

Verkeersveiligheidseffecten Nota Wonen

Drs. ing. T. Hummel

R-2002-6

Verkeersveiligheidseffecten Nota Wonen

Deelrapportage van "Mensen, Wensen, *GEZOND* Wonen"

Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-2002-6
Titel: Verkeersveiligheidseffecten Nota Wonen
Ondertitel: Deelrapportage van "Mensen, Wensen, **GEZOND** Wonen"
Auteur(s): Drs. ing. T. Hummel
Onderzoeksthema: Strategie voor een veilige weginfrastructuur
Themaleider: Ir. S.T.M.C. Janssen
Projectnummer SWOV: 69.336
Projectcode opdrachtgever: TGER025
Opdrachtgever: Netherlands School of Public Health, Ondersteuningsfunctie Facetbeleid

Trefwoord(en): Dwelling, telematics, teleworking, policy, safety, vehicle mile, car, residential area, Netherlands.

Projectinhoud: Het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu heeft in 2001 de Nota Wonen uitgebracht. In datzelfde jaar is er een onderzoek van start gegaan naar de gezondheidseffecten van deze nota. Het onderhavige rapport maakt deel uit van deze gezondheidseffectrapportage en belicht de verkeersveiligheidseffecten van de Nota Wonen.

Aantal pagina's: 30 blz.
Prijs: € 8,75
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 2002

ISBN-nummer: 90-75842-08-2

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070-3173333
Telefax 070-3201261

Samenvatting

In opdracht van de 'Netherlands School of Public Health' is de in 2001 verschenen Nota Wonen van het Ministerie van VROM getoetst op mogelijke gezondheidseffecten. Het onderhavige onderzoek over de Verkeersveiligheidseffecten van de Nota Wonen is één van de deelonderzoeken van deze Gezondheidseffectrapportage (GER). De verschillende deelonderzoeken van de GER zijn voornamelijk gericht op de beleidsthema's 'verdichting en verdunning', 'keuzevrijheid voor burgers' en 'domotica' uit de Nota Wonen.

Onduidelijk is welke effecten domotica (toepassing van telematica in de woning) zal hebben op de automobilititeit en verkeersveiligheid. Telewerken blijkt weliswaar te leiden tot een reductie van de hoeveelheid verkeer in de spitsuren, maar niet tot een reductie van het aantal gereden motorvoertuigkilometers. Ook van andere telematicatoepassingen in de woning is niet bekend wat de te verwachten effecten op de verkeersveiligheid zullen zijn. Verwacht wordt dat effecten, indien aanwezig, gering zullen zijn.

Verwacht wordt dat vergroting van de keuzevrijheid voor burgers zal leiden tot een verruiming van de woningen en tot een verlaging van de bebouwingsdichtheden. Een reductie van de bebouwingsdichtheid heeft een negatief effect op de verkeersveiligheid. Een indicatie van de omvang van dit negatieve effect kan echter niet worden gegeven.

Verdichting en verdunning van de woningdichtheid worden in de Nota Wonen beide als maatregel gezien om de woonkwaliteit in probleebuurtten te verbeteren. Verdichting heeft een positief effect op de verkeersveiligheid, terwijl verdunning een negatief effect op de verkeersveiligheid heeft. Omdat niet bekend is of de nadruk in de uitvoering van het beleid zal liggen op verdichting dan wel op verdunning, kan niet worden aangegeven of per saldo sprake zal zijn van een positief of negatief effect van dit beleidsthema.

Het beleidsthema 'Mobiliteit, verkeer en bereikbaarheid' uit de Nota Wonen bevat de aanbeveling aan lagere overheden om bij ruimtelijke planning en uitwerking nadrukkelijk rekening te houden met mobiliteitseffecten. Indien deze aanbeveling door lagere overheden wordt overgenomen, zal dit een positief effect op de verkeersveiligheid kunnen hebben.

Omdat noch voor de negatieve, noch voor de positieve effecten een indicatie van de omvang van effecten kan worden gegeven, is het niet mogelijk in te schatten wat het netto effect van het in de Nota Wonen beschreven beleid zal zijn. De voorzichtige verwachting kan worden uitgesproken dat de negatieve effecten groter zullen zijn dan de positieve verkeersveiligheidseffecten.

Gebleken is dat de kwetsbare groepen in de volksgezondheid - te weten ouderen, kinderen, etnische minderheden en personen met een lage sociaal-economische status - ook in het verkeer een verhoogd risico kennen. De hogere risico's op verkeersletsel van etnische minderheden en personen met lage sociaal-economische status zijn hierbij niet alleen te

verklaren door persoonskenmerken en sociale kenmerken, maar ook door het feit dat deze groepen personen veelal wonen in de oudere en verkeers- onveiligere wijken. Dit betekent dat het verbeteren van de woonkwaliteit en verkeersveiligheid in deze oudere wijken een positief effect zullen hebben op het verkeersrisico van deze kwetsbare groepen.

Aanbevolen wordt om bij de ruimtelijke uitwerking rekening te houden met het volgende:

- Stedelijke groeistructuren die zoveel mogelijk aansluiten bij het bestaande stedelijk gebied zijn veiliger dan groeistructuren die grotere verplaatsingsafstanden vergen.
- Hogere bebouwingsdichtheden zijn gunstiger voor de verkeersveiligheid dan lagere bebouwingsdichtheden.
- Menging van functies (wonen, werken, voorzieningen) heeft een positief effect op de verkeersveiligheid.
- Reductie van het aantal autokilometers door realisatie van goede ontsluitingsnetwerken voor openbaar vervoer en langzaam verkeer heeft een positief effect op de verkeersveiligheid.

Aanbevolen wordt om bij de vormgeving van de verkeersinfrastructuur uit te gaan van duurzaam-veilige ontwerpprincipes. De mogelijkheid voor het optreden van ernstige verkeersconflicten, zoals frontale en flankbotsingen, moet hierbij voor hogere snelheden (hoger dan 30 km/uur) worden uitgesloten. Indien dergelijke conflicten wel voor kunnen komen, dienen rijsnelheden niet hoger te zijn dan 30 km/uur.

Summary

Road Safety effects of the Housing Memorandum Section of the report entitled “People, Wishes, Healthy Living”

The in 2001 published Housing Memorandum from the Ministry of Housing, Physical Planning and Environment was tested for possible health effects by the Netherlands School of Public Health. The present report about the road safety effects of the Housing Memorandum is one of the section studies of this Health Effects Report (GER).

The various section studies of the GER are primarily directed at the policy themes “compression and spreading”, “freedom of choice for the citizens”, and “domotics” in this Housing Memorandum.

It is not clear what effects “domotics” (application of telematics at home) will have on car exposure (kilometres travelled) and road safety. Tele-working indeed appears to lead to a reduction of traffic in the rush hours, but not to a reduction in the motor vehicle kilometres. Neither from other telematics applications at home is known what road safety effects can be expected. The expectations are that any resulting effects will be slight.

It is expected that increasing the freedom of choice for citizens will lead to a broadening of the dwellings and to a lowering of the building density. A reduction in the density has a negative effect on road safety. However, an indication of the size of this negative effect can not be given.

Compression and spreading of the building density, in the Housing Memorandum, are both seen as a measure for improving the dwelling quality in problem areas. Compression has a positive road safety effect, whereas spreading has a negative effect. It can not be concluded whether the sum of the effects of this policy theme will be positive or negative. This is because it is not known whether the emphasis in implementing the policy will be on compression or spreading.

The policy theme “mobility, traffic, and accessibility” from the Housing Memorandum contains the recommendation to local governments to explicitly take the mobility effects into account when doing their town and country planning. If this recommendation is adopted by local government, it could have a positive road safety effect.

Because no indication of the size of the effects can be given, neither for the negative nor the positive effects, it is not possible to estimate the net effect of the policy described in the Housing Memorandum. The careful prognosis can be made that the negative road safety effects will be greater than the positive effects.

It has been shown that the vulnerable health groups: i.e. the elderly, children, ethnic minorities, and people with a low socio-economic status; also have a greater risk in traffic. The greater traffic injury risks of ethnic minorities and people with a low socio-economic status can not only be explained by personal and social characteristics, but also by the fact that these groups of people often live in the older and less safe urban districts. This means that improving the dwelling quality and road safety of these

older districts could have a positive road safety effect on these vulnerable groups.

