde reden is een nadere uitsplitsing van de woningen naar eengezin en meergezin niet mogelijk gebleken.

In hoofdstuk 3 wordt de ontwikkeling van de isolatie in woningen vanaf de oprichting van het Stafbureau Nationaal Isolatie Programma (NIP) geschetst en de toekomstige ontwikkeling van de (na-)isolatie, met name de verandering van regels en normen in de modelbouwverordening.

Hoofdstuk 4 behandelt het aspect ruimteverwarming van woningen en de markt voor de gasgestookte CV-ketel, zowel voor de soort ketel zelf, als de omvang van de markt.

In hoofdstuk 5 worden enige conclusies getrokken betreffende de vergelijking van de doelstellingen, genoemd in de Nota Energiebesparing met de uitkomsten van de ESC modelberekeningen en de uitkomsten over de ontwikkeling van de woningvoorraad naar verwarmingssoort.

In bijlage 1 wordt de modelopbouw beschreven en de interpretatie van de verzamelde data gegeven. Dit betreffen dan gegevens betreffende besparingen door isolatiemaatregelen en het gasverbruik uit de diverse geraadpleegde rapporten en de daarvan afgeleide invoerwaarden voor de diverse berekeningen.

2. DE WONINGBOUW

2.1 Historische ontwikkeling van de woningbouw

In de vijftiger en zestiger jaren was bouwend Nederland druk doende om de woningnood te lenigen. In de jaren van af 1945 tot 1965 werden er gemiddeld 62.000 woningen per jaar gebouwd, waarbij de bijdrage in de eerste 5 jaar na de oorlog erg laag was. Tussen 1965 en 1975 werden er per jaar gemiddeld 133.000 woningen gebouwd. Daarna ging het weer omlaag, rond de 110.000 woningen per jaar. Het huidige niveau ligt tussen de 90.000 en 100.000 woningen.

Tabel 2.1 Woningvoorraad en mutaties 1950-1989 (x 1000). (bron: CBS, vanaf 1987 geschat). Uit: [1].

periode	woningvoorraad begin periode	gemidd. nieuw- bouw per jaar	gemiddeld onttrokken
1950-1954	2198	58	8
1955-1959	2447	78	8
1960-1964	2797	85	13
1965-1969	3149	122	17
1970-1974	3657	142	18
1975-1979	4281	106	14
1980-1984	4747	116	13
1985-1989	5290	100	12

Ook gedurende de zeventiger jaren bleef er woningnood, zij het dat deze gedurende de jaren een ander karakter kreeg. Veranderingen in de samenleving van sociologische en demografische aard waren hiervan de oorzaak.

In de jaren '60 en '70 werden er veel eengezins- en meergezinswoningen (hoogbouw) neergezet. De groeiende welvaart maakte, dat de woning steeds groter werd; elk gezinslid kreeg een eigen (slaap-)kamer. De maatschappelijke veranderingen maakte de nieuwbouwwoning eind 70-er en in de 80-er jaren weer kleiner. Dit kwam, omdat de gezinssamenstelling kleiner werd; veel jongere mensen gingen zelfstandig wonen en veel oudere mensen bleven zelfstandig wonen.

De woningnood in de 60-er en 70-er jaren zorgde voor een overspannen vraag. De afzet van woningen was verzekerd door de kwantitatieve tekorten, groei van de bevolking, het aantal zelfstandige huishoudens en door de koopkrachtige vraag via inkomens en subsidies. De nieuwbouwproductie werd gerealiseerd met behulp van de in die tijd beschikbare kennis van materialen en technieken. Hoewel er uiteraard eisen, wettelijke normen en richtlijnen waren, was er sprake van kwalitatief slechte (revolutie-) bouw. Een van de oorzaken was, dat er onder druk van die woningnood vele nieuwe bouwmethoden kwamen; methoden die lang niet allemaal goed waren. Tevens werden niet altijd de juiste materialen verwerkt of werden aan alle eisen voldaan. Juist door die woningnood werd er minder op het bouwen gelet, blij als iedereen was, dat er woningen kwamen.

In het begin van de jaren zestig verscheen het rapport van de Commissie Hoogbouw-Laagbouw, die was ingesteld door het toenmalige Ministerie van Wederopbouw en Volkshuisvesting. De conclusies in dit rapport hielden min of meer een pleidooi voor hoogbouw als woonvorm. Maar het rapport bood eigenlijk te weinig houvast om als een goede leidraad te kunnen fungeren. Slechts een enkeling waarschuwde voor de nadelen die aan hoogbouw kleven voor zowel bewoner als exploitant. De overheid ging, mede ingegeven door de resultaten van bovengenoemd rapport de woningnood te lijf met grootschalige flatbouw. Een aantal bouwers kon naar hartelust op ruime schaal industriële bouwmethoden toepas-

sen. De gemeenten hanteerden het grondkostennormentstelsel van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, dat ervan uitging, dat de exploitatie van bestemmingsplannen pas bij voldoende hoogbouw sluitend kon zijn.

Eén van de conclusies over het waarom van hoogbouw in die tijd is, dat de toepassing ervan, mede onder invloed van de economie, goed paste in het grootschalig denken in die periode. Hoogbouw werd beschouwd als modern en vooruitstrevend. Er werd een zekere status aan ontleend [2].

Naast de geringe kwaliteit van het woonmilieu is er, zo blijkt nu, veelal sprake van een relatief hoge onderhoudsbehoefte in de toen gebouwde hoogbouw. In die tijd stond alleen het bouwtempo hoog op de prioriteitenlijst. Met de bouwmethode was echter weinig of geen ervaring opgedaan, minder nog dan bij het bouwen van eengezinswoningen. Dat gebrek aan ervaring heeft geleid tot ontwerp-, bouw-, en constructiefouten. Materiaalgebreken kondigden zich al vrij snel aan, maar ook na langere perioden manifesteren deze zich. Zo blijken gevelconstructies niet winddicht, zijn de warmte- en geluidsisolatie vrij matig tot zeer slecht. Inmiddels zijn de eerste hoogbouwflats weer gesloopt.

Beheersing van de bouwkosten en de energielasten van nieuwe woningen hebben ertoe geleid, dat voor nieuwbouw de prijs/kwaliteitverhouding gunstiger werd dan voor vele oude(-re) projecten.

Vele woningen van 25 - 30 jaar oud moeten nu een grondige opknapbeurt krijgen, willen ze als woning behouden blijven en aan de huidige eisen wat betreft wooncomfort en energiegebruik voldoen. De omvang van deze opknapbeurt is veel groter dan wanneer er zorgvuldiger zou zijn gebouwd in de voorgaande jaren.

Tabel 2.2 Bouwtechnisch kwaliteitstekort per beheers- categorie en bouwjaarklasse, als % van de nieuwbouwwaarde. Bron: [1].

	Voor 1945	1945-1970	1970-1984	Totaal
Sociale huur	10.5	6.7	2.1	5.3
Part. huur	18.6	6.9	2.1	12.5
Koopwoning	8.3	3.1	0.9	4.4
Totaal	11.6	5.1	1.5	6.2
Totaal (mld gld)	18.8	8.8	2.1	29.7

Het deel particuliere huur kan in tweeën worden gesplitst: Institutionele beleggers, pensioenfondsen en dergelijke, die over het algemeen hun woningbezit goed onderhouden en particuliere huizenbezitters, de "huisjesmelkers", die er totaal geen belang hebben bij woningonderhoud. Bij de meeste woningbouwverenigingen (de sociale huursector) is vaak geen goede bedrijfsreserve aanwezig, zodat herstelwerkzaamheden achterwege blijven, om maar niet te spreken van het achterstallige onderhoud. Ook komen de meeste hoogbouwcomplexen nog niet voor overheidssteun in aanmerking, zodat het verval doorgaat en de herstelkosten oplopen.

Het toezicht op het naleven van wetten, eisen, normen en wetten is nu veel beter dan tijdens de zestiger en zeventiger jaren. Bouwers kunnen er (bewust of onbewust) niet (veel) meer van afwijken. Tevens hebben de bouwers inmiddels veel ervaring opgedaan in nieuwe bouwsystemen; grote bouwfouten, zoals die in het recente verleden gemaakt werden, zullen nu niet gauw meer voorkomen. De huidige nieuwbouw, zo kan gesteld worden is bouwkundig van goede kwaliteit doch energetisch niet optimaal.

2.2 Ontwikkeling van de huishoudens tot 2000

In de periode 1989 - 2000 wordt de volkshuisvestingssector geconfronteerd met een drievoudige opgave [3].

- Er moeten voldoende woningen zijn en ze dienen op de juiste plaats te staan (kwantitatieve opgave).
- Daarnaast moeten ook de vorm, de grootte, de kwaliteit, de prijs en de eigendomsverhouding van de woningen in de voorraad aansluiten op de vraag van de bevolking (kwalitatieve opgave).
- Na het volbrengen van bovengenoemde opgaven resteert het probleem om de juiste mensen in de juiste woningen te huisvesten.

De vraag op de woningmarkt wordt bepaald door de omvang en samenstelling van de bevolking en de omvang en samenstelling van de huishoudens. De omvang en samenstelling en het woongedrag verandert echter voortdurend. De woningbehoefte wordt aan de hand van de volgende kenmerken vastgesteld:

- De woonvoorkeuren van urgent woningzoekenden zonder woning (starters).
- De woonvoorkeuren van verhuisgeneigde hoofdbewoners (doorstromers).
- De huidige woningkenmerken van tevreden bewoners.

Daarnaast spelen demografische en sociaal culturele ontwikkelingen een belangrijke rol. In de jaren zeventig werden nieuwe ontwikkelingen in de individualisering zichtbaar [1]. Jongeren wonen langer alleen als alleenstaande en trouwen weer later (of helemaal niet). De gemiddelde huwelijksduur wordt ook bekort door het toegenomen aantal echtscheidingen. Steeds meer mensen blijken uiteenlopende zaken als betaald werk, huishouding en onderwijs te combineren. De vrije tijd, die toeneemt door pensionering, arbeidsduurverkorting en werkloosheid wordt in overwegende mate thuis besteed. De woning is verblijfplaats, maar wordt ook als werkplek voor (niet) officiële arbeid belangrijk. Mensen zullen dus meer tijd thuis doorbrengen. Er zijn geen aanwijzingen dat het proces van individualisering drastisch zal veranderen. Dit proces heeft uiteraard consequenties voor het aantal benodigde woningen, maar ook voor de situering van woningen en de soort (grootte, flexibiliteit, indeling). Tevens stijgt het aantal huishoudens sterk door de verdergaande vergrijzing van de bevolking en het feit dat ouderen langer zelfstandig blijven wonen.

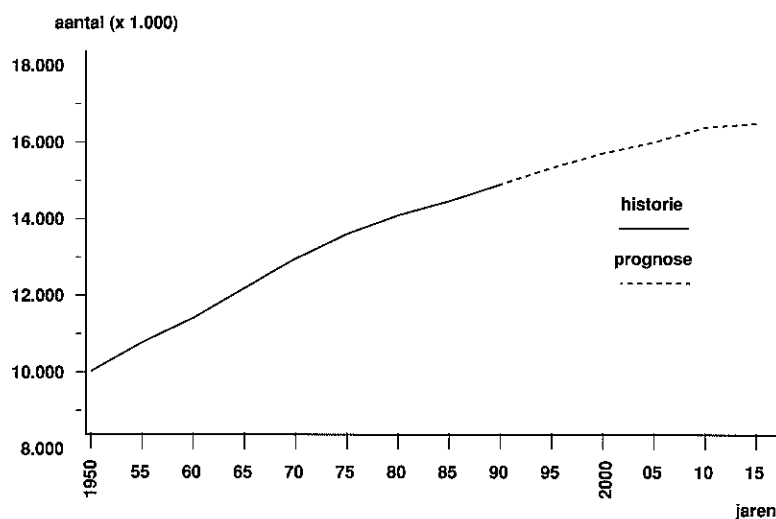
Op grond van veronderstellingen met betrekking tot de bepalende grootheden (omvang en samenstelling van de bevolking en het woongedrag en hiervoor omschreven demografische en socio-culturele ontwikkelingen) kunnen projecties gemaakt worden voor de toekomst.

Uitgangspunten voor de ontwikkeling van de toekomstige woningvoorraad zijn:

- De CBS bevolkingsraming.
- De economische ontwikkelingen.
- De hierop gebaseerde INRO-huishoudens prognose.
- De juiste mensen in de juiste woning, wat betreft grootte, kwaliteit en woonlasten.

2.2.1 De CBS bevolkingsraming

Direct na de tweede wereldoorlog groeide het aantal inwoners van Nederland fors. Na 1970 werd de groei minder en in het begin van de jaren '80 stabiliseerde de groei zich. De laatste jaren is er sprake van een kleine geboortegolf.



Figuur 2.1 Ontwikkeling van de bevolking, historie en prognose volgens de CBS middenvariant

2.2.2 De economische ontwikkelingen

De jaren '70 brachten wat betreft demografische, maar ook economische ontwikkelingen een keerpunt. Na de tweede wereldoorlog tot het einde van de jaren '60 kende Nederland een gemiddelde jaarlijkse inkomensgroei van ca. 2% per huishouden. In de '70 jaren liep deze groei terug en na 1980 was er zelfs sprake van een daling van het gemiddelde inkomen. De woonlasten bleven echter stijgen.

