



Leefbaarometer 3.0

Instrumentontwikkeling

Jornt Mandemakers
Kees Leidelmeijer
Francine Burema
Rein Halbersma
Marten Middeldorp
Joran Veldkamp

December 2021



Eindredactie

Atlas Research
Capital C, 4^e etage
Weesperplein 4c
1018 XA Amsterdam
020 2371400
info@atlasresearch.nl
www.atlasresearch.nl

© Atlas Research, Amsterdam, 2021

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	11
2 Achtergrond Leefbaarometer	13
3 Inhoudelijke toets	25
4 Oordelenmodel	47
5 Gedragsmodel	61
6 Berekeningswijze, betrouwbaarheid en validiteit	75
7 Weergave van scores en ontwikkelingen	91
Bijlage 1: Tabellen beoordelingskader inhoudelijke toets	101
Bijlage 2: Beschrijving van opgenomen kenmerken	109
Bijlage 3: Beschrijving niet-opgenomen kenmerken	131
Bijlage 4: Kwantitatieve toets oordelenmodel	135
Bijlage 5: Kwantitatieve toets gedragsmodel	147
Bijlage 6: Berekening LBM 3.0	159
Bijlage 7: Externe validatie gemeenten	163
Bijlage 8: Samenstelling begeleidingscommissie	177
Bijlage 9: Literatuur	179

Samenvatting

De Leefbaarometer

De Leefbaarometer is een instrument dat tot op laag schaalniveau (rastervierkanten van 100 x 100 meter) een inschatting geeft van de leefbaarheid. Het instrument doet dat op basis van een groot aantal kenmerken van de woonomgeving, variërend van de in een gebied gepleegde misdrijven tot de lokale geluidsbelasting. Het instrument is bedoeld om een beeld te geven van waar het naar verwachting, op basis van die omgevingskenmerken, goed of slecht is gesteld met de leefbaarheid en hoe deze zich ontwikkelt. De Leefbaarometer dient daarmee als respectievelijk signalerings- en monitoringsinstrument. Hoe de situatie ter plekke écht is, vraagt altijd nader onderzoek omdat er ook andere zaken kunnen spelen dan die de Leefbaarometer meet. De kaarten en de achterliggende gegevens van de Leefbaarometer zijn openbaar toegankelijk en te raadplegen via www.leefbaarometer.nl.

Herijking

Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) heeft opdracht gegeven om het model achter de Leefbaarometer (versie 2.0, peiljaar 2012 te herijken). Daarvoor waren meerdere redenen:

- In de loop van de tijd verandert de waardering van de leefomgeving door bewoners, mede als gevolg van nieuwe fenomenen in de fysieke omgeving, zoals overstromingen, windturbines en hittestress. En door veranderingen in de samenleving, zoals de toenemende populariteit van online winkelen, bezorgdiensten voor boodschappen en maaltijden, en de elektrische fiets.
- Er is de afgelopen jaren een publieke discussie ontstaan over het gebruik van indicatoren met betrekking tot migratieachtergrond in monitoringsinstrumenten door de overheid. Dat speelde ook voor Leefbaarometer 2.0. In deze discussie droeg een onjuiste interpretatie van het model van de Leefbaarometer bij aan potentiële stigmatisering van specifieke bevolkingsgroepen. Dat is een onwenselijke situatie, waar ook Kamervragen over zijn gesteld.
- Tot slot staan de ontwikkelingen in dataverzameling niet stil. De kwaliteit en beschikbaarheid van bestaande databronnen zijn veranderd en anno 2021 zijn nieuwe databronnen beschikbaar die het mogelijk maken om meer aspecten van de leefomgeving te meten of dat op een betere manier te doen.

Bij de herijking van het model zijn door de ontwikkelaars van het model, Atlas Research en In.Fact.Research, alle honderd indicatoren uit Leefbaarometer 2.0 tegen het licht gehouden en zijn nieuwe indicatoren verkend om te komen tot Leefbaarometer 3.0. Daarbij is rekening gehouden met de laatste inzichten uit de wetenschappelijke literatuur en is de

modelontwikkeling onderworpen aan wetenschappelijke toetsing. Bovendien zijn alle indicatoren getoetst aan criteria van maatschappelijke acceptatie. Tussentijds is het model uitgebreid gevalideerd en waar nodig aangescherpt. Daarbij zijn gemeenten en andere lokale partijen zoals corporaties betrokken. Ook is een vergelijking gemaakt met de uitkomsten van onafhankelijke lokale leefbaarheidsonderzoeken. Daaruit is gebleken dat Leefbaarometer 3.0 een goede voorspeller is van het oordeel dat bewoners hebben over hun buurt. Ook bleek Leefbaarometer 3.0 die oordelen beter te voorspellen dan Leefbaarometer 2.0. Op basis van het nieuwe model is de nieuwe versie van de Leefbaarometer geladen met de data van 2014, 2018 en 2020 en zijn eerdere metingen daarop aangesloten zodat op www.leefbaarometer.nl een volledige reeks wordt getoond.

Leefbaarometer 3.0

Leefbaarometer 3.0 is – net als z'n voorganger – opgebouwd uit een oordelenmodel en een gedragsmodel die worden samengevoegd om te komen tot de score van de Leefbaarometer. Beide modellen zijn gebaseerd op de samenhang tussen omgevingskenmerken en een voor elk model specifiek criterium:

1. Oordelenmodel bewoners: het oordeel van bewoners over hoe prettig zij het vinden om in hun buurt te wonen. Dit is afgeleid uit het WoonOnderzoek Nederland, een representatief steekproefonderzoek met in 2018 67 duizend respondenten.
2. Gedragsmodel woningmarkt: de waardering voor een omgeving die tot uitdrukking komt in hoeveel mensen ervoor over hebben om op een specifieke plek te wonen. Hiervoor zijn ruim 700 duizend transacties op de woningmarkt in de jaren 2017-2019 geanalyseerd.

Die criteria zijn zelf geen onderdeel van de modellen, maar worden gebruikt om aan af te meten hoe mensen verschillende aspecten van de woonomgeving waarderen en hoe belangrijk ze die vinden. De omgevingskenmerken worden daarmee niet normatief (door onderzoekers of beleidsmakers) vastgesteld. Welke omgevingskenmerken worden opgenomen en hoe zwaar ze wegen in de Leefbaarometer wordt afgeleid uit hoe belangrijk ze zijn voor mensen in hun oordelen en gedrag. Het zijn de omgevingskenmerken die – door de weging toe te passen die uit de modellen volgt – gezamenlijk en in aanvulling op elkaar een indruk geven van hoe het met de leefbaarheid in een gebied is gesteld. Door de combinatie van zowel het oordelen- als gedragsperspectief worden mogelijk extremere resultaten op basis van één perspectief getemperd en is het instrument robuuster.

Welke omgevingskenmerken zijn opgenomen in de Leefbaarometer is beperkt door de beschikbaarheid van gegevens en door de mate waarin een kenmerk een aanvullende verklaring biedt op de andere kenmerken in het model. Dat een omgevingskenmerk *niet* in het model zit, wil dan ook niet zeggen dat het niet samenhangt met leefbaarheid. Er kunnen

geen data van beschikbaar zijn, maar het kan ook zijn dat het geen aanvullende verklaring geeft op de kenmerken die wel in het model zitten omdat het sterk met die andere kenmerken samenhangt.

De modelschattingen zijn ten opzichte van Leefbaarometer 2.0 aangescherpt. Er zijn meer en uitvoeriger controles uitgevoerd, zodat de oordelen van bewoners en koopsommen van transacties op de woningmarkt geschikter zijn om het belang van omgevingskenmerken mee te bepalen. Ook zijn uitgebreidere statistische toetsen en controles uitgevoerd en zijn de methodes van modelschatting aangepast waardoor robuustere modellen zijn ontstaan.

Leefbaarometer 3.0 is – net als Leefbaarometer 2.0 – gebaseerd op de *samenhang* tussen omgevingskenmerken enerzijds en oordelen en gedrag van bewoners anderzijds. Ook Leefbaarometer 3.0 is *geen causaal* model. De omgevingskenmerken die in het instrument zijn opgenomen, zijn dan ook niet automatisch de beste ‘knoppen om aan te draaien’ om de leefbaarheid te verbeteren. Ze dienen ‘slechts’ om de signalering en monitoring mogelijk te maken van hoe het in een gebied (waarschijnlijk) is gesteld met de leefbaarheid en waar kwetsbaarheden of juist sterke punten van een gebied moeten worden gezocht.

De Leefbaarometer is onderverdeeld in vijf ‘dimensies’ waarbinnen thematisch met elkaar samenhangende indicatoren zijn gegroepeerd:

1. Fysieke omgeving;
2. Woningvoorraad;
3. Voorzieningen;
4. Sociale samenhang;
5. Overlast en onveiligheid.

De dimensies van de Leefbaarometer zijn geen integrale weergave van alles wat belangrijk zou kunnen zijn in zo’n dimensie. Ze bevatten de omgevingskenmerken waarvoor gegevens beschikbaar zijn en die een op elkaar aanvullende bijdrage leveren aan de verklaring van de verschillen in oordelen van bewoners over hun buurt en hoeveel mensen ervoor over hebben om ergens te wonen.

Belangrijkste verschillen Leefbaarometer 3.0 en 2.0

De belangrijkste wijzigingen:

1. De omgevingskenmerken (indicatoren) in het model zijn veranderd:
 - a. Er zijn nieuwe omgevingskenmerken toegevoegd, te weten ervaren sociale cohesie, ervaren onveiligheid, gebouwhoogte, overbewoning, specifieke risicosegmenten m.b.t. onderhoud van woningen, hittestress, overstromingsrisico's, woningleegstand, inwonersdichtheid, diversiteit levensfase, luchtkwaliteit (fijnstof), parkeerdruk en verkeersveiligheid.
 - b. Van een aantal omgevingskenmerken die ook in Leefbaarometer 2.0 zaten, is de meting verbeterd. Dit is het geval bij aardbevingen, windturbines en voorzieningen.
 - c. Omgevingskenmerken die potentieel als stigmatiserend kunnen worden ervaren, zijn weggelaten. Dat betreft alle indicatoren die refereren aan migratieachtergrond, leeftijd, uitkeringsafhankelijkheid, huishoudsamenstelling en opleiding.
2. De modelschattingen zijn aangescherpt en er zijn meer statistische controles uitgevoerd, waardoor de verklaringskracht van de onderliggende modellen is vergroot en de Leefbaarometer robuuster is geworden.
3. De score van de Leefbaarometer wordt niet alleen weergegeven in termen van 'onvoldoende' of 'uitstekend', maar ook als een meer neutrale afwijking van het gemiddelde in Nederland.
4. Naast de totaalscore van de Leefbaarometer worden in Leefbaarometer 3.0 ook kaarten van dimensies op de website getoond, eveneens als afwijking van het gemiddelde in Nederland.
5. De kleurstelling van de kaartbeelden is aangepast waardoor deze beter door mensen met kleurenblindheid kunnen worden gelezen.

Gebruik van het instrument

Uit de validatie is gebleken dat Leefbaarometer 3.0 goed weergeeft wat het algemene oordeel is van mensen over hun woonomgeving en hoe zij de veiligheid, overlast en sociale samenhang in de buurt ervaren. De indicatoren die in Leefbaarometer 3.0 zijn verwerkt zijn niet stigmatiserend en hebben een plausibel en uitlegbaar verband met enerzijds het oordeel van bewoners over hoe prettig het er is om te wonen en anderzijds de waardering voor een plek zoals die tot uitdrukking komt in de prijzen van woningen. Het instrument kan daarvoor goed worden gebruikt om een indruk te krijgen van hoe het met de leefbaarheid in een gebied is gesteld. Het biedt een objectief alternatief voor de vaak zeer uitgebreide en kostbare enquêtering die nodig is om een beeld te krijgen van de verschillen in leefbaarheid op een laag schaalniveau.

Voor een meer veelomvattende diagnose en duiding van de situatie ter plekke is aanvullend onderzoek altijd wenselijk. Er zal ook lokaal onderzoek nodig blijven om nog preciezer in beeld te krijgen wat er speelt en wat geschikte instrumenten kunnen zijn om de leefbaarheid te verbeteren.

COVID-19

De herijking naar Leefbaarometer 3.0 is gebaseerd op de situatie van net voor de COVID-19 crisis (start begin 2020). De modellen zijn geijkt op omgevingskenmerken, bewonersoordelen en huizentransacties rond het peiljaar 2018. De nieuwe versie van de Leefbaarometer is vervolgens ook geladen met de data 2020 (met een peildatum van vóór februari 2020). De voorspellingen van de Leefbaarometer zijn daarom niet beïnvloed door de mogelijke verstoringe invloed van de COVID-19 crisis. Het is wel voorstelbaar dat de samenhang van omgevingskenmerken met de leefbaarheid tijdens de COVID-19 crisis anders zou kunnen zijn, aangezien mensen veel meer op hun directe woonomgeving waren aangewezen dan voorheen. We verwachten pas bij de doormeting met de data 2022 hierover de eerste bevindingen te kunnen rapporteren. Over het tijdstip van het einde van de COVID-19 crisis en mogelijke blijvende gevolgen voor de leefbaarheid is het nu nog speculeren. Het kan zinvol zijn om Leefbaarometer 3.0 te herijken naar de duurzame situatie vanaf dat moment.

1 Inleiding

Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) beschikt sinds 2008 over de Leefbaarometer. Met dit instrument wordt voor heel Nederland op laag schaalniveau een inschatting van de leefbaarheid gegeven op basis van omgevingskenmerken. De kaarten en de achterliggende gegevens zijn te raadplegen via www.leefbaarometer.nl.

De oorspronkelijke Leefbaarometer 1.0 dateert uit 2008 (Leidelmeijer et al., 2008). Het model van Leefbaarometer 2.0 is ontwikkeld in 2014 (Leidelmeijer et al., 2014). De laatste meting daarmee heeft plaatsgevonden in 2018 (Leidelmeijer et al., 2018). Leefbaarometer 2.0 bestaat uit vijf dimensies (Woningen, Fysieke omgeving, Voorzieningen, Bewoners en Veiligheid) met in totaal 100 omgevingskenmerken. Het ministerie van BZK heeft eind 2020 via een Europese aanbestedingsprocedure opdracht gegeven om het model van de Leefbaarometer te herijken. Het is namelijk denkbaar dat in de loop van de tijd de wijze waarop de leefomgeving gewaardeerd wordt door bewoners veranderd is, mede als gevolg van nieuwe maatschappelijke fenomenen. Bovendien staan de ontwikkelingen in de kwaliteit en beschikbaarheid van bestaande databronnen niet stil en anno 2021 zijn er andere databronnen beschikbaar die het mogelijk maken om een betere inschatting van leefbaarheid te geven.

Dit rapport beschrijft uitgebreid de ontwikkeling en werking van de vernieuwde Leefbaarometer 3.0. De belangrijkste wijzigingen hebben te maken met de samenstelling van de omgevingskenmerken in het model. We hebben alle bestaande en potentieel nieuwe omgevingskenmerken kritisch tegen het licht gehouden en onderworpen aan een kwalitatieve toets waarbij de meest recente inzichten uit de wetenschappelijke literatuur zijn verwerkt. Dit heeft geleid tot een aangepaste groepering in vijf dimensies: Woningvoorraad, Fysieke omgeving, Voorzieningen, Sociale samenhang en Overlast en onveiligheid.

Daarnaast is er de afgelopen jaren een publieke discussie ontstaan over het gebruik door de overheid van onder meer migratieachtergrond en huishoudsamenstelling als indicatoren in monitoringsinstrumenten zoals de Leefbaarometer. Gelet op deze discussie en omdat een onjuiste interpretatie van het model van de Leefbaarometer kan bijdragen aan stigmatisering van specifieke groepen in de bevolking, zijn in Leefbaarometer 3.0 geen kenmerken meer opgenomen die raken aan persoons- of huishoudkenmerken die potentieel als stigmatiserend kunnen worden ervaren.

Het beschikbaar komen van nieuwe gegevensbronnen heeft ook een aantal nieuwe omgevingskenmerken (zoals hittestress) en betere operationaliseringen mogelijk gemaakt (zoals bij aardbevingen). Tot slot is de methode voor de modelschatting herzien, waardoor de onderliggende modellen robuuster zijn geworden. De uitkomsten van de Leefbaarometer 3.0

zijn ter toetsing en validatie voorgelegd aan de begeleidingscommissie van het onderzoek (zie bijlage 8), aan een wetenschappelijke expert (Prof. Dr. Harry Garretsen, Rijksuniversiteit Groningen) en aan individuele gemeenten, stadsregio's en provincies (via in totaal 15 validatiegesprekken). Aanvullend is de externe validiteit nader onderzocht door kwantitatieve vergelijkingen met lokaal bewonersonderzoek in een aantal gemeenten.

Het hierboven geschetste onderzoek en proces hebben geleid tot een wetenschappelijk onderbouwde en herkenbare Leefbaarometer 3.0. Deze bestaat – naast de totaalscore van de leefbaarheid – uit vijf dimensies, waarin in totaal 45 typen omgevingskenmerken, verdeeld over 94 indicatoren zijn verwerkt. Deze Leefbaarometer 3.0 geeft goed weer hoe aantrekkelijk mensen een leefomgeving vinden en kan als signaleringsinstrument worden gebruikt om een eerste beeld te krijgen van de lokale verschillen in leefbaarheid in Nederland anno 2020. Voor de precieze situatie en duiding ter plekke is lokaal onderzoek altijd wenselijk.

1.1 Leeswijzer

Deze rapportage gaat uitvoerig in op de ontwikkeling van de nieuwe Leefbaarometer (LBM 3.0). In hoofdstuk 2 worden de achtergrond van de Leefbaarometer en de motivatie voor het herijken en de aanpassingen naar Leefbaarometer 3.0 nader uiteengezet. In hoofdstuk 3 wordt de inhoudelijke toets van de omgevingskenmerken besproken. De bespreking van de kwantitatieve toets van de omgevingskenmerken en het bepalen van de samenhang van elk kenmerk met de leefbaarheid is opgesplitst naar deelmodel. De schatting op basis van de bewonersoordelen uit het WoonOnderzoek Nederland van 2018 (WoON 2018) komt aan bod in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 volgt de bespreking van het schatten van de leefbaarheid aan de hand van gerealiseerde transacties op de woningmarkt in 2017–2019. Hoofdstuk 6 legt de berekening van Leefbaarometer 3.0 uit en bespreekt achtereenvolgens de betrouwbaarheid en de interne en externe validiteit van Leefbaarometer 3.0. Hoofdstuk 7 staat tot besluit stil bij de gemaakte keuzes in de rapportage en weergave van Leefbaarometer 3.0 op de website.

2 Achtergrond Leefbaarometer

2.1 Leefbaarheid

In Leefbaarometer 3.0 (LBM 3.0) wordt het concept leefbaarheid gedefinieerd als “*de mate waarin de omgeving aansluit bij de eisen en wensen die er door de mens aan worden gesteld.*” (Leidelmeijer & Van Kamp, 2003). In deze benadering staat niet van tevoren vast hoe en welke kenmerken van de omgeving samenhangen met de (on)aantrekkelijkheid van een woonomgeving, maar worden deze in onderzoek bepaald. De invloed van omgevingskenmerken op de leefbaarheid wordt volgens statistische modellen geschat op basis van de mate waarin ze bijdragen aan hoe prettig mensen het vinden om ergens te wonen (*stated preferences*, het oordeel van bewoners) en wat mensen ervoor over hebben om ergens te wonen (*revealed preferences*, transactiepreizen van woningen).

LBM 3.0 geeft op zeer lokaal niveau een inschatting van hoe leefbaar de directe woonomgeving is. Net als LBM 2.0 is LBM 3.0 bepaald door modelschattingen uit te voeren op het niveau van zes-posities-postcodebieden (ook wel postcode-6, 6ppc, of PC6-gebieden genoemd). Er zijn in Nederland ruim 460 duizend PC6-gebieden. Een PC6-gebied komt daarmee overeen met een deel van een straat van gemiddeld twintig adressen en veertig bewoners. Het model van de Leefbaarometer is gebaseerd op twee deelmodellen: een bewonersoordelenmodel (afgekort tot “oordelenmodel”) en een woningmarktgedragsmodel (afgekort tot “gedragsmodel”). Het oordeel van bewoners wordt net als bij LBM 2.0 afgeleid uit het WoonOnderzoek Nederland (WoON), een representatief steekproefonderzoek met in 2018 ruim 67 duizend respondenten. In het gedragsmodel wordt het gedrag op de woningmarkt voorspeld dat tot uiting komt in transacties op de huizenmarkt. Hier baseren we ons op alle gerealiseerde transacties in de jaren 2017-2019 (~714 duizend transacties in ~246 duizend postcodes).

De LBM 3.0 scores van Nederlandse woonomgevingen op PC6-niveau worden omgerekend naar het niveau van de officiële rastervierkanten van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) van 100 bij 100 meter.¹ Op www.leefbaarometer.nl zijn tot op dat lage schaalniveau de kaarten weergegeven en onderliggende gegevens beschikbaar gesteld. Dit biedt enerzijds een scherp beeld van de lokale leefbaarheid en anderzijds sluit dit aan op het geheimhoudingsbeleid van het CBS om geen informatie over rastervierkanten met minder dan vijf inwoners te publiceren. Hierbij moet opgemerkt worden dat de modellen van LBM 3.0 gebaseerd zijn op omgevingskenmerken van grote gebieden rondom individuele postcodes. De

¹ Hierbij krijgt elk rastervierkant een gewicht per PC6-gebied naar rato van het aantal omvatte adressen en wordt met deze gewichten een gewogen gemiddelde over alle door een rastervierkant bedekte PC6-gebieden berekend.

meeste omgevingskenmerken zijn ruimtelijke gemiddelden met stralen van 300 meter of 500 meter of ruimtelijke vervalcurven die gegevens tot ongeveer 1 kilometer afstand meewegen rondom een postcode.

De Leefbaarometer dient als monitorings- en signaleringsinstrument. Het instrument is bedoeld om te bekijken waar het naar verwachting op basis van de omgevingskenmerken goed of slecht is gesteld met de leefbaarheid (signalering) en hoe dit zich in verschillende gebieden ontwikkelt (monitoring).

Het belang van omgevingskenmerken voor de leefbaarheid is niet in beton gegoten. De invloed kan toe- of afnemen door de tijd heen. Daarnaast komen er ook steeds nieuwe gegevens beschikbaar die het mogelijk maken om de kenmerken van de leefomgeving die ertoe doen nog beter in beeld te brengen. Vanwege dit soort veranderingen is het belangrijk om de Leefbaarometer periodiek te toetsen en te herijken, zoals ook in 2010 (toetsing) en 2014 (herijking) is gedaan. LBM 3.0 vormt de herijking (update) naar peiljaar 2018.

2.2 Kritiek op de Leefbaarometer 2.0

Er is in recente jaren kritiek geuit op de Leefbaarometer 2.0. Naast methodologische punten van kritiek heeft de discussie zich met name toegespitst op het gebruik van omgevingskenmerken die potentieel als stigmatiserend kunnen worden ervaren, zoals migratieachtergrond en huishoudsamenstelling van bewoners. We hebben een aantal van deze critici en experts nader gesproken.² We vatten hieronder de belangrijkste kritiek op LBM 2.0 kort samen en lichten toe hoe we hiermee zijn omgegaan bij de totstandkoming van LBM 3.0. De kritiek valt uiteen in drie thema's: complexiteit en transparantie; discrepantie tussen doel en gebruik, en maatschappelijke acceptatie.

Complexiteit en transparantie

LBM 2.0 wordt als een complex en weinig transparant instrument gezien. De techniek achter het model, de manier waarop wordt bepaald welke kenmerken een relatie met leefbaarheid hebben en de kanttekeningen ten aanzien van de beperkingen van het model worden in de discussie niet altijd voldoende begrepen en mede als gevolg daarvan nauwelijks

² Er zijn gesprekken gevoerd met Wenda Doff (Buurten en wijken, diversiteit en inclusie, Het Onderzoekerscollectief), Sennay Ghebream (Informatics institute, UvA), Cody Hochstenbach (Urban Geographies, UvA), Sten Meijer (adviseur, CCV), Gerwin van Schie (Media and Culture Studies, UU), Vincent Smit (Grootstedelijke Ontwikkeling, Haagse Hogeschool) en Matthijs Uyterlinde (Leefbare wijken en buurten, Platform 31). Daarnaast is schriftelijke input ontvangen van Maarten van Ham (Urban Geography, TUD). Aanvullend is input gevraagd en ontvangen over voorwaarden bij de herijking van de gemeenten Almere, Dordrecht, Eindhoven, 's-Hertogenbosch en Rotterdam, de regio Noordoost-Groningen en de corporaties Eigen Haard, Woonbron en Ymere.

meegewogen. Het instrument en de bijbehorende toelichting(en) worden onvoldoende transparant gevonden.

Met deze rapportage instrumentontwikkeling Leefbaarometer 3.0, de nadere uitsplitsing naar dimensiescores, en de bijbehorende website www.leefbaarometer.nl waar de kaarten en onderliggende gegevens beschikbaar zijn gesteld, hopen we tegemoet te zijn gekomen aan de wensen tot minder complexiteit en meer transparantie. Daarbij willen we wel aantekenen dat er bij monitoringsinstrumenten over brede thema's als leefbaarheid een onlosmakelijke spanning bestaat tussen zo goed mogelijk recht doen aan de complexe werkelijkheid en voorkomen dat dit leidt tot een dusdanig complex model dat het niet meer transparant is hoe een leefbaarheidsscore tot stand komt.

Discrepantie tussen doel en gebruik

Een tweede vorm van kritiek is gericht op het gebruik van de Leefbaarometer in de praktijk, bijvoorbeeld door gemeenten bij de toewijzing van woonruimte zoals beschreven in de Wet bijzondere maatregelen grootstedelijke problematiek (Wbmgp). In antwoord op Kamervragen heeft de minister van BZK hierover opgemerkt dat het wel of niet toelaten van woningzoekenden tot een wijk, op basis van selectieve woningtoewijzing op grond van de Wbmgp en de huisvestingsverordening door een gemeente, niet een-op-een kan worden toegerekend aan de resultaten van de Leefbaarometer. Het betreft twee afzonderlijke instrumenten. De Leefbaarometer geeft de leefbaarheidssituatie weer en is door gemeenten gebruikt ter onderbouwing van de Wbmgp-aanvraag met betrekking tot het toetsingscriterium 'noodzakelijkheid'. De onderbouwing van de aanvraag kan ook plaatsvinden met andere relevante (lokale) gegevensbronnen en kwalitatieve informatie.³

Internationaal zijn er ook vanuit beleid ingestoken benaderingen van kwetsbare wijken, bijvoorbeeld in België, Duitsland en Denemarken (De Meere et al., 2019).⁴ De benaderingen in deze landen zijn normatief d.w.z. er wordt uitgegaan van arbitraire criteria om kwetsbare wijken te selecteren. Deze criteria noch de grenswaarden in deze benaderingen hebben een noodzakelijke relatie met hoe bewoners de leefbaarheid in hun buurt of wijk ervaren. Maar ook hier moet onderscheid gemaakt worden tussen enerzijds de uitkomsten van dergelijke leefbaarheidsbenaderingen en anderzijds de ingezette beleidsmaatregelen voor de op basis daarvan geselecteerde wijken.

Verder moet worden benadrukt dat het instrument Leefbaarometer enkel ontworpen is voor monitoring en signalering. Soms wordt het instrument in de praktijk echter ook gebruikt om

³ Kamerstukken I, 2020/21, 33 797, AA blz. 7-8 (12 juli 2021).

⁴ Kamerstukken II, 2019/20, 30 995, nr. 97 (28 oktober 2019), bijlage: Onderzoeksrapport Verwey-Jonker Instituut "Kwetsbare wijken in België, Duitsland en Denemarken; wisselwerking tussen landelijk en lokaal beleid".

te bepalen *welke* overheidsmaatregelen genomen moeten worden om de leefbaarheid op een plek te verbeteren. Als beleidsmakers een gebied met een ongunstige score signaleren, bestaat er soms de neiging om naar de lijst met omgevingskenmerken in het model te kijken en er enkele uit te kiezen die men wil aanpakken.

Voor zulke doeleinden is de Leefbaarometer niet ontworpen. Het is dan ook niet zinvol om de Leefbaarometer op een dergelijke manier te gebruiken. De Leefbaarometer is namelijk *geen* *causaal* model waarbij veranderingen in omgevingskenmerken oorzakelijk leiden tot een verandering in de leefbaarheid. Het instrument geeft alleen een statistische voorspelling van de lokale leefbaarheid op basis van de samenhang (correlatie) tussen gemeten omgevingskenmerken en bewonersoordelen en gedrag op de woningmarkt, welke als indicatief voor de leefbaarheid worden beschouwd. In werkelijkheid kan de situatie ter plaatse afwijken van de statistische voorspelling, onder meer omdat niet alle mogelijke voor die plek relevante omgevingskenmerken (goed) worden gemeten. Bovendien dient de relatie van één omgevingskenmerk met leefbaarheid altijd in samenhang met alle andere omgevingskenmerken uit het model te worden bekeken.

Maatschappelijke acceptatie

Daarnaast is er de afgelopen jaren een publieke discussie gaande over het gebruik door de overheid van onder meer migratieachtergrond en huishoudsamenstelling als indicatoren in monitoringsinstrumenten zoals de Leefbaarometer. Deze kritiek staat niet op zichzelf binnen het dossier Leefbaarometer, maar speelt breder bij de inzet van data-gedreven instrumenten en algoritmen door de Nederlandse overheid, met name bij opsporing en handhaving door bijvoorbeeld de politie en de Belastingdienst. Het ministerie van BZK heeft hierover in Kamerbrieven uitvoerige toelichting gegeven, en daarbij expliciet aangegeven dat “in de Leefbaarometer 3.0 geen indicatoren meer zullen worden gebruikt die betrekking hebben op de migratieachtergrond”.⁵

Ook de meeste experts die we hebben gesproken zijn van mening dat het onwenselijk is om migratieachtergrond en huishoudsamenstelling als omgevingskenmerk in het model op te nemen vanwege de mogelijke stigmatiserende uitwerking – zelfs als er wel statistisch plausible verbanden zijn tussen deze kenmerken en leefbaarheid.

We hebben de hierboven geschetste kritiek ter harte genomen en bij de inhoudelijke toets van alle bestaande en potentiële omgevingskenmerken aanvullende criteria voor maatschappelijke acceptatie geformuleerd (zie paragraaf 2.4, box 2.2). Dit heeft ertoe geleid dat in LBM 3.0 geen kenmerken meer zijn opgenomen die raken aan grondrechten van burgers,

⁵ Kamerstukken I 2020/21, 33797, Y (30 april 2021); Kamerstukken I 2020/21, 33 797, AA (12 juli 2021).

evenmin als persoons- of huishoudkenmerken zoals migratieachtergrond en huishoudsamenstelling die potentieel als stigmatiserend kunnen worden ervaren.

2.3 Uitdagingen Leefbaarometer

In aanvulling op de in de vorige paragraaf geschetste kritiek op de Leefbaarometer is het in het kader van de herijking goed om stil te staan bij de uitdagingen die er zijn bij het modelmatig kwantificeren van leefbaarheid. Daarin passeert ook een deel van de kritiek de revue. Deze bespreking dient als opmaat voor een beoordelingskader voor LBM 3.0. Door deze beperkingen en mogelijkheden c.q. uitdagingen expliciet te benoemen zal duidelijker kunnen worden (gecommuniceerd) wat men wel en niet van de Leefbaarometer mag verwachten.

De systematiek van de Leefbaarometer, waarbij het belang van omgevingskenmerken volgens modellen wordt afgeleid op basis van hun statistische samenhang met bewonersoordelen en prijsvorming op de woningmarkt, brengt de volgende uitdagingen met zich mee:

1. **Beperkte houdbaarheid.** Omgevingen veranderen en ook wat mensen er belangrijk aan vinden kan veranderen. Zo zouden mensen tegenwoordig wellicht minder belang kunnen hechten aan de nabijheid van een divers winkelaanbod door de toename van online winkelen. De geldigheid van het statistische model is dus beperkt houdbaar. Zoals hierboven besproken, vormt dit één van de belangrijkste redenen voor periodieke herijking van de Leefbaarometer.
2. **Landelijk gemiddeld beeld.** De Leefbaarometer is een landelijk model. De relaties die erin zijn opgenomen, representeren dan ook een landelijk gemiddelde van wat belangrijk wordt gevonden en gewaardeerd wordt. Dit heeft als groot voordeel dat er een eenduidige, uitlegbare interpretatie te geven is aan het model. Het nadeel is dat specifieke, lokale omstandigheden daardoor minder sterk naar voren komen. Zo is gebleken dat de invloed van bijvoorbeeld geluid van vliegtuigen groter is als een model wordt geschat in de Schipholregio dan in een algemeen landelijk model. Dat komt vermoedelijk mede doordat het onderscheid tussen gebieden met en zonder (veel) vliegtuiggeluid – die verder vergelijkbaar zijn – elders in het land nauwelijks een rol speelt (i.c. geen variantie verklaart).

Het is in principe mogelijk om in modellen rekening te houden met lokale verschillen door bijvoorbeeld interactie-effecten op te nemen, maar dit maakt modellen wel een stuk gecompliceerder. Bovendien duikt dan het volgende probleem op; hoe bepaal je welke kenmerken wel lokaal mogen variëren, en welke niet? Het is lastig om te bepalen waar de juiste balans ligt tussen de voordelen van lokale sensitiviteit en

de eenvoud en eenduidige interpretatie van een landelijk model. Voor LBM 3.0 is gekozen voor de voordelen van een landelijk model qua eenvoud en daarmee voor een eenduidige interpretatie.

3. **Subjectiviteit.** Niet iedereen hecht hetzelfde belang aan de verschillende omgevingsfactoren. Een optimaal leefbare woonomgeving ziet er wellicht anders uit voor studenten dan voor ouderen of voor gezinnen met kinderen. De Leefbaarometer geeft een gemiddeld beeld. Dat leefbaarheid niet voor iedereen hetzelfde betekent, kan in beginsel worden 'opgelost' door afzonderlijke modellen te schatten voor verschillende groepen. Maar hier speelt hetzelfde probleem als bij de keuze voor een landelijk model. Immers hoe bepaal je wat relevante groepen zijn en waar houdt het op? Daarnaast doet elke groepsafbakening ook deels afbreuk aan de realiteit, want deze miskent variatie binnen groepen. Een gemiddeld model heeft als grote voordelen eenvoud en een eenduidige interpretatie. Daarom is voor LBM 3.0 gekozen om niet te differentiëren naar bepaalde groepen.

4. **Correlatie versus causaliteit.** De modelmatige schatting van de invloed van omgevingskenmerken op basis van de samenhang met bewonersoordelen en transacties op de huizenmarkt in de omgeving betekent niet dat de gevonden verbanden een causale relatie hebben. Een statistische samenhang kan immers ook worden veroorzaakt door samenhang van het gemeten omgevingskenmerk en oordelen/gedrag met een ander (ongemeten) kenmerk. Bijvoorbeeld: onderhoud van woningen is niet gemeten, maar oudere woningen hebben gemiddeld gezien meer problemen met onderhoud. Stel dat deze ook lager worden gewaardeerd door bewoners en goedkoper zijn, dan hangt een eerdere bouwperiode statistisch samen met een lagere leefbaarheid. Dit kan dus een schijnverband zijn, omdat de achterliggende reden (slecht onderhoud) niet gemeten is. Een ander voorbeeld betreft het aandeel 'sociale huur' in een gebied (bijvoorbeeld als *proxy* voor kans op overlast). Sociale huurwoningen *an sich* veroorzaken geen problemen, maar statistisch gezien komt overlast vaker voor in gebieden met relatief veel sociale huurwoningen.

Daarnaast kan er ook sprake zijn van selectieprocessen die een eenduidige interpretatie van de gevonden samenhangen vertroebelen. Dit gaat op voor zowel modellen op basis van bewonersoordelen als voor prijsvorming op de woningmarkt. Het is aannemelijk dat bijvoorbeeld groenere omgevingen naar verwachting mensen aantrekken die nabijheid van groen meer waarderen, waardoor mensen positiever oordelen over de eigen leefomgeving dan mensen die er niet wonen. Prijsvorming op de woningmarkt vult wat dat betreft de bewonersoordelen goed aan. Immers de waardering voor groen in het algemeen wordt gereflecteerd in de woningprijzen.

Het ontwikkelen van een model dat de causale effecten van alle relevante omgevingskenmerken op de leefbaarheid zuiver inschat, is op zijn minst uiterst complex, zo niet onmogelijk, en het onderzoek heeft deze doelstelling ook expliciet niet gehad. De stand van de wetenschap is daarvoor bovendien niet zover dat de causale factoren in voldoende mate bekend zijn. De wetenschap is er nog niet over uit wat de exacte definitie van leefbaarheid is (zie volgend hoofdstuk). Voor het voorspellen van de leefbaarheid van een gebied is statistische samenhang in principe voldoende, een causaal verband is niet nodig. LBM 3.0 is daarentegen wel zoveel mogelijk opgebouwd uit indicatoren die naar theoretische verwachting een plausibele relatie hebben met leefbaarheid (hoe prettig mensen het vinden om ergens te wonen). Dat maakt LBM 3.0 nog geen causaal model, maar wel een beter uitlegbaar model.

5. **Onderlinge samenhang omgevingskenmerken.** Omgevingskenmerken komen vaak samen voor: waar veel winkels zijn, zijn ook vaak veel andere voorzieningen, maar is er weinig groen. Dit maakt het lastiger om de afzonderlijke invloed van omgevingskenmerken goed te schatten in een statistisch model.

Dit is tegen te gaan door data van zoveel mogelijk buurten/plekken te gebruiken in modelschattingen, zodat er voldoende variatie is om omgevingseffecten te schatten. Daarnaast is dit te ondervangen door zoveel als mogelijk elkaar aanvullende indicatoren te selecteren óf door sterk samenhangende omgevingskenmerken samen te nemen. In de beschrijving van de kwantitatieve toetsing van de modellen wordt dit verder uitgewerkt.

6. **Verkeerde/ongewenste beleidsconclusies.** Statistische modeluitkomsten kunnen aanleiding geven tot verkeerde/ongewenste (beleids)conclusies. Dit hangt in het bijzonder samen met de twee vorige punten (correlatie versus causaliteit en de onderlinge samenhang van omgevingskenmerken). Als deze twee punten onvoldoende worden onderkend door de gebruiker van de Leefbaarometer, kunnen deze aanleiding geven tot ongefundeerde conclusies en daardoor op het sturen op de verkeerde omgevingskenmerken om de leefbaarheid te verbeteren. De paradox hierbij is dat hoe meer het instrument inzicht biedt in de onderliggende kenmerken en hoe zwaar die wegen, hoe groter de mogelijkheden worden dat het verkeerd wordt gebruikt. De neiging kan dan zijn om te sturen op de indicatoren met het grootste gewicht terwijl dat gewicht in het model afhangt van alle andere indicatoren en de gewichten zelfstandig (buiten de context van het model) geen betekenis hebben.

We willen dan ook benadrukken dat de invloed van omgevingskenmerken in de Leefbaarometer alleen in de context van de andere kenmerken kan worden beschouwd en niet als een geïsoleerde factor. Ter illustratie geven we een voorbeeld: woonomgevingen dicht bij een spoorweg worden minder gewaardeerd volgens het model.

Daarnaast hebben ook geluidsbelasting (negatief) en de nabijheid van een station (positief) een effect. Het geschatte negatieve effect van nabij een spoor wonen, zal een andere waarde krijgen als deze twee andere kenmerken (totale geluidsbelasting, nabijheid treinstation), die ook in het model zijn meegenomen en correleren met nabijheid van spoor, niet zouden zijn opgenomen. In het geval waarbij die twee andere kenmerken wél zijn opgenomen (zoals in LBM 3.0 het geval is), telt de nabijheid van een spoor vooral mee doordat er ook nog andere zaken meespelen, naast geluid en de nabijheid van een treinstation. Dan kan bijvoorbeeld worden gedacht aan horizonvervuiling of barrièrewerking.

Verkeerd begrip en gebruik kan nooit geheel worden voorkomen. Het is belangrijk dat er zo min mogelijk kans op perverse beleidsprykkels ontstaat. Daarmee wordt bedoeld op beleid dat aangrijpt op de gevolgen in plaats van op de oorzaak van een probleem of dat aangrijpt op de condities waarin problemen zich manifesteren in plaats van op de oorzaak. Een simpele maar doeltreffende remedie is dat in LBM 3.0 omgevingskenmerken zijn geweest die een grote kans hebben om onjuist geïnterpreteerd of verkeerd gebruikt te worden.

7. **Aanvaardbaarheid voorspellers.** In de gehanteerde methodiek zijn alle omgevingskenmerken die statistisch samenhangen met bewonersoordelen en/of huizenprijzen te zien als voorspellers van leefbaarheid. Dit wil echter niet zeggen dat al deze kenmerken ook wenselijke en maatschappelijk aanvaardbare voorspellers zijn. Bij LBM 2.0 deed zich dit in het bijzonder voor bij het opnemen van het aandeel inwoners van specifieke herkomstgroepen, maar ook bijvoorbeeld bij het aandeel eenoudergezinnen in de buurt als omgevingskenmerk. Dergelijke aandelen hangen samen met huizenprijzen en bewonersoordelen en dus ook met voorspelde leefbaarheid volgens die methodiek. Zoals hierboven besproken is dit slechts een statistische samenhang en betekent dit geen causaal effect. Oorzaak en gevolg kunnen bijvoorbeeld ook omgekeerd liggen. Bijvoorbeeld doordat eenoudergezinnen gemiddeld genomen een lager budget hebben en daardoor vaker in goedkopere, minder aantrekkelijke buurten zullen wonen.

Deze kanttekeningen gaan in het maatschappelijk debat in de praktijk verloren en de opname van dergelijke indicatoren kan dan mogelijk worden ervaren als stigmatiserend. In het algemeen gesteld zijn omgevingskenmerken maatschappelijk discutabele voorspellers als het (in)direct gaat om potentieel kwetsbare groepen (bijvoorbeeld aandeel mensen met een bijstandsuitkering) of als de kenmerken mogelijk perverse beleidsprykkels met zich meebrengen (bijv. nabijheid van een daklozenopvang). Om algemeen gebruik te blijven bevorderen en onjuiste interpretatie van het model en onjuist gebruik van de uitkomsten tegen te gaan, zou LBM 3.0

geen kenmerken moeten bevatten die als stigmatiserend kunnen worden ervaren of die perverse beleidsprakkels met zich mee kunnen brengen.

2.4 Beoordelingskader

De externe kritiek op LBM 2.0 en de beschreven uitdagingen vragen om een nieuw beoordelingskader voor LBM 3.0. We hebben getracht zo transparant en objectief mogelijk te bepalen welke omgevingskenmerken opgenomen worden. Dit hebben we gedaan door alle bestaande en potentiële omgevingskenmerken aan een vooraf opgesteld beoordelingskader te toetsen en deze toetsing te documenteren. De criteria in het beoordelingskader zijn deels de criteria die ook in het verleden zijn gehanteerd (zie Box 2.1). Daarnaast zijn de bestaande criteria aangevuld en aangescherpt om gehoor te geven aan de kritiek die op het model is geuit en om het model bruikbaar te maken voor de doelen waarvoor het in de praktijk wordt gebruikt.

Inhoudelijke toets

De inhoudelijke toets bestaat uit drie criteria en een aantal subcriteria. Elk omgevingskenmerk moet op alle criteria positief scoren om in de kwantitatieve toets te worden opgenomen. Hieronder is de inhoudelijke toets van LBM 2.0 weergegeven.

Box 2.1. Inhoudelijke toets instrumentontwikkeling Leefbaarometer 2.0

Voor de ontwikkeling van LBM 2.0 in 2014 werd gewerkt met een inhoudelijke toets van vijf criteria waaraan indicatoren moesten voldoen voordat ze statistisch getoetst zouden worden in het model. De indicatoren moesten:

1. *Uitlegbaar* zijn;
2. *Landsdekkend* beschikbaar zijn;
3. *Op een voldoende laag schaalniveau* beschikbaar zijn
4. *In een continue tijdreeks (historisch en toekomstig)* beschikbaar zijn;
5. *Betrouwbaar* zijn.

In LBM 3.0 is het criterium 'uitlegbaar' aangescherpt ten opzichte van LBM 2.0 (zie Box 2.2, pagina 23, eerste hoofdcriterium). Een indicator moet **theoretisch onderbouwd** zijn en in de Nederlandse context **onderscheidend** van invloed zijn op de leefbaarheid. Het streven is om zoveel mogelijk die omgevingskenmerken te identificeren waarvan het aannemelijk is dat ze een *directe* relatie hebben met leefbaarheid. Wanneer proxy's (indirecte meting) voor een theoretische relatie worden opgenomen, dan wordt dit in toegankelijke en heldere taal uitgelegd. Om statistische problemen met multicollineariteit (de onderlinge samenhang van omgevingskenmerken, zie paragraaf 2.3, punt 5) te voorkomen en het model waar mogelijk beperkt van omvang te houden, worden alleen omgevingskenmerken opgenomen die

aspecten meten waarmee nog niet op een andere manier rekening is gehouden in het model. Omgevingskenmerken moeten dus **aanvullend** zijn. Het is niet de bedoeling om meerdere kenmerken op te nemen die in feite dezelfde theoretische relatie meten. Wel kunnen sterk samenhangende kenmerken worden gecombineerd tot een overkoepelend omgevingskenmerk. N.B. dit criterium vraagt om een eerste theoretische toets, maar zal in de kwantitatieve toets nader worden bekeken.

Het beoordelingskader dat voor LBM 2.0 werd gehanteerd, valt nu grotendeels onder het criterium **praktisch uitvoerbaar**. Aan dit criterium zijn de eisen van beschikbaar tegen beperkte kosten, transparant en reproduceerbaar toegevoegd. Dat wil zeggen dat voor derden inzichtelijk moet zijn hoe een omgevingskenmerk geoperationaliseerd wordt en dat deze beschrijving concreet genoeg is om ook reproduceerbaar te zijn. De precieze operationalisering van de omgevingskenmerken wordt beschreven in Bijlage 1.

Als derde onderdeel van de inhoudelijke toets is het criterium '**maatschappelijk acceptabel**' opgenomen in het beoordelingskader. We hanteren dit onderdeel als een separaat criterium om hiermee te garanderen dat kenmerken die in potentie als stigmatiserend kunnen worden ervaren, worden uitgesloten van opname in de Leefbaarometer.

Kwantitatieve toets

Omgevingskenmerken die de inhoudelijke toets doorstaan, worden vervolgens middels een kwantitatieve toets statistisch getoetst in de modelschattingen (zie Box 2.3). Voor de inhoudelijke toets (zie hoofdstuk 3) zijn de criteria van box 2.2 gehanteerd. Een groot deel van de omgevingskenmerken is bij de kwantitatieve toets alsnog afgevallen, bijvoorbeeld omdat er onvoldoende statistische samenhang was met oordelen en/of gedrag of vanwege (te) sterke samenhang met andere omgevingskenmerken. De modelschatting wordt in hoofdstuk 4 besproken voor het oordelenmodel en in hoofdstuk 5 voor het gedragsmodel.

Box 2.2 Inhoudelijke toets instrumentontwikkeling Leefbaarometer 3.0

Voor de ontwikkeling van LBM 3.0 is gewerkt met een aangepaste en uitgebreidere inhoudelijke toets van drie hoofdcriteria waaraan indicatoren moeten voldoen voordat ze statistisch getoetst worden in het model. Een indicator moet:

1. Uitlegbaar en conceptueel relevant zijn:
 - a. *Theoretisch van invloed zijn* op leefbaarheid en bij voorkeur ook empirisch onderbouwd zijn.
 - b. *Aanvullend zijn*; dat wil zeggen dat de theoretische invloed van het kenmerk niet compleet met een ander opgenomen omgevingskenmerk overlapt.
 - c. *Onderscheidend zijn*; dat wil zeggen dat er voldoende variatie in moet bestaan om verklarende waarde te kunnen hebben voor de leefbaarheid op laag schaalniveau.
2. Praktisch uitvoerbaar zijn:
 - a. Een indicator moet *beschikbaar* zijn:
 - i. Landsdekkend (uniform voor heel Nederland);
 - ii. Op laag schaalniveau (bij voorkeur PC6);
 - iii. In een continue tijdreeks (minimaal 2014 -2024);
 - iv. Tegen beperkte kosten.
 - b. Een indicator moet *methodologisch verantwoord* zijn, te weten:
 - i. Gebaseerd op valide en betrouwbare gegevens;
 - ii. Transparant;
 - iii. Reproduceerbaar.
3. Maatschappelijk acceptabel zijn:
 - a. Niet raken aan grondrechten van burgers.
 - b. Niet als stigmatiserend kunnen worden ervaren.
 - c. Geen perverse beleidsprykkels met zich meebrengen.

