

C. J. VELDHUYZEN

HET VERBRUIK VAN HOUTEN HEIPALEN IN NEDERLAND

STUDIES

No. 6

L 6

6
A

JULI 1963



LANDBOUW-ECONOMISCH INSTITUUT

CONRADKADE 175 • 'S-GRAVENHAGE • TEL. 61.41.61

INHOUD

Blz.

	<i>Lijst van tabellen en grafieken</i>	5
	<i>Woord vooraf</i>	7
HOOFDSTUK I	<i>Doel en uitgangspunten van het onderzoek</i>	9
	§ 1. Doel en opzet van het onderzoek	9
	§ 2. Basisgegevens	9
	§ 3. Enkele technische begrippen	10
	§ 4. Het heigebied	13
	§ 5. Funderingsdiepten en oplangers	14
	§ 6. Financieringswijzen van de woningbouw	17
HOOFDSTUK II	<i>Factoren, welke een rol spelen bij de keuze tussen houten en betonnen paalfundering</i>	20
	§ 1. Voordelen van houten en betonnen palen	20
	§ 2. Technische factoren	21
	§ 3. Economische factoren	22
	§ 4. De in de woningbouw toegepaste paalfunderingen	26
HOOFDSTUK III	<i>De handel in houten heipalen</i>	31
	§ 1. Structuur van de palenhandel	31
	§ 2. Inlandse palen en importpalen	31
	§ 3. De import van heipalen	32
	§ 4. Enquête onder de handelaren	34
HOOFDSTUK IV	<i>Het verbruik van houten heipalen</i>	38
	§ 1. Het verbruik van houten heipalen naar verschillende be- stemmingen	38
	§ 2. Het totale aantal op houten en betonnen palen gefun- deerde woningen	38
	§ 3. Het verbruik van houten heipalen in de woningbouw	40
	§ 4. De lengten van de in de woningbouw verbruikte houten heipalen	41
	§ 5. Verbruik van houten heipalen voor andere doeleinden dan de woningbouw	42
	§ 6. Het totale verbruik van houten heipalen in de onder- zochte bestemmingen	44
HOOFDSTUK V	<i>Samenvatting</i>	49
	§ 1. Importpalen	49
	§ 2. Handel en verbruik	49
	§ 3. Ontwikkeling van het palenverbruik in de woningbouw	52
	§ 4. Slotopmerkingen	52
	<i>Bijlagen</i>	55

LIJST VAN TABELLEN EN GRAFIEKEN

Nr.	Tabellen	Blz.
1	Aantallen en percentages op palen gefundeerde woningen per provincie en naar funderingsdiepte	16
2	In 1959 gebouwde woningwet- en premiewoningen, onderscheiden naar aantal bouwlagen en aard der fundering	26
3	In 1959 gebouwde woningwet- en premiewoningen naar funderingswijze en objectgrootte	29
4	In- en uitvoer van houten heipalen in de periode 1952/1961	33
5	Aantallen afgeleverde heipalen gedurende de jaren 1959/1961 volgens L.E.I.-enquête	35
6	Inlandse en importpalen in procenten van alle verkochte houten heipalen volgens L.E.I.-enquête per lengteklasse	36
7	Overzicht van de verhandelde hoeveelheden houten heipalen in m ³ naar handelaarscategorieën	37
8	Op palen gefundeerde woningen in procenten van alle gedurende de periode 1955 tot en met 1960 gebouwde woningen, onderscheiden naar woningcategorie	39
9	Op houten palen gefundeerde woningen, in procenten van alle woningen op paalfundering volgens tabel 8	39
10	Totaalaantal op houten palen gefundeerde woningen	40
11	Totaalaantal in de woningbouw verbruikte houten heipalen gedurende de jaren 1955 tot en met 1960 naar woningcategorie	41
12	Aantallen in de woningbouw verbruikte houten heipalen gedurende de periode 1955/1960 naar funderingsdiepte	41
13	Aantallen in de woningbouw verbruikte heipalen gedurende de jaren 1955/1960 onderscheiden naar lengteklasse	42
14	Aantallen houten palen, verbruikt ten behoeve van scholenbouw, gedurende de jaren 1955/1960	43
15	Door gemeenten anders dan voor de woningbouw verbruikte houten heipalen gedurende de jaren 1959/1961	44
16	Aantallen houten heipalen, verbruikt gedurende de jaren 1955/1961	46
17	Verbruik van houten heipalen, gedurende de jaren 1955/1961 in de onderzochte bestemmingssectoren, onderscheiden naar inlandse en importpalen	47
18	Verbruikte aantallen houten heipalen ≥ 5 m volgens onderzoek naar de bestemmingen en volgens handelarenenquête	51
19	Toeneming van het aantal op palen gefundeerde woningen en van het aantal in de woningbouw verbruikte houten heipalen	52
Bijl.		
I	Overzicht van een aantal verzamelde gegevens omtrent lengten van gebruikte oplangers	56

II Aantallen woningen, waarvoor bouwvergunning is verleend, onderscheiden naar de wijze van financieren	57
III Op houten palen gefundeerde w.w.- en premiewoningen in procenten van alle op palen gefundeerde woningen in deze categorieën, naar funderingsdiepte	58
IV Niet-gesubsidieerde + herbouwwoningen in procenten van het aantal woningwet- + premiewoningen	59
VII Aantallen een- en meergezinsw.w.- en premiewoningen waarvan de bouw is begonnen gedurende de periode 1955/1960, onderscheiden naar diepte en aard der fundering	62 en 63
VIII Totaalaantal woningen per provincie, waarvan de bouw is begonnen gedurende de periode 1955/1960 naar woningcategorie per provincie . . .	64 en 65
IX Aantallen houten palen onder w.w.- en premiewoningen naar funderingsdiepte	66 en 67
X Aantallen in de woningbouw verbruikte houten heipalen naar funderingsdiepte	68 en 69
XI Aantal op houten palen gefundeerde scholen	70 en 71
XII Verdeling in lengteklassen van de in de niet-gesubsidieerde woningbouw verbruikte houten heipalen	72

Grafieken

Nr.

1 Percentages woningen, waarvoor bouwvergunning is verleend, onderscheiden naar de wijze van financieren, gedurende de periode 1955 tot en met 1961	19
2 Prijzen per m paallengte van houten palen bij verschillende lengten . .	24
3 Prijzen van de funderingen op houten en betonnen palen bij verschillende paallengten en belastingen	25
4 Op houten palen gefundeerde w.w.- en premiewoningen in procenten van alle op palen gefundeerde woningen in deze categorieën	27
5 Op houten palen gefundeerde woningen in procenten van alle op palen gefundeerde woningen, onderscheiden naar funderingsdiepte (w.w.- en premiewoningen)	30
6 De invoer van houten heipalen in de periode 1952/1961	33
7 Aantallen geïmporteerde heipalen en het verbruik daarvan	50
8 Toeneming van het verbruik van houten heipalen in vergelijking met het aantal gebouwde woningen en met dat op paalfundering	51

Bijl.

V Eengezinsw.w.- en premiewoningen op houten palen in procenten van alle eengezinswoningen op paalfundering in deze categorieën	60
VI Meergezins - idem	61

WOORD VOORAF

Ten gevolge van de sedert de laatste Wereldoorlog snel in ongunstige zin gewijzigde verhouding tussen de houtprijzen en de produktiekosten, blijkt het voor de Nederlandse bosbedrijven steeds moeilijker - zo niet onmogelijk - nog een redelijk rendement van de geïnvesteerde kapitalen te verkrijgen.

Steeds meer werd de noodzaak van een economisch onderzoek in de bosbouw door belanghebbenden onderkend. In begin 1959 werd dan ook door het Bosschap een Economische Commissie onder voorzitterschap van dr. Th. C. Oudemans ingesteld. Deze commissie kwam tot de conclusie, dat blijvend economisch onderzoek in de bosbouw gewenst is en dat dit werk bij het L.E.I. ware onder te brengen. Samenwerking met andere instellingen leek de commissie noodzakelijk.

Het bestuur van het Bosschap heeft zich met deze conclusie verenigd en besloot in de zomer van 1960 het economische onderzoek blijvend te doen verrichten. Het Bosschap vond de Minister van Landbouw en Visserij bereid dit onderzoek, voor zover het bij het Landbouw-Economisch Instituut werd ondergebracht, mede te financieren. Het werkprogramma van de bij het L.E.I. gevormde sectie „Economisch onderzoek in de bosbouw” werd voorbereid door een Vaste Commissie van Advies waarin zitting kregen de heren:

ir. H. W. Schenkenberg van Mierop	Staatsbosbeheer, voorzitter
prof. dr. J. H. Becking	Instituut voor Bosbouwkundig Onderzoek
H. J. de Boer	Algemene Nederlandse Agrarische Bedrijfsbond
mr. S. J. Halbertsma	Bosschap
drs. G. H. E. Hilken	Nederlandse Katholieke Landar- beidersbond „St.-Deusdedit”
ir. J. W. Hudig	Nederlandse Vereniging van Bos- eigenaren
ir. G. Memelink	Koninklijke Nederlandsche Heide- maatschappij
ir. E. Reinders	Koninklijke Houtvesterijen

Tot de veelheid van vraagstukken, welke naar de mening van deze commissie onderzoek behoeven, behoort o.a. de marktpositie van de inlandse houten heipaal. De hiernavolgende studie, welke onder leiding

van de heer C. Bos is samengesteld door de heer C. J. Veldhuyzen, geeft de resultaten van dit onderzoek weer. Het concept is getoetst aan het oordeel van een Commissie ad hoc, waarin de volgende heren zitting hadden:

ir. H. W. Schenkenberg van Mierop	Staatsbosbeheer, voorzitter
ir. A. G. Gerritsen	Bureau Inlands Hout
ir. W. A. A. Hupkens van der Elst	Ingenieursbureau Dwars, Heederik en Verhey
ir. P. A. van Leeuwen	Aannemersbedrijf v/h P. A. van Wijnen
ir. G. Memelink	Kon. Nederlandsche Heidemaatschappij
drs. J. van der Valk	Vereniging van Heipalenimporteurs en Algemene Vereniging Inlands Hout

Van de waardevolle opmerkingen dezer commissie is een dankbaar gebruik gemaakt.

Mede op voorstel van enige leden van de Toetsingscommissie is besloten dit onderzoek periodiek - b.v. om de drie jaar - met nieuwe gegevens aan te vullen, waardoor nog een beter inzicht zal worden verkregen in de verdere ontwikkeling van het palenverbruik en de mate waarin dit van verschillende factoren afhankelijk is.

Het onderzoek had niet voltooid kunnen worden wanneer niet veel welwillende medewerking was verleend door het Bureau Documentatie Bouwwezen, de Ministeries van Volkshuisvesting en Bouwnijverheid en van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, het Laboratorium voor Grondmechanica, de Algemene Vereniging Inlands Hout, de Vereniging van Heipalenimporteurs, verschillende afdelingen van de Rijks- en Provinciale Waterstaten, een aantal gemeentelijke diensten van gemeentewerken en bouw- en woningtoezicht, de Nederlandse Spoorwegen en - niet in het minst - door de heipalenhandelaren die gezamenlijk de enquête hebben doen slagen en van wie een groot aantal veel tijd en moeite heeft willen besteden aan het verzamelen van de benodigde gegevens.

's-Gravenhage, mei 1963

De Directeur,
Prof. dr. A. KRAAL

HOOFDSTUK I

DOEL EN UITGANGSPUNTEN VAN HET ONDERZOEK

§ 1. DOEL EN OPZET VAN HET ONDERZOEK

Deze studie beoogt een inzicht te geven in de ontwikkeling van het verbruik van houten heipalen - zowel inlandse als geïmporteerde -. Het werd met name noodzakelijk geacht voor enkele jaren te onderzoeken welke sortimenten en welke hoeveelheden heipalen worden gevraagd en welke daarvan uit het Nederlandse bos worden betrokken. Verder is het van belang te weten onder welke omstandigheden het gebruik van houten palen of dat van betonnen palen de voorkeur verdient. Hierbij denken wij ook aan de bij veel Nederlandse bosbouwers bestaande mening, dat het verbruik van houten palen wordt geremd door vooroordelen hiertegen bij de verbruikers.

Een goed inzicht in de afzetmogelijkheden van paalhout is voor de Nederlandse bosbouw o.a. van belang bij de omloopbepaling van de daarvoor in aanmerking komende opstanden en het toe te passen plantverband.

Opgemerkt wordt, dat in het algemeen palen tot 8 meter lengte inlandse palen zijn en palen van 13 meter en langer importpalen. In de tussenliggende lengten komen zowel geïmporteerde als inlandse palen in hoeveelheden van betekenis voor.

Het onderzoek is in vier delen gesplitst, nl.

- A. een algemeen oriënterend onderzoek omtrent de heitechniek, het heigebied, de funderingsdiepten, e.d.;
- B. een onderzoek naar de factoren, welke de keuze tussen houten en betonnen paalfundering kunnen beïnvloeden;
- C. een onderzoek bij de handel in houten heipalen, ten einde het totale verbruik - zowel van inlandse als van geïmporteerde palen - vast te stellen en om enig inzicht te geven in de aard van de handel in heipalen;
- D. een onderzoek naar de aantallen verbruikte houten en betonnen heipalen in de belangrijkste sectoren van de bouwnijverheid. Deze laatste gegevens zijn van belang om te kunnen beoordelen hoe onder een zich wijzigend bouwprogramma de vraag naar houten heipalen zal veranderen.

§ 2. BASISGEGEVENS

Het onderzoek naar de verhandelde hoeveelheid palen en de herkomst

daarvan is gebaseerd op een schriftelijke en in vele gevallen ook mondelinge enquête bij de heipalenhandelaren.

De grootte van het verbruik van heipalen hangt uiteraard ten nauwste samen met de intensiteit van de bouwnijverheid. Het Centraal Bureau voor de Statistiek (C.B.S.) verzamelt hieromtrent een groot aantal gegevens, welke worden gepubliceerd in de „Maandstatistiek voor de Bouwbedrijvigheid”. Deze gegevens zijn grotendeels afkomstig van het Ministerie van Volkshuisvesting en Bouwnijverheid (Min. v. V. en B.). Geven deze publikaties inzicht in allerlei facetten van de woningbouw, gegevens over de aard van de funderingen geven zij niet, zodat, om tot een redelijk betrouwbare raming te komen van het aantal gedurende een bepaalde periode ten behoeve van de woningbouw geheide palen, andere bronnen moesten worden aangeboord.

De door het Min. v. V. en B. bijgehouden z.g. „Kwalitatieve Woningdocumentatie” (K.W.D.) kon meer gegevens verschaffen, nl. welke soort fundering en - bij paalfundering - welke soort van palen en welke funderingsdiepten zijn toegepast bij de woningwet - en de premiebouw per provincie. Bovendien is - alleen voor het jaar 1959 - een onderscheid gemaakt naar het aantal bouwlagen en naar de grootten der bouwobjecten.

Gegevens omtrent de aantallen palen waren hier echter niet verkrijgbaar. Daartoe is contact gezocht met het „Bouwcentrum” in Rotterdam, waar het „Bureau Documentatie Bouwwezen” gegevens kon verstrekken omtrent de aantallen palen welke onder de verschillende typen woningen geslagen dienen te worden.

Verder zijn gegevens verzameld door informatie bij een aantal gemeentelijke diensten of afdelingen van Bouw- en Woningtoezicht en Gemeentewerken, Rijks- en Provinciale Waterstaten, het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, de Nederlandse Spoorwegen en een architectenbureau dat als adviesbureau voor verschillende gemeenten is opgetreden. Uit deze gegevens kon ook een raming worden gemaakt omtrent de in verschillende sectoren buiten de woningbouw gebruikte hoeveelheid houten heipalen.

§ 3. ENKELE TECHNISCHE BEGRIPPEN

In deze studie zal uit de aard der zaak hier en daar iets dieper moeten worden ingegaan op de heitechniek, zodat het nuttig zal zijn de lezers, die veelal uitsluitend bosbouwkundig georiënteerd zullen zijn, hierin enigermate wegwijs te maken.

De bodem van ons land bestaat in het centrum, het oosten en het zuiden van ons land hoofdzakelijk uit een min of meer homogene zandlaag welke voldoende draagkrachtig is om daarop zonder bijzondere voorzieningen te kunnen bouwen. Men volstaat dan met het aanbrengen van een vlakke laag of een aantal steunpunten van beton of metselwerk, waarop dan verder wordt gebouwd. Men heeft dan, zoals men dat noemt, „op staal” gefundeerd. Dit gebeurt, behalve op de genoemde zandgron-

den, ook in het duingebied, op de zware kleigronden in Zeeland en het noordelijk kleigebied, de droogmakerijen en het gebied tussen de grote rivieren voor zover het geen zware bouwwerken betreft. In de hoogveengebieden en sommige delen van Noordbrabant wordt de meestal dunne onvoldoende draagkrachtige veenlaag afgegraven en wordt de fundering direct op de vrijgekomen ondergrond van zand gelegd of gesteund op putringen e.d. welke met beton worden volgegoten. Dit vormt dus al een overgang naar die gebieden waar een dikke en zo slappe bovenlaag aanwezig is, dat palen moeten worden aangebracht welke het gewicht van het bouwwerk moeten overbrengen op de vaste ondergrond. Deze palen worden niet willekeurig aangebracht, maar alleen onder die punten van het bouwwerk waarop het totale gewicht in hoofdzaak zal rusten, dus o.a. onder muren en zwaar belaste vloeren.

Bij gegeven bodemgesteldheid en diepte is de dikte van de te gebruiken palen evenredig met de druk welke op deze palen zal worden uitgeoefend. Deze druk kan dus direct op de vaste ondergrond worden overgebracht door de paal tot op die ondergrond in te heien. Er is dan „op stuit” geheid. Er kunnen ook palen worden geheid, die niet tot op de vaste ondergrond reiken en dus slechts door de weerstand van de omringende grond voor verder zakken worden behoed. In dat geval heeft men „op kleef” gefundeerd. Het is begrijpelijk dat bij deze laatste methode een minder zware belasting per paal mag worden toegepast dan wanneer men op stuit heit, zodat een veel groter aantal palen benodigd is bij een zelfde aantal strekkende meters funderingsbalk.

Genoemd moet nog worden het begrip „negatieve kleef” dat optreedt o.a. bij opgehoogde terreinen, welke nog niet voldoende zijn ingeklonken wanneer met heien wordt begonnen. De grond zal na het heien nog verder nazakken en daarbij een druk in neerwaartse richting op de paal uitoefenen in plaats van de gewenste opwaartse druk. De negatieve kleef is bij houten palen per meter wel geringer dan bij betonpalen maar relatief – d.w.z. ten opzichte van het totale draagvermogen van de paal – juist groter.

Het gewicht dat op een paal kan worden toegelaten is in hoofdzaak afhankelijk van de *puntweerstand*, d.w.z. de druk die de ondergrond per cm^2 op de punt van de paal uitoefent. Deze druk wordt proefondervindelijk bepaald. Van deze druk per cm^2 is de dikte van de te gebruiken palen en de afstand tussen de palen onderling afhankelijk. Bij het gebruik van dikkere palen kan dus een kleiner aantal worden gebruikt, althans wanneer het aantal steunpunten van het bouwwerk dat toelaat. Bij betonnen palen kan men het puntoppervlak van de paal naar behoefte vergroten door óf een in zijn geheel dikkere paal te laten vervaardigen (tot dikten welke bij houten palen niet te bereiken zijn), óf alleen een verzwaarde punt te gebruiken, wat weer mogelijk is door de paal in die vorm te laten fabriceren of door de paal in de grond te vormen door middel van een stalen schacht, waar van onderen de specie tot grotere breedte kan worden uitgeperst („Atlas-palen” e.d.).

Kunnen betonpalen dus meestal wijder uit elkaar worden geplaatst, hier tegenover staat dat een zwaardere funderingsbalk noodzakelijk is om deze grotere afstand te overbruggen. In de utiliteitsbouw, waar over het algemeen grote ruimten, dus grote overspanningen worden verlangd, wordt het gewicht van het gehele bouwwerk over minder steunpunten verdeeld, zodat de funderingspalen een zeer zware druk moeten opvangen. Dit zou bij het gebruik van houten palen (met een maximaal toegestane belasting van ca. 10 ton) het plaatsen van zeer veel palen op een (te) kleine oppervlakte nodig maken. Bij deze zware bouw wordt derhalve vrijwel uitsluitend van betonnen funderingspalen gebruik gemaakt. Daarentegen zal bij lichtere bouw van b.v. bungalows en andere één-gezinswoningen het gebruik van betonnen palen niet aantrekkelijk zijn, omdat deze veel duurder zijn en niet voldoende belast worden om een volledig rendement op te brengen.

Houten palen hebben het nadeel dat zij slechts dan zonder meer kunnen worden toegepast wanneer de onderste funderingslagen van het bouwwerk beneden de laagste grondwaterstand direct op de paalkoppen kunnen worden aangebracht. Houten palen hebben nl. bewezen een vrijwel onbeperkte levensduur te bezitten, echter alleen zolang zij onder water blijven; komen de koppen van de palen boven het grondwater uit, dan zijn zij binnen enkele jaren verrot en zal het daarop rustende bouwwerk ernstig kunnen gaan verzakken. Dit is o.a. gebleken na het droogmalen van de Noordoostpolder in de aangrenzende voormalige kuststreek, waar de verlaging van de grondwaterstand ernstige schade door verzakkingen heeft teweeggebracht. Om dit euvel te voorkomen worden betonnen opzetstukken, z.g. *opzetters* of *oplangers*, gebruikt, die met een pen of als een dop op de kop van de ingeslagen paal worden geplaatst, waarna paal plus oplanger gezamenlijk tot de noodzakelijke diepte worden verder geheid. Het gebruik van deze oplangers maakt de kosten van de houten palen aanzienlijk hoger. Vooral bij korte houten palen kunnen de kosten van de oplanger de kosten per meter paal-plus-oplanger hoger doen worden dan een geheel betonnen paal van dezelfde lengte en dikte. In deze studie zal hierop nader worden ingegaan.

Uit het voorgaande is af te leiden dat de paallengte wordt bepaald:

1. door de diepte, waarop een voldoende draagkrachtige zandlaag voorkomt;
2. door de diepte, waarop de onderkant van de onderste funderingslaag is geprojecteerd;
3. (alleen bij toepassing van houten palen) door de hoogte van de laagste grondwaterstand.