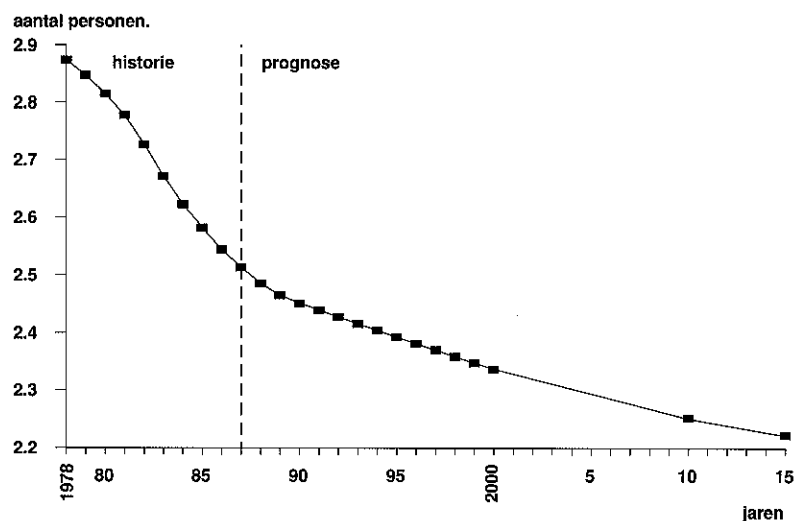
Voor de jaren negentig wordt voor de economische ontwikkeling uitgegaan van drie CBP-groeivarianten: 1%-, 2%- en 3% groei. Per huishouden leidt het middenscenario tot een inkomensgroei van 1% per jaar tot 2000; het lage scenario komt uit op 0%, het hoge scenario op 2%. Ten behoeve van berekeningen zijn de aantallen in [1] gehanteerd. In [1] wordt verondersteld, dat bij een economische groei van 2% de trend in het woningbouwprogramma voor 57% uit koopwoningen zal bestaan. Bij de berekeningen met het model WOVESTAT is eveneens van deze veronderstelling uitgegaan.

2.2.3 De huishoudens prognose

Hoewel de bevolkingsgroei afneemt en er landelijk geen echte kwantitatieve woningnood meer is, zal, zo is de verwachting, de woonruimtebehoefte per persoon de komende jaren nog wel stijgen (nieuwe zelfstandige huishoudens). Het totaal aantal huishoudens was in 1985 5.598.000, waarvan 1.555.000 éénpersoons huishoudens, een stijging van 6% ten opzichte van 1980. Het toekomstig aantal huishoudens en de grootte ervan is vooral gerelateerd aan demografische ontwikkelingen en aan sociaal-culturele processen. Zoals uit figuur 2.2 valt af te lezen, zal de gemiddelde huishoudgrootte dalen.

Belangrijke kenmerken en aannames voor het beginnen van een huishouden, het samenvoegen van meerdere huishoudens of beëindigen van een huishouden in een zelfstandige woonruimte zijn [3]:

- De leeftijd, waarop men het huis verlaat (een starter): de leeftijds-verdeling van kinderen, die het ouderlijk huis verlaten is in de loop van de tijd nauwelijks veranderd.



Figuur 2.2 Ontwikkeling van de huishoudgrootte

- Het samenwonen: over het algemeen kan gesteld worden, dat redenen om te gaan samenwonen (al dan niet in een huwelijkse vorm) in de loop van de tijd niet zijn veranderd.
- Echtscheiding: in de periode 1971 -1981 was er een sterke toename van het aantal echtscheidingen. De laatste jaren nam dit aantal ook nog toe, zij het dat er momenteel sprake is van een stabilisatie. In principe levert elke echtscheiding een starter, maar dikwijls ook een doorstromer op.
- Verweduwing: de toenemende vergrijzing en het langer zelfstandig blijven wonen van mensen nadat een partner is overleden impliceert een groter aantal eenpersoons huishoudens in de nabije toekomst.
- Verhuizing naar bejaardentehuizen: ondanks het vermeldde in het vorige punt blijft er een grote behoefte aan bejaardentehuizen, veroorzaakt door de snel toenemende vergrijzing.
- Overlijden: dit levert of een eenpersoonshuishouden, of een woning op.

2.2.4 De juiste mensen in de juiste woning

Starters komen voort uit splitsing van huishouden (uit huis gaan, jongeren gaan zelfstandig (niet op kamers) wonen, scheiding, beëindiging samenwonen) of betreffen immigranten. Starters laten per definitie geen woning achter, doorstromers in principe wel. Mensen, wier woning aan de woningvoorraad onttrokken wordt, worden onder de doorstromers gerekend. Het vrijkomen van woningen kan gebeuren, doordat mensen gaan samenwonen en beiden al een woning hadden, in geval van een eenpersoons huishouden overlijden of overgaan naar tehuizen of emigreren.

Het aantal verhuizingen per jaar stijgt. In 1987 werden 513.000 woningen betrokken door doorstromers en starters. De verhouding tussen starters en doorstromers is in de periode 1981 - 1987 verschoven in de richting van een groter aantal doorstromers. Sinds 1985 stijgt het aantal verhuizingen minder hard dan in de voorgaande 5 jaar.

Tabel 2.3 [4] geeft aan, dat onder de starters het aantal eenpersoonshuishoudens groeit en dat ook binnen de categorie doorstromers het aantal eenpersoonshuishoudens groter wordt. Dit laatste kan verklaard worden door een groter aantal scheidingen, die een starter en vaak ook een doorstromer opleveren en doordat alleenstaande oudere mensen langer zelfstandig blijven wonen.

Tabel 2.3 Verhuisde huishoudens naar starters en doorstromers. Bron: [4].

	1981	1985	1986	1987
Starters	172000		135000	139000	144000
wv 1-pers.	41%		45%	48%	49%
Doorstromers	252000		356000	346000	369000
wv 1-pers.	18%		29%	33%	34%

In principe kan gesteld worden, dat het aantal nieuwbouwwoningen vermeerderd met het aantal vrijgekomen woningen per jaar voldoende moeten zijn om het aantal woningen voor starters en het aantal gesloopte woningen op te vangen.

2.3 De produktie, voorraad en bewoonde woningen

Voor de woningbehoefte, woningproduktie, de woningvoorraad en het aantal bewoonde woningen tot en met 2000 is gebruikt gemaakt van gegevens van [1], [3], [4], [5] en [10].

2.3.1 De woningbehoefte

De toekomstige woningbehoefte is door [5] berekend met het huishoudenmodel. De behoefte is ondermeer uitgedrukt in woningsoort, grootte van de woning naar het aantal kamers en de eigendomsverhouding. Ondanks een steeds kleiner wordende gezinssamenstelling en het groeiende aantal eenpersoons-huishoudens wordt de gemiddelde woning niet kleiner. De indruk is, dat bovengenoemde tendensen zich de komende jaren zullen doorzetten, hetgeen inhoudt, dat huishoudens kleiner worden, maar fysiek ruimer gaan wonen. Uit tabel 2.4 blijkt, dat er steeds meer 4-kamerwoningen worden gebouwd. Zowel de grotere als de kleinere woningen nemen in de nieuwbouwproduktie af.

Tabel 2.4 Voltooide woningen naar aantal kamers in %. Bron: [4].

Jaar	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
>= 6 kamers	2.8	1.8	1.1	0.9	1.2	1.2	1.2
5 kamers	16.8	12.9	8.5	6.7	7.0	6.5	6.9
4 kamers	51.4	54.4	52.2	50.8	56.3	59.4	60.8
3 kamers	14.4	17.0	19.2	21.6	20.7	21.4	20.6
2 kamers	12.4	13.5	16.9	18.0	13.6	10.9	10.1
1 kamer	2.1	2.4	2.1	2.0	1.2	0.6	0.4

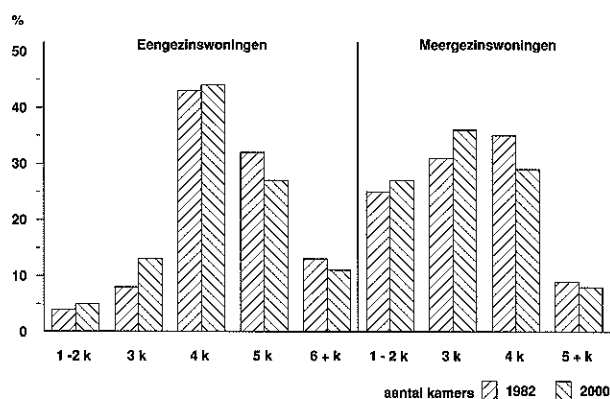
Woningsoort

In [5] is een schatting gemaakt van de woningbehoefte, uitgesplitst naar Eengezins- en Meergezinswoningen en naar aantal kamers.

Tabel 2.5 De benodigde woningproduktie naar aantal kamers en soort woningen in 1982 (x 1000). Bron: [5].

Kamers	EZW (eengezins)					MZW (meergezins)			
	1-2k	3k	4k	5k	6+k	1-2k	3k	4k	5+k
Woningen	94	288	481	147	14	132	232	27	1
Totaal	1024 won					392 won			

In de simulatie van de huishouden-ontwikkeling en de daaraan gekoppelde woningbehoefte naar soort en aantal kamers is [5] uitgegaan van een voorraad van 5.036.000 woningen per 1-1-1982. Hoewel de startvoorraad woningen niet dezelfde is als die van het CBS, komt de woningvoorraadprognose van [1] en de uitkomst van de simulatie [5] redelijk overeen: Prognose 6.400.000 en simulatie 6.452.000 woningen.



Figuur 2.3 Woninggrootte naar aantal kamers, voorraad 1982 en prognose 2000. Bron: [5]

De uitkomsten van de simulatie zijn in de prognose overigens alleen gebruikt voor de woningverdeling naar soort (Eengezins- en Meergezinswoning) en naar aantal kamers.

Eigendomsverhouding

De verdeling koopwoningen (eigenaars/bewoners) en huurwoningen verandert. Sinds 1982 stijgt het aantal koopwoningen in de nieuwbouw trendmatig. De ontwikkeling van de het eigen woningbezit vanaf 1960 is af te lezen van tabel 2.6.

Tabel 2.6 De woningvoorraad per beheerssector in de periode 1960-1985 (in % van de totale voorraad) Bron [1].

Jaar	Koopsector	Sociale huursect.	Part. huursect.	Totaal
1960	30	23	47	100
1965	33	26	41	100
1970	35	31	34	100
1975	39	34	27	100
1980	42	36	21	100
1985	43	39	18	100

In 1986 bestond 47% van de nieuwbouw uit koopwoningen en in 1987 was dat 53%. Bij een gemiddelde economische groei van 2% in de jaren '90 zal het trendmatig woningbouwprogramma voor ca. 57% uit koopwoningen bestaan, indien de in [3] aangenomen voorkeuren van de bewoners worden gevolgd. Uit [1] kan de conclusie getrokken worden, dat meer dan de helft van het woningbouwprogramma t.b.v. de individuele koopsector zal worden uitgevoerd. Er kunnen overigens kanttekeningen bij deze conclusies en uitgangspunten gezet worden, met name ten aanzien van de verwachting betreffende de ontwikkeling van het eigen woningbezit: De bevolking groeit niet hard, de huishoudens worden kleiner, de doorstroming groeit iets, en de bevolking zal vooral na 2000 snel vergrijzen. Met name bij de groep doorstromers en het vergrijzende deel is de behoefte aan een koopwoning wellicht niet groot.

Uitgaande van de in [1] gedane aannames zal in 2000 het aandeel eigen woningen in de woningvoorraad vermoedelijk gestegen zijn tot 52% (ca. 3,25 miljoen woningen). Dit wordt dan bereikt door de nieuwbouw voor eigenaars/bewoners, zoals hierboven omschreven en door de verkoop van huurwoningen aan bewoners (gemiddeld ca. 10.000 per jaar tot het jaar 2000). De aannames zijn dan ook in de berekeningen verwerkt.

2.3.2 Nieuwbouw

Na een dieptepunt in 1985 is het aantal gereedgekomen woningen in 1987 weer boven de 100.000.

Het Meerjarenplan Woningbouw van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (nieuwbouw) luidt:

- 1986 – 1989 (4 jaar): 101.000 woningen per jaar, totaal 404.000 woningen.
 - 1990 – 1994 (5 jaar): 90.000 woningen per jaar, totaal 450.000 woningen.
 - 1995 – 1999 (5 jaar): 71.000 woningen per jaar, totaal 355.000 woningen.
- Totaal aantal woningen te bouwen: 1.209.000

Voor de woningvoorraad houdt dit in, dat er in het jaar 2000 ca. 6.400.000 woningen zullen staan; in 1986 waren dat er 5.480.000. Tussen 1986 en 2000 zullen er dus ca. 1 miljoen woningen bij moeten komen, zonder de vervanging van woning-onttrekking mee te rekenen. Daarentegen zal de woningverbetering in die periode drastisch toenemen. De ontwikkelingen zijn overigens afhankelijk van de eerder beschreven economische groei.

Uit de indicatieve omvang van het woningbouwprogramma tot 2000 blijkt, dat in de sociale huur- en koopsector wordt volstaan met een gesubsidieerd programma van 400.000 woningen plus nog een 100.000 licht gesubsidieerde woningen; bijna 400.000 woningen zullen zonder subsidie worden gebouwd.

Tabel 2.7 *Indicatieve omvang van de nieuwbouw 1989 - 2000 (x 1000). Bron: [1].*

Jaar	Sociale sector	Overig gesub.	Ongesubsidieerd	Totaal
1989	55.5	20.0	24.0	94.5
1990	46.0	15.0	29.0	90.0
1991	42.5	15.0	29.0	86.5
1992	39.5	10.0	35.0	84.5
1993	37.5	10.0	36.0	83.5
1994	36.0	8.0	37.0	81.0
1995	36.0	6.0	38.0	80.0
1996	36.0	5.0	39.0	80.0
1997	36.0	4.0	40.0	80.0
1998	36.0	4.0	40.0	80.0
1999	36.0	4.0	40.0	80.0

2.3.3 Woningverbetering

Ten aanzien van de woningverbetering zullen in dezelfde periode ca. 711.000 woningen worden aangepakt, waarvan 320.000 vooroorlogse en 391.000 naoorlogse woningen (zie tabel 2.8). Bij de berekeningen is ervan uitgegaan, dat de woningverbetering, zoals aangegeven in [1] alleen in de huursector zal plaatsvinden. Voor woningverbetering, met name de effecten met betrekking tot het energiegebruik, in het eigen woningbezit, is verondersteld, dat dit ca. 10.000 woningequivalenten zullen bedragen, waarbij het equivalent inhoudt, dat het energie-effect van de verbetering van een woning uit het eigen woningbezit gelijk is aan de energie-effecten van de woningverbetering in de huursector.