Box 2.3. Kwantitatieve toets instrumentontwikkeling Leefbaarometer 3.0

Een indicator moet:

1. Een statistisch significante voorspeller zijn van oordelen en/of gedrag;
2. In de theoretisch verwachte richting samenhangen met oordelen en/of gedrag en de grootte van de coëfficiënt dient plausibel te zijn;
3. Bij voorkeur aansluiten op LBM 2.0, dan wel daar uitlegbaar van afwijken.
4. Geen te sterke samenhang hebben met andere indicatoren (multicollineariteit). Als dit zich voordoet, gaat de voorkeur uit naar de kenmerken met de sterkste empirische samenhang met oordelen en/of gedrag;
5. Voldoende variatie kennen en de verdeling dient plausibel te zijn.

3 Inhoudelijke toets

Dit hoofdstuk verkent vanuit de wetenschappelijke literatuur welke invullingen worden gegeven aan het begrip leefbaarheid en welke dimensies daarbij worden onderscheiden. Vervolgens gaan we per dimensie in op de empirische en theoretische onderbouwing voor de relatie tussen de betreffende dimensie en het begrip leefbaarheid. Het resultaat is een set van uitlegbare dimensies en omgevingskenmerken om leefbaarheid mee te meten. Per dimensie tonen we een lijst met alle omgevingskenmerken die door de inhoudelijke toets zijn gekomen. Voor een schematisch overzicht van de inhoudelijke toets voor elk in de toets meegenomen omgevingskenmerk verwijzen we naar Bijlage 1. In de tekst gaan we met name in op de uitlegbaarheid van de omgevingskenmerken en de maatschappelijke aanvaardbaarheid. Zie Bijlage 2 voor een bespreking van de operationalisatie van de omgevingskenmerken en details over de toets van de praktische uitvoerbaarheid.

3.1 Leefbaarheid definitie en dimensies

Leefbaarheid is typisch een begrip waarvan de meeste mensen wel een idee hebben wat er onder wordt verstaan, maar waarvan het lastig is om een meetbare definitie te geven. In de wetenschappelijke literatuur worden uiteenlopende definities gehanteerd. Volgens Van Dorst (2005) is de belangrijkste overeenkomst in de verschillende definities van leefbaarheid *“een uitspraak is over de relatie van een subject (een organisme, een persoon of een gemeenschap) en de omgeving”*. Het gaat om kenmerken van de leefomgeving die betekenis krijgen in de zin van ‘leefbaarheid’ doordat ze van belang zijn voor de gebruikers van die gebieden. In de internationale literatuur worden de begrippen *‘liv(e)ability’*, *‘quality of place’*, *‘residential quality’* en *‘quality of living’* als aanduiding van grotendeels hetzelfde concept gebruikt. In de Nederlandse context worden naast het begrip leefbaarheid ook wel de begrippen leefomgevingskwaliteit of kwaliteit van de leefomgeving gebruikt.

Paul en Sen (2020) stellen: *“In general, liveability is the sum of the socio-physical and socio-cultural factors that can improve and upgrade living standards of any spaces”*. Florida (2002, 2008) definieert *‘quality of place’* als *“the intersection of three key elements of our cities: what’s there (the natural and built environments), who’s there (the people), and what’s going on (what people are doing, our relationship with the natural and built environments)”*. In het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4) uit 2001 werd een goede leefomgeving gedefinieerd als een omgeving waarin *“bewoners, ondernemers en gebruikers van de openbare ruimte hun leefomgeving ervaren als herkenbaar, prettig, schoon en aantrekkelijk, zodat ze er graag wonen, werken en verblijven”*. Voor de World Health Organization (WHO) betreft leefbaarheid in het bijzonder de kenmerken die bijdragen aan de gezondheid en het welzijn van de bewoners (WHO, 2016). De Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) heeft het over *“the most important aspects that shape people’s lives and well-being”* (OECD,

2013). Veenhoven (2000) definieerde leefbaarheid als “de mate waarin een leefomgeving aansluit op het adaptief repertoire van een soort”. En Van der Valk en Musterd (1998) benoemden leefbaarheid als “de waardering, of het gebrek aan waardering, van het individu voor zijn of haar leefomgeving”. Waardering heeft daarbij betrekking op de bruikbaarheid, de aantrekkelijkheid en de veiligheid van de omgeving. In het kader van de Leefbaarometer is altijd de definitie gebruikt van Van Kamp et al. (2003): “leefbaarheid is de mate waarin de omgeving aansluit bij de eisen en wensen die er door de mens aan worden gesteld.”

De benadering van de Leefbaarometer kan worden gezien als een ‘kennelijke’ benadering volgens de indeling van Van Dorst (2005). De selectie en het (kennelijke) belang van omgevingskenmerken die onderdeel zijn van de Leefbaarometer worden bepaald door de relatie van die kenmerken met hoe prettig mensen het vinden om ergens te wonen (*stated preferences*) en hoeveel zij daar in financiële zin voor over hebben (*revealed preferences*). Er wordt dus niet direct aan bewoners gevraagd hoe zij hun omgeving of de kenmerken daarvan waarderen (gepercipieerde leefbaarheid), ook wordt geen index gemaakt op basis van a priori relevant veronderstelde kenmerken (veronderstelde leefbaarheid). De kenmerken worden achteraf gewogen naar de samenhang met bewonersoordelen en prijsvorming op de woningmarkt (stemmen met de portemonnee). De Leefbaarometer wordt dus gewogen naar wat mensen *kennelijk* als belangrijke factoren voor leefbaarheid zien, zowel in hun subjectieve oordeel als op basis van hun gedrag op de huizenmarkt.

De kennelijke benadering van leefbaarheid die voor de Leefbaarometer wordt gebruikt, is anders dan de gebruikelijke benaderingen van leefbaarheidsindexen. Die gaan namelijk – voor zover ons bekend – uitsluitend uit van ofwel een normatieve benadering (veronderstelde leefbaarheid) of van gepercipieerde leefbaarheid (direct gemeten met bewonersenquête, zoals het WoON). Voorbeelden van benaderingen die uitgaan van een veronderstelde leefbaarheid zijn de rangordeningen van steden naar leefbaarheid zoals de OECD Better Life Index, The EIU Global Liveability Index, Global Power City Index (GPCI) of de Mercer Quality of living survey. Bij dergelijke benaderingen wordt ‘van bovenaf’ bepaald welke omgevingskenmerken belangrijk zijn en hoe zwaar ze wegen in de index. Ook benaderingen in omliggende landen, België, Duitsland en Denemarken (De Meere et al., 2019), die zijn gericht op kwetsbare wijken, zijn normatief. Er wordt steeds uitgegaan van een set van arbitraire criteria om de kwetsbare wijken te onderscheiden van de overige wijken (en daar vervolgens beleid op te voeren). In Denemarken wordt dit het verst doorgevoerd met specifieke criteria ten aanzien van werk, inkomen, opleiding, migratieachtergrond en criminaliteit. Noch de criteria noch de grenswaarden die worden gebruikt in deze benaderingen hebben een noodzakelijke relatie met hoe bewoners de leefbaarheid in hun buurt of wijk ervaren. Bij de Leefbaarometer worden kenmerken alleen opgenomen die van belang zijn omdat uit de analyses blijkt dat ze ertoe doen voor bewoners én die de inhoudelijke toets doorstaan.

Om na te gaan welke belangen ertoe doen voor bewoners wordt in de literatuur nog weleens teruggevallen op de behoeftehiërarchie van Maslow (1970). Maslow onderscheidde fysiologische behoeften (eten, drinken, slaap, etc.), veiligheid, sociale behoeften, aan ego gerelateerde behoeften en 'zelfactualisatie', in die hiërarchische volgorde. Van Dorst (2005) geeft – daar enigszins op voortbordurend – aan dat duurzame leefbaarheid in het bijzonder de verzameling van omgevingskenmerken is die bijdragen aan gezondheid, veiligheid, sociale relaties, controle⁶ en contact met de natuurlijke omgeving. Naarmate er een duidelijkere link is tussen een omgevingskenmerk en deze belangen, neemt de uitlegbaarheid van het betreffende kenmerk in een leefbaarheidsindex zoals de Leefbaarometer toe.

Om van een plausibele relatie te kunnen spreken tussen een omgevingskenmerk en leefbaarheid moet, zoals hiervoor ook is aangegeven, duidelijk kunnen worden gemaakt hoe een omgevingskenmerk verband houdt (in positieve of negatieve zin) met leefbaarheid. Omgevingskenmerken kunnen via een veelheid aan mechanismen de leefbaarheid beïnvloeden. In algemene zin en op basis van de literatuur komt naar voren dat er een verband dient te zijn met (in willekeurige volgorde) de volgende mogelijke belangen voor bewoners:

- Gezondheid (fysiek en mentaal);
- Esthetiek/aantrekkelijkheid;
- Welzijn (tijdsbesteding, zinvolheid, e.d.);
- Positieve sociale relaties (thuis voelen, cohesie, vertrouwen);
- Kansen (op werk, onderwijs, zorg, invloed e.d.);
- (Ervaren) veiligheid.

Uit de definities van leefbaarheid kan worden opgemaakt dat leefbaarheid een multidimensionaal begrip is. In veel van de definities die hiervoor zijn gegeven komen bijvoorbeeld zowel de fysieke als de sociale omgeving terug. De literatuur overziend hebben we de volgende (sub)dimensies onderscheiden:

- Fysieke omgeving;
- Woningvoorraad;
- Voorzieningen;
- Sociale samenhang;
- Overlast en onveiligheid.

De dimensies lopen gedeeltelijk in elkaar over en omgevingskenmerken zijn dus niet altijd strikt toe te wijzen aan één van deze dimensies. De dimensie 'Fysieke omgeving' bijvoorbeeld

⁶ Hiermee wordt bedoeld op de mate waarin bewoners controle hebben over interactie met de sociale omgeving en de mate waarin bewoners de mogelijkheid hebben om in te kunnen grijpen in de fysieke omgeving.

omvat zowel de natuurlijke omgeving als de gebouwde omgeving. In Nederland is het onderscheid tussen deze beperkt want vrijwel alles wat als natuur wordt gekenmerkt, is door de mens gemaakt of gevormd. De woningvoorraad valt daar niet in onder, want deze beschouwen we in navolging van LBM 2.0 als aparte dimensie.

In de paragrafen 3.2 tot en met 3.6 beschrijven we per dimensie de wetenschappelijke literatuur over de rol van omgevingskenmerken voor de leefbaarheid. De paragrafen worden telkens afgesloten met een tabel die een overzicht geeft van de omgevingskenmerken die de inhoudelijke toets hebben doorstaan. NB Bijlage 1 geeft een overzicht van alle omgevingskenmerken die we hebben overwogen.

3.2 Fysieke omgeving

Natuurlijke omgeving

Er is veel onderzoek gedaan naar de invloed van de natuurlijke omgeving op de mens en in het bijzonder op gezondheid en welzijn. We bespreken in vogelvlucht de volgende thema's: milieukwaliteit (lucht, water, bodem, geluid), klimaat, grondstoffen, natuurrampen en landschappen.

Milieukwaliteit

Het milieu in onze leefomgeving heeft via verschillende paden invloed op onze gezondheid (Commers et al., 2006). Er is een directe invloed op de (somatische) gezondheid, bijvoorbeeld door de kwaliteit van de lucht, het geluid, de bodem en het water. Volgens het RIVM (2018) zijn ongunstige milieumomstandigheden verantwoordelijk voor 4,0% van de totale ziektelast in Nederland. Het grootste deel hiervan (3,5% van totale ziektelast) is toe te schrijven aan het buitenmilieu: geluid, luchtverontreiniging en uv-straling.

Gezondheid van bewoners wordt ook indirect beïnvloed door het milieu, bijvoorbeeld door stress of negatieve gevoelens die ontstaan door onder meer (geluids)hinder en daarmee samenhangende slaapverstoring (Van Poll et al., 2018). Zo kan blootstelling aan geluid indirect, via stress, leiden tot een verhoogde bloeddruk, en eventueel hart- en vaatziekten en een verminderd prestatievermogen bij kinderen (Van Kempen en Houthuijs, 2008). Wegverkeer is de belangrijkste bron van geluidhinder, gevolgd door burens, vliegverkeer, bouw- en sloopactiviteiten, recreatieve activiteiten zoals horeca, sportparken en festivals, railverkeer en fabrieken en bedrijven (Van Poll et al., 2018).

Luchtverontreiniging kan leiden tot verergering van aandoeningen als astma, chronische bronchitis en hart- en vaatziekten, maar ook tot vroegtijdige sterfte (Maas et al., 2015). De belangrijkste vervuilende stoffen in de lucht zijn stikstofoxiden (belangrijkste bron: wegen) en

fijnstof (belangrijkste bronnen: verkeer en vervoer, industrie en landbouw zoals blijkt uit de emissieregistratie 2018)⁷.

Ook straling heeft gezondheidseffecten (RIVM, 2018). Hierbij is het van belang onderscheid te maken tussen ioniserende straling (zoals radon), uv-straling (door de zon) en niet-ioniserende straling (elektromagnetische velden). De eerste twee vormen van straling lijken niet direct onderscheidend in de context van de leefomgeving in Nederland en zijn meer gerelateerd aan respectievelijk het binnenmilieu en leefstijl/gedrag. Bij de laatste categorie straling zijn er aanwijzingen dat er een relatie is tussen blootstelling aan hoge magneetveldsterktes (hoogspanningslijnen) en leukemie bij kinderen (Gezondheidsraad, 2018). Ook als er geen feitelijk aantoonbare invloed lijkt te zijn op de gezondheid, kan de vrees voor die invloed wel een effect hebben door de gezondheidseffecten van de ermee samenhangende stress. Dat is bijvoorbeeld het geval bij niet-ioniserende straling veroorzaakt door UMTS-masten en het G5-netwerk (Bolte en Pruppers, 2004).

Naast geluid, straling en luchtverontreiniging is bodemverontreiniging een factor met mogelijke gezondheidseffecten. De Nederlandse bodem was in 2015 op ongeveer 250 duizend locaties (mogelijk) ernstig verontreinigd (Compendium voor de leefomgeving)⁸. Blootstelling aan stoffen uit een vervuilde bodem kan schadelijk zijn voor de gezondheid van mensen. Een aantal van deze locaties kan bij huidig gebruik onaanvaardbare risico's vormen voor de mens. Van dergelijke zogenaamde 'humane spoedlocaties' waren er in 2014 nog 281 in Nederland. Inmiddels (2020) lijken die risico's beheerst (Bodemplus)⁹.

De kwaliteit van (drink)water is een aspect van leefbaarheid dat in diverse internationale leefbaarheidsindices wordt gebruikt (Throsby, 2005; The Global Liveability Index, 2021). Binnen de Nederlandse context lijkt dat geen onderscheidend kenmerk omdat het overal aan de normen voldoet (ILT, 2019). De laatste jaren is er mede als gevolg van het drinkwaterschandaal in Floyd, Michigan, wel weer veel aandacht voor de nog resterende aanwezigheid van loden drinkwaterleidingen in oude huizen en openbare gebouwen in Nederland. Er is echter geen dekkende bron om dit meetbaar te maken voor de Leefbaarometer. De kwaliteit van (zwem)water in Nederland is de afgelopen decennia sterk verbeterd. Begin jaren negentig voldeed minder dan de helft van de zwemlocaties aan de wettelijke eisen. Inmiddels is dat 95% (EEA, 2020). Daarmee lijkt het aspect 'water' voor wat betreft de milieukwaliteit geen factor van belang in de Nederlandse context.

⁷ <http://www.emissieregistratie.nl/>

⁸ <https://www.clo.nl/>

⁹ <https://www.bodemplus.nl/>

Klimaat

In een aantal leefbaarheidsindices kwamen aan klimaat gerelateerde aspecten van de leefomgeving naar voren (Global Liveability Index, 2021; Mercer, 2019). Dat gaat dan bijvoorbeeld om zaken als temperatuur, luchtvochtigheid, neerslag/droogte en bodemdaling. Omdat de gevolgen van klimaatverandering steeds meer zichtbaar worden, zullen deze zaken in de toekomst mogelijk een grotere rol gaan spelen. Aspecten als luchtvochtigheid en lokale verschillen in neerslag/droogte zijn binnen de Nederlandse context vermoedelijk niet groot genoeg om onderscheidend te zijn. Dat is anders voor zaken als hittestress en de gevolgen van neerslag/droogte (wateroverlast, bodemdaling) waarvan de impact lokaal wel sterk kan verschillen.

Hittestress kan leiden tot slaapverstoring, gedragsverandering (meer agressie), verminderde arbeidsproductiviteit en aan hitte gerelateerde ziekten of zelfs sterfte.¹⁰ De mate waarin hittestress optreedt, hangt samen met de inrichting van de leefomgeving. In steden is het vaak warmer dan in landelijke gebieden, onder andere door het gebruik van donkere materialen zoals asfalt, en door lagere windsnelheden kan zich een zogenaamd hitte-eilandeffect voordoen. Maar ook binnen steden zijn er relevante verschillen door variaties in de dichtheid van de bebouwing en de aanwezigheid van vegetatie (RIVM, 2019). Om de hittestress in beeld te brengen wordt de gevoelstemperatuur (PET-index) op een hete zomerdag gebruikt (Goede, 2020).

De verwachting is dat door klimaatverandering vaker en langer minder water beschikbaar zal zijn, waardoor aan droogte gerelateerde problemen intensiveren en in meer gebieden gaan optreden (Deltares, 2012). Aan droogte gerelateerde problemen die van belang zouden kunnen zijn voor de leefbaarheid zijn: vermindering kwaliteit oppervlaktewater (algen), funderingsschade (m.n. paalrot) en schade aan infrastructuur door ongelijkmatige zakking (Deltares, 2012). Aan de andere kant is de verwachting dat er ook meer periodes zijn waarin wateroverlast door hevige regenval aan de orde is. Dit type wateroverlast komt het meest voor bij wolkbreuken in de zomer. Laaggelegen, verharde delen zijn in het bijzonder gevoelig voor dit type wateroverlast. In de winter ontstaat er door meer regenval een toenemende kans op grondwateroverlast. Dat kan schade aan woningen en gebouwen veroorzaken. Naar schatting zijn er in Nederland circa 150 duizend woningen gevoelig voor grondwateroverlast. In grote delen van laag Nederland leidt voortschrijdende bodemdaling tot een grotere kans op grondwateroverlast.¹¹

¹⁰ <https://www.tno.nl/media/3959/factsheet-hittestress.pdf>

¹¹ <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/kaartverhaal-wateroverlast>

Grondstoffen

In een aantal leefbaarheidsindices komt het gebruik van grondstoffen (als aspect van duurzaamheid) naar voren (Mercer, 2019; Valcárcel-Aguilar et al., 2019). Daarbij gaat het enerzijds om de productie van afval (*solid waste*) en anderzijds om het gebruik van grondstoffen zoals elektriciteit. Zowel afvalproductie als het gebruik van grondstoffen is geen duidelijk onderscheidend kenmerk tussen buurten en wijken in Nederland. Verschillen in gebruik van grondstoffen zouden binnen de Nederlandse context mogelijk kunnen worden vertaald in de mate waarin in wijken gebruik wordt gemaakt van duurzame energiebronnen en/of de mate waarin de omschakeling van gas naar elektriciteit/warmte is gemaakt. Vooralsnog zijn de vorderingen op dat laatste punt niet groot genoeg om al te kunnen worden gemeten (Van Elburg et al., 2020). Gegevens over de energetische kwaliteit van de woningvoorraad en het gebruik van zonnepanelen behandelen we onder de dimensie 'Woningvoorraad'.

Natuurrampen

De gevoeligheid voor natuurrampen, in het bijzonder aardbevingen en overstromingen van rivieren door dijkdoorbraken en stormvloed, zijn kenmerken van de omgeving die in potentie van invloed kunnen zijn op de leefbaarheid doordat ze direct van belang zijn voor de veiligheid van bewoners en schade kunnen veroorzaken aan gebouwen en infrastructuur.

Nederland heeft regelmatig te maken met aardbevingen. Het gaat veelal om door mijnbouw geïnduceerde aardbevingen in Noord-Groningen, maar ook tektonische bevingen zijn soms voelbaar in bijvoorbeeld Limburg. Aardbevingen brengen zowel materiële als immateriële schade teweeg. Los van mogelijke schade aan het eigen huis gaat een buurt er in esthetisch opzicht op achteruit als veel huizen zichtbare schade hebben. Directe gezondheidsklachten door aardbevingen zorgen eveneens voor verminderde leefbaarheid in aardbevingsgebieden. Naast de materiële schade speelt ook immateriële schade een (mogelijk grotere) rol in de verminderde leefbaarheid in bevingsgebieden. De constante dreiging van mogelijke aardbevingen zorgt in sommige gevallen voor een verminderde gezondheid, zowel fysiek als psychisch (Postmes et al., 2017). Hoe groot het effect van immateriële schade is op de leefbaarheid hangt sterk af van de mate waarin bewoners de kans op aardbevingen ervaren. Als bewoners de kans dat hun buurt getroffen wordt door een aardbeving niet groot achten, zullen zij hierdoor minder stress ervaren dan bewoners die de kans erg groot achten. Die angst voor aardbevingen wordt mede beïnvloed door bijvoorbeeld de media-aandacht die ervoor is (Bosker et al., 2016). Het gevoel van veiligheid speelt dus een belangrijke rol in de invloed van aardbevingen op leefbaarheid. Met name geïnduceerde bevingen hebben op deze manier naar verwachting een relatie met leefbaarheid.

Steeds meer mensen gaan in de lage delen van Nederland wonen en in deze gebieden wordt veel geïnvesteerd. Hierdoor zal een eventuele overstroming in toenemende mate schade aanrichten. Bovendien neemt het risico op overstromingen toe door

klimaatverandering en de daarmee gepaard gaande stijging van de zeespiegel en de toenemende afvoerpieken van de rivieren (Pols et al., 2007). De overstromingen in Zuid-Limburg in de zomer van 2021 door hevige regenval zijn hier wellicht het meest duidelijke voorbeeld van. Bosker et al. (2013) constateren dat de prijs van woningen in gebieden met een groot overstromingsrisico lager ligt. Het wonen in gebieden met een groot overstromingsrisico wordt dus minder gewaardeerd.

Groene omgeving

In diverse studies zijn aanwijzingen te vinden voor een relatie tussen (een variatie aan) landschappen en de waardering van bewoners. Zo wordt het wonen in de nabije omgeving van een bos of met uitzicht op open groene ruimte positiever (6 tot 12%) gewaardeerd in termen van woningprijzen (vanwege esthetische, recreatieve of gezondheid bevorderende redenen). Ofwel, woningen in de directe omgeving van bos of met uitzicht op (dus op zeer korte afstand van) open groene ruimte zijn – gecontroleerd voor andere kenmerken – 6 tot 12% duurder. Ook blijkt dat een woning in een door recreanten aantrekkelijk bevonden landschap 5 tot 12% hoger wordt gewaardeerd dan een woning in een minder aantrekkelijk landschap (Luttik, 2000; Bervaes & Vreke, 2003; Visser en Van Dam, 2006; Lee et al., 2010).

Infrastructuur, bedrijven en openbare ruimte

Infrastructuur

De invloed van de infrastructuur (zoals wegen, spoorlijnen, hoogspanningsleidingen e.d.) op leefbaarheid is zowel positief als negatief. De positieve invloed heeft te maken met de 'voorziening' die zij bieden, zoals ontsluiting, bereikbaarheid en dergelijke. Daar gaan we nader op in onder de dimensie 'Voorzieningen'. Negatieve gevolgen hebben vooral te maken met de fysieke aanwezigheid van de infrastructuur. De invloeden die te maken hebben met die fysieke aanwezigheid komen onder de dimensie 'Fysieke omgeving' aan de orde.

De relatie van infrastructuur met leefbaarheid komt voor een deel tot stand via het effect van de infrastructuur op de omringende omgeving (geluid, straling, luchtkwaliteit). Daar is in de sectie milieukwaliteit al op ingegaan. Daarnaast zijn er nog andere effecten van infrastructuur. Zo kunnen doorgaande wegen, railinfrastructuur of een kanaal een barrièrewerking hebben in of tussen naastgelegen buurten. Dit kan de sociale interactie en/of de bereikbaarheid van voorzieningen beperken. Het gaat dan bijvoorbeeld om schoolkinderen die niet alleen naar school mogen lopen vanwege de aanwezigheid van een over te steken, drukke autoweg (Boon et al., 2003).

Weginfrastructuur kan naast een effect op gezondheid, bereikbaarheid en sociale contacten ook een effect hebben op de veiligheid. In het bijzonder de nabijheid van drukke wegen kan een negatieve invloed hebben. Meer in het algemeen dragen onveilige verkeerssituaties bij

aan een verminderde leefbaarheid van een buurt. Daarbij zijn zaken als de verkeersdruk, oversteekbaarheid voor mens en dier, sluisverkeer en barrièrewerking van belang (Simons et al., 2011).

Een ander aspect van het verkeer in woongebieden dat van invloed is op leefbaarheid is de parkeerdruk (PBL, 2008). Het autobezit per huishouden is toegenomen, maar de ontwikkeling van het aantal parkeerplaatsen is hierbij achtergebleven. Bewoners ergeren zich aan het gebrek aan parkeergelegenheid, en de hoge parkeerdruk zorgt voor overlast in de openbare ruimte, zoals visuele vervuiling en aantasting van de kwaliteit van speel- en groenvoorzieningen.

Andere infrastructuur kan – naast een mogelijk effect op hinder en gezondheid – ook doorwerken in de ruimtelijke kwaliteit van een gebied en daarmee in de waardering van bewoners. Van windturbines vrezen aanwonenden vooral geluidhinder en hinder door slagschaduw.¹² Daarnaast is er de nodige discussie over de esthetiek van windturbines.¹³ Dat laatste geldt ook voor hoogspanningsmasten (Tennet, 2017) en zonneparken.¹⁴ Omdat deze infrastructurele voorzieningen breder doorwerken in de aantrekkelijkheid van woongebieden dan alleen via (geluid)hinder, is het mogelijk dat zij een op zichzelf staande determinant van leefbaarheid zijn. De ontwikkeling van zonneparken is evenwel recenter dan we met de herijking op peiljaar 2018 goed kunnen meten.

Functiemenging

In en in de nabijheid van buurten en wijken staan naast woningen in de regel ook gebouwen met andere functies: bedrijven, kantoren, winkels, instellingen, scholen enzovoort. Deze functiemenging kan op verschillende manieren doorwerken in de leefbaarheid en verschilt per functie.

Van een aantal elementen in de openbare ruimte geldt dat deze een vergrote kans op overlast met zich meebrengen (zie bijvoorbeeld Vols & Brouwer, 2009; Ferwerda & Van Ham, 2010; Pels, 2003, Musterd et al., 2004; Ferwerda & Kloosterman, 2008, Marlet & Van Woerkens, 2007). Specifiek geldt dit voor de aanwezigheid van (school)pleintjes, snackbars, coffeeshops, zwembaden, (routes naar) uitgaansgelegenheden, winkels, winkelcentra, (niet) toegewezen hangplekken en speelveldjes in woonwijken, de omgeving van gebieden waar wordt

¹² <https://www.arcadis.com/nl/nederland/wat-we-doen/projecten/europa/nederland/geluidsverwachting-nl-real-time-inzicht-in-geluidshinder-van-bestaande-en-toekomstige-windparken/>

¹³ <https://interestingengineering.com/why-are-wind-turbines-painted-white>

¹⁴ <https://www.tubantia.nl/almelo-e-o/zelfs-pareltje-aadorp-ontkomt-niet-aan-de-esthetische-ramp-van-een-zonnepark-wie-stopt-deze-gekte-a2125e02/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

gesloopt, de aanwezigheid van bedrijven in woonwijken (horeca, detailhandel en overig) en grote evenementen.

Potentiële pluspunten van functiemenging zijn (ook) van sociale aard. In een gemengd gebied zijn er op meer tijdstippen verspreid over de dag mensen aanwezig in de openbare ruimte, waardoor het toezicht toeneemt (Pols et al., 2009). Ook kan in een gevarieerd multifunctioneel gebied de kans op leegstand kleiner zijn omdat de bebouwing voor meerdere groepen gebruikers (of functies) geschikt is. Negatieve effecten van functiemenging hebben vooral met hinder (waaronder parkeerdruk) te maken (Pols et al., 2009). In empirische zin lijkt functiemenging geen bijzonder positieve relatie te hebben met leefbaarheid. Functiemenging lijkt alleen positief bij te dragen aan het totaaloordeel van bewoners over hun woonomgeving wanneer het gaat om kleinschalige bedrijvigheid. Grote bedrijven en veel banen in een wijk dragen over het algemeen negatief bij aan het oordeel over de wijk (Leidelmeijer, 2004). Daarbij overheerst de hinderfactor vermoedelijk.

Leegstand van niet-wonen vastgoed (zoals in winkelcentra) leidt – net zoals dat in principe voor leegstand van woningen geldt – tot een minder aantrekkelijke woonomgeving. Langdurige leegstand kan leiden tot verloedering en verval, onveiligheid en vandalisme, of aantasting van het straatbeeld. Vooral bij agrarische bebouwing komt ook crimineel gebruik voor.¹⁵ Anders dan bij woningen, ziet het er naar uit dat deze leegstand – mede onder invloed van de coronacrisis – sterk toeneemt (Evers et al., 2020). Enigszins samenhangend met de leegstand van niet-wonen vastgoed is de problematiek van verouderde (binnenstedelijke) bedrijventerreinen. Hoewel deze terreinen vaak goede mogelijkheden bieden voor een andere invulling, lijkt er sprake van een aantrekkende werking op ondermijnende criminaliteit (Hendriksma, 2017).

Openbare ruimte

De inrichting van de openbare ruimte in buurten en wijken heeft ook betrekking op de aanwezigheid van onder meer groen en water, pleinen en monumentale gebouwen. Groen in de woonomgeving hangt samen met gezondheid en de oordelen van mensen over hun buurt. Uit meerdere onderzoeken blijkt dat een groene leefomgeving samenhangt met minder depressiviteit (Lee et al., 2010). De Gezondheidsraad (2012) geeft aan dat er aanwijzingen zijn voor een gezondheidsbevorderende bijdrage van groen, ruimte, rust en stilte bij het herstel van psychofysiologische en emotionele stress. Daarnaast vermindert groen luchtvervuiling, zorgt het voor waterberging, dempt het geluid en werkt het verkoelend in warme periodes.¹⁶ De aanwezigheid van parken en plantsoenen in de buurt heeft in het bijzonder in buurten met hogere dichtheden (vanaf circa 35 woningen per hectare) een groot effect op de

¹⁵ <https://vng.nl/artikelen/raadgever-leegstand>

¹⁶ <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Groen-in-de-stad.htm>

tevredenheid van de bewoners met het groen in de wijk en daarmee ook op de algemene tevredenheid met de buurt. Het effect is zelfs zo groot dat voor bewoners die binnen een afstand van 50 meter tot een park of plantsoen wonen, er geen onderscheid meer is in tevredenheid (met het groen) tussen buurten met verschillende dichtheden (Leidelmeijer, 2004).

Naast deze positieve invloeden van groen in de buurt, kan het ook ongewenste invloeden hebben. Als parken en plantsoenen onoverzichtelijk zijn, worden zij in het bijzonder als het donker is als onveilig ervaren, voornamelijk door ouderen (Pain, 2001; Jorgensen & Anthopoulos, 2007).

Ook water als inrichtingselement kan een positieve bijdrage leveren aan leefbaarheid. Net als groen werkt het verkoelend in de zomer en kan het daarmee bijdragen aan het verminderen van hittestress. Daarnaast draagt de aanwezigheid van water (net als groen) in een gebied eraan bij dat bewoners de dichtheid van een gebied minder negatief waarderen. Het positieve effect van groen is wat groter dan dat van water, maar de combinatie van beide 'doet het het best' (Leidelmeijer et al., 2009). De nabijheid van zowel groen als water heeft ook prijsverhogende effecten. In een stedelijke omgeving met hogere bebouwingsdichtheden en minder open ruimte wordt de aanwezigheid van groen in de vorm van een park of plantsoen positief gewaardeerd en heeft dit een duidelijk positief effect op de woningprijs (Visser en van Dam, 2006). Water in de woonomgeving heeft een groot effect op de prijs van een woning in stedelijk gebied. De meerwaarde van 'gewoon' water (in de vorm van slootjes, grachten en singels) is daarbij groter dan de meerwaarde van recreatief water. In het landelijk gebied is juist de meerwaarde van recreatief water het grootst (Visser en van Dam, 2006). Het waardeverhogende effect van direct uitzicht op groen is nog groter (Fennema, 1995). Ook waterpartijen hebben een fors waardeverhogend effect op de woningprijs. Dit geldt vooral voor woningen waarvan de tuin grenst aan water dat in verbinding staat met een recreatieplas (Luttik en Zijlstra, 1997).

De aanwezigheid van monumenten kan in positieve zin bijdragen aan leefbaarheid omdat het bijdraagt aan de zogenaamde '*sense of place*' (Throsby, 2005), de eigenheid of het karakter van een gebied. Over het algemeen zijn (gebouwde) monumenten te vinden in de historische kernen van steden en dorpen. Deze worden – mede door de aanwezigheid van monumenten maar ook door de meer in algemene zin grotere waardering voor historische gebouwen – vaak positief gewaardeerd (Schulenberg et al., 2013). Dit omgevingskenmerk scharen we onder de woningvoorraad.

Pleinen worden ook wel gezien als de openbare woonkamer van de buurt. Ze zijn een plek voor ontmoeting (Desmet & Sour, 2008), wat bijdraagt aan positieve sociale relaties in de

buurt. Echter, ontmoetingsplekken zoals pleinen kunnen natuurlijk ook overlast aantrekken en veroorzaken.

Tot slot is de beloopbaarheid van de woonomgeving in de literatuur genoemd als aspect van de fysieke omgeving dat samenhangt met leefbaarheid (Higgs et al., 2019). De gedachte hierbij is dat in leefbare steden straten en wijken zijn ontworpen om wandelen te stimuleren in plaats van autorijden. Woningen, banen, winkels, scholen en andere alledaagse bestemmingen, zoals een park of een speeltuin, liggen op loopafstand van elkaar. Het stratennetwerk is geschikt voor voetgangers, met voetpaden van hoge kwaliteit, korte blokken, enkele doodlopende wegen en woningen met een hogere dichtheid.¹⁷ Voor de loopafstand wordt veelal 1200 tot 1600 meter van een woning aangehouden (circa 20 minuten lopen), maar soms wordt ook een afstand van 5 minuten lopen aangehouden (Hamers, 2016), wat circa 400 meter is. Beloopbaarheid binnen een kilometer is in verband gebracht met gezondheidseffecten in de zin van lagere bloeddrukwaarden (Sarkar et al., 2018). In de Nederlandse context zijn veel buurten in steden vermoedelijk beloopbaar. In meer landelijk gebied is dat anders omdat primaire voorzieningen (winkel voor dagelijkse levensbehoeften, basisschool, huisarts, apotheek) daar vaak niet op loopafstand gelegen zijn.

In Tabel 3.1 is te zien welke omgevingskenmerken van de dimensie Fysieke omgeving de inhoudelijke toets hebben gehaald. Zie Bijlage 1 voor een schematisch overzicht van de redenen waarom een betreffend omgevingskenmerk wel of niet doorgaat naar de kwantitatieve toets.

Tabel 3.1 De omgevingskenmerken die de inhoudelijke toets gehaald hebben

Omgevingskenmerken Fysieke omgeving	
Natuurlijke omgeving	Infrastructuur
Luchtkwaliteit	Nabijheid (doorgaande) wegen
Geluidsbelasting	Nabijheid railinfrastructuur
Niet-ioniserende straling	Verkeersveiligheid
Gevoelstemperatuur/hittestress	Autodichtheid
Wateroverlast	Nabijheid windturbines
Grondwateroverlast/bodemdaling	Nabijheid hoogspanningsmasten
Aardbevingen	Kwaliteit wandel- en fietspaden
Overstromingsdiepte	Func tiemenging
Nabijheid van bos/groene ruimte	Leegstand niet-wonen vastgoed

¹⁷ <https://nl.livingorganicnews.com/this-is-what-our-cities-need-to-be-truly-liveable-139955>

Omgevingskenmerken Fysieke omgeving

Natuurlijke omgeving	Infrastructuur
Luchtkwaliteit	Nabijheid (doorgaande) wegen
Nabijheid landschap aantrekkelijk voor recreatie	Beloopbaarheid
Variatie aan landschappen	

3.3 Woningvoorraad

Er is veel onderzoek gedaan naar de samenhang tussen kenmerken van de woningvoorraad in de omgeving en leefbaarheid (Leidelmeijer, 2004; Van Dorst, 2005; Thorborg et al., 2006; Leidelmeijer et al., 2009). Het gaat niet om het woongenot van de individuele bewoner maar om de woningen in de buurt, die er bijvoorbeeld aantrekkelijk uit kunnen zien of juist verloederd, en het daarom (on)aantrekkelijk maken om in die buurt te (willen) wonen.

Kwaliteit van de woningvoorraad

We bespreken de volgende aspecten van de woningvoorraad: leegstand, onderhoud, funderingsproblemen, energetische kwaliteit en de grootte van woningen.

Het is aannemelijk dat in een buurt waar de woningen slecht zijn onderhouden of waar leegstand is, dit als onprettig wordt ervaren door de bewoners. Dit kan tot situaties van hinder en overlast leiden en verdere investeringen in de buurt doen afnemen. In het bijzonder van woningleegstand wordt geconstateerd dat dit de leefbaarheid aantast (Drijgers en Van Leeuwen, 2013). Maar ook slecht onderhouden woningen zijn tekenen van verwaarlozing. Denkend aan de *broken windows theory* (Wilson en Kelling, 1982; Kelling en Coles, 1997) zou dit kunnen leiden tot wangedrag en gevoelens van onveiligheid. Er zijn helaas geen geschikte data over het onderhoud van woningen in Nederland. Wel is het denkbaar om via proxy's (indirecte metingen) – segmenten in de woningvoorraad die slecht(er) zijn onderhouden – hier invulling aan te geven.

Funderingsproblemen zorgen in potentie voor verzakkingen en scheuren in het casco. Als dat niet wordt aangepakt, treedt verloedering op en gaat de leefbaarheid van soms hele straten en buurten achteruit.¹⁸ Een van de belangrijkste risico's voor funderingsproblemen is paalrot; de aantasting van de (houten) heipalen die als fundering dienen. De kwetsbaarheid voor paalrot hangt samen met de bouwperiode van woningen (waarin houten funderingspalen werden gebruikt) en de lokale bodemkenmerken. Een daling van de grondwaterstand kan

¹⁸ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/funderingsproblematiek>

ervoor zorgen dat de houten paalfundering langdurig of permanent bloot komt te liggen, waardoor paalrot zich kan ontwikkelen (Deltares, 2012).

De energetische kwaliteit van de woningvoorraad (het energielabel) is een kwaliteitsaspect dat direct is gerelateerd aan duurzaamheid. De energetische kwaliteit kan in algemene zin als een kwaliteitsindicator worden beschouwd. Woningen met een gunstig energielabel zijn immers nieuwe woningen of gerenoveerde woningen. Bij die renovaties wordt in de regel meer aangepakt dan alleen de energetische kwaliteit, waardoor – zeker als dit ‘blok voor blok’ gebeurt – dit ervoor zorgt dat de buurt er weer ‘up-to-date’ uitziet, wat door bewoners wordt gewaardeerd (Leidelmeijer et al., 2017). Uit onderzoek komt namelijk naar voren dat bewoners hun buurt meer waarderen als erin wordt geïnvesteerd (Uyterlinde et al., 2020). Zowel nieuwbouw als renovatie dragen bij aan dat gevoel. Een segment in de woningvoorraad waarvan de staat van onderhoud vaker minder goed is, is de particuliere huurvoorraad. Binnen dit segment is het aandeel woningen met een energielabel E of F ook meer dan twee keer zo groot als bij koop- of corporatiewoningen (Stuart-Fox et al., 2019).

De grootte van woningen is sterk verbonden met functionaliteit: het bieden van woonruimte. Dat betekent echter nog niet dat een wijk met kleine woningen minder functionaliteit biedt (en daarmee minder leefbaar is) dan een wijk met grote woningen. Wat wel relevant is, is dat de woning voldoende ruimte biedt voor de bewoners ervan. Het zijn vooral situaties van overbewoning die in verband worden gebracht met overlast en leefbaarheidsproblemen (Vols, 2010). Hierbij gaat het veelal om de huisvesting van studenten of van (tijdelijke) arbeidsmigranten die al dan niet gezamenlijk kamers bewonen in een woning die daar oorspronkelijk niet voor bedoeld was. Situaties van overbewoning in slecht onderhouden panden worden in het bijzonder geassocieerd met de mindere delen van de particuliere huurvoorraad. Veel wetenschappelijk onderzoek is hier niet naar gedaan, maar in de gemeentelijke praktijk is overbewoning vaak een van de belangrijke aandachtspunten bij leefbaarheidsproblemen in een wijk,¹⁹ mede ook omdat het nogal eens gaat om illegale verhuur en daarmee samenhangende criminaliteit (Ferwerda et al., 2007).

Ruimtelijke vormgeving

Met de ruimtelijke vormgeving van de woningvoorraad doelen we op de woningtypen die er in een buurt zijn, de dichtheid waarin is gebouwd en het woonmilieu dat hiermee samenhangt.

In wijken die worden gekenmerkt door hoogbouw, portiekflats en sociale huurwoningen is de kans op overlast groter (Marlet, Bosker & Van Woerkens, 2008; Leidelmeijer et al., 2009;

¹⁹ Bijvoorbeeld gemeente Leiden: Beleidsregels onttrekking en woningvorming 2019 i; Beleidsregel omzettingsvergunningen Den Haag 2020; Parool 3 juli 2020: 12 Amsterdamse wijken op slot voor verkamering.

ministerie van VROM/WWI, 2009). Het is aannemelijk dat de aard van de bebouwing –onafhankelijk van de bewoners – van invloed is op de kans dat zich overlastsituaties kunnen voordoen. Wonen in gestapelde woningen stelt bijvoorbeeld hogere eisen aan de onderlinge relaties van bewoners dan wonen in een ruim opgezette wijk met grondgebonden woningen. Niet voor niets was er in de jaren vijftig van de vorige eeuw sprake van een serieuze discussie tussen stedenbouwers over de eisen die gesteld zouden moeten worden aan de mensen die in de toen geplande hoogbouw zouden moeten komen wonen (Zeelenberg en Leidelmeijer, 2009). Daarnaast heeft de stedenbouwkundige invulling van veel hoogbouwwijken die in de jaren zestig en zeventig zijn gerealiseerd, geleid tot onoverzichtelijke en anonieme openbare ruimtes waar toezichtmogelijkheden beperkt zijn. Het gaat dan dus meer om combinaties van bouwwijzen en bouwperiodes.

Daarnaast wordt hoogbouw ook in esthetische en sociale zin minder aantrekkelijk gevonden door bewoners. Zo blijkt bij de beleving van woonmilieus vooral de bouwhoogte van belang. In een buurt met vrijwel alleen hoogbouw heerst een andere sfeer dan in een buurt met alleen laagbouw, zo blijkt uit nadere analyse van de module sociaal fysiek van het WoON 2006. Naarmate buurten een groter aandeel hoogbouw hebben, vinden bewoners hun buurt er minder aantrekkelijk en gezellig uitzien (Leidelmeijer et al., 2009).

Aanvullend geldt in gebieden met een hoge bebouwingsdichtheid dat het rondhangen van groepen er sneller als verstorend wordt ervaren. Als er buiten geen of weinig ruimte is om elkaar te ontmoeten, gebeurt dat in buurten met een hoge woningdichtheid automatisch op plekken waar anderen gestoord kunnen worden (Peer & Toussaint, 2002). Grote steden raken steeds meer volgepland, waardoor er steeds minder neutrale ruimten, zoals trapveldjes, zijn waar bijvoorbeeld jongeren zich naar eigen inzicht kunnen vermaken zonder dat de omgeving zich al te zeer aan hen hoeft te storen (Pels, 2003).

Betaalbaarheid en eigendom

In een aantal internationale leefbaarheidsindices is de betaalbaarheid van de woningvoorraad (voor uiteenlopende groepen) opgenomen als relevante indicator voor leefbaarheid (AARP;²⁰Harrel et al., 2014; Balsas, 2004; Wheeler, 2001; Higgs et al., 2019). Als er geen betaalbare huisvesting is en een gebied slechts voor een selecte groep toegankelijk is, dan is volgens die argumentatie zo'n gebied per definitie niet leefbaar voor degenen die er geen woning kunnen betalen. Bij deze indices gaat het vooral om vergelijkingen tussen steden en te dure steden prijzen zich daarbij uit de markt als vestigingslocatie. Gegeven de opzet van de Leefbaarometer is het niet mogelijk om de betaalbaarheid op te nemen. In het gedragsmodel

²⁰ <https://livabilityindex.aarp.org/>

geven duurdere huizen in een buurt (en dus lagere betaalbaarheid) juist aan dat die buurt meer wordt gewaardeerd en dus leefbaarder is.

De eigendomsverhouding van de woningen in een gebied kan van invloed zijn op de leefbaarheid. Er gaat een positieve invloed van een groter deel eigenaar-bewoners op buurtparticipatie uit (Bolt en Ter Maat, 2005). Woningbezit creëert een economisch belang om te participeren in een buurt en dat kan ten goede komen aan de leefbaarheid. Tegelijkertijd moet worden opgemerkt dat woningbezit niet alleen positieve effecten hoeft te hebben. Negatieve effecten kunnen optreden als bewoners onvoldoende inkomen hebben om de woning goed te onderhouden. Dit komt vrij veel voor bij de verkoop van sociale huurwoningen aan zittende bewoners (Kleinhans en Van Ham, 2013) en leidt tot verloedering van buurten. Uyterlinde et al. (2020) signaleren dat verkoop van huurwoningen ook nog wel eens wil leiden tot verkamering en overbewoning. Het opnemen van indicatoren die te maken hebben met de combinatie van eigenwoningbezit en onvoldoende inkomen, zou mogelijk als stigmatiserend kunnen worden ervaren. Aan de andere kant wordt dit vanuit divers onderzoek wel gezien als een belangrijke kanttekening bij de veelal positieve betekenis die aan het eigenwoningbezit wordt gehecht. In die zin draagt een dergelijke indicator bij aan het verminderen van ongewenste beleidsprikkels (zoals verkoop van huurwoningen aan bewoners met onvoldoende middelen). Om die reden geven we dit omgevingskenmerk het voordeel van de twijfel in de maatschappelijke toets.