When carrying out town and country planning, it is recommended to take the following into account:

- Urban growths that as much as possible fit the existing urban areas are safer than those that result in longer distances travelled.
- Greater building densities have a greater road safety than lower building densities.
- Mixing functions (living, working, facilities) leads to greater road safety.
- Reducing the number of car kilometres travelled by realising good collector road networks for public transport, mopeds, bicycles, and pedestrians leads to greater road safety.

It is recommended, when designing the traffic infrastructure, to adopt the sustainably-safe design principles. The possibility of serious traffic conflicts, such as frontal and side collisions, must be eliminated for high speeds (faster than 30 km/h.). If such conflicts can occur, the speed limit must not be higher than 30 km/h.

Inhoud

Voorwoord	8
1. Inleiding	9
1.1. Nota Wonen	9
1.2. Woonomgeving en verkeersveiligheid	9
1.3. Werkwijze en opbouw rapportage	11
2. Ruimtelijke ordening en verkeersveiligheid	12
2.1. Bereikbaarheid	12
2.2. Stedelijke ontwikkelingsstructuur	13
2.3. Bebouwingsdichtheid	14
2.4. Functiemenging	15
2.5. Hoeveelheid groen	16
2.6. Bebouwingskarakteristieken	16
2.7. Ontsluitingsstructuur	17
2.8. Bevolkingsopbouw	20
3. Effecten beleidsvoornemens Nota Wonen	21
3.1. Keuzevrijheid voor burgers	21
3.2. Domotica	21
3.3. Verdichting versus verdunning	22
3.4. Verruiming woonoppervlak	23
3.5. Mobiliteit, verkeer en bereikbaarheid	23
3.6. Conclusies effecten	24
4. Verkeersveiligheid van kwetsbare groepen	25
4.1. Ouderen	25
4.2. Kinderen	26
4.3. Kinderen uit etnische minderheden	26
5. Aandachtspunten bij ruimtelijke uitwerking	27
Literatuur	29

Voorwoord

Deze rapportage is opgesteld in opdracht van de Ondersteuningsfunctie Facetbeleid, Netherlands School of Public Health NSPH, Utrecht. Zij maakt deel uit van een bredere gezondheidseffectrapportage over de nota 'Mensen, Wensen, Wonen' van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (TK 27559, nr. 2.; VROM, 2001). Een samenvatting van alle deelrapportages is verkrijgbaar bij de Ondersteuningsfunctie onder de titel:
'Mensen, Wensen, **GEZOND** Wonen'

NSPH
Ondersteuningsfunctie Facetbeleid
Postbus 8080
3500 RB Utrecht
fax.: 030-2913242
tel.: 030-2913232
e-mail: facet@nsph.nl

1. Inleiding

In opdracht van the 'Netherlands School of Public Health' (NSPH), heeft de SWOV de in 2001 verschenen 'Nota Wonen' van het Ministerie van VROM getoetst op mogelijke effecten van beleidsvoornemens op de verkeersveiligheid. De resultaten van deze toetsing worden beschreven in dit rapport.

Het onderzoek verkeersveiligheid is onderdeel van de overkoepelende Gezondheidseffectrapportage (GER) die in opdracht van de NSPH wordt gemaakt. Naast verkeersveiligheidseffecten worden in de Gezondheidseffectrapportage de volgende effecten beschreven:

- bewegingsarmoede;
- veiligheid van de omgeving (sociaal, rampen, brand);
- preventie van ongevallen in en om de woning.

In alle deelonderzoeken is het onderzoek voornamelijk gericht op de volgende drie beleidsthema's uit de Nota Wonen:

1. verdichting en verdunning;
2. keuzevrijheid voor burgers;
3. 'domotica' (telematica in de woning).

Binnen de deelonderzoeken zal speciale aandacht worden besteed aan kwetsbare groepen - zoals ouderen, kinderen, groepen met een lage sociaal economische status - allochtonen, en sekseverschillen.

1.1. Nota Wonen

De Nota Wonen (voluit de *Nota Mensen, Wensen, Wonen*) is in 2001 verschenen en beschrijft de visie van het kabinet op het wonen in de 21e eeuw. In de Nota wordt het woonbeleid voor de komende tien jaar beschreven, met een doorkijk naar de daaropvolgende decennia. Ten opzichte van voorgaande beleidsnota's is in deze nota de aandacht verschoven van een sturing op de kwantitatieve woningbehoefte naar een verbetering van de kwaliteit en de keuzevrijheid van het wonen.

De vijf kernopgaven die in de Nota worden besproken zijn:

1. vergroten van de zeggenschap over de woning en de woonomgeving.
2. kansen scheppen voor mensen in kwetsbare posities.
3. bevorderen van wonen en zorg op maat.
4. verbeteren van de stedelijke woonkwaliteit.
5. tegemoetkomen aan de groene woonwensen.

1.2. Woonomgeving en verkeersveiligheid

Het ontwerp van een veilig verkeerssysteem vergt een integrale benadering waarin duurzaam-veilige ontwerpprincipes op alle ontwerp niveaus en in alle ontwerpfasen als uitgangspunt moeten gelden.

Hoewel in de praktijk de aandacht nog steeds voornamelijk wordt gericht op het verkeerstechnische ontwerp niveau, wordt de basis voor een veilig ontwerp al gelegd in het planologisch en stedenbouwkundig ontwerp.

Beleidskeuzen en ontwerp in de ruimtelijke ordening kunnen een duidelijk effect op de verkeersveiligheid hebben. Immers, reeds in deze fasen wordt de basis gelegd voor het ontstaan van verkeersstromen. Onveilige keuzen

in deze fasen van planvorming kunnen in latere ontwerpstadia vaak moeilijk of slechts ten dele worden gecompenseerd.

Voor het beoordelen van mogelijke effecten van ruimtelijke ordening op de verkeersveiligheid, is het zinvol het begrip verkeersveiligheid te beschouwen als de resultante van twee factoren / oorzaken, te weten expositie en risico. Deze hangen als volgt samen:

$$\text{Onveiligheid} = \text{risico} \times \text{expositie}$$

Expositie (kwantiteit)

Onder expositie wordt de totale hoeveelheid verkeer verstaan. Hoe groter de hoeveelheid verkeer - onder overigens gelijke omstandigheden - des te groter de kans op een ongeval is.

Met name de hoeveelheid autoverkeer, veelal uitgedrukt in het aantal afgelegde motorvoertuigkilometers, blijkt één van de belangrijkste verklarende variabelen voor het aantal verkeersslachtoffers. Dit geeft een belangrijk handvat voor het toetsen van de effecten van ruimtelijke ontwikkelingen op de verkeersveiligheid. Immers, ontwikkelingen die leiden tot een verandering van de automobiliteit zullen (bij gelijkblijvend risico) onmiddellijk terug te vinden zijn in een verandering van de veiligheid. Beslissingen met invloeden op de kwantiteit worden veelal gemaakt op 'structuurniveau', waar beslissingen over locaties, bebouwingsdichtheden en ontsluitingsstructuren worden gemaakt.

Risico (kwaliteit)

Risico kan omschreven worden als de kans op een ongeval per verplaatsingskilometer. Dit risico verschilt per vervoerswijze zeer sterk. Reizen met het openbaar vervoer is relatief bijvoorbeeld uiterst veilig. Er vallen zeer weinig slachtoffers, terwijl er zeer veel kilometers met het openbaar vervoer worden afgelegd. Ook zijn er grote verschillen in risico tussen verschillende wegtypen. Het aantal doden per motorvoertuigkilometers is op 80 km/uur-wegen met gemengd verkeer bijvoorbeeld een factor 10 hoger dan op autosnelwegen.

Ook binnen één wegtype kunnen verschillen in risico's bestaan, veelal veroorzaakt door verschillen in vormgeving of gebruik. Hierbij is niet alleen de verkeerstechnische vormgeving relevant; ook de directe ruimtelijke omgeving kan verschillen in risico verklaren. Winkels of scholen in de directe omgeving van wegen kunnen bijvoorbeeld leiden tot onveilige oversteekbewegingen, of stoppend en parkerend verkeer. Ook ten aanzien van dit begrip risico of kwaliteit van de inrichting kunnen ruimtelijke ontwikkelingen worden getoetst op hun effecten op de verkeersveiligheid. Beslissingen met invloeden op de kwaliteit worden veelal gemaakt op 'inrichtingsniveau', waar beslissingen worden gemaakt over de vormgeving van de wegen en de directe ruimtelijke omgeving.