Tabel 2.8 *Indicatieve omvang van de woningverbetering huurwoningen 1984-2000 (x 1.000). Bron: [1].*

Jaar	Vooroorlogs	Naoorlogs	Totaal
1989	28.0	45.0	73.0
1990	29.5	48.0	77.5
1991	30.5	43.0	73.5
1992	31.5	38.0	69.5
1993	31.0	34.0	65.0
1994 t/m 1999	169.5	183.0	352.5
Totaal	320.0	391.0	711.0

In het kader van het NMP-plus zullen vanaf medio 1990 tot 2000 elk jaar nog eens ca. 30.000 woningen energetisch worden verbeterd. Bij de berekeningen zijn deze opgeteld bij de woningverbetering, genoemd in [1].

2.3.4 Onttrekkingen

In [3] wordt voor de periode 1985-1989 en de periode tot 2000 de woningonttrekkingskans gegeven. Deze kans is gebaseerd op waarnemingen uit de jaren 1978-1983. Tabel 2.9 geeft een prognose van de onttrekkingen van 1989 tot en met 2000. Tevens is gesteld, dat de onttrekkingen voornamelijk huurwoningen zullen zijn, mede omdat het uitgangspunt in [1] is, dat het eigen woningbezit zal groeien tot 52% in het jaar 2000.

Tabel 2.9 *Prognose onttrekkingen 1986 - 2000. Bron: [3].*

Periode	Totaal	Gemiddeld per jaar
1986 - 1989	56.000	14.000
1990 - 1994	82.000	16.400
1995 - 1999	97.000	19.400

Uit tabel 2.9 kan geconcludeerd worden, dat het aantal onttrekkingen zal toenemen. Dit omdat de woningvoorraad ouder wordt. Deze getallen zijn bij de berekeningen gebruikt in de prognoses voor het bepalen van de woningvoorraad.

2.3.5 Leegstand

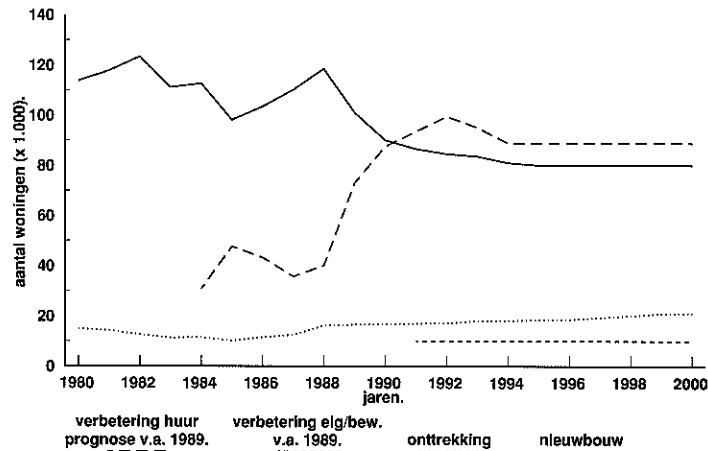
De omvang van de leegstand hangt af van diverse factoren:

- het aantal verhuizingen;
- de doorzichtigheid van de woningmarkt;
- technische leegstand in verband met aanpassing en inrichting van de woning;
- kwalitatieve en kwantitatieve tekorten of overschotten.

De eerste drie factoren bepalen het gewenste leegstandspercentage; dat wordt momenteel ca. 2% geacht. De laatste factor is een gevolg van het feit dat vraag en aanbod niet op elkaar zijn afgestemd. Uit de cijfers blijkt, dat de leegstand absoluut gezien groter is geworden, maar dat zij relatief gezien redelijk stabiel is gebleven, ca. 2,3%, een percentage, dat dan ook bij de berekeningen is gehanteerd.

2.4 Conclusie

De nieuwbouwproductie, woningverbetering, woningonttrekking en de daaruit voortvloeiende woningvoorraad tot 2000 ligt min of meer vast. Na 2000 zal er rekening gehouden moeten worden met een verschuiving in woonbehoefte omdat de bevolking gemiddeld ouder wordt. De grote vergrijzing van de Nederlandse bevolking komt pas na 2010 pas goed op gang (de na-oorlogse generatie). Er zullen waarschijnlijk per saldo meer woningen nodig zijn. Het aantal te bouwen woningen in het zichtjaar ziet er dan als volgt uit.



Figuur 2.4 Productie nieuwbouwwoningen, woningverbetering en onttrekking

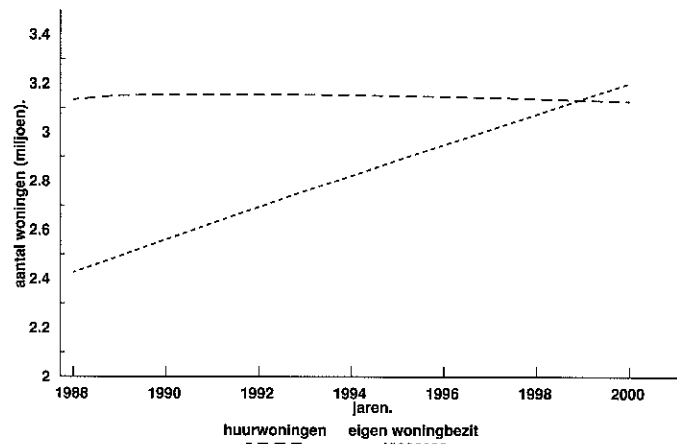
Het streven van Volkshuisvesting, genoemd in [1], om het eigen woningbezit te laten groeien tot ca. 52% van het totale woningbestand heeft als consequentie, dat het aantal huurwoningen na 1995 zal dalen.

Tabel 2.10 Aannames en modeluitkomsten jaarlijkse mutaties van woningen naar huurwoningen en woningen van eigenaars/bewoners. Aantal: x 1.000.

	1988	1990	1992	1994	1996	1998	2000
Nieuwbouw huur	48	26	23	24	27	27	32
Nieuwbouw eig./bew.	70	64	62	57	53	53	48
Huur -> eig./bew.	2	2	4	7	10	14	15
Onttrekking huur	16	17	17	18	19	20	21
Bij eig./bew.	72	66	66	64	63	67	6

De woningvraag en de daarop aansluitende produktie zal na 2000 voor het grootste deel bepaald worden door het vergrijzende deel van de bevolking. Voor de gemiddelde grootte van de woning kan aangenomen worden dat zij zeker niet groter zal worden. Echt grote woningen zullen er nauwelijks meer worden gebouwd.

Het aandeel woningen van eigenaars/bewoners zal volgens de berekeningen trendmatig stijgen tot ca. 51% in het jaar 2000, 1% minder dan het streven, genoemd in [1]. Dit zal dan inhouden, dat het aantal huurwoningen zal teruglopen; de nieuwbouw van huurwoningen zal niet voldoende zijn om de verkoop aan de huurder en de sloop van huurwoningen te compenseren. Uit de berekeningen met het model blijkt, dat vanaf 1995 het aantal huurwoningen zal gaan dalen (zie figuur 2.5).



Figuur 2.5 De ontwikkeling van de woningvoorraad, uitgesplitst naar huur- en eigen woningen

De woninggrootte zal ondanks de kleiner wordende huishoudens ongeveer gelijk blijven, omdat mensen ruimer willen wonen. De verhouding eengezins-, meergezinswoningen is in de berekeningen constant gehouden.

3. ISOLATIE

3.1 Het NIP

Rond 1970 was een jaarlijks aardgasverbruik van 2500 - 3000 m³ gas per woning eerder regel dan uitzondering.

Het belang van energiebesparing werd tijdens de eerste energiecrisis duidelijk. Het duurde evenwel tot 1978 voordat het Nationaal Isolatie Programma (NIP) van start kon gaan. Niet alleen de energiecrisis, maar ook het rapport van de Club van Rome en de kernenergiediscussie hebben tot een heroriëntatie betreffende het gebruik van energie geleid. Met name de ontwikkeling van de energieprijzen legde een zware druk op de uitgangspunten van de overheid ten aanzien van het Volkshuisvestingsbeleid.

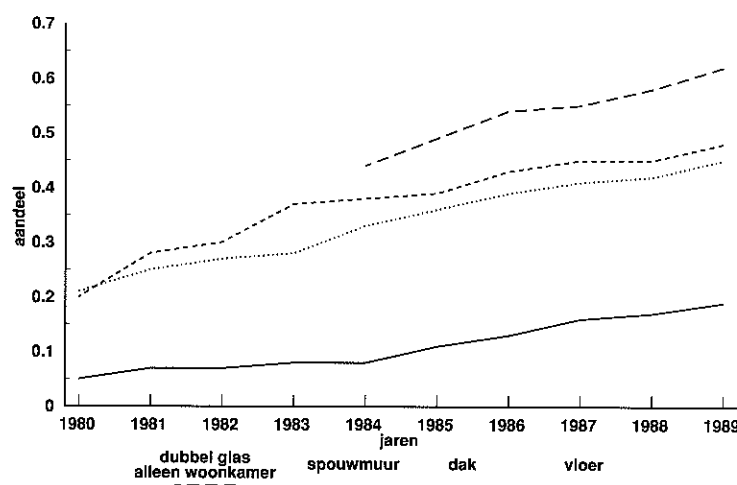
Een onderzoek van het Nederlands Economisch Instituut werd als basis voor het NIP gebruikt. Gekozen werd voor een speerpuntenbeleid; energiebesparing werd als een op zichzelf staand beleidsonderwerp gezien, ondanks het feit, dat de energetische kwaliteiten van een woning niet los gezien kunnen worden van andere kwaliteitsaspecten.

Het NIP steunde in feite op twee activiteiten [16]:

- activiteiten, die betrekking hadden op de uitvoering en bijsturing van de subsidieregeling voor energiebesparingsvoorzieningen;
- een grootscheeps kennisoverdrachtprogramma, waarmee doelgroepen meer bewust werden gemaakt van de mogelijkheden en de noodzaak van energiebesparing en het aanzetten tot het treffen van voorzieningen.

Als een principiële uitgangspunt voor het NIP heeft gegolden, dat het programma werd uitgevoerd op basis van vrijwilligheid, geen dwingende eisen en voorschriften bij de aanpak van energiebesparing in de bestaande woningvoorraad.

Naarmate de tijd vorderde werd energiebesparende maatregelen in woningen toch meer en meer gezien als geïntegreerd onderdeel van de totale kwaliteit van de woning. Dit had tevens tot gevolg, dat de subsidiemogelijkheden van het NIP voor steeds minder groepen en sectoren bereikbaar werden.



Figuur 3.1 Penetratie van isolatievoorzieningen in woningen. Bron: [7].

Zo ging in 1979 de nieuwbouw uit de subsidieregeling, in 1982 konden de eigenaars/bewoners geen gebruik meer maken van de regeling en vanaf 1987 wordt er alleen nog subsidie verstrekt, indien de woning integraal wordt verbeterd. Het NIP is zo volledig opgegaan in de woningverbeteringsregeling.

In het NIP werd uitgegaan van een jaarlijkse investering van fl.480 miljoen voor het isoleren van 200.000 woningen, waaraan dan voor fl.144 miljoen zou worden bijgedragen.

De algemene conclusie in het evaluatierapport [16] luidt, dat het programma kwantitatief goed uit de verf is gekomen. In totaal zijn aan 1.812.000 woningen met subsidie energiebesparende voorzieningen aangebracht. De penetratie van isolatievoorzieningen in de totale voorraad (na-isolatie + nieuwbouw) kan in tabel 3.1 worden gelezen.

De huursector is ten opzichte van de koopsector (eigenaar/bewoner) achtergebleven. De belangentegenstelling, die inherent is aan de relatie tussen verhuurders en huurders heeft hierbij als struikelblok gewerkt bij het tot stand komen van alternatieven.

Kwalitatief is het beeld minder rooskleurig. Veel woningen zijn partieel geïsoleerd. De isolatiegraad, de verhouding tussen de feitelijke gerealiseerde en de maximaal bereikbare energiebesparing in een woning, is over het algemeen erg laag. Gemiddeld blijkt pas slechts een isolatiegraad van 25% te zijn gerealiseerd. Het is dus duidelijk, dat bestaande woningen nog lang niet afdoende zijn geïsoleerd.

Tabel 3.1 Aantal isolatievoorzieningen (%) in woningen [7]

Jaar	geen	één	twee	drie	volledig
1985	30	22	21	16	6
1986	29	23	23	17	8
1987	23	19	24	18	10
1988	22	--	--	--	11
1989	19	--	--	--	12

Volgens de evaluatie van het NIP in een rapport, gepresenteerd op 30 november 1988, zou zijn gebleken, dat het speerpunten beleid, ondersteund door omvangrijke voorlichting en kennisoverdracht, een structurele mentaliteitsverandering tot stand heeft gebracht. Burgers, architecten, bouwers, planners en bestuurders zouden energiezuinigheid als essentieel uitgangspunt in hun denkpatroon hebben opgenomen.

Andere instanties betwijfelen dit. In een onderzoek van 1986, uitgevoerd in opdracht van de toenmalige PEO [17] werden onder meer de volgende conclusies getrokken:

- Vrij teleurstellend is de conclusie, dat er in de onderzochte gemeenten ondanks goede mogelijkheden nog weinig terecht komt van een energiezuinige aanpak;
- Als belangrijke knelpunten bij het realiseren van energiebewuste plannen worden genoemd:
 - door een gebrekkige financiële afweging worden rendabele energiebesparende maatregelen vaak geschrapt teneinde de plannen binnen de stichtingskostengrenzen te doen passen;
 - onduidelijk is welke instantie verantwoordelijk is voor het bewaken van de energetische kwaliteit van plannen;
 - het ontbreken van voorschriften of richtlijnen over de energiezuinigheid, die bij de planvorming in acht moet worden genomen;
 - weinig bestuurlijke aandacht voor de energieproblematiek.
- Aandacht voor energie komt veelal in een laat stadium. Vaak zijn dan alleen nog marginale wijzigingen mogelijk.
- Er heerst alom een groot gebrek aan kennis. Dit heeft nadelige invloed op de planvorming en de besluitvorming. Beslissingen van zowel bewoners als plannenmakers zijn vaak gebaseerd op onvoldoende of onvolledige informatie.