De volgende omgevingskenmerken van de dimensie Woningvoorraad hebben de inhoudelijke toets doorstaan (zie wederom Bijlage 1 voor een overzicht waarom wel/niet):

Tabel 3.2 De omgevingskenmerken die de inhoudelijke toets gehaald hebben

Omgevingskenmerken Woningvoorraad	
Woningleegstand	Dichtheid van de bebouwing
Funderingsproblemen (paalrot)	Menging van eigendomsverhoudingen
Energetische kwaliteit	Eigenwoningbezit
Specifieke slecht onderhouden segmenten (eigendom, waarde)	Eigenwoningbezit i.r.t onvoldoende inkomen
Gebruik van zonnepanelen	Aandeel monumentale woningen
Renovaties van woningen (o.b.v. proxy energetische kwaliteit)	Overbewoning
Woningtypen (grootte, bouwjaar, type, hoogte)	

3.4 Voorzieningen

Voor de leefbaarheid is het voorzieningenniveau van belang. Het gaat om zowel de minimale afstand tot een voorziening als de grootte en diversiteit van het aanbod in de nabije omgeving. Er wordt in de literatuur onderscheid gemaakt tussen basisvoorzieningen en overige voorzieningen. De échte basisvoorzieningen (energie, riolering, water) die voorkomen in internationaal vergelijkende leefbaarheidsindices (EIU Liveability survey, 2019; Mercer, 2019; Valcárcel-Aguilar et al., 2019) zijn in beginsel overal in Nederland van goede kwaliteit en toegankelijk. Daarmee zijn ze niet onderscheidend voor de leefbaarheid in buurten en wijken in de Nederlandse context. De overige voorzieningen (openbaar vervoer, bereikbaarheid hoofdwegen, onderwijs, kinderopvang, horeca, cultuur, sport, winkels en zorg) variëren wel in Nederland.

Een andere basisvoorziening –die echter weinig aandacht krijgt in de literatuur – betreft de communicatie-infrastructuur (dekkingsgraad en bereik mobiele netwerken en glasvezelnetwerk bijvoorbeeld). Ook daarvoor geldt – net als voor de meeste basisvoorzieningen – dat dit inmiddels weinig onderscheidend is binnen Nederland. De dekking van mobiele netwerken is nog maar zelden een probleem en toegang tot snel internet is ook min of meer de norm geworden.

Economische omgeving

Naast de nabijheid van voorzieningen speelt de economische omgeving een grote rol voor de leefbaarheid van een gebied. We scharen dit ook onder de dimensie voorzieningen omdat het (niet) hebben van werk ervoor zorgt dat mensen (minder) zelfvoorzienend zijn. Het hebben van werk zorgt voor financiële zekerheid en sociale netwerken. Dit heeft een positief effect op de eigen (mentale) gezondheid (Badland et al., 2014). Omgekeerd heeft werkloosheid en werk onder slechte condities een negatief effect op de fysieke en mentale gezondheid. Evenwel speelt het hebben van werk of werkloosheid niet alleen op individueel niveau een rol. De mate waarin er gewerkt wordt in de buurt hangt samen met de leefbaarheid, omdat dit de druk en kansen om te (blijven) werken voor buurtbewoners vergroot. Wanneer betaald werk in de woonomgeving de norm is, zal de druk om werk te zoeken en te behouden groter zijn dan in een woonomgeving waarin mensen vooral van een uitkering afhankelijk zijn (Soede en Versantvoort, 2014). In bredere zin wordt in de wetenschappelijke literatuur gesproken over 'buurteffecten' om de invloed van de woonomgeving op de kans op werkloosheid aan te duiden (Galster, 2012) Het gaat dan niet alleen om de sociale druk om te werken, maar ook om de leefbaarheid van de directe woonomgeving en de mogelijkheid tot kennis-*spillovers* en de kans op sociale stijging (Marlet et al., 2016). Echter, zoals hierboven al gesteld, kan werkloosheid/werkzaamheid van de bewoners in een buurt op grond van de maatschappelijke toets niet worden meegenomen in de analyse.

De baanbereikbaarheid, het aanbod van werk op een te bereizen afstand, is ook van belang voor de leefbaarheid van een woonomgeving. Het is aangetoond dat langere reistijden van en naar werk een negatief effect hebben op de mentale gezondheid van individuen (Clark, 2019), net als de verscheidenheid aan vervoersmogelijkheden. Zo is werk dicht bij huis goed voor de gezondheid, doordat de reistijd korter is, maar ook doordat dit de mogelijkheid geeft om op een actieve manier (fietsend of lopend) naar het werk te gaan (Handy et al., 2014). Daarnaast draagt een kortere reistijd bij aan een betere balans tussen werk en vrije tijd en hebben mensen meer tijd voor sociale contacten (Badland et al., 2014).

De omgevingskenmerken van de dimensie 'Voorzieningen' die de inhoudelijke toets gehaald hebben, zijn de volgende.

Tabel 3.3 De omgevingskenmerken die de inhoudelijke toets gehaald hebben

Omgevingskenmerken Voorzieningen
(Openbaar) vervoer
Winkels/detailhandel
Onderwijs
Zorg en ondersteuning
Horeca/ontmoeting
Vrije tijd, cultuur, e.d.
Sportaccommodaties
Baanbereikbaarheid

3.5 Sociale samenhang

Naast de fysieke omgeving speelt de sociale samenhang een belangrijke rol in de leefbaarheid van een gebied. Het gaat niet alleen om 'wat' er is in een wijk, maar ook om wie er (komen) wonen en hoe mensen zich tot elkaar verhouden en wat voor kansen mensen er hebben (Florida, 2002).

Sociale cohesie

In de meeste benaderingen wordt sociale cohesie in een buurt geassocieerd met positieve effecten op sociale veiligheid, gezondheid en welzijn (Huygen & De Meerde, 2008), maar een aantal auteurs wijst ook op de potentieel negatieve kanten van sociale cohesie voor de leefbaarheid. Schnabel en De Hart (2006) benoemen dat een hoge mate van vertrouwen tussen groepsleden onderling, vaak gepaard gaat met wantrouwen ten aanzien van buitenstaanders. Ook De Kam en Needham (2003) wijzen erop dat een sterke sociale cohesie binnen

groepen jongeren of binnen gesloten deelgemeenschappen in een buurt juist negatief kunnen uitpakken voor de buurt als geheel. Schnabel en De Hart maken in dit verband het onderscheid tussen interne en externe sociale cohesie. Een sterke interne sociale cohesie kan dan ook leiden tot uitsluiting en een inclusieve buurt in de weg staan. Een sterke interne sociale cohesie kan het wonen in een homogene buurt ook prettig maken. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de sterke onderlinge banden en het voor elkaar klaar staan in kleinere dorpen (nabuurschap) of in de klassieke volkswijken waar iedereen elkaar kent en bij elkaar over de vloer komt. In meer pluriforme buurten is externe cohesie (banden tussen verschillende groepen) echter noodzakelijk om positieve effecten op de leefbaarheid te kunnen verwachten.

Sociaal kapitaal

Het onderscheid tussen interne en externe sociale cohesie heeft een sterke parallel met het onderscheid tussen 'bridging ties' en 'bonding ties' bij het begrip sociaal kapitaal. De betekenis die door Putnam (2000) aan sociaal kapitaal is gegeven, luidt: "the connections among individuals – social networks – and the norms of reciprocity and trustworthiness that arise from them". Daarbij worden twee vormen van sociaal kapitaal onderscheiden: *bonding* (bindend) en *bridging* (overbruggend) *capital*. *Bonding capital* heeft betrekking op de netwerken binnen een sociale groep. *Bridging capital* gaat over de banden tussen verschillende groepen en overstijgt de traditionele scheidslijnen van etniciteit, inkomen en dergelijke. In de sociaal kapitaal benadering ligt de nadruk op de potentiële waarde van de structuur van een netwerk en de waarde van wie je contacten zijn. Door anderen (Woolcock, 2001) is ook nog een derde vorm van sociaal kapitaal voorgesteld: 'linking capital', dat gaat over de relatie tussen burgers en overheid of instanties. Bewoners met veel *linking* sociaal kapitaal kennen de weg bij de overheid en instanties, waarmee een positieve bijdrage kan worden geleverd aan een buurt, zoals bij het snel verhelpen van probleemsituaties.

Relatie tussen sociale cohesie, sociaal kapitaal en leefbaarheid

Bij zowel sociaal kapitaal als sociale cohesie gaat het over de contacten tussen mensen, maar bij sociale cohesie gaat het meer om verbondenheid en bij sociaal kapitaal overheerst het instrumentele aspect (Schnabel en De Hart, 2008). Samenvattend kan worden gesteld dat sociale cohesie en sociaal kapitaal effect hebben op leefbaarheid omdat ze bijdragen aan:

- Informele interacties binnen de eigen groep die bijdragen aan gemeenschapszin, een sterkere samenredzaamheid, het geven van mantelzorg en burenhulp, minder eenzaamheid;
- Informele interacties met mensen buiten de eigen groep; deelname aan verenigingsleven, minder anonimiteit ('publieke familiariteit' (Blokland, 2009), toegang tot andere netwerken, grotere sociale controle en veiligheid;

- Formele interacties; contact met organisaties en instanties waardoor bijvoorbeeld effectiever kan worden gereageerd op probleemsituaties, toegang tot voorzieningen en diensten wordt gefaciliteerd of deelname aan vrijwilligerswerk makkelijker wordt;
- Vertrouwen, wat bijdraagt aan meer participatie in de buurt en meer ervaren veiligheid (WRR, 2005, 2020).

Metten van sociale cohesie en sociaal kapitaal

Sociale cohesie en sociaal kapitaal zijn lastig te meten begrippen. De *ervaren* sociale cohesie is tegenwoordig in kaart te brengen op laag schaalniveau door beschikbaar gekomen enquêtes (Glas et al., 2019). Aangezien dit om de ervaren sociale cohesie gaat en dus kan verschillen per persoon vullen we dit kenmerk aan met omgevingskenmerken die volgens de literatuur negatief samenhangen met de banden tussen bewoners. Naarmate er een hoger verloop in de buurt is (mensen wonen er korter) is te verwachten dat men elkaar minder goed kent (Glas et al., 2019). De drempel om elkaar te leren kennen, op (on)gewenst gedrag aan te spreken, of in elkaar te investeren, ligt hoger in dergelijke buurten. Woonomgevingen met meer wisselingen van bewoners zijn daarom naar verwachting minder leefbaar. Dit geldt (ten dele) ook voor omgevingen met een hogere dichtheid aan inwoners, waar het grotere aantal mensen anonimiteit in de hand werkt.

Daarnaast blijkt uit recent onderzoek dat een hogere diversiteit in een buurt negatief samenhangt met onderling contact (naar herkomst, leeftijd, religie, inkomen, opleiding (Jenissen et al., 2018)). Veel van die diversiteitsmaten kunnen echter stigmatiserend uitwerken of als zodanig worden ervaren, omdat ze een (in)directe meting vormen van bewonerskenmerken in een buurt. Dat geldt bijvoorbeeld voor herkomst. Nederlanders met een migratieachtergrond zijn immers voornamelijk in stedelijke gebieden geconcentreerd en bepaalde herkomstgroepen concentreren zich ook met name in bepaalde steden, waardoor een diversiteitsmaat in feite kan neerkomen op een aandeel naar herkomst. Dat bezwaar gaat maar zeer beperkt op voor het onderscheid naar levensfase van bewoners, want overal in Nederland wonen jongeren, jong(volwassenen), gezinnen en ouderen. In dat verband wordt het onderscheid naar levensfase minder als potentieel stigmatiserend ervaren dan een onderscheid naar migratieachtergrond of één van de andere bewonerskenmerken. Van de overwogen kenmerken kwam dus alleen 'diversiteit naar levensfase' van de bewoners op deze gronden wel door de maatschappelijke toets. Het is bovendien aannemelijk dat in buurten waar er grotere verschillen in levensfase zijn (in extremis studentenhuizen naast seniorenwoningen) er meer conflicten zijn door botsende levensstijlen en er als gevolg daarvan een lagere leefbaarheid is.

Sociaal kapitaal is lastiger in kaart te brengen dan sociale cohesie. Bij sociaal kapitaal gaat het namelijk niet alleen over de aard van de relaties in een buurt maar ook over *wie met wie* verbonden is en wat voor hulpbronnen die personen hebben. We hebben overwogen om

indicatoren op te nemen over de mate waarin de inwoners van een buurt over hulpbronnen beschikken om zo sociaal kapitaal indirect te meten. Als er in een buurt meer mensen met goede banen wonen en een hoog opleidingsniveau dan zou je kunnen aannemen dat er meer sociaal kapitaal is. Tegenovergesteld, als er meer mensen met schulden wonen of zonder werk zitten, dan is er minder sociaal kapitaal. Uiteindelijk hebben we besloten dat niet te doen, want deze indicatoren zijn maar beperkte metingen van sociaal kapitaal. Bijkomend nadeel is dat deze indicatoren ook een groot risico in zich hebben om stigmatiserend te kunnen uitwerken. Dat is duidelijk als je kijkt naar schulden of psychische problemen, maar het speelt ook voor opleidingsniveau en gerelateerde varianten van opleidingsniveau, zoals het percentage vroegtijdig schoolverlaters of het percentage inwoners zonder een startkwalificatie.

Bevolkingsdaling

Bevolkingsdaling manifesteert zich enerzijds in een afname van het aantal personen en huishoudens in een gebied, maar ook in veranderingen in de sociale structuur en de fysieke omgeving. De afname van het aantal huishoudens vermindert het draagvlak voor voorzieningen en door een concentratie van kansarmen en ouderen neemt het beroep op voorzieningen toe. Het gevolg is een spanningsveld tussen behoeften en aanbod dat in negatieve zin bijdraagt aan de leefbaarheid (Leidelmeijer & Marlet, 2011). De veranderingen in de sociale structuur worden veroorzaakt door processen van vergrijzing en ontgroening (Steenbekkers et al., 2017), waarbij de meer kansarme bewoners ‘achterblijven’ en kansrijke bewoners ‘wegtrekken’. Dit doet zich vooral voor in de zogenaamde stagnerende dorpen (Thissen, 2006) die veelal ook met fysieke uitdagingen te maken hebben. Het opnemen van de ontwikkeling van specifieke leeftijdsgroepen en van indicaties van kansarmoede heeft het risico in zich van stigmatisering. Om die reden nemen we die omgevingskenmerken niet op in de kwantitatieve toets en beperken we ons tot de bevolkingsontwikkeling als zodanig.

De omgevingskenmerken van de dimensie ‘Sociale samenhang’ die de maatschappelijke toets gehaald hebben zijn:

Tabel 3.4 De omgevingskenmerken die de inhoudelijke toets gehaald hebben

Omgevingskenmerken Sociale samenhang
(Diversiteit naar) levensfase
Sociale cohesie
Mutatiegraad
Dichtheid aan inwoners
Bevolkingsontwikkeling

3.6 Overlast en onveiligheid

Veiligheid is een basisbehoefte en wordt in veel studies naar leefbaarheid genoemd als één van de belangrijkste aspecten van leefbaarheid. De onveiligheid door natuurrampen (zoals aardbevingen of overstromingen), maar ook fysieke gezondheidsgevaaren (zoals lawaai, fijnstof, verkeersveiligheid) scharen we onder de dimensie Fysieke omgeving.

(On)veiligheid kan onderscheiden worden naar de geregistreeerde frequentie van verschillende typen misdrijven, zoals moord en diefstal, en de veiligheidsbeleving of het gevoel van veiligheid (Badland et al., 2014; Leby & Hashim, 2010). Niet elk type geregistreeerd misdrijf heeft naar verwachting een relatie met leefbaarheid. Zo zullen misdrijven als witwassen en cybercrime in mindere mate bijdragen aan een verminderde leefbaarheid dan geweldsmisdrijven. Daarnaast vormen geregistreeerde maatstaven niet het hele veiligheidsgevoel. Ook worden misdrijven ondergerapporteerd in de officiële politiestatistieken en veel incidenten die het veiligheidsgevoel aantasten vallen niet onder het strafrecht (zoals burenruzies) en komen daarom niet voor registratie in aanmerking. Bovendien hangen officiële misdaadcijfers ook deels af van de mate van politie-inzet in een gebied en de aangiftebereidheid. Kortom, de officiële statistieken zijn niet zaligmakend en het is belangrijk om aanvullend naar subjectieve maatstaven, zoals ervaren overlast of ervaren (on)veiligheid te kijken. Hiermee kunnen ook aspecten als burenruzies, veilig over straat durven of overlast door dronken mensen in beeld worden gebracht.

De omgevingskenmerken die de maatschappelijke toets gehaald hebben met betrekking tot de dimensie 'Overlast en onveiligheid' zijn weergegeven in Tabel 3.5.

Tabel 3.5 *De omgevingskenmerken die de inhoudelijke toets gehaald hebben*

Omgevingskenmerken Overlast en onveiligheid
Geregistreeerde misdrijven
Ervaren veiligheid
Ervaren overlast

4 Oordelenmodel

De Leefbaarometer bestaat uit twee deelmodellen: een oordelen- en een gedragsmodel. Dit hoofdstuk beschrijft het oordelenmodel. Het betreft een model waarmee het oordeel van bewoners over hun buurt wordt voorspeld met kenmerken van de woonomgeving.

In een model is altijd sprake van een afhankelijke variabele en van een of meer onafhankelijke variabelen. De afhankelijke variabele is wat wordt voorspeld. In het oordelenmodel is dat het oordeel van bewoners over hun buurt. De onafhankelijke variabelen zijn de zogenaamde 'voorspellers' in het model. In het geval van de Leefbaarometer zijn dat de kenmerken van de woonomgeving.

In paragraaf 4.1 komen de afhankelijke variabele en de toegepaste controles die ervoor zorgen dat de afhankelijke variabele zo zuiver mogelijk wordt gemeten aan bod. In paragraaf 4.2 gaan we in op hoe we de relatie tussen de onafhankelijke variabelen en het oordeel van de buurt bepalen. Paragraaf 4.3 ten slotte beschrijft welke omgevingskenmerken in het model zijn opgenomen en welke relatie die in het model hebben met het oordeel van bewoners over hun buurt.

4.1 Modelopbouw

Het oordeel van bewoners wordt net als bij LBM 2.0 afgeleid uit het WoonOnderzoek Nederland (WoON). Dit is een representatief steekproefonderzoek met in 2018 ruim 67 duizend respondenten. Het oordeel dat we in het model gebruiken, is een samengesteld oordeel op basis van een vraag en twee stellingen:

TWoonOmg (13.1)

De volgende vragen gaan over uw huidige woonomgeving. Hoe tevreden bent u met uw huidige woonomgeving. Is dat:->

1. zeer tevreden
2. tevreden
3. niet tevreden, maar ook niet ontevreden
4. ontevreden
5. of zeer ontevreden

TVervele (13.4)

Het is vervelend om in deze buurt te wonen?

1. Helemaal mee eens
2. Mee eens
3. Niet mee eens, maar ook niet mee oneens
4. Mee oneens
5. Helemaal mee oneens

BRTthuis (13.7)

Ik voel mij thuis in deze buurt?

1. Helemaal mee eens
2. Mee eens
3. Niet mee eens, maar ook niet mee oneens
4. Mee oneens
5. Helemaal mee oneens

Deze drie vragen zijn gekozen voor de Leefbaarometer omdat de antwoorden erop alle drie een algemeen oordeel weerspiegelen van bewoners over de eigen buurt. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld oordelen over de veiligheid in de buurt of over de bebouwing of over hoe graag iemand zou willen verhuizen. De antwoorden die mensen geven op deze vragen hebben een sterke samenhang en kunnen dus goed worden gebruikt in een schaalscore. De schaalscore die we berekenen, is het gemiddelde op de drie afzonderlijke vragen en benoemen we als 'het evaluatieve oordeel over de leefbaarheid van de buurt'. Dat geeft aan hoe prettig mensen het vinden om in de eigen buurt te wonen. Voordat het gemiddelde wordt berekend worden de drie vragen zo gecodeerd dat een hoge score een positief oordeel weergeeft.

Controles

Net als bij de herijking van de Leefbaarometer in 2014 is een correctie uitgevoerd voor de leeftijd van respondenten. De achtergrond hiervan is het zogenaamde '*positivity effect*' in relatie tot leeftijd (Chan & Mikels, 2014). Oudere respondenten zijn door dat effect geneigd om 'tevredener' te antwoorden dan jongere respondenten. Om die reden wordt bijvoorbeeld ook in zogenaamde '*consumer quality*'-(CQ-)indexen die worden gebruikt bij evaluatieonderzoek van zorginstellingen gecorrigeerd voor de leeftijd van respondenten. Dat gebeurt om te voorkomen dat een instelling 'beter' zou worden (zonder dat er iets verandert) als de bewonerspopulatie meer vergrijsd. Voor leefbaarheidsonderzoek geldt dezelfde overweging. Het is niet de bedoeling dat de leefbaarheid van een gebied verbetert alleen omdat de populatie vergrijsd, noch is het de bedoeling dat een gebied positief scoort ten opzichte van een ander gebied alleen omdat er veel ouderen wonen die nu eenmaal wat positiever oordelen.

Deze correctie heeft tot gevolg dat de score in sterk vergrijsde gebieden wat minder gunstig wordt (de grootste correctie vindt net als bij de vorige herijking plaats in de COROP-regio Delfzijl e.o.) en wat gunstiger in de grotere steden, die gemiddeld een jongere bevolking hebben, evenals in Flevoland.

Anders dan bij de vorige herijking van de Leefbaarometer corrigeren we bij deze herijking ook voor tevredenheid met de woning en tevredenheid met de streek. Iemands algemene oordeel over de buurt hangt namelijk niet alleen samen met omgevingskenmerken, maar ook met hoe tevreden iemand is met de woning of met de streek waarin diegene woont. Als

iemand tevreden is met de woning, is die persoon dat meestal ook met de buurt. Toch zijn er ook verschillen en voor de Leefbaarometer zijn we vooral geïnteresseerd in welke kenmerken van de woonomgeving samenhangen met of iemand tevreden is met de buurt en niet of – bijvoorbeeld – mensen in grote woningen tevredener zijn met hun woning. Om die reden gebruiken we de tevredenheid met de woning en de tevredenheid met de streek (die beide ook in het WoON worden gevraagd) als controlevariabelen. Door het gebruik van deze controlevariabelen in de modelschatting kunnen de samenhangen tussen omgevingskenmerken en het oordeel over de buurt eenduidiger worden geïnterpreteerd en wordt hun relatie niet verstoord doordat ze ook samenhangen met – bijvoorbeeld – de tevredenheid met de woning. Als nu de grootte van de woning in het model wordt opgenomen en een positieve samenhang vertoont, is dat niet omdat mensen in grote woningen tevredener zijn met hun woning, maar omdat mensen in buurten met grote woningen (los van of zij zelf in een grote woning wonen en daar tevreden mee zijn) hun buurt meer waarderen.

Eenzelfde soort controle wordt bij deze herijking ook doorgevoerd voor het inkomen van bewoners. Gemiddeld genomen zijn bewoners met een hoger inkomen tevredener met hun woonomgeving dan bewoners met een laag inkomen. De kenmerken van de woonomgeving van hogere inkomens zijn gemiddeld genomen ook gunstiger. Het is echter niet de bedoeling dat een kenmerk in het model komt omdat het samenhangt met de aanwezigheid van meer of minder hoge inkomens in een gebied. Dat maakt het belangrijk om ook inkomen als controlevariabele in de analyses op te nemen. Bij de vorige herijking zijn alleen specifieke omgevingskenmerken gecontroleerd voor inkomen. Bij deze herijking wordt het inkomen van de respondenten uit het WoON als controlevariabele in de gehele modelschatting opgenomen. Daarmee kunnen inkomensverschillen tussen de bewoners van buurten niet meer verklarend zijn voor de kenmerken die in het model worden opgenomen.

Samenhang met specifieke oordelen

In deze herijking gaan we na of de relevantie van omgevingskenmerken mede kan worden afgeleid uit de samenhang tussen die kenmerken en meer specifieke oordelen van bewoners, zoals over hoe aantrekkelijk ze de bebouwing in de buurt vinden, hoe tevreden men is met de bevolkingssamenstelling enzovoort. Zo kan ook kwantitatief worden vastgesteld of een specifiek kenmerk inderdaad relevant is voor de veronderstelde invloed zoals die in de literatuurstudie is besproken. Voor deze controle is met het WoON een aantal mogelijkheden beschikbaar. Voor de dimensie Woningvoorraad zijn de volgende stellingen (met antwoordcategorieën '1. helemaal mee eens' tot '5. helemaal mee oneens') relevant:

(13.2) De bebouwing in deze buurt is aantrekkelijk

(13.3) Woningen in de buurt zijn goed onderhouden

Voor de dimensie Sociale samenhang zijn de volgende stellingen relevant (eveneens met antwoordcategorieën '1. helemaal mee eens' tot '5. helemaal mee oneens'):

- (13.9) Ik heb veel contact met mijn directe burens
- (13.10) Ik heb veel contact met andere buurtbewoners
- (13.14) Mensen kennen elkaar in deze buurt nauwelijks
- (13.15) Ik ben tevreden met de bevolkingssamenstelling in buurt

Voor de dimensie Voorzieningen zijn de volgende oordelen gevraagd (met antwoordcategorieën '1. zeer tevreden tot '5. zeer ontevreden):

- (13.30) Tevredenheid over nabijheid winkels voor dagelijkse boodschappen
- (13.31) Tevredenheid over nabijheid basisscholen

En tot slot is voor de dimensie Overlast en onveiligheid de volgende stelling van belang (met antwoordcategorieën '1. helemaal mee eens' tot '5. helemaal mee oneens'):

- (13.16) Ik ben bang in deze buurt om lastiggevallen of beroofd te worden

De samenhang tussen deze specifieke oordelen over de buurt en het algemene oordeel is weergegeven in Tabel 4.1 waarbij het teken (+ of -) bij de Beta (de maat voor samenhang) aangeeft of er een positieve of negatieve samenhang is en waarbij geldt: hoe groter de Beta (die kan liggen tussen -1 en +1), hoe sterker de samenhang.

Tabel 4.1 Resultaat regressie algemeen oordeel leefbaarheid op specifieke oordelen over de buurt

Oordeel/stelling	Beta
Ik ben tevreden met de bevolkingssamenstelling in buurt	+0,24
De bebouwing in deze buurt is aantrekkelijk	+0,26
Bang in deze buurt om lastiggevallen of beroofd te worden	-0,21
Woningen in buurt zijn goed onderhouden	+0,12
Tevredenheid over nabijheid winkels voor dagelijkse boodschappen	+0,09
Mensen kennen elkaar in deze buurt nauwelijks	-0,10
Ik heb veel contact met mijn directe burens	+0,09
Ik heb veel contact met andere buurtbewoners	+0,04

Uit Tabel 4.1 blijkt dat als mensen meer tevreden zijn met de bevolkingssamenstelling in hun buurt, ze dat ook vaker zijn met hun buurt in het algemeen. Daar bovenop is ook de aantrekkelijkheid van de bebouwing in de buurt belangrijk en of men zich veilig voelt in de buurt. Deze top drie van specifieke oordelen is voor de te onderscheiden huishoudenstypen en inkomensgroepen hetzelfde. Dat geeft aan dat er een stabiele samenhang bestaat tussen deze meer specifieke oordelen en het algemene oordeel over leefbaarheid. Het geeft ook aan dat het zinvol kan zijn om de betekenis van specifieke omgevingskenmerken voor het algemene oordeel nader te onderbouwen met hun samenhang met de meer specifieke oordelen. Als een omgevingskenmerk namelijk samenhangt met een specifiek oordeel over de buurt (en niet alleen met het algemene oordeel), dan geeft dat inzicht in de vraag die bij een aantal omgevingskenmerken in de modelbouw aan de orde kan komen: "Waarom is

omgevingskenmerk x eigenlijk een indicator in het model?" Deze informatie kan daarmee worden gezien als een nadere kwantitatieve onderbouwing van de relaties die in hoofdstuk 3 (kwalitatieve toets) aan de orde zijn geweest.

4.2 Modelschatting

Bij de modelschatting voor het oordelenmodel zijn de volgende stappen doorlopen:

- Een-op-eenvergelijking omgevingskenmerken en specifieke oordelen;
- Afbakening woonomgeving;
- Lineariteit (aard van de samenhang tussen kenmerken en het bewonersoordeel);
- Modelschatting;
- Bepalen schaalniveau en methode modelschatting.

Deze stappen bespreken we hierna kort. In Bijlage 4 wordt ingegaan op de meer technische aspecten van de modelschatting en worden de uitkomsten in meer detail beschreven.

Een-op-eenvergelijking omgevingskenmerken en specifieke oordelen

De eerste stap in de modelschatting was een analyse van de relaties tussen de omgevingskenmerken die door de kwalitatieve toets zijn gekomen en de specifieke oordelen die in het WoON beschikbaar zijn. Deze analyse wordt op hoofdlijnen weergegeven in Bijlage 4. De analyse dient meerdere doelen en om die reden zal er in het vervolg van dit hoofdstuk geregeld naar worden verwezen:

- Input voor de afbakening van de schaal van wat we als woonomgeving beschouwen;
- Een eerste selectie voor de opbouw van het model;
- Inzicht in waarom omgevingsindicatoren een plek in de Leefbaarometer krijgen.

Afbakening woonomgeving

Het schaalniveau waarop door bewoners naar 'de buurt' wordt gekeken, is van belang voor de wijze waarop de omgevingskenmerken in de analyse worden betrokken én voor het schaalniveau waarop de oordelen worden geanalyseerd. In veel onderzoek is het gebruikelijk om daarvoor te kijken naar CBS-buurtten of -wijken. Die indeling is voor een landelijk instrument als de Leefbaarometer echter niet geschikt omdat de variatie in omvang van buurtten en wijken tussen gemeenten opvallend groot is. In sommige (delen van) gemeenten zijn CBS-buurtten kleiner dan PC6-gebieden (een PC6-gebied is bijvoorbeeld 1011AB). In andere zijn ze groter dan de wijken die in de meeste gemeenten worden gehanteerd. Daarnaast zijn buurtten als analyse-eenheid niet geschikt omdat het per kenmerk van de omgeving kan verschillen wat 'de buurt' is.

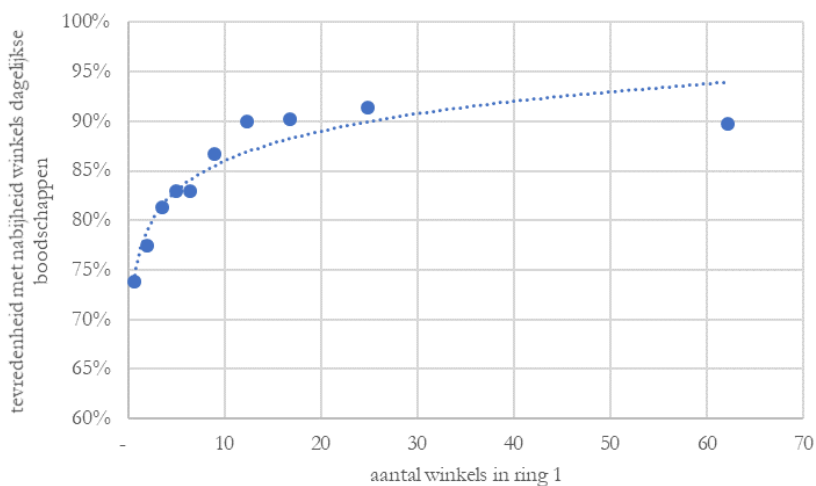
Om een indruk te krijgen van het relevante schaalniveau is een groot aantal omgevingskenmerken, gemeten op verschillende schaalniveaus, in verband gebracht met de oordelen van bewoners over hun buurt (zie Bijlage 4). Daaruit blijkt dat het in vrijwel alle gevallen om hogere schaalniveaus gaat dan de PC6-gebieden waar mensen wonen. Het gaat om een gebied eromheen. Per omgevingskenmerk wordt daarom in de modelschatting steeds het schaalniveau gebruikt waarvoor de samenhang met het oordeel het sterkst is.

Voor de afhankelijke variabele zelf (het oordeel van bewoners) wordt ook een hoger schaalniveau gebruikt dan dat van het PC6-gebied van individuele respondenten. We zijn immers niet per se geïnteresseerd in het individuele oordeel van bewoners, maar in het gemiddelde oordeel van bewoners in een 'buurt'. Voor dat schaalniveau hanteren we dat van gebieden die binnen 300 meter loopafstand rond een postcode liggen. Dit niveau komt namelijk gemiddeld genomen het vaakst naar voren als het schaalniveau dat voor bewonersoordelen het meest relevant is.

Lineariteit

De meeste modellen veronderstellen lineaire relaties tussen verklarende en te verklaren variabelen. Als die relatie in werkelijkheid niet lineair is, leidt dat tot grotere afwijkingen van de voorspelde waarde aan de uiteinden van de verdeling dan in het midden. Om dit tegen te gaan, is voor elk potentieel omgevingskenmerk de aard van de samenhang met het oordeel van bewoners onderzocht en zijn, waar relevant, transformaties doorgevoerd. Ter illustratie wordt in Figuur 4.1 de relatie weergegeven tussen het aantal winkels voor dagelijkse boodschappen in de buurt en de tevredenheid met de nabijheid van winkels voor dagelijkse boodschappen.

Figuur 4.1 *Totaal aantal winkels en tevredenheid met nabijheid winkels dagelijkse boodschappen*

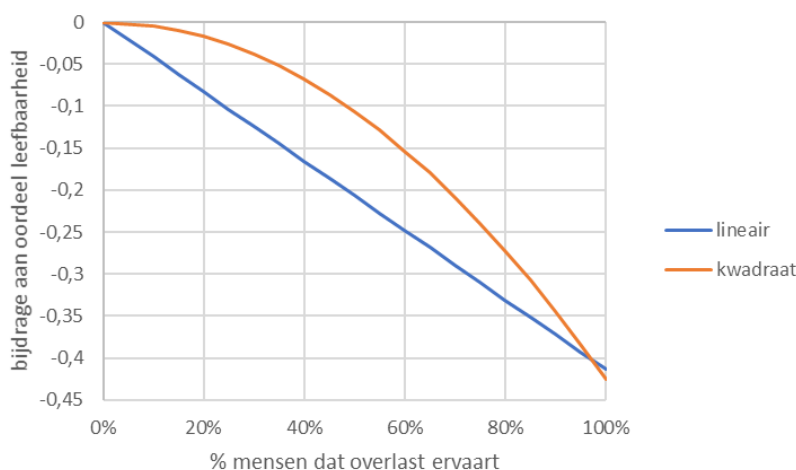


De figuur geeft weer dat er geen lineair verband is tussen beide. De samenhang is eerder logaritmisch, waarbij meer winkels boven een bepaald niveau steeds minder meerwaarde creëren. Dat betekent dat een transformatie nodig is om het kenmerk goed in de model-schatting te kunnen opnemen. De lineariteitsanalyse leidde tot de volgende transformaties:

- Afstand tot voorzieningen (log-transformatie)
- Aantal voorzieningen (log-transformatie)
- Aantal misdrijven (decielgroepen)
- Afstand tot infrastructuur (log-transformatie)
- Mutatiegraad en ontwikkeling van huishoudens (aftopping op 200%).

In LBM 2.0 is in het oordelenmodel een kwadratische transformatie gehanteerd voor overlast. Bij de huidige modelschatting paste een dergelijke relatie niet significant beter dan een lineaire relatie. Toch is wel dezelfde transformatie gehanteerd om de aansluiting met de vorige versie van de Leefbaarometer zo goed mogelijk te maken. In Figuur 4.2 is het verschil tussen beide benaderingen weergegeven. Daarin kan worden gezien dat bij de kwadratische transformatie de overlast in het middelste deel van de verdeling (bij 'gemiddelde' overlast) minder zwaar telt dan bij de lineaire vorm. Naarmate de overlast groter is, ontstaat bij de kwadratische benadering een steeds groter wordende negatieve invloed van de overlast op het oordeel over de buurt. Bij de lineaire benadering is die toename steeds hetzelfde over de gehele verdeling.

Figuur 4.2 Samenhangen tussen lineaire en kwadratische transformatie van overlast met het oordeel



Modellschatting

Het oordelenmodel is geschat met behulp van een methode genaamd meervoudige lineaire regressieanalyse. In Bijlage 4 wordt de keuze voor deze methode verder toegelicht en wordt ingegaan op de controles en nadere uitwerking van de methode. In de modellschatting zijn alle omgevingskenmerken die in Bijlage 1 zijn vermeld, getoetst op hun toegevoegde waarde aan de verklaring van het bewonersoordeel over de buurt.

De modellschatting is gestart vanuit de omgevingskenmerken die in de een-op-eenanalyses (zie Bijlage 4) als het sterkst verklarend naar voren kwamen (zoals overlast, aandeel eigenaar-bewoners, sociale cohesie, overbewoning) in combinatie met de controlevariabelen. Daaraan zijn vervolgens alle andere omgevingskenmerken toegevoegd, waarbij per kenmerk (zoals bouwperiodes, groen of hittestress) de verschillende operationalisaties (zie Bijlage 2 en 4) en schaalniveaus steeds afzonderlijk zijn getest. Deze kunnen immers niet in een keer worden opgenomen omdat ze onderling sterk samenhangen. Niet-significante relaties zijn steeds verwijderd. Omgevingskenmerken met een hoge onderlinge samenhang, maar waarvan we het op basis van de literatuur en de een-op-eensamenhangen wel belangrijk vinden dat ze alle in het model worden opgenomen, zijn gecombineerd in een samengestelde indicator. Dit is gedaan voor:

- Ervaren overlast en ervaren onveiligheid
- Horeca- en cultuurvoorzieningen
- Afzonderlijke typen bos
- Middelhoge en hoge windturbines

4.3 Modelspecificatie

Het oordelenmodel is opgebouwd uit 39 deels samengestelde omgevingskenmerken die kunnen worden gegroepeerd in vijf dimensies: Overlast en onveiligheid, Fysieke omgeving, Sociale samenhang, Woningvoorraad en Voorzieningen. De verklaarde variantie komt uit op 49%, wat vergelijkbaar is met die van het model voor LBM 2.0 en daarmee acceptabel voor gebruik in de Leefbaarometer. We bespreken de opbouw van het model hierna kort per dimensie. In Bijlage 4 zijn de modelparameters te vinden alsmede een analyse van de residuen (het deel van de verschillen in bewonersoordelen dat niet wordt verklaard door het model). Bijlage 2 geeft een overzicht van de bronnen van de omgevingskenmerken en hoe ze zijn berekend.

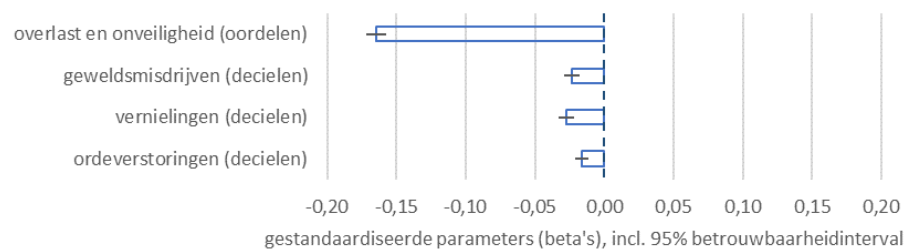
Het is belangrijk te bedenken dat de hierna gepresenteerde samenhangen tussen omgevingskenmerken en het oordeel van bewoners over hun buurt altijd moeten worden gezien in de context van het totaal van omgevingskenmerken. Het gaat steeds om de aanvullende

invloed van een kenmerk op het oordeel van bewoners, gegeven alle andere kenmerken. Als er één kenmerk wordt verwijderd, veranderen de andere samenhangen ook in meer of mindere mate. En dat een kenmerk *niet* is opgenomen, betekent niet dat dit niet samenhangt met het oordeel van bewoners. Dat kenmerk heeft dan alleen geen *aanvullende* verklaring voor de verschillende oordelen van mensen over hun buurt naast alle wel opgenomen omgevingskenmerken.

Overlast en onveiligheid

Binnen de dimensie Overlast en onveiligheid vormt de index van ervaren overlast en onveiligheid de belangrijkste voorspeller voor het bewonersoordeel (Figuur 4.3). Misdrijven hebben gezamenlijk – maar wel aanvullend op deze index – ongeveer de helft van de voorspellende kracht als de ervaren overlast en onveiligheid. Dit komt overeen met het beeld dat uit de een-op-eenanalyses in Bijlage 4 naar voren komt en leidt tot een eenduidig te interpreteren dimensie.

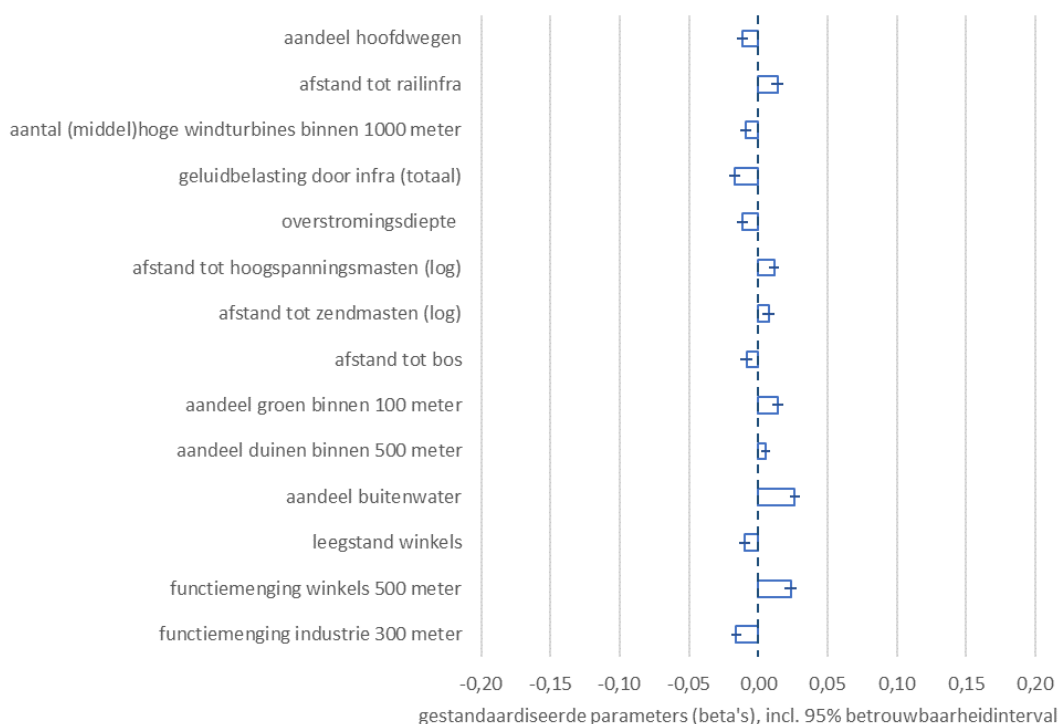
Figuur 4.3 *Invloed van omgevingskenmerken binnen de dimensie Overlast en onveiligheid in het oordelenmodel*



Fysieke omgeving

Binnen de dimensie Fysieke omgeving zijn de effecten van de omgevingskenmerken op het oordeel over de buurt gemiddeld genomen vrij klein (Figuur 4.4). Het zijn binnen dit thema echter wel veel verschillende omgevingskenmerken die een op elkaar aanvullende invloed hebben op dat oordeel. Zoals in de analyses in Bijlage 4 is getoond, verloopt in ieder geval een deel van de invloed van deze omgevingskenmerken via het oordeel van bewoners over de aantrekkelijkheid van de bebouwing in de buurt (afstand tot infrastructuur, functiemenging). Voor een ander deel gaat het, zoals ook uit de literatuur naar voren komt die in hoofdstuk 3 is besproken, meer over zaken als hinder, risico's en aspecten van de woonomgeving die juist aantrekkelijk worden gevonden (zoals groen en water).

Figuur 4.4 Invloed van omgevingskenmerken binnen de dimensie Fysieke omgeving in het oordelenmodel



Sociale samenhang

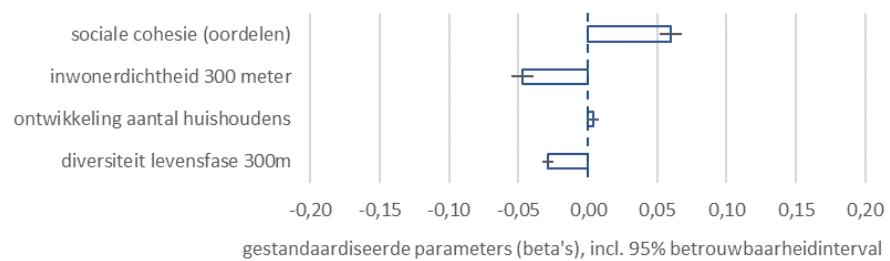
De dimensie Sociale samenhang heeft een beperkt aantal indicatoren (Figuur 4.5). Het kenmerk 'sociale cohesie' dat is afgeleid uit de Veiligheidsmonitor is daarin de belangrijkste positieve indicator. Het belang van die indicator voor deze dimensie is vrij eenduidig en sluit aan bij zowel de literatuur als de een-op-eenanalyses van omgevingskenmerken met oordelen over de sociale omgeving (zie Bijlage 4). Vooral de relatie met het oordeel over of mensen elkaar kennen in de buurt (familiariteit) hangt sterk samen met sociale cohesie. Ook is er een sterke relatie met ervaren onveiligheid.

Inwonerdichtheid is de belangrijkste negatieve indicator in deze dimensie. Ook van die indicator is in de analyses getoond dat die sterk (negatief) samenhangt met oordelen over de sociale omgeving en met familiariteit in het bijzonder. Waar veel mensen bij elkaar wonen, is de familiariteit gemiddeld genomen kleiner en om die reden is het plausibel dat deze indicator in het model en in deze dimensie is opgenomen.

De tweede indicator in deze dimensie met een negatief effect is de diversiteit van de bevolking naar levensfase. Hiervan was al bij de kwalitatieve toets (hoofdstuk 3) aangegeven dat een negatieve samenhang met in het bijzonder de sociale contacten in de buurt zou kunnen

worden verwacht. In de een-op-eenanalyses met de specifieke oordelen over de sociale omgeving kwam dit niet duidelijk naar voren. Maar in samenhang met alle andere omgevingskenmerken blijkt het toch een factor te zijn die gemiddeld genomen van belang is. Er zijn vanzelfsprekend allerlei situaties denkbaar waarin de sociale samenhang in een gemengde buurt juist positief is. Dat kan dan bijvoorbeeld ook blijken uit een grote sociale cohesie. Maar gemiddeld genomen wordt bevestigd wat uit ander onderzoek naar voren komt: hoe diverser een buurt is in termen van levensfasen (en vermoedelijk levensstijlen) hoe 'lastiger' het is om een prettige sociale omgeving te creëren.

Figuur 4.5 Invloed van omgevingskenmerken binnen de dimensie Sociale samenhang in het oordelenmodel

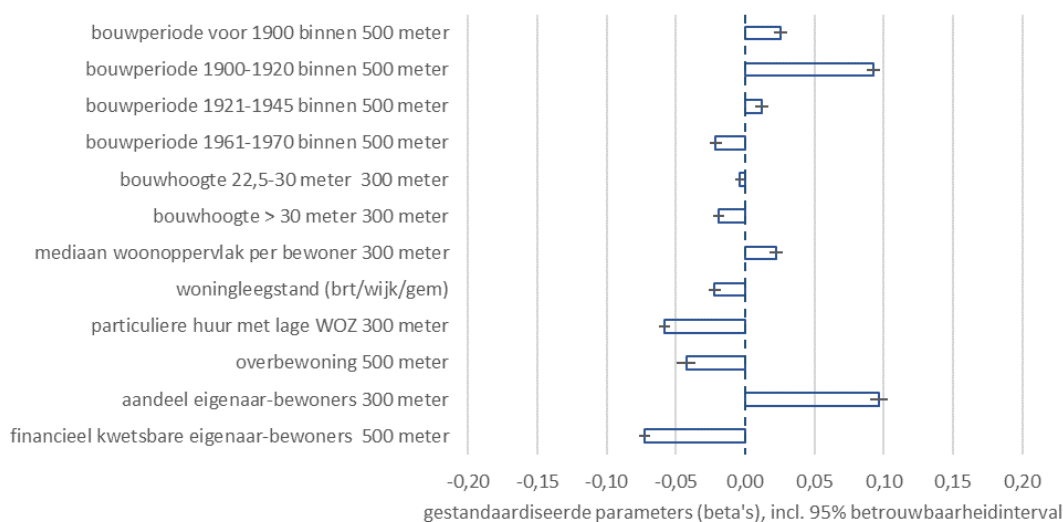


Woningvoorraad

De woningvoorraad speelt een belangrijke rol in het oordeel van bewoners over de buurt. Dat werd al getoond in Tabel 4.1 in paragraaf 4.1, maar wordt ook bevestigd door het relatief grote aantal omgevingskenmerken dat onder deze dimensie kan worden geschaard en dat bovendien een relatief grote invloed heeft (Figuur 4.6). Het is belangrijk te bedenken dat in het model is gecontroleerd voor de tevredenheid met de woning en het inkomen van de bewoners. Als een omgevingskenmerk is opgenomen in het model, komt dat omdat dit – aanvullend op alle andere kenmerken – samenhangt met het oordeel van bewoners over hun buurt, ongeacht het inkomen van die bewoners.