Kwaliteit versus kwantiteit

Een toename van expositie of risico hoeft niet automatisch te leiden tot een toename van het aantal verkeersslachtoffers. Indien een toename van de expositie kan worden gecompenseerd met een lager risico, kan per saldo zelfs sprake zijn van een positief effect op de veiligheid. Het totale aantal autokilometers is bijvoorbeeld de laatste decennia enorm gestegen; de extra kilometers werden echter steeds meer afgelegd op veiliger wegen. De vormgeving van de weginfrastructuur verbeterde, en steeds meer

kilometers werden afgelegd op de veiliger wegtypen (autosnelwegen). Het netto resultaat was een verbetering van de verkeersveiligheid, ondanks een stijging van de automobilititeit.

Bij de substitutie van personenautokilometers door fietskilometers is de volgende kanttekening op zijn plaats. Het individuele risico van een fietskilometer is gemiddeld hoger dan het individuele risico van een personenautokilometer. Echter, doordat het aantal personenauto's (botspartners) afneemt door het gebruik van de fiets, kan toch het collectieve ongevalsrisico afnemen. Hierbij dient dan wel gegarandeerd te worden dat de extra fietskilometers op een veilige manier kunnen worden afgewikkeld, met fietsvoorzieningen die een lager risico garanderen.

Een substitutie van autoverplaatsingen door fietsverplaatsingen heeft ook belangrijke effecten voor een ander onderdeel van de Gezondheidseffect-rapportage, namelijk het onderzoek naar de effecten op bewegingsarmoede (uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; RIVM, 2001).

1.3. **Werkwijze en opbouw rapportage**

Middels een inventarisatie van relevante onderzoeksliteratuur is nagegaan welke aspecten binnen de ruimtelijke ordening een mogelijk effect op de verkeersveiligheid hebben. Hierbij is de aandacht in eerste instantie zoveel mogelijk gericht op de in de informatie omtrent de beleidsvoornemens 'verdichting en verdunning', 'keuzevrijheid voor burgers', en 'domotica'.

Daar waar echter overige relevante informatie is gevonden, is deze in de literatuurstudie meegenomen. De resultaten van de literatuurstudie worden beschreven in hoofdstuk 2: 'Ruimtelijke ordening en verkeersveiligheid'. Aan de hand van deze informatie zijn de beleidsvoornemens uit de Nota Wonen beoordeeld op hun mogelijke effecten op de verkeersveiligheid in hoofdstuk 3: 'Effecten beleidsvoornemens Nota Wonen'.

In hoofdstuk 4 wordt de verkeersveiligheid van kwetsbare groepen nader besproken. Aandachtspunten bij de ruimtelijke uitwerking van het in de Nota Wonen geformuleerde beleid worden tot slot besproken in hoofdstuk 5.

2. Ruimtelijke ordening en verkeersveiligheid

De effecten op verkeersveiligheid die met maatregelen binnen de ruimtelijke ordening kunnen worden behaald zijn relatief klein indien de maatregelen afzonderlijk worden beschouwd. Grotere effecten zullen echter ontstaan, wanneer verschillende maatregelen worden gecombineerd. Het feit dat effecten van afzonderlijke maatregelen beperkt zijn betekent derhalve niet dat aandacht voor verkeersveiligheid binnen de ruimtelijke ordening weinig effect sorteert, maar dat effecten pas dan optreden wanneer verkeersveiligheid bij alle aspecten binnen de ruimtelijke ordening als belang wordt beschouwd.

Om effecten van keuzen binnen de ruimtelijke ordening op mobiliteit en verkeersveiligheid inzichtelijk te maken wordt op dit moment gewerkt aan een aantal instrumenten. In opdracht van NOVEM wordt gewerkt aan VPL (Verkeersprestatie op Locatie), waarmee milieu-effecten als gevolg van veranderingen in de automobiliteit door maatregelen in de ruimtelijke ordening inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

Door de SWOV wordt gewerkt aan Safer-TNP (Safer Transportation Network Planning). Het betreft een ontwerpinstrument dat ontwerpers bijstaat in het ontwerpen van verkeersveilige ontsluitingsstructuren en stedenbouwkundige ontwerpen. Ontworpen alternatieven kunnen met het hulpmiddel worden getoetst en onderling worden vergeleken.

2.1. Bereikbaarheid

Een belangrijke verbetering van de verkeersveiligheid kan worden verkregen door een reductie van het aantal verplaatsingskilometers. Uitgaande van het gegeven dat bij verreweg het grootste deel van de ernstige verkeersongevallen één of meer gemotoriseerde voertuigen zijn betrokken, zal met name een reductie van het aantal motorvoertuigkilometers een positieve bijdrage leveren aan de verkeersveiligheid. Naast een reductie van het totale aantal verplaatsingskilometers is derhalve ook een positief effect voor de verkeersveiligheid te verwachten van een substitutie van verplaatsingen met personenauto's door verplaatsingen met veiliger vervoermiddelen zoals openbaar vervoer of verplaatsingen te voet. Overigens dienen bij verschuivingen naar verplaatsingen te voet of met de fiets, veilige voorzieningen (eigen infrastructuur) te worden gegarandeerd. Hierbij dient overigens te worden beseft dat vaak sprake is van ketens van verplaatsingen. Verschillende verplaatsingen worden gecombineerd (men rijdt bijvoorbeeld niet meer van huis naar werk, maar zet op de heenweg de kinderen af bij de kinderopvang; doet op de terugweg nog boodschappen en haalt de kinderen weer op). Bij het zoeken naar alternatieven voor de individuele personenauto dient hiermee rekening te worden gehouden. Het schakelen van verplaatsingen kan vaak een extra overweging zijn om gebruik te maken van de personenauto.

In de wijze van ruimtelijke ordening wordt veelal de basis gelegd voor de behoefte aan verplaatsingen. Door een strikte ruimtelijke scheiding van ruimtelijke functies of grote afstanden tussen de functies, worden verplaatsingsafstanden vergroot. Het gebruik van de personenauto wordt hierdoor al snel een aantrekkelijk alternatief.

Door de aanwezigheid van hoogwaardige openbaarvervoersverbindingen of hoogwaardige en 'snelle' langzaam-verkeersverbindingen kan dit aandeel personenautokilometers worden gereduceerd.

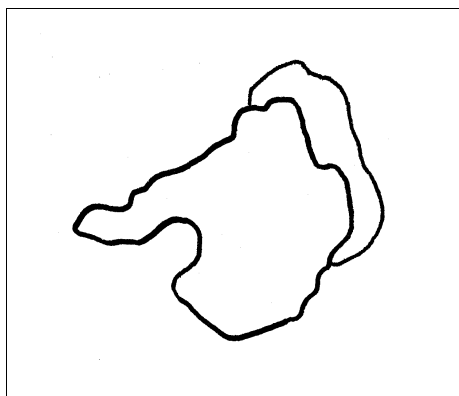
In zijn algemeenheid kan het bieden van hoogwaardige voorzieningen voor alternatieve vervoerswijzen (anders dan de auto) het gebruik stimuleren, waardoor de automobiliteit kan worden gereduceerd. Gedacht kan worden aan het realiseren van hoogwaardig (snel, direct, comfortabel) openbaar vervoer, snelle en directe fiets- en looproutes. Ook voorzieningen bij herkomst en bestemming (haltevoorzieningen, stallingsvoorzieningen) kunnen een kwaliteitsverhoging betekenen, waarmee een overstap van auto naar veiliger vervoerswijzen kan worden gestimuleerd.

Dergelijke aanbevelingen zijn ook aangegeven in het deelonderzoek *De gevolgen van beleidsmaatregelen uit de Nota Wonen op bewegingsarmoede in Nederland* (RIVM, 2001).

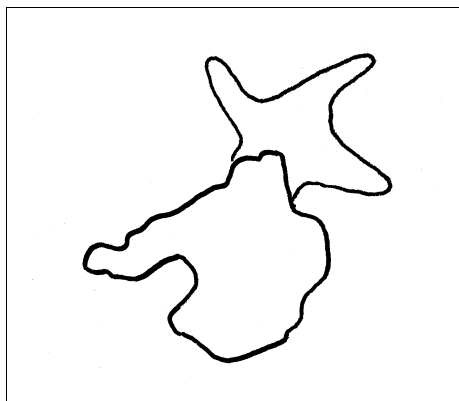
2.2. Stedelijke ontwikkelingsstructuur

Voor de analyse van stedelijke ontwikkelingsstructuren of groeistrukturen kunnen de volgende patronen worden onderscheiden.