Hoewel deze conclusies opgesteld zijn in 1985, lijkt het zeer onwaarschijnlijk, dat in de twee resterende jaren van de NIP, met lagere energieprijzen nog een structurele mentaliteitsverandering tot stand is gekomen. Waarschijnlijker is, dat door een veranderende wet- en regelgeving, en door nieuwe produkten, ontwikkeld in een tijd van hoge energieprijzen en veel subsidie op isolatiemaatregelen, beter geïsoleerde woningen gebouwd worden. Na-isolatie bij woningverbetering is impliciet, een verplichting, niet iets bijzonders. Meer, boven het wettelijke en geregelde, gebeurt er niet.

Uit een onderzoek naar de kwaliteit van de woningvoorraad in opdracht van de NEOM waarin onderzocht werd hoe het was gesteld met de energetische kwaliteiten van de ruim 5.400.000 woningen in Nederland kwam een bedroevend resultaat:

- Alle inspanningen van NIP, SVEN, NEOM, PEO en andere overheidsinspanningen ten spijt kwam de gemiddelde Nederlandse woning met de hakken over de sloot wat betreft de energetische isolatie.

3.2 Verbetering van de thermische isolatie

Thermische isolatie van een- of meergezinswoningen betreft voornamelijk maatregelen als:

- ramen, enkel, dubbel glas;
- buitenmuren;
- daken;
- vloeren van de begane grond;
- draaiende elementen, kierafdichting.

Het aanbrengen van thermische isolatie zowel bij nieuwbouw, als bij woningverbetering en na-isolatie is afhankelijk van verschillende aspecten:

- van regels en normen;
- van planologische en bouwkundige maatregelen;
- van eventuele subsidies;
- van bewoners (huurders en eigenaars/bewoners);
- van verhuurders.

3.2.1 Regels en normen

De overheid heeft veel invloed op het Nederlandse bouwproces in de vorm van wetten, regels en normen. De belangrijkste actoren zijn de stedenbouwkundigen, ingenieurs, architecten, opdrachtgevers en bouwers: Energiebewust bouwen begint op de tekentafel. Vervolgens dragen opdrachtgever, bouwer en verhuurder of eigenaar/bewoner er een steentje aan bij.

Voor de realisatie van de energie besparing bij duurzaam bouwen zal in het bijzonder de aanpak van bestaande gebouwen (woningen) nodig zijn. Dit is ook specifiek uitgewerkt in de Nota Energiebesparing. Voor woningen zijn in het NMP-plus, bijlage 2 [18] de volgende punten opgenomen:

- In het NMP en de Nota Energiebesparing is opgenomen, dat per 1 januari 1991 de maatregel van verhoging van $R = 2,5$ naar $R = 3$ voor gevel en dak zal worden getroffen, tenzij medio 1990 uit het project Duurzaam Bouwen (DUBO) blijkt, dat er onoverkomelijke technisch-economische bezwaren zijn. Uit onderzoek is gebleken dat er geen technische maar wel economisch bezwaren zijn. Gebleken is, dat de maatregel $R = 2,5$ ook voor vloeren, in combinatie met het voorschrijven van dubbel glas in slaapkamer, meer energiebesparing oplevert dan $R = 3$ en dat deze een betere kosten-baten verhouding heeft. Daarom krijgt deze combinatie per 1 januari uit

milieu- en economische overwegingen de voorkeur boven het verhogen van de R-waarde voor gevel en dak naar $R = 3$. Hiermee is invulling gegeven aan de $R=3$ actie uit het NMP. Invoering zal geschieden per 1 januari 1991 [NMP A204].

- In het kader van de Regeling Geldeijke Steun Voorzieningen Huurwoningen (RGSVH) zal vanaf 1 januari 1991 intensivering plaatsvinden van de naïsolatie van (bestaande) woningen. In het NMP is vastgelegd dat er gemiddeld ca. 30.000 woningen per jaar in het kader van de verbeterregeling van $R = 1,3$ voorzien zullen worden. De uitvoering betekent dat in 1991 45.800 gevels en 62.000 daken een $R = 1,3$ waarde zullen krijgen. De ontwikkeling van dit aantal zal evenredig met de ontwikkeling van dit programma verlopen. [NMP A206].

Deze maatregelen betekenen, dat de nieuwbouw beter geïsoleerd wordt en bij woningverbetering de naïsolatie een grotere aandacht moet krijgen. Het effect van het NMP op het woningnieuwbouw- en woningverbeteringsprogramma is.

In 1989 werd gemiddeld 1890 m³ aardgas verbruikt voor centraal verwarmde woningen (excl. gas t.b.v. warm water en koken). Voor woningen, die lokaal worden verwarmd was dat 1410 m³ [7]. Door het in de nabije toekomst opvoeren van de thermische isolatie-eisen is het technisch mogelijk de warmteverliezen dermate te beperken, dat er voor ruimteverwarming in een nieuwbouwwoning 750 m³ aardgas nodig is, met andere woorden: Er zullen alleen nog maar energie-zuinige woningen worden gebouwd.

Bij een nog verdere isolatie en het nemen van diverse technische maatregelen en bouwkundige aanpassingen kan het aardgasverbruik voor woningverwarming in een nieuwbouwwoning teruggedrongen worden tot 240 m³ per jaar [6]. Dit laatste wordt overigens als zeer discutabel gezien en wellicht alleen haalbaar op de zeer lange termijn.

3.2.2 Planologische en bouwkundige maatregelen

De volgende maatregelen worden in [17] genoemd als zijnde mogelijkheden om woningen energetisch te verbeteren, zowel bij woningverbetering (renovatie, groot onderhoud), als bij nieuwbouw:

- Het slopen van uitbouwen, die verwarmd worden.
- Woonruimte op de zon oriënteren.
- Het dichtzetten van balkons met geïsoleerde panelen en glazen puien.
- Serres in plaats van balkons bij nieuwbouw.
- Bij gestapelde bouw maisonnettes bouwen met een slaaplaag onder de kap.
- Ontsluiten aan de schaduwzijde.
- Het vullen van gaten in de bebouwing en bouwen tegen kopgevels.
- Zonbewust slopen om andere woningen een betere bezonning te geven.
- Toevoegen van een extra bouwlaag als slaaplaag of bruikbaar maken van de kap.
- Lange bouwblokken maken.
- Oriënteren van bouwblokken op het zuiden.
- Windluw bouwen.

3.2.3 Subsidieregelingen

In 1987 is het NIP opgeheven. Sinds die tijd zijn er geen aparte subsidieregelingen t.b.v. bevorderen van het isoleren van bestaande woningen meer. Vanaf 1987 wordt er alleen nog subsidie verstrekt, indien de woning integraal wordt verbeterd.

In het NMP-plus staat vermeld, dat er een na-isolatie subsidieregeling wordt opgezet van 70 miljoen gulden per jaar. In dit kader worden ingaande 1-1-1991 extra isolatiemaatregelen getroffen, zodanig, dat bij ca. 30.000 woningen per jaar een isolatiewaarde van $R_c = 1,3$ voor gevel en dak wordt gerealiseerd. Tevens is met ingang van 22 mei 1990 de subsidieregeling van het Ministerie van Economische Zaken voor energiebesparende

maatregelen in bestaande gebouwen (onder andere CV-ketels) in werking getreden. De komende subsidieregeling van het Ministerie van VROM voor NO_x-arme ketels zal hierop worden afgestemd [DB B4].

De subsidiebijdrage voor het aanbrengen van energiebesparende maatregelen in bestaande woningen is 30%. Voor Hoog Rendement ketels met een nominale belasting van niet meer dan 35 Kw geldt een subsidiebedrag van 350 gulden per ketel. Het minimum investeringsgedrag om voor subsidie in aanmerking te komen bedraagt voor woningen 1.000 gulden.

Naast de subsidieregelingen voor energiebesparende voorzieningen in de huursector bestaat sinds 9 augustus 1990 [19] eenzelfde regeling van de particuliere sector (eigenaars/bewoners, particuliere verhuurders, eigenaars van gebouwen met bijzondere woonvormen). Met name het vaste subsidiebedrag voor HR-ketels is voor het eigen woningbezit belangrijk.

3.2.4 De houding van bewoners

Uit een NIPO-onderzoek [8] van 1985 bleek, dat 72% van de ondervraagden het nodig vond, dat alle Nederlandse woningen geïsoleerd zouden worden.

Slechts 12% zegt regelmatig en 2% vaak over isolatie te praten. Uit het feit, dat er niet zoveel over woningisolatie gepraat werd, blijkt, ook in een tijd dat de aardgasprijzen hoog waren (onderzoek werd in 1984 gehouden), dat de interesse niet zo groot was. Het merendeel van de ondervraagden was wel van mening, dat de isolatie tot een besparing van de stookkosten zou leiden en dat het leefklimaat, de behaaglijkheid binnen de woning zou toenemen. Ook werd er in het onderzoek gevraagd naar de waardeoordelen over nadelen van isolatie. 25% van de ondervraagden achtte het waarschijnlijk tot zeer waarschijnlijk, dat isolatie tot vocht en schimmelvorming zou leiden. Het totaaloordeel over isolatie was, dat 35% vrij positief tot zeer positief tegenover isolatie zou staan. 38% had echter geen mening.

Uit bovenstaande zou de conclusie getrokken kunnen worden, dat er weinig belemmeringen zouden zijn om na-isolatiemaatregelen te nemen in woningen. Huurders bleken over het algemeen negatiever dan eigenaars/bewoners. Toen in hetzelfde onderzoek gevraagd werd naar de hoogte van het bedrag, dat de respondent, wonend in een huurwoning, voor isolatie zou overhebben, antwoordde 39% van de ondervraagden: Niets. 26% had er fl. 25,00 of minder per maand voor over.

Problemen bij het isoleren van huurwoningen zullen zich niet zozeer voordoen, omdat bewoners tegen het isoleren zelf zijn, of dat ze niet in de noodzaak ervan geloven, maar omdat de huur teveel omhoog gaat naar hun mening en omdat vaak klachten vanuit het verleden niet naar behoren zouden zijn opgelost. Vaak blijken klachten over de woning niet op een afdoende wijze te zijn behandeld en dat de bewoners met een ontevreden gevoel zijn blijven zitten. De bewoners zijn bang dat het met het na-isoleren dezelfde kant op zal gaan.

Een ander aspect is de onbekendheid met woningisolatie in het algemeen en de verspreiding van informatie hierover. Met name huurders uit de lagere sociaal-economische klassen, die veelal ook in oude huizen met een lage isolatiegraad woningen wonen, bleken moeilijk aan te zetten tot energiebesparende maatregelen. Deze categorie relatief weinig is georiënteerd op energiebesparing. Weinig informatie en angst voor comfortverlies zouden achterliggende oorzaken zijn. Uit gedrags-wetenschappelijk onderzoek is gebleken, dat mensen (met name mensen uit de lagere inkomensklassen) hun mening bepalen en hun beslissingen nemen op basis van informatie, die zij krijgen via mensen uit hun directe omgeving (familie, vrienden, kennissen, burens) en duidelijk het meest beïnvloed worden via een sociaal netwerk.

Naast het feit, dat er weinig bekend is over woningisolatie bij deze groep en dat massamedia veel minder directe invloed hebben dan een sociaal netwerk, houdt dit in, dat dit netwerk sterk is. De opinion leaders in een wijk kunnen isolatieplannen van verhuurders sterk beïnvloeden, zowel in positieve, als in negatieve zin. Dit laatste komt vaker voor, omdat er altijd wel onvrede is.

3.2.5 De houding van verhuurders

Ten aanzien van de besluitvorming van verhuurders en de verhuurbaarheid van de woning kan het volgende gesteld worden:

Omdat een verhuurder weliswaar een direct belang heeft bij het bouwen van een energiezuinige woning -het kan gaan gelden als verhuurargument- maar dat belang meestal niet erg zwaar weegt, staat energie niet hoog op zijn prioriteitenlijst. Hij wil dat er liefst tegen zo laag mogelijke investeringskosten een goed te verhuren huis wordt gebouwd. Hij weet bovendien dat er maar weinig toekomstige huurders zijn die expliciet informeren naar het energiegebruik van een woning.

3.3 Het effect van betere isolatie

De maatregelen inzake isolatie, genoemd in het NMP-plus zullen uiteraard gevolgen hebben voor het energiegebruik in de woning, zowel in de nieuwbouwwoning, als bij woningverbetering en naïsolatie.

Nieuwbouwwoningen zullen in feite energiezuinige woningen worden, hetgeen inhoudt, dat het gemiddeld gasverbruik voor woningverwarming ca. 750 m³ per jaar zal zijn. Dit is uiteraard afhankelijk van de soort en de grootte van de woning. Hierin is dan wel het effect van een betere (energie-efficiëntere) verwarmingsinstallatie opgenomen.

Moeilijker te interpreteren zijn de gevolgen van woningverbetering en naïsolatie. Het aanbrengen van isolatie bij woningverbetering zal verschillend doorwerken in het gasverbruik bij woningen van verschillende bouwjaarklassen. Daarbij dienen andere specifieke woningomstandigheden eveneens niet uit het oog verloren te worden. Eenduidig onderzoek, gebaseerd op de indeling van woningverbeteringsklassen, zoals gehanteerd in [1] is (nog) niet gedaan. Onderzoek naar het effect van naïsolatie in bestaande studies is gebaseerd op door de onderzoekers opgestelde woningdefinities. Zo zijn in de verschillende onderzoeken normwoningen gedefinieerd om de effecten van woningverbetering en isolatie te bepalen ([6], [9], [12], [13] en [16]), of zijn aan de hand van een woningverbeteringsproject de effecten bepaald [15]. In [15] is uitgegaan van een gemiddelde zonder een verder onderscheid dan bestaande en nieuwbouwwoningen. De definiëring van elk onderzoek is verschillend, zo ook de presentatie van de resultaten. Een bijkomend probleem is de verandering van de normen en regels als gevolg van het NMP-plus. Onderzoeken naar de mogelijke effecten van deze veranderingen zijn nog niet afgerond.