De analyses met specifieke oordelen (Bijlage 4) laten zien dat de kenmerken van de woningvoorraad die in het model zijn opgenomen zonder uitzondering duidelijke relaties hebben met hoe aantrekkelijk mensen de bebouwing in een gebied vinden en hoe ze het onderhoud van de woningen waarderen. De aanwezigheid van verschillende bouwperiodes in een gebied hangt samen met zowel oordelen over aantrekkelijkheid als met oordelen over onderhoud. Vooroorlogse bouwperiodes hangen – in aanvulling op de andere kenmerken in het model – samen met positievere oordelen en in het bijzonder de bouwperiode tussen 1961 en 1970 hangt negatief samen met de oordelen over de buurt. Dat lijkt, gezien de samenhang met de specifieke oordelen, vooral te maken te hebben met het oordeel over de aantrekkelijkheid van de bebouwing in die buurten. Dat geldt ook voor bouwhoogtes en de grootte van woningen. Hoogbouw is daarnaast gerelateerd aan ervaren onveiligheid (zie Bijlage 4)

Figuur 4.6 Invloed van omgevingskenmerken binnen de dimensie Woningvoorraad in het oordelenmodel

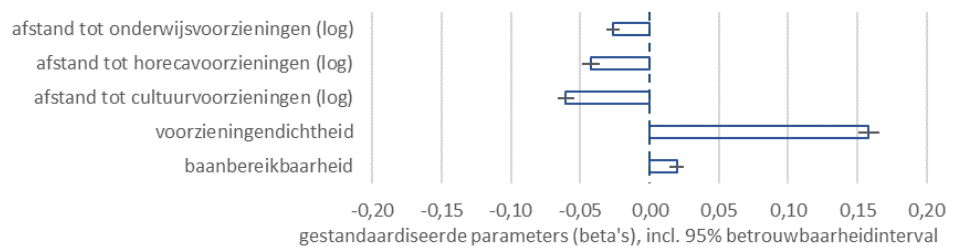


Kenmerken van de woonomgeving in deze dimensie die meer samenhangen met oordelen over het onderhoud van de woningvoorraad hebben te maken met specifieke segmenten waarbinnen het onderhoud goed of juist minder goed wordt beoordeeld, zo komt naar voren uit de literatuur en wordt bevestigd in de een-op-eenanalyses met specifieke oordelen (Bijlage 4). De sterkste samenhang is er met het aandeel koopwoningen in een buurt. Koopwoningen worden (blijkbaar) beter onderhouden en dat is zichtbaar, ook voor niet-eigenaar-bewoners. Hierop is wel een belangrijke uitzondering (zie Figuur 4.6): als veel bewoners van de koopwoningen in een buurt financieel kwetsbaar zijn (zie Bijlage 4 voor de operationalisatie van deze indicator), gaat dat vaak samen met een negatief oordeel over de buurt. De analyses in de bijlage laten zien dat dit vooral verloopt via het onderhoud van de woningen. Dit geldt ook voor het specifieke segment van de particuliere huur met een lage WOZ-waarde (zie Bijlage 4 voor de operationalisatie). Ook voor dit segment hangt een groter aandeel ervan in een buurt samen met een negatiever oordeel over het onderhoud van de woningen in die buurt. Dit wil vanzelfsprekend niet zeggen dat een dergelijke relatie een wetmatigheid is. Het is goed mogelijk dat zo'n relatie – bijvoorbeeld als de woningeigenaren van dit segment het onderhoud voortvarend oppakken – in de toekomst veel minder duidelijk wordt en dan niet meer in het model zou worden opgenomen. Het segment van sociale huurwoningen is ook getest op de samenhang met het oordeel over het onderhoud van de woningen. Voor dit segment bleek er geen eenduidige relatie vast te stellen: in sommige gebieden is de samenhang positief en in andere negatief. Per saldo is er daardoor voor dat segment geen gemiddelde relatie met het onderhoud van de woningvoorraad.

Voorzieningen

Voorzieningen in de buurt zijn – gegeven de aanwezigheid van de andere indicatoren in het model – positief onderscheidend. Dat geldt in het bijzonder voor voorzieningen die niet als ‘basisvoorzieningen’ kunnen worden aangemerkt: cultuur en horeca (Figuur 4.7). Voor die aspecten is zowel de afstand als de dichtheid van belang. In de voorzieningendichtheidsindicator zijn daarnaast ook onderwijsvoorzieningen en ‘overige’ (naast de supermarkt) winkels voor dagelijkse benodigdheden opgenomen. De reden voor de afwezigheid van basisvoorzieningen zoals een supermarkt, huisarts en ov-halte is vermoedelijk dat in vrijwel alle gebieden in Nederland hierin in voldoende mate wordt voorzien, zodat de aanwezigheid daarvan een weinig onderscheidend kenmerk is.

Figuur 4.7 *Invloed van omgevingskenmerken binnen de dimensie Voorzieningen in het oordelenmodel*



Verschillen met Leefbaarometer 2.0

Er zijn aanzienlijke verschillen tussen het in dit hoofdstuk beschreven oordelenmodel (versie 3.0) en het oordelenmodel voor LBM 2.0:

1. Versie 2.0: alleen controle voor inkomen bij specifieke omgevingskenmerken.
2. Versie 3.0: controle voor inkomensverschillen over de gehele linie, aangevuld met controle voor de tevredenheid met de woning en tevredenheid met de streek.
3. Indicatoren die niet in het oordelenmodel van versie 3.0 zijn opgenomen en dat wel waren in versie 2.0 (de vervallen kenmerken): woninginbraken, rijksmonumenten, aardbevingsrisico, overstromingsrisico, interacties met stedelijkheid, woningdichtheid, aandeel Midden- en Oost-Europeanen, aandeel niet-westerse herkomstgroepen, aandeel overig niet-westerse herkomstgroepen, aandeel westerse herkomstgroepen, aandeel bijstandsuitkeringen, aandeel arbeidsongeschikten, aandeel eenoudergezinnen, (ontwikkeling) leeftijdsgroepen, mutatiegraad, woningtypen (naar grootte en eigendom), verandering in de afstand tot zwembad en supermarkt, afstand tot vervoersvoorzieningen, afstand tot gezondheidsvoorzieningen.
4. Indicatoren die wel in het oordelenmodel van versie 3.0 zijn opgenomen en dat niet waren in versie 2.0 (de nieuwe kenmerken): ervaren onveiligheid in de buurt, geluidbelasting, overstromingsdiepte, nabijheid windturbines naar hoogte, afstand tot zendmasten, afstand tot bos, aandeel duinen, oordeel sociale cohesie, aandeel financieel kwetsbare eigenaar-bewoners, inwonersdichtheid, baanbereikbaarheid, woningleegstand, overbewoning, bouwhoogte, aandeel particuliere huurwoningen met lage WOZ-waarde, diversiteit naar levensfase.

5 Gedragsmodel

De Leefbaarometer bestaat uit twee deelmodellen: een oordelenmodel en een gedragsmodel. In dit hoofdstuk wordt het model beschreven waarmee gedrag op de woningmarkt wordt voorspeld. In paragraaf 5.1 gaan we in op de afhankelijke variabele en de modelopbouw om zo de invloed van omgevingskenmerken zo zuiver mogelijk te bepalen. In paragraaf 5.2 bespreken we de gevolgde stappen in de schatting van het statistische model voor de samenhang tussen de omgevingskenmerken en de koopsom van geobserveerde huizentransacties. In paragraaf 5.3 ten slotte beschrijven we de statistische eigenschappen van het uiteindelijke gekozen model, welke omgevingskenmerken in het model zijn opgenomen en welke relatie die in het model hebben met de prijzen van gerealiseerde koopsommen op de woningmarkt.

5.1 Modelopbouw

De zogeheten hedonische prijsmethode (Rosen, 1974) is een techniek om uit *geobserveerde* transactiepreizen van bundels van goederen de *impliciete* prijzen van niet afzonderlijk te verkrijgen onderdelen af te leiden. In het geval van leefbaarheid is de bundel van goederen een huis met de bijbehorende leefbaarheid van de betreffende plek. De leefbaarheid zelf is niet als zodanig te koop, maar alleen in combinatie met de daar te koop staande huizen. Naast de verschillen in woningkenmerken (zoals type, bouwjaar en grootte) weerspiegelen woningprijzen namelijk ook de verschillen in de waardering voor een bepaalde plek (Visser en Van Dam, 2006). Als meer mensen op een bepaalde plek willen wonen, is een woning daar immers duurder dan een vergelijkbare woning op een plek waar minder mensen willen wonen.

In het gedragsmodel wordt de afhankelijke variabele gevormd door de prijzen van gerealiseerde transacties op de woningmarkt. De onafhankelijke variabelen zijn de zogeheten voorspellers in het model. In het geval van de Leefbaarometer zijn dat de kenmerken van de woonomgeving. Door zo goed mogelijk te corrigeren voor verschillen in woningkenmerken, kan dat deel van de woningprijs dat door de omgeving wordt bepaald, worden geïsoleerd. Verschillen in dat deel van de woningprijs geven daarmee de waardering van mensen voor een bepaalde omgeving weer. De prijzen van woningen variëren in Nederland echter enorm naar regio (met name tussen de Randstad en daarbuiten, zie Figuur 5.2).

Regionale verschillen in LBM 2.0

Een belangrijk deel van die regionale verschillen is niet het gevolg van daadwerkelijke verschillen in leefbaarheid, maar van de woningmarkt die sterk verschilt naar regio. In Leefbaarometer 2.0 (LBM 2.0) werd gecorrigeerd voor de regionale woningmarkt door zogeheten *fixed effects* voor gemeenten op te nemen. De *fixed effects* methode is een statistische

methode om te corrigeren voor alle gemeten en ongemeten verschillen tussen groepen van observaties (door het opnemen van een indicator per groep), in dit geval transacties van huizen gegroepeerd naar gemeente. Hiermee werd effectief gecontroleerd voor verschillen in huizenprijzen tussen verschillende gemeenten (gelijkgesteld aan woningmarkten).

Het nadeel van deze aanpak echter is dat daarmee alle verschillen tussen gemeenten worden gelijkgetrokken en alleen verschillen binnen gemeenten gemodelleerd worden. Leefbaarheidsverschillen tussen gemeenten, bijvoorbeeld in voorzieningenniveau of aardbevingsrisico, worden daarmee grotendeels uitgevlakt. Daarnaast miskent de *fixed effects* aanpak dat de woningmarkt over gemeentegrenzen heen gaat.

Regionale verschillen in LBM 3.0

Voor LBM 3.0 hanteren we daarom een flexibelere, maar even effectieve methode om te corrigeren voor effecten van de regionale woningmarkt. We keren hiermee deels terug naar een vergelijkbare schattingsmethode als in LBM 1.0. Daarin werden regionale kenmerken gevat in de zogeheten *locatiefactor* die in het uiteindelijke model werd opgenomen.

Voor LBM 3.0 hanteren we een uitgebreidere factor die corrigeert voor zowel woningkenmerken als de regionale woningmarkt. Het schatten van het gedragsmodel gaat in twee stappen:

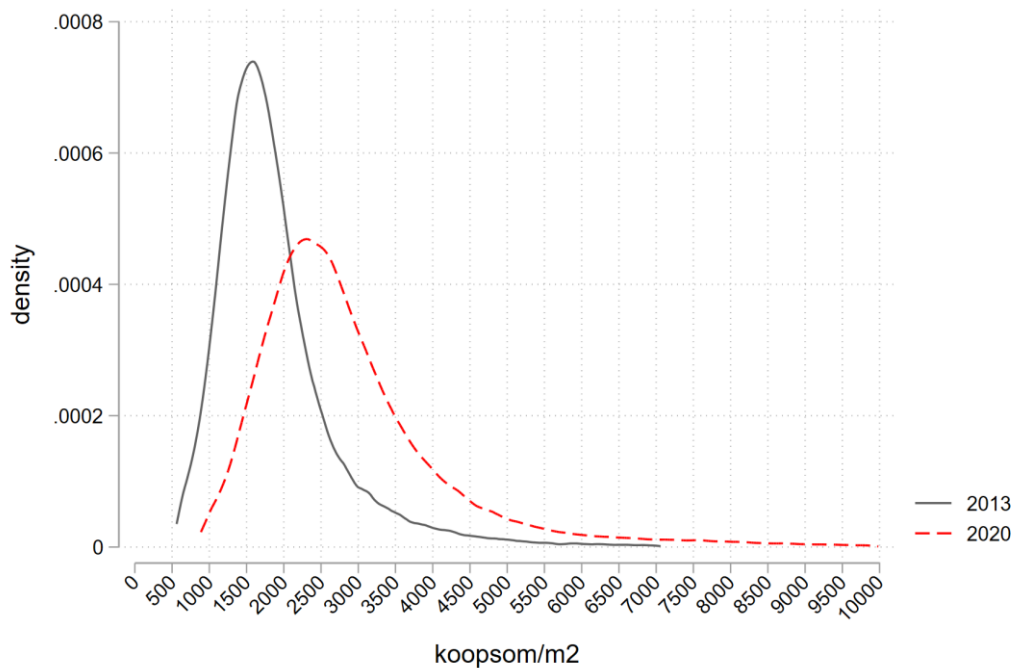
- In de eerste stap schatten we op basis van alle gerealiseerde transacties tussen 2013–2020 van het Kadaster ($N = 1.557.078$ transacties) de correctiefactor voor woningkenmerken en de woningmarkt.
- In de tweede stap volgt het modelleren van de omgevingskenmerken op basis van de transacties in het peiljaar 2018 en de omliggende jaren 2017 en 2019.

Stap 1: Correctiefactor woningkenmerken en woningmarkt

Voor het schatten van de correctiefactor baseren we ons op alle huizenprijstransacties uit het Kadaster van 2013 tot 2020. We kiezen voor deze ruime periode om de correctiefactor op zoveel mogelijk datapunten te schatten. De data van het Kadaster werden beschikbaar gesteld door het ministerie van BZK. We hebben data over de kenmerken van transacties per maand per postcode per type woning (NB dus niet per individuele transactie). We beschikken over de koopsom, het jaar en de maand van de transactie, het type woning (appartement, vrijstaand, rijtjeshuis, etc.), de volledige postcode en of het een enkele of meerdere transacties in één maand betrof. Voor ongeveer 3% van de transacties zijn er namelijk meerdere transacties in één maand per PC6-gebied. Dit is bijvoorbeeld vaak het geval bij nieuwbouwverkoop.

We verrijken deze dataset met woningkenmerken (log mediane oppervlak en bouwperiode) op basis van een koppeling met gegevens van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) naar woningtype (appartement, vrijstaand, rijtjeshuis, etc.) per jaar per postcode. Per postcode/jaar/type woning combinatie is er dus een andere mediane oppervlak en bouwperiode mogelijk. Deze verrijking is een verbetering van de aanpak van LBM 2.0, waar alleen de gemiddelde grootte per postcode werd toegevoegd en bijvoorbeeld appartementen en rijtjeshuizen in hetzelfde PC6-gebied eenzelfde grootte kregen toebedeeld. Daarnaast verrijken we de data nu ook met het bouwjaar. Gegeven de enorme verschillen in prijzen/populariteit van woningen naar bouwjaar ('jaren dertig' versus 'jaren zeventig') is dit een welkome aanvulling. Bovendien wordt de correctiefactor nu op een zeer grote dataset geschat die niet geheel overlapt met de modeldata.

Figuur 5.1 Verdeling van huizenprijzen per m² in 2013 en 2020



In de volgende stap hebben we extreme uitschieters uit de transactiedata verwijderd (24.716 transacties, 1.6% van het totaal). Bijvoorbeeld huizen met een vierkantemeterprijs onder de 500 euro of boven de 20 duizend euro. Met name aan de onderkant van de markt zitten er veel afwijkende observaties tussen. Daarom verwijderen we eerst alle transacties van 25 duizend euro of minder. Van de resterende observaties verwijderen we per jaar transacties met een onwaarschijnlijk lage of hoge vierkantemeterprijs. We verwijderen per jaar de laagste 1% koopsom/m² en de hoogste 0.5% koopsom/m². Dit doen we per jaar omdat elk jaar de prijzen flink stijgen. De oorzaak van deze uitschieters is niet bekend, wellicht komt dit door een

imperfecte match van de BAG- en Kadastergegevens. Figuur 5.1 geeft het verschil in verdeling van de vierkantemeterprijzen voor 2013 en 2020 weer. Deze figuur geeft ook een goed beeld van de enorme stijging van de huizenprijzen in Nederland tussen 2013 en 2020.

Na deze voorbereidende stappen schatten we het correctiemodel om de correctiefactor te bepalen op basis van alle overgebleven transacties van 2013–2020. Dit is een zogeheten *random effects* panelmodel met een *random effect* voor elk PC6-gebied. Dit model maakt het mogelijk om rekening te houden met het feit dat transacties binnen een PC6-gebied statistisch gezien niet onafhankelijk van elkaar zijn. Dat wil zeggen dat deze huizen waarschijnlijk op veel ongemeten vlakken op elkaar lijken, waar je statistisch rekening mee moet houden.

Verder corrigeert dit model voor het feit dat het aantal transacties over de PC6-gebieden ongelijk verdeeld is. Als we dit niet zouden doen dan zouden PC6-gebieden met meer transacties een grotere inbreng in de correctiefactor krijgen. De afhankelijke variabele is de logaritme van de koopsom omdat de verdeling van huizenprijzen zeer scheef is en we met de logaritme een te grote invloed van een beperkt aantal transacties met hoge huizenprijzen voorkomen. Deze correctie is gebruikelijk in het modelleren van huizenprijzen en werd ook al in LBM 1.0 en 2.0 toegepast. De uiteindelijke correctiefactor bestaat uit een aantal woningkenmerken, regionale indicatoren en trends in de tijd.

We nemen de volgende woningkenmerken op: type woning (appartement, vrijstaand, rijtjeshuis, hoekwoning, twee-onder-een-kap en overig), logaritme van het mediane oppervlak en de bouwperiode (voor 1900; 1900–1919; 1920–1944; 1945–1959; 1960–1969; 1970–1979; 1980–1989; 1990–1999; 2000–2009, 2010 en later). Daarnaast corrigeren we voor het aantal verkopen in één maand in een PC6-gebied (enkele verkoop, twee verkopen, drie of meer verkopen). Deze corrigeren voor het feit dat ongeveer 3% van de transacties niet uniek zijn.

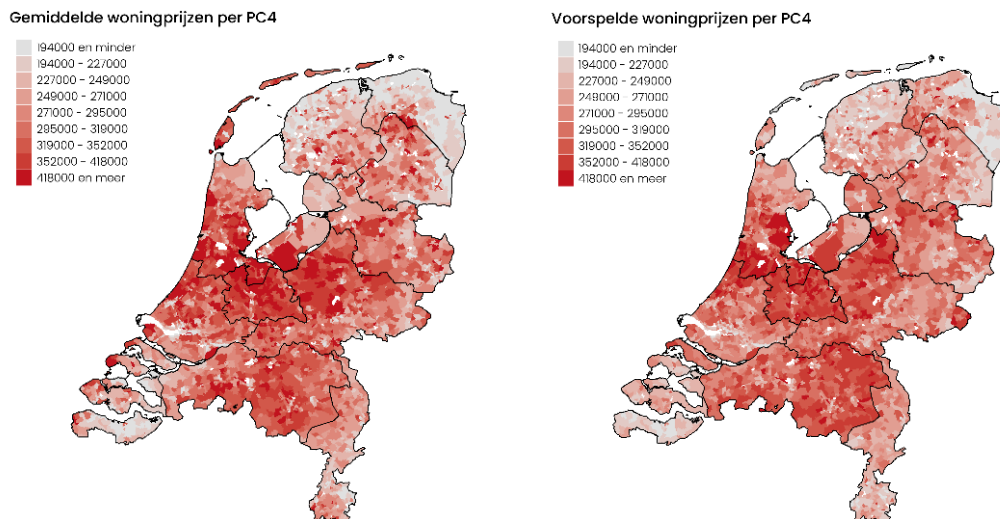
De regionale woningmarktcorrectie doen we door het opnemen van alle 97 PC2-gebieden. We hebben een aantal varianten uitgeprobeerd voor de regionale correctie (alle 40 COROP-gebieden en ook met ~400 gemeenten). Het opnemen van de 40 COROP-gebieden bleek te grof om goed regionale verschillen in de woningmarkt te vangen (bijvoorbeeld heel Flevoland is één COROP-gebied). De opname van ~400 gemeenten werkte niet veel beter dan het model met de 97 PC2-gebieden, daarom kiezen we voor PC2 als gulden middenweg.

Verder corrigeren we voor trends, seizoens- en schokeffecten op de woningmarkt en de stijging van de woningprijzen over de tijd. Dit doen we door kwartaaleffecten (8 jaar maal 4 seizoenen = 32 kwartalen) en door interacties met de tijd (in maanden en in maanden kwartaal) met de woningkenmerken en PC2-gebieden op te nemen. Het is noodzakelijk om dit per maand te doen want binnen één jaar tijd kunnen de prijzen met wel 10% of meer stijgen.

Het correctiemodel heeft een R^2 van 0,674. Dat wil zeggen dat we 67,4% van de variatie in de logaritme van de huizenprijzen tussen 2013–2020 kunnen verklaren. Zonder regiokenmerken bedraagt de verklaarde variantie slechts 44,5%. Figuur 5.2 toont links de gemiddelde geobserveerde huizenprijzen en rechts de voorspelde huizenprijzen op basis van het correctiemodel. De figuren komen goed overeen en een visuele inspectie van het correctiemodel laat zien dat de grote regionale patronen goed worden gevangen.

De lokale verschillen tussen deze twee figuren zijn de geschoonde huizenprijzen die we kunnen interpreteren als de leefbaarheid in of aantrekkelijkheid van een gebied. Een blik op de verschillen voor de Waddeneilanden tussen deze twee kaarten illustreert dit. Op de Waddeneilanden liggen de geobserveerde huizenprijzen (links) hoger dan de voorspelde prijzen (rechts), dit impliceert een hoge 'leefbaarheid' op de Waddeneilanden. Mensen betalen immers meer dan op grond van huizenkenmerken en de regionale woningmarkt verwacht kan worden. In het model gaan we vervolgens modelleren aan welke omgevingskenmerken (en in welke mate) dit toegeschreven kan worden.

Figuur 5.2 Gemiddelde en voorspelde woningprijzen in Nederland in 2017–2019



Stap 2: Modelling van de leefbaarheid

Het peiljaar van de analyse van de omgevingskenmerken is 2018, en de huizenprijzen op PC6-niveau worden gerelateerd aan de omgevingskenmerken die eveneens op PC6-niveau zijn gemeten. Voor de analyse nemen we daarom de gemiddelde log huizenprijs en de gemiddelde log voorspelde huizenprijs van het correctiemodel als correctiefactor. Verder nemen we aan dat omgevingskenmerken redelijk stabiel zijn in de tijd. Zo zal de afstand van een postcode tot een treinstation, of de hoeveelheid groen in de buurt niet veranderen van het ene op het andere jaar. Door deze aanname kunnen we de direct omliggende jaren van 2018 samentrekken (2017 en 2019).

Dit maakt het mogelijk om beduidend meer PC6-gebieden in de analyse op te nemen en dat ook op basis van een hoger aantal transacties per PC6 te doen. Hierdoor is zowel de gemiddelde huizenprijs in een PC6 als de correctiefactor een stuk robuuster. Het aantal unieke PC6-gebieden met een transactie neemt toe van ongeveer 140 duizend naar ruim 250 duizend als we de omliggende jaren meenemen ten opzichte van alleen het jaar 2018. De dekking van het totaal aantal Nederlandse postcodes neemt daardoor toe van 30% naar 54%. Per PC6-gebied zijn er dan gemiddeld 2,7 transacties en 74% stoelt op minimaal twee transacties. Als we alleen 2018 zouden nemen dan waren er gemiddeld 1,6 transacties en was slechts 35% gebaseerd op minimaal twee transacties.

De afhankelijke variabele is de gemiddelde logaritme van de koopsom per PC6 voor de jaren 2017-2019 in alle PC6-gebieden waar minimaal één transactie plaatsvond. De onafhankelijke variabelen zijn ten eerste de correctiefactor, de omgevingskenmerken die de kwalitatieve toets hebben doorstaan en een aantal controlevariabelen. De correctiefactor wordt in het model opgenomen en mag daardoor correleren met de omgevingskenmerken. Dit is een flexibelere aanpak dan bij het gedragsmodel van LBM 2.0 waar gemeente *fixed effects* waren opgenomen en het model alleen variatie binnen gemeenten benutte (zoals hierboven besproken).

5.2 Modelschatting

Bij de modelschatting voor het gedragsmodel zijn nagenoeg dezelfde stappen doorlopen als bij het oordelenmodel. Hier bespreken we globaal hoe we de samenhang tussen de vele omgevingskenmerken en huizenprijzen hebben verkend en tot een uiteindelijk modelspecificatie zijn gekomen.

Verkenning samenhang omgevingskenmerken en huizenprijzen

Het totaal aantal omgevingskenmerken dat de inhoudelijke toets doorstond, was erg groot (meer dan 100) en per kenmerk zijn er vaak meerdere mogelijkheden qua operationalisatie. Om tot een gedragsmodel te komen, hebben we daarom de volgende aanpak gehanteerd. In eerste instantie bepalen we een basismodel waarin per omgevingskenmerk één operationalisatie geselecteerd is. Daarvoor verkennen we de samenhang van de diverse opties per omgevingskenmerk met de huizenprijzen als er meerdere opties zijn.

We hanteren de volgende criteria om tot een keuze te komen: Operationalisaties die beter aansluiten op de theorie en de meting van LBM 2.0 hebben de voorkeur. Verder bekijken we de plausibiliteit van de verdeling en de lineariteit van de samenhang met de huizenprijzen. Categoriele variabelen met een te lage celvulling (minimaal 250 postcodes per categorie (=0,1% van alle postcodes)) worden samengevoegd of niet meegenomen als dat niet mogelijk is.

Veel omgevingskenmerken in de fysieke omgeving hebben betrekking op blootstelling aan mogelijke nadelige gevolgen van infrastructuur, bijvoorbeeld door geluidsoverlast. Deze worden gehercodeerd naar afstandsringen (bijvoorbeeld aantal windmolens binnen 500 meter) of naar dummyvariabelen (0/1 indicatoren) die aangeven of er sprake is van blootstelling binnen een bepaalde straal (bijvoorbeeld de nabijheid van een spoorbaan binnen 100 meter ja/nee).

Een groot deel van de kenmerken betreft afstanden van de PC6 tot een bepaalde voorziening. Deze afstanden worden logaritmisch getransformeerd, het is immers plausibel dat afstanden niet lineair samenhangen met huizenprijzen. De eerste extra kilometer verder weg telt zwaarder dan de 19^{de} of 20^{ste} kilometer. NB net als voor het oordelenmodel zijn de omgevingskenmerken ruimtelijke gemiddelden (behalve de afstandsmaten), gemeten vanaf het PC6-gebied, in loopafstanden/afstanden over de weg in plaats van hemelsbrede afstanden. Op deze manier houden we rekening met 'natuurlijke' grenzen, zoals spoorwegen (zonder onderdoorgang), voor de woonomgeving.

We schatten eerst de enkelvoudige verbanden met de huizenprijzen en selecteren de variant met de sterkste significante samenhang. Hierbij hanteren we een strenge grens voor de zogeheten *p*-waarde 0,0001 in verband met de grootte van de dataset (N=ruim 250 duizend postcodes). Als geen van de opties per kenmerk die strenge grens haalt, kiezen we de minst slechte.

Vervolgens hebben we voor al de overgebleven geselecteerde omgevingskenmerken de meervoudige verbanden in het basismodel geschat. Dit basismodel hebben we uitgedund om tot een model te komen. Hierbij hebben we de criteria zoals geformuleerd in box 2.3 gehanteerd en het eerdergenoemde significantieniveau van $p < 0,0001$. In Bijlage 5 bespreken we per dimensie de belangrijkste keuzes in de operationalisatie van de omgevingskenmerken en hoe we tot het uiteindelijke model zijn gekomen. Bijlage 2 bevat de bronnen van de omgevingskenmerken en hoe ze zijn berekend.

5.3 Modelspecificatie

Het gedragsmodel is opgebouwd uit 40 deels samengestelde omgevingskenmerken (gemeten met 60 variabelen) die zijn gegroepeerd in vijf dimensies: Woningvoorraad, Fysieke omgeving, Voorzieningen, Sociale samenhang en Overlast en onveiligheid. De verklaringskracht van het model wordt uitgedrukt in de zogeheten R^2 en bedraagt 0,7501. Het model is dus in staat om 75% van de variantie in de koopsom van huizen te verklaren. Anders gezegd, het model kan goed voorspellen wat men over heeft voor een huis op een bepaalde plek. Dat is ruimschoots toereikend om het model te gaan hanteren en vormt een aanzienlijke verbetering ten opzichte van het gedragsmodel van LBM 2.0 waar de R^2 gelijk was aan 0,55.

We hebben het model onderworpen aan een aantal statistische tests om te zien in hoeverre het voldoet aan de regressie-assumpties (uitbijters van de voorspelde waarden, multicollineariteit en de verdeling van residuen). Hierin slaagt het model glansrijk. Deze assumptietests worden uitvoerig besproken in Bijlage 5. Daarnaast hebben we bekeken hoe robuust het model is in een aantal gevoeligheidsanalyses. In Bijlage 5 staan de resultaten van deze gevoeligheidsanalyses. De positieve uitkomsten van de gevoeligheidsanalyses sterken het vertrouwen in het model verder.

We bespreken de opbouw van het gedragsmodel hierna kort per dimensie. We willen de lezer er nogmaals op wijzen dat de gepresenteerde samenhangen altijd moeten worden gezien in de context van het model. Het gaat steeds om de aanvullende samenhang van een omgevingskenmerk op de koopsom, gegeven alle andere kenmerken. Deze samenhang is te interpreteren als de aanvullende invloed op de leefbaarheid in de buurt, aangezien we controleren voor woningkenmerken en de woningmarkt. Als bijvoorbeeld één kenmerk zou worden verwijderd uit het model, dan veranderen de andere samenhangen ook in meer of mindere mate. Dus als een omgevingskenmerk *niet* is opgenomen in dit model, betekent dat niet dat deze niet samenhangt met leefbaarheid, maar enkel dat dit omgevingskenmerk geen *aanvullende* verklaring heeft naast alle wel opgenomen omgevingskenmerken.

Figuur 5.3 bestaat uit een grafische weergave van de parameters gerelateerd aan de dimensie Fysieke omgeving (de parameters worden in tabelvorm in Bijlage 5 gepresenteerd). Figuur 5.4 geeft de geschatte parameters van de andere vier dimensies weer: Woningvoorraad, Voorzieningen, Sociale samenhang en Overlast en onveiligheid.

Fysieke omgeving

De dimensie Fysieke omgeving bevat de meeste omgevingskenmerken maar de individuele kenmerken hebben elk een vrij geringe afzonderlijke bijdrage. Het aandeel industrie (300m) heeft de grootste negatieve samenhang, terwijl de aanwezigheid van duinen binnen een straal van twee kilometer in positieve zin het meest samenhangt met leefbaarheid en huizenprijzen. Verder valt op dat de fysieke omgeving min of meer uiteenvalt in positieve samenhangen voor 'groene' omgevingskenmerken in de nabijheid en negatieve samenhangen voor nabijheid van infrastructuur en de weerslag van menselijke activiteiten, zoals fijnstof en parkeerdruk.

Woningvoorraad

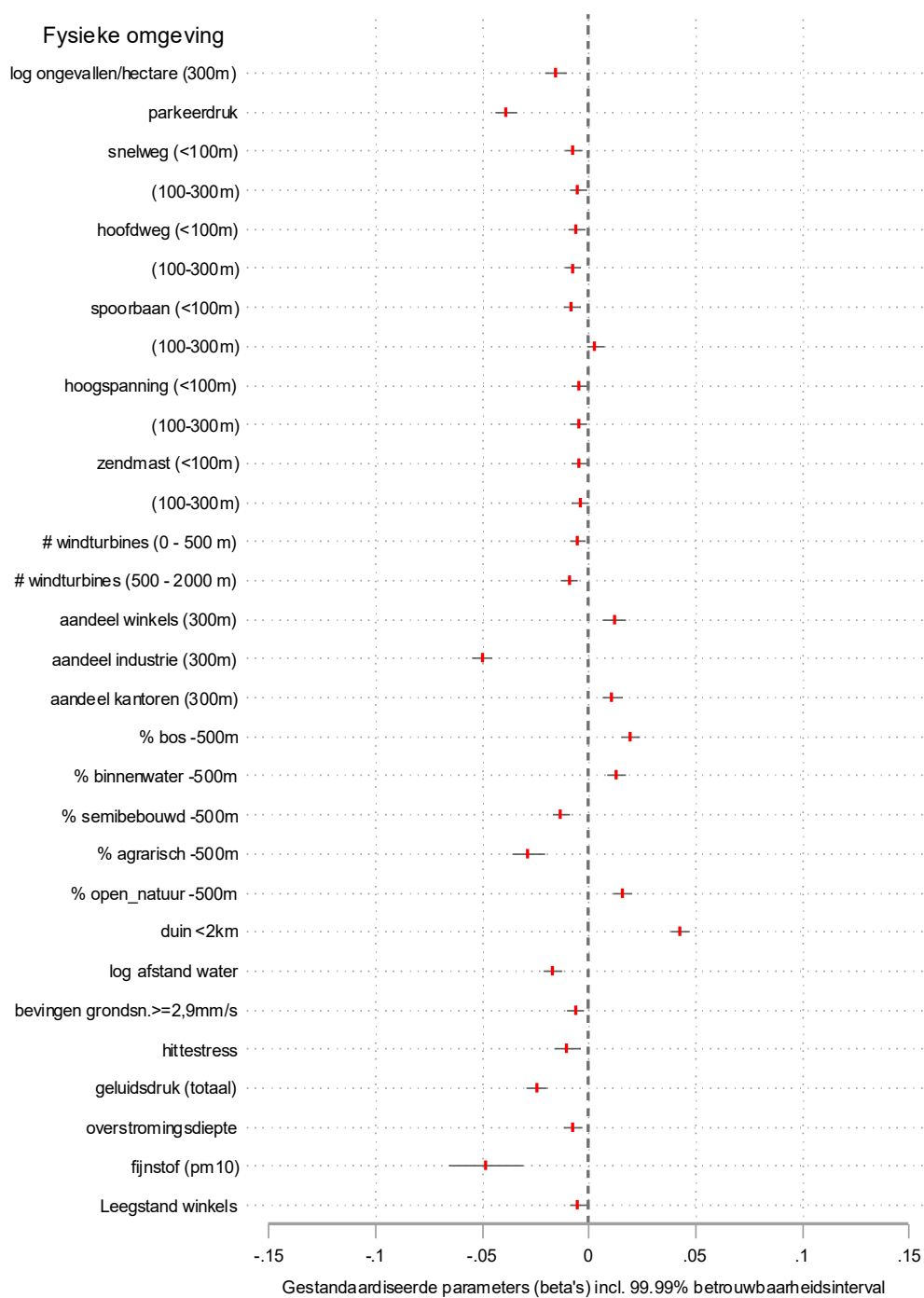
Binnen de dimensie Woningvoorraad is de (logaritme van de) oppervlakte van de woningen het meest van belang voor het model. Naarmate woningen in de buurt groter zijn, dan is de aantrekkelijkheid van een gebied hoger. Daarbij is de positieve invloed van de grootte van de verkochte woningen op de koopsommen al verdisconteerd in het model met de correctiefactor, dus deze samenhang is puur de aanvullende positieve invloed van de omgeving.

Ook kennen ruimer opgezette buurten een hogere leefbaarheid volgens het gedragsmodel, aangezien het aandeel twee-onder-een-kap- en vrijstaande huizen positief samenhangt en er een negatieve samenhang is met overbewoning en het aandeel hoogbouw in de nabijheid. Ten slotte waarderen mensen een historische omgeving, want het aandeel monumenten kent een positieve samenhang.

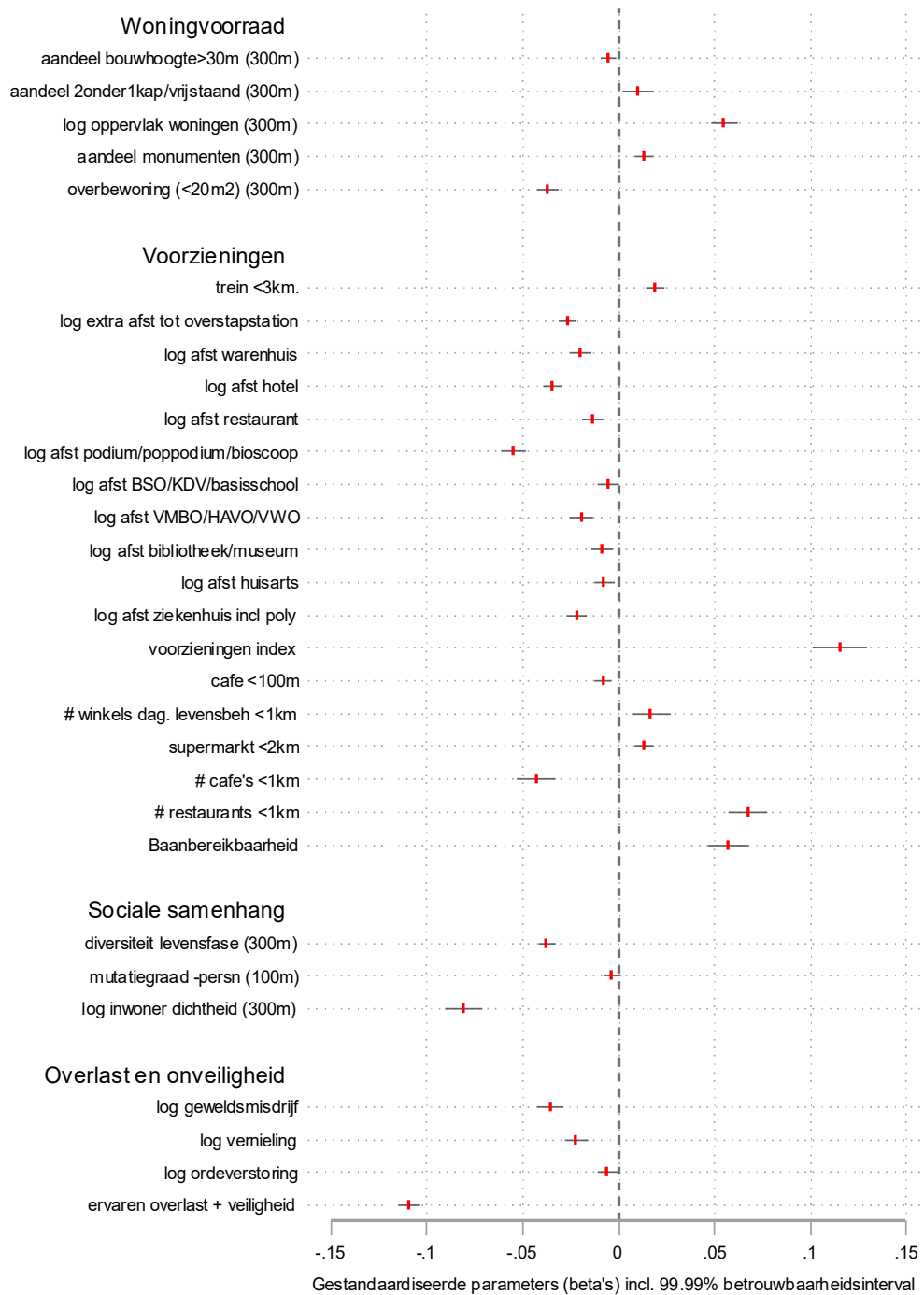
Voorzieningen

Bij de dimensie Voorzieningen treffen we de sterkste voorspellers van leefbaarheid aan. Naarmate een omgeving een hoger voorzieningenniveau heeft (voorzieningenindex), hebben mensen er meer voor over om op een bepaalde plek te wonen en is de leefbaarheid kennelijk hoger. In aanvulling op deze index is duidelijk te zien dat naarmate een diverse selectie van voorzieningen (van warenhuizen tot restaurant tot huisarts) verder weg liggen, de aantrekkelijkheid van een plek afneemt. De uitzondering op die tendens is het aantal cafés binnen één kilometer en de nabijheid van een café binnen 100m. Het is aannemelijk dat de nabijheid van dergelijke horecavoorzieningen in een buurt overlast en hinder geeft, hetgeen resulteert in een negatieve samenhang met de leefbaarheid. Verder valt de positieve invloed met bereikbaarheid op. Gebieden in de nabijheid van een station en minder ver van een overstapstation zijn aantrekkelijker. Dit geldt ook in sterke mate voor gebieden waar de bereikbaarheid van banen hoger is.

Figuur 5.3 Dimensie Fysieke omgeving. parameters model



Figuur 5.4 Dimensies Woningvoorraad, Voorzieningen, Sociale samenhang en Overlast en onveiligheid: parameters model



Sociale samenhang

Bij de dimensie Sociale samenhang zien we een duidelijk negatieve samenhang met de inwonersdichtheid. Naarmate er meer mensen opeen wonen, des te minder geld mensen er voor over hebben om er een huis te kopen. Volgens het gedragsmodel is de leefbaarheid daar dus lager. Vergelijkbare samenhangen zagen we ook al bij dimensie Woningvoorraad, als we kijken naar het aandeel hoogbouw en overbewoning. Als we deze invloeden tegelijk bezien dan is de samenhang van meer mensen op een kleiner oppervlak met huizenprijzen aanzienlijk. Het illustreert tevens goed dat het indelen van kenmerken naar dimensie enigszins arbitrair is. Ten slotte is er slechts een kleine negatieve aanvullende invloed van een hogere mutatiegraad. Hierbij moet worden opgemerkt dat het telkens gaat om de aanvullende samenhang en mutatiegraad hangt sterk samen met hoogbouw en inwonersdichtheid. Zonder die kenmerken was de samenhang allicht groter geweest.

Overlast en onveiligheid

Binnen de laatste dimensie Overlast en onveiligheid is er een sterk negatieve samenhang te zien van de ervaren overlast en onveiligheid met wat mensen ervoor over hebben om ergens te wonen. Neemt de ervaren overlast en onveiligheid met één standaarddeviatie toe dan neemt de leefbaarheid in termen van gecontroleerde log huizenprijzen met 0,11 standaarddeviatie af. Ook de andere drie indicatoren van deze dimensie (geweldsmisdrijven, vernielingen en ordeverstoringen) hangen, hoewel een stuk minder sterk, negatief samen met de huizenprijzen.

Box 5.1 Verschillen met Leefbaarometer 2.0 samengevat

Er zijn grote verschillen tussen het gedragsmodel van LBM 2.0 en de huidige LBM 3.0:

- LBM 3.0 kent een uitgebreidere correctie voor woning- en woningmarktkenmerken. De correctie vindt plaats op een lager schaalniveau en is gebaseerd op een zeer grote dataset met alle transacties van 2013-2020. Met de opname van de correctiefactor in het model grijpt de Leefbaarometer deels terug op de aanpak van LBM 1.0.
- Het gedragsmodel van LBM 3.0 is geschat op een grotere deel van de woningmarkt dan LBM 2.0. LBM 3.0 beslaat ~248 duizend PC6 (~54% NL), terwijl LBM 2.0 (2012) ~83 duizend PC6 (~18% NL) gebruikte.
- LBM 3.0 bestaat uit 40 omgevingskenmerken (60 indicatoren), $R^2 = 0,75$. Versie 2.0 bevat 41 omgevingskenmerken (59 indicatoren), $R^2 = 0,55$. De verklaringskracht van model 3.0 is beduidend hoger.
- Omgevingskenmerken niet in gedragsmodel LBM 3.0 en wel in LBM 2.0 (*vervallen*): bouwperiode woningen, nabijheid traject chloortrein, pinautomat, aandelen herkomstgroepen, aandelen huishoudens.
- Omgevingskenmerken wel in gedragsmodel LBM 3.0 en niet in LBM 2.0 (*nieuw*): oppervlakte woningen, bouwhoogte woningen, overbewoning, parkeerdruk, verkeersveiligheid, hittestress, wateroverlast, fijnstof, aardbevingsrisico, nabijheid zendmasten, meer voorzieningen, diversiteit levensfase, mutatiegraad, baanbereikbaarheid, geweldmisdrijven.
- Omgevingskenmerken in beide gedragsmodellen maar anders geoperationaaliseerd (*anders*): type woningen (nu twee-onder-een-kap/vrijstaand), ligging aan spoor/wegen (nu nabijheid in ringen), aandeel groen (nu aandeel bos), ligging aan IJsselmeer/Markermeer/Noordzeekust (nu duinen < 2km), ligging aan recreatie/overig water (nu afstand tot water), de voorzieningenindex is uitgebreid en veel voorzieningen zijn anders opgenomen, (terrein voor) sociaal-culturele voorzieningen/dagrecreatie (nu semi-bebouwd), ervaren overlast (nu ervaren overlast en ervaren onveiligheid), tevens is de deaggregatiemethode voor geregistreerde misdrijven en ervaren overlast aangepast.

6 Berekeningswijze, betrouwbaarheid en validiteit

In dit hoofdstuk bespreken we hoe de Leefbaarometer 3.0 (LBM 3.0) modelscores en de dimensiescores berekend worden en beschrijven we de onderlinge samenhang van het model (paragrafen 6.1 en 6.2). Vervolgens gaan we in op de betrouwbaarheid van LBM 3.0 (paragraaf 6.3). Voor de herijking is LBM 3.0 uitgebreid gevalideerd. We staan eerst kort stil bij de interne validiteit (paragraaf 6.4). Het grootste deel van dit hoofdstuk reserveren we voor een bespreking van de externe validatie. De conceptversie van LBM 3.0 is extern gevalideerd in een uitgebreide validatieronde met lokale experts in het land. We bespreken de opzet en uitkomsten van deze ronde en de mede daaruit voortvloeiende aanpassingen (paragraaf 6.5). Ten slotte is de uiteindelijke LBM 3.0 extern gevalideerd door de totaalscore en de score van enkele dimensies te vergelijken met externe data over de leefbaarheid in buurten die voor de gemeenten Amsterdam, Hellendoorn, Tilburg, Utrecht en de provincie Zeeland beschikbaar waren of ter beschikking werden gesteld (paragraaf 6.6).

6.1 Berekeningswijze modelscores

LBM 3.0 bestaat uit twee deelmodellen: het oordelenmodel gebaseerd op het WoON 2018 en het gedragsmodel gebaseerd op transacties op de huizenmarkt voor de jaren 2017-2019. Om de uitkomsten uit de beide modellen samen te voegen tot één leefbaarheidsscore worden eerst de totaalscores van beide afzonderlijke modellen berekend (coëfficiënt maal indicator, gesommeerd over alle leefbaarheidskenmerken). Vervolgens worden voor beide modellen het gemiddelde en de standaarddeviatie bepaald. Doordat beide modellen andere grootheden voorspellen, zijn de gewichten die de modellen aan indicatoren geven op voorhand niet te vergelijken (oordelen van bewoners en gedrag op de woningmarkt). Om tot één Leefbaarometerscore te kunnen komen, worden de gewichten van het gedragsmodel herschaald (met behulp van de gemiddelden en standaarddeviaties van de twee modellen). Door de gewichten van het gedragsmodel te ijken aan de gewichten van het oordelenmodel, gaan de modellen gelijke grootheden voorspellen en kunnen ze worden samengevoegd. Bijlage 6 gaat in op de technische aspecten van het samenvoegen van de twee modellen. De formule om de LBM-score te berekenen wordt weergegeven in bijlage 6.