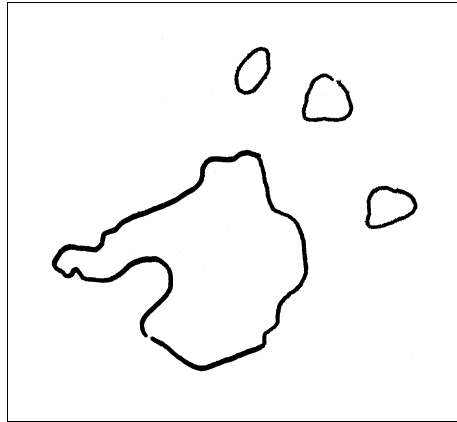
- a. Perifere groei: Gelijkmatig verdeelde groei langs de randen van het bestaande stedelijke gebied.



- b. Corridor-ontwikkeling: Gekanaliseerde groei in radiale corridors vanuit bestaand stedelijk gebied.



- c. Satellietontwikkeling: Ontwikkeling van satellietsteden die volledig van elkaar en van het oorspronkelijke stedelijke gebied zijn gescheiden.



Zowel Ogden (1970) als Hilbers (1996) vonden dat satellietontwikkelingen gemiddeld meer mobiliteit en meer verkeersslachtoffers genereren dan stedelijke ontwikkelingsstructuren die aansluiten bij het oorspronkelijke stedelijke gebied. De gevonden verschillen bleken echter klein en werden voornamelijk gevonden in de randen van de bebouwde gebieden.

Ogden (1970) vond dat perifere groeistrukturen gemiddeld iets minder mobiliteit genereren dan corridorontwikkelingen. Ook hier waren de gevonden verschillen klein.

Uit het onderzoek van Hilbers bleek dat de ontwikkeling van een netwerk van steden of kernen meer mobiliteit en meer verkeersslachtoffers veroorzaakt dan een groeiscenario met oriëntatie op één stad of kern.

2.3. **Bebouwingsdichtheid**

In een compact stedelijk ontwerp met hoge dichtheden (aantal woningen per hectare en/of aantal werknemers per hectare) is het aantal motorvoertuigkilometers en het aantal verkeersslachtoffers lager dan in gebieden met lagere dichtheden. De in de literatuur gevonden effecten lopen echter zeer uiteen. Ewing et al. (1994) concluderen uit onderzoek in Palm Beach County in Florida dat in gebieden met lage dichtheden ongeveer 65% meer 'voertuigverplaatsingsuren' (het aantal uren doorgebracht in een motorvoertuig) worden gegenereerd dan in gebieden met hogere dichtheden. Ogden (1970) vond daarentegen zeer kleine verschillen tussen gebieden met hoge dichtheden en gebieden met lage dichtheden, en geeft aan dat aanzienlijke veranderingen in dichtheden benodigd zijn om verschillen in mobiliteit en verkeersveiligheid te realiseren. In onderzoek in een aantal Duitse steden (Becker et al., 1992; Apel et al., 1988) werd een sterke relatie gevonden tussen bebouwingsdichtheden en het aantal verkeersslachtoffers (hogere dichtheden gingen samen met lagere aantallen verkeersslachtoffers).

In geen van de bestudeerde onderzoeken waren de begrippen 'hoge' en 'lage' dichtheden overigens gekwantificeerd.

Als verklaring voor het lagere aantal voertuigkilometers en het gunstiger niveau van verkeersveiligheid worden door Steiner (1994) de volgende verklaringen aangegeven:

- In gebieden met hogere dichtheden is sprake van kleinere afstanden tussen de verschillende ruimtelijke functies, waardoor ritlengten worden gereduceerd.
- Door de kleinere ritlengten is het gebruik van andere vervoerswijzen dan de personenauto aantrekkelijk.
- In gebieden met hogere dichtheden is kwalitatief hoogwaardiger openbaar vervoer te realiseren (groot reizigerspotentieel dicht bij haltes), waardoor het gebruik van personenauto's wordt gereduceerd.
- In gebieden met hogere dichtheden kunnen grotere stromen voetgangers en fietsers worden verwacht, en is het realiseren van hoogwaardige voorzieningen voor voetgangers en fietsers daardoor aantrekkelijker.

Ook Frank & Pivo (1994) vonden dat het gebruik van personenauto's en het aandeel solorijders in gebieden met lage dichtheden groter is dan in gebieden met hoge dichtheden.

Verschillen in dichtheden zijn in Nederland minder extreem dan in bijvoorbeeld de Verenigde Staten, waar woongebieden met voor Nederlandse begrippen zeer lage bebouwingsdichtheden voorkomen. Verschillen in mobiliteit en verkeersveiligheid zullen daardoor ook klein zijn. Belangrijke effecten zullen met name ontstaan, wanneer hoge dichtheden worden gecombineerd met een menging van functies en realisatie van hoogwaardige openbaarvervoersverbindingen.

2.4. Functiemenging

Gebieden met een ruimtelijke menging van functies genereren minder motorvoertuigkilometers en kennen minder verkeersslachtoffers dan gebieden met een ruimtelijke segregatie van functies (Ogden, 1970; Verroen, 1994; Hilbers, 1996; Frank & Pivo, 1994).

Hilbers (1996) vond in een studie in Nederland dat het aantal motorvoertuigkilometers in gebieden met een ruimtelijke menging van functies 1,5% lager was dan in gebieden met een strikte scheiding van wonen en werken. Het aantal verkeersslachtoffers bleek in gebieden met een ruimtelijke menging van functies 0,5% lager.

Als verklaring voor het lagere aantal motorvoertuigkilometers en verkeersslachtoffers in gebieden met een ruimtelijke functiemenging worden aangegeven:

- Door de ruimtelijke nabijheid wordt de gemiddelde triplengte gereduceerd.
- Door de kleinere triplengten, wordt het gebruik van alternatieve vervoerswijzen (voet, fiets, openbaar vervoer) gestimuleerd.
- Door de menging van functies zijn huishoudens in staat verplaatsingen te combineren en te koppelen, waardoor de totale verplaatsingsafstanden worden gereduceerd.

Cerwenka & Henning-Hager (1984) vonden in steden met een hoge dichtheid van scholen een lagere ongevalsbelasting (aantal

letselonegevallen per 10.000 inwoners) dan in steden met een lagere schooldichtheid. Het effect bleek significant, doch erg klein.

2.5. Hoeveelheid groen

Door Cerwenka & Henning-Hager (1984) is in een onderzoek in diverse Duitse steden gevonden dat het aandeel openbaar groen van invloed is op de verkeersveiligheid. In steden met grotere aandelen openbaar groen werd een relatief lagere ongevalsbelasting (aantal letselonegevallen per 10.000 inwoners) gevonden dan in steden met kleinere aandelen openbaar groen. Het effect bleek significant, maar de sterkte van het effect was relatief klein.

2.6. Bebouwingskarakteristieken

Cerwenka & Henning-Hager (1984) vonden in onderzoek in een aantal Duitse steden een invloed van de afstand van gevel tot de weg op de verkeersveiligheid. Hoe groter de afstand, hoe lager de ongevalsbelasting (aantal letselonegevallen per 10.000 inwoners). Het verband was overigens marginaal.

Ook vonden Cerwenka & Henning-Hager (1984) dat de ongevalsbelasting toenam met een toenemend aantal uitritten per kilometer. Onduidelijk is in hoeverre dit effect wordt veroorzaakt door de woningdichtheid (die immers ook toeneemt bij een toenemend aantal uitritten per km).

Onderzoek van Becker et al. (1992) toonde aan dat verschillen in verkeersveiligheid tussen verschillende bebouwingstypen (eengezinswoningen, hoogbouw, blokbebouwing) en bouwperiodes verwaarloosbaar klein waren. Daar waar verschillen werden gevonden, waren deze volgens de auteurs waarschijnlijk volledig toe te schrijven aan verschillen in de hoeveelheden (doorgaand) verkeer in de betreffende buurten.