De diepte van de zandlaag waarop zal worden gefundeerd, kan worden bepaald door grondboringen te verrichten en daarna op verschillende plaatsen van het bouwterrein proefpalen te slaan en te bepalen wanneer deze een voldoende weerstand van de ondergrond krijgen, welke weerstand wordt bepaald door het meten van de zakking van de paal gedurende de laatste 30 slagen van het heiblok. Deze zakking is evenredig

aan de zwaarte van het heiblok en de valhoogte daarvan en omgekeerd evenredig aan de oppervlakte van de paalpunt. Het meten van de zakkings gedurende de laatste 30 slagen wordt kalenderen genoemd.

De lengte en de draagkracht van de te gebruiken palen worden echter meestal vastgesteld door vooraf te *sonderen*, waarbij door middel van grondboring en drukmeting vrij nauwkeurig kan worden bepaald op welke diepte de vaste ondergrond of voldoende draagkrachtige vaste lagen tussen minder vaste lagen voorkomen en hoe dik die tussenlagen zijn.¹

§ 4. HET ~~GEDIED~~ *heigebied*

Hiervóór is reeds opgemerkt, dat in het centrum, oosten en zuid-oosten van ons land vrijwel uitsluitend op staal wordt gefundeerd.²

Het is niet mogelijk een scherpe scheiding aan te geven van die gebieden in ons land waar wel en waar niet op palen wordt gefundeerd. Buiten de geaardheid van de bodem spelen nl. nog een aantal andere factoren een rol, waarvan de grootte en vooral het gewicht van het bouwwerk en van de te verwachten belasting na voltooiing daarvan, zoals inventaris en bewoners, de voornaamste zijn. Bovendien is de geaardheid van de bodem van ons land zo wisselend, dat temidden van gebieden waar uitsluitend op staal kan worden gefundeerd, verschillende punten voorkomen waar dit onmogelijk is en soms zelfs vrij lange palen moeten worden gebruikt. Ook het omgekeerde is het geval: in uitgesproken heigebieden zijn verschillende plaatsen aan te wijzen waar op zeer korte paaltjes op staal kan worden gefundeerd.

Het kaartje op blz. 14 geeft een gebied aan waar vrij veelvuldig wordt geheid. Hierbij dient dus te worden bedacht, dat in dit gebied niet alle bouwwerken worden onderheid en dat buiten dit gebied ook nog wel zal worden geheid. Het gebied is door gemeentegrenzen bepaald, waarbij gemeenten die voor het grootste gedeelte binnen het heigebied vallen, er geheel in zijn betrokken en gemeenten die er voor minder dan de helft in vallen, er geheel buiten zijn gelaten, zodat het hier aangegeven heigebied uit gehele gemeenten is samengesteld; dit omdat bij latere berekeningen met gemeentelijke gegevens rekening is gehouden. Uitzonderingen vormen de gemeenten Rotterdam en Warffum, die beide uit twee gescheiden gedeelten bestaan. Hoek van Holland (gemeente Rotterdam) en het eiland Rottum (gemeente Warffum) vallen buiten het heigebied. Dit heigebied beslaat een oppervlakte van 18.575 km² met een inwonertal op 1 januari 1961 van 7.142.142. Tegenover de landelijke totalen

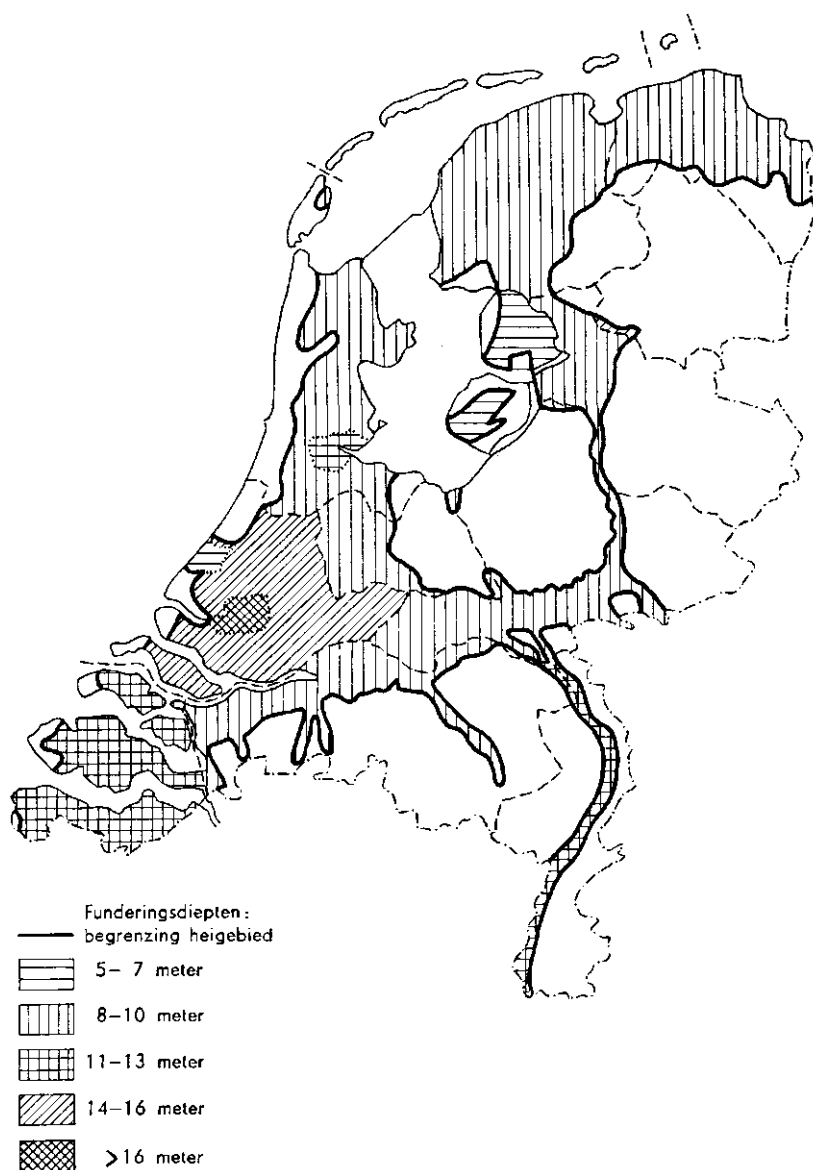
¹ Ir. C. Franx: „Sonderen, heien en kalenderen” in „De Ingenieur” 64 (1952) 26 (blz. B 95/B 101).

Jan H. Bosch jr.: „Houten heipalen” in „Bouwbedrijf Openbare Werken” 36 (1959) 12-13 (blz. 158/164 en 171/177).

Jan H. Bosch jr.: „Funderingspalen” in „Polytechnisch Tijdschrift B” 10 (1955) 25 (blz. 441/449).

² Zie § 3.

*Het heigebied in Nederland met gemiddelde funderingsdiepten per provincie
(1955 tot en met 1960)*



van 36.127 km² en 11.556.008 inwoners blijkt het heigebied in ons land dus van grote betekenis en omvang te zijn.

§ 5. FUNDERINGSDIEPTEN EN OPLANGERS

Aan de hand van de gegevens, verstrekt door het Ministerie van Volkshuisvesting en Bouwnijverheid kon van een zeer groot gedeelte van het

aantal woningen, dat gedurende de jaren 1955 tot en met 1960 is gebouwd, worden bepaald hoeveel daarvan op palen is gefundeerd en tot welke diepte. Tabel 1 geeft hiervan een overzicht.¹ In de tabel is tevens per provincie opgenomen het percentage woningen dat op palen is gefundeerd en de gemiddelde toegepaste funderingsdiepte. Het navolgende staatje vermeldt de beide laatste gegevens in volgorde van grootte.

<i>Gem. funderingsdiepte van woningen op paalfundering.</i>		<i>Op palen gefundeerde woningen in procenten van het totaal aantal gebouwde woningen.</i>	
N.O.P. + Oost. Flevoland	4,5 m	Limburg	0,9 %
Den Haag	6 m	Drenthe	3,7 %
Overijssel	7,5 m	Gelderland	6,9 %
Noordbrabant	8,5 m	Noordbrabant	9,9 %
Groningen	8,6 m	Zeeland	18,8 %
Gelderland	8,8 m	Overijssel	19,5 %
Friesland	9,1 m	Friesland	29,2 %
Utrecht	9,5 m	Groningen	30,7 %
Noordholland	10,3 m	Utrecht	38,8 %
Zeeland	11,4 m	NEDERLAND	41,2 %
NEDERLAND	12,5 m	Noordholland	60 %
Limburg	13 m	Zuidholland	78,2 %
Amsterdam	13 m	N.O.P. + Oost. Flevoland	80,8 %
Drenthe	13,5 m	Den Haag	87,8 %
Zuidholland	15,7 m	Rotterdam	94,5 %
Rotterdam	18,5 m	Amsterdam	99,9 %

Bij de gegeven gemiddelde funderingsdiepten dient te worden opgemerkt, dat deze cijfers slechts een zeer globale indruk geven van de in de desbetreffende provincie toegepaste heidiepten. In de provincie Drenthe b.v. met een gemiddelde diepte van 13,5 m is volgens tabel 1 slechts 1 woning 12 à 13 m diep gefundeerd. Daartegenover komen 135 woningen met 6-7 m en 234 met 20 m diepere fundering voor. Bovendien is het aantal van 471 woningen totaal over 6 jaren weinig representatief. Dit laatste geldt ook voor Limburg en de IJsselmeerpolders, waar slechts kleine aantallen woningen op palen zijn gefundeerd.

De gegeven funderingsdiepten kunnen niet zonder meer worden gelijkgesteld met de lengten der daarbij gebruikte palen. Van invloed op deze lengte is nl. de lengte der gebruikte oplangers. Doordat de laagste grondwaterstanden op de verschillende plaatsen in het heigebied sterk uiteenlopen zijn de lengten van de oplangers ook zeer verschillend, variërend tussen 1 en 3 meter. Hoewel ook plaatselijk weer grote verschillen in de grondwaterstand kunnen optreden, kon uit inlichtingen van verschillende gemeentediensten en aannemers van heiverken en uit gegevens, welke ons vanwege het Bureau Documentatie Bouwwezen werden verstrekt, het in bijlage I gegeven overzicht omtrent de gebruikte lengten der oplangers worden samengesteld. Hieruit blijkt dat de gemiddelde lengte

¹ Zowel in deze als in de volgende tabellen zijn de gegeven getallen niet afgerond. Dit wil evenwel niet zeggen dat deze getallen in eenheden nauwkeurig zijn.

TABEL 1
Aantallen en percentages op palen (houten en betonnen) gefundeerde woningen per provincie en naar funderingsdiepte (1955 tot en met 1960)

	Aantal woningen	Waarvan op paal- fundering	Percentage woningen op paal- fundering	Aantal woningen op paalfundering bij de funderingsdiepte									Gemiddelde funderings- diepte in meters
				1-5 meter	6-7 meter	8-9 meter	10-11 meter	12-13 meter	14-15 meter	16-17 meter	18-19 meter	≥ 20 meter	
Groningen	18272	5605	30,7	189	1725	2354	775	131	320	60	40	11	8,6
Friesland	17471	5094	29,2	959	1029	779	305	1434	451	5	89	43	9,1
Drenthe	12716	471	3,7	37	135	61	1	1	—	1	1	234	13,5
Overijssel ¹	31463	6126	19,5	1643	1505	1344	1101	245	141	9	48	90	7,5
Gelderland	48347	3348	6,9	338	614	1096	821	361	73	—	18	27	8,8
Utrecht	28469	11044	38,8	453	1367	3905	3522	1085	392	214	27	79	9,5
Noordholland ²	54783	32872	60,0	4937	3179	5970	5485	4666	4799	2141	918	777	10,3
Zuidholland ³	71982	56287	78,2	1506	3218	2117	2325	3625	8259	11536	12944	10757	15,7
Zeeland	9966	1872	18,8	66	40	131	786	390	419	40	—	—	11,4
Noordbrabant	62130	6152	9,9	1806	1056	1010	1071	499	125	38	5	542	8,5
Limburg	41138	381	0,9	19	—	80	51	130	1	—	—	100	13,0
N.O.P. + Oostelijk Flevoland	203	164	80,8	99	55	10	—	—	—	—	—	—	4,5
Amsterdam	24006	23992	99,9	—	—	36	303	18042	4207	1368	24	12	13,0
Rotterdam	22198	20967	94,5	25	6	—	—	—	1079	4055	9169	6633	18,5
Den Haag	17316	15197	87,8	7166	4939	1349	470	173	158	—	942	—	6,0
Nederland	460460	189572	41,2	19243	18868	20242	17016	30782	20424	19467	24225	19305	12,5

¹ Exclusief Noordoostpolder die op het moment van documentatie nog niet bij de provincie Overijssel was gevoegd. (Zie N.O.P. + Oostelijk Flevoland).

² Exclusief Amsterdam.

³ Exclusief Rotterdam en Den Haag.

Bron: Min. v. V. en B. (K.W.D.).

der oplanders over het geheel op ca. 1,65 m kan worden gesteld. Bij het gebruik van houten heipalen in de woningbouw worden tegenwoordig bijna altijd oplanders gebruikt in tegenstelling tot de waterbouw waar deze zelden worden toegepast.

§ 6. FINANCIERINGSWIJZEN VAN DE WONINGBOUW

Omdat de financieringswijze van de woningen van indirecte invloed op de keuze tussen hout en beton zou kunnen zijn en deze ook bij het verdere onderzoek een voorname plaats inneemt, volgt hieronder een overzicht van de verschillende financieringsmogelijkheden in de woningbouw.¹ Naar de financiering zijn vier categorieën woningen te onderscheiden, nl.:

- A. woningwetwoningen;
- B. premiewoningen;
- C. herbouwwoningen;
- D. woningen zonder overheidsfinanciering.

Categorie A. Woningwetwoningen

Ingevolge de „Woningwet” kunnen door de gemeenten of door het Rijk aan verenigingen, stichtingen of vennootschappen, welke uitsluitend in het belang van verbetering der volkshuisvesting werkzaam zijn, voorschotten en bijdragen worden verstrekt waarvan slechts een gedeelte in 75 jaarlijkse annuïteiten behoeft te worden terugbetaald. Voorwaarde daarbij is dat de overheid beperkende bepalingen kan stellen ten aanzien van de prijs, de grootte en het comfort van de desbetreffende woningen. Het gevolg van deze beperkende bepalingen is dat de woningwetwoningen over het algemeen kleiner zijn dan op andere wijze gefinancierde woningen. Doordat de bouwkosten per woning lager zijn naarmate er meer in één huizenblok worden gebouwd, is de objectgrootte van woningwetwoningen ook groter dan bij anders gefinancierde woningen.

Categorie B. Premiewoningen

Ingevolge het „Premie- en bijdragebesluit woningbouw” kunnen uit de rijkskas bijdragen worden verleend ten behoeve van de particuliere woningbouw met de bedoeling de „onrendabele top” in de bouwkosten te vergoeden, welke ontstaat doordat de Minister huurprijzen vaststelt welke te laag zijn om bij de gegeven bouwkosten een lonende exploitatie van de woningen mogelijk te maken. Aangezien ook bij deze regeling een maximale inhoud der woningen wordt bepaald zijn de premiewoningen kleiner dan de niet-gesubsidieerde woningen, maar toch gemiddeld groter dan de woningwetwoningen.

Categorie C. Herbouwwoningen

Ingevolge de „Wederopbouwwet” is van rijkswege financiële steun ver-

¹ Schuurman en Jordans, No. 64a: Financieringsregelingen woningbouw.

leend bij het herbouwen van door oorlogsgeweld verwoeste woningen. Hierbij zijn geen beperkende bepalingen gesteld ten aanzien van grootte of comfort van de woning. Wel was de financiële bijdrage beperkt en niet voldoende voor het bouwen van een grote woning, maar over het algemeen zijn de woningen, welke met herbouwfinanciering zijn gebouwd, ruimer dan die welke met andere wijzen van overheidssteun zijn gebouwd en kunnen dus gevoegelijk worden gelijkgesteld met de woningen welke zonder overheidssteun zijn gebouwd.

Gedurende de onderzoeksperiode was het percentage herbouwwoningen niet groot meer.

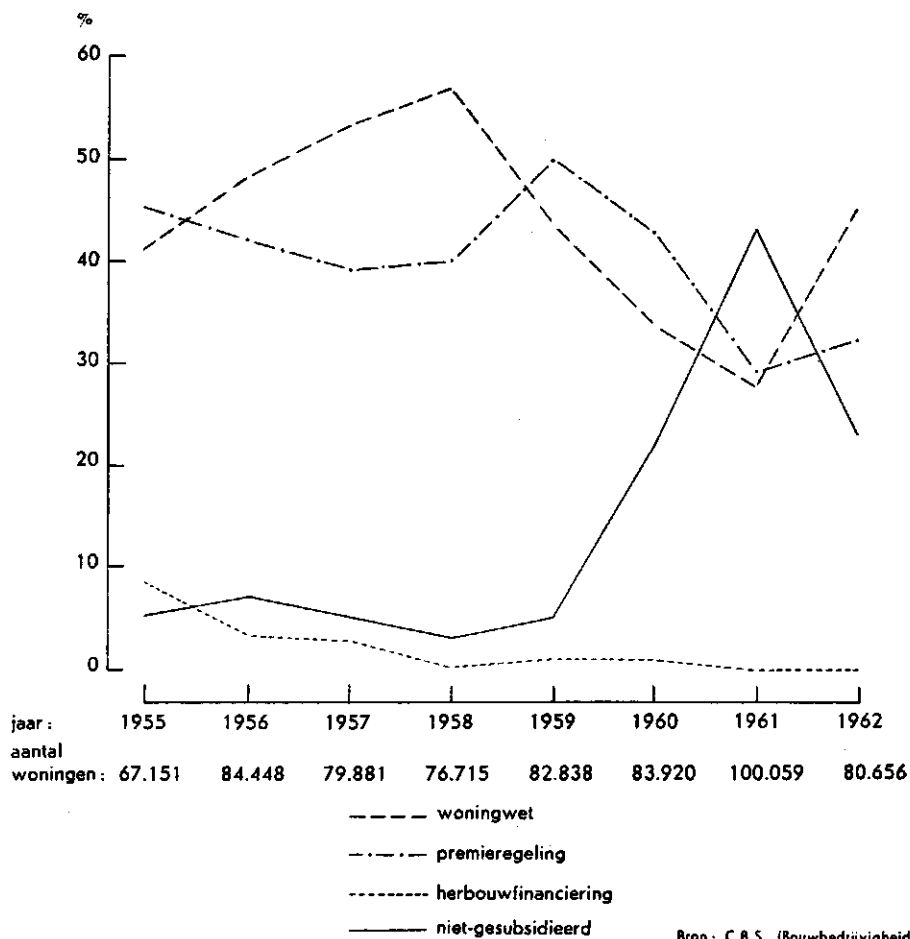
Categorie D. Woningen zonder overheidsfinanciering

Doordat deze categorie woningen zonder subsidie wordt gebouwd, zullen de huren hoger liggen; de bewoners zullen echter ook meer eisen stellen. Doordat geen beperkende bepalingen i.v.m. een subsidie door de overheid worden gesteld, zijn de woningen in deze groep gemiddeld groter dan die welke met overheidssteun zijn gebouwd.

Bijlage II geeft een indruk van de ontwikkeling van de bouwactiviteit vanaf 1955 en van de aantallen woningen welke met de verschillende financieringsmethoden zijn gebouwd. Tevens blijkt hieruit hoe de verdeling van de in 1961 gebouwde woningen naar opdrachtgever en hoe de spreiding per provincie was.

In de hiernavolgende grafiek 1 blijkt duidelijk de toeneming van de niet-gesubsidieerde woningbouw tot 1961 en het daardoor procentsgewijze teruglopen van de woningwet- en premiebouw.

Percentages woningen waarvoor bouwvergunning is verleend,¹
onderscheiden naar de wijze van financieren gedurende de periode 1955-1962



¹ Uitgezonderd woongedeelten van boerderijen en andere gebouwen.

HOOFDSTUK II

FACTOREN WELKE EEN ROL SPELEN BIJ DE KEUZE TUSSEN HOUTEN EN BETONNEN PAALFUNDERING

§ 1. VOORDELEN VAN HOUTEN EN BETONNEN PALEN

De voordelen van *betonnen palen* kunnen als volgt worden samengevat:

1. Betonnen palen hebben per paal een 5 à 6 x grotere draagkracht dan houten palen: betonnen palen hebben in hun meest gangbare afmetingen een draagkracht van ca. 40-70 ton, die o.a. door het aanbrengen van een verzwaarde punt nog tot ca. 120 ton kan worden opgevoerd; houten palen hebben meestal een draagkracht van 8-15 en maximaal van ca. 20 ton.
2. de aansluiting van funderingsconstructies op betonnen palen is eenvoudiger en hechter dan op houten palen;
3. het gebruik van oplangers is niet nodig; de hoogte van de grondwaterstand is niet medebepalend voor de paallengte en met sterk wisselende grondwaterstanden behoeft geen rekening te worden gehouden.

Voordelen van *houten palen* zijn de volgende:

1. houten palen zijn meestal uit voorraad in alle mogelijke afmetingen verkrijgbaar en eventueel op korte termijn om te ruilen;
2. in tegenstelling tot betonpalen kunnen houten palen gemakkelijk worden ingekort („koppensnellen”);
3. daar voor een bouwwerk meer houten palen moeten worden gebruikt dan bij toepassing van betonpalen, is de onderlinge afstand kleiner en de verdeling van het gewicht van het bouwwerk regelmatig. Ook kan hierdoor een lichtere en daardoor goedkopere funderingsbalk worden aangebracht.
4. het transport van houten palen is eenvoudiger.

Bij de keuze tussen houten of betonpalen spelen nog andere factoren een rol. Veelal kiest men betonpalen omdat men het gebruik van oplangers verwerpt. Ook wordt beton vaak als minder aan bederf onderhevig geoordeeld, hetgeen overigens nog een open vraag is. Bij het gebruik van houten palen zal men meer op de geleverde kwaliteit moeten letten dan bij betonnen palen. Houten palen kunnen nl. bepaalde gebreken vertonen zoals niet voldoende recht, rotplekken, losringig e.d. Betonnen palen dienen echter ook op hun kwaliteit (bewapening, samenstelling van het beton e.d.) gecontroleerd te worden.

Op enkele der belangrijkste factoren die de keuze tussen hout en beton bepalen wordt hierna iets nader ingegaan.

§ 2. TECHNISCHE FACTOREN

In hoofdzaak bepalend voor de keuze tussen houten en betonnen heipalen is de *belasting* die de palen moeten kunnen dragen. Van invloed op het gewicht per m² van een bouwwerk zijn:

- a. het totale eigen gewicht van het bouwwerk;
- b. de totale nuttige belasting daarvan.