6.2 Berekeningswijze dimensiescores

LBM 3.0 bestaat uit 45 typen omgevingskenmerken. De onderliggende modellen bestaan uit 94 variabelen, maar 49 daarvan zijn geen unieke omgevingskenmerken. Neem bijvoorbeeld de nabijheid van hoofdwegen. Dat is in het gedragsmodel gemeten met twee dummyvariabelen (0/1): nabijheid <100 meter en nabijheid 100-300 meter (referentiegroep >300m). In het

oordelenmodel is dit het aandeel hoofdwegen binnen 500 meter. Dit omgevingskenmerk is dus opgebouwd uit drie variabelen. We groeperen samenhangende variabelen onder één label, in dit geval 'nabijheid hoofdwegen'. Zo ontstaat een lijst van 45 omgevingskenmerken. Deze kenmerken zijn vervolgens onderverdeeld in vijf dimensies. Tabel 6.1 geeft een overzicht.

Tabel 6.1 Een overzicht van de omgevingskenmerken en bijbehorende variabelen

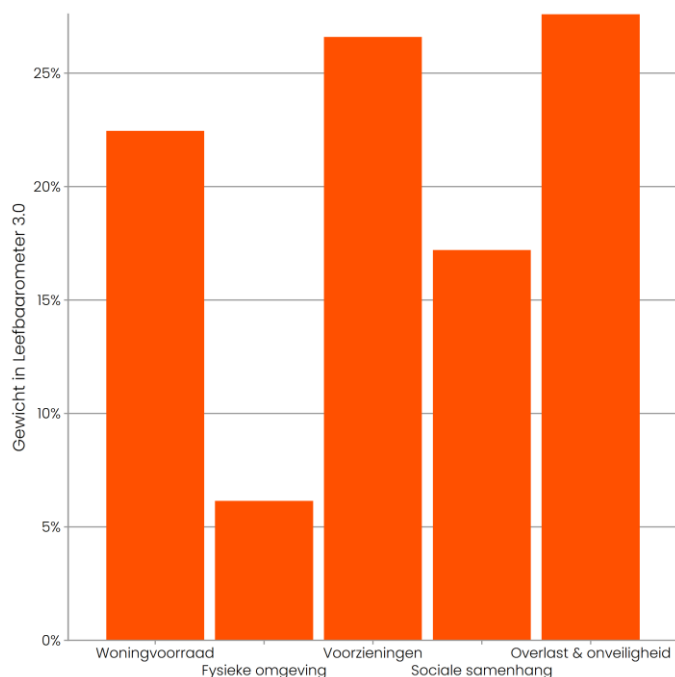
Omgevingskenmerk	Variabele in gedragsmodel	Variabele in oordelenmodel
Fysieke omgeving		
Nabijheid snelweg	snelweg (<100m) snelweg (100-300m)	
Nabijheid hoofdweg	hoofdweg (<100m) hoofdweg (100-300m)	aandeel hoofdwegen (500m)
Nabijheid spoorbaan	spoorbaan (<100m) spoorbaan (100-300m)	afstand tot spoorbaan
Nabijheid hoogspanning	hoogspanningsmast (<100m) hoogspanningsmast (100-300m)	afstand tot hoogspanningsmast (log)
Nabijheid zendmast	zendmast (<100m) zendmast (100-300m)	afstand tot zendmast (log)
Nabijheid windturbines	aantal windturbines (<500m, log) aantal windturb.es (500-2000m, log)	aantal middelhoge en hoge windturbines (<1000m)
Functiemenging	aandeel winkels (500m) aandeel industrie (300m) aandeel kantoren (300m)	winkels naar oppervlak (500m) industrie naar aantal (300m)
Nabijheid groen	aandeel bos (500m) aandeel open natuur (500m)	afstand tot bos (log) aandeel groen (100m)
Nabijheid duinen	duinen (<2km)	aandeel duinen (500m)
Nabijheid agrarisch	aandeel agrarisch (500m)	
Nabijheid water	aandeel binnenwater (500m) afstand water (log)	aandeel buitenwater (vervalcurve)
Nabijheid semi-bebouwd	aandeel semi-bebouwd (500m)	
Aardbevingsrisico	bevingen gronds. $\geq 2,9\text{mm/s}$	
Hittestress	hittestress	
Geluidsbelasting	geluidsdruk (totaal)	geluidsbelasting
Overstromingsrisico	overstromingsdiepte	overstromingsdiepte
Luchtkwaliteit	fijnstof (pm10)	
Ongevallen	ongevallen/hectare (300m, log)	
Autodichtheid	autodichtheid (log)	
Winkelleegstand	winkelleegstand	winkelleegstand
Woningvoorraad		
Oppervlakte woningen	oppervlakte woningen (300m, log van gemiddelde)	mediaan woonoppervlak per bewoner (300m)
Nabijheid monumenten	aandeel monumenten (300m)	

Bouwhoogte		aandeel woningen bouw- hoogte 22,5-30m (300m)
	aandeel woningen bouwhoogte > 30m (300m)	aandeel woningen bouw- hoogte > 30m (300m)
Woningleegstand		woningleegstand
Bouwperiode		aandeel woningen bouwperi- ode voor 1900 (<500m) 1900-1920 (<500m) 1921-1945 (<500m) 1961-1970 (<500m)
Eigendomsverhoudingen		aandeel particuliere huur met lage WOZ (300m) aandeel koopwoningen (300m) aandeel financieel kwetsbare eigenaar-bewoners (500m)
Overbewoning	overbewoning (<20m ² per bewoner) (300m)	overbewoning (<20m ² per be- woner) (500m)
Bouwtype	aandeel twee-onder-een-kap en vrijstaande woningen (300m)	
Voorzieningen		
Afstand tot onderwijs	afstand tot BSO/KDV/basisschool (log) afstand tot voortgez. onderwijs (log)	afstand tot onderwijs (log)
Afstand tot horeca	afstand tot hotel (log) afstand tot restaurant (log) café (<100m)	afstand tot horeca (log)
Afstand tot cultuur	afst. tot bibliotheek/museum (log) afstand tot podium/poppo- dium/bioscoop (log)	afstand tot cultuurvoorzienin- gen (log)
Afstand tot winkels	afstand tot warenhuis (log) supermarkt (<2km)	
Afstand tot zorg	afstand tot huisarts (log) afstand tot ziekenhuis (log)	
Bereikbaarheid	treinstation (<3km) extra afst. tot overstapstation (log)	
Voorzieningendichtheid	voorzieningenindex aantal restaurants (<1km) aantal cafés (<1km) aantal winkels dag. levensbehoefte	voorzieningendichtheid
Baanbereikbaarheid	baanbereikbaarheid	baanbereikbaarheid
Sociale samenhang		
Diversiteit levensfase	diversiteit levensfase (300m)	diversiteit levensfase (300m)
Inwonersdichtheid	inwonersdichtheid (300m, log)	inwonersdichtheid (300m)

Mutatiegraad	mutatiegraad personen (100m)	
Ontwikkeling huishoudens		ontwikkeling huishoudens
Sociale cohesie		sociale cohesie
Overlast en onveiligheid		
Geweldsmisdrijven	geweldsmisdrijven (log)	geweldsmisdrijven (decielen)
Vernielingen	vernielingen (log)	vernielingen (decielen)
Ordeverstoringen	ordeverstoringen (log)	ordeverstoringen (decielen)
Overlast & onveiligheid	ervaren overlast en onveiligheid	ervaren overlast (kwadraat) en onveiligheid

De bijdrage van de dimensies voor de leefbaarheid in Nederland is weergegeven in Figuur 6.1. Het gewicht van een dimensie heeft betrekking op de relatieve bijdrage van al de daarin opgenomen omgevingskenmerken aan de leefbaarheid (Lindeman, Merenda en Gold, 1980). Van de vijf dimensies springen de dimensies Overlast en onveiligheid en Voorzieningen eruit (gewicht >25%). Deze dimensies beschrijven tezamen dus ruim 50% van de verschillen in leefbaarheid in Nederland. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze onderling sterk negatief samenhangen. Verder vormen deze twee dimensies grotendeels de scheidslijn tussen stedelijke en minder stedelijke gebieden in Nederland. Hierna volgen de dimensies Woningvoorraad met een gewicht van rond de 22% en Sociale samenhang met rond de 17%. Hekkensluiter is de dimensie Fysieke omgeving met rond de 6%.

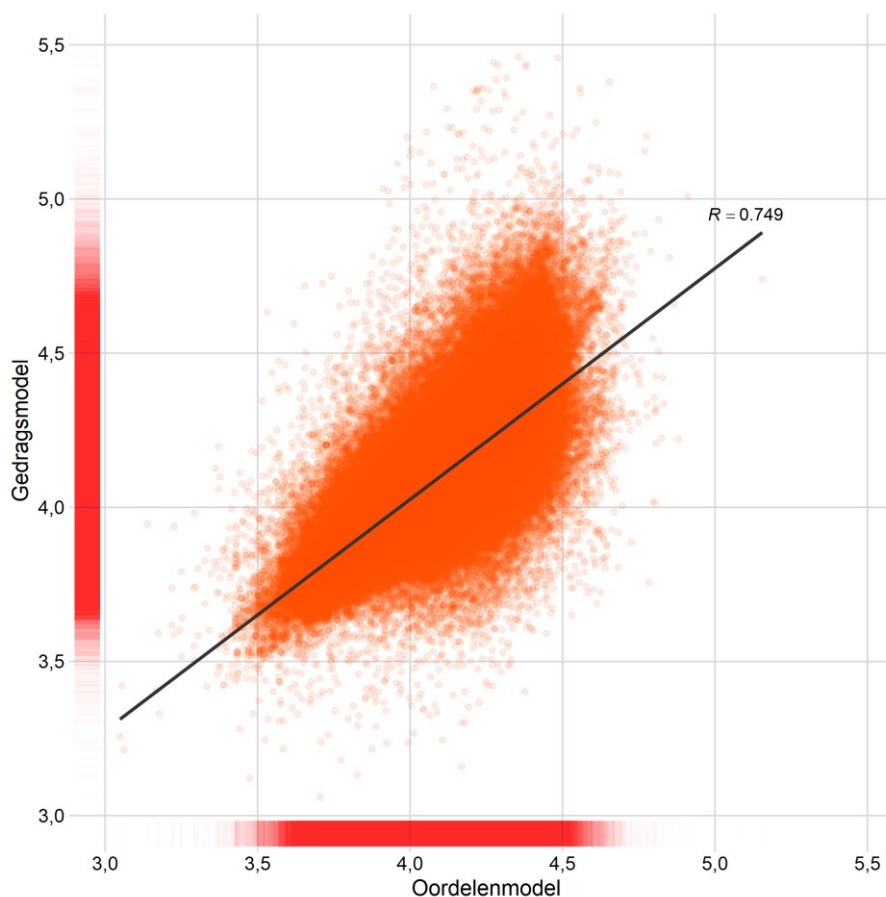
Figuur 6.1 Gewicht van de dimensies in het Leefbaarometermodel



6.3 Betrouwbaarheid

We krijgen een indruk van de betrouwbaarheid van de Leefbaarometer door de onderlinge samenhang van de deelmodellen te bekijken. Figuur 6.2 toont de samenhang tussen het gedrags- en oordelenmodel voor het jaar 2018 (op de schaal van het oordelenmodel). Het is evident dat de twee gehanteerde perspectieven op de aantrekkelijkheid van een woonomgeving - bewonersoordelen (*stated preferences*) en gedrag op de woningmarkt (*revealed preferences*) - sterk samenhangen. Dit is te zien aan de correlatiecoëfficiënt R (.75), een statistische maat voor de samenhang tussen twee kenmerken. Een correlatie van .75 wordt doorgaans geïnterpreteerd als een sterke samenhang. Een perfecte samenhang tussen het oordelen- en gedragsmodel is niet te verwachten en ook niet wenselijk. De twee perspectieven op aantrekkelijkheid van woonomgevingen komen vaak overeen maar niet altijd en vullen elkaar aan. Door het middelen van de voorspellingen worden extreme resultaten op basis van één deelmodel getemperd en neemt de betrouwbaarheid toe.

Figuur 6.2 Samenhang oordelen- en gedragsmodel LBM 3.0



6.4 Interne validatie

Een cruciale stap in de herijking naar LBM 3.0 betreft de interne validiteit. In hoeverre meet je wat je wilt meten? Is er een geschikte methodiek gekozen? Meten de omgevingskenmerken daadwerkelijk (aspecten van) leefbaarheid? Ontbreken mogelijk belangrijke omgevingskenmerken voor leefbaarheid? Op basis van de wetenschappelijke literatuur is een methodiek gekozen en zijn omgevingskenmerken geselecteerd. In de kwantitatieve hoofdstukken zijn deze kenmerken op de methodologische pijnbank gelegd en zijn alleen omgevingskenmerken overgebleven die daadwerkelijk samenhangen met bewonersoordelen en/of gedrag op de huizenmarkt.

Deze inhoudelijke en kwantitatieve toetsen zijn uitgebreid besproken en voorgelegd aan de begeleidingscommissie van het onderzoek (zie Bijlage 8). Daarnaast zijn de (concept)modellen besproken en voorgelegd aan een wetenschappelijke expert, prof. dr. Harry Garretsen (Rijksuniversiteit Groningen). Zowel de begeleidingscommissie als de geconsulteerde wetenschappelijk expert was positief over de gekozen methodiek en kon zich goed vinden in de uiteindelijke modellen. De suggesties die zij gaven hebben we voor zover mogelijk doorgevoerd.

Ten slotte hebben we analyses uitgevoerd om te zien of we geen belangrijke kenmerken hebben gemist. Er bestaat altijd een kans dat belangrijke kenmerken in een model ontbreken, waardoor bepaalde kenmerken in het huidige model kunnen samenhangen met oordelen en/of gedrag, maar dat deze samenhang (mede) het gevolg is van het niet meenemen van bepaalde kenmerken die wel in de vorige versie zaten. Dit wordt in de literatuur ook wel *'omitted variable bias'* genoemd (zie bijvoorbeeld Wilms, et al., 2021).

Voor deze analyse hebben we specifiek gekeken naar kenmerken die wel eerder in LBM 2.0 waren opgenomen, maar nu niet meer. De belangrijkste wijzigingen tussen de twee instrumenten hebben, zoals eerder genoemd, te maken met de samenstelling van de omgevingskenmerken. Meer specifiek zijn er geen kenmerken meer opgenomen die raken aan persoons- en huishoudkenmerken die potentieel als stigmatiserend kunnen worden ervaren. Ook zijn er nieuwe indicatoren bijgekomen (zoals hittestress), is de operationalisering van bestaande indicatoren verbeterd (zoals aardbevingen), of worden ze op een vergelijkbare maar andere manier opgenomen (zoals de aanwezigheid van water).

Het risico op *omitted variable bias* is getest door een regressieanalyse uit te voeren op de residuen (voorspelfouten) van beide deelmodellen, met alle omgevingskenmerken uit de respectievelijke deelmodellen van LBM 2.0 als voorspellers. De residuen worden berekend door de voorspellingen van de geobserveerde data af te trekken. Door vervolgens de kenmerken uit LBM 2.0 hierop te schatten, kunnen we aan de verklaarde variantie (R^2) zien in hoeverre weggelaten indicatoren dit verschil kunnen verklaren. De R^2 van deze analyse voor het oordelenmodel is 0,017 en voor het gedragsmodel is deze 0,019. Dit betekent dat er maar 1,7%, respectievelijk 1,9%, van de variantie in de verschillen kan worden verklaard door alle

kenmerken van het vorige instrument. Hieruit kunnen we concluderen dat we statistisch gezien geen relevante kenmerken missen in het huidige model die wel in LBM 2.0 zaten.

6.5 Externe validatie I: lokale gesprekken

Bij de externe validatie gaat het om een vergelijking van de Leefbaarometer met externe, liefst onafhankelijke gegevens over de leefbaarheid in wijken en buurten in Nederland. De gekozen modellen bieden een statistisch goede verklaring voor het oordeel en gedrag van bewoners. Toch is het mogelijk dat de voorspellingen van het model niet goed overeenkomen met de 'lokale werkelijkheid', zoals die door lokale deskundigen wordt beoordeeld of door lokaal surveyonderzoek in beeld gebracht is. Ook kunnen er specifieke vertekeningen zijn waardoor de Leefbaarometer in sommige (typen) gebieden beter voorspelt dan in andere.

Om een indruk te krijgen van de mate waarin de herijking van de Leefbaarometer heeft geleid tot een model waarvan de uitkomsten worden herkend, is een online regionale validatieronde gehouden onder gemeenten, een stadsregio en een provincie. Er zijn vijftien sessies gehouden van ongeveer twee uur met 19 gemeenten uit de betrokken regio's. Tijdens de sessies is steeds een toelichting gegeven op het instrument Leefbaarometer en de wijzigingen van versie 2.0 naar 3.0 waarop reacties werden gevraagd. Dit deel werd gevolgd door een interactieve, nadere bestudering van de kaartbeelden van de betreffende gemeente(n), waarbij kaartbeelden van de conceptversie van LBM 3.0 werden besproken die vooraf waren toegestuurd. Tijdens de sessies gerezen vragen – die niet ter plekke beantwoord konden worden – over het waarom van scores van specifieke gebieden zijn naderhand verder uitgezocht en teruggekoppeld aan de desbetreffende gemeenten.

De centrale vraag was: In hoeverre zijn de resulterende uitkomsten/kartbeelden voor de eigen gemeente herkenbaar en plausibel?

Gemeenten waarvan in deze validatieronde kaartbeelden (o.b.v. gemeentegrenzen van 2018) zijn bestudeerd:

- | | | |
|------------------------------|----------------|-----------------|
| 1. Almere | 7. Dordrecht | 14. Rotterdam |
| 2. Amsterdam | 8. Eindhoven | 15. Schiedam |
| 3. Capelle aan
den IJssel | 9. Groningen | 16. Tilburg |
| 4. Delfzijl | 10. Heerlen | 17. Utrecht |
| 5. Den Bosch | 11. Kerkrade | 18. Vlaardingen |
| 6. Den Haag | 12. Nijmegen | 19. Zaanstad |
| | 13. Nissewaard | |

De deelname aan de sessies was belegd bij de aanspreekpunten van de gemeenten. Zij konden naar eigen inzicht een gezelschap samenstellen voor de validatiesessie. De grootte van de groepen varieerde uiteindelijk van twee tot vijftien deelnemers. De deelnemers aan de sessies waren in alle gevallen gemeenteambtenaren, deels met een onderzoeksfunctie en deels vanuit beleid betrokken bij het onderwerp. Aanvullend namen medewerkers van corporaties en projectmanagers die werkzaam zijn in specifieke wijken van de gemeente deel aan de validatiesessies. De meeste deelnemers waren bekend met LBM 2.0 en gebruikten deze ook in meer of mindere mate in hun werk.

Belangrijkste constatering uit de validatieronde

Veranderingen LBM 2.0 naar LBM 3.0

De overgrote meerderheid van de sessies was zeer positief over de belangrijkste veranderingen in de Leefbaarometer. Er is in de sessies uitgebreid stilgestaan bij de maatschappelijke toets van de omgevingskenmerken. Er was veel draagvlak voor de maatschappelijke toets. Ook was er veel weerklank voor de notie dat het schrappen van potentieel stigmatiserende kenmerken het risico op onjuiste interpretaties vermindert en dat daarmee ook de uitlegbaarheid aan gebruikers van de Leefbaarometer wordt vergroot.

In diverse sessies werd wel opgemerkt dat de veranderingen in het model ervoor zorgen dat de sociale dimensie – de kwetsbaarheid van bewoners – minder goed in beeld is dan voorheen. Men constateert dat het nodig zal zijn om – wil men de risico's voor een gebied volledig in beeld krijgen – er ook een inschatting van de kwetsbaarheid van bewoners (in termen van onder meer armoede, zelfredzaamheid en gezondheid) naast te houden. Er wordt tegelijkertijd door de meeste deelnemers onderkend dat het uit elkaar trekken van beide – hoe het in de woonomgeving gaat en hoe het is gesteld met de sociale problematiek – analytisch voordelen heeft omdat beide vaak wel, maar niet noodzakelijk met elkaar samenhangen. Inzicht in beide aspecten (leefbaarheid van de woonomgeving en sociale problematiek) afzonderlijk geeft een beter beeld en aanknopingspunten richting beleid dan wanneer ze met elkaar verweven zijn. Daarnaast biedt splitsing de mogelijkheid om de 'sociale dimensie' (buiten de Leefbaarometer) vollediger en gericht in te vullen.

Dimensies

De weergave van de uitkomsten van de Leefbaarometer in kaartbeelden van dimensies wordt gewaardeerd. Het geeft volgens de deelnemers inzicht in hoe de eindscore tot stand komt. Ook biedt het de mogelijkheid om sterke en zwakke punten van gebieden naast elkaar te beschouwen. Daarmee kan een betere gebiedsanalyse worden gemaakt dan alleen met de eindscore. Tevens biedt het daardoor ook meer handvatten voor beleid. Er zijn in de validatiesessie wel enkele opmerkingen naar voren gekomen:

1. Het onderscheidend vermogen van de dimensies Woningvoorraad en Fysieke omgeving bleek in de conceptversie van LBM 3.0 beperkt.
2. De naamgeving van dimensies in de conceptversie sloot niet altijd goed aan bij de indicatoren die erin waren opgenomen.
3. In de weergave in de conceptversie bleken dimensies niet makkelijk optelbaar tot de eindscore waardoor ze minder goed interpreteerbaar werden gevonden.
4. Een aantal deelnemers wil verder kunnen afdalen naar de afzonderlijke indicatoren. De suggestie dat dit via het – voor zover contractuele verplichtingen dat toestaan – beschikbaar stellen van de achterliggende data kan, wordt gewaardeerd.

Uitkomsten (kaartbeelden) LBM 3.0 en vergelijking met LBM 2.0

In alle sessies werd geconstateerd dat de conceptversie van LBM 3.0 over het algemeen een goed beeld gaf van de verdeling van goede en minder goed leefbare gebieden in een gemeente, ook op laag schaalniveau. In een aantal gemeenten werd aangegeven dat LBM 3.0 zelfs beter aansloot bij het eigen beeld c.q. meer recht deed aan de verschillen in de stad dan LBM 2.0. Dit was het geval in Almere, Utrecht, Rotterdam, Capelle a/d IJssel, Zaanstad, Amsterdam, Dordrecht, Kerkrade en Heerlen. Er waren echter ook gemeenten die aangaven dat LBM 2.0 beter aansloot bij het eigen beeld, in het bijzonder was dit het geval in Schiedam, Vlaardingen, Tilburg, Nijmegen, Groningen en Den Haag.

De gebieden waarvoor de conceptversie van LBM 3.0 minder goed aansloot bij de lokale beelden dan LBM 2.0, bleken bij nadere analyse te herleiden tot de volgende typen situaties:

1. Een (te) positieve waardering van gebieden met problemen in en nabij het centrum van een stad. Dit wordt veroorzaakt doordat de dimensie Voorzieningen in verhouding tot de andere dimensies in de conceptversie van LBM 3.0 een relatief zwaar gewicht heeft. Dat compenseert problemen met overlast en onveiligheid in deze gebieden meer dan in LBM 2.0. Ook aan toerisme gerelateerde vormen van overlast ontbreken in het model (dat was ook zo in LBM 2.0), wat kan bijdragen aan de (te) positieve waardering van centrumgebieden waar toerisme een grote impact heeft (zoals in het centrum van Amsterdam).
2. Een (te) negatieve waardering van verder van het centrum gelegen wijken (voorbeelden: Beijum in Groningen, Gesworen Hoek in Tilburg, delen van Almere-Buiten). Dit is de tegenhanger van de hiervoor vermelde situatie. Als dergelijke gebieden ongunstig scoren op dimensies zoals Overlast en onveiligheid wordt dit in deze wijken niet gecompenseerd door een hoog voorzieningenniveau of doordat de voorzieningen die er wel zijn geen hoog gewicht hebben in het model.
3. Een (te) positieve waardering van gebieden waar veel arbeidsmigranten wonen. Dit lijkt te worden veroorzaakt doordat er geen afzonderlijke indicator voor bewoners uit Mid- en Oost-Europa in LBM 3.0 is opgenomen. Lokaal wordt de concentratie van die groep in specifieke wijken geregeld als een probleem gezien. In LBM 3.0 komen die wijken

alleen naar voren als probleemgebied als daar ook andere problemen zijn (zoals overlast en onveiligheid of overbewoning – voor zover dit uit de registraties komt).

4. Een verschuiving van de (intensiteit van) signaleringsgebieden, waarbij de meest onvoldoende gebieden uit LBM 2.0 wat positievere scores in LBM 3.0 en een deel van de zwak scorende gebieden uit LBM 2.0 in LBM 3.0 onvoldoende scores. Nadere analyse geeft aan dat dit in het bijzonder te maken heeft met andere operationalisaties binnen de dimensie Overlast en onveiligheid waardoor het verschil tussen de gebieden met extreem veel en 'gewoon' veel overlast en misdrijven kleiner is dan in LBM 2.0 het geval was. Ook 'dichtheid' telt minder zwaar mee in LBM 3.0 dan in LBM 2.0, wat eveneens een deel van de verschillen verklaart.
5. Minder positieve scores in gebieden met recente bouwperiodes. Nadere analyse liet zien dat dit werd veroorzaakt doordat recente bouwperiodes niet meer als positieve indicatoren zijn opgenomen in LBM 3.0. Deze indicatoren zijn wel getest, maar bleken geen aanvullende verklaringskracht te hebben. Dat is vooral veroorzaakt doordat nadrukkelijker is gecontroleerd voor de invloed van bouwperiodes op woningprijs en bewonersoordeel. In de recente bouw zijn bewoners vaak wel een stuk tevredener met hun woning, maar bewoners van wijken met veel recente bouw zijn niet evenredig meer tevreden met hun woonomgeving. Recente bouwperiodes hangen daardoor wel samen met woontevredenheid, maar niet zozeer met leefbaarheid (aanvullend op de andere kenmerken in de Leefbaarometer).
6. In een aantal gebieden leek de ontwikkeling tussen 2014-2018 volgens de conceptversie van LBM 3.0 groter (vooral in positieve zin) dan in LBM 2.0. In een aantal steden komen gebieden waarvan men lokaal het beeld heeft dat daar de situatie aan het verslechteren is, minder goed naar voren in LBM 3.0. Nadere analyse gaf aan dat hier verschillende oorzaken voor zijn. Ten eerste omdat de toename van arbeidsmigranten die in een aantal wijken aan de orde is en lokaal als probleem wordt gezien, niet wordt gesignaleerd in LBM 3.0. Alleen als daar ook een toename is van andere problemen wordt in de betreffende gebieden een verslechtering waargenomen. Ten tweede laat een aantal indicatoren in LBM 3.0, in het bijzonder luchtkwaliteit, over de gehele linie in Nederland tussen 2014-2018 een verbetering zien, waardoor de ontwikkelingen gemiddeld net wat gunstiger uitpakken.

Weergave kaartbeelden

Met betrekking tot de weergave van de kaartbeelden – en de bijbehorende klassen die worden gehanteerd – waren er de volgende constatering:

1. De weergave in het stoplichtmodel is niet 'kleurenblindproof'. Het wordt belangrijk gevonden dat een nieuwe versie dat wel is.

2. De kleurovergang tussen geel (zwak) en rood (onvoldoende) is erg 'hard' en richt de aandacht (te) sterk op de onvoldoende gebieden, terwijl het verschil zeer klein kan zijn. Een meer graduele overgang van kleuren wordt gewenst.
3. De weergave van woongebieden in rastervierkanten (grids) suggereert scherpe verschillen tussen (delen van) bouwblokken terwijl die verschillen er niet zijn. Dat pleit voor een ander type weergave waarin meer wordt benadrukt dat de uitkomst modelmatig is en betrekking heeft op de omgeving in plaats van een specifiek bouwblok.
4. Eenzelfde kleurenpalet voor verschillende soorten kaarten (stand, ontwikkeling, bijdrage dimensies aan eindscores) wordt ontraden omdat dit een eenduidige interpretatie van de kaarten suggereert die nu niet mogelijk is, hetgeen verwarring oproept.

Aanpassingen

Bevindingen van de validatieronde hebben in overleg met de begeleidingscommissie medegeleid tot een aantal aanpassingen ten opzichte van de conceptversie van de Leefbaarometer die in de validatieronde is getoond:

- In het oordelenmodel is de operationalisatie van overlast gewijzigd, waardoor deze meer aansluit bij de manier waarop dat in LBM 2.0 werd gedaan en waardoor de verschillen tussen gebieden met 'gewoon' veel overlast en extreem veel overlast wat scherper in beeld komen.
- In het gedragsmodel is de operationalisatie binnen de dimensie Voorzieningen aangepast. Er is meer onderscheid aangebracht waardoor centrumvoorzieningen (in het bijzonder horeca) een minder overheersend positief gewicht krijgen en lokale voorzieningen (zoals winkelcentra) wat zwaarder meetellen.
- Er is een aantal indicatoren verschoven tussen dimensies zodat deze eenduidiger kunnen worden geïnterpreteerd.
- De naamgeving van de sociale dimensie is veranderd van de initiële naam 'Sociaal-economische omgeving' naar 'Sociale samenhang'.
- De wijze waarop dimensiescores worden weergegeven is gewijzigd. Alle scores worden in de uiteindelijke versie weergegeven in standaarddeviaties ten opzichte van het gemiddelde in Nederland. Dat maakt de dimensiescores goed optelbaar tot de eindscore. Deze wordt eveneens en in aanvulling op de klassieke verdeling (van onvoldoende tot uitstekend) weergegeven als afwijking ten opzichte van het gemiddelde in Nederland. Voor een uitgebreidere bespreking van de weergave verwijzen we naar het volgende hoofdstuk.
- De kleurstelling van de Leefbaarometer wordt gewijzigd in kleurpaletten die (meer) kleurenblindproof zijn.

- Er wordt een oplegger/disclaimer in de website opgenomen die aanwijzingen geeft voor interpretatie en gebruik van het instrument.

6.6 Externe validatie II: lokaal bewonersonderzoek

Een methodologisch nadeel van de lokale validatieronde was dat deze niet geheel onafhankelijk van de Leefbaarometer tot stand kwam, omdat veel deelnemers reeds bekend waren met LBM 2.0 en het lokale beeld wellicht mede daardoor is gevormd. De ideale externe validatie vindt daarom plaats op basis van compleet onafhankelijke gegevens. We hebben voor een viertal gemeenten en één provincie (Zeeland) de beschikking gekregen over lokale enquêtegegevens om een dergelijke externe validatie uit te voeren. De gemeenten Amsterdam, Utrecht en Tilburg waren zo vriendelijk gegevens over de leefbaarheid in buurten beschikbaar te stellen. Gegevens van Hellendoorn en Zeeland waren al openbaar beschikbaar. De mate van overeenkomst tussen deze externe databronnen en LBM 3.0 vormt een goede graadmeter van de externe validiteit van het instrument. Immers, hoe sterker de relatie des te beter de Leefbaarometer de lokale leefbaarheid voorspelt.

Voor de vergelijking met de Leefbaarometerscore van 2018 hebben we de beschikking over lokale enquêtegegevens rond het jaar 2018. Voor Amsterdam zijn dit gegevens op basis van het Wonen in Amsterdam (WiA) onderzoek op buurtniveau uit 2019, bestaande uit 91 buurten. In Hellendoorn is gebruikgemaakt van de bewonersoordelen van een Lemon-bewonersonderzoek ($N = \sim 3000$) uit 2017 voor 32 verschillende buurten. Ook in Tilburg zijn gegevens van een grootschalig Lemon-bewonersonderzoek gebruikt, met bijna 16 duizend respondenten in 2019 (186 buurten). De gemeente Utrecht heeft gegevens over de jaren 2017-2019 uit de jaarlijkse inwonersenquête ter beschikking gesteld over 111 verschillende buurten. In Zeeland is gebruikgemaakt van een bewonersonderzoek uit 2017, uitgevoerd in de gehele provincie onder 12 duizend inwoners. In tegenstelling tot de gemeenten is dit niet op het niveau van buurten, maar van gemeenten. Voor een nadere toelichting op de lokale enquêtes en de gebruikte vragen, zie Bijlage 6. Deze bijlage bevat tevens de gedetailleerde resultaten. In het hierna volgende gaan we alleen in op de hoofdlijnen.

Leefbaarheid totaalscore

Voor elke gemeente en provincie is een vergelijking gemaakt tussen de LBM 3.0 totaalscore en een algemene beoordeling van de lokale leefbaarheid. De Leefbaarometer is immers bedoeld om een algemeen beeld te geven van de leefbaarheid van een buurt. De algemene beoordeling van de lokale leefbaarheid kan bijvoorbeeld een rapportcijfer over de buurt zijn (Utrecht), maar ook het percentage respondenten dat tevreden is met de eigen kern als woonplaats (Zeeland). Zie ter illustratie in Figuur 6.3 en Figuur 6.4 de relatie tussen de algemene buurtoordelen in Utrecht en Hellendoorn en de LBM 3.0 totaalscore. De R^2 in de titels van de figuren toont in hoeverre de variantie in een lokaal enquête-item door de LBM 3.0 totaalscore kan worden verklaard. De R^2 in Utrecht is zeer sterk, want de Leefbaarometer

In de gemeente Hellendoorn is de verklarende kracht van de LBM 3.0 totaalscore 59% (Figuur 6.4). Voor LBM 2.0 komt die verklaarde variantie uit op slechts 39%. Dat geeft aan dat LBM 3.0 in deze landelijke gemeente de verschillen tussen buurten en dorpen behoorlijk goed kan voorspellen en dat ook beter doet dan LBM 2.0.

Op dezelfde manier is de vergelijking gemaakt in de gemeenten Amsterdam en Tilburg en de provincie Zeeland. *Tabel 6.2* geeft een overzicht van de geschetste vergelijkingen voor de vier gemeenten en de provincie Zeeland. In dit overzicht komt duidelijk naar voren dat LBM 3.0 een goede tot zeer goede voorspeller is van leefbaarheid, zoals gemeten met de bewoners-enquêtes. Tevens blijkt LBM 3.0 meestal beter te voorspellen dan LBM 2.0. Met name in Utrecht en Hellendoorn is de verbetering ten opzichte van LBM 2.0 aanzienlijk. Op basis van deze vergelijkingen kan worden geconcludeerd dat LBM 3.0 een hoge externe validiteit heeft. De voorspelling van de leefbaarheid op basis van de Leefbaarometer komt sterk overeen met de leefbaarheid in vijf zeer verschillende gebieden, variërend van zeer sterk stedelijke (Amsterdam, Utrecht, Tilburg) tot landelijke gemeenten (Hellendoorn) en kernen (Zeeland). Voor een toelichting op de totstandkoming van de voorspellende waarden in *Tabel 6.2* en de specifieke enquêtevragen per gemeente en provincie, zie Bijlage 6.

Tabel 6.2 Voorspellende waarde (R^2) LBM 3.0 voor lokale leefbaarheid (enquête)

	Leefbaarheid	
	LBM 3.0	LBM 2.0
Amsterdam	0,67	0,57
Hellendoorn	0,59	0,39
Utrecht	0,80	0,65
Tilburg	0,73	0,73
Zeeland	0,50	0,43

Noot: zonder uitbijters (Tilburg, Amsterdam) en minimaal 20 respondenten (Utrecht). Zeeland kent een afwijkende vraagstelling en is op het niveau van gemeenten.

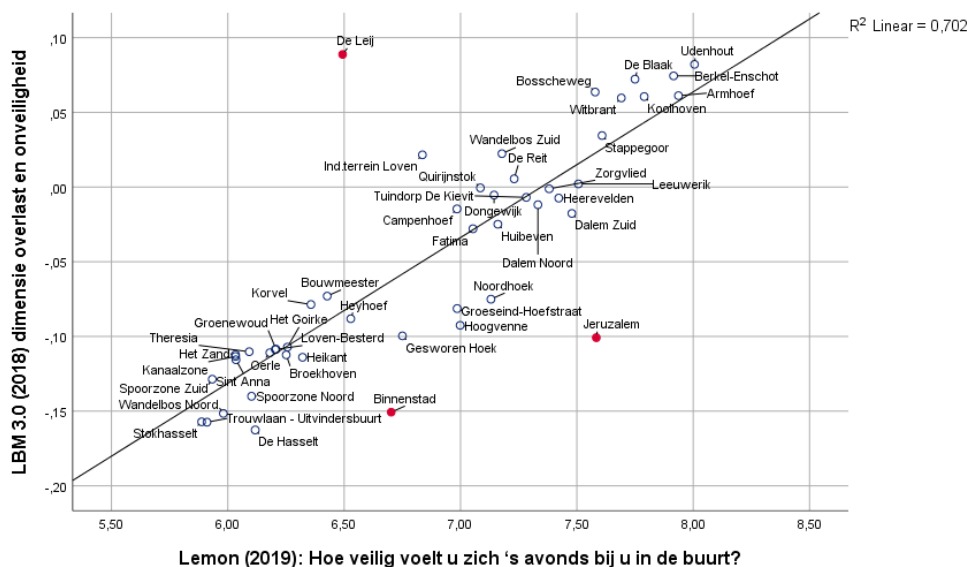
Dimensies

Naast de algemene vergelijking hebben we voor Tilburg, Utrecht en Hellendoorn ook de scores voor een aantal dimensies van de Leefbaarometer kunnen vergelijken met de oordelen van de bewoners over relevante aspecten van hun buurt of woning. In alle drie de gemeenten was een vergelijking mogelijk met de dimensiescore op Overlast en onveiligheid van de Leefbaarometer, met vragen die de ervaren (on)veiligheid of overlast meten in de buurt. Ook voor de dimensie Sociale samenhang was dit mogelijk, met items die voornamelijk raken aan hoe bewoners in de buurt met elkaar omgaan. Voor de dimensiescore op Woningvoorraad hadden de enquêtes van Utrecht en Tilburg geschikte vragen voor een vergelijking, namelijk rapportcijfers over de woning zelf en de uitstraling van woningen in de buurt. In de

gemeente Utrecht was er als laatste met de ervaren lawaai, stank en netheid in de buurt ook nog een vergelijking mogelijk met de Fysieke omgeving van de Leefbaarometer.

Ter illustratie is in Figuur 6.5 voor Tilburg de vergelijking tussen "Hoe veilig voelt u zich 's avonds bij u in de buurt?" en de LBM dimensiescore overlast en onveiligheid te zien. De LBM 3.0 dimensiescore van Overlast en onveiligheid kan voor 70% de variantie in het veiligheidsgevoel in de wijk verklaren. Op het schaalniveau van buurten (exclusief de buurten met een lage respons, rode observaties) was de verklaarde variantie 66%. Voor LBM 2.0 kwam die uit op 62%.

Figuur 6.5 Vergelijking oordeel over de veiligheid 's avonds in de buurt en de dimensie Overlast en onveiligheid van LBM 3.0 in Tilburg.



We hebben de vergelijkingen met de dimensiescores zowel voor LBM 3.0 als LBM 2.0 uitgevoerd. Tabel 6.3 geeft hier een overzicht van. Voor een toelichting op elke vergelijking, zoals bij Tilburg hierboven, zie Bijlage 6. Hier blijkt dat LBM 3.0 in alle gevallen gelijkwaardig of zelfs aanmerkelijk beter voorspelt dan LBM 2.0 (zie Tabel 6.3). Vooral de scores op de dimensies Overlast en onveiligheid en Sociale samenhang hangen sterk samen met oordelen van bewoners in lokale enquêtes over overlast en onveiligheid en de sociale aspecten van hun kern/wijk/buurt. Hierbij moet worden opgemerkt dat de dimensie Sociale samenhang compleet nieuw is en de dimensie Bewoners vervangt. Voor deze dimensie hebben we daarom geen vergelijking met LBM 2.0 uitgevoerd.

De dimensie Fysieke omgeving lijkt wat minder goed te worden gerepresenteerd door de Leefbaarometer, al hebben we hier slechts één vergelijking kunnen uitvoeren. Dat deze

dimensie minder goed kan worden 'gevangen' is begrijpelijk omdat hier veel aspecten in kunnen worden onderscheiden die lokaal sterk van elkaar kunnen verschillen (zowel in wat er speelt als het belang dat er door de bewoners aan wordt gehecht) terwijl van veel van die aspecten die lokaal van belang zijn geen landelijke data beschikbaar zijn. Voor de dimensie Woningvoorraad is er een acceptabel niveau van overlap met oordelen van bewoners over de woningen in hun buurt. Hier lijken echter wat meer niet-gemeten en lokale factoren een rol te spelen dan bij de dimensies Overlast en onveiligheid en Sociale samenhang. We hebben geen vergelijking gemaakt voor de dimensie Voorzieningen, omdat geen van de enquêtes over geschikte vragen beschikte.

Tabel 6.3 Overzicht R^2 per dimensie voor LBM 3.0 versus LBM 2.0

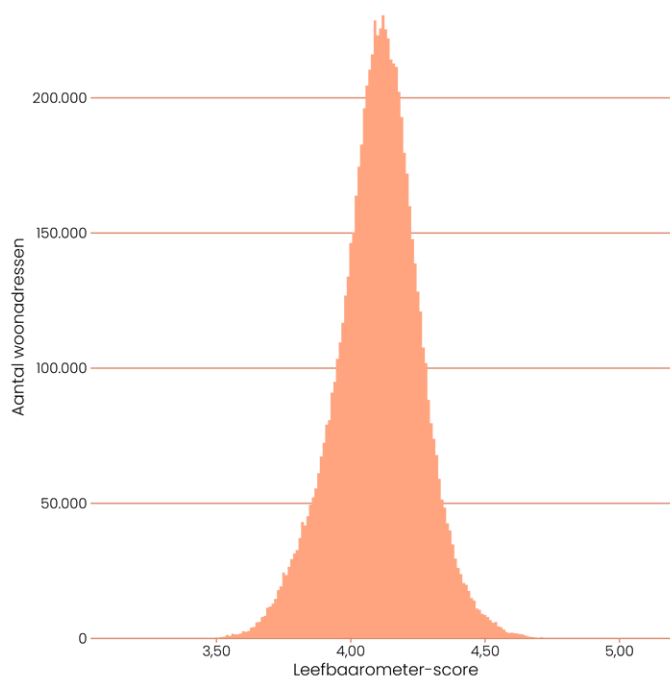
	Overlast en on- veiligheid		Sociale samen- hang		Fysieke omge- ving		Woningvoorraad	
	LBM 3.0	LBM 2.0	LBM 3.0	LBM 2.0	LBM 3.0	LBM 2.0	LBM 3.0	LBM 2.0
Hellendoorn	0,74	0,67	0,64	-	-	-	-	-
Utrecht	0,50	0,45	0,29	-	0,38	0,19	0,47	0,50
Tilburg	0,66	0,62	0,59	-	-	-	0,46	0,27

7 Weergave van scores en ontwikkelingen

7.1 Van Leefbaarometerscore naar Leefbaarometerklasse

Het Leefbaarometermodel levert een score op die de leefbaarheid van een gebied voorspelt. Figuur 7.1 geeft het aantal woonadressen per Leefbaarometerscore weer. De verdeling is bij benadering symmetrisch. Er zijn ongeveer evenveel woonadressen links als rechts van de middelste Leefbaarometerscore (afgerond: 4,11). Daarnaast loopt het aantal adressen dat een bepaalde score toegewezen heeft gekregen nagenoeg gelijkmatig af. De score zelf heeft geen betekenis: in een gebied met een 10% hogere score is de leefbaarheid niet per definitie 10% hoger.

Figuur 7.1 Aantal woonadressen per (afgeronde) Leefbaarometerscore



Klasse-indeling op basis van leefbaarheidsoordelen WoON 2018

Om de scores betekenis te geven, worden ze omgerekend naar klassen. Deze scores worden, op vergelijkbare wijze als in LBM 2.0, ingedeeld in negen klassen (van 'Zeer onvoldoende' tot 'Uitstekend'). Deze indeling in klassen geeft duiding aan de Leefbaarometerscore. Voor het bepalen van de LBM 3.0-klasse wordt aangesloten op de verdeling van de oordelen over de leefbaarheid volgens WoON 2018. De klassegrenzen zijn zo gekozen dat de verdeling van

woonadressen over de klassen gelijk is aan de verdeling van de huishoudens over de klassen in WoON 2018. Kortom: 9,4% van de huishoudens in WoON 2018 beoordeelt de leefbaarheid als 'Zwak' en evenzoveel woonadressen hebben een LBM 3.0-score die correspondeert met LBM 3.0-klasse 'Zwak'.

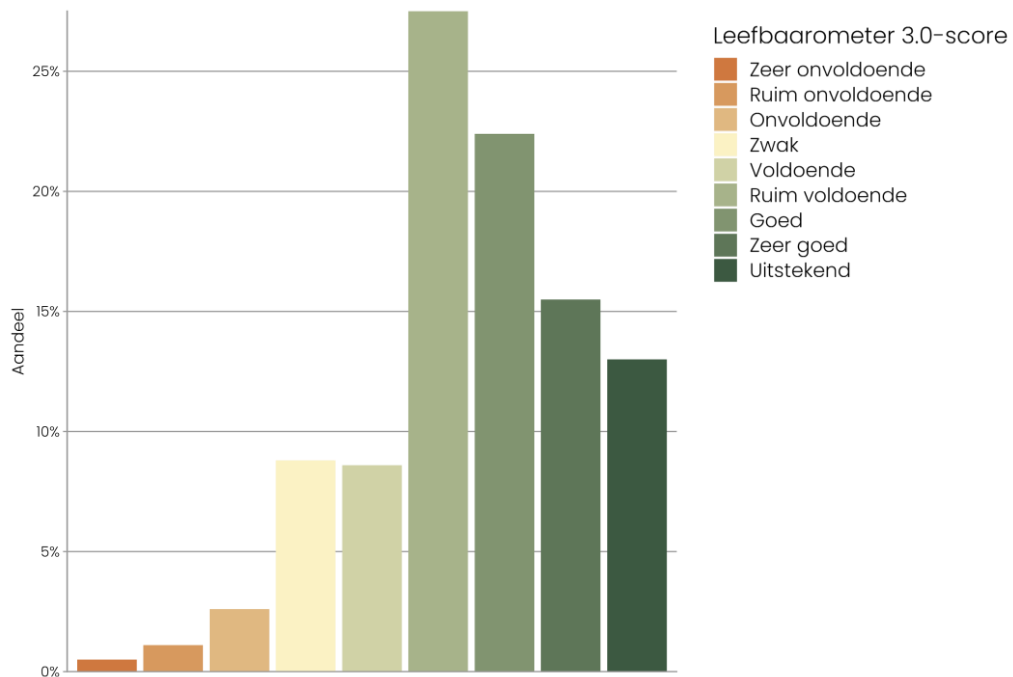
Deze aanpak sluit aan bij het idee achter de Leefbaarometer: om 'bottom-up' en 'vanuit de data' een voorspelling te doen van de gepercipieerde leefbaarheid. De Leefbaarometerklassen hebben hierdoor een duidelijke interpretatie die aansluit bij de ervaringen van bewoners en beleidsmakers. Tabel 7.1 laat zien welke LBM 3.0-scores corresponderen met welke LBM 3.0-klasse en welk aandeel tot die klasse behoort (dezelfde gegevens zijn grafisch weergegeven in Figuur 7.2). Hierdoor hebben de klassen een eenvoudige interpretatie en sluiten ze goed aan bij het feitelijke leefbaarheidsoordeel van mensen over hun woonomgeving. Daarbij geldt dezelfde kanttekening als bij LBM 2.0: een verwaarloosbaar verschil in een score op de grens tussen twee klassen kan erin resulteren dat buurgebieden in verschillende klassen terechtkomen (bijvoorbeeld 'Zwak' in plaats van 'Voldoende' of 'Onvoldoende').