Müller et al. (1985) vonden soortgelijke resultaten. De grotere aantallen ongevallen in oudere buurten (bouwperiode) bleken volgens hen volledig te worden verklaard door het veelal ontbreken van snelheidsremmende voorzieningen in deze buurten en door de grotere verkeersbelastingen. Hoe dichter buurten zijn gelegen bij het stadscentrum, hoe zwaarder de verkeersbelasting in deze buurten. De buurten uit vroege bouwperiodes zijn door de concentrische groei van steden vanuit het stadscentrum veelal de buurten in nabijheid van het stadscentrum.

In het deelonderzoek naar de effecten op bewegingsarmoede (RIVM, 2001) is aangegeven ('expert opinions') dat het gebruik van andere vervoerswijzen dan de auto kan worden gestimuleerd door het bieden van voorzieningen als fietsenschuurtjes aan de voorzijde bij de woning. Op locaties waar dergelijke voorzieningen moeilijk te realiseren zijn, kan worden gedacht aan het realiseren van collectieve stallingsvoorzieningen.

2.7. Ontsluitingsstructuur

De kwaliteit van een ontsluitingsnetwerk kan met behulp van de volgende indicatoren worden beoordeeld (Dijkstra, 1997).

Verkeersveiligheid:

- verplaatsingsafstanden;
- intensiteiten op erftoegangswegen;
- rijnsnelheden (beperkt aantal, en beperkte lengte van rechtstanden);
- aandeel T-kruisingen (T-kruisingen zijn veiliger dan viertakskruisingen).

Bereikbaarheid:

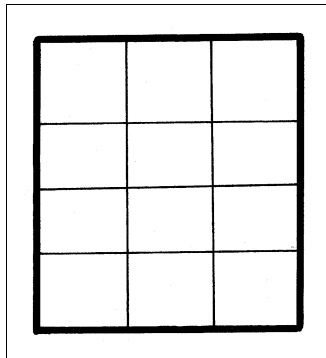
- verplaatsingsafstanden;
- omwegen;
- verdeling van intensiteiten over het netwerk.

Kosten:

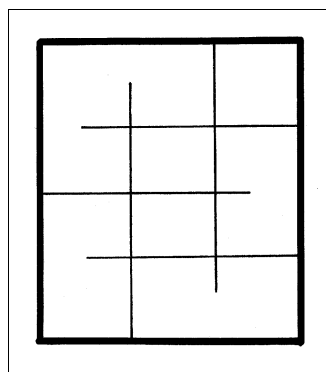
- totale weglengte van het netwerk;
- benodigd aantal snelheidsremmende maatregelen.

Voor de vorm van de ontsluitingsstructuur kunnen de volgende basisvormen worden onderscheiden (Dijkstra, 1997).

Rasternetwerk



Boomstructuur



- De doodlopende erftoegangswegen genereren extra omwegen.
- Er is geen gelijkmatige verdeling van intensiteiten over het netwerk.

Kosten

- De totale weglengte is iets kleiner dan die van een rasternetwerk.
- Door de kortere rechtstanden zijn minder snelheidsremmende voorzieningen benodigd dan in een rasternetwerk.

Organisch netwerk

Verkeersveiligheid

- Verplaatsingsafstanden zijn langer dan op rasternetwerken en boomstructuren. De triptijden kunnen tot 30% langer zijn dan op een rasternetwerk.
- Er is geen sluipverkeer op erftoegangswegen; intensiteiten op erftoegangswegen zijn beperkt.
- Door korte rechtstanden zijn rijnsnelheden lager dan op rasternetwerk en boomstructuur.
- Organisch netwerk heeft minder kruispunten dan rasternetwerk of boomstructuur.
- Aandeel T-kruisingen is groter dan op rasternetwerk en boomstructuur.

Bereikbaarheid

- Verplaatsingsafstanden zijn langer dan op rasternetwerken en boomstructuren. De triptijden kunnen tot 30% langer zijn dan op een rasternetwerk.
- Doordat er geen gesloten circuits zijn, worden omwegen gegenereerd.
- Intensiteiten zijn niet gelijkmatig over het netwerk verdeeld.

Kosten

- De totale weglengte is kleiner dan bij rasternetwerken, en vergelijkbaar met boomstructuren.
- Door het snelheidsreducerende karakter van het netwerk zijn minder aanvullende snelheidsremmende voorzieningen benodigd dan op rasternetwerken en boomstructuren.

Samengevat

	Type ontsluitingsstructuur		
	Rasternetwerk	Boomstructuur	Organisch netwerk
Verkeersveiligheid	-	+	++
Bereikbaarheid	++	+	-
Kosten	-	++	+

Cerwenka & Henning-Hager (1984) vonden dat de dichtheid van het stratennetwerk van invloed was op de verkeersveiligheid. Een hoge dichtheid van het stratennetwerk leidt tot een grotere ongevalsdichtheid (aantal letselongevallen per 10.000 inwoners).

Indien bij het ontwerp van een ontsluitingsstructuur rekening wordt gehouden met een goede ontsluiting voor fietsers en voetgangers, kan hiermee het gebruik van fiets of lopen worden gestimuleerd.

2.8. Bevolkingsopbouw

Uit onderzoek van Apel et al. (1988) kon geen invloed van de leeftijdsopbouw op het niveau van verkeersveiligheid worden gevonden. In dit onderzoek bleek echter wel een relatie tussen het aantal studenten en scholieren en de verkeersveiligheid. Hoe hoger het aandeel studenten en scholieren in een stad, hoe lager de ongevalsbelasting (aantal verkeersslachtoffers per 10.000 bewoners). In het onderzoek kon niet worden vastgesteld of de relatie werd veroorzaakt door verschillen in autogebruik (minder autogebruik in studentensteden) of door het grotere aandeel hoog opgeleiden en sociaal beter gesitueerde huishoudens in studentensteden.

Uit onderzoek van Hohenadel et al. (1993) in Duitsland, bleek dat allochtone kinderen (in het onderzoek voornamelijk van Turkse afkomst) vaker bij verkeersongevallen waren betrokken dan andere kinderen. In Nederland is vergelijkbaar onderzoek gedaan naar de verkeersveiligheid van kinderen uit etnische minderheden door Junger & Steehouwer (1990). In dit onderzoek werd ook een hogere ongevalsbetrokkenheid gevonden voor kinderen uit etnische minderheden dan voor andere groepen kinderen. Als mogelijke verklaring werd aangegeven dat kinderen uit etnische minderheden relatief vaker dan andere groepen kinderen onbegeleid door ouders op straat spelen. Hierdoor is niet alleen het risico op onveilig gedrag groter, maar is ook de sturing in het vergroten van de verkeersvaardigheden kleiner. Bewezen is deze veronderstelling echter niet. Overigens wordt door Junger & Steehouwer (1990) ook aangegeven dat kinderen uit etnische minderheden veelal wonen in de oudere wijken met een vaak slechtere verkeersveiligheid (grotere verkeersdruk, minder beschermde speelgelegenheid).

Er is geen onderzoek gevonden naar de verkeersrisico's van mensen met een lage sociaal-economische status. Aangenomen kan echter worden dat mensen met een lage sociaal-economische status veelal zullen wonen in de oudere en relatief onveiligere wijken, waardoor het risico in het verkeer voor deze groepen groter zal zijn.

3. Effecten beleidsvoornemens Nota Wonen

3.1. Keuzevrijheid voor burgers

Deze groep beleidsvoornemens is erop gericht de burger meer mogelijkheden te geven om zijn/haar eigen woonwensen te realiseren. Kernbegrippen hierbij zijn flexibilisering en deregulering. De vergroting van de keuzevrijheid zal uiteindelijk leiden tot een belangrijke verbetering van de woonkwaliteit.

De lijnen langs welke de zeggenschap, keuzevrijheid en eigen verantwoordelijkheid kunnen worden vergroot zijn:

- een sterkere positie van woonconsumenten;
- meer zeggenschap in de huursector;
- bevordering van het eigen woningbezit;
- vroegtijdige betrokkenheid bij plan- en bouwprocessen en bevordering van het particulier opdrachtgeverschap;
- vereenvoudiging en betere handhaving van bouwregelgeving;
- een transparanter en afgeslankt welstandstoezicht.

Behoudens het beleidsvoornemen 'Vergroting van het wooncomfort door informatie- en communicatietechnologie' zijn in deze groep beleidsvoornemens geen directe aanknopingspunten gevonden voor beïnvloeding van de verkeersveiligheid.