Zoals reeds is opgemerkt, zal bij het bouwen van grote bouwwerken - fabrieken, sluizen, bruggen e.d. - overwegend van betonnen palen gebruik worden gemaakt. De totale belasting zal nl. dermate hoog zijn, dat bij toepassing van houten palen, wegens de betrekkelijk geringe maximum toelaatbare belasting per paal (8 à 10 ton) een zo groot aantal palen benodigd zou zijn, dat deze - althans onder de zwaarst belaste punten - te dicht op elkaar zouden moeten worden geslagen met als gevolg: duur heien, gevaar voor beschadiging der palen, minder kleef per paal, moeilijker aan te brengen funderingsconstructie. In deze gevallen is beton boven hout te verkiezen. Ook voor woninghoogbouw zal de belasting per paal zo hoog zijn, dat voor de fundering hiervan beton is te verkiezen. Op plaatsen met een sterk wisselende *grondwaterstand*, b.v. langs de grote rivieren, is het risico dat houten palen veelvuldig met de koppen boven het grondwater komen te groot en ook onder deze omstandigheden zal men derhalve aan betonnen palen de voorkeur geven. Komen in de bodem *vaste lagen* voor waar doorheen moet worden geheid, dan is de kans aanwezig - vooral als deze lagen grindhoudend zijn - dat houten palen kapot geslagen worden. In deze gevallen zijn betonpalen te verkiezen. Kan op vaste tussenlagen met geringere draagkracht wel worden gefundeerd dan wordt, om de druk per paal te verkleinen, een groter aantal palen voorgeschreven dan wanneer men door deze vaste tussenlaag heen zou heien.

De diepte waarop zulk een vaste tussenlaag voorkomt bepaalt mede of houten dan wel betonnen palen worden gebruikt. Ligt deze tussenlaag nl. betrekkelijk hoog, dan worden bij fundering op deze vaste laag korte (meestal betonnen) paaltjes gebruikt; bij heien door deze vaste laag heen zullen lange (mogelijk houten) palen worden gebruikt. Ligt de vaste tussenlaag betrekkelijk diep dan zullen bij heien op deze vaste laag matig lange (mogelijk houten) palen worden gebruikt; bij heien tot op de vaste ondergrond zullen lange tot zeer lange palen nodig zijn en wellicht betonnen palen de voorkeur verdienen.

De *aard van het bouwwerk* is ook bepalend voor de keuze tussen hout en beton. Een duidelijk voorbeeld is een seinhuis van de spoorwegen, een betrekkelijk licht bouwwerk dat op een hoge smalle onderbouw wordt geplaatst om langs of tussen de spoorbanen zo min mogelijk ruimte in te nemen. De verbinding tussen de fundering en de betonnen bovenbouw moet zo hecht zijn, dat dit slechts door middel van doorlopende

bewapening mogelijk is. Gebruik van houten palen is hierbij uitgesloten. In bepaalde gevallen kunnen toevallige *plaatselijke omstandigheden* het gebruik van houten palen noodzakelijk maken, b.v. wanneer geheid moet worden in de zeer nabije omgeving van een bestaand bouwwerk, daar het heien van houten palen veel minder trillingen veroorzaakt dan van betonpalen. Daartegenover kan, wanneer bij funderingswerkzaamheden slechts een beperkte werkhoogte aanwezig is (b.v. bij het bouwen van een tunnel onder een bestaande weg of spoorbaan), niet op de gebruikelijke manier worden geheid en een ander systeem van funderen moeten worden toegepast dat meestal alleen in beton kan worden uitgevoerd.

§ 3. ECONOMISCHE FACTOREN

In die gevallen waarin het technisch mogelijk is zowel betonnen als houten palen te gebruiken zullen *de kosten* bepalend zijn bij de keuze tussen beton en hout.

De kosten van een houten paal, geheid in de grond, zijn meestal veel lager dan van een betonnen paal, waar tegenover staat dat door de veel lagere toelaatbare belasting op de houten palen een veel groter aantal hiervan benodigd is. De totale funderingskosten op houten en op betonnen palen zullen dus tegenover elkaar moeten worden afgewogen waarbij, zoals reeds eerder is opgemerkt, de lichtere funderingsbalk op houten palen ook van belang is.

Ook de funderingsdiepte, dus de *paallengte* speelt een rol bij de kosten van de fundering. Tegenwoordig wordt de funderingsconstructie niet veel meer direct op de houten paal aangebracht, maar wordt meestal gebruik gemaakt van oplangers. Dit verhoogt de prijs per m¹ paallengte, vooral bij korte palen. Vandaar dat bij korte palen veelal de voorkeur zal worden gegeven aan geheel betonnen palen.

Ook bij zeer grote funderingsdiepte zal een fundering op betonnen palen de voorkeur verdienen, niet alleen omdat houten palen in zeer grote lengten moeilijk verkrijgbaar zijn, maar tevens omdat het prijsvoordeel t.o.v. betonnen palen bij toenemende lengte steeds geringer wordt.

Wat de prijzen van de houten palen betreft (geleverd op het werk) valt het op dat de prijs per meter paal bij toenemende lengte steeds meer toeneemt. Grafiek 2, welke is gebaseerd op een groot aantal eigen waarnemingen, geeft dit duidelijk aan. De curven betreffen de gemiddelde prijzen over 1960 en 1961, die onderling niet veel verschillen. De prijzen van 1959 lagen tussen ca. f 0,15 (bij korte palen) tot ca. f 1,25 (voor de zeer lange palen) lager. Van de inlandse palen waren geen gegevens per dikteklasse aanwezig.

De Stichting „Ratiobouw” (Bouwcentrum Rotterdam) berekende de totale funderingskosten, d.w.z. de kosten van de ingeheide palen + de daarop rustende funderingsbalk. Gezien de veelheid van uitvoeringsmogelijkheden van de funderingsconstructie en de verschillen in grootte van de

bouwobjecten is deze berekening beperkt opgezet. De belangrijkste beperkingen zijn de volgende:

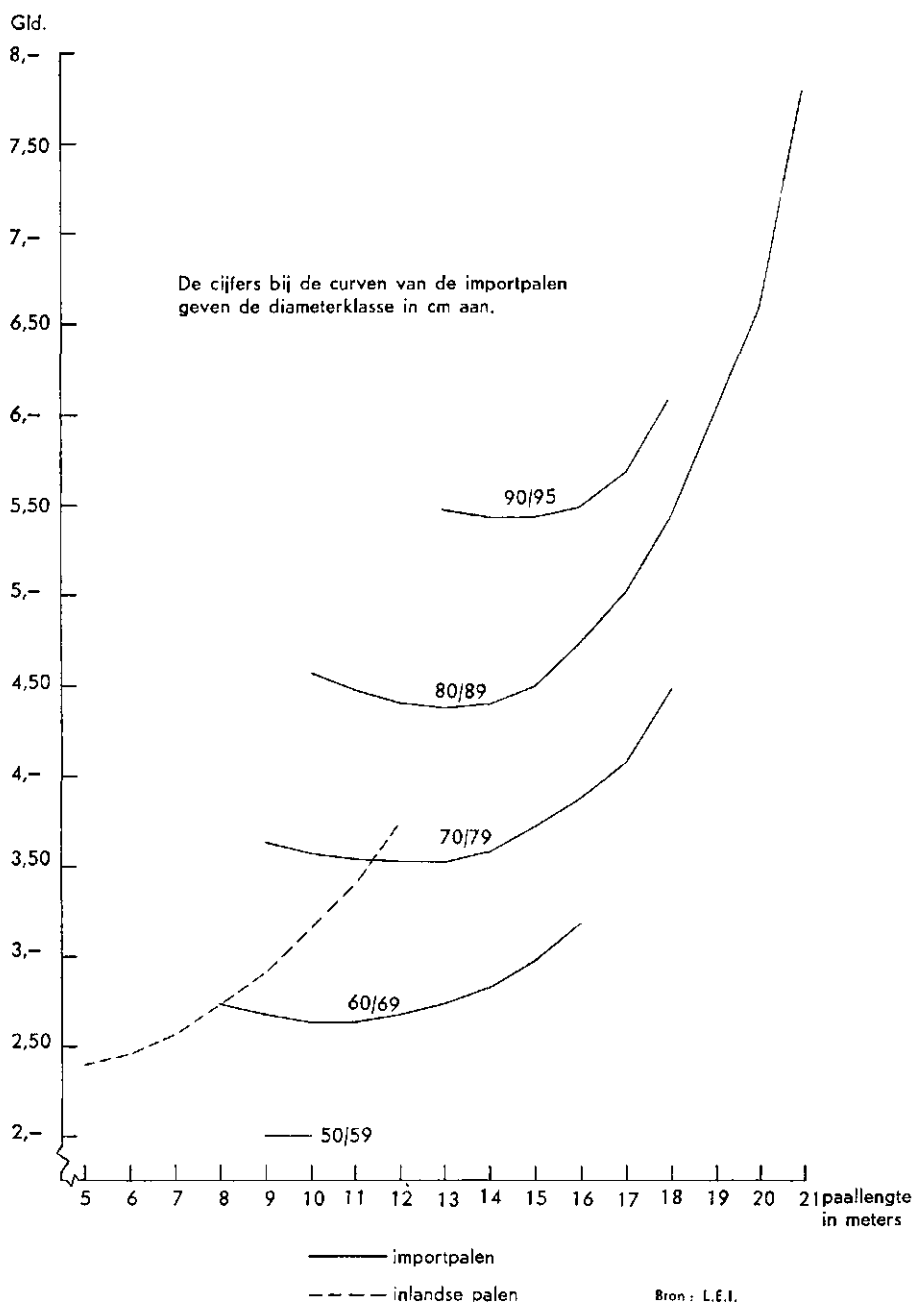
1. de grootte van het bouwobject is gesteld op 50 woningen van 100 ton ieder;
2. er is een vaste doorsnede van de funderingsbalk van 30 x 60 cm aangehouden;
3. aangenomen is, dat alle betonpalen worden ingeheid met behulp van een zware heistelling met stoomblok en alle houten palen met behulp van een lichtere heistelling met valblok;
4. slechts houten palen met oplanger en vooraf gestorte betonpalen zijn in beschouwing genomen;
5. de berekeningen zijn gebaseerd op de volle toelaatbare belasting op de palen.

De berekende funderingskosten zijn vergelijkbaar gemaakt door deze uit te drukken per meter funderingsbalk bij verschillende belastingen daarvan; bij het bouwen van 10 vijfetagewoningen rust nl. op de oppervlakte van één woning ca. 500 ton, terwijl bij het bouwen van 50 eengezinswoningen op eenzelfde oppervlakte (dus ongeveer gelijke lengte funderingsbalk) slechts ca. 10 ton rust. De totale lengte funderingsbalk is dan ca. 5 x zo groot, terwijl ook het aantal en de dikte van de palen verschillend is. Verder zijn deze kosten berekend, zowel bij het gebruik van houten als van betonnen palen. Grafiek 3 is aan deze gegevens ontleend. Wij kunnen hieruit lezen, dat het gebruik van houten palen zonder oplangers in normale gevallen voordeliger is dan van betonnen palen met uitzondering van zeer lange palen van 18 m en langer. Bij gebruik van oplangers is bij een paalpuntdiepte van 8 meter (inclusief oplanger van 2 meter) slechts bij belasting van minder dan ca. $7\frac{1}{2}$ ton per m funderingsbalk de houten paalfundering voordeliger; voor een diepte van 12 meter is dit bij 11 ton, van 16 meter bij 16 ton en van 20 meter bij $18\frac{1}{2}$ ton belasting per m funderingsbalk. Opgemerkt wordt dat afhankelijk van grondsoort, ligging van het terrein, omtrek van de palen en verschillende omstandigheden deze cijfers enigermate moeten worden aangepast.

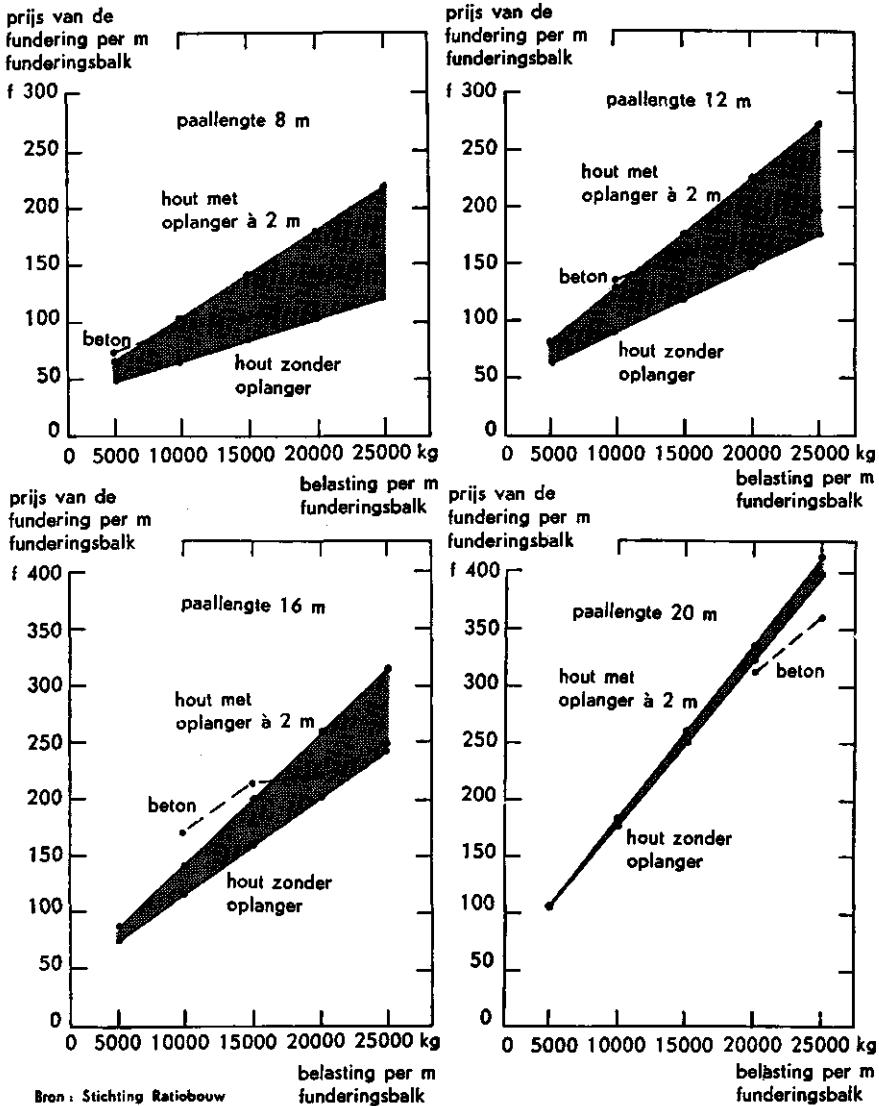
Het aanwezig zijn van een betonheistelling of een heistelling voor houten palen in de omgeving van het bouwwerk kan bij de keuze tussen betonnen of houten palen de doorslag geven.

Enkele malen werd de opmerking gemaakt, dat in bepaalde gevallen bij de premiebouw de toeslag, welke per meter paallengte op de *rijkssubsidie* wordt gegeven, invloed kan hebben op de keuze tussen houten en betonnen palen. Wanneer nl. een of meer voldoende draagkrachtige tussenlagen in de bodem voorkomen kan soms gekozen worden tussen funderen op zulk een tussenlaag (met meestal meer, maar dunnere en kortere palen) en het funderen tot op de vaste ondergrond (met meestal minder, maar zwaardere en langere palen). In het laatste geval zou het kleinere aantal palen en de premietoeslag in financieel opzicht wel eens tegen de hogere kosten van de langere en zwaardere palen en het

Prijzen per m van geïmporteerde heipalen, geleverd op het werk, bij verschillende dikteklassen, gemiddeld over 1961 en 1962 in vergelijking met die van inlandse palen, ongeacht dikteklasse



Prijzen van de funderingen op houten en betonnen palen bij verschillende paallengten en belastingen (prijzen januari 1962)



hogere heiloon per paal kunnen opwegen. In dat geval zouden dus ten gevolge van de premietoelage mogelijk import- of betonnen palen worden gebruikt in plaats van inlandse palen. Deze mogelijkheid is niet nader onderzocht omdat de enkele gevallen, waarin dit kan zijn voorgekomen, op de samenstelling van het totale palenverbruik slechts van zeer geringe invloed kan zijn geweest.

Uit het voorgaande blijkt dat voor ieder bouwwerk, dat uit technisch oogpunt zowel op houten als op betonnen palen kan worden gefundeerd, zorgvuldig berekend moet worden welke fundering het voordeligste is.

§ 4. DE IN DE WONINGBOUW TOEGEPASTE PAALFUNDERINGEN

In de woningbouw zullen bovenstaande motieven bij verschillende bouwhoogten, woningcategorieën, objectgrootten en funderingsdiepten tot bepaalde tendenties leiden met betrekking tot het gebruik van houten of betonnen palen. Hieronder zullen deze tendenties aan een nadere beschouwing worden onderworpen.

Uit het voorgaande bleek, dat het gewicht per m² van een bouwwerk van grote invloed is op de keuze van de heipalen. Is het gewicht per m² groot dan zal fundering met betonpalen de voorkeur verdienen. Voor de woningbouw betekent dit dat huizen met verscheidene bouwlagen eerder op betonpalen zullen worden gefundeerd dan woningen met slechts een of enkele bouwlagen. Dit blijkt duidelijk uit tabel 2.

In 1959 gebouwde woningwet- en premiewoningen, onderscheiden naar aantal bouwlagen en aard der funderingen

TABEL 2

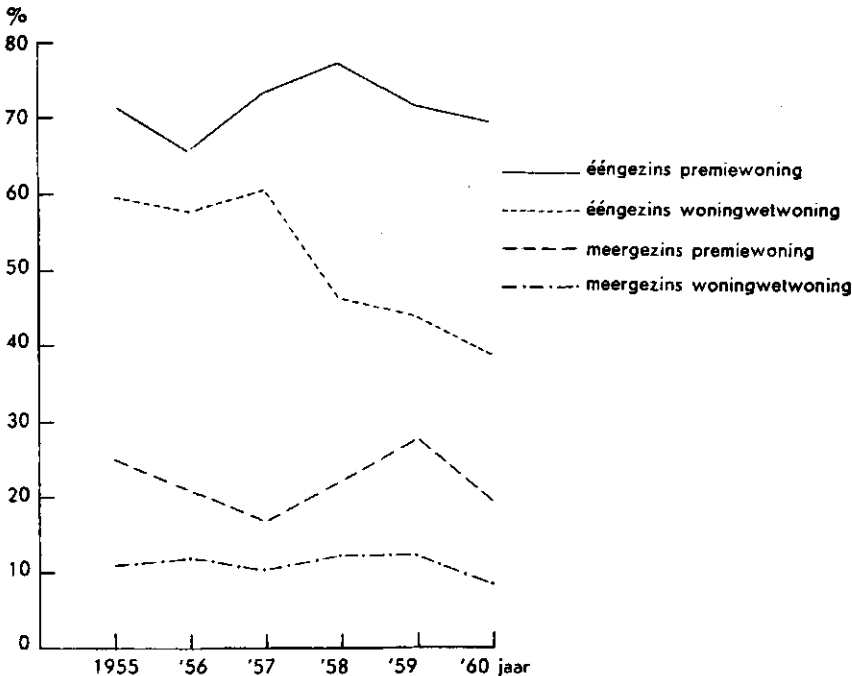
	Woningwetwoningen				Premiewoningen			
	paalfundering			andere fundering	paalfundering			andere fundering
	hout	beton	perc. hout		hout	beton	perc. hout	
A. Meergezinswoningen								
2 bouwlagen	498	1172	30	562	70	160	30	330
3 „	562	1923	23	2906	830	1020	45	1360
4 „	1026	6778	13	2811	660	2640	20	1690
5 „	120	5641	2	483	240	710	25	280
6 „	0	312	0	0	70	120	37	0
7 „	0	132	0	0	0	160	0	30
8 „	0	128	0	0	0	40	0	190
≥ 9 „	0	596	0	0	240	640	27	760
Alle meergezinswoningen	2206	16682	12	6762	2110	5490	28	4640
B. Alle eengezinswoningen	2313	2916	44	12236	5210	2000	72	19980
Alle woningwet- en premiewoningen	4519	19598	19	18998	7320	7490	49	24620

Bron: Min. v. V. en B. (K.W.D.).

Meergezinswoningen met meer dan 5 bouwlagen worden vrijwel niet op houten palen gefundeerd. Zelfs met minder dan 5 bouwlagen worden deze woningen voor meer dan de helft op betonpalen gebouwd.

Uit tabel 2 blijkt uiteraard een verschil tussen de eengezins- en de (uit meer bouwlagen bestaande) meergezinswoningen en tevens tussen de woningwet- en premiewoningen. Grafiek 4 geeft een beeld van de ontwikkeling van het relatieve gebruik van houten paalfunderingen gedurende een aantal jaren voor deze woningcategorieën.

Op houten palen gefundeerde woningwet- en premiewoningen in procenten van alle op palen gefundeerde woningen in deze categorieën



Uit deze grafiek blijkt dat van de eengezinswoningen, die uiteraard een gering aantal bouwlagen hebben, steeds een veel groter percentage op houten palen wordt gefundeerd dan van de meergezinswoningen. Opmerkelijk is voorts, dat premiewoningen ook steeds voor een groter percentage op hout worden gefundeerd dan w.w.-woningen. De oorzaken hiervan zijn o.a. de volgende:

- a. w.w.-woningen worden in het algemeen in *grotere objecten* gebouwd dan premiewoningen (zie tabel 3). Bij grotere objecten gaat bovendien de rol, die de meerdere bouwlagen in de keuze hout-beton spelen, meetellen wat vooral in de categorie meergezins-woningwetwoningen bij de objecten van 40 en meer woningen duidelijk blijkt. Ook worden de kosten van het gebruik van een betonheistelling, die veel hoger zijn dan die van een houten heistelling, naarmate het object groter wordt relatief lager;
- b. de vormgeving speelt ook een rol. De woningwetwoningen zijn sterk gebonden aan overheidsvoorschriften, vooral wat de soberheid betreft. Voor deze woningen zijn de toelaatbare bouwkosten vastgesteld aan de hand van een „curveprijs”, welke gebaseerd is op de bouwkosten van de meest sobere woningen. Het gevolg is, dat de architect vrijwel geen vrijheid heeft wat betreft de vormgeving en de woningen

in de meest compacte vorm worden ontworpen. Bij de premiewoningen daarentegen liggen de toelaatbare bouwsommen hoger waardoor meer vrijheid in de vormgeving mogelijk is. Hierdoor hebben premiewoningen veelal meer draagpunten dus meer palen en een geringere belasting per paal. Betonnen palen kunnen in deze gevallen niet altijd hun volle toelaatbare belasting krijgen en dan voordeliger door houten palen worden vervangen.