Tabel 7.1 Verdeling huishoudens over LBM 3.0-klassen

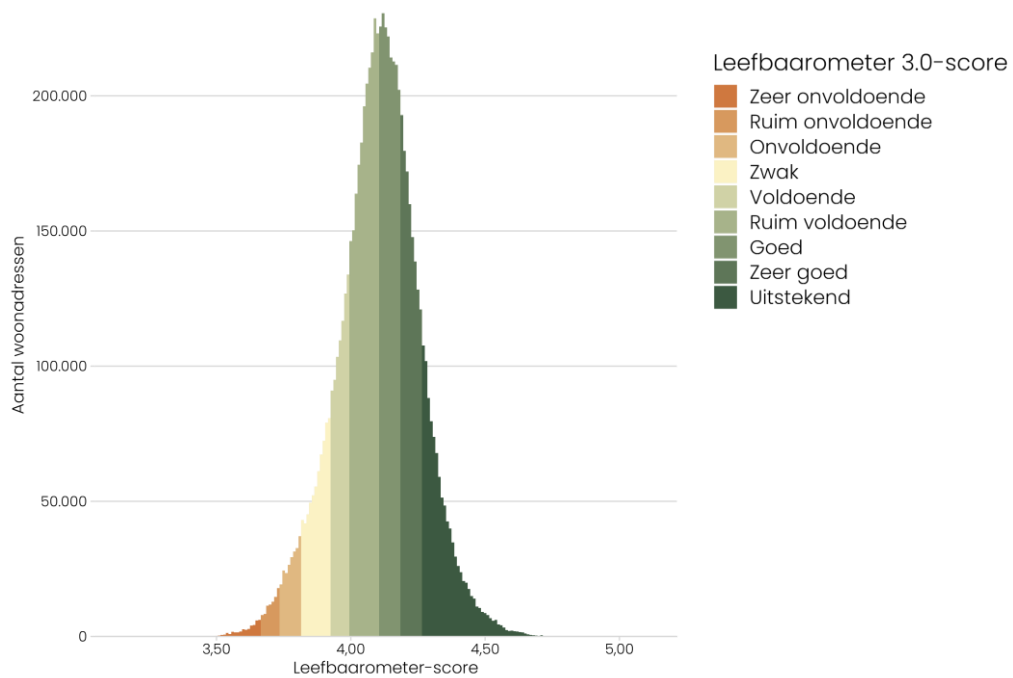
Klasse	Score (min.)	Score (max.)	Aandeel huishoudens	Cumulatief
Zeer onvoldoende		3,67	0,6%	0,6%
Ruim onvoldoende	3,67	3,74	1,3%	1,9%
Onvoldoende	3,74	3,81	2,8%	4,7%
Zwak	3,81	3,93	9,4%	14,1%
Voldoende	3,93	3,99	9,1%	23,2%
Ruim voldoende	3,99	4,11	27,9%	51,0%
Goed	4,11	4,19	21,7%	72,8%
Zeer goed	4,19	4,27	14,8%	87,5%
Uitstekend	4,27		12,5%	100,0%

Figuur 7.2 en Figuur 7.3 laten zien dat de verdeling van scores over de klassen niet gelijkmatig is. Bijna de helft van de huishoudens beoordeelt de leefbaarheid als 'Ruim voldoende' of 'Goed', en het aandeel huishoudens dat de leefbaarheid als 'Ruim voldoende' beoordeelt, is groter dan het aandeel dat de leefbaarheid als 'Zwak' of 'Voldoende' beoordeelt. Opvallend is ook dat de middelste Leefbaarometerscore bijna precies overeenkomt met de grens tussen 'Ruim voldoende' en 'Goed'. Dat betekent dat ongeveer de helft van de huishoudens in Nederland in 2018 de leefbaarheid als 'Goed' of beter beoordeelde en dat ongeveer evenveel huishoudens de leefbaarheid als 'Ruim voldoende' of slechter beoordeelden.

Figuur 7.2 Verdeling huishoudens over LBM 3.0-klassen



Figuur 7.3 LBM 3.0-score en -klasse



Niet alleen het aandeel van de huishoudens dat de leefbaarheid een bepaalde waarde toekent varieert, ook de 'breedte' van de klassen varieert (zie Figuur 7.3). Dit maakt het lastig om op basis van de Leefbaarometerklassen een goed beeld van de ontwikkelingen te kunnen schetsen of de bijdrage van dimensies aan de Leefbaarometerscore te bepalen. Er is daarom gekozen om naast de bekende klasse-indeling op basis van het leefbaarheidsoordeel in WoON 2018 een tweede weergave van Leefbaarometerscores te ontwikkelen, namelijk als afwijking van het Nederlands gemiddelde. Deze vormt de basis voor het bepalen van de ontwikkeling van de Leefbaarometerscores door de tijd en de bijdrage van (ontwikkelingen in) de dimensies aan (de ontwikkeling in) de Leefbaarometerscore.

7.2 Van score naar afwijking van het Nederlands gemiddelde

Naast de bekende indeling in Leefbaarometerklassen is een indeling in Leefbaarometerafwijkingen ontwikkeld. Een belangrijk voordeel van een indeling in klassen op basis van afwijkingen van het Nederlands gemiddelde is dat direct duidelijk is of een gebied beter of slechter scoort dan gemiddeld in Nederland.

Voor het bepalen van de mate waarin de leefbaarheid van een postcodegebied afwijkt van het Nederlands gemiddelde is eerst bepaald wat de gemiddelde Leefbaarometerscore in Nederland was in 2018, het peiljaar waarop LBM 3.0 geijkt is. Daarbij zijn de postcodegebieden gewogen met het aantal woonadressen in het gebied. Voor het bepalen van de Leefbaarometerafwijking wordt de gemiddelde Leefbaarometerscore afgetrokken van de score van een gebied. Een gebied dat precies gemiddeld scoort, heeft dus een Leefbaarometerafwijking van 0; hogere scores hebben een positieve Leefbaarometerafwijking en lagere scores een negatieve Leefbaarometerafwijking.

De variatie in Leefbaarometerscores kan worden samengevat in de standaarddeviatie, een statistische maat voor spreiding. De standaarddeviatie heeft een eenduidige (statistische) interpretatie, waardoor het mogelijk wordt om op gelijke wijze klassengrenzen vast te stellen voor verschillende typen klassenindelingen. De standaarddeviatie van Leefbaarometerscores in Nederland in 2018 wordt gebruikt om de grenzen van de klasse-indelingen voor afwijkingen, ontwikkelingen door de tijd en bijdragen van dimensies te bepalen. Bij het bepalen van de standaarddeviatie zijn de postcodegebieden gewogen met het aantal woonadressen in het gebied. Bij het bepalen van de afkapgrenzen van de indeling is ervoor gekozen om 'in het midden' van de verdeling kortere klasselengtes te gebruiken dan aan de randen van de verdeling. Hierdoor zijn kleine afwijkingen, ontwikkelingen en bijdragen beter zichtbaar.

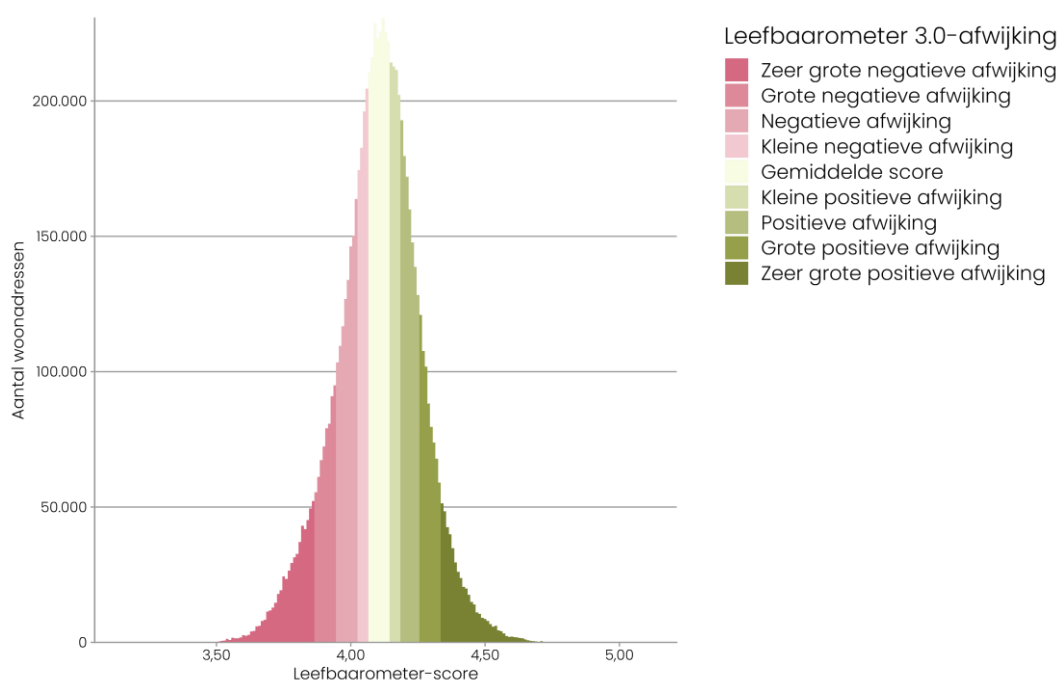
Voor het bepalen van deze weergave hanteren we het jaar 2018 als de standaard (dit is immers het peiljaar van LBM 3.0). Dat wil zeggen dat de kaartbeelden voor bijvoorbeeld 2014 of

2020 worden berekend door het gemiddelde en de standaarddeviatie van 2018 te hanteren. Als we dit niet zouden doen zouden we jaren niet goed onderling kunnen vergelijken.

Tabel 7.2 Verdeling woonadressen over LBM 3.0-afwijkingen

Klasse	Afwijking (min.)	Afwijking (max.)	SD (max.)	Aandeel woonadressen	Cumulatief
Zeer grote negatieve afwijking		-0,236	-1,50	7%	7%
Grote negatieve afwijking	-0,236	-0,157	-1,00	8%	15%
Negatieve afwijking	-0,157	-0,079	-0,50	13%	28%
Kleine negatieve afwijking	-0,079	-0,039	-0,25	9%	37%
Gemiddelde score	-0,039	0,039	0,25	22%	59%
Kleine positieve afwijking	0,039	0,079	0,50	11%	70%
Positieve afwijking	0,079	0,157	1,00	16%	86%
Grote positieve afwijking	0,157	0,236	1,50	8%	94%
Zeer grote positieve afwijking	0,236			6%	100%

Figuur 7.4 Leefbaarometerscore en Leefbaarometerafwijking

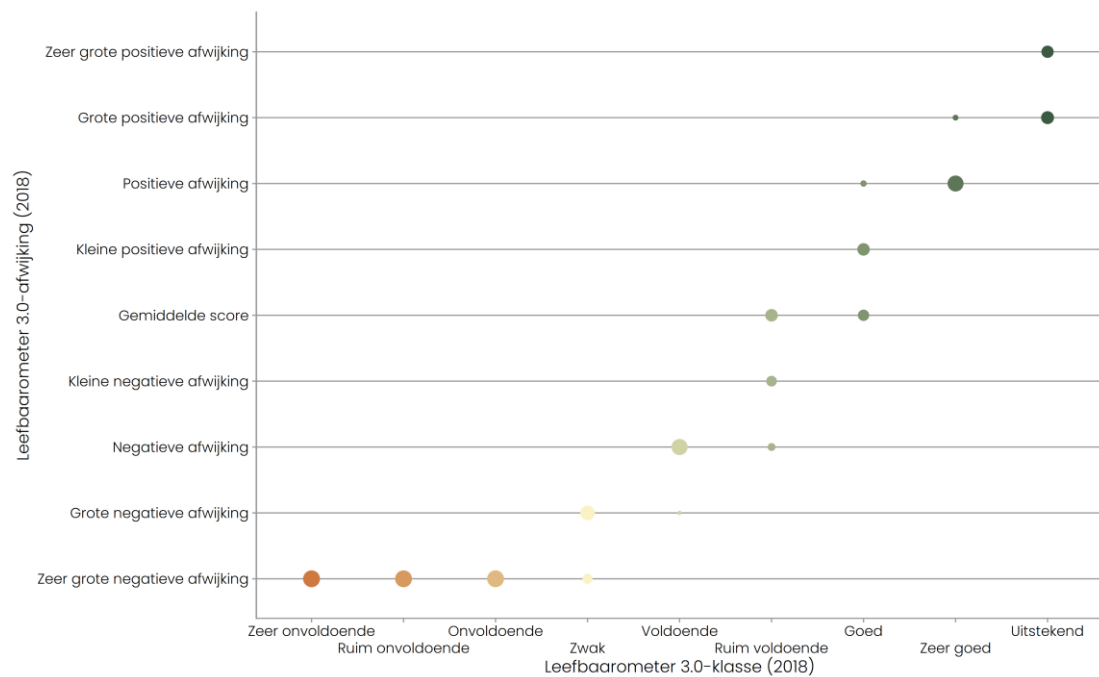


Tabel 7.2 en Figuur 7.4 geven de indeling in Leefbaarometerafwijkingen weer. Hieruit is op te maken dat 7% van de woonadressen een 'Zeer grote negatieve afwijking' van de Leefbaarometerscore kent ten opzichte van het Nederlands gemiddelde. Dit komt ruwweg overeen met het ongunstigste deel van Leefbaarometerklasse 'Zwak' en de Leefbaarometer-

klassen 'Zeer onvoldoende' tot en met 'Onvoldoende'. Een grote of zeer grote positieve Leefbaarometerafwijking correspondeert ruwweg met de Leefbaarometerklasse 'Uitstekend'. Verder valt op te maken dat 22% van de woonadressen een voorspelde Leefbaarometer-score heeft die nauwelijks afwijkt van het Nederlands gemiddelde (i.e. niet meer dan een kwart standaarddeviatie).

Figuur 7.5 brengt de overlap tussen Leefbaarometerklassen en Leefbaarometerafwijkingen in beeld. De grootte van de bol correspondeert met het aandeel van de woonadressen met een bepaalde Leefbaarometerklasse die een overeenkomstige Leefbaarometerafwijking heeft. Uit de figuur is op te maken dat Leefbaarometerklasse 'Voldoende' bijna volledig correspondeert met een negatieve Leefbaarometerafwijking. En omgekeerd geldt dat een kleine positieve afwijking correspondeert met Leefbaarometerklasse 'Goed'.

Figuur 7.5 Leefbaarometerklasse en Leefbaarometerafwijking



7.3 Ontwikkelingen door de tijd

Ontwikkelingen door de tijd worden op eenzelfde wijze in klassen ingedeeld als de Leefbaarometerafwijking. De ontwikkeling van de Leefbaarometerscore tussen twee peiljaren (bijvoorbeeld 2014 en 2018) wordt op basis van het aantal standaardafwijkingen ingedeeld in een van negen klassen (variërend van 'Zeer grote verslechtering' tot 'Zeer grote verbetering').

Tabel 7.3 Ontwikkeling Leefbaarometerscore tussen 2014 en 2018

Klasse	Ontwikke- ling (min.)	Ontwikke- ling (max.)	SD (max.)	Aandeel woon- adressen	Cumulatief
Zeer grote verslechtering	-∞	-0,236	-1,50	0,1%	0,1%
Grote verslechtering	-0,236	-0,157	-1,00	0,2%	0,3%
Verslechtering	-0,157	-0,079	-0,50	1,1%	1,3%
Kleine verslechtering	-0,079	-0,039	-0,25	3,0%	4,3%
Geen ontwikkeling	-0,039	0,039	0,25	40,9%	45,3%
Kleine verbetering	0,039	0,079	0,50	33,0%	78,3%
Verbetering	0,079	0,157	1,00	20,3%	98,6%
Grote verbetering	0,157	0,236	1,50	1,2%	99,8%
Zeer grote verbetering	0,236	+∞		0,2%	100,0%

Tabel 7.3 toont aan de hand van de ontwikkeling van de Leefbaarometerscores tussen peiljaar 2014 en peiljaar 2018 hoe dat er in de praktijk uit kan zien. Voor ruim 40% van de woonadressen is de ontwikkeling dermate klein (minder dan een kwart standaarddeviatie) dat het label 'Geen ontwikkeling' wordt gegeven. Voor 4% van de woonadressen ontwikkelt de Leefbaarometerscore zich negatief; voor 55% is de ontwikkeling dus positief. NB het is mogelijk dat we deze indeling in de toekomst licht moeten aanpassen om toekomstige ontwikkelingen goed in beeld te kunnen brengen.

7.4 Leefbaarometerdimensies

De dimensiescores in een gebied zijn in beginsel een optelsom van de gewichten van de bij die dimensie horende variabelen vermenigvuldigd met de waarde van die variabelen in dat gebied. De dimensiescores worden vervolgens omgerekend naar afwijkingen ten opzichte van het Nederlands gemiddelde van die dimensie. De dimensiescore krijgt hierdoor een heldere interpretatie: de score op een dimensie is de bijdrage van die dimensie aan de Leefbaarometerafwijking (zie paragraaf 7.2). Een positieve score geeft aan dat de indicatoren in een bepaalde dimensie positief bijdragen aan de Leefbaarometerafwijking van een gebied (de afwijking van de Leefbaarometerscore ten opzichte van het Nederlands gemiddelde). De dimensiescores worden vervolgens op basis van het aantal standaardafwijkingen ingedeeld in een van negen klassen (variërend van 'Zeer grote negatieve bijdrage' tot 'Zeer grote positieve bijdrage').

Tabel 7.4 Bijdrage dimensie Veiligheid aan Leefbaarometerscores, 2018

Klasse	Score min.	Score max.	SD max.	% woonadres- sen	Cumulatief
Zeer grote negatieve bijdrage	-∞	-0,236	-1,50	1%	1%
Grote negatieve bijdrage	-0,236	-0,157	-1,00	3%	4%
Negatieve bijdrage	-0,157	-0,079	-0,50	11%	14%
Kleine negatieve bijdrage	-0,079	-0,039	-0,25	15%	30%
Geen afwijking	-0,039	0,039	0,25	46%	76%
Kleine positieve bijdrage	0,039	0,079	0,50	12%	88%
Positieve bijdrage	0,079	0,157	1,00	9%	97%
Grote positieve bijdrage	0,157	0,236	1,50	2%	99%
Zeer grote positieve bijdrage	0,236	+∞		1%	100%

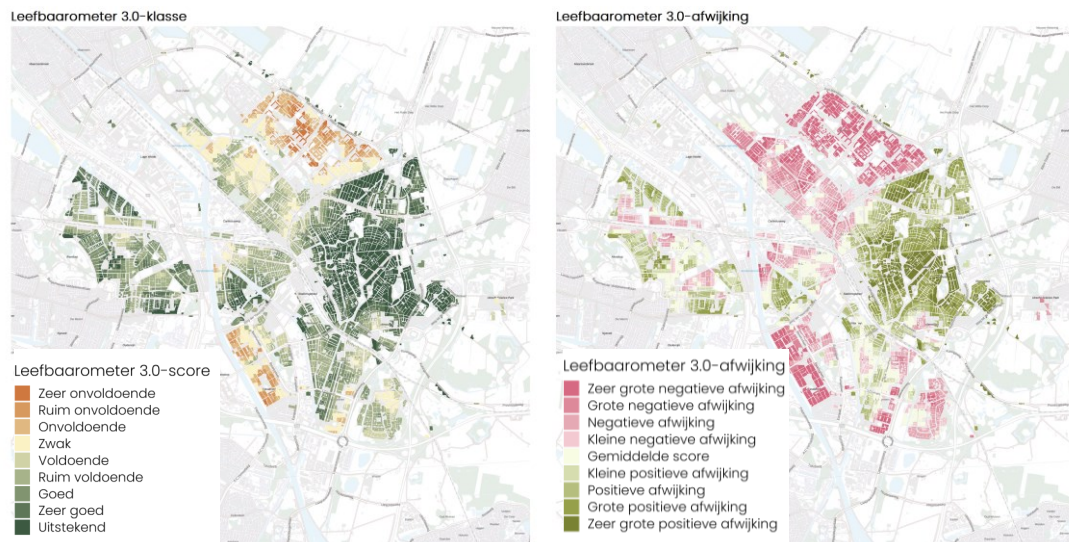
Tabel 7.4 maakt aan de hand van de scores op dimensie Veiligheid inzichtelijk hoe dat er in de praktijk uit kan zien. Voor 46% van de woonadressen is de opgetelde bijdrage van de indicatoren in die dimensie aan de Leefbaarometerafwijking dermate klein (minder dan een kwart standaarddeviatie) dat het label 'Geen afwijking' wordt gegeven. Voor 30% van de woonadressen draagt de dimensie Veiligheid negatief bij aan de Leefbaarometerafwijking; voor 24% is de bijdrage dus positief.

7.5 Kaartbeelden

Net als bij LBM 2.0 worden de resultaten gepresenteerd op het niveau van grids; vierkantjes met een oppervlakte van 100 x 100 meter. De grids worden 'bijgeknipt' met de vorm van bewoond gebied om de herkenbaarheid van het kaartbeeld te vergroten en recht te doen aan de werkelijke vorm van het woongebied. De grids sluiten aan bij de grid-indeling van het CBS²¹ en worden alleen getoond wanneer er volgens de gegevens van het CBS minimaal vijf inwoners in het gebied zijn. Ontwikkelingscores worden alleen berekend als er voor zowel het start- als eindjaar aan deze voorwaarde wordt voldaan. De voorspelling op een specifieke plek wordt mede bepaald door kenmerken van omliggend gebied (o.a. ruimtelijke gemiddelden met stralen van 300 meter of 500 meter of ruimtelijke vervalcurven die gegevens tot ongeveer 1 kilometer afstand meewegen rondom een postcode) en is niet herleidbaar tot kenmerken van die specifieke plek alleen.

²¹ Zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/nederland-regionaal/geografische-data/kaart-van-100-meter-bij-100-meter-met-statistieken> (geraadpleegd op 26 november 2021).

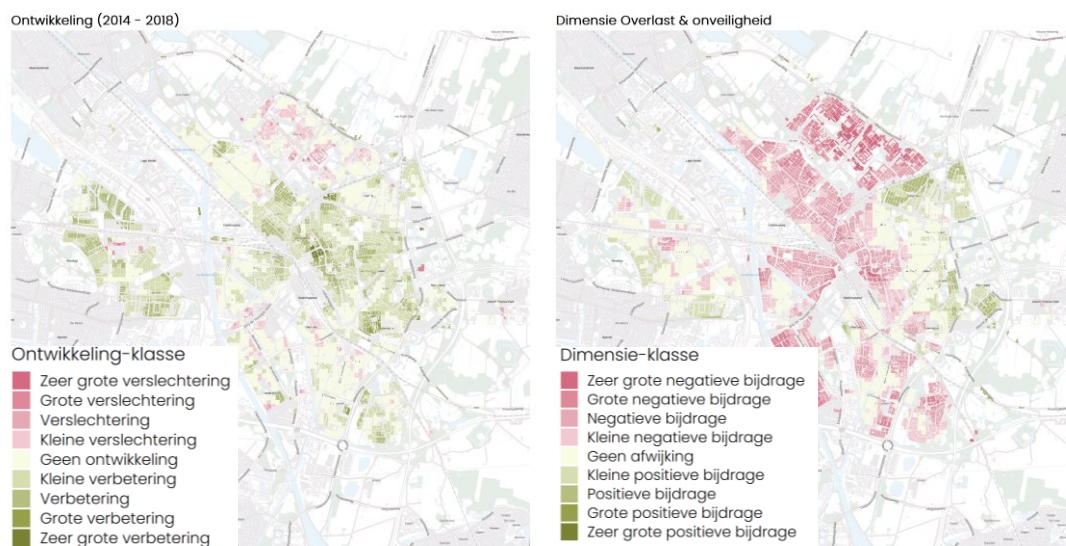
Figuur 7.6 LBM 3.0-klasse en LBM 3.0-afwijking in Utrecht



Het Leefbaarometermodel voorspelt op het niveau van PC6-gebieden. De koppeling tussen grids en postcodegebieden gebeurt op adresniveau. Vervolgens worden de scores van de postcodegebieden (gewogen) gemiddeld op basis van het aantal woonadressen. Een postcodegebied dat slechts een klein deel van een grid uitmaakt, telt hierdoor maar een klein beetje mee in de berekening van de LBM 3.0-score van zo'n grid.

Figuur 7.6 brengt beide presentatiewijzen voor de LBM 3.0-score in beeld voor Utrecht; links met de klasse-indeling op basis van de leefbaarheidsoordelen van WoON 2018, rechts met de klasse-indeling op basis van de afwijking van het Nederlands gemiddelde (van LBM 3.0 in 2018). De overlap tussen beide indelingen is evident; gebieden die links goed scoren, scoren rechts ook goed. Doordat de rechterkaart de Leefbaarometerscore afzet tegen het Nederlands gemiddelde, kan de indruk ontstaan dat de rechterkaart een 'negatiever' beeld geeft van de leefbaarheid dan de linkerkaart. Dit komt echter doordat de leefbaarheid in Nederland gemiddeld 'Ruim voldoende' tot 'Goed' is. Hierdoor is de linkerkaart 'groener' dan de rechter.

Figuur 7.7 Ontwikkeling Leefbaarometerscore tussen 2014 en 2018 en dimensie Overlast en onveiligheid in Utrecht



In Figuur 7.7 is links de ontwikkeling van de Leefbaarometerscore tussen 2014 en 2018 weergegeven en rechts de bijdrage van dimensie Overlast en onveiligheid aan de afwijking van de Leefbaarometerscore. Merk op dat de klassegrenzen van de schalen, waarop de afwijkings- (Figuur 7.6 rechts), ontwikkelings- en dimensiescores zijn weergegeven, in alle gevallen gelijk zijn. De linkerkaart in Figuur 7.7 is iets 'leger' dan de andere drie kaarten, doordat alleen gebieden die zowel in 2014 als in 2018 minimaal vijf inwoners hadden, getoond worden. Als de rechter dimensiekaart in Figuur 7.7 met de kaarten in Figuur 7.6 wordt vergeleken is te zien wat de bijdrage is van de dimensie Overlast en onveiligheid aan de leefbaarheid. Het is goed te zien dat de dimensie Overlast en onveiligheid een groot gewicht in de bepaling van de Leefbaarometerscore heeft. Gebieden waar de dimensie een negatieve bijdrage levert aan de afwijking van de leefbaarheid van het Nederlands gemiddelde hebben over het algemeen ook een lagere dan gemiddelde LBM 3.0-score.

Bijlage 1: Tabellen beoordelingskader inhoudelijke toets

Deze bijlage bevat een overzicht van de omgevingskenmerken die voor elke dimensie aan de inhoudelijke toets zijn onderworpen. Onderstaande tabellen geven schematisch de uitkomst van de inhoudelijke toets van het beoordelingskader. Het overgrote deel van de omgevingskenmerken gaat door naar de kwantitatieve toets, alleen de **vet** gemarkeerde omgevingskenmerken niet. De tabellen geven schematisch aan waarom een omgevingskenmerk niet doorgaat naar de kwantitatieve toets.

Dimensie Fysieke omgeving

Tabel B1.1 Beoordelingskader voor de dimensie Fysieke omgeving

	Uitlegbaar				Praktisch uitvoerbaar				Maatschappelijk acceptabel		
	Theoretisch van invloed	Aanvullend	Onderscheidend	Landsdekkend	Laag schaalniveau	Continue tijdreeks	Tegen beperkte kosten	Betrouwbare gegevens	Transparant	Reproduceerbaar	
Natuurlijke omgeving											
Luchtkwaliteit	+	+	+	+	+	+	+	+	?	+	+
Geluidsbelasting	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+	+
Niet-ioniserende straling	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Gevoelstemperatuur/hittestress	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Kwaliteit oppervlaktewater	+	+	+	+	-	-	-	+	+/-	+/-	+
Wateroverlast	+	+	+	+	+	+/-	+	+/-	+	+	+

	Uitlegbaar				Praktisch uitvoerbaar					Maatschappelijk acceptabel	
	Theoretisch van invloed	Aanvullend	Onderscheidend	Landsdekkend	Laag schaalniveau	Continue tijdreeks	Tegen beperkte kosten	Betrouwbare gegevens	Transparant	Reproduceerbaar	
Grondwateroverlast/ bodemdaling	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Aardbevingen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Overstromingsdiepte	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Nabijheid van bos/ groene ruimte	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Nabijheid van landschap aantrekkelijk voor recreatie	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Variatie aan landschappen	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Infrastructuur											
Nabijheid (doorgaande) wegen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nabijheid railinfrastructuur	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nabijheid kanaal	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Verkeersveiligheid	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+
Parkeerdruk (autodichtheid)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nabijheid windturbines	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Nabijheid hoogspanningsmasten	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+

	Uitlegbaar				Praktisch uitvoerbaar				Maatschappelijk acceptabel		
	Theoretisch van invloed	Aanvullend	Onderscheidend	Landsdekkend	Laag schaalniveau	Continue tijdreeks	Tegen beperkte kosten	Betrouwbare gegevens	Transparant	Reproduceerbaar	
Nabijheid openbaar vervoer	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Kwaliteit wandelen fietspaden	+	+	+	+	+	+/-	+	-	+	+	+
Functiemenging	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leegstand niet-wonen vastgoed	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aanwezigheid van groen	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Aanwezigheid van water	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Afstand tot pleinen	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Beloopbaarheid	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+	+

Dimensie Woningvoorraad

Tabel B1.2 Beoordelingskader voor de dimensie Woningvoorraad

	Uitlegbaar					Praktisch uitvoerbaar					Maatschappelijk acceptabel
	Theoretisch van invloed	Aanvullend	Onderscheidend	Landsdekkend	Laag schaalniveau	Continue tijdreeks	Tegen beperkte kosten	Betrouwbare gegevens	Transparant	Reproduceerbaar	
Woningleegstand	+	+	+	+	+/-	+	+	+/-	+	+	+
Woningonderhoud	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+
Specifieke slecht onderhouden segmenten	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Funderingsproblemen (paalrot)	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+
Energet. kwaliteit	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+
Gebruik van zonnepanelen	+/-	+/-	+/-	+	+	-	-	-	-	-	+
Renovaties van woningen (o.b.v. energet. kwaliteit)	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+
Overbewoning	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Woningtypen (bouwjaar, grootte, type en hoogte)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dichtheid van de bebouwing	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aandeel betaalbare woningen	+/-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Menging van eigendomsverh.	+/-	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Eigenwoningbezit	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Eigenwoningbezit i.r.t. onvoldoende inkomen	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+/-
Aandeel monumenten	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Dimensie Voorzieningen

Tabel B1.3 Beoordelingskader voor de dimensie Voorzieningen

	Uitlegbaar				Praktisch uitvoerbaar				Maatschappelijk acceptabel		
	Theoretisch van in-	Aanvullend	Onderscheidend	Landsdekkend	Laag schaalniveau	Continue tijdreeks	Tegen beperkte kosten	Betrouwbare gegevens	Transparant	Reproduceerbaar	
Afstand tot en aanbod van:											
Openbaar vervoer	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Winkels/detailhandel	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Onderwijs	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Zorg en ondersteuning	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Locaties daklozenopvang	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Horeca/ontmoeting	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Vrije tijd, cultuur, e.d.	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	+	+
Sportaccommodaties	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	+	+
Communicatie (glasvezel, dekingsgraad mobiele netwerken)	+	+	+/-	+	+	+/-	-	+	+	+	+
<i>Economische omgeving</i>											
Aandeel werkenden	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Verhouding werkloosheidspercentages tussen groepen	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	-
Opleidingsniveau	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Vroegtijdig schoolverlaters	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Startkwalificatie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Baanbereikbaarheid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Dimensie Sociale samenhang

Tabel B1.4 Beoordelingskader voor de dimensie Sociale samenhang

	Uitlegbaar		Praktisch uitvoerbaar							Maatschappelijk acceptabel	
	Theoretisch van invloed	Aanvullend	Onderscheidend	Landsdekkend	Laag schaalniveau	Continue tijdreeks	Tegen beperkte kosten	Betrouwbare gegevens	Transparant	Reproduceerbaar	
(Diversiteit naar) herkomstgroepen	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	-
Diversiteit naar levensfase	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
(Ontwikkeling van) leeftijdsgroepen	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+/-
Diversiteit naar huishoudsamenstelling	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	-
Diversiteit naar inkomen, inkomensongelijkheid	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	-
(Diversiteit naar) opleidingsniveau	+	+	+	+/-	?	+	+/-	+	+	+	-
Sociale cohesie	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+	+
Mutatiegraad	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
Schuldenproblematiek	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-
Verslavingsproblemen	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Gezondheid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Dichtheid aan inwoners	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bevolkingsontwikkeling	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Dimensie Overlast en onveiligheid

Tabel B1.5 Beoordelingskader voor de dimensie Overlast en onveiligheid

	Uitlegbaar		Praktisch uitvoerbaar							Maatschappelijk acceptabel	
	Theoretisch van invloed	Aanvullend	Onderscheidend	Landsdekkend	Laag schaalniveau	Continue tijdreeks	Tegen beperkte kosten	Betrouwbare gegevens	Transparant	Reproduceerbaar	
Geregistreerde misdrijven	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ervaren onveiligheid	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+	+
Ervaren overlast	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+	+	+

Bijlage 2: Beschrijving van opgenomen kenmerken

Deze bijlage bevat een beschrijving van de brondata van de omgevingskenmerken die zowel door de inhoudelijke als de kwantitatieve toets zijn gekomen en dus in de uiteindelijke modellen zijn opgenomen. Bijlage 4 en 5 bespreken de operationalisatie voor het oordelen-respectievelijk gedragsmodel, want deze kan verschillen per deelmodel.

Dimensie Fysieke omgeving

Nabijheid wegen

Voor deze indicator is de Basisregistratie Topografie (BRT)TOP10NL gebruikt. Binnen de kaartlaag 'wegdeel-vlak' zijn snelwegen en hoofdwegen geselecteerd. Wegen in tunnels zijn uitgesloten. Voor elke postcode is de kortste afstand tot de resterende selectie van wegen bepaald waarna dummy's zijn berekend waarbij de wegen binnen een gespecificeerde afstand liggen. Voor het gedragsmodel zijn dat <100 meter en 100-300 meter voor zowel de snelwegen als de hoofdwegen. Voor het oordelenmodel is alleen het aandeel hoofdwegen opgenomen. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Nabijheid spoorbaan

Voor deze indicator is de Basisregistratie Topografie (BRT)TOP10NL gebruikt. Binnen de kaartlaag 'treindeel-vlak' zijn treinen, metro's en sneltrams geselecteerd. Spoorbanen in tunnels, museumspoorbanen en spoorbanen buiten gebruik zijn uitgesloten. Voor elke postcode is de kortste afstand tot de resterende selectie van spoorbanen bepaald waarna dummy's zijn berekend waarbij de spoorbaan binnen een gespecificeerde afstand ligt. Voor het gedragsmodel zijn dat <100 meter en 100-300 meter. Voor het oordelenmodel wordt de gemeten afstand gehanteerd waardoor dit in zekere zin ook een meer algemene stedelijkheidsindicator is. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Nabijheid hoogspanningsmasten

Afstand tot de dichtstbijzijnde hoogspanningsmast. Voor deze indicator is de Basisregistratie Topografie (BRT)TOP10NL gebruikt. Binnen de kaartlaag 'inrichtingselementen' zijn hoogspanningsmasten geselecteerd. Voor elke postcode is de kortste afstand tot een hoogspanningsmast bepaald waarna dummy's zijn berekend waarbij de hoogspanningsmast binnen een gespecificeerde afstand ligt. Voor het gedragsmodel zijn dat <100 meter en 100-300 meter, terwijl in het oordelenmodel de logaritme van de afstand tot een hoogspanningsmast is opgenomen. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Nabijheid zendmast (niet-ioniserende straling)

Afstand tot de dichtstbijzijnde zendmast. Voor deze indicator is de Basisregistratie Topografie (BRT)TOPIONL gebruikt. Binnen de kaartlaag 'inrichtingselementen' zijn zendmasten geselecteerd. Voor elke postcode is de kortste afstand tot een zendmast bepaald waarna dummy's zijn berekend waarbij de zendmast binnen een gespecificeerde afstand ligt. Voor het gedragsmodel zijn dat <100 meter en 100-300 meter, terwijl in het oordelenmodel de logaritme van de afstand tot een zendmast is opgenomen. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Nabijheid windturbines

Aantal windturbines in de omgeving van het PC6-gebied (bron: RIVM / BRT). Vanuit de centroïde van ieder PC6-gebied is het aantal windturbines binnen vier 'afstandsschijven' (0-500 meter; 500-1000 meter; 1000-1500 meter; 1500-2000 meter) berekend. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen lage (ashoogte <50 meter), middelhoge (ashoogte 50-150 meter) en hoge (ashoogte >150 meter) windturbines. In het gedragsmodel is het aantal windturbines van 0-500 meter en van 500-2000 meter opgenomen, ongeacht de grootte; in het oordelenmodel alleen het aantal middelhoge en hoge windturbines binnen 1000 meter. Voor windturbines is het peiljaar 2019. Er zijn geen eerdere peiljaren beschikbaar in deze definitie (onderscheid naar ashoogte), indicator wordt wel geüpdatet naar de toekomst

Funciemenging

Aandeel van andere dan woonfuncties in een gebied. Voor deze indicator is de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) gebruikt. In de BAG worden per pand een of meerdere functies gespecificeerd. Funciemenging kan per pand voorkomen (denk aan wonen boven winkels), maar ook in een gebied worden bepaald. In de BAG zijn alle verblijfsobjecten met status 'verblijfsobject in gebruik' en 'verblijfsobject in gebruik (niet ingemeten)' geselecteerd en gesommeerd per gebied. Daarvan is per functie het aandeel op alle verblijfsobjecten in hetzelfde gebied bepaald. Daarnaast zijn aan de functies oppervlakten toegekend door combinatie van de oppervlakten per object en de functie. Het aandeel is dan bepaald als de som van de oppervlakten per functie in een gebied gedeeld door de som van de oppervlakten van alle functies in hetzelfde gebied. De volgende functies zijn gebruikt:

- Winkels
- Kantoor
- Industrie

In het oordelenmodel zitten alleen de aandelen winkels naar oppervlak (500m) en industrie naar aantal (300m), terwijl in het gedragsmodel alle drie de functies als aandelen met een afstand van 300 meter zijn opgenomen. De peildatum van de indicator is het tweede kwartaal van 2018.

Nabijheid groen en water

Afstand tot en aandeel groen of water per gebied. Voor deze indicatoren is de Basisregistratie Topografie (BRT)TOP10NL gebruikt. Voor groen zijn binnen de kaartlaag 'terrein-vlak' de delen loofbos, naaldbos, gemengd bos, duin en grasland geselecteerd. Voor water is de kaartlaag 'waterdeel-vlak' gebruikt, waarbij zwembaden en waterzuiveringsinstallaties zijn uitgesloten. Voor elke postcode is het ruimtelijke aandeel van de delen binnen de postcode en de kortste afstand tot het betreffende deel bepaald. Wat betreft de nabijheid van groen, zit in het gedragsmodel het aandeel bos (<500m) en nabijheid duinen (<2km) en in het oordelenmodel het aandeel groen (<100m), nabijheid duinen en de afstand tot een bos (logaritme). Wat betreft de nabijheid van water, zit in het gedragsmodel het aandeel binnenwater (500m) en de afstand tot water (logaritme) en in het oordelenmodel een vervalcurve van het aandeel buitenwater. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Nabijheid duinen

Zie nabijheid groen en water.

Nabijheid open natuur

Oppervlakte met bodemgebruik 'Open natuur' in een straal van 500 meter van het PC6-gebied (bron: CBS). Voor het bepalen van de nabijheid van open natuur wordt gebruikgemaakt van het Bestand Bodemgebruik. Per PC6-gebied wordt de oppervlakte van het gebied met bodemgebruik 'Open natuur' in een straal van 500 meter van de centroïde van het PC6-gebied opgeteld en gedeeld door de oppervlakte van een cirkel met een straal van 500 meter.

Voor peildatum 1 januari jaar T wordt gebruikgemaakt van het meest recente Bestand Bodemgebruik met peildatum kleiner dan of gelijk aan jaar T . Voor peildatum januari 2018 was dat Bestand Bodemgebruik 2015.

Nabijheid agrarisch

Oppervlakte met bodemgebruik 'Agrarisch' in een straal van 500 meter van het PC6-gebied (bron: CBS). Voor het bepalen van de nabijheid van agrarisch wordt gebruikgemaakt van het Bestand Bodemgebruik. Per PC6-gebied wordt de oppervlakte van het gebied met bodemgebruik 'Agrarisch' in een straal van 500 meter van de centroïde van het PC6-gebied opgeteld en gedeeld door de oppervlakte van een cirkel met een straal van 500 meter.

Voor peildatum 1 januari jaar T wordt gebruikgemaakt van het meest recente Bestand Bodemgebruik met peildatum kleiner dan of gelijk aan jaar T . Voor peildatum januari 2018 was dat Bestand Bodemgebruik 2015.

Nabijheid semi-bebouwd

Oppervlakte met bodemgebruik 'Semi-bebouwd gebied' in een straal van 500 meter van het PC6-gebied (bron: CBS). Voor het bepalen van de nabijheid van semi-bebouwd gebied wordt gebruikgemaakt van het Bestand Bodemgebruik. Per PC6-gebied wordt de oppervlakte van het gebied met bodemgebruik 'Semi-bebouwd gebied' in een straal van 500 meter van de centroïde van het PC6-gebied opgeteld en gedeeld door de oppervlakte van een cirkel met een straal van 500 meter.

Aardbevingsrisico

Aantal geïnduceerde aardbevingen met een trillingssnelheid van minimaal 2,9 mm/s in het PC6-gebied (bron KNMI). Voor het bepalen van het aantal geïnduceerde aardbevingen met een trillingssnelheid wordt gebruikgemaakt van de voortplantingsformule van Bommer, Stafford en Ntinalexis (2019). Per door het KNMI geregistreerde aardbeving wordt de afstand van het epicentrum tot de centroïde van het PC6-gebied en, aan de hand van de formule, de maximale trillingssnelheid in het PC6-gebied bepaald. Vervolgens wordt het aantal aardbevingen dat boven een trillingssnelheid van 2,9 mm/s uitkomt geteld. De grenswaarde van 2,9 mm/s komt overeen met de grenswaarde waarboven schade aan gevoelige structuren en monumenten kan optreden. De definitie van deze indicator is hetzelfde als gehanteerd door IMG bij het bepalen van de vergoeding voor waardedaling als gevolg van aardbevingen.

Voor peildatum 1 januari jaar T wordt gebruikgemaakt van de alle geïnduceerde aardbevingen die hebben plaatsgevonden vanaf de start van de registratie door het KNMI (26 december 1986) tot en met 31 december jaar $T-1$.

Hittestress

Gemiddelde gevoelstemperatuur (PET-index) op een hete zomerdag 25 meter rond de woning. Voor deze indicator worden de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) en de hittekaart gevoelstemperatuur van de Klimaat-effectatlas van Stichting Climate Adaptation Services gebruikt. De hittekaart gevoelstemperatuur laat op iedere plek in Nederland de gevoelstemperatuur zien tijdens een extreem hete zomermiddag. De kaart toont waar het dan relatief warmer voelt en op welke plekken in de stad het dan het minst comfortabel is. Het gaat hier om de gevoelstemperatuur buiten, dus niet in gebouwen. De kaart presenteert de gemiddelde gevoelstemperatuur in °C voor het tijdvak van 12:00-18:00 lokale tijd voor een hete zomerdag. Die temperatuur wordt ook wel de fysiologisch equivalente temperatuur of PET genoemd. De gemiddelde PET-waarden binnen 25 meter van woningen zijn toegerekend aan deze woningen. Voor elke PC6 is vervolgens het gemiddelde bepaald voor de woningen binnen die PC6. De peildatum van de indicator is 1-1-2015.

Geluidsbelasting

Gemiddelde geluidsbelasting (dB; Lden) in het PC6-gebied (bron RIVM). De gemiddelde geluidsbelasting (Lden) op de locatie van de centroïde van het PC6-gebied. Om de

hoeveelheid geluid uit te drukken is gebruikgemaakt van Lden (Level Day-Evening-Night). Dit is een maat om uit te rekenen hoeveel geluid er gemiddeld per etmaal aanwezig is. Er wordt onderscheid gemaakt tussen geluid afkomstig van luchtvaart, treinverkeer, wegverkeer, industrie, windturbines en overige bronnen. De afzonderlijke bronnen worden ongewogen opgeteld, om de totale geluidsbelasting te bepalen $((100 * \log_{10}(\text{industrie} + \text{luchtvaart} + \text{spoor} + \text{weg} + \text{windturbine}) + 0,5) / 10)$.

Dit omgevingskenmerk bestaat uit bronnen met verschillende peiljaren (industrie 2008; luchtvaart 2016; spoor 2016; weg 2017; windturbine 2014).

Overstromingsrisico

Maximale overstromingsdiepte van het PC6-gebied (bron LIWO). De maximale overstromingsdiepte op de locatie van de centroïde van het PC6-gebied die volgens de scenario's tot ongeveer eens in de duizend jaar (of nog extremer) kunnen voorkomen. In de praktijk betekent dit dat een inwoner van dat PC6-gebied een kans van ongeveer 10% heeft om zo'n overstroming gedurende zijn leven mee te maken.

Op dit moment zijn alleen gegevens met peildatum 1-1-2019 beschikbaar. Deze worden gebruikt.

Luchtkwaliteit

Gemiddelde hoeveelheid fijnstof (PM10; microgram per m³) in de lucht in het PC6-gebied (bron RIVM). De gemiddelde concentratie fijnstof op de locatie van de centroïde van het PC6-gebied. Voor peildatum T wordt gebruikgemaakt van de gemiddelde concentratie in jaar T-1.

Verkeersveiligheid / Ongevallen

Aantal verkeersongevallen per hectare. Voor deze indicator wordt het Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland (BRON) gebruikt. In het BRON worden alle verkeersongevallen in Nederland opgenomen die door de politie en/of weginspecteurs van Rijkswaterstaat zijn vastgelegd. Dat kan zijn door middel van kenmerkenmeldingen of incidentmeldingen. In werkelijkheid vinden er veel meer ongevallen plaats, maar de politie wordt niet bij alle ongevallen geroepen en conform instructies worden lichtere ongevallen niet geregistreerd.

Voor elke meting worden de gegevens van het meetjaar waarin de peildatum valt en de twee jaren eraan voorafgaand meegenomen. Aanrijdingen met 'dier' en 'eenzijdig' worden niet meegenomen, evenals ongevallen op snelwegen. De ongevallen worden in BRON gelocaliseerd op basis van xy-coördinaten. Die zijn gecombineerd met de postcodevlakken om het aantal ongevallen per postcode te bepalen. Het aantal ongevallen per hectare is per postcode bepaald door het aantal ongevallen in de postcode te delen door het oppervlak

van de postcode. Van dit aantal wordt de logaritme bepaald. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Autodichtheid

Aantal auto's in privébezit per wegoppervlak. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van de CBS Microdata: GBAADRESOBJECT, GABPERSOON en RDWNPACT en van de Basisregistratie Topografie (BRT)TOPIONL. Leaseauto's blijven hierbij buiten beeld omdat die in de statistieken niet kunnen worden verbonden met een persoon en daarmee niet aan een adres. Ook ontbreekt de druk van auto's op een gebied van mensen die daar om andere redenen dan wonen (werk, winkelen, recreëren) komen. Het aantal auto's van bewoners in een gebied is berekend in verhouding tot het wegoppervlak in hetzelfde gebied, exclusief wegen voor snelverkeer en fietsers/brommers. Van deze verhouding is de logaritme bepaald.

Op de gegevens van de CBS Microdata is een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen of huishoudens) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen. Ontbrekende waarden zijn vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Winkelleegstand (leegstand niet-wonen vastgoed)

Het aantal leegstaande winkels als percentage van het totale aantal winkels binnen het PC4-gebied (bron: Locatus).