Wel kan het vermoeden worden uitgesproken dat een vergroting van de keuzevrijheid zal leiden tot een grotere vraag naar groene woonomgevingen met lage dichtheden (zie ook het deelonderzoek over bewegingsarmoede). Zoals verder wordt uitgewerkt in paragraaf 3.3. kan een dergelijke ontwikkeling negatieve consequenties voor de verkeersveiligheid hebben.

Het beleidsvoornemen om telematicatoepassingen in de woning te stimuleren, zal worden uitgewerkt in paragraaf 3.2.

3.2. Domotica

In de Nota Wonen wordt aandacht besteed aan een vergroting van het wooncomfort door stimulering van toepassing van informatie- en communicatietechnologie in de woning (domotica).

Dit beleidsvoornemen is in eerste instantie gericht op het nadrukkelijk faciliteren van thuiswerkmogelijkheden en op het faciliteren van de wens van ouderen om zo lang mogelijk zelfstandig te kunnen blijven wonen. Door in de bouw rekening te houden met de aanleg van ICT-toepassingen, standaard 'woon-werkkamers' of het realiseren van 'verzamelgebouwen' met telewerkplekken, wordt het mogelijk thuis activiteiten te verrichten waarvoor voorheen een verplaatsing nodig was. Gedacht kan worden aan faciliteiten als telewerken, tele-educatie, teleshoppen, telebankieren, teleontspannen en telecommunicatie.

Uit onderzoek van Van Reisen (1997) bleek dat telewerken en telewinkelen weliswaar leiden tot een ander verplaatsingspatroon, maar niet tot een reductie van de mobiliteit. Gebleken is dat telewerkers gemiddeld verder

van de werkplaats gaan wonen. Op de dagen dat er wel naar het werk wordt gereisd, is de verplaatsingsafstand derhalve groter. Daarnaast worden andere verplaatsingen gemaakt in de directe woonomgeving. De totale automobiliteit zal naar verwachting van Van Reisen (1997) derhalve niet afnemen. Dit betekent dat telewerken en telewinkelen ook geen invloed zullen hebben op de verkeersveiligheid. Onbekend is in hoeverre andere telematicatoepassingen in de woning effect zullen hebben op de mobiliteit.

Aangegeven kan worden dat veranderingen in de automobiliteit een sterke invloed hebben op de verkeersveiligheid. Uit onderzoek in het verleden is gebleken dat het totale aantal motorvoertuigkilometers de belangrijkste verklarende variabele in de verkeersveiligheid is. Bijdragen aan een vermindering kunnen derhalve een effectieve bijdrage leveren aan een verbetering van de verkeersveiligheid. Vooralsnog lijken telematica-toepassingen en domotica niet te leiden tot een reductie van de automobiliteit, en derhalve niet tot een verbetering van de verkeersveiligheid.

De effecten van het langer zelfstandig wonen van ouderen zijn minder eenduidig vast te stellen. Het is onduidelijk of zelfstandig wonende ouderen mobieler zijn dan niet-zelfstandig wonende ouderen. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat het zelfstandig wonen meer verplaatsingen vergt. Echter, de domoticatoepassingen stimuleren het zelfstandig wonen juist doordat het aantal verplaatsingen kan worden gereduceerd.

3.3. Verdichting versus verdunning

Uit analyse van woonvoorkeuren bleek dat buitencentrummilieus in Nederlandse steden als onaantrekkelijk worden ervaren, als gevolg waarvan een overschot dreigt van deze buitencentrummilieus. Omdat er daarentegen grote behoefte bestaat aan centrum-stedelijke en groen-stedelijke milieus, zal worden gestreefd naar een omvorming van de buitencentrummilieus tot centrummilieus (verdichting) of groen-stedelijke milieus (verdunning).

Ook zal op de open plaatsen en uitbreidingen meer rekening worden gehouden met de veranderde woonwensen (verdicht of verdund).

In Duitse en Amerikaanse onderzoeken (Becker et al., 1992, Apel et al., 1988, Ewing et al., 1994) bleek er een sterke relatie te zijn tussen bebouwingsdichtheid en verkeersveiligheid. Zowel de automobiliteit als het aantal verkeersongevallen bleken in gebieden met hoge bebouwingsdichtheden lager te zijn dan in gebieden met lage bebouwingsdichtheden. Met name in woongebieden in de directe nabijheid van werkgelegenheid zal de invloed van de dichtheid op de verkeersveiligheid (en automobiliteit) sterk zijn, omdat door de nabijheid verplaatsingen met andere vervoerswijzen dan de personenauto eerder aantrekkelijk worden.

Door verdunning van woongebieden ontstaan woongebieden met een ruimere opzet en een grotere hoeveelheid (openbaar) groen. Uit onderzoek van Cerwenka & Henning-Hager (1984) bleek het aandeel openbaar groen van invloed op de verkeersveiligheid. In steden met grotere aandelen openbaar groen werd een relatief lagere ongevalsbelasting (aantal letsel-ongevallen per 10.000 inwoners) gevonden dan in steden met kleinere aandelen openbaar groen. Het gevonden verband was volgens de auteurs echter zwak.

Uit oogpunt van verkeersveiligheid valt een verdichting in de huidige buiten-centrummilieus derhalve te prefereren boven een verdunning. Verplaatsingsafstanden worden gereduceerd en het draagvlak voor openbaar vervoer kan hiermee worden vergroot.

3.4. Verruiming woonoppervlak

Om tegemoet te komen aan de behoefte van een ruimer woonoppervlak wordt aangegeven dat in de nieuwbouw ruimer gebouwd zal moeten worden en dat in de bestaande woningvoorraad samenvoelingen moeten plaatsvinden.

Door deze ontwikkeling zal de bebouwingsdichtheid worden gereduceerd met als gevolg een stijging van de (personen-)automobiliteit en een stijging van het aantal verkeersslachtoffers.

Ten aanzien van de groeiende behoefte aan wonen in het landelijk gebied wordt in de Nota Wonen het uitgangspunt gehanteerd de behoefte aan ruime en groene woonwensen zo veel mogelijk te honoreren. In eerste instantie wordt de benodigde ruimte hiervoor gezocht 'in en aan de stad'. Verder moeten mogelijkheden in dorpen en het landelijk gebied worden benut, onder de voorwaarde dat de aanwezige landschappelijke en sociaal-culturele waarden worden behouden.

Ook hier zal dus een trend gaan ontstaan naar verlaging van dichtheden en vergroting van ritafstanden. Als gevolg hiervan zal het totale aantal motorvoertuigkilometers toenemen, waardoor een stijging van het aantal verkeersslachtoffers zal optreden. Dit effect zal worden versterkt doordat de groei met name zal plaatsvinden in gebieden met een minder goede ontsluiting door het openbaar vervoer (landelijk gebied en stadsranden).

3.5. Mobiliteit, verkeer en bereikbaarheid

In de Nota Wonen wordt de verkeerskwaliteit als belangrijke voorwaarde voor de vitaliteit van steden genoemd. Aandacht voor het minimaliseren van negatieve effecten van automobiliteit dienen volgens de nota expliciet onderdeel van planontwikkeling voor vernieuwing en nieuwbouw te zijn. Aangegeven wordt dat in overleg met het Ministerie van Verkeer en Waterstaat zal worden bezien hoe een afstemming tussen verstedelijking en ontsluiting daarvan met infrastructuur en openbaar vervoer kan worden verbeterd.

Indien bij planontwikkeling in een vroeg stadium rekening wordt gehouden met verkeersaspecten, kunnen negatieve ontwikkelingen inderdaad worden gereduceerd of worden omgebogen in positieve ontwikkelingen. Het is derhalve ook opmerkelijk te noemen dat deze aandacht voor verkeersaspecten bij de formulering van de beleidsvoornemens in de Nota Wonen volstrekt geen rol heeft gespeeld. Ondanks het feit dat een aantal voorgestane ontwikkelingen in de Nota Wonen negatieve effecten voor de verkeersleefbaarheid kan hebben, is dit aspect in geen van de beleidsvoornemens in de Nota als aandachtspunt gezien.

De in de Nota beschreven aandacht voor verkeerskwaliteit is feitelijk niet meer dan een aanbeveling aan lagere overheden om bij planuitwerking voor vernieuwing en nieuwbouw rekening te houden met verkeersaspecten.