Van de samenhang van de keuze tussen hout en beton met de funderingsdiepte bij deze woningcategorieën geeft grafiek 5 een beeld.¹ In deze grafiek en in de verdere berekeningen is voor de funderingsdiepten de klasseïndeling aangehouden die bij de kwalitatieve Woningdocumentatie inzake de woningwet- en premiebouw van het Min. v. V. en B. is opge-
maakt nl.:

klasse 1: 1- 6 meter	klasse 6: 14-16 meter
„ 2: 6- 8 „	„ 7: 16-18 „
„ 3: 8-10 „	„ 8: 18-20 „
„ 4: 10-12 „	„ 9: $\geq$ 20 „
„ 5: 12-14 „	

Duidelijk blijkt de voorkeur voor beton bij de funderingsdiepten 1, 2, 8 en 9 dus bij 1-8 meter en 18 meter en dieper.

Voor de lage percentages houten palen die in verschillende van deze grafieken bij de diepteklasse 5 voorkomen kon geen verklaring worden gevonden.

Een onderzoek naar een eventuele voorkeur voor hout of beton per provincie gaf geen bepaald verloop te zien.

¹ Deze grafiek is ontleend aan de gegevens van bijlage III. In bijlage IV is de funderingsdiepte voor woningwet- en premiewoningen afzonderlijk weergegeven. Uit deze grafieken blijkt weer, dat bij premiewoningen over het algemeen meer op houten palen wordt gefundeerd dan bij woningwetwoningen.

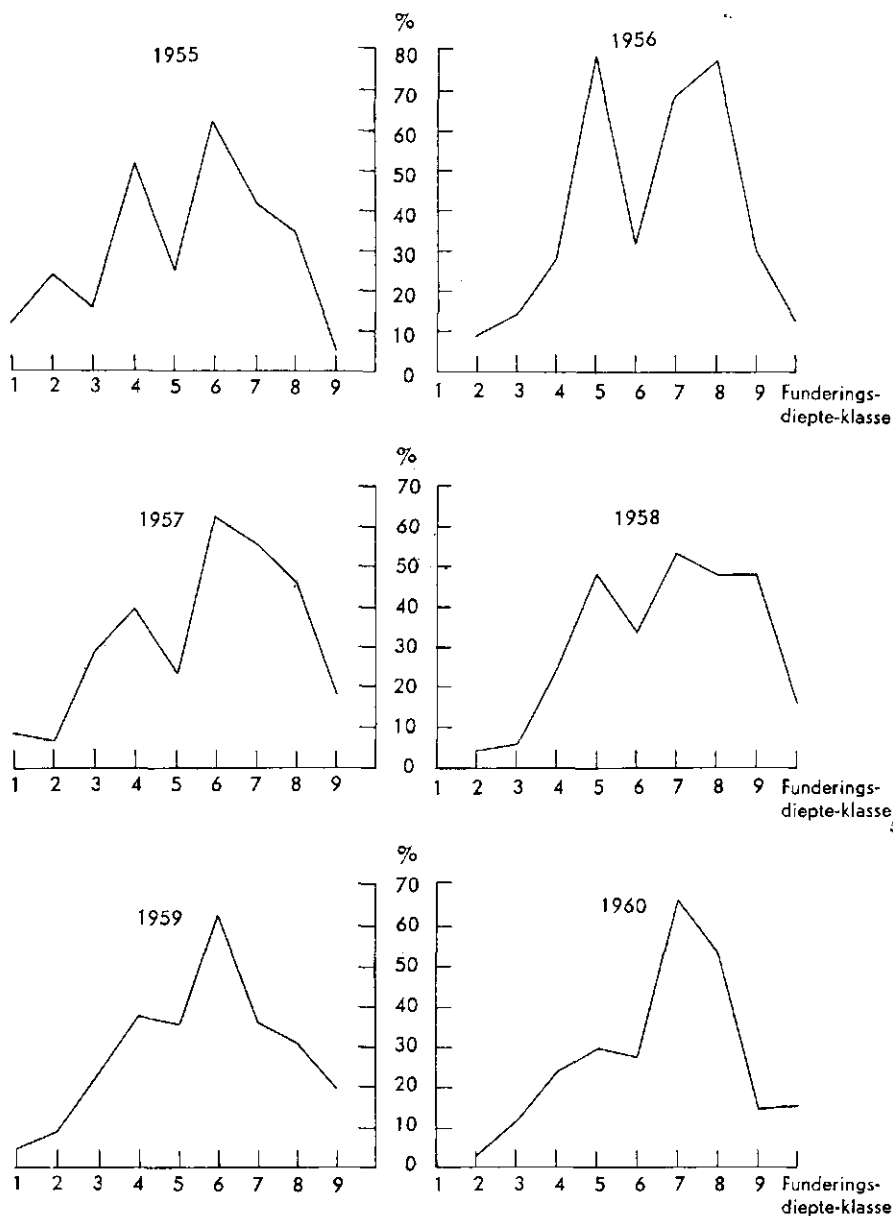
In 1959 gebouwde woningwet- en premiewoningen naar funderingswijze en objectgrootte

TABEL 3

	1-2 woningen			3-9 woningen			10-39 woningen			≥ 40 woningen			Alle woningen		
	paal- funde- ring	w.v. perc. hout	overige funde- ringen	paal- funde- ring	w.v. perc. hout	overige funde- ringen	paal- funde- ring	w.v. perc. hout	overige funde- ringen	paal- funde- ring	w.v. perc. hout	overige funde- ringen	paal- funde- ring	w.v. perc. hout	overige funde- ringen
Eengezins-woningwet	32	72	281	620	78	1.875	1.518	75	4.974	3.059	22	5.159	5.229	44	12.289
Eengezins-premie	1.190	74	9.120	750	80	2.670	2.670	71	5.010	2.600	70	3.180	7.210	72	19.980
Meergezins-woningwet	-	-	-	51	67	36	1.013	52	915	17.824	9	5.811	18.888	12	6.762
Meergezins-premie	80	63	220	150	47	260	1.200	17	940	6.170	29	3.220	7.600	28	4.640
Alle woningwet + premie	1.302	73	9.621	1.571	76	4.841	6.401	59	11.839	29.653	20	17.370	38.927	30	43.671

Bron: Min. van V. en B. (K.W.D.).

Alle woningwet- en premiewoningen op houten palen in procenten van alle woningen op paalfundering



Omschrijving der funderingsdiepte-lassen:

klasse 1: 1 - 6 meter	klasse 6: 14 - 16 meter
" 2: 6 - 8 "	" 7: 16 - 18 "
" 3: 8 - 10 "	" 8: 18 - 20 "
" 4: 10 - 12 "	" 9: $\geq$ 20 "
" 5: 12 - 14 "	

Bron: Min. v. V. en B. (K.W.D.)

HOOFDSTUK III

DE HANDEL IN HOUTEN HEIPALEN

§ 1. STRUCTUUR VAN DE PALENHANDEL

De handel in houten heipalen kan worden verdeeld in twee hoofdgroepen nl. de handel in importpalen en die in inlandse palen. Het grootste gedeelte van de in ons land gebruikte houten heipalen is uit het buitenland afkomstig; slechts een betrekkelijk klein gedeelte wordt door het Nederlandse bos geleverd. Toch is het aantal importeurs veel kleiner dan het aantal inlandse-palenhandelaren. De importeurs zijn in hoofdzaak gespecialiseerde heipalenhandelaren; de handel in inlandse heipalen wordt door een groot aantal inlandsrondhouthandelaren bedreven, van wie slechts enkelen zich in heipalen specialiseren.

Wat de gang van het hout van producent naar gebruiker betreft kan de handel worden verdeeld in vier groepen:

- a. rechtstreeks van inlands-houtproducent (bosbezitter) naar verbruiker;
- b. van inlands-houtproducent naar handelaar;
- c. van handelaar of importeur naar gebruiker;
- d. van handelaar of importeur naar handelaar.

Bij de inlandse palen is de meest voorkomende gang de onder b en c genoemde: het hout wordt op stam gekocht door een handelaar,¹ die het velt, verwerkt en afvoert en (meestal direct) aan de verbruikers verkoopt. In bepaalde delen van ons land (b.v. het heigebied in Groningen en Friesland) kopen de aannemers de palen meestal van in de omgeving wonende houthandelaren (houtkopers) die de palen niet zelf uit het bos kopen maar van andere (rondhout)handelaren die meestal dicht bij het bos hun bedrijf hebben.

De importpalen worden in hoofdzaak door de importeurs zelf al of niet via agenten aan de aannemers verkocht.

§ 2. INLANDSE PALEN EN IMPORTPALEN

Over het algemeen mag wel worden gesteld dat palen beneden de 10 meter lengte uit het Nederlandse bos komen en de langere palen uit het buitenland (tegenwoordig meestal de Ardennen), maar er wordt ook een vrij groot aantal palen, korter dan 10 meter, geïmporteerd en uit het Nederlandse bos komen ook wel palen van 12 meter en langer.

Dat palen korter dan 10 meter, die het Nederlandse bos dus wel kan produceren, toch uit het buitenland worden ingevoerd, ondanks de om-

¹ Deze handelaren worden in de palenhandel „bosexploitanten” genoemd.

standigheid dat voor deze kortere palen meestal lange palen moeten worden verzaagd, vindt zijn oorzaak in de volgende punten:

- a. door het te kleine aanbod zijn deze lengten in de inlandse palenhandel op bepaalde momenten niet verkrijgbaar;
- b. de kwaliteit van de importpalen is meestal beter dan van de inlandse vooral wat rechtheid betreft;
- c. de prijs is meestal niet noemenswaard hoger dan die van de inlandse palen.

Ad. a. Dit is gedeeltelijk een kwestie van relaties. Bovendien zal de importeur, wanneer hij een partij kortere palen nodig heeft, vlugger geneigd zijn deze uit België mee te laten komen dan dat een inlands-houthandelaar deze speciaal in het buitenland gaat kopen;

Ad. b. De inlandse palen zijn bijna uitsluitend grovedennin; de importpalen hoofdzakelijk fijnsparren. De laatste groeien rechter en worden in de Ardennen, in Duitsland en in de Skandinavische landen en Finland veel langer dan in ons land. De stamvorm is daardoor meer cilindrisch dan van de inlandse palen, die meer verloop hebben. Een paal met een minimumpuntoorsnede heeft bij de inlandse palen dus meer inhoud dan bij de importpalen, wat een groot verschil maakt in de totaal te kopen en te transporteren hoeveelheid kubieke meters paalhout. Alleen wanneer speciaal een zware kop wordt gevraagd, zal een inlandse paal voordeliger zijn dan een importpaal. Verder is speciaal het Skandinavische hout vaster: de jaarringen zijn smaller, wat in enkele gevallen door directies van bouwwerken of controlerende overheidsinstellingen al of niet terecht wordt vereist.

Ad. c. Ondanks de transportkosten naar ons land komen de importpalen op het werk of de opslagplaats niet beduidend duurder dan de inlandse.

§ 3. DE IMPORT VAN HEIPALEN

Omtrent de import van heipalen verschaft de Statistiek van de In-, Uit- en Doorvoer per goederensoort van het C.B.S. gegevens, echter alleen uitgedrukt in tonnen (na 1959 in m³) en zonder lengtespecificatie. Een onderzoek van de inklaringsformulieren die de grondslag voor deze statistiek vormen, leverde geen resultaat op; slechts zelden worden op deze formulieren aantallen en/of lengten vermeld.

Aannemende, dat de vrij droge importpalen per ton $\pm 1\frac{1}{2}$ m³ bevatten (inlandse nattere palen $\pm 1\frac{1}{4}$ m³) kan men uit de gevens in genoemde statistiek tabel 4 samenstellen, waarin de in m³ omgerekende hoeveelheden zijn opgenomen.

De export valt in onze verdere beschouwingen te verwaarlozen.

Grafiek 6 geeft van het verloop van de import een duidelijk beeld. Opvallend is de teruggang in 1958 die zijn oorzaak zal vinden in de in oktober 1957 ingevoerde „bouwstop”.

Een vergelijking van deze cijfers met de verkochte en met de verbruikte

hoeveelheid palen wordt gegeven in hoofdstuk IV waarin ook het verloop van deze curve nader wordt belicht.

In- en uitvoer van houten heipalen in de periode 1952-1961

TABEL 4

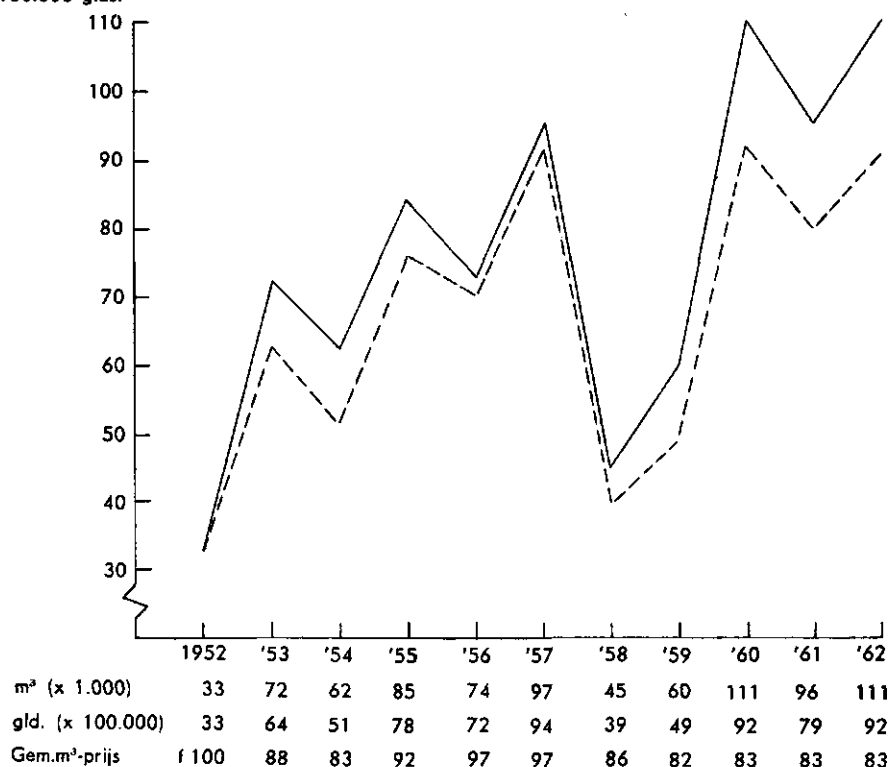
Jaar	Invoer		Uitvoer	
	tonnen	m ³	tonnen	m ³
1952	21.886	± 32.829	—	—
1953	48.161	± 72.242	—	—
1954	41.366	± 62.049	896	± 1120
1955	56.493	± 84.739	65	± 81
1956	49.040	± 73.560	18	± 23
1957	64.416	± 96.624	14	± 18
1958	29.862	± 44.793	—	—
1959	39.712	± 59.568	25	± 31
1960	± 73.975	110.962	± 18	22
1961	± 63.743	95.615	± 5	6
1962	± 74.275	111.413	± 50	62

Bron: C.B.S. (In-, uit- en doorvoer).

De invoer van houten heipalen in de periode 1952-1961

GRAFIEK 6

x 1.000 m³
x 100.000 glds.



Bron: C.B.S. (In-, uit- en doorvoer)

— m³
--- guldens

§ 4. ENQUETE ONDER DE HANDELAREN

Uit de statistische gegevens van het C.B.S. blijkt het jaarlijks verbruik noch een lengtespecificatie van de geïmporteerde palen op te maken.

Om te kunnen bepalen hoeveel heipalen en van welke lengten uit eigen bos komen en hoeveel werden geïmporteerd, werd besloten medewerking aan de palenhandelaren te vragen door middel van een enquête.

Mede door medewerking van de Algemene Vereniging Inlands Hout en van de Vereniging van Heipalenimporteurs en in het bijzonder van een groot aantal handelaren zelf kon een lijst worden opgesteld van alle (rond) houthandelaren die, al of niet als voornaamste houtsortiment, heipalen verhandelen, inclusief de importeurs. Aan al deze handelaren is – bij de meeste door persoonlijk bezoek – verzocht door middel van een vragenformulier te willen opgeven hoeveel (stuks of m³) heipalen gedurende de jaren 1959, 1960 en 1961 het bedrijf zijn ingekomen en hoeveel het hebben verlaten, gespecificeerd in de volgende lengteklassen:

- | | | |
|----|----------------|----------------------------------|
| a. | 5– 8 meter | hoofdzakelijk inlandse palen |
| b. | 8–11 meter | } zowel inlandse als importpalen |
| | 11–13 meter | |
| c. | 13–15 meter | } hoofdzakelijk importpalen |
| | 15–17 meter | |
| | 17–19 meter | |
| | 19–21 meter | |
| | 21 meter en op | |

De palen beneden de 5 meter lengte zijn buiten deze enquête gehouden, omdat in deze lengten ook beschoeiingspalen, perkoenpalen e.d. vallen en het voor veel handelaren niet mogelijk bleek uit deze verhandelde lengte de heipalen afzonderlijk op te geven.

Doordat de meeste heipalen minstens één keer door handen van een handelaar gaan is gevraagd bij de aan- en verkopen aan te geven hoeveel van producenten, van importeurs of van andere handelaren is gekocht en hoeveel aan aannemers of aan andere handelaren is verkocht. Hierdoor werd een vollediger beeld verkregen van de heipalenhandel. Deze werkwijze was ook noodzakelijk om dubbeltellingen van via andere handelaren verhandelde partijen te voorkomen. Bovendien ontstond op deze wijze controle op de betrouwbaarheid van de enquête, omdat de aan handelaren verkochte hoeveelheden in totaal ongeveer gelijk moesten zijn aan de in totaal van de handelaren gekochte hoeveelheden. Een verschil kan alleen ontstaan door voorraadverschillen aan begin en einde van het desbetreffende jaar welke verschillen, doordat alleen de gespecialiseerde heipalenhandelaren voorraden van betekenis bezitten in verhouding tot de totaal verhandelde aantallen palen, niet zo groot kunnen zijn.

Van de in totaal 88 handelaren die bleken in inlandse of importpalen te handelen zijn van 60 de gevraagde gegevens ontvangen, een resultaat dat niet onbevredigend mag worden genoemd, omdat behalve de in-

discretie die de gestelde vragen eigenlijk inhouden, het beantwoorden daarvan voor veel handelaren een grote hoeveelheid werk vereiste. Lang niet iedere boekhouding was namelijk op het bepalen van deze gegevens ingesteld.

De handelaren die geen gegevens inzonden behoren allen tot de grote groep van die handelaren in inlands rondhout van wie de heipalenomzet van geen grote betekenis is. De omzet van deze handelaren is getaxeerd aan de hand van de ontvangen gegevens van de andere handelaren.

In tabel 5 zijn de van 60 bedrijven ontvangen gegevens gesommeerd weergegeven, gespecificeerd naar lengteklassen en naar oorsprong en bestemming. Om de omzet van de 28 bedrijven, waarvan geen gegevens werden ontvangen, zo nauwkeurig mogelijk te taxeren zijn alle bedrijven in de volgende groepen verdeeld:

1. bosexploitanten, die uitsluitend uit het bos kopen en aan aannemers en/of handelaren verkopen;
2. houtkopers, die uitsluitend van de handel kopen en aan de aannemers verkopen;
3. houtkopers-bosexploitanten, die dus zowel van de handel als direct uit het bos kopen en eventueel importeren en aan de handel en/of aannemers verkopen;
4. importeurs, die uitsluitend in het buitenland kopen.

In ieder van deze groepen zijn de omzetten van die bedrijven, die geen gegevens verstrekten, getaxeerd op de gemiddelde omzet van de overige bedrijven in de desbetreffende groep. In de tabel zijn deze taxaties eveneens gesommeerd weergegeven waarna tenslotte de in totaal volgens de enquête verkochte aantallen inlandse en importpalen zijn weergegeven.

Aantallen afgeleverde heipalen gedurende de jaren 1959, 1960 en 1961

TABEL 5

A. 60 bedrijven (gegevens verstrekt)

Lengteklasse	1959			1960			1961		
	inlands	import	totaal	inlands	import	totaal	inlands	import	totaal
5- 8 meter	69883	3032	72915	60594	3247	63841	55975	1089	57064
8-11 meter	23982	43852	67834	28676	41584	70260	28420	58092	86512
11-13 meter	6211	74423	80634	8084	65903	73987	6667	78351	85018
13 m en op	100	127673	127773	552	156569	157121	114	191404	191518
Totaal	100176	248980	349156	97906	267303	365209	91176	328936	420112

B. 28 bedrijven (geen gegevens verstrekt)

Lengteklasse	1959			1960			1961		
	inlands	import	totaal	inlands	import	totaal	inlands	import	totaal
5- 8 meter	10210		10210	10593		10593	8480		8480
8-11 meter	9189	118	9307	9938	75	10013	9638	83	9721
11-13 meter	3996	90	4086	4791		4791	2313		2313
13 m en op	57	158	215	186		186	62		62
Totaal	23452	366	23818	25508	75	25583	20493	83	20576

C. Alle bedrijven

Lengteklasse	1959			1960			1961		
	inlands	import	totaal	inlands	import	totaal	inlands	import	totaal
5- 8 meter	80093	3032	83125	71187	3247	74434	64455	1089	65544
8-11 meter	33171	43970	77141	38614	41659	80273	38058	58175	96233
11-13 meter	10207	74513	84720	12875	65903	78778	8980	78351	87331
13 m en op	157	127831	127988	738	156569	157307	176	191404	191580
Totaal	123628	249346	372974	123414	267378	390792	111669	329019	440688

Bron: enquête L.E.I.

Wat de verhouding tussen de aantallen geïmporteerde en inlandse palen betreft geeft tabel 6 een duidelijk inzicht. Gemiddeld over de jaren 1959 t/m 1961 werd 30% van de heipalen, langer dan 4 meter, uit het Nederlandse bos betrokken en 70% geïmporteed. In de lengteklasse 5-8 meter spelen de importpalen geen belangrijke rol (3%); in de lengteklasse 8-11 meter werd echter reeds 57% van de gebruikte palen uit het buitenland ingevoerd. Palen van 11-13 meter lengte komen slechts voor 13 procent uit het eigen bos en de langere palen praktisch alle uit het buitenland.