Om toch tot gasverbruiken na woningverbetering te komen zijn de conclusies onder meer uit bovengenoemde onderzoeken gebruikt, zij het enigszins aangepast. Een andere aspect betreft de verbruikscijfers. De verbruikscijfers in [7] zijn niet echt nauwkeurig, omdat het warm water aandeel in het gasverbruik niet juist is berekend. Het is ook niet bekend hoeveel Eengezins- en hoeveel Meergezinswoningen er verbeterd worden. De interpretatie van bovengenoemde rapporten en onderzoeken zijn in onderstaande tabellen verwerkt; de waarden, genoemd in de tabellen zijn in de verdere modelberekeningen gehanteerd.

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de veronderstelde besparingspercentages bij woningverbetering en ombouw. Dit percentage is gebaseerd op alleen de technische

verbeteringen (na-isolatie en nieuwe verwarmingsketel of -soort). Geen veronderstellingen zijn gedaan omtrent veranderd (stook-) gedrag. Deze besparingspercentages leiden tot een nieuw aardgasverbruik voor de woning (zie tabel 3.3).

Tabel 3.2 Aannames inzake besparingen bij woningverbetering en aanpassing woningverwarming

	Vooroorlogs	1946 - 1968	na 1968
Lokaal blijft lokaal	40%	30%	25%
Lokaal wordt ICV	0%	18%	25%
ICV blijft ICV	40%	30%	30%
BL/WK blijft BL/WK	30%	30%	30%
BL/WK wordt ICV	40%	40%	40%

Tabel 3.3 Aannames betreffende het aardgasverbruik per woning naar soort verwarming voor en na woningverbetering en aanpassing verwarming. Periode 1990-2000.

Jaar	Vooroorlogs		1946 - 1968		na 1968	
	voor	na	voor	na	voor	na
Lokaal	1500	750	1350	810	1200	840
ICV	2425	1350	1955	1150	1750	1161
BL/WK	2500	1750	2000	1400	1800	1260

De woningverbetering betreft het aantal woningen uit [1] + een aanname van 30.000 woningen per jaar, zoals genoemd in het NMP en 10.000 woningen van eigenaars/bewoners.

In de modelberekeningen wordt ervan uitgegaan, dat bij woningverbetering een zekere mate van ombouw zal plaatsvinden van lokale en blok/wijk verwarmingsystemen ten gunste van individuele centrale verwarming. Uit deze ombouw bij woningverbetering en ombouw door eigen woningbezitters van bijvoorbeeld lokaal en BL/WK naar ICV of van kolen en olie naar gas komt de verdeling naar soort verwarming in tabel 3.4 voort.

Tabel 3.4 Modeluitkomsten betreffende aantal woningen met de nieuwe soort verwarming, voor en na woningverbetering. Periode: 1990 - 2000. Aantallen: x 1.000.

Jaar	1990		1995		2000	
	voor	na	voor	na	voor	na
Lokaal	26	18	33	25	33	25
ICV	40	52	48	63	48	63
BL/WK	7	6	12	10	12	10

3.4 Conclusie

Het NIP heeft in de jaren '80 een dubbele rol gespeeld, voorlichtend en subsidierend. De voorlichting heeft ertoe bijgedragen, dat de kennis van na-isolatie vergroot is en dat velen weten, welke isolatiemaatregelen er genomen kunnen worden. Of de voorlichting ook een mentaliteits- en gedragsverandering tot stand heeft gebracht valt zeer te betwijfelen. De subsidies van het NIP zijn belangrijk geweest om de (na-)isolatie van woningen te stimuleren.

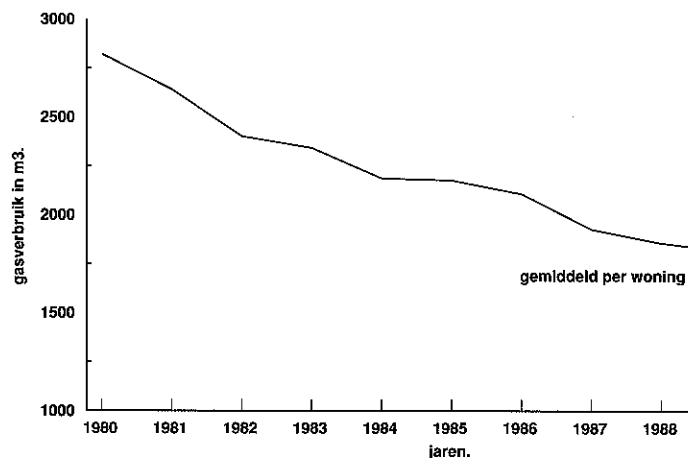
4. VERWARMINGSYSTEMEN

4.1 Historie

Tot 1963 werden de woningen in Nederland voornamelijk lokaal (alleen de woonkamer) verwarmd met behulp van kolen, olie of stadsgas, dat voornamelijk in de dichtbevolkte gebieden werd gedistribueerd. Na de ontdekking van het "Slochterenveld" werden deze lokale gasnetten geschikt gemaakt voor aardgas en verbonden met het aardgas-hoofdtransportnet. Het aansluitpercentage is in de loop van de jaren gegroeid tot ca. 95%. Kolen en olie als brandstof voor woningverwarming verdwenen bijna helemaal.

Het grootste deel van de nieuwbouwwoningen voor 1963 werd voorzien van lokale verwarming, alleen een kachel in de woonkamer. Na 1963 werden in toenemende mate nieuwbouwwoningen van cv-installaties voorzien; de gehele woning wordt ermee verwarmd.

In 1988 werd ca. 95% van het totale Nederlandse woningbestand met behulp van aardgas verwarmd, 24% lokaal, 63% met een individuele cv-installatie en 9% van de woningen was aangesloten op een blok, wijk of stadsverwarmingssysteem. Figuur 4.1 geeft een beeld van de ontwikkeling van het gemiddelde gasverbruik per woning.



Figuur 4.1 Het gemiddeld gasverbruik per woning vanaf 1980

Het gemiddelde gasverbruik van een woning met lokale verwarming was in 1989 1410 m^3 en van een woning met een cv-installatie 1980 m^3 . In 1980 was dat nog resp. 2035 en 3280 m^3 per woning [7].

Het is opvallend te zien hoe in slechts 25 jaar tijd aardgas in bijna alle woningen de energiedrager voor ruimteverwarming is geworden. Ook Gasunie en Vegin achten de Nederlandse warmtemarkt min of meer vanzelfsprekend hun domein. Mogelijke alternatieven, zoals afstandsverwarming of elektrische verwarming worden beoordeeld ten opzichte van aardgas.

Onderstaande kenmerken beïnvloeden het gasverbruik:

- Woningsoort
 - eengezinswoning (vrijstaand, hoek-, tussenwoning);
 - meergezinswoning (onder-, boven-, tussen-, hoekappartement en combinaties hiervan).

Het NIP heeft weliswaar belangrijk werk verricht, geïntegreerd denken over energie en energiezuinig bouwen is nog lang geen gemeengoed. De wil om goed en energiezuinig te bouwen is wel aanwezig bij elke belangengroep (planoloog, architect, opdrachtgever, aannemer en huurder) maar de prioriteiten liggen voor elke groep anders.

Daarnaast hebben andere aspecten een rol gespeeld betreffende naïsolatie van woningen. Technische problemen, zoals vocht nadat er geïsoleerd was zorgden ervoor, dat zowel de huurder, als de eigenaar/bewoner huiveriger tegenover isolatie ging staan. Daarbij kwamen er vaak berichten over nieuwe aardgasvondsten in de media, zodat het publiek de indruk kreeg, dat het met de schaarste van brandstoffen wel mee zou vallen. De lust tot isoleren werd nog meer verkleind door de daling van de brandstofprijzen, die zich in 1985 inzette. De kostendruk werd minder.

Een financieel stimuleringsbeleid van de overheid, zoals de subsidieregelingen, die uit het NMP-plus zijn voortgekomen is natuurlijk een welkome incentive, die weer vaart in de na-isolatie kan brengen. Meer directe en sectoraal gerichte voorlichting kunnen weerstanden bij huurders verminderen. Als laatste aandachtspunt kunnen produktontwikkelingsactiviteiten bij fabrikanten genoemd. Om bij woningverbetering de besparingen te kunnen berekenen zijn er diverse aannamen gedaan inzake het verbruik vóór en na woningverbetering en inzake ombouw van verwarmingssystemen.

De uitkomsten van de berekeningen met de modellen WOVESTAT en WOVEGAS inzake het aantal woningen voor en de effecten van woningverbetering zijn: In totaal zullen er tot 2001 ca. 1,1 miljoen woningen verbeterd worden, ca. 1 miljoen huurwoningen ([1] en [18]) en ca. 100.000 woningequivalenten van eigenaars/bewoners. Het effect van woningverbetering op het gasverbruik is berekend inclusief een efficiencyverbetering van 15% vanwege het vervangen van oude door energiezuiniger ICV-ketels. Het gasverbruik in het jaar 2000 voor ruimteverwarming in woningen vóór woningverbetering zou 2081 miljoen m³ bedragen; ná woningverbetering is dat 1338 miljoen m³, een verbetering van 743 miljoen m³ (24 PJ).

- Woninggrootte
 - in m²;
 - aantal kamers.
- Ligging van de woning
 - oriëntatie op de zon;
 - windgevoeligheid.
- Indeling
 - scheiding woon-, slaapgedeelte;
 - open-, gesloten keuken.
- Soort verwarming (lokaal of centraal), het toestelrendement en de toestel efficiency (regeling, brander, waakvlam, warmteterugwinning).
- Isolatiegraad van de woning
- Bewonersgedrag
 - stookgedrag
 - ventilatiegedrag
 - gedrag ten aanzien van het sluiten van vertrekken (kamer-keuken, kamer-gang ed., wel/geen huisdieren)
 - grootte huishouden (1-persoon, 2-,3-,4- of meerdere personen in één huishouden)
 - leeftijd bewoners (jong met kinderen, ouderen)
 - aanwezigheid (overdag alle bewoners weg).

De belangrijkste qua effect op het gasverbruik zijn de woningisolatie en het toestelrendement.

Door betere nieuwbouw, m.n. de betere isolatie van woningen (zie aldaar), wordt het gasverbruik per woning steeds lager. Dit is voornamelijk het gevolg van het lagere gasverbruik t.b.v. woningverwarming. Niet alleen betere woningisolatie, maar ook betere technieken (hogere rendementen van cv-ketels, combiketels en warm tapwaterapparatuur) hebben hierin bijgedragen. (zie tabel 4.1).

Tabel 4.1 Gemiddeld gasverbruik naar toepassing per woning in m³. Bron: [7].

Jaar	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Koken	78	76	76	74	73	71	70	69	69
Warm water	305	282	271	260	245	245	258	260	260
Verwarming	2820	2640	2400	2340	2185	2175	2105	1925	1855

4.2 Ontwikkeling van de woningverwarming tot 2000

Voor wat betreft de ontwikkeling van de woningverwarming zijn 4 aspecten van belang:

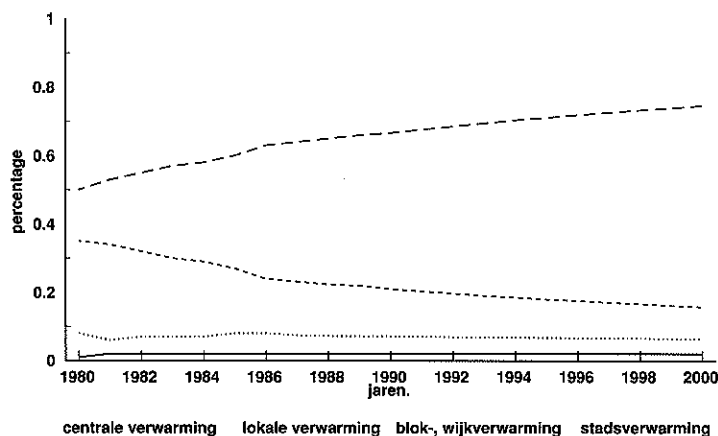
- toenemende (na-)isolatie van woningen, zie hoofdstuk 3;
- energiezuinige CV-ketels;
- de verhuursector;
- woningen van eigenaars/bewoners;
- ombouw van bijvoorbeeld lokale verwarmingssystemen naar centrale verwarmingssystemen.

Ondanks de groei van woningen met centrale verwarming zal het totale brandstofverbruik dalen als gevolg van de woningverbetering, het slopen van oude woningen, het bouwen van nieuwe energie-zuinige woningen en het vervangen van oude inefficiënte CV-ketels door energie-zuiniger ketels en door het verbeteren van de woningisolatie.

Uit de berekeningen van ESC met het model WOVESTAT blijkt, dat het aantal bewoonde woningen in de woningvoorraad steeds meer voorzien zal worden van een individueel centraal verwarmingssysteem. In het jaar 2000 totaal 98% van de voorraad wordt ver-

warmd met aardgas. Ca. 75% van de woningen zal centraal worden verwarmd met een individuele CV-ketel, 16% zal lokaal verwarmd worden en ca. 7% zal aangesloten zijn op een blok- wijk- of stadsverwarmingssysteem. Tevens blijkt, dat er meer woningen van eigenaars/bewoners dan huurwoningen voorzien zullen zijn van een ICV-systeem, 83% resp. 69%.

Figuur 4.2 illustreert van de modelberekeningen inzake de soort verwarming in percentages.