3.6. Conclusies effecten

Van de in paragraaf 3.1. t/m 3.5. omschreven beleidsvoornemens, wordt uitsluitend bij het beleidsvoornemen 'mobiliteit, verkeer en bereikbaarheid' een positief effect op de verkeersveiligheid verwacht. Het betreft hier echter een aanbeveling aan lagere overheden om aandacht te besteden aan mobiliteitseffecten bij de planuitwerking. Onduidelijk is in hoeverre deze aanbeveling zal worden overgenomen, en wat de mogelijke effecten hiervan zullen zijn.

Verwacht werd dat het stimuleren van domotica (toepassing van telematica in de woning) positieve effecten op de automobilititeit en daardoor op de verkeersveiligheid zou hebben. Uit onderzoek bleek echter dat de behoefte aan fysieke verplaatsingen niet verdween als gevolg van telewerken en telewinkelen. Onduidelijk is in hoeverre andere telematicatoepassingen in de woning effecten kunnen hebben op de automobilititeit. Verwacht wordt dat, indien sprake zal zijn van effecten, deze gering zullen zijn.

Bij het beleidsvoornemens 'vergroting keuzevrijheid', en 'verruiming van het woonoppervlak' worden negatieve effecten op de verkeersveiligheid verwacht. Ook hier kan echter geen indicatie van de omvang van de effecten worden gegeven.

In het beleidsvoornemen 'verdichting versus verdunning' is niet duidelijk of de nadruk in de uitvoering zal liggen op verdichting of op verdunning. Verdunning heeft een negatief effect op de verkeersveiligheid terwijl verdichting een positief effect heeft. Het netto effect van dit beleidsthema op de verkeersveiligheid is niet aan te geven.

Omdat noch voor de negatieve, noch voor de positieve effecten een indicatie van de omvang kan worden gegeven, is het uiterst lastig een inschatting te geven van het netto verkeersveiligheidseffect van het in de Nota Wonen omschreven beleid. *De voorzichtige verwachting kan worden uitgesproken dat de negatieve effecten - met name door een afname van bebouwingsdichtheden - groter zullen zijn dan de positieve verkeersveiligheidseffecten.*

4. Verkeersveiligheid van kwetsbare groepen

De in hoofdstuk 3 beschreven effecten op de verkeersveiligheid kunnen niet worden gedifferentieerd naar verschillende typen verkeersdeelnemers. Specifieke aandachtspunten voor kwetsbare groepen zijn bij geen van deze effecten aan te geven. Onderzoek naar de verkeersveiligheid van kwetsbare groepen is slechts zeer beperkt uitgevoerd. Informatie is gevonden over ouderen, kinderen en kinderen uit etnische minderheden (zie paragraaf 4.1 t/m 4.3).

Bruikbare informatie over etnische minderheden in zijn algemeenheid en mensen met een lage sociaal-economische status is niet gevonden. Wel is enige informatie bekend over de verkeersveiligheid van verschillende typen woonmilieus. Uitgaande van een relatieve concentratie van allochtonen en van mensen met een lage sociaal-economische status in de oudere buurten met goedkopere woningen, zijn conclusies te trekken over het verkeersrisico dat deze groepen lopen. Let wel: het betreft hier dan de veiligheidskarakteristieken van de woonomgeving waar deze personen wonen, en niet van de personen zelf.

4.1. Ouderen

Voor het verlagen van het risico van ouderen in het verkeer worden door Davidse (2000) de volgende mogelijke maatregelen aangegeven.

Verlaging van de keuringsleeftijd en voorlichting.

Alternatieve vervoersmogelijkheden aanbieden.

In eerste instantie wordt hierbij gedacht aan het aanbieden van een kwalitatief goed (collectief) openbaar vervoer. Omdat collectief openbaar vervoer - in het bijzonder in de plattelandsgebieden - niet altijd voorhanden is, is het echter ook van belang dat individueel vervoer (zoals taxi- of belbussystemen) aanwezig zijn.

Bij de keuze van locaties voor woningen voor ouderen zal rekening moeten worden gehouden met een goede ontsluiting door openbaar vervoer (nabij openbaarvervoerlijnen en -haltes).

Infrastructurele maatregelen.

Vanuit het oogpunt van de mogelijke functiebeperkingen van ouderen in het verkeer, kunnen verkeerssituaties volgens Davidse (2000) worden vereenvoudigd door:

- de situatie voorspelbaar te maken;
- aan te sluiten bij de verwachting ten aanzien van de voorrangregeling;
- ruim van tevoren zicht te geven op de verkeerssituatie;
- de situatie in onderdelen op te splitsen (bijvoorbeeld een zodanige vormgeving van kruispunten dat in fasen kan worden overgestoken).

In zijn algemeenheid zal een duurzaam-veilige inrichting van het wegennet met name voor ouderen een verlichting van de verkeersstaak betekenen.

Telematica

Volgens Davidse (2000) kunnen toepassingen van telematica of intelligente transportsystemen in potentie een bijdrage leveren aan het langer op een veilige manier mobiel houden van ouderen. Hierbij kan worden gedacht aan

navigatiesystemen en routegeleidingssystemen, nachtzichtsystemen, dodehoekdetectie, obstakeldetectie en botswaarschuwingssystemen.

Educatie

Naast informatie over functiebeperkingen en veilige verkeersdeelname kan hierbij ook worden gedacht aan trainingsmogelijkheden en aan informatie aan overige verkeersdeelnemers.

4.2. **Kinderen**

Vaardigheden op het gebied van informatieverwerking, motoriek, kennis en verkeersinzicht zijn bij kinderen in ontwikkeling. Hierdoor lopen kinderen in het verkeer een groter risico dan volwassenen. Echter, om deze vaardigheden voor een veilige verkeersdeelname te kunnen ontwikkelen, is het van belang dat kinderen buiten spelen en zich zelfstandig kunnen verplaatsen. Dit stelt uiteraard strikte eisen aan de veiligheid van het verkeerssysteem.

Door Tutert (2000) worden de volgende aanbevelingen gedaan voor een verbetering van de verkeersveiligheid van kinderen:

- het inrichten van verblijfsgebieden als 30 km/uur-zones;
- het vermijden van zichtbelemmeringen, zoals geparkeerde auto's en overige objecten op locaties waar kinderen kunnen oversteken;
- het verlagen van de rijsnelheden nabij oversteeklocaties;
- het creëren van een homogeen snelheidsbeeld door een goede vormgeving en het op regelmatige afstand realiseren van snelheidsreducerende maatregelen;
- het realiseren van vrijliggende fietsvoorzieningen op wegen met hoge intensiteiten van gemotoriseerd verkeer en fietsverkeer.

Door Tutert (2000) wordt aangegeven dat de meeste aanbevelingen in overeenstemming zijn met de duurzaam-veilige inrichtingsprincipes. Met het realiseren van een duurzaam-veilig verkeerssysteem wordt derhalve de verkeersveiligheid van kinderen gewaarborgd.

4.3. **Kinderen uit etnische minderheden**

In Nederland is onderzoek gedaan naar de verkeersveiligheid van kinderen uit etnische minderheden door Junger en Steehouwer (1990). In dit onderzoek werd een hogere ongevalsbetrokkenheid gevonden voor kinderen uit etnische minderheden dan voor andere groepen kinderen.

Als mogelijke verklaring werd aangegeven dat kinderen uit etnische minderheden relatief vaker dan andere groepen kinderen onbegeleid door ouders op straat spelen. Hierdoor is niet alleen het risico op onveilig gedrag groter, maar is ook de sturing in het vergroten van de verkeersvaardigheden kleiner. Bewezen is deze veronderstelling echter niet.

Overigens wordt door Junger en Steehouwer (1990) ook aangegeven dat kinderen uit etnische minderheden veelal wonen in de oudere wijken met een vaak slechtere verkeersveiligheid. In deze wijken is veelal sprake van een grotere verkeersdruk (kwantiteit), en van minder beschermde speelgelegenheden (kwaliteit).

Aandachtspunten bij de inrichting van het verkeerssysteem zijn volledig identiek aan de in paragraaf 4.2. aangegeven aandachtspunten.