Inlandse en importpalen in procenten van alle verkochte heipalen per lengteklasse

TABEL 6

Lengteklasse	1959			1960			1961			Gem. 1959/1961		
	inl.	imp.	tot.	inl.	imp.	tot.	inl.	imp.	tot.	inl.	imp.	tot.
5- 8 meter	96	4	100	96	4	100	98	2	100	97	3	100
8-11 meter	43	57	100	48	52	100	40	60	100	43	57	100
11-13 meter	12	88	100	16	84	100	10	90	100	13	87	100
13 meter en op	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100
Totaal	33	67	100	32	68	100	25	75	100	30	70	100

Bron: enquête L.E.I.

Doordat op de enquêteformulieren is gevraagd hoeveel palen van en aan andere handelaren zijn gekocht en verkocht, kon worden bepaald welke functie de handel vervult in de gang van de palen van producent naar gebruiker. Gedurende de jaren 1959, 1960 en 1961 werden resp. 35%, 32% en 27% van de aantallen palen die door bosbezitter of importeur in de handel werden gebracht door meer dan één handelaar naar de verbruiker verhandeld. Opvallend is dat dit in hoofdzaak met de inlandse palen het geval is. Voor de importpalen werden over deze jaren resp. 80%, 80% en 85% direct van de importeurs aan de aannemers verkocht. Van de inlandse palen werden slechts resp. 43%, 54% en 51% van de uit het bos gekochte palen direct aan de verbruikers verkocht. (Zie ook de diagrammen op pag. 48).

Tabel 7 geeft een overzicht van de heipalenhandel naar de verschillende categorieën handelaren in 1959.

Overzicht van de verhandelde hoeveelheden houten heipalen in m³ naar handelaarscategorieën

TABEL 7

Verkocht door	Verkocht aan	
	houtkopers	aannemers
A. importeurs	13425	53232
B. bosexploitanten	9084	7036
C. houtkopers	712	6948
D. bosexploitanten-houtkopers	4821	4830

HOOFDSTUK IV

HET VERBRUIK VAN HOUTEN HEIPALEN

§ 1. HET VERBRUIK VAN HOUTEN HEIPALEN NAAR VERSCHILLENDE BESTEMMINGEN

In het vorige hoofdstuk is de handel in heipalen beschreven en het totale palenverbruik berekend. Dit verbruik is aan wijzigingen onderhevig o.a. bij wijzigingen in het bouwbeleid. Om inzicht te krijgen in de toekomstige afzetmogelijkheden van de houten heipalen zijn de belangrijkste bestemmingen voor deze palen onderzocht. Als mogelijke bestemmingen kunnen worden genoemd:

- A. de woningbouw;
- B. bouw van ziekenhuizen, kerken, scholen, fabrieken en andere utiliteitsbouw;
- C. verbruik door gemeenten voor rioleringen en waterbouwkundige doeleinden;
- D. verbruik door polders, waterschappen enz. voor waterbouwkundige doeleinden.

Gebleken is, dat door rijk en provincies vrijwel geen houten palen voor waterbouwkundige werken worden gebruikt.

Van de bovengenoemde bestemmingen was het mogelijk het verbruik te onderzoeken in de woningbouw, in de scholenbouw en dat door gemeenten. Van de overige bestemmingsgroepen waren niet voldoende gegevens beschikbaar om enigermate verantwoorde ramingen van het verbruik te kunnen maken.

§ 2. HET TOTALE AANTAL OP HOUTEN EN BETONNEN PALEN GEFUNDEERDE WONINGEN

Omtrent de woningwet- en premiebouw werd ten behoeve van dit onderzoek een groot aantal gegevens verwerkt door het Ministerie van Volkshuisvesting en Bouwnijverheid. Omtrent de z.g. „vrije” bouw waren alleen de gegevens van het C.B.S. (Bouwbedrijvigheid) beschikbaar waaruit het aantal vrije woningen bleek en de gemiddelde kubieke inhoud daarvan. Om de aantallen in deze categorie woningen verbruikte houten palen te berekenen is de in verschillende opzichten geconstateerde verhouding tussen w.w.- en premiewoningen doorgetrokken om deze verhouding t.o.v. de „vrije” woningen te bepalen. Dit zal echter waarschijnlijk een zekere onderschatting van het verbruikte aantal houten palen in de „vrije” woningbouw betekenen.

Op paalfundering gebouwde woningen in procenten van alle woningen, waarvan de bouw is begonnen in de periode 1955 t/m 1960, onderscheiden naar woningcategorie

TABEL 8

Woningcategorie	1955		1956		1957		1958		1959		1960	
	aantal woningen	w.v. % op palen	aantal woningen	w.v. % op palen	aantal woningen	w.v. % op palen	aantal woningen	w.v. % op palen	aantal woningen	w.v. % op palen	aantal woningen	w.v. % op palen
<i>Engezinswoningen</i>												
woningwet	17604	20	23707	20	22637	28	22149	23	17465	30	17615	28
premie	21002	16	26356	19	24730	20	26640	26	27190	27	19590	29
niet-gesubsidieerd	7164	14	8116	19	5348	17	1850	26	4604	28	14963	29
<i>Meergezinswoningen</i>												
woningwet	14657	56	19206	65	22071	70	24866	71	25650	74	19509	71
premie	10755	47	12871	58	10080	51	11780	62	12240	62	10090	76
niet-gesubsidieerd	2926	43	3002	55	1254	41	820	55	1375	60	4987	78
Totaal	74108	30	93258	35	86120	38	88105	43	88524	46	86754	47

Bron: Min. v. V. en B. (K.W.D.).

Op houten palen gefundeerde woningen in procenten van alle woningen op paalfundering volgens tabel 8

TABEL 9

Woningcategorie	1955		1956		1957		1958		1959		1960	
	woningen op palen	w.v. % hout	woningen op palen	w.v. % hout	woningen op palen	w.v. % hout	woningen op palen	w.v. % hout	woningen op palen	w.v. % hout	woningen op palen	w.v. % hout
<i>Engezinswoningen</i>												
woningwet	3455	60	4774	58	6240	61	5177	47	5229	44	4880	39
premie	3294	72	5133	65	4850	73	6800	77	7210	72	5760	69
niet-gesubsidieerd	1003	86	1542	74	909	94	481	85	1289	75	4339	76
<i>Meergezinswoningen</i>												
woningwet	8209	11	12452	12	15445	10	17655	12	18888	12	13823	8
premie	5048	25	7470	21	5190	17	7280	23	7600	28	7710	19
niet-gesubsidieerd	1258	33	1651	27	514	27	451	31	825	35	3890	23
Totaal	22267	30	33022	28	33148	30	37844	30	41041	29	40402	31

Bron: Min. v. V. en B. (K.W.D.).

In de voorafgaande tabel 8 is een overzicht gegeven van de aantallen gedurende enige jaren gebouwde woningen, onderscheiden naar de zes, volgens de wijze van financieren bepaalde categorieën (zie hoofdstuk I § 6) en de percentages van deze woningen die op paalfundering zijn gebouwd (zie ook de bijlagen VII, VIII en IV).

Tabel 9 geeft vervolgens een overzicht van de op paalfundering gebouwde woningen en de percentages van deze woningen die op houten palen zijn gefundeerd. In tabel 10 zijn tenslotte alle op houten palen gefundeerde woningen weergegeven.

Totaalaantal op houten palen gefundeerde woningen

TABEL 10

	1955	1956	1957	1958	1959	1960
<i>Eengezinswoningen</i>						
woningwet	2079	2778	3787	2418	2313	1883
premie	2360	3333	3550	5250	5210	3980
niet-gesubsidieerd	860	1136	856	409	967	3297
<i>Meergezinswoningen</i>						
woningwet	897	1448	1559	2060	2206	1040
premie	1287	1561	900	1690	2110	1490
niet-gesubsidieerd	410	450	138	140	289	895
Totaalaantal eengezinswoningen	5299	7247	8193	8077	8490	9160
Totaalaantal meergezinswoningen	2594	3459	2597	3890	4605	3425
Totaal generaal	7893	10706	10790	11967	13095	12585

§ 3. HET VERBRUIK VAN HOUTEN HEIPALEN IN DE WONINGBOUW

Volgens berekeningen van het Bureau Documentatie Bouwwezen wordt gemiddeld per woning bij de woningwet- en premiebouw het volgende aantal houten palen gebruikt.

Eengezins woningwetwoning	14,75 palen
Eengezins premiewoning	16,50 palen
Meergezins woningwetwoning	15,11 palen
Meergezins premiewoning	15,75 palen

Op basis van de verschillen in inhoud van de verschillende categorieën woningen is het aantal palen onder de niet-gesubsidieerde woningen, die gemiddeld 26% groter zijn dan de premiewoningen, ¹ als volgt bepaald:

Eengezins niet-gesubsidieerde woning	20,79 palen (1,26 x 16,50)
Meergezins niet-gesubsidieerde woning	19,85 palen (1,26 x 15,75)

Naar deze normen berekend kan uit tabel 10 het totaalaantal in de woningbouw verbruikte houten heipalen worden berekend. Tabel 11 geeft deze aantallen aan.

¹ De gemiddelde inhoud van alle gereedgekomen woningen was gemiddeld over de jaren 1958/1961 voor woningwetwoningen 261 m³, voor premiewoningen 318 m³ en voor de „vrije” woningen 400 m³.

Totaalaantal in de woningbouw verbruikte houten heipalen gedurende de jaren 1955 tot en met 1960 naar woningcategorie

TABEL 11

	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Eengezins woningwet	30665	40976	55858	35666	34117	27774
„ premie	38940	54995	58575	86625	85965	65670
„ niet-gesubsidieerd	17879	23617	17796	8503	20103	68545
Meergezins woningwet	13554	21879	23556	31127	33333	15714
„ premie	20270	24586	14175	26618	33233	23468
„ niet-gesubsidieerd	8139	8933	2739	2779	5737	17766
Totaal	129447	174986	172699	191318	212488	218937

§ 4. DE LENGTE VAN DE IN DE WONINGBOUW VERBRUIKTE HOUTEN HEIPALEN

Uiteraard is de lengte van de houten heipalen afhankelijk van de funderingsdiepte. In bijlage IX is deze voor de w.w.- en premiewoningen gegeven. De funderingsdiepten bij de bouw van niet-gesubsidieerde woningen zijn echter niet bekend. Deze zijn berekend op basis van de gemiddelde funderingsdiepte bij de bouw van w.w.- en premiewoningen (bijlage XII).

De volgende tabel 12 geeft een overzicht van alle in de woningbouw gebruikte houten palen, verdeeld naar funderingsdiepten.

Aantallen in de woningbouw verbruikte houten heipalen gedurende de periode 1955-1960 naar funderingsdiepte ¹

TABEL 12

Funderingsdiepte in m	1955	1956	1957	1958	1959	1960
1- 6	3.785	3.713	6.338	3.134	2.370	2.035
6- 8	8.013	12.567	4.519	4.067	5.034	5.436
8-10	9.452	19.626	18.524	16.285	16.179	13.065
10-12	10.917	16.689	18.625	27.832	31.501	27.367
12-14	8.347	27.003	26.429	35.295	42.557	40.748
14-16	54.820	33.656	33.963	36.449	40.495	48.974
16-18	21.289	33.893	29.158	33.472	34.283	43.313
18-20	10.673	15.654	28.610	23.699	30.964	29.711
≥ 20	2.151	12.185	6.533	11.085	9.105	8.288
Totaal	129.447	174.986	172.699	191.318	212.488	218.937

Dat de houten palen tot bepaalde funderingsdiepten zijn ingeheid wil niet zeggen, dat deze palen ook dezelfde lengten hebben. Immers, er moet rekening worden gehouden met opalers (gemiddeld 1,65 m) en de aanlegdiepte van de fundering (meestal $\pm$ 0,60 m). Het verschil tussen paallengte en funderingsdiepte zal dus 2,25 à 2,50 m bedragen. De funderingsdiepten van 1-6 m kunnen buiten beschouwing worden gelaten omdat hierbij paaltjes van minder dan 5 m lengte zijn gebruikt die voor

¹ Voor specificatie zie bijlage X.

meer doeleinden kunnen worden bestemd en reeds bij de enquête onder de handelaren zijn uitgesloten.

Om de lengteklassen uit de enquête (5 t/m 7 m, 8 t/m 12 m, 13 meter en op) met de funderingsdiepteklassen in overeenstemming te brengen kunnen voor paallengten van 5 t/m 7 m de diepteklassen 6–10 m, voor paallengten van 8 t/m 12 m de diepteklassen 10–16 m en voor de palen van 13 meter en langer de diepteklassen 16 m en meer worden aangehouden. Op deze wijze werd de volgende tabel opgesteld.

Aantallen in de woningbouw verbruikte houten heipalen gedurende de jaren 1955–1960 onderscheiden naar lengteklasse

TABEL 13

Paallengte	1955	1956	1957	1958	1959	1960
< 5 m	3.785	3.713	6.338	3.134	2.370	2.035
5– 8 m	17.465	32.193	23.043	20.352	21.213	18.501
8–11 m	15.090	30.190	31.839	45.480	52.780	47.741
11–13 m	58.994	47.158	47.178	54.096	61.773	69.348
13 m en op	34.113	61.732	64.301	68.256	74.352	81.312
Totaal	129.447	174.986	172.699	191.318	212.488	218.937

Uit tabel 13 blijkt dat het verbruik van palen tot 5 meter (inlandse) voor de woningbouw van ondergeschikt belang is.

De (inlandse) palen van 5–8 meter lengte vormen in het totale palenverbruik in de woningbouw een kleine groep maar zijn met een jaarlijkse totale inhoud, variërend tussen de ca. 2.500 en ca. 5.000 m³ toch van betekenis voor de Nederlandse bosbouw.

Een zeer belangrijke groep vormen de palen van 8–13 meter, palen die voor een groot gedeelte, althans die tot 11 meter lengte, uit het eigen bos kunnen worden betrokken. Volgens de gemaakte berekening zou de omzet van deze groep palen ten behoeve van de woningbouw per jaar ca. 15.000–25.000 m³ bedragen. Zoals in hoofdstuk I al is uiteengezet zal het van het aanbod en de kwaliteit van het aangeboden hout afhangen hoeveel palen van deze lengten uit het Nederlandse bos en hoeveel uit het buitenland zullen worden aangevoerd.

De laatste groep palen van 13 meter en langer is voor de Nederlandse bosbouw niet van veel belang. Deze palen worden vrijwel alle uit de Ardennen, Duitsland en de Skandinavische landen ingevoerd.

§ 5. VERBRUIK VAN HOUTEN HEIPALEN, VOOR ANDERE DOELEINDEN DAN DE WONINGBOUW

In de voorgaande hoofdstukken is reeds uiteengezet, dat de bouw van grote bouwwerken zoals fabrieken, kerken, grote kantoorgebouwen e.d. door het grote gewicht meestal op betonnen palen plaats heeft. De uitzonderingen konden niet worden achterhaald, doch zullen voor de houtenheipalenafzet niet van veel betekenis zijn.

Wel kan een raming worden gemaakt van het aantal onder scholen geheide houten palen door middel van door het C.B.S. in de Maandstatis-

tiel voor de Bouwbedrijvigheid verstrekte gegevens omtrent de scholenbouw in ons land. Bijlage XI geeft een overzicht van de scholenbouw gedurende de jaren 1955-1960.

Aan de hand van informatie bij het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen werd hieruit de volgende tabel opgesteld.

Aantal houten palen, verbruikt ten behoeve van scholenbouw, gedurende de jaren 1955-1961

TABEL 14

Jaar	Aantal lokalen	Waarvan onderheid	Op houten palen	Aantal palen	Afgerond
1955	2163	1442	721	4326	4300
1956	2421	1614	807	4842	4800
1957	2091	1394	697	4182	4200
1958	2446	1631	815	4890	4900
1959	2772	1848	924	5544	5500
1960	2137	1425	712	4272	4300
1961	1952	1301	651	3906	3900

Behalve de woningbouw, utiliteitsbouw, scholenbouw e.d. bestaat de mogelijkheid dat in de *weg- en waterbouw* onder kunstwerken nog houten funderingspalen worden gebruikt. Informaties bij verschillende bureaus van de *Rijks- en Provinciale Waterstaten* maakten duidelijk dat bij deze diensten slechts sporadisch houten heipalen worden gebruikt. Komt het voor, dan is dat in een dermate incidenteel geval, dat dit niet als norm voor een aantal jaren mag worden gehanteerd.

Ook bij de *Nederlandse Spoorwegen* worden vrijwel uitsluitend betonnen palen gebruikt. Een enkele keer wordt bij bouw of restauratie van stationsgebouwen b.v. een rijwielstalling op houten palen gefundeerd. Of alle werken bij Rijk en Provincie en de Nederlandse Spoorwegen inderdaad zo zwaar zijn of zo moeilijke plaatselijke omstandigheden hebben dat bij geen enkel Rijks- of N.S.-werk de betonpalen door houten vervangen kunnen worden zonder dat dit op financiële of technische bezwaren zou stuiten, kan niet worden beoordeeld.

Anders bleek het te zijn bij verschillende *gemeentediensten* waar een aanzienlijk aantal houten funderingspalen onder rioleringen, bruggen, sluisen, beschoeiingen en voor andere doeleinden werden en worden gebruikt. Aan een aantal gemeentediensten is gevraagd hoeveel palen voor deze doeleinden zijn gebruikt en in welke lengten.

Omdat niet aan alle ongeveer 1000 gemeentebesturen in ons land naar deze gegevens kon worden gevraagd is volstaan met de gemeenten: Amsterdam, Rotterdam en Den Haag en verder met een steekproef. Aan de hand van gegevens, o.a. verkregen bij het Laboratorium voor Grondmechanica in Delft, waar alle verrichte sonderingen op topografische kaarten worden aangegeven, kon een globale afbakening van het heigebied worden vastgesteld (zie hoofdstuk I).

Aan 37 willekeurig gekozen diensten voor Gemeente- en Openbare Wer-

ken in dit gebied is gevraagd naar het aantal verbruikte houten fun-
deringspalen voor:

1. rioleringen;

2. sluizen, bruggen, beschoeiingen e.d.;

3. andere doeleinden, anders dan voor de woningbouw;

het een en ander gespecificeerd in verschillende lengteklassen. Om deze
diensten niet te veel te ontrieven zijn deze gegevens slechts gevraagd over
de laatste drie kalenderjaren, dus 1959, 1960 en 1961.

Met betrekking tot 34 gemeenten werden de gevraagde gegevens ver-
strekt. Met deze gegevens als basis is het verbruik door gemeenten voor
andere doeleinden dan de woningbouw berekend zoals in tabel 15 is
weergegeven. De uitkomst van deze berekening viel aanmerkelijk hoger
uit dan verwacht werd. Door de zeer grote verschillen van jaar tot jaar
en tussen de gemeenten onderling is de nauwkeurigheid van deze bereke-
ning evenwel niet groot (standaardafwijking ca. 20 %).

*Door gemeenten, anders dan voor de woningbouw verbruikte aantallen
houten heipalen gedurende de jaren 1959-1960-1961*

TABEL 15

Lengteklasse	1959	1960	1961
< 5 meter	43.000	97.000	155.000
5- 8 meter	20.000	23.000	33.000
8-11 meter	4.000	25.000	45.000
11-13 meter	5.000	7.000	8.000
≥ 13 meter	11.000	32.000	50.000
Totaal	83.000	184.000	291.000

Bron: berekening L.E.I.

§ 6. HET TOTALE VERBRUIK VAN HOUTEN HEIPALEN IN DE ONDERZOCHE BESTEMMINGEN

In tabel 16 wordt tenslotte een overzicht gegeven van de hoeveelheid
houten heipalen die in totaal bij de onderzochte bestemmingen gedurende
de jaren 1955 tot en met 1960 zijn verbruikt, waarbij nog moet worden
opgemerkt, dat het verbruik door gemeentediensten gedurende de jaren
1955 t/m 1958 is getaxeerd door de jaartotalen ten opzichte van 1959 in
eenzelfde verhouding aan te nemen als die bij de woningbouw. De hoe-
veelheid palen is nl. ook afhankelijk geweest van de „bestedingsbeper-
king” die tegelijk met het instellen van de „bouwstop” het uitvoeren
van openbare werken aanmerkelijk verminderde. De lengteverdeling van
de op deze wijze getaxeerde jaarlijks verbruikte hoeveelheden palen is
gemaakt in dezelfde verhouding als deze in de jaren 1959 t/m 1961
gemiddeld was.

In tabel 17 is van de samengevatte cijfers uit tabel 16 een verdeling
gegeven naar inlandse en importpalen, waarbij gebruik is gemaakt van
de in tabel 6 gegeven percentages.

Tenslotte dient nog vermeld te worden, dat getracht is zoveel mogelijk
gegevens te verzamelen omtrent de vele mogelijkheden waarbij houten

heipalen kunnen worden gebruikt. Dat alle mogelijkheden in deze berekening zijn betrokken is bepaald niet het geval. Er worden, zoals reeds is opgemerkt, nog een aanzienlijk aantal bouwwerken op houten palen gefundeerd die in geen der behandelde groepen kunnen worden ondergebracht zoals werkplaatsen, verenigingsgebouwen, veehallen, veilinggebouwen, garages, kleinere waterbouwkundige werken voor waterschappen en polders enz. De hoeveelheid palen die voor deze niet onderzochte doeleinden is gebruikt is moeilijk te taxeren. Elke raming zou dermate willekeurig zijn, dat wij hebben gemeend met de cijfers van de tabellen 16 en 17 te moeten volstaan.