Dimensie Woningvoorraad

Oppervlakte woningen

Logaritme van het gemiddeld oppervlak van woningen (adressen met woonfunctie). Voor deze indicator is gebruikgemaakt van de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) waarbinnen is gekeken naar gebouwen met een woonfunctie en een status 'verblijfsobject in gebruik' en 'verblijfsobject in gebruik (niet ingemeten)'. Het gemiddelde is berekend binnen een gebied van 300 meter loopafstand tot de centrale postcode. De peildatum van de indicator is het tweede kwartaal van 2018.

Woonoppervlak per bewoner

Mediane woonoppervlak per bewoner. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van CBS Microdata: GBAADRESOBJECT, GBAPERSONEN en BAG. Per woning is het woonoppervlak per bewoner berekend door het oppervlak van de woning te delen door het (administratief bekende) aantal bewoners van de woning. Aggregatie naar hogere schaalniveaus (300 meter loopafstand van een centrale postcode) is gedaan door hier de mediaan van te bepalen.

Op de gegevens van de CBS Microdata is een aantal vaste bewerkingen gedaan om ont-hulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens/woningen waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen, huishoudens, woningen) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen. Ontbrekende waarden zijn vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Nabijheid monumenten

Aandeel gebouwen met een status als rijksmonument ten opzichte van alle panden in een gebied. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van de monumentendatabank van het Rijksmonumentenregister en van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). In de BAG zijn alle panden geselecteerd met een status als 'verblijfsobject in gebruik' (inclusief nog niet ingemeten objecten). Daarbij zijn alle panden meegenomen, ongeacht de functie. Het aandeel monumenten is bepaald als het aantal monumenten in een PC6 gedeeld door het totaal aantal gebouwen in hetzelfde gebied. Het aandeel binnen het 300-metergebied is bepaald o.b.v. de verhouding binnen PC6-gebieden die zich binnen 300 meter loopafstand van de centrale postcode bevinden. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Bouwhoogte

Aandeel adressen in gebouwen met woonfunctie per bouwhoogteklasse ten opzichte van alle adressen in gebouwen met een woonfunctie. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Uit de BAG zijn objecten geselecteerd met een woonfunctie en een status 'verblijfsobject in gebruik' en 'verblijfsobject in gebruik (niet ingemeten)'. De AHN is gebruikt om per gebouw de hoogte ten opzichte van het maaiveld te bepalen. De aandelen van specifieke bouwhoogten in een gebied zijn bepaald binnen een gebied van 300 meter loopafstand tot de centrale postcode. In het gedragsmodel is alleen de bouwhoogte >30 meter opgenomen, in het oordelenmodel ook de bouwhoogte van woningen tussen de 22,5 en 30 meter. De peildatum van de indicator is het tweede kwartaal van 2018.

Woningleegstand

Aantal leegstaande woningen in het jaar voorafgaand aan peildatum als aandeel van alle woningen in het gebied (populatie). Voor deze indicator is gebruikgemaakt van de leegstandsmonitor van het CBS. In deze monitor is de administratieve leegstand voor alle soorten vastgoed bepaald. Of een vastgoedobject administratief leegstaat of niet, is bepaald op basis van de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen), WOZ (Waardering Onroerende Zaken), BRP (Basisregistratie Personen) en HR (Handelsregister). Een verblijfsobject behorend tot de vastgoedvoorraad volgens de BAG, staat administratief leeg als hier volgens de BRP geen persoon staat ingeschreven, én als er volgens de WOZ geen gebruiker is, én als er geen sprake is van inschrijving als bedrijf in het Handelsregister. Hierop zijn de woningen in

minderung gebracht met een – voor leegstand – onwaarschijnlijk energiegebruik. Er is daarbij uitgegaan van de lage drempelwaarde. Leegstaande woningen worden alleen als zodanig beschouwd als zij in een kalenderjaar niet meer gas en/of elektra verbruiken dan 5% van alle vergelijkbare bewoonde woningen. Dit geldt alleen voor woningen die zowel op het peilmoment zelf als een jaar eerder leeg stonden. Voor die woningen is een dergelijke hoog energieverbruik, anders dan voor kortdurend leegstaande woningen, onwaarschijnlijk. In de monitor zijn gegevens opgenomen op het niveau van buurten, wijken en gemeenten. Die zijn toegerekend naar postcodegebieden op basis van de beschikbare gegevens op het laagste schaalniveau. De peildatum van de indicator is 2017.

Bouwperiode

Aandeel adressen in gebouwen met woonfunctie voor een specifieke bouwperiode ten opzichte van alle adressen in gebouwen met een woonfunctie (bron: BAG). Voor deze indicator is gebruikgemaakt van de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) waarbinnen is gekeken naar gebouwen met een woonfunctie en een status ‘verblijfsobject in gebruik’ en ‘verblijfsobject in gebruik (niet ingemeten)’. De aandelen ten opzichte van alle bouwperiodes zijn bepaald binnen een gebied van 500 meter loopafstand tot de centrale postcode. De aandelen van woningen met een specifieke bouwperiode zijn bepaald voor de volgende klassen: bouwjaar voor 1900; bouwjaar 1900–1920; bouwjaar 1921–1945; bouwjaar 1946–1960; bouwjaar 1961–1970; bouwjaar 1971–1980; bouwjaar 1981–1990; bouwjaar 1991–2000; bouwjaar 2001–2010; bouwjaar na 2010.

In het oordelenmodel zijn enkel de volgende bouwperiodes opgenomen: bouwjaar <1900; bouwjaar 1900–1920; bouwjaar 1921–1945; bouwjaar 1961–1970. De peildatum van de indicator is het tweede kwartaal van 2018.

Particuliere huur

Aandeel particuliere huurwoningen met een lage WOZ-waarde binnen 300 meter loopafstand van een centrale postcode. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van CBS Microdata: GBAADRESOBJECT, BAG, EIGENDOM, WOZ-waarde. Eigendom wordt vastgesteld op basis van maximaal twee natuurlijke- of niet-natuurlijke eigenaren uit de Basisregistratie Kadaster (BRK). Indien de eigenaren in de BRK niet bekend zijn, dan wordt de LV WOZ (Landelijke Voorziening WOZ) gebruikt om de eigenaren mee aan te vullen. De WOZ-gegevens zijn afkomstig van de Belastingdienst.

Per gebied (300 meter loopafstand van een centrale postcode) is het aantal particuliere huurwoningen met een lage WOZ-waarde bepaald. Daarbij is de grens van de WOZ-waarde bepaald op het eerste kwintiel van de WOZ-waarde van de particuliere huurwoningen in de COROP-plusregio waar het gebied in ligt. Het aandeel is bepaald door het aantal particuliere

huurwoningen met een lage WOZ-waarde te delen door het totale aantal woningen in hetzelfde gebied.

Op de gegevens van de CBS Microdata is een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens/woningen waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen, huishoudens, woningen) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen. WOZ-waarden zijn afgerond op 1000-tallen. Ontbrekende waarden zijn vervolgens uit de omliggende postcodegebieden geïmputeerd. De peildatum van de indicator is 1-1-2018 (inkomens en vermogen over 2017).

Aandeel koopwoningen

Aandeel koopwoningen binnen 300 meter loopafstand van een centrale postcode. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van CBS Microdata: GBAADRESOBJECT, BAG, EIGENDOMBAG. Het eigendom van woningen wordt vastgesteld op basis van maximaal twee natuurlijke of niet-natuurlijke eigenaren uit de Basisregistratie Kadaster (BRK). Indien de eigenaren in de BRK niet bekend zijn, wordt de LV WOZ (Landelijke Voorziening WOZ) gebruikt om de eigenaren mee aan te vullen. Op de gegevens van de CBS Microdata, is een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen of huishoudens) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen. Ontbrekende waarden zijn vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. De aandelen zijn berekend binnen een gebied van 300 meter loopafstand tot de centrale postcode. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Financieel kwetsbare eigenaar-bewoners

Aantal eigenaar-bewoners met een hypotheekschuld van meer dan € 100.000 en een lage welvaartspositie ten opzichte van alle bewoners binnen 500 meter loopafstand van een centrale postcode. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van CBS Microdata: GBAADRESOBJECT, BAG, EIGENDOM, GBAPERSOON, EIGENDOM, INHATAB (inkomen), VEHTAB (vermogen). De inkomensgegevens worden ontleend aan de inkomensstatistiek, waarvoor de belangrijkste dataleverancier de Belastingdienst is. Daarnaast worden gegevens verzameld uit de registraties van de studiefinanciering van de Dienst Uitvoering Onderwijs (DUO). Het betreft de Tegemoetkoming studiekosten voor personen jonger dan 18 jaar en de Wet Studiefinanciering. Verder wordt gebruikgemaakt van demografische gegevens over de huishoudenssamenstelling van de bevolking, gegevens van de Polisadministratie en gegevens over inschrijvingen in het onderwijs. Hypotheekschulden worden eveneens gebaseerd op gegevens van de Belastingdienst. Dit betreft de stand van de schuld waarover rente verschuldigd is. Opgebouwde tegoeden voor de aflossing van de hypotheek via

kapitaalverzekeringen, spaar- en beleggingshypotheken en dergelijke zijn onbekend en hierop niet in mindering gebracht. Om de welvaartspositie te bepalen zijn particuliere huishoudens verdeeld in 100 groepen van gelijke omvang op basis van het vermogen en het gestandaardiseerd inkomen. Tot de lage welvaartsgroep worden de huishoudens gerekend die tot de laagste 20% behoren.

Op de gegevens van de CBS Microdata, is een aantal vaste bewerkingen gedaan om ont-hulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen of huishoudens) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen. Ontbrekende waarden zijn vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. De aandelen zijn berekend binnen een gebied van 500 meter loopafstand tot de centrale postcode. De peildatum van de indicator is 1-1-2018 (inkomens en vermogen over 2017).

Overbewoning

Aandeel woningen in een gebied binnen 300 of 500 meter loopafstand van de centrale postcode waarin het gemiddelde oppervlak per bewoner kleiner is dan 20m². Voor deze indicator is gebruikgemaakt van CBS Microdata: GBAADRESOBJECT, GBAHUISHOUDENS, GBAPERSONEN en BAG. Per woning is het woonoppervlak per bewoner bepaald door het woonoppervlak van de woning te delen door het administratief bekende aantal inwoners van de woning. Het aandeel woningen waar per bewoner weinig woonruimte is, is bepaald door alle woningen in een gebied met een oppervlak per bewoner kleiner dan verschillende oppervlaktegrenzen te delen door het totale aantal woningen in hetzelfde gebied. Voor de gebruikte indicator is hierbij de grenswaarde van 20 m² gebruikt. In het gedragsmodel is een afstand van binnen 300 meter van de centrale postcode gebruikt, in het oordelenmodel is dit van binnen 500 meter gedaan.

Op de gegevens van de CBS Microdata, is een aantal vaste bewerkingen gedaan om ont-hulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens/woningen waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen, huishoudens, woningen) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen. Ontbrekende waarden zijn vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Woningtypen

Aandeel specifieke woningtypen (bron: BAG). Op basis van de BAG (aantal adressen per pand en relatie van panden tot naastliggende panden) is het woningtype bepaald van alle woningen in de BAG. Hiermee zijn de volgende woningtypen geïdentificeerd:

- appartement
- rijwoning
- hoekwoning
- twee-onder-een-kap
- vrijstaand

Per gebied is het aandeel van de woningtypen bepaald als het aantal van een specifiek type gedeeld door het totale aantal woningen in hetzelfde gebied. De peildatum is 1-1-2018.

Dimensie Voorzieningen

Nabijheid voorzieningen

Gemiddelde afstand (gemeten over de weg) van personen in een postcodegebied tot de voorziening. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van CBS Microdata. De afstand tot voorzieningen is bepaald voor onderwijs-, horeca-, cultuur-, zorg-, winkel- en vervoersvoorzieningen. Onder onderwijsvoorzieningen worden verstaan:

- kinderdagverblijf
- buitenschoolse opvang
- basisonderwijs
- voortgezet onderwijs

De locaties van schoolvestigingen worden aan het CBS geleverd door de Dienst Uitvoering Onderwijs van het ministerie van OCW (DUO). De gegevens voor kinderopvang zijn gebaseerd op het Landelijk Register Kinderopvang (LRK).

Onder horecavoorzieningen worden verstaan:

- cafés
- restaurants
- hotels
- cafetaria's

Tot café worden gerekend: café, koffiehuis, coffeeshop, discotheek, seks/nachtclub en partycentrum. Tot cafetaria worden gerekend: fastfoodrestaurant, grillroom/shoarmazaak, lunchroom, pannenkoekenhuis en ijssalon. Tot restaurant worden gerekend: restaurant, café-restaurant en afhaal/thuisbezorging. Tot hotel wordt gerekend: hotel en hotel-restaurant. Locatus heeft CBS de locaties geleverd van de horecagelegenheden.

Onder cultuurvoorzieningen worden verstaan:

- bibliotheek
- museum
- instelling voor podiumkunsten
- poppodium
- bioscoop
- attractie

Met bibliotheken worden bedoeld: vestigingen en servicepunten. De miniservicepunten, zelfbedieningsbibliotheken en de bibliobussen zijn niet opgenomen. Een instelling voor podiumkunsten is een locatie waar podiumkunsten, zoals zang, dans en/of cabaret kunnen worden uitgevoerd. Een attractie kan bijvoorbeeld een pretpark, dierentuin en/of binnenspeeltuin zijn. De gegevens zijn door Locatus aangeleverd aan het CBS.

Onder winkelvoorzieningen worden verstaan:

- supermarkt
- winkels voor overige dagelijkse behoeften
- warenhuis

Voor supermarkten wordt uitgegaan van een winkel met meerdere soorten dagelijkse artikelen en een minimale oppervlakte van 150 m². Een winkel met overige dagelijkse levensmiddelen is een groenteboer, bakker, vlaaiwinkel, toko, chocoladewinkel, koffie/theewinkel, delicatessenwinkel, kaaswinkel, mini supermarkt, notenwinkel, poelier, reformwinkel, slagerij, slijterij, tabakwinkel, visboer, zoetwarenwinkel, nachtwinkel, wijnwinkel en ziekenhuiswinkel. De locaties worden aan het CBS geleverd door Locatus.

Onder zorgvoorzieningen worden verstaan:

- huisartsenpraktijk
- huisartsenpost
- apotheek
- ziekenhuis (inclusief en exclusief buitenpoli)

Een huisartsenpraktijk is een pand of ruimte waarin één of meer huisartsen (samen)werken. Een huisartsenpost is een plaats waar huisartsen uit de regio de avond-, nacht- en weekenddiensten verzorgen. In het geval van wisseldiensten wordt het gemiddelde van de afstanden tot alle huisartsenposten binnen dat cluster gerekend. Bij apotheken worden ook apotheekhoudende huisartsen meegerekend. Een ziekenhuis is een instelling voor onderzoek, behandeling en verpleging van zieken. In een ziekenhuis kunnen patiënten voor meer dan 24 uur opgenomen worden en er kunnen grote operaties worden uitgevoerd. Een

buitenpolikliniek is een locatie van een ziekenhuis waar niet-bedlegerige patiënten worden behandeld of gecontroleerd. Patiënten worden er niet voor meer dan 24 uur opgenomen en er worden geen grote operaties uitgevoerd. Het Nivel (Nederlands Instituut voor onderzoek van de gezondheidszorg) verstrekt de adressen van huisartsen en apothekhoudende huisartsen. De VHN (Vereniging Huisartsenposten Nederland) verstrekt de adressen van huisartsenposten, zo mogelijk aangevuld met huisartsenposten die geen lid zijn van de vereniging. Het RIVM verstrekt de adressen van ziekenhuizen en buitenpoliklinieken.

Onder vervoersvoorzieningen worden verstaan:

- oprit snelweg
- treinstation
- overstapstation
- ov-halte

Rijkswaterstaat levert de locaties van treinstations, Prorail levert aanvullende gegevens over treinstations, en de spoorkaarten op de stations geven de indeling van de treinstations. Oproppen worden door het CBS afgeleid van de BRT. De afstand tot een ov-halte is buiten de microdataomgeving van het CBS bepaald op basis van de gegevens van OpenOV van Stichting OpenGeo.

Afstanden worden berekend van een bewoond adres tot het dichtstbijzijnde bezoekadres van een voorziening, waarbij wordt uitgegaan van de afstand over de verharde (auto)weg, dus niet over fiets- en voetpaden. De gemiddelde afstand per gebied tot een voorziening wordt berekend door het gemiddelde te nemen van de berekende afstand voor alle personen die wonen in dat gebied. Per type voorzieningen zijn de gemiddelde afstanden (voor de voorzieningen die eronder vallen) bepaald, waarvoor de logaritme is berekend.

Op de gegevens van de CBS Microdata is een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens/woningen waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen, huishoudens, woningen) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen.

De peildatum van de indicator is 1-1-2018 (cultuurvoorzieningen 1-1-2017).

Concentratie van voorzieningen (in ringen)

Aantal voorzieningen binnen gespecificeerde afstanden. Het gemiddeld aantal voorzieningen binnen een vaste afstand per gebied wordt berekend door het gemiddelde te nemen van de berekende aantallen voorzieningen per persoon, voor alle personen in dat gebied.

Hoe meer voorzieningen aanwezig zijn binnen de vaste afstand, hoe meer keuze de inwoners van het gebied voor deze voorziening hebben. De vaste afstanden zijn bepaald op 1, 3, 5, 10, 20 of 50 kilometer. Daarbij gelden de volgende vaste afstanden per type voorziening:

- 1, 3 en 5 kilometer: supermarkten, overige dagelijkse winkels, kinderopvang, basisscholen, cafés, cafetaria's en restaurants
- 3, 5 en 10 kilometer: overige scholen
- 5, 10 en 20 kilometer: warenhuizen, hotels, musea, instellingen voor podiumkunsten en bioscopen
- 10, 20 en 50 kilometer: attracties

De peildatum van de indicator is 1-1-2018 (cultuurvoorzieningen 1-1-2017).

Sportaccommodaties

Omvang en diversiteit van het sportaanbod in de omgeving van het PC6-gebied (onderdeel van voorzieningenindex gedragsmodel). De som van het aantal sportaccommodaties per categorie, gewogen met een exponentieel afvlakkende functie, in de gemeente (bron: Database Sportaanbod, Mulier Instituut). Door gebruik van de weegfunctie telt een extra accommodatie in een bepaalde categorie steeds minder zwaar mee voor de eindscore. Hierbij wordt een indeling in 15 categorieën gehanteerd: zaalsporteenheden (algemeen), voetbalvelden, tennisbanen, hockeyvelden, korfbalvelden, handbalvelden, honkbalvelden, atletiekbanen, rugbyvelden, zwembaden, golfbanen, klimsport, maneges, schaatsbaan, overig (o.a. fitness, squash, motorsport). De peildatum van het bronbestand is 28 januari 2021.

Baanbereikbaarheid

Het aantal banen per hoofd van de beroepsbevolking in de omgeving van een PC4-gebied (bron: CBS/LISA). Voor het bepalen van de baanbereikbaarheid van een PC4-gebied wordt het aantal bereikbare banen in de eigen gemeente en omliggende gemeenten berekend, gecontroleerd voor concurrentie door andere potentiële werknemers. Het aantal banen en de omvang van de beroepsbevolking per PC4-gebied wordt berekend op basis van meerdere bronnen. Voor het bepalen van het aantal banen in een PC4-gebied worden gegevens van CBS en LISA gebruikt. Het aantal banen van werknemers per gemeente (CBS Statline) wordt verdeeld over de PC4-gebieden met de LISA-gegevens. De randtotalen op gemeentenniveau sluiten dus aan bij de randtotalen op CBS Statline. Voor het bepalen van de omvang van de beroepsbevolking per PC4-gebied worden meerdere CBS Statline tabellen gebruikt.

De berekening van de baanbereikbaarheid geschiedt vervolgens als volgt. Eerst wordt per gemeente de reistijd naar alle gemeenten in Nederland bepaald en vervolgens de mate waarin de banen en (potentiële) werknemers meetellen bij het berekenen van de score.

Banen en werknemers in de eigen gemeente of een buurgemeente tellen daarbij zwaarder mee dan die van een gemeente verder weg. Het exacte gewicht van de gemeenten volgt uit de reistijdvervalcurve. De som van het aantal gewogen bereikbare banen, gedeeld door de het aantal gewogen bereikbare (potentiële) werknemers dat om die banen concurreert, is de baanbereikbaarheid van een PC4-gebied.

De peildatum van de indicator is 1 januari 2018.

Dimensie Sociale samenhang

Diversiteit levensfase

Herfindahlindex die de diversiteit van huishoudens in een gebied binnen 300 meter loopafstand van de centrale postcode weergeeft. De index is gebaseerd op het aandeel van de volgende typen huishoudens in een gebied:

- studenten
- eenpersoonshuishouden tot 40 jaar
- eenpersoonshuishouden 40–70 jaar
- eenpersoonshuishouden 70-plus
- tweepersoonshuishouden tot 40 jaar
- tweepersoonshuishouden 40–70 jaar
- tweepersoonshuishouden 70-plus
- gezin met jonge kinderen (jongste kind <13 jaar)
- gezin met oudere kinderen (jongste kind >12 jaar)
- institutioneel
- overig

De herfindahlindex is berekend volgens de formule $HHI = 1 - \sum_{i=1}^N s_i^2$, waarbij S het aandeel van een categorie i is in het totaal en N het aantal categorieën is. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van CBS Microdata: GBAADRESOBJECT, GBAHUISHOUDENS, GBAPERSONEN en INHATAB, waarbij de categorie studenten is ontleend aan de categorie 'studentenhuishouden' in de inkomensstatistiek. Op de gegevens van de CBS Microdata is een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen of huishoudens) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen. Ontbrekende waarden zijn geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Inwonersdichtheid

Aantal inwoners per hectare binnen 300 meter loopafstand van de centrale postcode. Hiervoor is gebruikgemaakt van het 'vierkantenbestand' van 100 x 100 meter van het CBS waarin ook het aantal inwoners per vierkant is opgenomen. Waarden per vierkant zijn omgerekend naar postcodes naar rato van het overlappende oppervlak van de postcodes met de vierkanten. Ontbrekende waarden zijn geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. In het gedragsmodel is in tegenstelling tot het oordelenmodel de logaritme van deze indicator opgenomen. De peildatum is 2017.

Mutatiegraad

Gemiddeld aandeel verhuizingen van personen naar niet-recente woningen gedurende een periode van 3 jaar voorafgaand aan de peildatum binnen een gebied van 100 meter rond de centrale postcode. Voor deze indicator is gebruikgemaakt van CBS Microdata: GBAADRESOBJECT, GBAHUISHOUDENS, GBAPERSONEN en BAG. Per adres zijn alle mutaties van personen en huishoudens bepaald gedurende 3 jaar voorafgaand aan de peildatum. Hierop zijn de mutaties naar recent gebouwde woningen (bouwjaar 2 jaar voor de mutatedatum) in mindering gebracht. De mutatiegraad van de gebruikte indicator is bepaald als het aantal mutaties van personen in een gebied gedeeld door het aantal woningen in hetzelfde gebied.

Op de gegevens van de CBS Microdata is een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Waarden van gebieden zijn leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens/woningen waar het om gaat kleiner is dan 10 en alle categorieën die sommeren tot een totaal (personen, huishoudens, woningen) zijn afgerond op 5-tallen om 'terugrekenen' van ontbrekende waarden te voorkomen. Ontbrekende waarden zijn vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. De peildatum van de indicator is 1-1-2018.

Ontwikkeling aantal huishoudens

Aantal huishoudens per PC6-gebied t.o.v. het aantal huishoudens in het jaar ervoor (bron CBS/GBA). De ontwikkeling van het aantal huishoudens is berekend door middel van de formule: $(\text{aantal huishoudens in peiljaar } T / \text{aantal huishoudens in peiljaar } T-1) - 1$. Hierbij is gebruikgemaakt van het ruimtelijk gewogen aantal huishoudens in beide jaren.

Voor deze indicator wordt gebruik gemaakt van CBS Microdata. Op gegevens die uit de CBS Microdata komen, wordt een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Zo worden waarden van postcodegebieden leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens waar het om gaat kleiner is dan 10. Bij aandelen worden ook aandelen van 0 en 1 leeggemaakt om onthulling te voorkomen. De waarden worden vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden. De peildatum van de indicator is 1 januari 2018 in peiljaar T en 1 januari 2017 in peiljaar T-1.

Ervaren sociale cohesie

De ervaren sociale cohesie in (de omgeving van) een PC6-gebied (bron CBS Microdata). De rekenmethode van de indicator Sociale cohesie komt in grote lijnen overeen met de rekenmethode van die van Overlast (dimensie Overlast en onveiligheid). Een meer gedetailleerde beschrijving van de werkwijze is daar te vinden. In de Veiligheidsmonitor zitten vijf stellingen die aan sociale cohesie raken:

- “De mensen in de buurt gaan op een prettige manier met elkaar om”
- “Ik woon in een gezellige buurt waar mensen elkaar helpen en dingen samen doen”
- “Ik voel me thuis bij de mensen die in de buurt wonen”
- “Ik heb veel contact met andere buurtbewoners”
- “De mensen in de buurt kennen elkaar nauwelijks”

Deze vragen vormen de ‘dimensies’ van sociale cohesie. Van elk van deze vragen wordt per (combinatie van) PC4-gebieden het aandeel bepaald dat deze bevestigend beantwoordt. Vervolgens wordt met behulp van een deaggregatiemodel de score per PC6-gebied bepaald. De vijf dimensies worden gewogen samengenomen in de indicator ‘Sociale cohesie’ op basis van het eerste component van een principale componentenanalyse (hier wijkt de indicator dus af van ‘Ervaren overlast’, waar een regressiemodel wordt gebruikt).

Voor deze indicator wordt gebruikgemaakt van CBS Microdata. Op gegevens die uit de CBS Microdata komen, wordt een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Zo worden waarden van postcodegebieden leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens waar het om gaat kleiner is dan 10. Bij aandelen worden ook aandelen van 0 en 1 leeggemaakt om onthulling te voorkomen. De waarden worden vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden.

De Veiligheidsmonitorjaargangen van 1993 tot en met T-1 zijn gebruikt voor de score op 1 januari van peiljaar T.

Dimensie Overlast en onveiligheid

In LBM 2.0 bestond de dimensie Veiligheid uit ervaren overlast en geregistreerde misdrijven (geweldd misdrijven, berovingen op straat, vernielingen, verstoringen openbare orde en woninginbraken). In LBM 3.0 kent de dimensie Overlast en onveiligheid een aangepaste indicator ervaren overlast. Verder is deze uitgebreid met ervaren onveiligheid en zijn de geregistreerde misdrijven enigszins aangepast.

Geregistreerde misdrijven

De dimensie Overlast en onveiligheid bestaat onder andere uit drie indicatoren voor geregistreerde misdrijven. Deze zijn afkomstig uit de BVI (Basis Voorziening Informatie), de

managementinformatietool van de politie. Als misdrijf wordt een registratie geteld waar een aangifte en/of slachtoffer en/of verdachte aan gekoppeld is. De telwijze is gelijk aan de wijze waarop de politie in jaarverslagen en andere publicaties cijfers presenteert. Door andere peilmomenten kunnen de cijfers afwijken van eerdere publicaties. Het aantal geregistreerde misdrijven is niet gelijk aan de cijfers die door het CBS worden gepubliceerd. Redenen zijn een andere filtering, indeling van delictcategorieën en het meetellen van misdrijven vastgelegd door de Koninklijke Marechaussee.

We hebben vijf categorieën van met leefbaarheid samenhangende misdrijven bepaald:

1. Inbraken (in woningen dan wel box/garage/schuur/tuinhuis);
2. Diefstallen (uit/vanaf motorvoertuigen, van motorvoertuigen, (brom- en snor)fietsen, zakkenrollerij, en diefstal af/uit/van overige voertuigen);
3. Geweldd misdrijven (zedemisdrijven, moord en doodslag, openlijk geweld, bedreiging, mishandeling, straatroof en overval);
4. Vernielingen (zaakbeschadigingen en overlast uitgaansgelegenheden/horeca);
5. Ordeverstoringen (aantasting van de openbare orde).

Vergeleken met LBM 2.0 zijn er twee wijzigingen. Ten eerste zijn straatroven niet meer als afzonderlijke indicatoren opgenomen, maar zijn deze vanwege de lage aantallen samengevoegd met de overkoepelende categorie van geweldd misdrijven. Ten tweede bleken in de uiteindelijke modelspecificatie woninginbraken niet langer een significante bijdrage te leveren bovenop de andere indicatoren van de dimensie Overlast en onveiligheid. Tot slot is een nieuwe categorie van voertuigdiefstallen geconstrueerd, maar deze overleefde de kwantitatieve toets evenmin.

De geraadpleegde BVI bevat de integrale tellingen van geregistreerde misdrijven over 2017. De aantallen misdrijven in de BVI komen vrijwel perfect overeen met de door de politie gepubliceerde randtotalen op het niveau van Veiligheidsregio's.²² In tegenstelling tot LBM 2.0 is daarom geen herweging naar de randtotalen van het CBS uitgevoerd. Alle geregistreerde misdrijven zijn voorzien van een lokalisering. Voor 77,4% betreft dit een geldige PC6, en voor de overige 22,6% zijn de XY-coördinaten van de plaats delict opgenomen. Voor deze restcategorie hebben we de dichtstbijzijnde PC6-centroïde als proxy gehanteerd voor het PC6-gebied waarbinnen het misdrijf is gepleegd. Vervolgens is een ruimtelijk gemiddelde genomen over de omringende PC6-gebieden met een vervalcurve die zich uitstrekt tot op buurniveau.

²² <https://data.politie.nl/#/Politie/nl/dataset/47013NED/table>. Voor het laatst geraadpleegd op 2 augustus 2021.

Alle drie de misdrijfindicatoren komen zowel in het gedrags- als het oordelenmodel voor, maar zijn daarin verschillend geoperationaliseerd. In het gedragsmodel is de logaritme van het ruimtelijke gemiddelde op PC6-niveau van alle drie de misdrijfcategorieën opgenomen. In het oordelenmodel is het deciel van de waarde van elk PC6-gebied binnen de landelijke verdeling op PC6-niveau gehanteerd.

Ervaren overlast

De ervaren overlast in (de omgeving van) een PC6-gebied (bron CBS Microdata). De indicator voor overlast is een gewogen samenstelling van zes indicatoren voor de mate van overlast in de woonomgeving:

- overlast van drugsgebruik
- overlast van jongeren
- overlast van omwonenden
- vernielingen aan openbare werken
- rommel op straat
- bekladding

De selectie en weging van de dimensies voor de index volgt uit een analyse van het feitelijke woongedrag van mensen in een wijk, en geeft aan welke aspecten van leefbaarheid mensen belangrijk vinden en in welke mate.²³ In de kern wordt de indicator 'ervaren overlast' berekend door op PC6-niveau een schatting te maken van de mate van overlast op elk van de zes bovengenoemde indicatoren en deze schattingen te vermenigvuldigen met het gewicht van de indicator.

De Veiligheidsmonitor is een enquête op basis van een steekproef van personen verspreid over heel Nederland. Het aantal deelnemers aan de enquête op zeer laag regionaal schaalniveau is onvoldoende om betrouwbare uitspraken over de mate van overlast te doen. Om tot betrouwbare schattingen van de mate van overlast te komen wordt daarom voor elke indicator op het niveau van (combinaties van) PC4-gebieden een schatting gemaakt van het aandeel van de inwoners dat overlast ervaart. De schattingen worden vervolgens in twee stappen gedeaggregeerd naar het niveau van PC4- en PC6-gebieden op basis van kenmerken van bewoners en woonomgeving. Hiervoor wordt per overlastindicator een statistisch model gebruikt. Elk deaggregatiemodel 'verdeelt' de voorspelde waarde van de overlastindicator binnen het grotere gebied. De gemiddelde ervaren overlast in het bovenliggende gebied blijft gelijk. De kenmerken voor deaggregatie zijn afkomstig uit verschillende

²³ KnoI, F., Marlet, G. en Singelenberg J. (2006). De Kanskaart van Nederland. Rotterdam: SEV; Marlet, G.A. en Van Woerkens, C.M.C.M. (2006). Het model achter de Kanskaart. In: De Kanskaart van Nederland. Rotterdam: SEV.

bronnen (zie Tabel B2.1). Ten slotte worden de geschatte scores voor elk van de zes indicatoren van overlast gewogen en samengenomen in de indicator 'Ervaren overlast'.

Tabel B2.1 Overzicht van de variabelen die gebruikt zijn voor het bepalen van het de-aggregatiemodel van Ervaren overlast, Ervaren onveiligheid en Sociale cohesie

Kenmerk	Bron
Bewoners	
<u>Personen</u> aandeel 0 t/m 9 jaar	CBS Microdata
<u>Personen</u> aandeel 10 t/m 19 jaar	CBS Microdata
<u>Personen</u> aandeel 15 t/m 24 jaar	CBS Microdata
<u>Personen</u> aandeel 15 t/m 74 jaar	CBS Microdata
<u>Personen</u> aandeel 65 jaar en ouder	CBS Microdata
Huishoudens	
aandeel eenpersoons	CBS Microdata
aandeel meerpersoons met kinderen	CBS Microdata
aandeel meerpersoons zonder kinderen	CBS Microdata
gemiddelde huishoudensgrootte	CBS Microdata
Niet-werkenden	
aandeel (t.o.v. potentiële beroepsbevolking)	CBS Microdata
aandeel niet-werkende 15 t/m 24 jarigen	CBS Microdata
Bebouwde omgeving	
omgevingsadressendichtheid	BAG
afstand tot het centrum	BAG
aandeel woningen	BAG
aandeel winkels	BAG
aandeel kantoren	BAG
gemiddeld oppervlak woningen	BAG
aandelen naar bouwjaar (voor 1945; 1945-1959; 1960-1979; 1980-1999; 2000 en nieuwer)	BAG
Arbeidsmarkt	
baanbereikbaarheid	Atlas Research o.b.v. CBS Statline
baanbereikbaarheid voor jongeren	Atlas Research o.b.v. CBS Statline, LISA
Interactie arbeidsmarkt – niet-werkenden	
baanbereikbaarheid bovengemiddeld * aandeel niet-werkenden	Atlas Research o.b.v. CBS Statline, CBS Microdata
baanbereikbaarheid voor jongeren bovengemiddeld * aandeel niet-werkenden 15 t/m 24 jaar	Atlas Research o.b.v. CBS Statline, CBS Microdata, LISA

De Veiligheidsmonitorjaargangen van 1993 tot en met T-1 zijn gebruikt voor de score op 1 januari van peiljaar T.

Voor deze indicator wordt gebruikgemaakt van CBS Microdata. Op gegevens die uit de CBS Microdata komen, wordt een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen.

Zo worden waarden van postcodegebieden leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens waar het om gaat kleiner is dan 10. Bij aandelen worden ook aandelen van 0 en 1 leeggemaakt om onthulling te voorkomen. De waarden worden vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden.

In beide modellen is ervaren overlast samengevoegd met ervaren onveiligheid. In het oordelenmodel is dit gedaan door het gemiddelde van de gestandaardiseerde scores voor ervaren onveiligheid (lineair) en ervaren overlast (kwadraat) te bepalen.

Ervaren onveiligheid

De ervaren onveiligheid in (de omgeving van) een PC6-gebied (bron CBS Microdata). De rekenmethode van indicator Ervaren onveiligheid komt in grote lijnen overeen met de rekenmethode van die van Ervaren overlast (zie hierboven). Een meer gedetailleerde beschrijving van de werkwijze is daar te vinden. In de Veiligheidsmonitor zitten vijf vragen die raken aan de ervaren onveiligheid in een buurt:

- "Komt het wel eens voor dat u 's avonds niet open doet omdat u het niet veilig vindt?"
- "Komt het wel eens voor dat u in uw eigen buurt omloopt of omrijdt om onveilige plekken te vermijden?"
- "Komt het wel eens voor dat u zich onveilig voelt als u 's avonds bij u in de buurt op straat loopt?"
- "Komt het wel eens voor dat u zich onveilig voelt als u 's avonds alleen thuis bent?"
- "Voelt u zich wel eens onveilig in uw eigen buurt?"
- "Als u de veiligheid in uw buurt een rapportcijfer zou mogen geven van 1 tot en met 10, welk cijfer zou u dan geven?"

Deze vragen vormen de 'dimensies' van ervaren onveiligheid. Van elk van deze vragen wordt per (combinatie van) PC4-gebieden het aandeel bepaald dat deze bevestigend beantwoordt. Vervolgens wordt met behulp van een deaggregatiemodel de score per PC6-gebied bepaald. De vijf dimensies worden gewogen samengenomen in de indicator 'Ervaren onveiligheid' op basis van de eerste component van een principale componentenanalyse (hier wijkt de indicator dus af van Ervaren overlast, waar een regressiemodel wordt gebruikt).

Voor deze indicator wordt gebruikgemaakt van CBS Microdata. Op gegevens die uit de CBS Microdata komen, wordt een aantal vaste bewerkingen gedaan om onthulling te voorkomen. Zo worden waarden van postcodegebieden leeggemaakt als het onderliggend aantal personen/huishoudens waar het om gaat kleiner is dan 10. Bij aandelen worden ook aandelen van 0 en 1 leeggemaakt om onthulling te voorkomen. De waarden worden vervolgens geïmputeerd uit de omliggende postcodegebieden.

Bijlage 3: Beschrijving niet-opgenomen kenmerken

Deze bijlage bevat een korte beschrijving van de omgevingskenmerken die door de inhoudelijke toets zijn gekomen, maar niet in de uiteindelijke modellen zijn opgenomen.

Dimensie Fysieke omgeving

Aanwezigheid en kwaliteit van wandel- en fietspaden

Aandeel fietspaden, voetpaden en buitenweggetjes binnen een straal van 1 kilometer (bron: BRT).

Gebieden met bodemdaling

Mate van bodemdaling in gebied (bron: Klimaat-effectatlas). Met de signaalkaart bodemdaling wordt in de Klimaat-effectatlas de mate van gemiddelde bodemdaling over een periode van 3 jaar (mei 2015–mei 2018) in beeld gebracht. Als indicatoren zijn dummy's gemaakt voor gebieden die een 'significante' daling (2–6 mm per jaar) of 'veel' daling (>6 mm per jaar) lieten zien over die periode.

Aanwezigheid specifieke groenvoorzieningen

Aandeel en afstand tot specifiek groen. Er is een groot aantal indicatoren gemaakt waarin het aandeel van en de afstand tot specifieke typen groen zijn berekend op basis van BRT TOP10NL. Hiervan zijn de volgende indicatoren *niet* als afzonderlijke indicatoren opgenomen in de modellen: aandeel loofbos, aandeel gemengd bos, aandeel naaldbos, aandeel grasland. Afstand tot grasland, afstand tot loofbos, afstand tot gemengd bos, afstand tot naaldbos.

Luchtkwaliteit (stikstof)

Gemiddelde hoeveelheid stikstof in de lucht in het PC6-gebied (bron: RIVM). De gemiddelde concentratie stikstof op de locatie van de centroïde van het PC6-gebied. Voor peildatum T wordt gebruikgemaakt van de gemiddelde concentratie in jaar $T-1$.

Beloopbaarheid

De aanwezigheid van wandel- en fietspaden in een straal van 1 kilometer van een postcodegebied. Op basis van de Basisregistratie Topografie worden fietspaden, voetpaden en buitenweggetjes (wegen voor gemengd verkeer buiten de bebouwde kom met een

maximale breedte van 4 meter) geselecteerd. Vervolgens wordt per postcodegebied het aantal strekkende meters van dit soort wegen binnen een straal van 1 kilometer.

Dimensie Woningvoorraad

Woningen met kans op aantasting van de fundering

Aandeel woningen met risico op aantasting door paalrot (bron: Klimaat-effectatlas). Paalrot kan ontstaan door de combinatie van de daling van de grondwaterstand en de aanwezigheid van houten funderingspalen. In de Klimaat-effectatlas worden gebieden waar dit speelt geïdentificeerd. Als indicatoren zijn dummy's gemaakt voor gebieden met een hoge tot zeer hoge kans.

Woningdichtheid

Aandeel woningen per hectare (vierkantenbestand CBS). Op basis van het 100 x 100 vierkantenbestand van het CBS is de woningdichtheid per hectare in postcodegebieden berekend door gebruik te maken van de overlap tussen de PC6-polygonen en de CBS-vierkanten.

Energetische kwaliteit

Aandeel woningen naar energielabel (bron: Energielabeldatabase en BAG). In de energielabeldatabase (ep-online) zijn de afgemelde energielabels van woningen opgenomen. Hierin is ruim de helft van de woningvoorraad vertegenwoordigd. Die labels zijn gekoppeld aan de BAG op basis van adres. Voor de andere helft van de woningvoorraad is het energielabel geschat op basis van de methodiek van de RVO om het voorlopige energielabel vast te stellen (referentiesituaties) aan de hand van woningtype en bouwjaar. Als indicatoren zijn de aandelen van woningen met een specifiek energielabel bepaald ten opzichte van het totaal aantal woningen in een gebied.

Gemiddelde energetische kwaliteit (bron: energielabeldatabase en BAG)

In de energielabeldatabase (ep-online) is de energie-index van afgemelde woningen opgenomen. Hierin is ruim de helft van de woningvoorraad vertegenwoordigd. Die index is gekoppeld aan de BAG op basis van adres. Voor de andere helft van de woningvoorraad is de index geschat met de klassemiddens behorende bij het voorlopig energielabel van de woningen dat op basis van de methodiek van de RVO (referentiesituaties) is vastgesteld. Als indicator is per gebied de gemiddelde energie-index van alle woningen berekend.

Aandeel vernieuwde woningen (Energielabeldatabase en BAG)

In de energielabeldatabase (ep-online) zijn de afgemelde energielabels van woningen opgenomen. Hierin is ruim de helft van de woningvoorraad vertegenwoordigd. Die labels zijn gekoppeld aan de BAG op basis van adres. Voor alle woningen is ook het voorlopig

energielabel berekend met de daartoe ontwikkelde methodiek van de RVO (referentiesituaties). Of een woning vernieuwd is, is bepaald op basis van het verschil tussen het initiële label en het toegekende label. De indicator (Aandeel vernieuwde woningen) is bepaald als het aandeel woningen in een gebied met een gunstiger energielabel dan het voorlopige energielabel. Een variant die hierop is gemaakt is een indicator waarbij dit aandeel is vermeerderd met het aandeel woningen in het gebied met een bouwjaar na 1992 die niet als vernieuwd zijn aangemerkt.

Aandeel sociale huur

Het aandeel sociale huur (bron: BAG en Kadaster via CBS microdata). Het aandeel sociale huur is bepaald door het aantal woningen in bezit van corporaties in een gebied te delen door het totaal aantal woningen (binnen stralen van 100, 300 en 500 meter).

Dimensie Voorzieningen

Afstand tot apotheek

Zie bijlage 2 voor omschrijving.

Afstand tot oprit snelweg

Zie bijlage 2 voor omschrijving.

Afstand tot ov-halte

Zie bijlage 2 voor omschrijving.

Dimensie Sociale samenhang

Mutatiegraad huishoudens

Gemiddeld aandeel verhuizingen van huishoudens naar niet-recente woningen gedurende een periode van 3 jaar voorafgaand aan de peildatum binnen een gebied van 100 tot 500 meter rond de centrale postcode. bron: CBS Microdata (GBAADRESOBJECT, GBAHUSHOUDENS, GBAPERSONEN en BAG).

Dimensie Overlast en onveiligheid

Diefstallen

Zie bijlage 2 voor omschrijving.

Woninginbraken

Zie bijlage 2 voor omschrijving.

Bijlage 4: Kwantitatieve toets oordelenmodel

In deze bijlage wordt voorzien in achtergrondanalyses en nadere uitwerkingen van de kwantitatieve toets van het oordelenmodel. In deze bijlage wordt de volgorde aangehouden van paragrafen die in dat hoofdstuk is gevolgd. We besteden hierbij in het bijzonder veel aandacht aan de zogenaamde 'begrips- of constructvaliditeit' van (de indicatoren in) het model: in hoeverre sluiten ze aan bij de theorie over de relatie tussen omgevingskenmerken en (oordelen van bewoners over) leefbaarheid. Dat doen we door analyse van de samenhang tussen omgevingskenmerken en specifieke oordelen van bewoners over de buurt.

Controlevariabelen

De relevantie van de controle voor de tevredenheid met de woning kan worden geïllustreerd met het bouwjaar van de woningen in een buurt. In tabellen B4.1 en B4.2 wordt getoond dat de aanwezigheid van recente woningen positief samenhangt met de oordelen van bewoners over de buurt. De bewoners van recente woningen zijn vaker zeer tevreden met hun woning (53%) dan gemiddeld (37%). Als rekening wordt gehouden met die verschillen in tevredenheid met de woning, blijkt de positieve relatie tussen recente woningen en de oordelen te verdwijnen. Dus, gegeven de tevredenheid van de bewoners van recente woningen met hun woning, heeft de aanwezigheid van recente woningen in de buurt, geen aanvullende positieve betekenis voor het oordeel over de leefbaarheid van de buurt.

Samenhang met specifieke oordelen

In deze paragraaf wordt de relatie tussen omgevingskenmerken en specifieke oordelen in het WoON beschreven. Deze analyses worden gebruikt voor:

- Input voor de afbakening van de schaal van wat we als woonomgeving beschouwen;
- Een eerste selectie voor de opbouw van het model;
- Inzicht in waarom omgevingsindicatoren een plek in de Leefbaarometer krijgen.

Oordeel over aantrekkelijkheid van de bebouwing

Voor het oordeel over de aantrekkelijkheid van de bebouwing is gekeken naar kenmerken van de woningvoorraad en kenmerken van de overige fysieke omgeving. Omdat 'bebouwing' breed kan worden geïnterpreteerd, zijn er ook kenmerken van de infrastructuur bij betrokken.

Van andere kenmerken zoals het aandeel groen en water in de woonomgeving of het aantal verkeersongevallen ligt het niet voor de hand dat die samenhangen met het oordeel over de aantrekkelijkheid van de bebouwing. Daarvoor geldt wel nog steeds dat die voor het meer algemene oordeel over de leefbaarheid relevant kunnen zijn en dus worden getest in het model. De omgevingskenmerken die zijn weergegeven in tabel B4.1 bleken samen te hangen met het oordeel over de aantrekkelijkheid van de bebouwing.

Tabel B4.1 Omgevingskenmerken die samenhangen met het oordeel over de aantrekkelijkheid van de bebouwing in de buurt

Omgevingskenmerk		richting samen- hang	beta (gemiddeld)	meest bepalende schaalniveau
Bouwperiode	tot 1945	+	0,07	100m
	1961-1970	-	0,07	300m
	na 1990	+	0,08	100m
Woningtype	appartementen	-	0,15	300m
	twee-onder-een-kap	+	0,15	300m
	vrijstaand	+	0,20	300m
Bouwhoogte	tot 7,5 meter	+	0,09	500m
	15-30 meter	-	0,09	500m
	>30 meter	-	0,11	500m
Woninggrootte		+	0,25	300m
Woningdichtheid		-	0,05	300m
Functiemenging	winkels	-	0,09	500m
	kantoren	-	0,06	500m
	industrie	-	0,06	500m
Rijksmonumenten		+	0,07	100m
Nabijheid infrastructuur	hoogspanningsmast	-	0,02	afstand
	zendmast	-	0,03	afstand
	hoofdwegen	-	0,02	afstand
	snelwegen	-	0,04	afstand
	rail	-	0,06	afstand

Een aantal van de omgevingskenmerken in tabel B4.1 (in het bijzonder woningtype, woninggrootte, nabijheid infrastructuur) hangt samen met de inkomens van de bewoners in een gebied. Om die reden is het belangrijk om voor die kenmerken na te gaan of het inkomen van de respondenten een rol speelt in de samenhang. Dat is gedaan met een multilevelanalyse waarbij de samenhang tussen het aandeel van specifieke omgevingskenmerken in de omgeving en het oordeel over de leefbaarheid wordt onderzocht in relatie tot het inkomen van de respondenten (onderverdeeld in zogenaamde 'modaalklassen' die als *random effects* in het model zijn opgenomen, waarbij in het bijzonder naar verschillen in 'slope' – de aard van de samenhang – is gezocht). Uit de multilevelanalyses komt naar voren dat er alleen bij het aandeel rijwoningen sprake is van relevante verschillen in de

regressiecoëfficiënten in relatie tot inkomens. Lagere inkomens waarderen een groter aandeel rijwoningen positief en hogere inkomens negatief. Voor de overige omgevingskenmerken zijn er geen relevante verschillen in de regressiecoëfficiënten. Zowel hogere als lagere inkomens waarderen de bebouwing in de eigen buurt gemiddeld genomen als minder aantrekkelijk bij een groter aandeel meergezinswoningen en als meer aantrekkelijk bij een groter aandeel twee-onder-een-kapwoningen en vrijstaande woningen. Ook geldt dat zowel lagere inkomens als hogere inkomens de bebouwing in de eigen buurt aantrekkelijker vinden naarmate het oppervlak van de woningen er groter, de dichtheid lager en de infrastructuur minder nabij is.