5. Aandachtspunten bij ruimtelijke uitwerking

De mogelijke negatieve verkeersveiligheidseffecten van een reductie van bebouwingsdichtheden (verdunning en verruiming woonoppervlak) kunnen slechts in beperkte mate worden gecompenseerd. Getracht zal moeten worden de gestegen mobiliteit als gevolg van de lagere dichtheden zoveel mogelijk op te vangen met het openbaar vervoer. Omdat een verlaging van bebouwingsdichtheden echter ook leidt tot een verminderd draagvlak voor openbaar vervoer (minder reizigerspotentieel per halte), zullen hier additionele investeringen en een doordachte ruimtelijke inpassing noodzakelijk zijn.

Tevens zal getracht moeten worden langs andere beleidslijnen bij te dragen aan een reductie van de mobiliteit in de toekomst.

Ruimtelijke maatregelen die een positieve bijdrage kunnen leveren aan de verkeersveiligheid zijn:

- Stedelijke groeistrukturen dienen zoveel mogelijk aan te sluiten bij het bestaande stedelijk gebied (perifere groei). Afstanden tot bestaande stedelijke voorzieningen dienen zo klein mogelijk te zijn, om het totale aantal verplaatsingskilometers zoveel mogelijk te beperken.
- In de ruimtelijke inrichting dient zoveel mogelijk te worden gestreefd naar hoge bebouwingsdichtheden (groot aantal woningen en werkplaatsen per hectare).
- Gestreefd moet worden naar een menging van ruimtelijke functies (wonen, werken, etc.), waardoor verplaatsingsafstanden kunnen worden verkleind.

Binnen buurten zal daarnaast moeten worden gestreefd naar een voldoende hoog voorzieningenniveau. De lengte van verplaatsingen kan hierdoor worden beperkt (voorzieningen binnen de buurt), waardoor langzaam verkeer (voet, fiets) wordt gesimuleerd. Bij de ruimtelijke inrichting zullen buurten zodanig als ruimtelijk functionerende eenheden moeten worden ontworpen, dat dagelijkse verplaatsingen zoveel mogelijk binnen de buurten zullen plaatsvinden, en het aantal oversteekbewegingen van verkeersaders zoveel mogelijk wordt beperkt.

Ook door het realiseren van een goede en veilige ontsluitingsstructuur voor fietsers en voetgangers, kan de automobiliteit worden beperkt. Bij het ontwerpen van ontsluitingsstructuren dient derhalve ook nadrukkelijk te worden gekeken naar de ontsluitingsstructuur voor langzame verkeersdeelnemers.

Bij de ruimtelijke inrichting zal het verkeerssysteem moeten worden ontworpen volgens de ontwerpprincipes van Duurzaam Veilig. Deze inrichtingsprincipes zijn:

- a. Voorkom onbedoeld gebruik van de infrastructuur.
- b. Voorkom ontmoetingen met hoge snelheids- en richtingsverschillen.
- c. Voorkom onzeker gedrag van verkeersdeelnemers.

Uit deze ontwerpprincipes kunnen de volgende functionele eisen aan een duurzaam-veilig verkeerssysteem worden afgeleid:

1. realisatie van zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden (uitsluitend woonstraten, zonder doorsnijding van wegen met een verkeersfunctie);
2. minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen;
3. ritten zo kort mogelijk maken;
4. kortste en veiligste route laten samenvallen;
5. zoekgedrag vermijden;
6. wegcategorieën herkenbaar maken;
7. aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren;
8. conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer;
9. conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer;
10. scheiden van voertuigsoorten;
11. snelheid reduceren op potentiële conflictpunten;
12. vermijden van obstakels langs de rijbaan.

Indien sprake is van een verkeersfunctie, dienen ontmoetingen met grote verschillen in snelheid, bewegingsrichting, massa en kwetsbaarheid te worden voorkomen. Rijrichtingen en verschillende soorten verkeersdeelnemers dienen fysiek te worden gescheiden.

Indien sprake is van een verblijfsfunctie kunnen rijrichtingen en verkeerssoorten worden gemengd, onder de voorwaarde dat rij snelheden zodanig laag zijn dat ernstige conflicten worden uitgesloten (30 km/uur of lager).

Rij snelheden binnen verblijfsgebieden kunnen worden beperkt door:

- beperking van de lengte van rechte wegvakken;
- beperking van de breedte van straten;
- snelheidsremmende voorzieningen;
- toepassing van T-aansluitingen in plaats van viertaksaansluitingen.

Het verdient aanbeveling om al in een zeer vroeg stadium van ruimtelijke uitwerking expliciet rekening te houden met verkeersveiligheid. Dit betekent dat zo helder mogelijk in kwantitatieve termen de veiligheidsconsequenties van verschillende varianten van / keuzen in het ontwerp moeten worden geïnventariseerd, zodat verkeersveiligheid op een transparante wijze kan worden meegewogen.

Literatuur

- Apel, D., Kolleck, B. & Lehm Brock, M. (1988). *Verkeerssicherheit im Städtevergleich; Stadt- und verkehrsstrukturelle Einflüsse auf die Unfallbelastung*. Deutsches Institut für Urbanistik, Stadtverkehrsplanung Teil 4. Berlin, Duitsland.
- Becker, U., Cerwenka, P., Matthes, U. & Riedel, W. (1992). *Vergleich der Verkehrssicherheit von Städten*. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Nr. 250. Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, Duitsland.
- Cerwenka, P. & Henninger-Hager, U. (1984). *Verkehrssicherheit in Wohngebieten*. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Nr. 99. Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, Duitsland.
- Davidse, R.J. (2000). *Ouderen achter het stuur*. D-2000-5. SWOV, Leidschendam,.
- Dijkstra, A. (1997). *A sustainable safe traffic and transport system: déjà-vu in urban planning?* D-97-12. SWOV, Leidschendam.
- Ewing, R., Haliyur, P. & Page, W. (1994). *Getting around a traditional city, a suburban planned unit development and everything in between*. In: Transportation Research Record 1466. Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.
- Frank, L.D. & Pivo, G. (1994). *Impacts of mixed use and density on utilization to three modes of travel: single-occupant vehicle, transit, and walking*. In: Transportation Research Record 1466. Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.
- Hilbers, H. (1996). *Verstedelijking en verkeersveiligheid*. TNO-INRO. INRO-VVG 1996-17. Delft,.
- Hohenadel, D., Porschen, K.M. & Seliger, A. (1993). *Unfallbeteiligung ausländischer Kinder im Straßenverkehr in 15 Westdeutschen Städten. Ansätze zur Verkehrserziehung und Verkehrssicherheitsarbeit*. In: Polizei Verkehr und Technik, Vol. 29, No. 11, pp.398-401. Duitsland.
- Junger, M. & Steehouwer, L.C. (1990). *Verkeersongevallen bij kinderen uit etnische minderheden*. Ministerie van Justitie; Wetenschappelijk Onderzoek- en Documentatie Centrum, WODC, 's-Gravenhage.
- Müller, P., Stete, G. & Topp, H.H. (1985). *Verkehrssicherheit von städtischen Altbaugebieten; Verkehrsunfälle in Gründerzeitvierteln*. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Nr. 112. Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, Duitsland.
- Ogden, K.W. (1970). *The effects of different forms of urban growth on travel patterns*. In: Proceedings of the fifth conference of the Australian Road Research Board; Volume 5 - part 2. Canberra, Australia.

Reisen, F. van (1997). *Ruim baan door telewerken? Effecten van flexibele werkvormen op ruimtelijke ordening en mobiliteit als gevolg van veranderd tijd-ruimtegedrag*. Proefschrift Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap en Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.

RIVM (2001). *De gevolgen van beleidsmaatregelen uit de Nota Wonen op bewegingsarmoede in Nederland*. Concept. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Steiner, R.L. (1994). *Residential Density and Travel Patterns: Review of the Literature*. In: Transportation Research Record 1466. Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.

Tutert, E.M.G. (2000). *Een veilige infrastructuur voor kinderen. Onderzoek naar de omstandigheden waaronder ongevallen met kinderen plaatsvinden, in relatie tot het ontwerp van de infrastructuur in het kader van Duurzaam Veilig*. Afstudeerrapport Universiteit Twente.

Verroen, E.J. (1994). *Bereikbare nabijheid; Een verkenning naar mobiliteitsvriendelijke vormen van verstedelijking voor de Stedenring Centraal Nederland.. INRO-VVG 1994-17*. TNO, INRO Centrum voor Infrastructuur Transport en Regionale Ontwikkeling, Delft.

VROM (2001). *Nota Mensen, Wensen, Wonen*. TK 27559, nr. 2. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, 's-Gravenhage.