*Aantallen houten heipalen, verbruikt gedurende de jaren
1955 tot en met 1961*

TABEL 16

Jaar	Lengteklasse	Woning- bouw ¹	Gemeen- ten ²	Scholen	Totaal onderzochte bestem- mingen	Niet onderzochte bestem- mingen ³	Totaal verbruik volgens enquête handel
1955	< 5	3.500	26.000	100	29.600		
	5- 8	17.500	8.000	500	26.000		
	8-11	15.000	7.000	500	22.500		
	11-13	59.000	2.000	1.800	62.800		
	≥ 13	34.000	8.000	1.400	43.400		
	Totaal > 5 m	125.500	25.000	4.200	154.700		?
1956	< 5	3.500	35.000	100	38.600		
	5- 8	32.500	11.000	600	44.100		
	8-11	30.500	9.000	1.000	40.500		
	11-13	47.000	2.000	1.500	50.500		
	≥ 13	61.500	11.000	1.600	74.100		
	Totaal > 5 m	171.500	33.000	4.700	209.200		?
1957	< 5	6.500	34.000	100	40.600		
	5- 8	23.000	10.000	500	33.500		
	8-11	32.000	9.000	900	41.900		
	11-13	47.000	3.000	1.300	51.300		
	≥ 13	64.500	11.000	1.400	76.900		
	Totaal > 5 m	166.500	33.000	4.100	203.600		?
1958	< 5	3.000	38.000	100	41.100		
	5- 8	20.500	11.000	600	32.100		
	8-11	45.500	10.000	1.200	56.700		
	11-13	54.000	3.000	1.400	58.400		
	≥ 13	68.000	12.000	1.600	81.600		
	Totaal > 5 m	188.000	36.000	4.800	228.800		?
1959	< 5	2.500	47.000	100	49.600	-	-
	5- 8	21.000	20.000	700	41.700	41.400	83.100
	8-11	53.000	4.000	1.300	58.300	18.800	77.100
	11-13	61.500	5.000	1.500	68.000	16.700	84.700
	≥ 13	74.500	11.000	1.900	87.400	40.600	128.000
	Totaal > 5 m	210.000	40.000	5.400	255.400	117.500	372.900
1960	< 5	2.000	97.000	100	99.100	-	-
	5- 8	18.500	23.000	500	42.000	32.400	74.400
	8-11	47.500	25.000	900	73.400	6.900	80.300
	11-13	69.500	7.000	1.300	77.800	1.000	78.800
	≥ 13	81.500	32.000	1.500	115.000	42.300	157.300
	Totaal > 5 m	217.000	87.000	4.200	308.200	82.600	390.800
1961	< 5	2.000	155.000	100	157.100	-	-
	5- 8	20.000	33.000	500	53.500	12.000	65.500
	8-11	48.000	45.000	800	93.800	2.400	96.200
	11-13	70.000	8.000	1.200	79.200	8.100	87.300
	≥ 13	85.000	50.000	1.300	136.300	55.300	191.600
	Totaal > 5 m	223.000	136.000	3.800	362.800	77.800	440.600

¹ De cijfers van 1961 zijn getaxeerd.

² De cijfers van 1955 tot en met 1958 zijn getaxeerd.

³ Inclusief eventuele schattingsfouten.

Bron: berekening L.E.I.

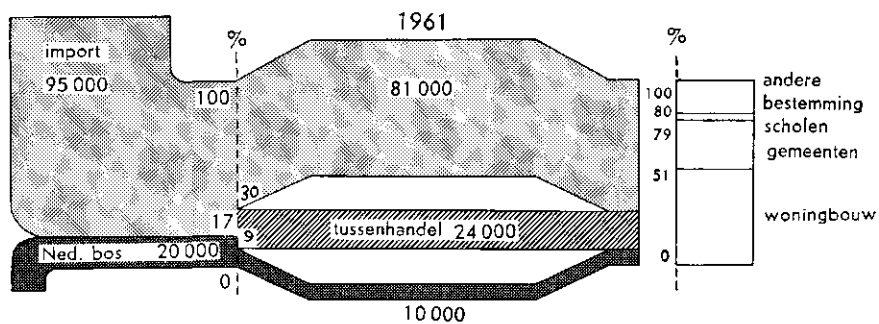
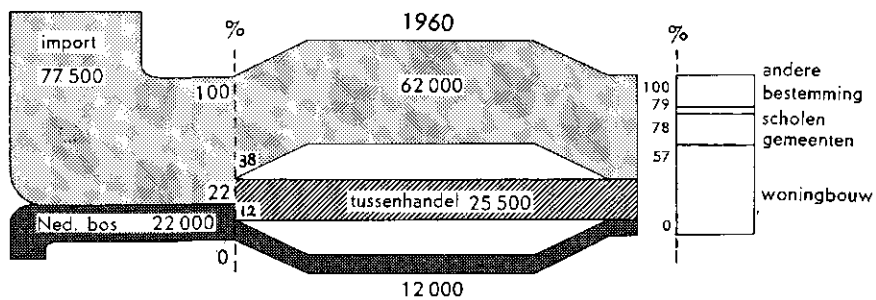
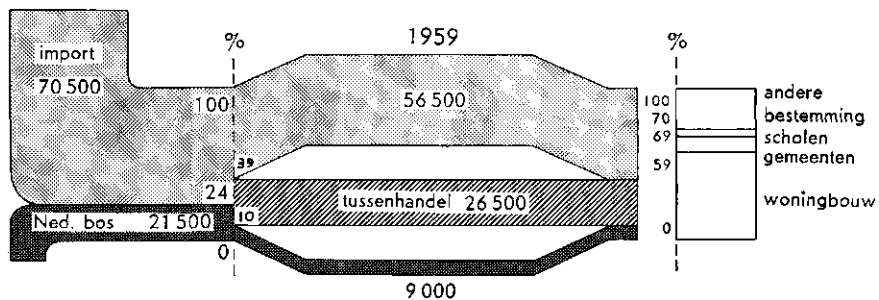
*Verbruik van houten heipalen, gedurende de jaren 1955 t/m 1961
in de onderzochte bestemmingssectoren, onderscheiden naar
inlandse en importpalen*

TABEL 17

Lengteklasse	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
A. Inlandse palen							
< 5 m	29.600	38.600	40.600	41.100	45.600	99.100	157.100
5- 8 m	25.200	42.800	32.500	31.100	40.500	40.700	51.900
8-11 m	9.700	17.400	18.000	24.400	25.100	31.600	40.300
11-13 m	8.200	6.600	6.700	7.600	8.800	10.100	10.300
≥ 13 m	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	72.700	105.400	97.800	104.200	120.000	181.500	259.600
w.v. ≥ 5 m	43.100	66.800	57.200	63.100	74.400	82.400	102.500
B. Importpalen							
< 5 m	-	-	-	-	-	-	-
5- 8 m	800	1.300	1.000	1.000	1.200	1.300	1.600
8-11 m	12.800	23.100	23.900	32.300	33.200	41.800	53.500
11-13 m	54.600	43.900	44.600	50.800	59.200	67.700	68.900
≥ 13 m	43.400	74.100	76.900	81.600	87.400	115.000	136.300
Totaal	111.600	142.400	146.400	165.700	181.000	225.800	260.300
w.v. ≥ 5 m	111.600	142.400	146.400	165.700	181.000	225.800	260.300
C. Alle palen							
< 5 m	29.600	38.600	40.600	41.100	45.600	99.100	157.100
5- 8 m	26.000	44.100	33.500	32.100	41.700	42.000	53.500
8-11 m	22.500	40.500	41.900	56.700	58.300	73.400	93.800
11-13 m	62.800	50.500	51.300	58.400	68.000	77.800	79.200
≥ 13 m	43.400	74.100	76.900	81.600	87.400	115.000	136.300
Totaal	184.300	247.800	244.200	269.900	301.000	407.300	519.900
w.v. ≥ 5 m	154.700	209.200	203.600	228.800	255.400	308.200	362.800

Bron: berekening L.E.I.

Productie, import en verbruik van houten heipalen in m³



HOOFDSTUK V

SAMENVATTING

§ 1. IMPORTPALEN

Uit het onderzoek is gebleken dat de importpalen het grootste gedeelte van het verbruikte aantal heipalen uitmaken. Om de verzamelde gegevens hieromtrent naast elkaar te kunnen stellen dienen deze eerst tot vergelijkbare eenheden te worden herleid; immers, de importgegevens van het C.B.S. zijn in tonnen en m³ uitgedrukt en de door het L.E.I. verzamelde gegevens in aantallen palen (tabel 17).

De importpalen variëren in lengte in hoofdzaak van ca. 10 tot 17 meter en in omtrek (op 1 m van het dikke eind) van ca. 60 cm (Goudse palen) tot ca. 85 cm (Rotterdamse palen). Gemiddeld bevatten ongeveer 3 van deze palen 1 m³ hout. Naar deze maatstaf berekend zijn de importcijfers, in aantallen herleid, in grafiek 7 aangegeven. In deze grafiek zijn bovendien de volgens de handelarenenquête verkochte aantallen importpalen vermeld en tenslotte zijn de aantallen in de onderzochte toepassingssectoren verbruikte palen aangegeven. Uiteraard ligt de curve der laatstgenoemde gegevens lager dan de beide andere curven. Uit de grafiek blijkt dat, terwijl het verbruik vrij regelmatig bleef toenemen, de handel snel reageerde op de in oktober 1957 ingevoerde „bouwstop”. De handel had toen grote voorraden (begin 1958 ca. 200.000 palen, inclusief de lopende contracten) en kocht direct belangrijk minder aan. In 1959 werd het bouwbeleid gewijzigd (meer „vrije” bouw) en waren de prijzen van het paalhout inmiddels iets gedaald, waarop de handel reageerde door meer te kopen. Ondanks het gewijzigde bouwbeleid nam de bouwactiviteit niet zo snel toe als werd verwacht en de palenimport daalde weer, zij het slechts tijdelijk, want 1962 geeft inmiddels weer een stijging te zien.

§ 2. HANDEL EN VERBRUIK

De handelarenenquête gaf inzicht in de in totaal verbruikte aantallen inlandse en importpalen (tabellen 5 en 6). Een beeld van de samengevatte resultaten van deze enquête geeft het hiernaast afgebeelde stroomdiagram, waarin over de jaren 1959, 1960 en 1961 wordt getoond hoeveel m³ paalhout wordt geïmporteerd en hoeveel m³ er uit het Nederlandse bos wordt betrokken, welke percentages van ieder rechtstreeks door de importeurs en de „bosexploitanten” aan de aannemers (verbruikers) worden verkocht en welke percentages via de tussenhandel de verschillende bestemmingen bereiken en tenslotte welke percentages van

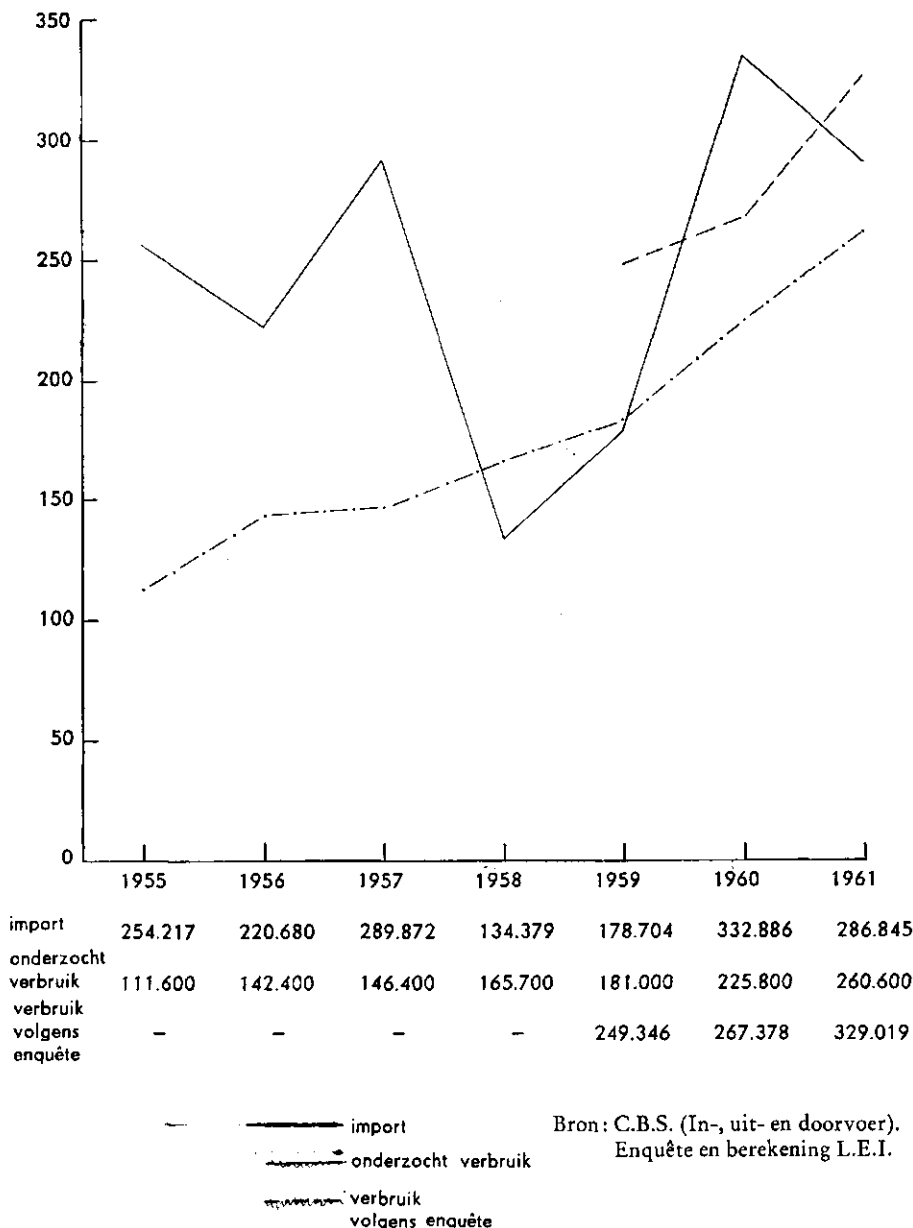
de totaal verhandelde palen naar de verschillende bestemmingen zijn gegaan.

Wat deze bestemmingen betreft geeft tabel 16 een inzicht in de aantallen palen per lengteklasse voor elk der bestemmingssectoren. Een verdeling per bestemming naar inlandse en importpalen wordt gegeven in tabel 18.

Aantallen geïmporteerde heipalen en het verbruik daarvan

GRAFIEK 7

x 1.000 stuks



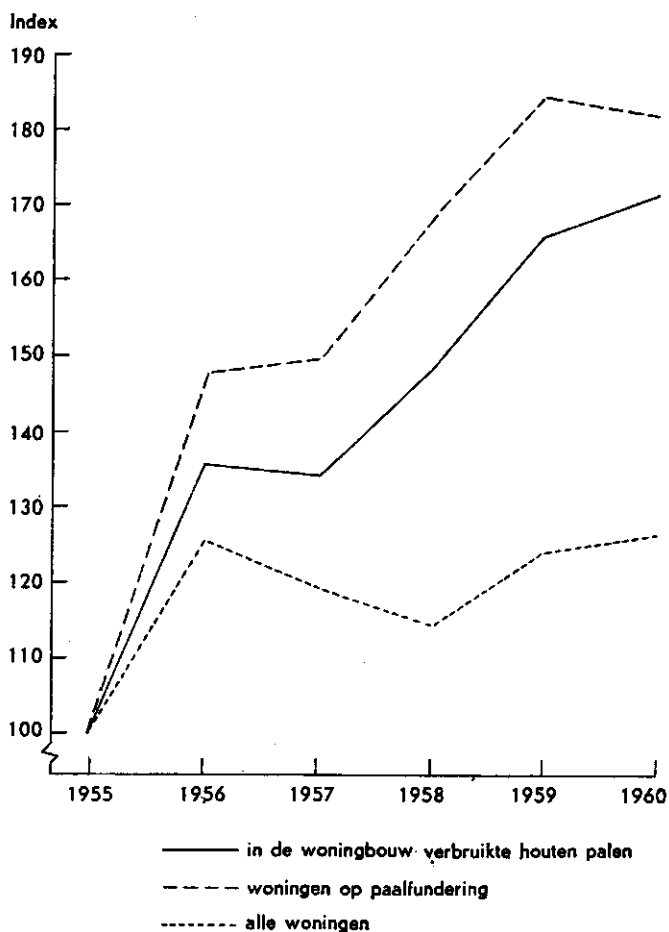
Verbruikte aantallen houten heipalen ≥ 5 m volgens onderzoek naar de bestemmingen en volgens handelarenenquête

TABEL 18

	1959			1960			1961		
	inlandse	import	totaal	inlandse	import	totaal	inlandse	import	totaal
Totaal verbruik volgens handelaren-enquête	123.600	249.300	372.900	123.400	267.400	390.800	111.600	329.000	440.600
Bestemming:									
woningbouw			210.000			217.000			223.000
scholenbouw	74.400	181.000	5.400	82.400	225.800	4.200	102.500	260.300	3.800
gemeenten			40.000			87.000			136.000
overige	49.200	68.300	117.500	41.000	41.600	82.600	9.100	68.700	77.800

Toeneming van het verbruik van houten heipalen in vergelijking met het aantal gebouwde woningen en met die op paalfundering

GRAFIEK 8



§ 3. ONTWIKKELING VAN HET PALENVERBRUIK IN DE WONINGBOUW

In hoofdstuk IV is het verbruik van houten heipalen in de woningbouw berekend. Daarbij bleek dat het totale palenverbruik, zij het in hoofdzaak in de grotere lengten, gedurende de zes onderzoekjaren belangrijk is toegenomen. Dat deze toeneming geheel parallel loopt met de toeneming van de bouwactiviteit, dus met het aantal gebouwde woningen, is bepaald niet het geval. Grafiek 8 en tabel 19 tonen dit aan.

Ook de toeneming van het aantal op palen gefundeerde woningen (hout + beton) gaat niet geheel parallel. Uit de grafiek blijkt dat het aantal op palen gefundeerde woningen relatief groter is geworden dan de op andere wijze gefundeerde woningen. De betonpaalfunderingen zijn, vooral in 1956, meer toegenomen dan die op houten palen tot 1958, waarna, vooral in 1960, het verbruik van houten paalfunderingen relatief het grootste was. De verschillen in toeneming van het aantal woningen, het aantal woningen op paalfundering en het aantal verbruikte palen worden veroorzaakt door variaties in het percentage eengezinswoningen en door variaties in de percentages premie- en niet-gesubsidieerde woningen. Wat de lengteverdeling betreft geeft tabel 19 duidelijk te zien dat vooral in de lengteklasse 8-11 m en in mindere mate ook ≥ 13 m een sterke stijging in het verbruik is opgetreden.

*Toeneming van het aantal op palen gefundeerde woningen en van het aantal in de woningbouw verbruikte houten heipalen
(1955 = 100)*

TABEL 19

Jaar	Alle woningen	Woningen op palen	Verbruikte houten palen	< 5 m	5-8 m	8-11 m	11-13 m	≥ 13 m
1955	100	100	100	100	100	100	100	100
1956	126	148	137	100	186	203	80	181
1957	119	149	133	186	131	213	80	190
1958	114	168	150	85	117	303	92	200
1959	123	184	167	71	120	353	104	219
1960	125	181	173	57	106	317	118	240

§ 4. SLOTOPMERKINGEN

Van de punten die uit het onderzoek naar voren zijn gekomen, willen wij tenslotte de volgende noemen.

Het verbruik van heipalen is sterk afhankelijk van de activiteit in de bouwrijverheid. De verhouding tussen het gebruik van betonnen en dat van houten heipalen in de woningbouw is in hoge mate afhankelijk van de wijze waarop de overheid de woningbouw stimuleert. Wordt de bouw van woningwetwoningen - en in mindere mate ook die van premiewoningen - sterk bevorderd dan zal in het bijzonder het verbruik van betonnen palen toenemen; blijft de niet-gesubsidieerde woningbouw die van woningwet- en premiewoningen echter overtreffen dan zal dit het verbruik van houten palen ten goede komen. Dit is uiteraard sterk afhankelijk van de politieke ontwikkeling in ons land.

De trends die wij in het verbruik van houten palen hebben geconstateerd (zie tabel 17), zullen wel zeer voorzichtig moeten worden doorgetrokken, omdat

- a. vermoedelijk de hoogbouw in grote complexen naar veler mening relatief sterk in omvang zal toenemen;
- b. het thans niet is te voorzien of de politieke ontwikkeling in ons land meer tot het stimuleren van de woningwetbouw dan wel van de „vrije” bouw zal leiden (zie grafiek 1);
- c. de laatste drie jaren - althans voor zover het inlandse palen betreft - weinig meer van een toenemend verbruik te bespeuren is.

Het gebruik door de gemeenten betreft in hoofdzaak fundering van rioleringswerken. De bevolkingstoename zal de uitbreiding van de bevolkingscentra, dus ook van de rioleringsnetten blijven beïnvloeden, terwijl nog steeds gemeenten, waar nog geen of slechts een primitief rioleringsstelsel ligt, rioleringswerken zullen gaan en blijven uitvoeren. Het verbruik van de - meest korte dus inlandse - rioleringspalen zal dus eerder toe- dan afnemen.

Hoewel niet van overwegende invloed op het totaal zal het palenverbruik bij de scholenbouw eerder een afneming dan een toename gaan vertonen, omdat het bouwen van noodscholen geleidelijk zal afnemen en dat van permanente scholen, die dus meer op betonnen palen gefundeerd zijn, op den duur zal toenemen.

Wanneer de cijfers van tabel 5 worden herleid tot kubieke meters, dan blijkt hieruit dat over de laatste drie jaren (1959, 1960 en 1961) de afzet van inlandse palen van 5 meter en langer met resp. rond 21.500 m³, 22.000 m³ en 20.000 m³ geen sterke wijziging meer heeft ondergaan in tegenstelling tot de afzet van de geïmporteerde palen, die ook in de laatste jaren met resp. rond 70.500 m³, 77.500 m³ en 95.000 m³ nog een stijgende lijn vertoont.

Wat de lengteverdeling betreft vertegenwoordigde (gemiddeld over 1959 t/m 1961)

de klasse 5-8 m 19 % van de totale afzet, waarvan 97 % inlands en 3 % import;

de klasse 8-11 m 21 % van de totale afzet, waarvan 43 % inlands en 57 % import;

de klasse 11-13 m 21 % van de totale afzet, waarvan 13 % inlands en 87 % import;

de klasse ≥ 13 m 39 % van de totale afzet, waarvan 0 % inlands en 100 % import.

Gemiddeld bestond ca 30 % van de totaal verbruikte hoeveelheid m³ houten heipalen uit inlands hout.

De verhouding tussen de hoeveelheid inlandse en importpalen wordt hoofdzakelijk bepaald door de hoeveelheid palen van voldoende kwaliteit die het Nederlandse bos kan leveren. In verband hiermede is het van

belang te weten dat in de lengteklasse 8–11 meter de inlandse palen nog 43 % van het totale verbruik uitmaken. In dit verband is het belangrijk dat door selectie en veredeling van de groveden op den duur de kwaliteit van de inlandse palen zal verbeteren. Verder dient ernstig rekening te worden gehouden met het in de komende jaren steeds groter wordende aanbod van douglashout. Dit hout zal tijdig op zijn technische kwaliteiten, o.a. als heipaal, dienen te worden onderzocht. Wanneer bij directies, aannemers en handelaren daardoor meer vertrouwen in de douglas als heipaal zou ontstaan is ook in deze lengteklasse voor de Nederlandse bosbouw nog een redelijke afzet van paalhout te verwachten.

De palenhandel zal zich dan wel moeten toeleggen op het leveren van palen in de gevraagde afmetingen en kwaliteit.