Figuur 4.2 Modeluitkomsten woningbestand in % van de verwarmingssoort

4.2.1 Energiezuinige CV- ketels

In geval van woningverbetering kan de ruimte voor toepassen van energie-efficiënte CV-ketels kan worden gerekend vanaf het punt, dat door na-isolatie wordt bereikt. Bij nieuwbouw is deze ruimte gering, maar is zo'n techniek makkelijk inpasbaar; bij bestaande woningen is de ruimte groter maar de techniek moeilijker inpasbaar.

Tot het begin van de 80-er jaren was er alleen de STandaard (ST) CV-ketel; deze verbruikt relatief veel aardgas en is milieuvriendelijk. De 2^e energiecrisis schudde de ondernemer en de mens wakker. Er werden energiezuiniger en milieuvriendelijker ketels op de markt gebracht, de Verbeterd Rendement- (VR) en de Hoog Rendement- (HR) ketel. Daarnaast kreeg de Absorptie WarmtePomp weer aandacht. Bij de huidige produktontwikkeling krijgt de milieuvriendelijkheid meer aandacht. De ketels moeten zo min mogelijk milieubelastende stoffen uitstoten. ECN ontwikkelt een Katalytische Verbrandingsketel, een CV-ketel, die geen NO_x produceert en een low NO_x-ketel; de Gasunie heeft begin 1990 de stand van zaken van een ketel met zuurstofsensor gepubliceerd.

Ontwikkelingen zullen nog verder gaan. CV-ketels zullen, net als andere produkten, beoordeeld gaan worden op de milieubelasting, die zij veroorzaken vanaf het begin, de productie van het apparaat, tot en met de ontmanteling er opruiming ervan, het integrale ketenbeheer, zoals omschreven in het NMP en het NMP-plus. Zowel de absorptie Warmtepomp, als de Katalytische Verbrandingsketels en de ketel met zuurstofsensor zullen energiezuiniger zijn dan de huidige ketels en wellicht ook milieuvriendelijker.

Het investeren in verwarmingsapparatuur kan door meerdere partijen gebeuren: Door de opdrachtgever van nieuw te bouwen woningen, door de eigenaar in geval van vervanging

en ombouw. In geval van huurwoningen kan de eigenaar een woningbouwvereniging, een belegger of een particulier zijn; in andere gevallen is het de eigenaar/bewoner van een eigen woning.

4.2.2 Verhuursector

Voor wat betreft de nieuwbouw van huurwoningen kan gesteld worden, dat deze voor meer dan 90% voorzien zullen worden van centrale verwarming. In geval van woningverbetering kan er sprake zijn van ombouw van lokale verwarming naar centrale verwarming of van Blok/Wijk verwarming naar centrale verwarming. De verwarming wordt overigens niet altijd bij woningverbetering aangepakt.

Indien de woning lokaal verwarmd wordt, met haarden, is de verwarming veelal eigendom van de huurder en als zodanig geen zaak waarover een verhuurder gemakkelijk kan beslissen. Ook als het verwarmingssysteem wel eigendom is van de verhuurder, zal er bijna altijd een inspraakprocedure plaatsvinden bij verandering van verwarmingssysteem, omdat er na ombouw een huurverhoging volgt. De CV-installatie wordt dan eigendom van de verhuurder. In de meeste gevallen zal dan een Verbeterd Rendement ketel worden geplaatst. Blijft de woning na verbetering lokaal verwarmd, dan zal het gasverbruik aanzienlijk dalen. Als de verwarming centraal wordt kan ofwel een stijging of een lichte daling van het gasverbruik optreden.

In het keuzeprocess bij woningbouwverenigingen en beleggers is een aantal aspecten belangrijk. Indien zij een energie-zuiniger ketel willen plaatsen, een duurder produkt dan noodzakelijk, zal in principe de huurprijs omhooggaan. Dat kan het volgende inhouden:

- de huurprijs komt boven een (psychologische) drempel en de huurders geven geen toestemming;
- de verhuurder vreest (meer) inningsproblemen door een hogere huur, hoge rekeningen worden minder snel en in termijnen voldaan;
- huurders stellen zich op het standpunt, dat ze zelf de stookkosten in de hand kunnen houden en geven de voorkeur aan een lage(-re) huur en een minder efficiëntere ketel.

Er is weinig bekend over de soort verwarming die woningen hebben voor verbetering en welke ze krijgen bij verbetering. Naast het plaatsen van CV-ketels in huurwoningen als gevolg van ombouw en vervanging bij woningverbetering, worden er ook ketels vervangen omdat deze versleten zijn. Hierbij zal eveneens een daling van het gasverbruik optreden als gevolg van het betere rendement van de nieuwe ketel.

4.2.3 Woningen van Eigenaars/Bewoners

Bij eigen woningen kan eveneens gesproken worden van ombouw en vervanging. De beslissing wordt door het huishouden genomen. Daardoor is het beslissingsproces eenvoudiger, omdat er geen overleg gepleegd hoeft te worden met allerlei andere partijen, zoals in het geval van huurwoningen. De effecten op het gasverbruik zijn dezelfde als in het geval van huurwoningen, zij het dat er in eigen woningen veel HR-ketels worden geplaatst. Ook hiervan is het effect en de omvang moeilijk in te schatten.

In het keuze- en koopproces is het een basisveronderstelling, dat er geen slechte (onveilige) apparatuur op de Nederlandse markt is. De overheid zal dat niet toestaan. De gerenommeerde merken kunnen het zich niet permitteren ondeugdelijke toestellen op de markt te brengen, de installateurs willen geen ontevreden klanten. Op het vlak van de doelmatigheid en gebruikswaarde kunnen er verschillen zijn. De klant zal zich daarover moeten laten voorlichten.

Bij het keuze- en koopproces van een CV-ketel wordt naast uiteraard de aanschafprijs en de stookkosten gekeken naar aspecten als:

- capaciteit;
- rendement;
- bedrijfszekerheid.

In marktstudies wordt de conclusie getrokken, dat de consument niet op eigen kracht tot enige concretisering komt. Het is alleen door een intensief oriëntatieproces dat hij tot een gevoel komt, dat alle aspecten op een redelijke wijze zijn afgedekt, ook in relatie tot de kosten. Het is vooral vanuit het besef van bedrijfszekerheid en rendement dat het noodzakelijk geacht wordt een CV-ketel regelmatig te onderhouden. Bedieningsgemak speelt in zoverre een rol, dat het starten van de ketel door een leek gedaan moet kunnen worden. Sommigen laten dit aan het begin van het stookseizoen door de installateur doen.

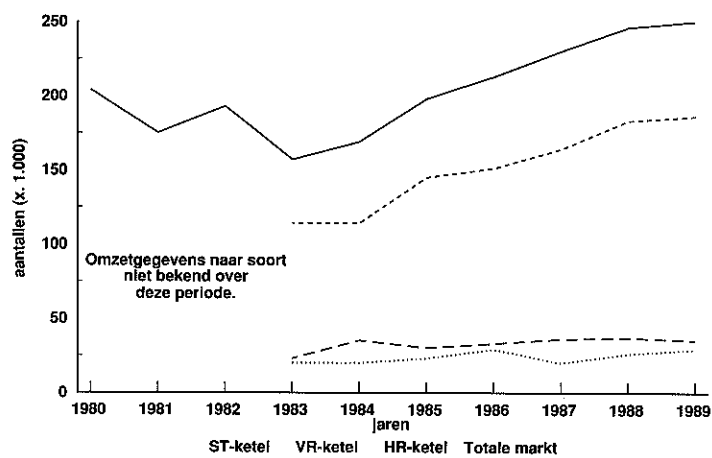
4.3 Conclusie

De ICV-markt is vanaf het begin van de jaren 60 explosief gegroeid. Door de stagnatie van de nieuwbouw van woningen stabiliseerde de omzet zich in de 70-er jaren tussen de 170.000 en 200.000 stuks per jaar.

Omdat in de jaren 70 en 80 in veel nieuwbouwwoningen met een Individuele CV-ketel is geplaatst, is er eind jaren 80 een grote vervanging op gang gekomen, die tot ver in de jaren negentig zal duren. Daarnaast zullen woningen met een lokale verwarming of met blok- of wijkverwarming omgebouwd worden tot woningen met een individuele centrale verwarming. Dit kan gebeuren in het kader van woningverbetering (veelal huurwoningen). In andere gevallen neemt een eigenaar/bewoner het initiatief de woning te voorzien van centrale verwarming. Tevens zal het merendeel van de nieuwbouwwoningen worden voorzien van individuele centrale verwarming. Het geprognostiseerde marktpotentieel voor de totale markt ziet er als volgt uit.

Tabel 4.2: Geprognostiseerde omzet ICV-ketels (aantal x 1000)

Jaar	1988	1990	1992	1994	1996	1998	2000
Nieuwbouw	113	86	81	78	77	77	77
Vervanging	128	161	179	188	196	195	194
Ombouw	9	16	22	20	18	18	18
Totaal	251	263	282	286	291	290	289



Figuur 4.3 Omzet naar soort ketel (aant. x 1.000). Bronnen: FME, Moerdijk en NEOM. Vanaf 1986 wordt er geen onderscheid gemaakt tussen ST & VR, de getallen berusten op modelberekeningen.

Om in de berekeningen van het totale gasverbruik en de emissies NO_x en CO_2 te kunnen bepalen, is naast de mutaties door betere isolatie ook een efficiencyverbetering van 15% opgenomen die zal optreden als gevolg van het vervangen van oude ketels door nieuwe met een beter rendement. Deze efficiencyverbetering levert een besparing op van 19 PJ in het jaar 2000.

De omzet naar soort van 1980 tot 1990 is weergegeven in figuur 4.3. De uitsplitsing naar soort is overigens niet in de berekening meegenomen.

5. CONCLUSIE

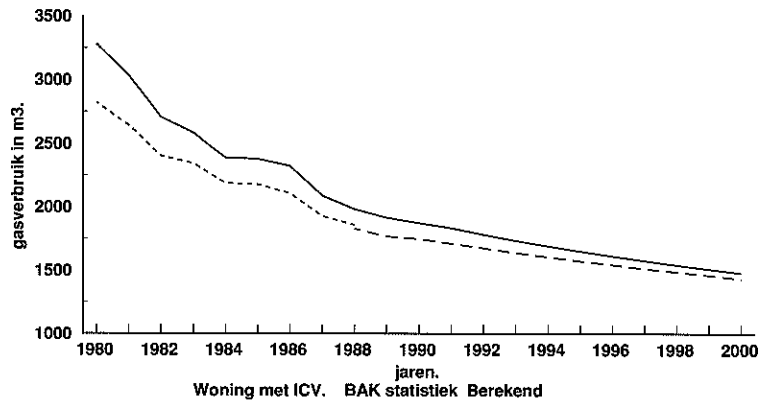
ESC heeft ten behoeve van project 'De penetratie van energiezuinige en milieuvriendelijke centrale verwarmingsketels in de woningbouw' twee rekenschema's, WOVESTAT en WOVEGAS, ontwikkeld, waarmee de ontwikkelingen in de woningbouw, de ruimteverwarming in woningen en het daaruit voortvloeiende gasverbruik kunnen worden berekend. Deze ontwikkelingen kunnen aan de hand van mutaties in de woningvoorraad als gevolg van nieuwbouw, verbetering en onttrekking en aan de hand van mutaties in de woningverwarming berekend worden in een jaargangenmodel over een periode van 12 jaar. De modellen zijn flexibel van opzet. Vele op het gasverbruik van invloed zijnde variabelen kunnen worden gewijzigd, indien er andere veronderstelling of actueler inzichten beschikbaar zijn. Deze variabelen zijn ondermeer aantal nieuwbouwwoningen, aantal te verbeteren woningen, woningonttrekking, soort verwarming (lokaal, individuele centrale verwarming, blok-, wijk-, of stadsverwarming), eigendomsverhouding (huurwoningen of eigen woningbezit).

Als toetsing zijn de uitkomsten van de modelberekeningen vergeleken met de Nota Energiebesparing van het ministerie van Economische Zaken. Uit deze vergelijking kunnen de volgende conclusies getrokken worden: De Nota stelt in de sector woningen en huishoudens ondermeer als doel het gasverbruik voor ruimteverwarming, koken en warm tapwater terug te brengen van 400 PJ medio 1989 naar 335 PJ in het jaar 2000, een besparingsdoelstelling van 65 PJ. De netto besparingsdoelstelling is hoger, omdat volgens de Nota bij de huidige trend het gasverbruik in woningen zal groeien naar ca. 450 PJ in 2000. De meeste besparing zal door het terugbrengen van het gasverbruik voor ruimteverwarming moeten komen, omdat dit verbruik het grootst is. Wat betreft het aandeel in het verbruik door koken en warm tapwater zijn er enerzijds ontwikkelingen gaande, die het gasverbruik verminderen (steeds meer huishoudens gaan elektrisch koken), anderzijds ontwikkelingen, die het gasverbruik verhogen (mensen gaan vaker douchen). De 25% besparing zal dus voor het grootste deel moeten worden gerealiseerd door het gasverbruik voor ruimteverwarming terug te brengen. Dit kan geschieden door middel van een betere isolatie en door inzet van efficiëntere verwarmingstechnieken. Een groot deel van de besparingen zal worden gerealiseerd door het bouwen van energiezuinige nieuwbouwwoningen, die niet meer dan ca. 750 m³ aardgas per woning voor ruimteverwarming verbruiken. Tevens zal een belangrijke bijdrage geleverd moeten worden door maatregelen, genoemd in het NMP en de Nota Energiebesparing betreffende het woningverbeteringsprogramma. Een ander aspect, dat het gasverbruik omlaag zal brengen, is het vervangen van CV-ketels.