Bij de verwerking van de gegevens van de handel werd de groep heipalen, korter dan 5 meter, buiten beschouwing gelaten omdat in de handel deze palen niet goed te scheiden zijn van andere sorteringen zoals beschoeiings- en perkoenpalen e.d. Dat niettemin een groot aantal palen van deze kortere afmetingen de grond in gaat blijkt wel uit tabel 17 waar vooral het gemeentelijk verbruik, hoofdzakelijk van rioleringspalen, opvalt.

Overzicht van een aantal verzamelde gegevens omtrent lengten van gebruikte oplangers

BIJLAGE 1

Zuidholland

Leimuïden	2,— m
Nieuwveen	2,—
Nieuwkoop	1,75
Rijnsaterwoude	2,—
Bodegraven	2,—
Alphen aan den Rijn	2,—
Boskoop	1,—
Hillegom	1,50
Lisse	1,50
Lisse	2,—
Sassenheim	1,50
Stompwijk	1,—
Stompwijk	2,—
Voorschoten	2,—
Den Haag	1,50
Noordorp	1,50
Nootdorp	2,—
Zoeterwoude	1,50
De Lier	1,50
De Lier	2,—
Kwintsheul	2,—
Kwintsheul	3,—
Maasland	1,50
Maasland	2,—
Maassluis	2,—
Vlaardingen	2,—
Rotterdam	2,—
Dordrecht	1,50
Dordrecht	3,—
Dubbeldam	1,75
Dubbeldam	2,50
Waarder	1,—
Haastrecht	1,50
Ammerstol	1,50
Groot-Amers	1,—
Langerak	1,25
Ameide	1,—
Meerkerk	1,—
Leerbroek	1,50
Noordeloos	1,25
Nieuwland	1,50
Ottoland	1,—
Ottoland	2,—
Hoornaar	1,25
Giessenburg	1,—
Giessenburg	1,25
Schelluinen	1,50
Molenaarsgraaf	1,50
Gemiddeld	1,65 m

Noordholland

Wieringerwaard	2,— m
Anna-Paulowna	1,75
Sint-Maarten	1,75
Hoorn	2,—
Andijk	1,25
Berkhout	1,—
Avenhorn	1,—
Z.- en N.-Schermer	0,50
Edam	1,50
Landsmeer	1,—
Westzaan	2,25
Zaandam	1,25
Krommenie	1,—
Halfweg	1,50
Halfweg	2,—
Halfweg	2,50
Nieuw Vennep	2,—
Nieuw Vennep	2,50
Uithoorn	2,25
Nieuwer Amstel	1,50
Muiden	1,50
Amsterdam	1,50
Gemiddeld	1,65 m

Utrecht

Abcoude	1,50 m
Nigtevecht	1,50
Vreeland	1,50
Benschop	1,—
Linschoten	1,—
Linschoten	1,50
Maarsse	1,50
Utrecht	2,—
Gemiddeld	1,44 m

Zeeland

Schouwen Duiveland	2,— m
St.-Philipsland	2,—
Tholen	2,—
Koudekerke	2,—
Goes	1,25
Gemiddeld	1,85 m

Friesland

Leeuwarden	2,— m
Utingeradeel	2,—
Lemsterland	1,25
Gemiddeld	1,75 m
Nederland	Gemiddeld 1,63 m

*Aantallen woningen, waarvoor bouwvergunning is verleend,
onderscheiden naar de wijze van financieren*

BIJLAGE II

	Woning- wet	Premie- regeling	Her- bouw	Andere	Totaal	Gedeelte van boerderij	Totaal
1955	27230	30406	5307	4208	67151	2032	69183
1956	40570	34991	2847	6040	84448	1100	85548
1957	42512	31384	2213	3772	79881	960	80841
1958	43250	30961	333	2171	76715	1040	77755
1959	36413	41205	1035	4185	82838	1534	84372
1960	28862	35820	638	18600	83920	1442	85362
1961	28209	28813	198	42839	100059	1062	101121
1962	36560	25607	137	18342	80646	1078	81724

Opdrachtgever 1962

Rijk	110			589	699	64	763
Staatsbedrijven				25	25	2	27
Lagere publiekrecht. lich.	18133	59	27	97	18316	53	18369
Woningbouwvereniging	18317	4603		429	23349	2	23351
Particulieren		20945	110	17202	38257	957	39214

Per provincie - 1962

Groningen	1928	996		710	3634	49	3683
Friesland	2054	862		663	3579	66	3645
Drenthe	1089	1147		745	2981	44	3025
Overijssel	2883	2404		1776	7063	163	7226
Gelderland	3492	2673	8	2547	8720	165	8885
Utrecht	1479	1596		1139	4214	32	4246
Noordholland	4289	3227	37	1545	9098	95	9193
Amsterdam	2305	490		580	3375	21	3396
Zuidholland	5192	3940		2554	11686	128	11814
's-Gravenhage	246	912	3	566	1727	5	1732
Rotterdam	3898	1343	87	783	6111	40	6151
Zeeland	673	555		278	1506	15	1521
Noordbrabant	4000	3438		2859	10297	155	10452
Limburg	3032	2024	2	1597	6655	100	6755

Bron: C.B.S. (Bouwbedrijvigheid).

*Op houten palen gefundeerde w.w.- en premiewoningen in procenten
van alle op palen gefundeerde woningen in deze categorieën, naar
funderingsdiepte*

BIJLAGE III

Meergezinswoningen

Fund. diep	1955		1956		1957		1958		1959		1960	
	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.
1		9	4	1	1	8	1	2	21		0	0
2	13	8	6	14	2	1	4	12	0	3	0	22
3	1	25	3	5	7	14	4	20	6	39	5	14
4	13	30	15	20	4	10	3	32	5	53	8	14
5		20	8	46		18	7	23	14	35	3	33
6	44	59	55	39	53	52	42	33	51	40	51	36
7	100	33	79	48	35	13	31	54	8	8	41	33
8	6	35	9	3	32	20	32	46	15	32	5	7
9	1		1	12	3	12	3	3	3	7	6	14

Eengezinswoningen

Fund. diep	1955		1956		1957		1958		1959		1960	
	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.	won. wet	prem. reg.
1	7	25	5	13	4	44	6	15	7	7	0	10
2	49	66	57	34	27	33	6	17	28	17	37	28
3	50	48	94	80	76	82	36	85	16	62	32	43
4	98	89	72	83	87	81	82	84	53	87	47	85
5	49	87	39	88	63	81	93	97	87	91	73	99
6	73	94	94	93	88	60	69	85	64	96	100	93
7	100	92	97	97	94	92	46	100	58	98	56	84
8	57	82	70	96	69	95	79	92	50	94	15	83
9	10	34	55	54	41	76	29	88	12	64	35	41

Alle woningen

Fund. diep	1955	1956	1957	1958	1959	1960
1	12	8	8	4	4	3
2	24	15	7	6	9	11
3	15	28	30	25	23	24
4	53	79	41	48	38	30
5	24	30	24	34	36	28
6	64	69	64	54	63	67
7	42	79	56	49	37	53
8	36	30	47	49	32	14
9	3	12	18	15	20	15

Bron: K.W.D.

*Niet-gesubsidieerde + herbouwwoningen in procenten van het
aantal woningwet- + premiewoningen*

BIJLAGE IV

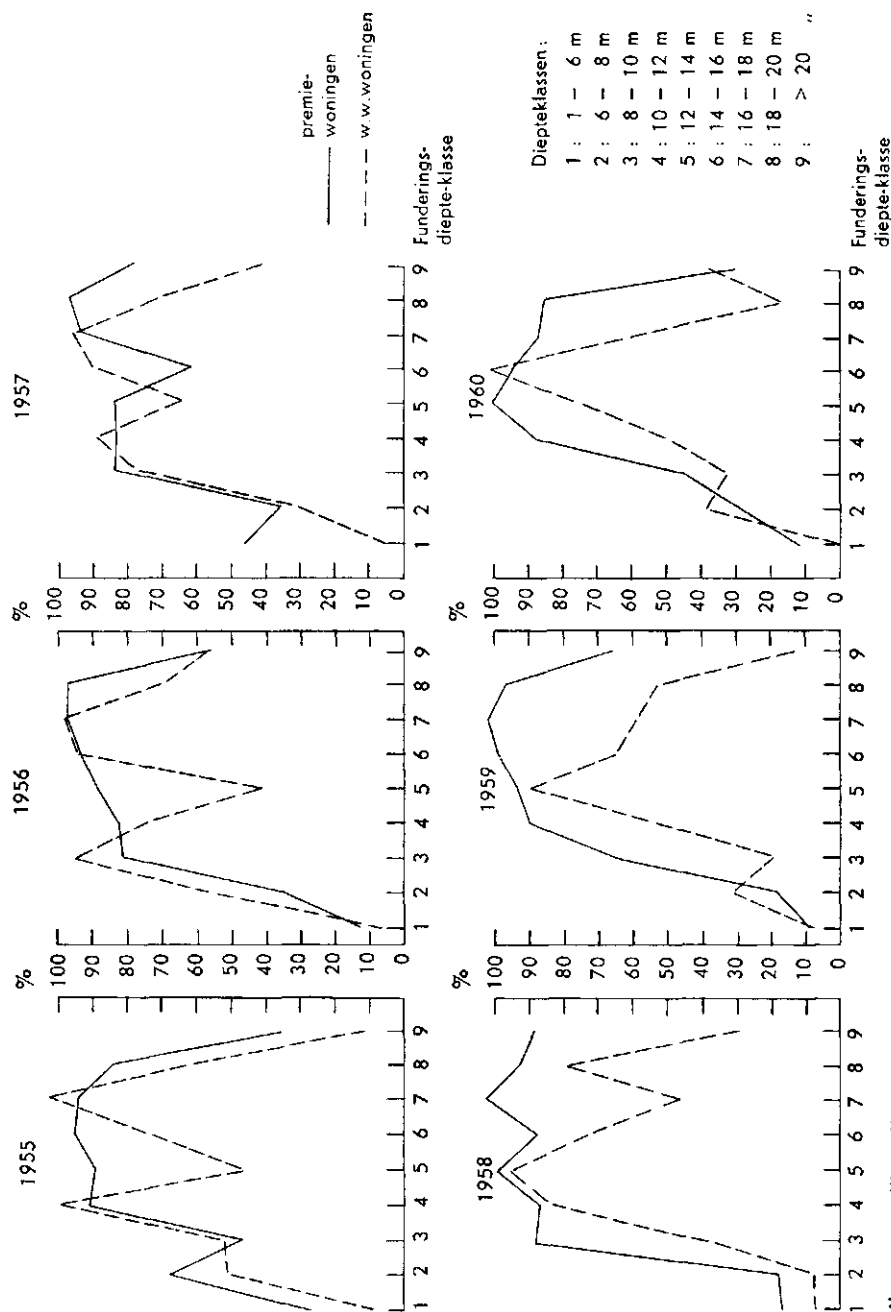
	Percentage in						
	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
Groningen	6	4	2	1	5	19	97
Friesland	5	2	0	1	5	15	59
Drenthe	4	1	2	1	7	36	54
Overijssel (incl. N.O.P.)	21	11	9	4	4	32	65
Gelderland	15	20	11	5	11	56	95
Utrecht	7	9	5	7	6	32	58
Noordholland ¹	19	22	5	3	6	27	83
Amsterdam	9	14	9	3	2	22	23
Zuidholland ²	15	18	11	2	6	27	93
's-Gravenhage	31	12	11	3	1	38	61
Rotterdam	72	25	53	4	26	20	25
Zeeland	55	42	11	4	6	29	36
Noordbrabant	12	12	7	3	5	32	110
Limburg	5	2	1	2	6	22	79

¹ Exclusief Amsterdam.

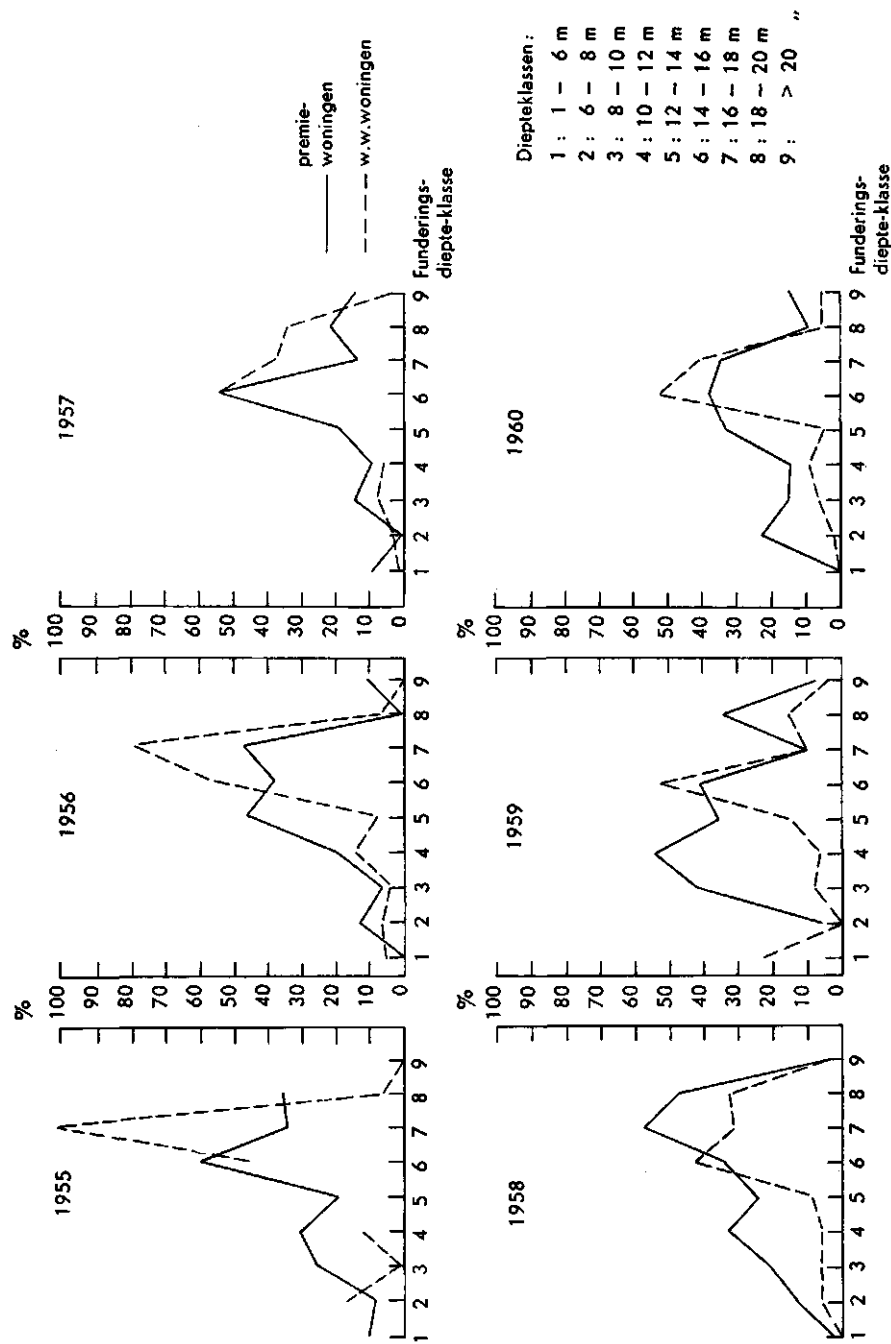
² Exclusief 's-Gravenhage en Rotterdam.

Bron: C.B.S. (Bouwbedrijvigheid).

Eengezinswoningwet- en premiewoningen op bouten palen in procenten van alle eengezinswoningen op paalfundering in deze categorieën



Meergezinswoningwet- en premiewoningen op bouten palen in procenten van alle meergezinswoningen op paalfundering in deze categorieën



Naar gegevens Min. v. V. en B. (K.W.D.)

Aantallen een- en meergezins-woningwet- en premiewoningen waarvan de bouw is begonnen gedurende de periode 1955 tot en met 1960, onderscheiden naar diepte en aard der fundering

A. Eengezins-woningwetwoningen

Funderings- diepte		1955			1956			1957			1958			1959			1960		
		paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.
		hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton	
1	1- 6	17	240	30	602	37	884	30	505	33	434	2	433						
2	6- 8	139	145	130	97	123	330	51	857	139	358	54	92						
3	8-10	228	226	300	20	304	97	120	209	111	579	116	244						
4	10-12	190	4	275	109	514	73	559	122	330	287	281	311						
5	12-14	197	206	508	787	696	416	34	461	538	80	365	134						
6	14-16	743	275	508	30	708	100	385	174	444	246	358							
7	16-18	468		442	13	545	37	425	496	372	264	406	313						
8	18-20	73	55	367	159	728	328	266	69	296	294	237	1350						
9	≥ 20	24	225	218	179	132	188	121	293	50	374	64	120						
Totaal		2079	1376	17604	2778	1996	23707	3787	2453	22637	2418	2759	22149	2313	2916	17465	1883	2997	17615

B. Eengezins-premiewoningen

Funderings- diepte		1955			1956			1957			1958			1959			1960		
		paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.
		hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton	
d.	meters																		
1	1-6	126	379	142	932	240	310	110	630	60	760	80	740						
2	6-8	132	69	151	295	80	160	80	390	100	480	50	130						
3	8-10	142	152	606	149	530	120	570	100	450	280	250	330						
4	10-12	271	33	402	85	460	110	750	140	620	90	500	90						
5	12-14	151	22	384	51	620	150	1220	40	850	80	840	10						
6	14-16	769	47	707	54	520	340	920	160	380	40	920	70						
7	16-18	347	31	389	10	610	50	820		1230	30	670	130						
8	18-20	358	77	303	11	360	20	350	30	660	40	550	110						
9	≥ 20	64	124	249	213	130	40	430	60	360	200	120	170						

C. Meergezins-woningwetwoningen

1955			1956			1957			1958			1959			1960		
Funderings- diepte	paal- fundering		paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.
	kl.	meters	hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton	
1	1-6		246	437		18	2443		24	1742		42	1952			1221	
2	6-8	82	567	102 1703		54	2214		84	2248			1095			1074	
3	8-10	19	2110	66 1921		132	1792		70	1759		122	1888		12	236	
4	10-12	48	336	51 295		51	1119		24	840		90	1792		104	1125	
5	12-14		830	162 1983		8	3381		238	3368		516	3096		122	3480	
6	14-16	590	750	184 153		378	338		402	563		684	657		286	278	
7	16-18	95		712 186		448	818		707	1550		232	2806		231	336	
8	18-20	43	719	136 1384		439	944		429	916		496	2721		220	4014	
9	≥ 20	20	1754	17 2942		22	837		82	2609		24	675		65	1019	
Totaal			897	7312 14657	1448 11004 19206	1559 13886	22071	2060 15595	24866	2206 16682	25650	1040 12783	19509				

D. Meergezins-premiewoningen

1955			1956			1957			1958			1959			1960		
Funderings- diepte	paal- fundering		paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.	paal- fundering		alle won.
	kl.	meters	hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton		hout	beton	
1	1-6	48	484	6 437		40	450		20	1090		500				260	
2	6-8	46	508	277 1732		10	700		30	220		30	870		110	480	
3	8-10	103	314	25 530		60	370		200	820		220	340		130	770	
4	10-12	51	117	133 541		20	190		320	670		720	650		140	880	
5	12-14	81	321	369 440		150	700		170	560		490	920		220	440	
6	14-16	712	500	342 529		340	310		470	960		260	390		340	610	
7	16-18	181	365	256 276		60	410		70	60		40	450		360	720	
8	18-20	65	119	9 350		140	570		390	450		290	620		110	1560	
9	≥ 20		1033	144 1074		80	590		20	760		60	750		80	500	
Totaal			1287	3761 10755	1561 5909 12871	900 4290 10080	1690 5590	11780	2110 5490	12240	1490 6220	10090					

Bron: Min. v. V. en B. (K.W.D.).

Totaalaantal woningen per provincie, waarvan de bouw is begonnen gedurende de periode 1955 tot en met 1960 naar woningcategorie per provincie

BIJLAGE VIII

1955	Gron.	Fr.	Dt.	Ov.	Gld.	Utr.	N.holl.	Z.holl.	Zeel.	N.br.	Limb.	A'dam	R'dam	d'Haag	Nederl.
Eengezins w.w.	463	571	926	976	3642	1239	1935	2204	207	2355	2152	452	462	20	17604
Eengezins premie	837	1103	806	1356	2535	1337	2579	2368	689	4533	2443	377	28	11	21002
Meergezins w.w.	686	327	295	1703	1077	1272	1809	2018	96	540	1149	953	1687	1045	14657
Meergezins premie	361	364	204	418	866	758	994	3196	512	642	160	1297	16	967	10755
W.w. + premie	2347	2365	2231	4453	8120	4606	7317	9786	1504	8070	5904	3079	2193	2043	64018
+ % „vrije” woningen	6	5	4	21	15	7	19	15	55	12	5	9	72	31	17
Aantal „vrije” woningen	141	118	89	935	1218	152	1390	1468	827	968	295	277	1579	633	10090
Totaal	2488	2483	2320	5388	9338	4758	8707	11254	2331	9038	6199	3356	3772	2676	74108
1956															
Eengezins w.w.	1099	2374	1035	1562	3626	1274	1703	2902	376	3063	3494	824	333	42	23707
Eengezins premie	1124	1463	1051	2318	3291	1708	3775	3150	827	4160	3132	119	188	50	26356
Meergezins w.w.	792	535	155	1430	344	1316	2065	3935	72	881	1655	1613	2437	1976	19206
Meergezins premie	467	260	211	768	622	1215	2207	2833	310	818	439	1047	479	1195	12871
W.w. + premie	3482	4632	2452	6078	7883	5513	9750	12820	1585	8922	8720	3603	3437	3263	82140
+ % „vrije” woningen	4	2	1	11	20	9	22	18	42	12	2	14	25	12	12
Aantal „vrije” woningen	139	93	25	669	1577	496	2145	2308	666	1071	174	504	859	392	11118
Totaal	3621	4725	2477	6747	9460	6009	11895	15128	2251	9993	8894	4107	4296	3655	93258
1957															
Eengezins w.w.	1289	1501	1027	1447	2815	1011	2823	3226	667	3710	1960	362	525	274	22637
Eengezins premie	740	810	800	2280	3000	1530	3190	3190	800	5630	2440	210	80	30	24730
Meergezins w.w.	536	762	184	1539	1133	1921	1536	3660	243	1034	1837	3288	1292	3106	22071
Meergezins premie	670	270		640	1200	820	1250	2870	240	570	270	780	100	400	10080
W.w. + premie	3235	3343	2011	5906	8148	5282	8799	12946	1950	10944	6507	4640	1997	3810	79518
+ % „vrije” woningen	2		2	9	11	5	5	11	11	7	1	9	53	11	8
Aantal „vrije” woningen	65		40	532	896	264	440	1424	215	766	65	418	1058	419	6602
Totaal	3300	3343	2051	6438	9044	5546	9239	14370	2165	11710	6572	5058	3055	4229	86120

1958	Gron.	Fr.	Dt.	Ov.	Gld.	Utr.	N.holl.	Z.holl.	Zeel.	N.br.	Limb.	A'dam	R'dam	d'Haag	Nederl.
Fengezins w.w.	1094	1137	1029	1942	3528	1150	1532	2130	140	4336	1981	572	1126	452	22149
Fengezins premie	790	800	690	1950	3940	1400	3750	4170	960	5510	2240	230	210		26640
Meergezins w.w.	1322	854	422	1520	1091	1247	2171	4766	360	2097	1538	2694	2562	2222	24866
Meergezins premie	510	40	30	550	730	600	3560	2080	170	700	460	1360		990	11780
W.w. + premie	3716	2831	2171	5962	9289	4397	11013	13146	1630	12643	6219	4856	3898	3664	85435
+ % „vrije” woningen	1	1	1	4	5	7	3	2	4	3	2	3	4	3	3
Aantal „vrije” woningen	37	28	22	238	464	308	330	263	65	379	124	146	156	110	2670
Totaal	3753	2859	2193	6200	9753	4705	11343	13409	1695	13022	6343	5002	4054	3774	88105
1959															
Fengezins w.w.	438	833	741	1354	2590	595	1478	1859	350	3875	2186	264	810	92	17465
Fengezins premie	1080	630	500	1950	4170	1700	3320	3880	1110	5830	2190	190	530	110	27190
Meergezins w.w.	892	552	274	1739	804	2935	2095	3923	301	1805	1656	2652	3928	2094	25650
Meergezins premie	510	50	50	500	530	400	2970	2500	10	740	2110	700	640	530	12240
W.w. + premie	2920	2065	1565	5543	8094	5630	9863	12162	1771	12250	8142	3806	5908	2826	82545
+ % „vrije” woningen	5	5	7	4	11	6	6	6	6	5	6	2	26	1	6
Aantal „vrije” woningen	146	103	110	222	890	338	592	730	106	613	489	76	1536	28	5979
Totaal	3066	2168	1675	5765	9884	5968	10455	12892	1877	12863	8631	3882	7444	2854	88524
1960															
Fengezins w.w.	636	1015	1430	1042	2751	764	1589	1746	517	2832	1821	138	1332	2	17615
Fengezins premie	690	800	330	1300	2380	850	2880	2460	670	4570	2160	10	490		19590
Meergezins w.w.	916	180	156	862	1352	947	1702	4826	239	1119	1445	3024	1363	1378	19509
Meergezins premie	330	240	370	520	330	480	1870	2090	100	780	220	850	1580	330	10090
W.w. + premie	2572	2235	2286	3724	6813	3041	8041	11122	1526	9301	5646	4022	4765	1710	66804
+ % „vrije” woningen	19	15	36	32	56	32	17	27	29	32	22	22	29	38	30
Aantal „vrije” woningen	489	335	823	1192	3815	973	2171	3003	443	2976	1242	885	953	650	19950
Totaal	3061	2570	3109	4916	10628	4014	10212	14125	1969	12277	6888	4907	5718	2360	86754

Berekening L.E.I. naar gegevens C.B.S. en K.W.D.

Aantallen houten palen onder woningwet- en premiewoningen naar funderingsdiepte

BIJLAGE IX

A. Eengezins-woningwetten

Fundetings- diepte		1955		1956		1957		1958		1959		1960	
kl.	meters	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen
1	1-6	17	251	30	443	37	546	30	443	33	487	2	29
2	6-8	139	2050	130	1918	123	1814	51	752	139	2050	54	796
3	8-10	228	3363	300	4425	304	4484	120	1770	111	1637	116	1711
4	10-12	190	2803	275	4056	514	7581	559	8245	330	4868	281	4145
5	12-14	197	2906	508	7493	696	10266	461	6800	538	7936	365	5384
6	14-16	743	10959	508	7493	708	10443	385	5679	444	6549	358	5281
7	16-18	468	6903	442	6520	545	8039	425	6269	372	5487	406	5988
8	18-20	73	1076	367	5413	728	10738	266	3923	296	4366	237	3496
9	≥ 20	24	354	218	3215	132	1947	121	1785	50	737	64	944
Totaal		2079	30665	2778	40976	3787	58588	2418	35666	2313	34117	1883	27774

B. Eengezins-premiewoningen

Fundetings- diepte		1955		1956		1957		1958		1959		1960	
kl.	meters	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen
1	1-6	126	2079	142	2343	240	3960	110	1815	60	990	80	1320
2	6-8	132	2178	151	2492	80	1320	80	1320	100	1650	50	825
3	8-10	142	2343	606	9999	530	8745	570	9405	450	7425	250	4125
4	10-12	271	4472	402	6633	460	7590	750	12375	620	10230	500	8250
5	12-14	151	2491	384	6336	620	10230	1220	20130	850	14025	840	13860
6	14-16	769	12689	707	11665	520	8580	920	15180	880	14520	920	15180
7	16-18	347	5725	389	6419	610	10065	820	13530	1230	20295	670	11055
8	18-20	358	5907	303	4999	360	5940	350	5775	660	10890	550	9075
9	≥ 20	64	1056	249	4109	130	2145	430	7095	360	5940	120	1980
Totaal		2360	38940	3333	54995	3550	58575	5250	86625	5210	85965	3980	65670

C. Meergezins-woningwetwoningen

Funderings- diepte	1955			1956			1957			1958			1959			1960		
	kl.	meters	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen
1	1-6				18	272	27	408	24	363	42	635						
2	6-8		82	1239	102	1541	54	816	84	1269								
3	8-10		19	287	66	997	132	1995	70	1058	122	1843	122	1843	12	181		
4	10-12		48	725	51	771	51	771	24	363	90	1360	90	1360	104	1572		
5	12-14				162	2448	8	121	238	3596	516	7797	516	7797	122	1843		
6	14-16		590	8915	184	2780	378	5711	402	6074	684	10335	684	10335	286	4322		
7	16-18		95	1436	712	10758	448	6769	707	10683	232	3506	232	3506	231	3490		
8	18-20		43	650	136	2035	439	6633	429	6482	496	7494	496	7494	220	3324		
9	≥ 20		20	302	17	257	22	332	82	1239	24	363	24	363	65	982		
Totaal			897	13554	1448	21879	1559	23556	2060	31127	2206	33333	2206	33333	1040	15714		

D. Meergezins-premiewoningen

Funderings- diepte	1955			1956			1957			1958			1959			1960		
	kl.	meters	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen	woningen	palen
1	1-6		48	756	6	94	40	630	20	315								
2	6-8		46	724	277	4363	10	158	30	473	30	473	30	473	110	1733		
3	8-10		103	1622	25	394	60	945	200	3150	220	3465	220	3465	130	2047		
4	10-12		51	803	133	2095	20	315	320	5040	720	11340	720	11340	140	2205		
5	12-14		81	1276	369	5812	150	2362	170	2677	490	7717	490	7717	220	3465		
6	14-16		712	11214	342	5386	340	5355	470	7403	260	4095	260	4095	340	5355		
7	16-18		181	2851	256	4032	60	945	70	1102	40	630	40	630	360	5670		
8	18-20		65	1024	9	142	140	2205	390	6143	290	4568	290	4568	110	1733		
9	≥ 20				144	2268	80	1260	20	315	60	945	60	945	80	1260		
Totaal			1287	20270	1561	24586	900	14175	1690	26618	2110	33233	2110	33233	1490	23468		
A t/m D			6623	103429	9120	142436	9796	152164	11418	180036	11839	186648	11839	186648	8393	132626		

Bron: Min. v. V. en B. (K.W.D.).

Aantallen in de woningbouw verbruikte houten heipalen naar funderingsdiepte

BIJLAGE X

	Funderingsdiepte										Total
	1.5 m	6.7 m	8.9 m	10.11 m	12.13 m	14.15 m	16.17 m	18.19 m	≥ 20 m		
1955 eengezins woningwet	251	2050	3363	2803	2906	10959	6903	1076	354	30665	
" premie	2079	2178	2343	4472	2491	12689	5725	5907	1056	38940	
" niet-gesubs.	536	1252	1430	1788	1430	6079	3397	1609	358	17879	
meergezins woningwet		1239	287	725		8915	1436	650	302	13554	
" premie	756	724	1622	803	1276	11214	2851	1024		20270	
" niet-gesubs.	163	570	407	326	244	4964	977	407	81	8139	
Totaal	3785	8013	9452	10917	8347	54820	21289	10673	2151	129447	
1956 eengezins woningwet	443	1918	4425	4056	7493	7493	6520	5413	3215	40976	
" premie	2343	2492	9999	6633	6336	11665	6419	4999	4109	54995	
" niet-gesubs.	472	1181	3543	2598	3306	4724	3306	2598	1889	23617	
meergezins woningwet	272	1541	997	771	2448	2780	10758	2055	257	21879	
" premie	94	4363	394	2095	5812	5386	4032	142	2268	24586	
" niet-gesubs.	89	1072	268	536	1608	1608	2858	447	447	8933	
Totaal	3713	12567	19626	16689	27003	33656	33893	15654	12185	174986	
1957 eengezins woningwet	546	1814	4484	7581	10266	10443	8039	10738	1947	55858	
" premie	3960	1320	8745	7590	10230	8580	10065	5940	2145	58575	
" niet-gesubs.	712	356	2136	2313	3203	3025	2847	2492	712	17796	
meergezins woningwet	408	816	1995	771	121	5711	6769	6633	332	23556	
" premie	630	158	945	315	2362	5355	945	2205	1260	14175	
" niet-gesubs.	82	55	219	55	247	849	493	602	137	2739	
Totaal	6338	4519	18524	18625	26429	33963	29158	28610	6533	172699	

	Funderingsdiepte									Totaal
	1-5 m	6-7 m	8-9 m	10-11 m	12-13 m	14-15 m	16-17 m	18-19 m	≥ 20 m	
1958 eengezins woningwet	443	752	1770	8245	6800	5679	6269	3923	1785	35666
" premie	1815	1320	9405	12375	20130	15180	13530	5775	7095	86625
" niet-gesubs.	170	170	680	1531	1786	1446	1360	765	595	8503
meergezins woningwet	363	1269	1058	363	3596	6074	10883	6482	1239	31127
" premie	315	473	3150	5040	2677	7403	1102	6143	315	26618
" niet-gesubs.	28	83	222	278	306	667	528	611	56	2779
Totaal	3134	4067	16285	27832	35295	36449	33472	23699	11085	191318
1959 eengezins woningwet	487	2050	1637	4868	7936	6549	5487	4366	737	34117
" premie	990	1650	7425	10230	14025	14520	20295	10890	5940	85965
" niet-gesubs.	201	804	1407	2613	3820	3619	4021	2613	1005	20103
meergezins woningwet	635		1843	1360	7797	10335	3506	7494	363	33333
" premie		473	3465	11340	7717	4095	630	4568	945	33233
" niet-gesubs.	57	57	402	1090	1262	1377	344	1033	115	5737
Totaal	2370	5034	16179	31501	42557	40495	34283	30964	9105	212488
1960 eengezins woningwet	29	796	1711	4145	5384	5281	5988	3496	944	27774
" premie	1320	825	4125	8250	13860	15180	11055	9075	1980	65670
" niet-gesubs.	686	1371	4113	9596	13709	14394	13024	9596	2056	68545
meergezins woningwet			181	1572	1843	4322	3490	3324	982	15714
" premie		1733	2047	2205	3465	5355	5670	1733	1260	23468
" niet-gesubs.		711	888	1599	2487	4442	4086	2487	1066	17766
Totaal	2035	5436	13065	27367	40748	48974	43313	29711	8288	218937

Bron: Min. v. V. en B. (K.W.D.).

Aantal op houten palen gefundeerde scholen

BIJLAGE XI

Soort scholen	1955					1956					1957				
	Nieuwbouw			Uitbr.		Nieuwbouw			Uitbr.		Nieuwbouw			Uitbr.	
	scholen	lok.	gym.	leslok.	gym.	scholen	lok.	gym.	leslok.	gym.	scholen	lok.	gym.	leslok.	gym.
Kleuterscholen	perm. } nood } perm. } nood }	103	346		9	1	124	352		21	93	316		11	
(V.)G.L.O.-scholen	perm. } nood } nood }	201	1262	65	249	6	222	1210	69	284	130	746	8	212	2
	gymn.										96	331			
B.L.O.-scholen	perm. } nood } nood }	7	54	6	7		12	85	5	18	4	24	1	5	1
U.L.O.-scholen	nood }	7	28				22	88			2	3			
V.H.M.O.-scholen	nood }	6	30				31	150			25	93			
	gymn.										21	117	1		
Kweekscholen	nood }										2	5	5		
Land-, tuinb.scholen	perm. } nood }	11	35	1	10		6	19		45	11	29		33	
Landb.huish.scholen	perm. }	7	40		14		8	48	1	9	3	19		3	1
Totaal lokalen		1795	72	289	7		1952	75	377	17	1773	50	264	4	

Soort scholen	1958						1959						1960					
	Nieuwbouw			Uitbr.			Nieuwbouw			Uitbr.			Nieuwbouw			Uitbr.		
	scholen	lok.	gym.	leslok.	gym.		scholen	lok.	gym.	leslok.	gym.		scholen	lok.	gym.	leslok.	gym.	
Kleuterscholen	perm. nood	101 22	292 49	16	1		177 7	412 13		19			195 19	466 40		9		
(V.)G.L.O.-scholen	perm. nood	190 71	1255 238	14	5		226 39	1402 123	13	238	9		128 36	820 109	4	164	3	
B.L.O.-scholen	gymn. perm. nood	11 11	82 37	2 2	12 2		20 1	156 2	24 2	15	1		9 2	71 6	33 1	6		
U.L.O.-scholen	gymn. nood	11	36				7	29					17	60				
V.H.M.O.-scholen	gymn. nood	26	104	3			15	78	3				17	79	4			
Kweekscholen	nood	6	20				2	11										
Land-, tuinb.scholen	perm. nood	1 8	2 43	17			6 5	26 5		36			14 8	72 12		30		
Landb.huish.scholen	perm. nood	1	2	7	1		22	135	3	14			15 2	126 6	3	8		
Totaal lokalen		2160	32	247	7		2390	50	322	10			1867	50	217	3		

Bron: Berekening L.E.I. naar gegevens C.B.S.

Verdeling in lengteklassen van de in de niet-gesubsidieerde woningbouw verbruikte houten beipalen

BIJLAGE XII

Funderings- diepte in meters	1955		1956		1957		1958		1959		1960	
	perc. van 17879	aantal palen	perc. van 23617	aantal palen	perc. van 17796	aantal palen	perc. van 8503	aantal palen	perc. van 20103	aantal palen	perc. van 68545	aantal palen
Eengezinswoningen												
1-5	3	536	2	472	4	712	2	170	1	201	1	686
6-7	7	1252	5	1181	2	356	2	170	4	804	2	1371
8-9	8	1430	15	3543	12	2136	8	680	7	1407	6	4113
10-11	10	1788	11	2598	13	2313	18	1531	13	2613	14	9596
12-13	8	1430	14	3306	18	3203	21	1786	19	3820	20	13709
14-15	34	6079	20	4724	17	3025	17	1446	18	3619	21	14394
16-17	19	3397	14	3306	16	2847	16	1360	20	4021	19	13024
18-19	9	1609	11	2598	14	2492	9	765	13	2613	14	9596
≥ 20	2	358	8	1889	4	712	7	595	5	1005	3	2056
Totaal		17879		23617		17796		8503		20103		68545

Meergezins- woningen	1955		1956		1957		1958		1959		1960	
	perc. van 8139	aantal palen	perc. van 8933	aantal palen	perc. van 2739	aantal palen	perc. van 2779	aantal palen	perc. van 5737	aantal palen	perc. van 17766	aantal palen
1-5	2	163	1	89	3	82	1	28	1	57		
6-7	7	570	12	1072	2	55	3	83	1	57	4	711
8-9	5	407	3	268	8	219	8	222	7	402	5	888
10-11	4	326	6	536	2	55	10	278	19	1090	9	1599
12-13	3	244	18	1608	9	247	11	306	22	1262	14	2487
14-15	61	4964	18	1608	31	849	24	667	24	1377	25	4442
16-17	12	977	32	2858	18	493	19	528	6	344	23	4086
18-19	5	407	5	447	22	602	22	611	18	1033	14	2487
≥ 20	1	81	5	447	5	137	2	56	2	115	6	1066
Totaal		8139		8933		2739		2779		5737		17766

Berekening L.E.I.

		1	2	3	4	5
R. Aarts	Sittard		x	x	x	x
Houthandel W. E. Apol	Roden			x	x	
Houthandel B. Assink en Zoon	Neede		x		x	x
Jac. Beckers' Houthandel	Vlodrop		x		x	x
A. F. van Beeck	Putte (N.B.)	x	x		x	x
Rondhouthandel Gebr. Van Beek	Putten (Gld.)		x		x	x
Gebr. Van de Beek	Ermelo		x			x
Houthandel M. Beekhuis	Hooghalen		x		x	x
Houthandel Wed. G. Beekman	Uddel			x	x	
G. Beelen	Hierden		x			x
Houthandel D. van Biezen	Sassenheim	x		x	x	x
Rondhouthandel Bleezen en Kluyver	Amsterdam	x		x	x	x
Rondhouthandel Corn. v. d. Bogert	Hedel		x		x	x
Firma L. Bonestroo	Beekbergen		x	x	x	x
Firma H. van de Boomen	Best	x			x	
N.V. Houthandel v/h Bontekoning en Aukes	Amsterdam	x			x	x
N.V. Houthandel v/h Den Bouwmeester, Borsius en Van der Leye	Middelburg			x	x	
Firma R. Derckx en Zoon, Houthandel	Deventer		x	x	x	x
Kon. Houtbedrijf J. Eecen Gzn.	Oudkarspel			x	x	
Houthandel Van Eederen en Beekhoven	Zaandam			x	x	
Firma G. M. Essenstam en Zoon	Hoenderloo		x		x	x
A. Evink	Elspeet		x		x	x
Gelderse Palenhandel	Ede	x	x	x	x	
Houthandel R. de Goede	Nieuweroord		x	x	x	x
Houthandel „de Gouwe”	Gouda	x			x	x
Mij. tot Aanneming van Heiwerken Guis en Rietveld	Rotterdam			x	x	
N.V. Rondhouthandel „De Graafstroom”	Oud Alblas	x	x	x	x	x
Hout- en palenhandel G. M. Greve	Amsterdam	x			x	x
N.V. Groninger Houthandel	Groningen			x	x	
Firma P. J. van der Hagen	Boxtel		x		x	x
Firma Harkema	Bedum		x	x	x	x
Rondhouthandel Gebr. Van Hellemond	Hilversum		x	x	x	x
J. Heyink	Ede		x		x	x
N.V. Houthandel v/h G. H. ter Horst	Sneek			x	x	
G. J. Huinink	Aalten		x		x	x
Interhout N.V.	Amsterdam	x			x	x
H. Janssen	Boxmeer		x			x
Jaspers' Hout- en Transportbedrijf N.V.	Best	x			x	
De Jong's Rondhouthandel	Amersfoort	x	x	x	x	x
W. van de Kamp	Barneveld		x			x

¹ In deze lijst zijn de namen opgenomen van de bedrijven, die uitsluitend heipalen verhandelen (zowel inlandse als importpalen) en ook van de (rond)houthandelaren die slechts een zeer kleine omzet van heipalen hebben. De vermelde handelaren in inlandse palen betrekken zowel van de groep der „bosexploitanten” als die der „houtkopers” waarbij wij ons wel bewust zijn dat de laatstgenoemde groep verre van compleet vermeld is omdat in bepaalde gebieden van ons land vrijwel alle hout-handelaren ook wel heipalen kopen (van andere handelaren) en deze aan de verbruikers afleveren (kolommen 3 en 4). Op de uitkomsten van de enquête heeft dit geen invloed omdat alle „in de handel gebrachte” palen bij de importeurs of „bos-exploitanten” zijn gesignaleerd.

	1	2	3	4	5
Houthandel K. Kan Kzn.	x	x	x	x	
Firma J. Koster Rzn., Rondhouthandel		x	x	x	x
L. Koster					
H. Kouw's Rondhouthandel		x	x	x	x
Houthandel J. van der Krol	x	x	x	x	
G. Kroneman		x			
Firma D. W. Kuenen		x		x	x
Houthandel Jac. Laumans		x	x	x	x
Rondhouthandel M. C. Leene		x	x	x	x
Houthandel J. H. van Lith en Zoon		x		x	x
Lulofs' Rondhouthandel			x	x	x
Firma Marba		x		x	x
Markerink's Houthandel, Zagerij en Impregneerbedrijf N.V.					x
Migchelsen's Houthandel	x	x	x	x	x
Firma Jac. L. Mohren		x		x	x
Houthandel J. K. Mulder		x	x	x	x
J. Nahuis		x	x	x	x
Nederlandsche Heidemaatschappij		x		x	x
Firma D. van der Neut					
N.V. Noordnederlandse Rondhouthandel			x	x	
J. W. Nijenhuis en Zoon		x		x	
Firma G. J. Nijweide		x		x	x
L. ten Oever		x	x	x	x
N.V. E. Oudejans			x	x	
D. Pluim en Zoon		x		x	x
Houthandel A. van Put		x		x	x
C. Prins		x		x	x
Palenhandel A. de Regt	x		x	x	x
Joh. Ruis' Houthandel		x	x	x	x
P. Schonewille					
Firma Taanman en Does					
Houthandel C. Versteegh			x	x	
Hout- en Palenhandel A. Vingerling	x	x		x	x
Firma J. B. Visser					
G. Vosselman			x	x	
Houthandel S. O. de Vries			x	x	
Firma T. van Vulpen en Zoon		x		x	x
Houthandel C. H. Welles		x		x	x
Firma G. Welles		x		x	x
N.V. K. Westerman					
Wiersma's Houthandel			x	x	
Wed. G. Wilbrink			x	x	
T. Willemsen en Zoon	x			x	x
Firma Wed. B. H. te Winkel		x	x	x	x
IJpema's Rondhouthandel					
Firma G. Ijskes en Zoon	x		x	x	
Zuydwijk's Rondhouthandel	x			x	
		x	x	x	x

Omschrijving der kolommen 1 tot en met 5.

1. importeert heipalen;

2. koopt heipalen uit het Nederlandse bos;

3. koopt heipalen van andere handelaren;

4. verkoopt heipalen aan aannemers;

5. verkoopt heipalen aan andere handelaren.