De uitkomsten van de berekeningen met WOVESTAT en WOVEGAS zijn:

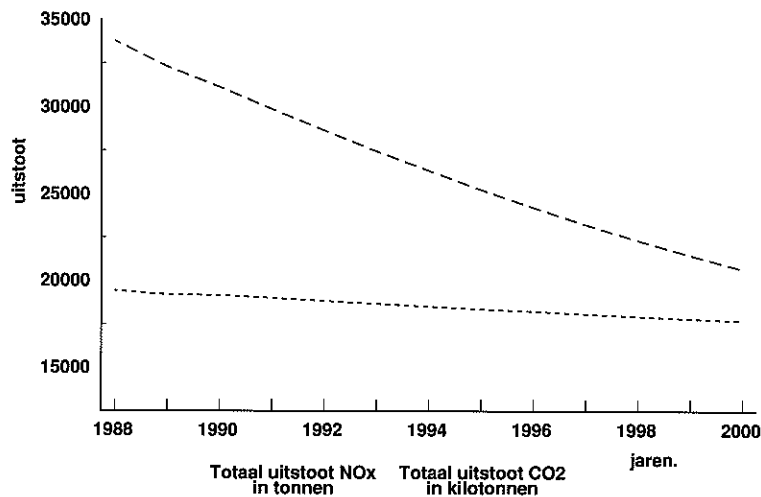
Als gevolg van de overheidsmaatregel, genoemd in [18] en [20] waarin gesteld wordt, dat het gasverbruik voor ruimteverwarming in nieuwbouwwoningen niet meer dan 750 m³ per jaar mag zijn (er zal ca. 300 m³ gas per woning bespaard worden) zal het totale gasverbruik in het jaar 2000 met ca. 10 PJ worden teruggedrongen. Het woningverbeteringsprogramma, zoals in [1] omschreven + het aanvullende programma in het kader van het NMP + het woningequivalent van 10.000 te verbeteren woningen van eigenaars/bewoners per jaar levert een besparing op van 24 PJ. De efficiencyverbetering als gevolg van de vervanging van oude door energie-efficiëntere CV-ketels is gesteld op 15%, hetgeen een besparing van ca. 19 PJ oplevert. Het totale gasverbruik voor ruimteverwarming in woningen in 2000 komt op ca. 282 PJ.

Uitgaande van de nieuwe richtlijnen, genoemd in het NMP-plus de besparingspercentages voor de bouwjaarklassen en de verwarmingssoort zal de gemiddelde woning in het jaar 2000 volgens de berekeningen ca. 1430 m³ gas per jaar voor ruimteverwarming gaan bedragen; in 1988 was dat 1830 m³. Hierin is geen besparing door gedragsverandering opgenomen. Dit betekent een besparing van 23% ten opzichte van 1988. Zie figuur 5.1.



Figuur 5.1 Modeluitkomsten gemiddeld gasverbruik van een woning en het gemiddeld gasverbruik van een woning met ICV-installatie, totaal woningbestand.

Het totale gasverbruik in 2000 volgens de berekeningen voor woningverwarming bedraagt dan 8,9 miljard m³ (282 PJ), een vermindering van 9% ten opzichte van 1988, toen het totale gasverbruik 9,7 miljard m³ (307 PJ) was. De emissies van NO_x en CO₂ verminderen met ca. 38% resp. ca. 9% (zie figuur 5.1). De berekeningen geven de volgende uitkomsten. Een besparing door na-isolatie van 24 PJ, een besparing door beter geïsoleerde nieuwbouw van 7 PJ en een besparing van het vervangen van oude door nieuwe energiezuinige ketels van 19 PJ.



Figuur 5.2 Modeluitkomsten gemiddelde emissies NO_x en CO₂ totaal woningbestand.

Het berekende gasverbruik in de Nota Energiebesparing voor ruimteverwarming medio 1989 is 328 PJ (gemiddeld 1850 m³ per woning bij een aangenomen woningvoorraad van 5,6 miljoen woningen). In het jaar 2000 zal het gasverbruik voor ruimteverwarming ca.

248 PJ moeten bedragen, indien ervan uitgegaan wordt, dat het verbruik voor koken en warm tapwater gemiddeld per woning gelijk blijft (80 PJ in 1989 en 87 PJ in 2000). Het verschil met de modelberekening is dan 34 PJ.

Naast de berekeningen van het gasverbruik zijn de ontwikkelingen naar verwarmingssoort berekend voor zowel de gehele woningvoorraad, als voor de segmenten huurwoningen en woningen van eigenaars/bewoners. In het jaar 2000 zal 98% van alle woningen voorzien zijn van een ruimteverwarmingssysteem, gestookt met behulp van aardgas, 75% heeft een individuele CV-ketel, 16% wordt lokaal verwarmd (kachel(s)) en 7% krijgt woningverwarming via een blok, wijk of stadsverwarmingssysteem. Uitgangspunt bij de berekeningen is, dat woningverbetering, geïnitieerd door de overheid voornamelijk in huurwoningen zal plaatsvinden.

De verdeling over verwarmingssystemen over de beide marktsegmenten is als volgt: De met aardgas verwarmde huurwoningen zullen in het jaar 2000 voor 70% centraal, voor 15% lokaal verwarmd worden en 11% zal voorzien zijn van een blok-, wijkverwarmingssysteem; woningen van eigenaars/bewoners met ruimteverwarming, gestookt met behulp van aardgas, hebben voor 81% centrale verwarming, voor 16% lokale verwarming en zullen voor 2% voorzien zijn van een blok/wijkverwarmingssysteem.

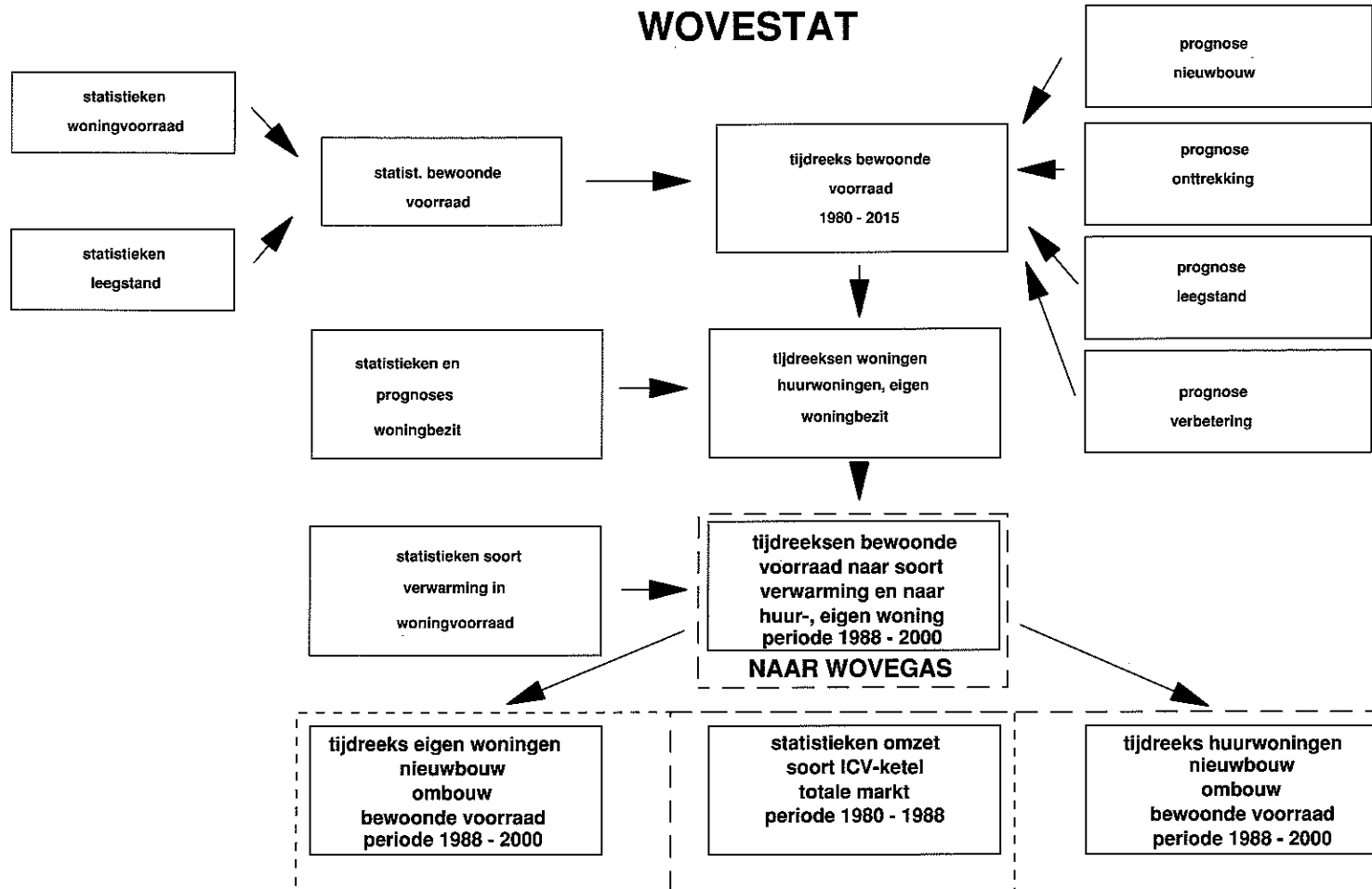
Een algemene conclusie is, dat met de modellen WOVESTAT en WOVEGAS ESC in staat is ontwikkelingen in de woningvoorraad en de woningverwarming te kwantificeren over een periode van twaalf jaar. De data die ten grondslag liggen aan de in dit rapport berekende uitkomsten zijn zodanig ingevoerd, dat zij kunnen worden gewijzigd, indien er nieuwe, actuelere data beschikbaar komen. ESC kan met deze modellen een bijdrage leveren aan de ontwikkeling, uitwerking en onderbouwing van het overheidsbeleid inzake energie en milieu in het markt-segment woningen.

Een tweede conclusie is, dat de bijdrage in het terugbrengen van het gasverbruik, die ruimteverwarming kan leveren, dat de doelstellingen, genoemd in de Nota Energiebesparing niet gehaald zullen worden.

REFERENTIES

- [1] Volkshuisvesting in de jaren negentig, nota aan Staten Generaal, vergaderjaar 1988-1989.
- [2] Woningraad Extra 33, september 1985 'Naoorlogse woningbouw. Problemen stapelen zich op'.
- [3] Trendrapport woningbehoefte 1988 (66), oktober 1988. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, directoraat-generaal van de volkshuisvesting.
- [4] Ontwikkeling op de woningmarkt 1988 (65), oktober 1988. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, directoraat-generaal van de volkshuisvesting.
- [5] Quatro, modellen voor analyse en vooruitberekening van de woningvraag naar type en grootte (71), februari 1989. Ministerie van Volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer, directoraat-generaal van de volkshuisvesting.
- [6] Bouwcentrum, oktober 1986 'Vraag naar energie in de gebouwde omgeving, studie A, fase 1'. Vries, G. de en M.J. Weerdenburg
- [7] GAS, 'Basisonderzoek Aardgas Kleinverbruik 1987, 1988 en 1989'. Zwetsloot, M.G.F. et. al.
- [8] NIPO, 27 maart 1985 'Eerste resultaten onderzoek rentabiliteit Isolatievoorzieningen, Fase 3.1'.
- [9] 'Het huishoudelijk energieverbruik in Nederland', 1985.
- [10] CBS, Statische Zakboeken 1979 - 1988
- [11] Bouwcentrum, 1988 'Verzwaarde eisen in de woningbouw, bouwfysische en bouwkundige gevolgen'. Douwes, D.
- [12] Nederlands Economisch Instituut (NEI), 1984 'Rentabiliteit van isolatievoorzieningen in bestaande woningen, fase 1'.
- [13] Heidemij adviesbureau, sept 1985 'Inventarisatie en evaluatie van mogelijkheden voor energiebesparing in bestaande woningen'.
- [14] Urbibouw B.V., 1984 'Voorstudie praktijktoetsing integraal naïsoleren van seriewoningen'. Nieman, ing H.M. et. al.
- [15] Centrum voor energiebesparing en schone technologie, 1989 'Emissiebeleid in de woningbouw'. Oltheten, ing. M. en drs. H. Sips.
- [16] GAS, februari 1989 'Evaluatie 10 jaar NIP'. Berbee, F.P.J. en J.M.J.F. Houben.
- [17] PEO, januari 1987 'Energiebesparing en Stadsvernieuwing, 1 en 2'.
- [18] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 6-90 'Nationaal Milieubeleidsplan Plus, Bijlage 2: Duurzaam Bouwen'.
- [19] Staatscourant nr. 152 van 8 augustus 1990.
- [20] Ministerie van Economische Zaken, 14 juni 1990, Nota Energiebesparing, Beleidsplan energiebesparing en Stromingsbronnen.
- [21] VEGIN, Oktober 1987, Marketingplan huishoudelijke sector.

WOVESTAT



BIJLAGE 1. MODELOMSCHRIJVING, BRONNEN EN OPMERKINGEN

B1.1 Inleiding

Om tot een onderbouwde prognose te komen voor het bepalen van de ontwikkeling van de woningverwarming, zijn statistieken en prognoses van de bevolking (-groei), ontwikkeling huishoudens, woningvoorraad en woning(ver-)bouw, alsmede van gasverbruik en soort verwarmingstoestellen verzameld. Tevens zijn er diverse aannames gedaan om tot toekomstige waarden te komen. Deze gegevens zijn in rekenmodellen, de WOVE-modellen, gebracht om die toekomstige waarden te kunnen berekenen. WOVESTAT en WOVEGAS hebben betrekking op de totale woningbouw en -voorraad. Deze modellen bevatten de basisgegevens voor een nadere marktsegmentatie en penetratiegegevens.

B1.2 Model WOVESTAT

WOVESTAT (de woningverwarmingsdatabase) vormt de basis voor alle verdere modelberekeningen. Het totale gasverbruik en de emissies, voortkomende uit het totaal aantal (bewoonde) woningen, de soort verwarming en de soort CV-ketel vloeit voort uit deze database. Het marktsegment Eigenaars/Bewoners is een afgeleide van de totale markt. Data over het gemiddeld verbruik van CV-ketels en de verdeling naar ketelsoort vormen de basis voor de penetratieberekening, het daaruit voortvloeiende gasverbruik en de emissies.

In WOVESTAT worden data opgenomen, afkomstig van [1], [3], [4], [7] en diverse andere bronnen. De bronnen in figuur B1 bevatten statistieken en prognoses, die zijn gebruikt om vooruitberekeningen te maken over de periode 1988 - 2000.

Deze data betreffen:

- de woningproductie per jaar vanaf 1980 tot en met 2000, zowel de nieuwbouw en voor zover bekend woningverbetering;
- de leegstand en onttrekking van woning over bovengenoemde periode;
- de woningvoorraad, totaal en bewoond, naar huurwoningen en eigen woningbezit en naar verwarmingssoort;
- de verwarmingssoort Individuele Centrale Verwarming naar ketelsoort.

B1.3 WOVEGAS

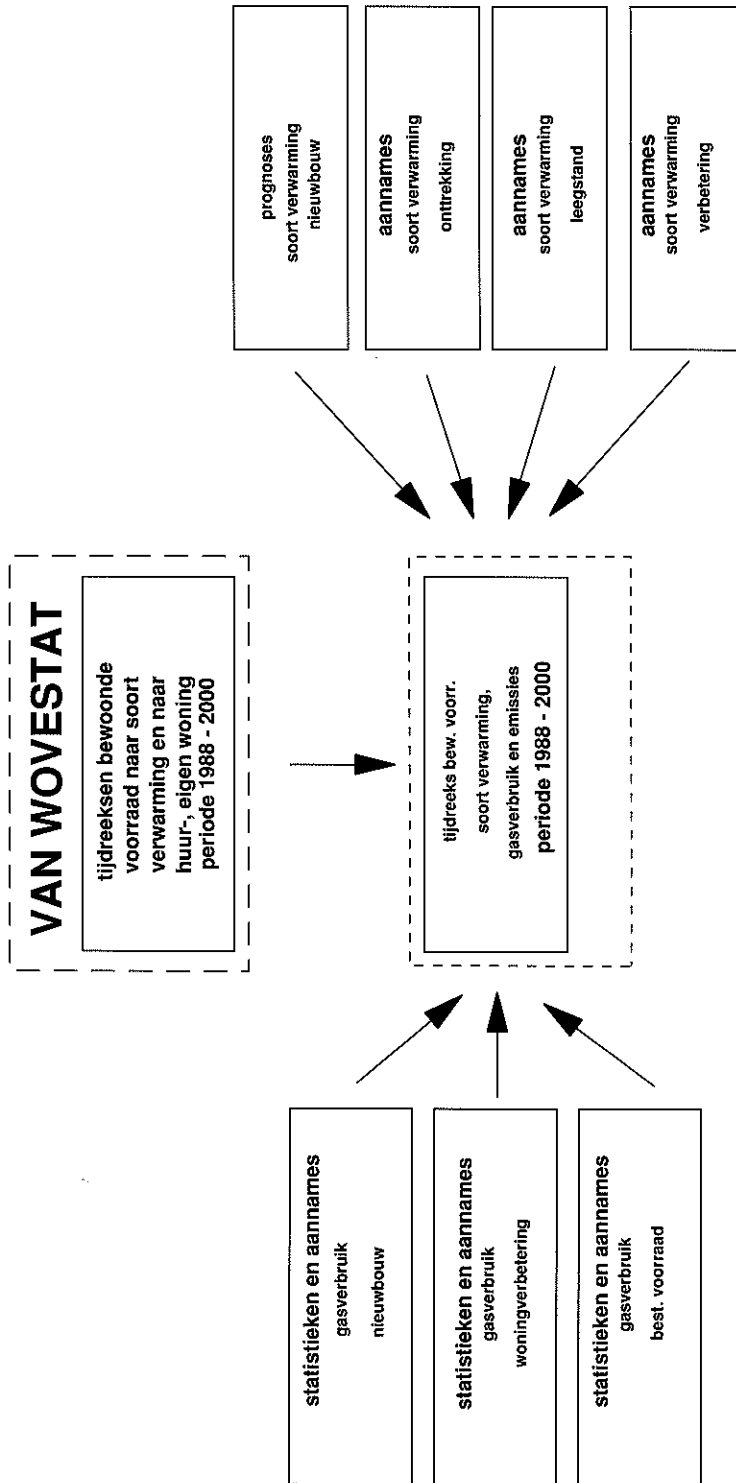
In WOVEGAS worden data betreffende gasverbruik opgenomen uit [7] en data betreffende de rendementen en emissies van verwarmingstechnieken. Deze data worden gebruikt om vooruitberekeningen te maken over het gasverbruik en de emissies periode 1988-2000 door woningverwarming in de totale markt.

In WOVEGAS worden gegevens gevraagd over het gasverbruik van nieuwbouwwoningen, het gasverbruik van woningen, die verbeterd worden vóór woningverbetering naar verwarmingssoort, over de mate van energiebesparing bij woningverbetering en de betere efficiency van ICV-ketels, zie figuur B2.

WOVEGAS bevat tijdreeksen over:

- het gasverbruik van het totale woningbestand naar soort verwarming;
- emissies NO_x en CO₂ als gevolg van het gasverbruik voor woningverwarming. In de modellen WOVESTAT en WOVEGAS zijn aannames gedaan om de tijdreeksen te kunnen maken zoals deze in het model staan vermeld. Genoemde waarden, besparingspercentages, aantallen en verbruiken zijn vaak een mix van de waarden genoemd in de geraadpleegde rapporten en de met diverse instanties gevoerde gesprekken. Vele parameters in de modellen zijn gemakkelijk te wijzigen.

WOVEGAS



B1.4 Bronnen en opmerkingen

Omdat er vele verschillende bronnen zijn geraadpleegd en de data op verschillende wijzen zijn verzameld, was het noodzakelijk deze zo goed mogelijk te interpreteren om tot een goede afstemming te komen. Dit bronnenmateriaal, waaruit de reeksen zijn samengesteld, is niet altijd compleet. Daarom zijn er diverse aannames gedaan. Deze aannames hebben vooral betrekking op het gasverbruik van woningen vóór en ná woningverbetering en de soort verwarming die woningen bij verbetering hadden en krijgen. De aannames zijn op basis van rapporten, diverse gesprekken met allerlei instanties en op basis van kennis en ervaring bij ESC ingevuld. Het rekenmodel is zo opgebouwd, dat nieuwe resultaten of nieuwe inzichten m.b.t. bovenstaande gemakkelijk kunnen worden ingevoerd.

BRONNEN EN AANNAMES ESC-MODELLEN WOVESTAT EN WOVEGAS

Huishoudens

Bevolking

Bronnen: CBS, Statistisch Zakboek 1979 - 1988 [10] en bevolkingsprognose 1988, middenvariant.

Opmerkingen: De bevolkingsgroei is kleiner dan 1, dus op lange termijn een daling van het aantal inwoners. De bevolking vergrijsst en de gemiddelde gezinsgrootte wordt kleiner, hetgeen inhoudt, dat de factor gezinsopbouw bij huisvesting nauwelijks meer een rol zal spelen.

Huishoudens

Bronnen: CBS, Statistisch Zakboek 1979 - 1988 [10] en Quatro [5].

Opmerkingen: Het aantal huishoudens neemt toe als gevolg van de groei van het aandeel van de eenpersoonshuishoudens en het langer zelfstandig blijven wonen van ouderen. De gemiddelde grootte van een huishouden daalt mede als gevolg van de groei van het aantal eenpersoonshuishoudens.

Migratie

Bronnen: In de berekeningen zijn geen aannames en effecten inzake de invloed van migratie (verhuizingen) en starters op de woningmarkt gebruikt. Dit is in het groeiende aantal huishoudens en de Quatro-berekeningen [5] tot uiting gekomen.

De woningbehoefte

Bronnen: Quatro [5] en Volkshuisvesting in de jaren '90 [1].

Opmerkingen: De prognoses betreffende de woningbehoefte liggen tot 2000 vast in [1]. Prognoses tot 2016 worden in [1] alleen gedaan in totaal aantal woningen. Uit [5] is de uitkomst betreffende de gewenste woninggrootte en woningsoort overgenomen.

De woningbouw

Nieuwbouw, verbetering

Bronnen: CBS, statistisch Zakboek 1979 - 1988 [10] en Volkshuisvesting in de jaren '90 [1].

Opmerkingen: Bij nieuwbouw is ervan uitgegaan, dat elke woning een gasaansluiting en 95% van de woningen een ICV-installatie krijgt, 3% lokale verwarming en 2% wordt aangesloten op een blok/wijk/stadsverwarmingssysteem. Ten aanzien van de verdeling van de nieuwbouw over eengezins- en meergezinswoningen is aangenomen, dat deze ongeveer hetzelfde is als in voorgaande jaren waarbij de woningverdeling naar soort in het jaar 2000 aansluit bij hetgeen is berekend in Quatro [5]. Het verschil is ca. 3%.

Ten aanzien van woningverbetering is de verdeling naar bouwperiode en aantal aangehouden zoals vermeld in [1] en er zijn 10.000 woningequivalenten van het eigen woningbezit in de berekening betrokken die door de eigenaars verbeterd zullen worden. Het equivalent houdt hier in, dat deze woningen dezelfde besparing zullen opleveren als de huurwoningverbetering. Tevens zijn er diverse aannames gedaan met betrekking tot de soort verwarming vóór woningverbetering en na woningverbetering. Deze aannames zijn gebaseerd op uitkomsten uit [6], [12], [13], [14], [15] en [17]. Een groot probleem bij het bepalen van het nieuwe gasverbruik bij bestaande woningen nadat deze verbeterd zijn, is het gebrek aan eenduidigheid en bruikbare verbruikscijfers, zowel vóór de verbetering, als daarna. Om tot een acceptabele afstemming te komen heeft zich binnen het ESC een discussie afgespeeld, waarna uiteindelijk de in de berekening gehanteerde aantallen en waarden zijn vastgesteld.

Onttrekkingen

Bronnen: CBS, Statistisch Zakboek 1979 - 1988 [10] en Trendrapport Woningbehoefte [3].

Opmerkingen: Het aantal onttrokken woningen wordt in de verhouding 45/55 verdeeld over eengezins- en meergezinswoningen. Tevens is er een aanname gedaan over het soort verwarming, dat deze woningen hadden. Tot 1995 zijn het voornamelijk woningen met lokale verwarming, die gesloopt worden; daarna wordt de verhouding 70% lokaal, 28% ICV en de rest overig.

Leegstand

Bronnen: CBS, Statistisch Zakboek 1979 - 1988 [10] en Trendrapport Woningbehoefte [3].

Opmerkingen: Voor de prognose is aangehouden, dat 2,3% van de woningen leeg blijft staan, naar rato verdeeld over eengezins- en meergezins-woningen.

De woningvoorraad

Bronnen: CBS, Statistisch Zakboek 1979 - 1988 [10], Ontwikkelingen op de Woningmarkt [4] en Volkshuisvesting in de jaren '90 [1].

Opmerkingen: Als basis voor het bepalen van de woningvoorraad dienen de cijfers van het CBS. Eind jaren zeventig heeft er een grote correctie in de woningvoorraad plaatsgevonden. Als gevolg daarvan heeft het ESC enige kleine wijzigingen in de voorraadcijfers van 1980 tot en met 1985 aangebracht. De bewoonde voorraad is de voorraad minus de leegstand.

Om een beeld te krijgen van de bewoonde voorraad in verhouding tot het aantal huishoudens is het jaarlijkse verschil hiertussen berekend. Uit

de berekeningen blijkt, dat dit verschil stabiel blijft (tussen 6 en 7,5%). Ondanks het feit, dat de prognoses van beide uitkomsten gebaseerd is op apart (los van elkaar staand) bronnen materiaal.

Verdeling huurwoningen en woningen eigenaars/bewoners

Bronnen: Volkshuisvesting in de jaren '90 [1].

Opmerkingen: Als uitgangspunt voor de verdeling van de woningvoorraad naar huurwoningen en woningen van eigenaars/bewoners is de toename uit [1] gehanteerd van het eigen woningbezit van 43% in 1985 tot ca. 52% in het jaar 2000. Om dit laatste te realiseren zullen er jaarlijks ca. 50.000 woningen voor eigenaars/bewoners gebouwd moeten worden en ca. 15.000 huurwoningen aan de huurders moeten worden verkocht. Bij de berekeningen levert dit in het jaar 2000 een eigen woningbezit op van ca. 50,5%. De rest van de woningvoorraad is huurwoningen. Het hantieren van bovengenoemd uitgangspunt houdt dan tevens in, dat de onttrokken woningen allemaal huurwoningen zullen zijn. De nieuw te bouwen huurwoningen minus de verkochte en gesloopte woningen veroorzaken vanaf 1995 een daling van het aantal huurwoningen.

Woningen naar soort verwarming

Bronnen: Vegin en [7]

Opmerkingen: Een gesprek met de Vegin heeft gedetailleerder informatie opgeleverd dan in BAK-1988 staat vermeld. De indruk is, dat het BAK-1988 een betrouwbaar beeld geeft van de woningen naar soort verwarming. De berekening van het aantal woningen naar soort verwarming tot 2000 zijn de resultaten van de model berekeningen. De mutaties worden veroorzaakt door toevoeging door nieuwbouw en door toevoeging en onttrekking door woning-verbetering (ombouw) en sloop van de soort. De uitsplitsing naar soort verwarming binnen de segmenten huurwoningen en woningen van eigenaars/bewoners is gebaseerd op informatie, waarin dit voor het eigen woningbezit wordt gegeven. Uit de verdeling naar gehele voorraad en bovengenoemde gegeven is de uitsplitsing voor huurwoningen afgeleid. De jaarlijkse mutaties zijn een gevolg van nieuwbouw, verbetering, ombouw en sloop, waarvoor, zoals eerder omschreven, aannames zijn gedaan.