Relaties tussen omgevingskenmerken

Een aantal omgevingskenmerken hangt onderling vrij sterk samen, te weten:

- Woninggrootte, woningtype, bouwhoogte en woningdichtheid;
- Bouwperiode en aandeel rijksmonumenten.

Met die samenhang wordt in de uiteindelijke modelschatting rekening gehouden door te controleren voor multicollineariteit. Daarnaast bestaan er interacties tussen omgevingskenmerken in hun relatie met het oordeel over de aantrekkelijkheid van de bebouwing. Dat betreft in het bijzonder woningtype en bouwperiode. De verschillen tussen het oordeel over eengezins- en meergezinswoningen zijn vrij stabiel over alle bouwperiodes, met uitzondering van de historische voorraad. Hier overheerst de bouwperiode het woningtype en worden zowel meergezins- als eengezinswoningen vergelijkbaar (positief) gewaardeerd.

Oordeel over onderhoud van woningen

De omgevingskenmerken die zijn weergegeven in tabel B4.2 bleken in de univariate analyses samen te hangen met het oordeel over het onderhoud van de woningen in de buurt. Een aantal van de in tabel B4.2 weergegeven omgevingskenmerken hangt samen met het inkomen van de bewoners in een buurt. Dit betreft de eigendomsverhouding, het aandeel lage inkomens met hypotheekschuld, het aandeel particuliere huur met een lage WOZ-waarde en overbewoning. Voor deze omgevingskenmerken is met multilevelanalyses onderzocht of de relatie tussen het betreffende kenmerk en het oordeel over het onderhoud van de woningen in de buurt verschilt per inkomensgroep. In alle gevallen geldt dat het algemene verband over de gehele linie van inkomensgroepen overeind blijft. Alle inkomensgroepen beoordelen het onderhoud van de woningen in hun buurt positiever naarmate er meer koopwoningen zijn, er minder lage inkomens met een hypotheekschuld zijn, er minder goedkope particuliere huurwoningen staan en de woonruimte per bewoner groter is.

Tabel B4.2 Omgevingskenmerken die samenhangen met het oordeel over het onderhoud van woningen in de buurt

Omgevingskenmerk		richting samen- hang	beta (gemiddeld)	meest bepalende schaalniveau
Bouwperiode	1946-1970	-	0,06	100m
	1991-heden	+	0,13	100m
Energetische kwaliteit	label A en B	+	0,14	100m
	label C-F	-	0,16	300m
	energie-index	-	0,13	100m
Eigendomsverhouding	aandeel koop	+	0,30	300m
Lage inkomens met hypotheekschuld		-	0,20	500m
Particuliere huur, lage WOZ		-	0,17	300/500m
Overbewoning	oppervlak per bewoner	+	0,22	300m
	aandeel woningen met <20m ² per bewoner	-	0,28	500m
Kans op paalrot		-	0,10	500m
Leegstand woningen		-	0,05	buurt/wijk*

* Enig beschikbare schaalniveau voor dit kenmerk, zie bijlage 2.

Oordelen over de sociale omgeving

We testen van een aantal kenmerken van de sociale omgeving in hoeverre die samenhangen met de oordelen van bewoners:

- Over hoe tevreden zij zijn met de samenstelling van de bevolking in de buurt;
- Of men veel contact heeft met burens en buurtgenoten;
- Of men van oordeel is dat de mensen elkaar in de buurt nauwelijks kennen (gebrek aan publieke familiariteit).

Voor alle onderzochte kenmerken bleek er een significante relatie met de oordelen over de sociale omgeving. De samenhang met de diversiteit naar levensfase in een buurt is daarbij niet geheel consistent over de verschillende oordelen van bewoners. Dit wordt veroorzaakt doordat de aard van de samenhang verschilt per type huishouden dat de woonomgeving beoordeelt en voor de invulling van de menging. Het aandeel eigenaar-bewoners in een gebied blijkt ook samen te hangen met het oordeel over de bewoners. De samenhang is wel minder sterk dan met het oordeel over het onderhoud van de woningen. Multilevelanalyse geeft aan dat de aard van de samenhang tussen het aandeel eigenaar-bewoners en het oordeel over de bevolking (de 'slope') niet verschilt tussen lage en hoge inkomensgroepen.

Tabel B4.3 Omgevingskenmerken die samenhangen met het oordeel over de bevolking

Omgevingskenmerk	Oordeel	richting samen- hang	beta (gemiddeld)	meest bepalende schaalniveau
Diversiteit levensfase	tevredenheid	-	0,03	500m
	contacten	+	0,06	500m
	familiariteit	+	0,07	500m
Mutatiegraad	tevredenheid	-	0,07	100m
	contacten	-	0,15	100m
	familiariteit	-	0,20	100m
Inkomensongelijkheid	tevredenheid	-	0,02	vervalcurve
	contacten	-	0,07	
	familiariteit	-	0,08	
Sociale cohesie (oordeel)	tevredenheid	+	0,20	vervalcurve
	contacten	+	0,15	
	familiariteit	+	0,30	
Eigenaar-bewoners	tevredenheid	+	0,20	300m
	contacten	+	0,13	100m (buren), 500m (buurtge- noten)
	familiariteit	+	0,24	500m
Inwonersdichtheid	tevredenheid	-	0,12	300/500m
	contacten	-	0,13	100m (buren), 500m (buurtge- noten)
	familiariteit	-	0,24	500m
Ontwikkeling huishoudens	familiariteit	-	0,01	vervalcurve

Ervaren onveiligheid

Of bewoners bang zijn om in hun buurt te worden lastiggevallen of beroofd kan op basis van de literatuurstudie te maken hebben met de volgende omgevingsindicatoren:

- Feitelijk voorkomen van overlast en misdrijven;
- Gebrek aan familiariteit, waarvoor de volgende sociale proxy's relevant kunnen zijn:
 - Hoge inwonerdichtheid;
 - Hoge mutatiegraad (excl. nieuwbouw);
 - (gebrek aan) sociale cohesie.
- Gebrek aan toezicht, waarvoor de volgende fysieke kenmerken van belang kunnen zijn:
 - Leegstand woningen;
 - Functiemenging (minder toezicht na sluitingstijd);
 - Hoogbouw (minder toezicht op maaiveldniveau).
- Aanwezigheid potentiële daders (zakkenrollers, hangjongeren), waarbij de nabijheid van voorzieningen een rol kan spelen.

De veronderstelde relaties worden bevestigd door de data (Tabel B4.4). Er is niet één omgevingskenmerk dat eruit springt voor wat betreft de sterkte van de samenhang. Ervaren onveiligheid hangt daarmee – als aspect van het oordeel over de leefbaarheid van een buurt – samen met een breed spectrum aan omgevingskenmerken.

Tabel B4.4 Omgevingskenmerken die samenhangen met ervaren onveiligheid in de buurt

Omgevingskenmerk	richting samenhang	beta (gemiddeld)	meest bepalende schaalniveau
Overlast (o.b.v. oordelen)	+	0,24	vervalcurve
Vernielingen	+	0,15	vervalcurve
Geweldsmisdrijven	+	0,14	vervalcurve
Woninginbraken	+	0,17	vervalcurve
Ordeverstoringen	+	0,03	vervalcurve
Inwonersdichtheid	+	0,16	500m
Mutatiegraad	+	0,09	300m
Sociale cohesie (o.b.v. oordelen)	-	0,24	vervalcurve
Hoogbouw	+	0,18	500m
Leegstand	+	0,02	buurt/wijk
Funciemenging	+	0,05	500m
Aanwezigheid winkels	+	0,17	binnen 5 km
Aanwezigheid voortgezet onderwijs	+	0,16	binnen 3 km
Aanwezigheid horeca	+	0,16	binnen 5 km

Oordelen over voorzieningen

De tevredenheid met voorzieningen is in het WoON slechts bekend voor winkels (voor dagelijkse boodschappen) en basisscholen (alleen voor huishoudens met kinderen in de betreffende leeftijd). De nabijheid van de betreffende voorzieningen heeft, zoals zou mogen worden verwacht, een relatie met de tevredenheid (Tabel B4.5). Voor basisscholen geldt daarbij een hoger schaalniveau dan voor winkels.

Tabel B4.5 Omgevingskenmerken die samenhangen met de tevredenheid met voorzieningen in de buurt

Omgevingskenmerk	Oordeel	richting samen- hang	beta (gemiddeld)	meest bepalende schaalniveau
Supermarkten	nabijheid winkels	+	0,17	1 km
Overig dagelijks	idem	+	0,11	1 km
Warenhuizen	idem	+	0,07	1 km
Totaal	idem	+	0,12	1 km
Basisscholen	nabijheid basis- scholen	+	0,08	5 km

Afbakening woonomgeving

Om meer scherpte te krijgen in het relevante schaalniveau, relateren we bij de een-op-een (univariate) vergelijkingen die in de vorige paragraaf van deze bijlage aan de orde kwamen, de oordelen van individuele bewoners met omgevingskenmerken die – naast de afstandsmaten – over verschillende schaalniveaus zijn geaggregeerd: PC6 en 100, 300 en 500 meter loopafstand over de weg. Voor voorzieningen zijn aantallen binnen afstanden van 1 tot 20 kilometer over de weg bepaald (afhankelijk van het type voorziening, zie bijlage 2). Daarnaast is voor een aantal omgevingskenmerken uitgegaan van een ruimtelijke vervalcurve (zie bijlage 2). In alle gevallen – behalve bij de afstandsmaten – zijn de omgevingskenmerken ruimtelijke gemiddelden, gemeten vanaf de postcode waarin de respondent woont. Er wordt uitgegaan van loopafstanden/afstanden over de weg in plaats van hemelsbrede afstanden. Op die manier werken ‘natuurlijke’ grenzen zoals kanalen (zonder brug) of snelwegen (zonder onderdoorgang) door in de afbakening van de voor bewoners relevante buurten.

Uit de analyses die in de paragraaf over de samenhang met specifieke oordelen van deze bijlage zijn gepresenteerd, wordt duidelijk dat het PC6-niveau zelf zelden of nooit het niveau is waarop de omgevingskenmerken doorwerken in het oordeel over aspecten van leefbaarheid in ‘de buurt’. Het gaat in vrijwel alle gevallen om hogere schaalniveaus, die bovendien verschillen per omgevingskenmerk en vaak ook per aspect van de leefbaarheid. De betekenisvolle ‘buurt’ voor bewoners ligt daarbij dus op een hoger schaalniveau dan dat van de directe postcode. Het gaat om een gebied eromheen. Per omgevingskenmerk ligt het voor de hand om daarbij steeds het meest relevante schaalniveau te hanteren.

Voor de aggregatie van de afhankelijke variabele – het niveau waarop we uitspraken willen doen over de leefbaarheid – is het ook aannemelijk dat dit niet op het niveau van afzonderlijke respondenten of afzonderlijke PC6-gebieden zou moeten, maar op een wat hoger schaalniveau. We kiezen voor de afhankelijke variabele voor het schaalniveau van 300 meter loopafstand rond een centrale postcode. Dit niveau komt namelijk gemiddeld genomen het vaakst naar voren uit de een-op-een (univariate) analyses.

Schaalniveau en methode modelschatting

De keuze voor het schaalniveau van 300 meter loopafstand rond een centrale postcode betekent dat de afhankelijke variabele voor een gebied wordt samengesteld op basis van de oordelen van de bewoners die binnen 300 meter loopafstand van elkaar wonen. Omdat er gebruik wordt gemaakt van een steekproef zijn de aantallen waarop die gemiddelden worden gebaseerd beperkt. Voor circa 25% van de 300-metergebieden in de steekproef is er slechts één respondent beschikbaar. Voor 20% van de 300-metergebieden zijn dat er twee, voor 15% drie, voor 10% vier, enzovoort tot één gebied waar 30 respondenten wonen. Grote aantallen respondenten per gebied zijn er vooral in gemeenten waar het WoON door de betreffende gemeente is 'oversampled' (een uitbreiding van de reguliere steekproef om op een lager schaalniveau met de data te kunnen werken). Het gaat dus niet per se om stedelijke gebieden waar veel respondenten zijn. Het 300-metergebied met 30 respondenten ligt bijvoorbeeld in Hillegom, een gemeente waar de reguliere steekproef ruim 11 keer is 'oversampled'.

Voor al deze 300-metergebieden is in de modelschatting nagegaan in welke mate het gemiddelde oordeel van bewoners samenhangt met gemeten kenmerken van de woonomgeving. Daarbij is gecontroleerd voor de gemiddelde inkomens van de respondenten en de gemiddelde tevredenheid met de woning en streek waarin men woont. Voor deze analyse is een OLS-regressie gebruikt. Dat is een geschikte methode omdat er geen geneste niveaus in de analyse voorkomen (zoals bij respondenten en de buurt waarin zij wonen) en omdat niet-lineaire variabelen zijn getransformeerd.

Een potentieel probleem voor de modelschatting is dat er door de aggregatie van oordelen naar 300-metergebieden een afhankelijkheid ontstaat in de metingen (i.c. ruimtelijke autocorrelatie). De Durbin-Watson test, waarbij de ruimtelijke autocorrelatie tussen 300-metergebieden in de steekproef wordt getest, komt uit op net iets meer dan 1,5. Dat ligt op de grens van wat acceptabel wordt gevonden.²⁴ Voor de gebieden met meer respondenten komt de test nog lager uit, wat aangeeft dat hier sprake is van afhankelijkheid in de waarnemingen. Om dit probleem op te lossen, is een methode die is geïnspireerd op 'bootstrapping' gebruikt. Dit houdt in dat de modelschatting niet in één keer voor de gehele onderzoekspopulatie wordt uitgevoerd, maar met een groot aantal afzonderlijke modelschattingen op random selecties van de steekproef. Binnen die random selecties is de ruimtelijke autocorrelatie beperkt omdat er veel minder naastliggende gebieden in voorkomen. Bij samples van 50% van de cases komt de Durbin-Watson test uit op gemiddeld 1,7. De uiteindelijke

²⁴ Een vuistregel is dat waarden tussen 1,5 en 2,5 'normaal' zijn. Hogere (max. 4) of lagere waarden (min. 0) indiceren respectievelijk een negatieve of positieve ruimtelijke autocorrelatie.

parameters voor het model worden gebaseerd op de uitkomsten van het totaal van die afzonderlijke OLS-analyses.²⁵

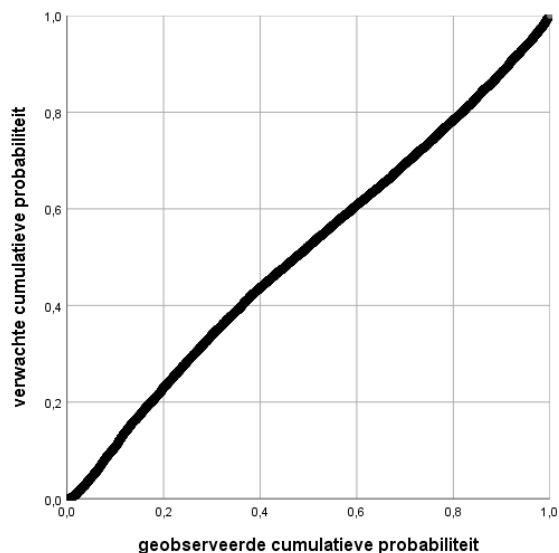
Eindmodel

Het eindmodel is geschat op een selectie binnen de steekproef van gebieden waar 2 of meer respondenten wonen, zodat *outliers* (vooral bewoners die ondanks een prima woonomgeving om allerlei andere redenen een negatief oordeel hebben) minder invloed hebben op de uitkomsten. Bij de selectie van gebieden waar het oordeel is gebaseerd op minimaal 4 respondenten per 300-metergebied komt de verklaringskracht uit op gemiddeld 55%. Dit geeft aan dat het model – zoals beoogd – geschikter is om een gemiddeld oordeel van bewoners in een gebied te voorspellen dan oordelen van individuele bewoners. De verklaringskracht van het oordelenmodel ligt in dezelfde orde van grootte als die van het oordelenmodel voor LBM 2.0, maar is per saldo iets lager. Dit wordt veroorzaakt doordat een behoorlijk aantal omgevingskenmerken die samenhangen met het oordeel van bewoners over hun woonomgeving niet is opgenomen in de modelschatting om redenen van maatschappelijke acceptatie. Het verschil is echter niet zo groot dat dit tot een duidelijk ‘slechter’ model heeft geleid.

De verdeling van residuen volgt de normale verdeling in acceptabele mate zoals kan worden afgeleid uit Figuur B4.1. In een dergelijke plot is een verdeling normaal als deze de diagonaal volgt. Nadere inspectie van de verdeling van de residuen geeft aan dat er relatief veel residuen rond de ‘nul’ liggen (waar voorspelde en geobserveerde waarden overeenkomen). Ook zijn er als wordt geschat op de gehele steekproef vrij veel negatieve *outliers* (waarbij de voorspelde score aanzienlijk positiever is dan het geobserveerde oordeel). Analyse van de *outliers* geeft aan dat deze volledig te herleiden zijn tot gebieden waar het gemiddelde oordeel is gebaseerd op een of twee respondenten. Voor die respondenten kunnen vanzelfsprekend zeer specifieke en persoonlijke omstandigheden gelden die ervoor zorgen dat hun oordeel afwijkt van het gemiddelde oordeel in hun buurt. Blijkbaar zijn die specifieke persoonlijke omstandigheden vaker negatief dan positief. Om de ongewenste invloed van deze *outliers* te beperken is ervoor gekozen om – zoals hiervoor ook aangegeven – het eindmodel te schatten op een selectie van de steekproef waarbinnen twee of meer respondenten in een gebied wonen.

²⁵ Bootstrapping wordt vaak toegepast bij steekproeven die te klein zijn om betrouwbare uitspraken over de populatie te kunnen doen en/of bij scheve verdelingen. Dat is hier niet de achtergrond van het gebruik van meerdere samples uit een steekproef om te komen tot de parameterschattingen. Hier is het bedoeld om parameters te schatten binnen steekproeven waar de ruimtelijke autocorrelatie beperkt is. Daarom is ervoor gekozen om de bootstrap ‘handmatig’ uit te voeren op random samples van 50% van de cases maar met een beperkt aantal samples (100). De resulterende, gemiddelde parameters zijn significant en wijken vrijwel niet af van de parameters die in een keer zijn geschat op de totale steekproef (gemiddeld bedraagt het verschil in de gestandaardiseerde coëfficiënten 0,0003). Dat geeft aan dat ook een modelschatting op de totale steekproef tot betrouwbare uitkomsten had geleid.

Figuur B4.1 Normaal P-P Plot van de gestandaardiseerde residuen



Aan de aanname van homoscedasticiteit (gelijke varianties van de residuen over de voorspelde waarden) wordt niet geheel voldaan. Er is sprake van een wat grotere variantie bij de laagste voorspelde waarden dan in de rest van de range van voorspelde waarden. Dit kan gevolgen hebben voor de betrouwbaarheid van de significanties van de geschatte parameters. Om na te gaan of de heteroscedasticiteit van invloed is geweest op de inschatting van de significantie van de geschatte parameters, zijn de parameters getoetst in een GLM-procedure. Daaruit kwam naar voren dat een van de oorspronkelijke indicatoren – het aandeel agrarisch gebied – ten onrechte als significant is aangemerkt. Die indicator is verwijderd uit het uiteindelijke model.

De variance inflation factor (VIF, een maat voor multicollineariteit, onderlinge samenhang van de indicatoren in het model) van de omgevingskenmerken is voor alle indicatoren kleiner dan 5, wat algemeen acceptabel wordt geacht. Ruim 80% van de indicatoren heeft een VIF kleiner dan 3. Alle relevante parameters van het uiteindelijke oordelenmodel zijn weergegeven in tabel B4.6.

Tabel B4.6 Modelparameters oordelenmodel

	B	se	t	p	beta	VIF
Overlast en onveiligheid						
Combinatie overlast (kwadraat) en onveiligheid	-0,0676347	0,0014791	-45,73	0,0000	-0,164	4,13
Geweldsmisdrijven (decielgroepen)	-0,0034458	0,0004243	-8,12	0,0000	-0,023	2,71
Vernielingen (decielgroepen)	-0,0040678	0,0003975	-10,23	0,0000	-0,027	2,22
Ordeverstoringen (decielgroepen)	-0,0034206	0,0005127	-6,67	0,0000	-0,016	1,89
Fysieke omgeving						
Aandeel hoofdwegen	-0,1585201	0,0284247	-5,58	0,0000	-0,011	1,11
Afstand tot spoorbaan	0,0000020	0,0000003	5,87	0,0000	0,014	1,48
Aantal middelhoge en hoge windturbines binnen 1000 meter	-0,0401227	0,0086562	-4,64	0,0000	-0,009	1,01
Geluidsbelasting	-0,0012370	0,0001506	-8,21	0,0000	-0,017	1,35
Overstromingsdiepte	-0,0052345	0,0009282	-5,64	0,0000	-0,012	1,19
Afstand tot hoogspanningsmast (log.)	0,0127835	0,0021212	6,03	0,0000	0,012	1,25
Afstand tot zendmast (log.)	0,0113020	0,0032855	3,44	0,0006	0,007	1,15
Afstand tot bos (log.)	-0,0093738	0,0025393	-3,69	0,0002	-0,008	1,26
Aandeel groen (100m)	0,0408958	0,0059968	6,82	0,0000	0,014	1,16
Aandeel duinen (500m)	0,2613993	0,0807725	3,24	0,0012	0,005	1,04
Aandeel buitenwater (vervalcurve)	0,7388486	0,0526048	14,05	0,0000	0,026	1,05
Winkelleegstand (in PC4)	-0,0820707	0,0165500	-4,96	0,0000	-0,010	1,14
Functiemenging winkels naar oppervlak (500m)	0,2006668	0,0189382	10,60	0,0000	0,023	1,46
Functiemenging industrie naar aantal (300m)	-0,1256721	0,0144681	-8,69	0,0000	-0,016	1,09
Sociale samenhang						
Sociale cohesie	0,0973140	0,0064771	15,02	0,0000	0,060	4,44
Inwonersdichtheid (300m)	-0,0003486	0,0000305	-11,45	0,0000	-0,047	4,94
Ontwikkeling aantal huishoudens	0,0039106	0,0015624	2,50	0,0123	0,004	1,02
Menging naar levensfase (300m)	-0,2630643	0,0184856	-14,23	0,0000	-0,029	1,31
Woningvoorraad						
Aandeel koopwoningen (300m)	0,1529010	0,0049619	30,81	0,0000	0,097	3,01
Aandeel koopwoningen met fin. kwetsbare bewoners (500m)	-3,6149944	0,1056228	-34,23	0,0000	-0,073	1,38
Aandeel woningen bouwperiode voor1900 (500m)	0,0907503	0,0091779	9,89	0,0000	0,026	2,16
Aandeel woningen bouwperiode 1900-1920 (500m)	0,2767697	0,0071869	38,51	0,0000	0,093	1,81
Aandeel woningen bouwperiode 1921-1945 (500m)	0,0228615	0,0046802	4,88	0,0000	0,012	1,79

	B	se	t	p	beta	VIF
Aandeel woningen bouwperiode 1961-1970 (500m)	-0,0403550	0,0039368	-10,25	0,0000	-0,021	1,34
Aandeel woningen bouwhoogte 22,5-30 meter (300m)	-0,0191180	0,0075072	-2,55	0,0109	-0,004	1,15
Aandeel woningen bouwhoogte hoger dan 30 meter (300m)	-0,0719999	0,0076028	-9,47	0,0000	-0,019	1,32
Mediaan woonoppervlak per bewoner	0,0007639	0,0000836	9,14	0,0000	0,022	2,16
Woningleegstand	-0,7650790	0,0767401	-9,97	0,0000	-0,022	1,49
Aandeel particuliere huur met lage WOZ (300m)	-0,2520198	0,0081124	-31,07	0,0000	-0,058	1,15
Aandeel woningen met max. 20m ² per bewoner (500m)	-0,3172471	0,0252147	-12,58	0,0000	-0,043	3,21
Voorzieningen						
Baanbereikbaarheid	0,0335432	0,0046644	7,19	0,0000	0,020	1,98
Afstand tot onderwijsvoorzieningen (log.)	-0,0380349	0,0034551	-11,01	0,0000	-0,026	1,77
Afstand tot horecavoorzieningen (log.)	-0,0476956	0,0037211	-12,82	0,0000	-0,042	3,30
Afstand tot cultuurvoorzieningen (log.)	-0,0798211	0,0040564	-19,68	0,0000	-0,061	2,93
Voorzieningendichtheid (winkel, horeca, cultuur en onderwijs binnen 1 tot 3 kilometer)	0,0690643	0,0016954	40,74	0,0000	0,158	4,68

Bijlage 5: Kwantitatieve toets gedragsmodel

Deze bijlage biedt achtergrondanalyses en nadere uitwerkingen van de kwantitatieve toets van het gedragsmodel. We lichten eerst schematisch per dimensie toe waarom kenmerken die de inhoudelijke toets doorstonden, afgevallen zijn en bespreken kort de belangrijkste keuzes in de operationalisatie van omgevingskenmerken. Hier hanteren we de criteria van de kwantitatieve toets, zoals geformuleerd in box 2.3. Daarna bespreken we de diagnostische toetsen van de regressie-assumpties en tonen we de parameters van het uiteindelijke model. Ten slotte bespreken we de gevoeligheidsanalyses.

Woningvoorraad

Tabel B5.1 Omgevingskenmerken Woningvoorraad

Omgevingskenmerken Woningvoorraad	Reden wel/niet opname in uiteindelijke model
Woningleegstand	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Funderingsproblemen (paalrot)	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Energetische kwaliteit (label, zonnepanelen)	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Renovaties van woningen (o.b.v. proxy energetische kwaliteit)	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Overbewoning	opgenomen
Woningtypen (bouwjaar, grootte, type en hoogte)	bouwjaar had geen significante samenhang in meervoudige analyses grootte is opgenomen type bebouwing: aandeel twee-onder-een-kap en vrijstaand samengenomen vanwege grote samenhang. Andere bouwtypen (bijv. aandeel tussenwoningen) hadden geen significante samenhang in meervoudige analyses bouwhoogte alleen de >30m hoogte had een aanvullende samenhang in meervoudige analyses
Dichtheid van de bebouwing	niet opgenomen in verband met multicollineariteitsproblemen (samenhang met dichtheid naar inwonertal)
Menging van eigendomsverhoudingen	niet getest in verband met endogeniteitsproblemen
Eigenwoningbezit	niet getest in verband met endogeniteitsproblemen
Eigenwoningbezit i.r.t. onvoldoende inkomen	niet getest in verband met endogeniteitsproblemen
Aandeel monumentale woningen	opgenomen
Overbewoning	opgenomen

Net als bij het oordelenmodel bleek de 300m afstand rondom de PC6 (gemeten over de weg) de sterkste samenhang te vertonen voor de dimensie Woningvoorraad. De gehanteerde afstand is dus 300m.

Fysieke omgeving

Tabel B5.2 Omgevingskenmerken Fysieke omgeving

Omgevingskenmerken Fysieke omgeving	Reden wel/niet opname in uiteindelijke model
<i>Natuurlijke omgeving</i>	
Luchtkwaliteit	fijnstof (pm10) opgenomen, zie ook controlevariabelen. Stikstof had geen significante samenhang in meervoudige analyses
Geluidsbelasting	opgenomen. Totale geluidsbelasting vertoonde sterkste samenhang. Differentiatie naar geluidsbron had geen aanvullende verklaringskracht
Niet-ioniserende straling	opgenomen (nabijheid zendmasten)
Gevoelstemperatuur/hittestress	opgenomen
Wateroverlast	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Grondwateroverlast/bodemdaling	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Aardbevingen	opgenomen
Overstromingsdiepte	opgenomen
Nabijheid van bos/groene ruimte, nabijheid van landschap aantrekkelijk voor recreatie, variatie aan landschappen	opgenomen. Er is een selectie gemaakt want deze kenmerken hingen sterk onderling samen
<i>Infrastructuur</i>	
Nabijheid (doorgaande) wegen	opgenomen
Nabijheid railinfrastructuur	opgenomen
Verkeersveiligheid	opgenomen
Autodichtheid	opgenomen
Nabijheid windturbines	opgenomen. Geen onderscheid naar grootte mogelijk i.v.m. beperkte celvulling
Nabijheid hoogspanningsmasten	opgenomen
Kwaliteit wandel- en fietspaden	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Functiemenging	opgenomen

Omgevingskenmerken Fysieke omgeving	Reden wel/niet opname in uiteindelijke model
<i>Natuurlijke omgeving</i>	
Leegstand niet-wonen vastgoed	opgenomen
Beloopbaarheid	geen significante samenhang in meervoudige analyses

De gehanteerde afstanden tot de PC6 voor de dimensie Fysieke omgeving variëren omdat de invloed van fysieke kenmerken erg afhankelijk is van het kenmerk. Dit hebben we in gevoeligheidsanalyses bekeken. Bijvoorbeeld windmolens zijn in een polderlandschap tot op kilometers te zien, maar dat geldt niet voor andere omgevingskenmerken. Op basis van deze analyses hebben we de operationalisatie met de sterkste samenhangen geselecteerd. Verder hanteren we indicatorvariabelen voor afstandsringen voor veel kenmerken in deze dimensie. Bijvoorbeeld de afstand tot duinen (Noordzeekust) heeft een zeer sterk, maar geografisch gezien beperkt effect op de huizenprijzen. Alleen vlak aan de kust (op korte fietsafstand/wandelafstand) is er een positief verband, daarna vlakt het af. Als we afstand tot duinen als lineaire maat zouden opnemen dan werd het een plaatsbepaler in Nederland en pikt het regiokenmerken op, vandaar de keuze voor een <2km-dummy.

Voorzieningen

Tabel B5.3 Omgevingskenmerken Voorzieningen

Omgevingskenmerken voorzieningen	Reden wel/niet opname in uiteindelijke model
(Openbaar) vervoer	deels opgenomen. De afstand tot een snelwegoprit en openbaar vervoer halte (niet trein) hingen niet significant samenhang in meervoudige analyses, deze zijn dus niet opgenomen
Winkels/detailhandel	opgenomen (deels in voorzieningenindex ivm multicollineariteitsproblemen)
Onderwijs	opgenomen (deels in voorzieningenindex ivm multicollineariteitsproblemen)
Zorg en ondersteuning	opgenomen
Horeca/ontmoeting	opgenomen (deels in voorzieningenindex ivm multicollineariteitsproblemen)
Vrije tijd, cultuur, e.d.	opgenomen (in voorzieningenindex ivm multicollineariteitsproblemen)
Sportaccommodaties	opgenomen (in voorzieningenindex ivm multicollineariteitsproblemen)
Baanbereikbaarheid	Opgenomen. Zie ook opmerking bij controlevariabelen.

Voorzieningen clusteren veelal samen, hetgeen het identificeren van de invloed van een bepaald omgevingskenmerk op de leefbaarheid bemoeilijkt. Om deze problemen te beperken hebben we de volgende aanpassingen gedaan. Ten eerste nemen we de gemiddelde afstand tot vergelijkbare voorzieningen in plaats van al deze afstanden los op te nemen. Dit was noodzakelijk voor de afstand tot uitgaansgelegenheden (podium, poppodium, bioscoop), afstand voor scholing/opvang jonge kinderen (BSO/KDV/basisschool), middelbare scholen (VMBO/HAVO/VWO) en de afstand tot culturele instellingen (bibliotheek/museum). Daarnaast meten we de afstand tot een overstapstation als extra afstand tot een overstapstation ten opzichte van een treinstation indien het niet-overstapstation dichterbij ligt.

Ten tweede hanteren we een samengestelde voorzieningenindex. Het gaat bij voorzieningen zowel om de nabijheid als de omvang van het aanbod. Het aanbod van een groot aantal voorzieningen binnen bepaalde afstandsstralen hebben we - in navolging van LBM 2.0 - gemeten met een voorzieningenindex. We bepalen de weging van het aantal voorzieningen binnen een bepaalde straal met behulp van factoranalyse (86.4% van de variantie in het voorzieningenaanbod wordt verklaard door de eerste latente factor). De index is als volgt opgebouwd:

Tabel B5.4 Opbouw voorzieningenindex gedragsmodel

Kenmerk	weging
Aantal warenhuizen 0-10km	0,07868
Aantal cafés 1-5km	0,08916
Aantal restaurants 1-5km	0,06275
Aantal musea 0-10km	0,07491
Aantal podiumkunst 0-10km	0,09011
Aantal bioscopen 0-10km	0,05824
Aantal attracties 0-10km	0,01074
Aantal VMBO scholen 0-10km	0,09798
Aantal HAVO/VWO scholen 0-10km	0,19193
Aantal basisscholen 0-5km	0,12855
Aantal kinderdagverblijven 0-5km	0,05070
Aantal BSO 0-5km	0,13747
Sportindex	0,01296

Sociale samenhang

Tabel B5.5 Omgevingskenmerken Sociale samenhang

Omgevingskenmerk	Reden wel/niet opname in uiteindelijke model
Mutatiegraad	opgenomen
Diversiteit levensfase	opgenomen
Inwonersdichtheid	opgenomen
Sociale cohesie	niet opgenomen, want de gevonden samenhang in meervoudige analyses kwam niet overeen met de theoretische verwachting (zwak negatieve samenhang)
Ontwikkeling huishoudens	niet getest in verband met endogeniteitsproblemen

Net als bij het oordelenmodel bleek de 300m afstand rondom de PC6 (gemeten over de weg) de sterkste samenhang te vertonen voor de dimensie Sociale samenhang. Alleen voor mutatiegraad bleek de 100m afstand beter te passen. De gehanteerde afstand is dus 300m, behalve voor mutatiegraad.

Overlast en onveiligheid

Tabel B5.6 Omgevingskenmerken Overlast en onveiligheid

Omgevingskenmerk	Reden wel/niet opname in uiteindelijke model
Geweldsmisdrijven	opgenomen
Ordeverstoringen	opgenomen
Woninginbraken	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Diefstallen	geen significante samenhang in meervoudige analyses
Vernielingen	opgenomen
Ervaren onveiligheid	opgenomen (in schaal met ervaren overlast)
Ervaren overlast	opgenomen (in schaal met ervaren onveiligheid)

De omgevingskenmerken ervaren onveiligheid en ervaren overlast hingen sterk samen. Om multicollineariteitsproblemen te verminderen is ervoor gekozen deze twee kenmerken samen te voegen tot het kenmerk ervaren overlast en onveiligheid. Beide tellen daarin even zwaar.

Controlevariabelen

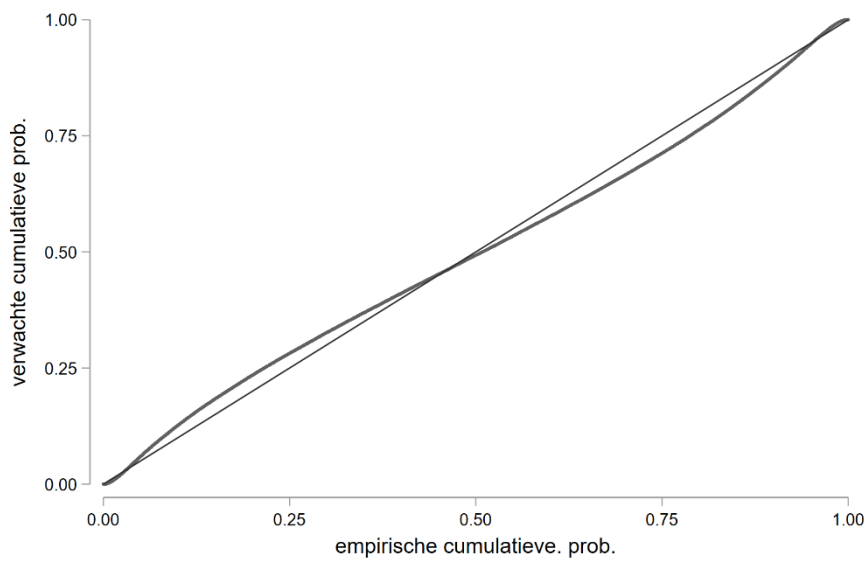
We controleren naast de correctiefactor voor een aantal omgevingskenmerk gemiddelden op gemeenteniveau. Het bleek namelijk dat een aantal omgevingskenmerken zeer sterke effecten had. Waarschijnlijk fungeerden die kenmerken mede als proxy (indirect effect) voor meer aantrekkelijke regio's om te wonen. Om deze reden nemen we gemeentegemiddelden op voor fijnstof, de voorzieningenindex en baanbereikbaarheid. Fijnstof is een maat voor luchtvervuiling (lagere leefbaarheid) maar geeft ook gebieden aan waar er meer economische activiteit is (hogere huizenprijzen over het algemeen). Binnen gemeenten met een hoog fijnstof niveau varieert de blootstelling aan fijnstof en is de leefbaarheid lager op plekken met relatief meer fijnstof. Zonder de controle voor gemiddelden in de gemeente zouden we dit effect niet op kunnen pikken. Door het gemeentegemiddelde van fijnstof in het model op te nemen kunnen we een zuiverder effect van de (negatieve) invloed van fijnstof op de leefbaarheid schatten. Vergelijkbare redeneringen gelden voor de positieve invloeden van de voorzieningenindex en baanbereikbaarheid.

Model diagnostics gedragsmodel

We bespreken de analyse van de assumpties van het regressiemodel (normaliteit, homoscedasticiteit en onafhankelijkheid residuen) en mogelijke multicollineariteitsproblemen. De aanname van de onafhankelijkheid van residuen wordt besproken bij de gevoeligheidsanalyses (zie hieronder). De lineariteit van individuele voorspellers hebben we bij de verkennende analyses al bekeken.

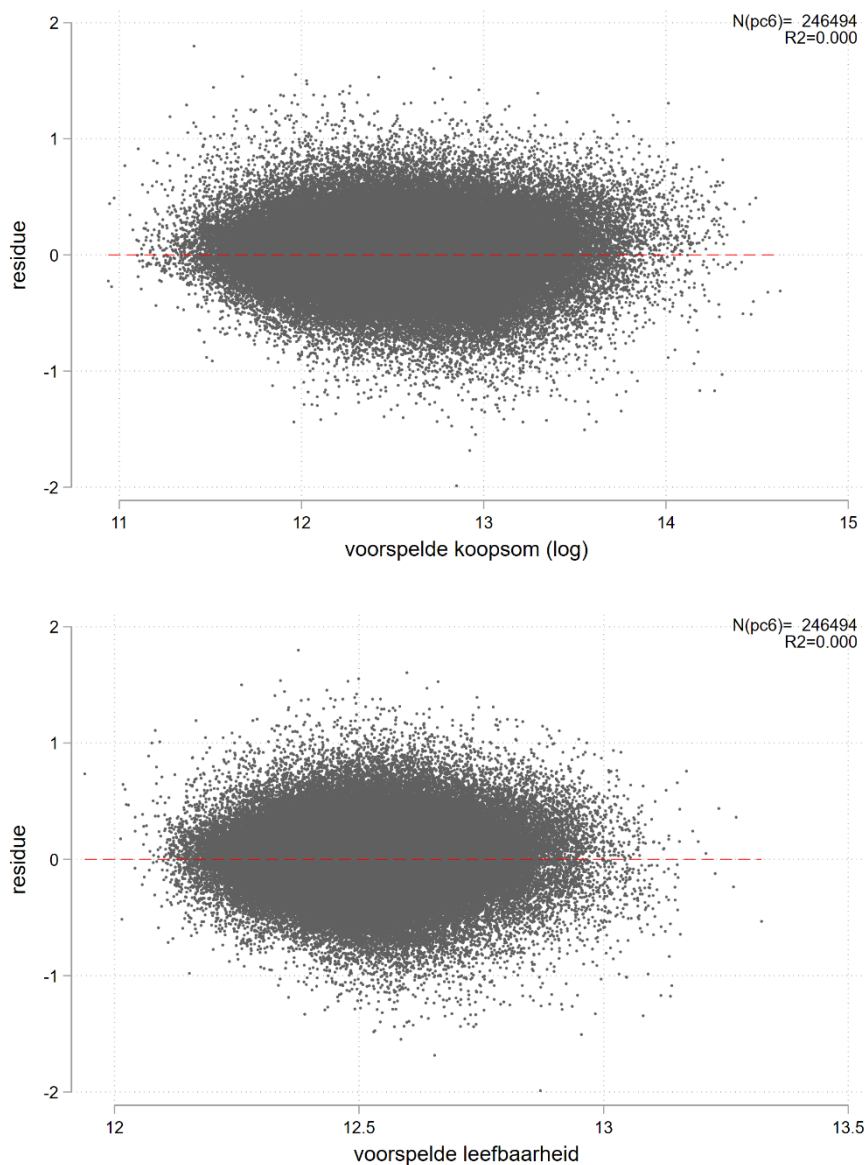
De residuen van het model zijn redelijk normaal verdeeld (zie Figuur B5.1).

Figuur B5.1 Normaal P-P Plot van de gestandaardiseerde residuen



Nadere inspectie van mogelijke uitbijters (middels leverage * residuen plots) levert geen bijzondere afwijkingen op. De aanname van homoscedasticiteit (gelijke varianties van de residuen over de voorspelde waarden) wordt niet geschonden (zie Figuur B5.2a en B5.2b). Er is namelijk geen duidelijke trend te herkennen in de spreiding van de residuen naar gelang de waarden van de log huizenprijzen (figuur B5.2a). We hebben dit ook nader bekeken voor de voorspelde leefbaarheid (de huizenprijzen gecontroleerd voor de correctiefactor en de controlevariabelen). Ook de verdeling van de residuen naar de voorspelde leefbaarheid ziet er prima uit.

Figuur B5.2a en 5.2b Residuen x voorspelde waarden plots



De VIF (variance inflation factor), een maat voor multicollineariteit, van de omgevingskenmerken is slechts voor enkele van de opgenomen omgevingskenmerken groter dan 5 (zie tabel B5.7). In het algemeen worden VIF-waarden boven de 10 als problematisch gezien. Multicollineariteit vormt dus geen probleem. Alle parameters van de omgevingskenmerken van het uiteindelijke model zijn weergegeven in tabel B5.7 (geordend naar dimensie).

Tabel B5.7 Parameters gedragsmodel

	b	beta	se	t	p	vif
Woningvoorraad						
aandeel bouwhoogte >30m (300m)	-0,03334	-0,00507	0,00693	-4,8	1,51e-06	1,1
aandeel twee-onder-een-kap/vrijstaand (300m)	0,01466	0,00998	0,00297	4,9	8,28e-07	4,0
log oppervlak woningen (300m)	0,08476	0,05499	0,00275	30,8	1,7e-208	3,1
aandeel monumenten (300m)	0,10398	0,01368	0,00955	10,9	1,41e-27	1,6
overbewoning (<20m ²) (300m)	-0,36276	-0,03664	0,01432	-25,3	2,2e-141	2,1
Fysieke omgeving						
log ongevallen/hectare (300m)	-0,00922	-0,01579	0,00077	-11,9	1,28e-32	1,7
parkeerdruk	-0,01561	-0,03874	0,00053	-29,5	1,9e-191	1,7
snelweg (<100m)	-0,04685	-0,00750	0,00636	-7,4	1,75e-13	1,0
(100-300m)	-0,01387	-0,00507	0,00284	-4,9	1,01e-06	1,1
hoofdweg (<100m)	-0,01626	-0,00584	0,00287	-5,7	1,40e-08	1,0
(100-300m)	-0,01259	-0,00757	0,00169	-7,4	1,07e-13	1,0
spoorbaan (<100m)	-0,02352	-0,00804	0,00302	-7,8	6,45e-15	1,0
(100-300m)	0,00449	0,00282	0,00167	2,7	0,007312	1,1
hoogspanning (<100m)	-0,03568	-0,00469	0,00767	-4,6	3,33e-06	1,0
(100-300m)	-0,01437	-0,00496	0,00295	-4,9	1,11e-06	1,0
zendmast (<100m)	-0,03556	-0,00463	0,00775	-4,6	4,44e-06	1,0
(100-300m)	-0,00854	-0,00408	0,00213	-4,0	0,0000602	1,0
# windturbines (0-500m)	-0,05064	-0,00540	0,00955	-5,3	1,16e-07	1,0
# windturbines (500-2000m)	-0,00495	-0,00920	0,00057	-8,7	2,61e-18	1,1
aandeel winkels (300m)	0,15615	0,01177	0,01766	8,8	9,47e-19	1,7
aandeel industrie (300m)	-0,37655	-0,05015	0,00933	-40,4	0	1,5
aandeel kantoren (300m)	0,23046	0,01098	0,02405	9,6	9,38e-22	1,3
% bos -500m	0,14161	0,01958	0,00826	17,1	7,69e-66	1,3
% binnenwater -500m	0,09988	0,01295	0,00899	11,1	1,12e-28	1,3
% semi-bebouwd -500m	-0,12854	-0,01309	0,01031	-12,5	1,12e-35	1,1
% agrarisch -500m	-0,05370	-0,02843	0,00363	-14,8	2,09e-49	3,6
% open_natuur -500m	0,26689	0,01554	0,01865	14,3	1,94e-46	1,2
duin <2km	0,09669	0,04271	0,00267	36,2	7,5e-287	1,4
log afstand water	-0,00678	-0,01708	0,00046	-14,8	1,38e-49	1,3
bevingen gronds. >=2,9mm/s	-0,01387	-0,00625	0,00233	-5,9	2,69e-09	1,1
hittestress	-0,00201	-0,01030	0,00032	-6,3	2,86e-10	2,6
geluidsdruk (totaal)	-0,00197	-0,02450	0,00010	-19,8	6,76e-87	1,5
overstromingsdiepte	-0,00080	-0,00766	0,00012	-6,9	7,23e-12	1,2

	b	beta	se	t	p	vif
fijnstof (pm10)	-0,01270	-0,04870	0,00117	-10,9	2,02e-27	1,6
leegstand winkels	-0,04727	-0,00508	0,00999	-4,7	2,22e-06	1,1
Voorzieningen						
trein <3km,	0,01763	0,01902	0,00116	15,2	6,53e-52	1,6
log extra afst tot overstapstation	-0,00331	-0,02669	0,00014	-23,4	4,5e-121	1,3
log afst warenhuis	-0,01032	-0,01973	0,00075	-13,7	1,27e-42	2,0
log afst hotel	-0,01694	-0,03445	0,00063	-26,9	1,1e-159	1,6
log afst restaurant	-0,00625	-0,01319	0,00071	-8,8	1,43e-18	2,2
log afst podium/poppodium/bios-coop	-0,02950	-0,05476	0,00091	-32,6	2,9e-232	2,8
log afst BSO/KDV/basisschool	-0,00380	-0,00555	0,00090	-4,2	0,0000249	1,7
log afst VMBO/HAVO/VWO	-0,01050	-0,01938	0,00080	-13,1	5,91e-39	2,2
log afst bibliotheek/museum	-0,00571	-0,00859	0,00092	-6,2	5,49e-10	1,9
log afst huisarts	-0,00436	-0,00756	0,00076	-5,7	1,03e-08	1,7
log afst ziekenhuis incl poli	-0,01192	-0,02187	0,00072	-16,6	3,52e-62	1,7
voorzieningenindex	0,05519	0,11522	0,00178	31,0	5,9e-210	1,7
cafe <100m	-0,02033	-0,00780	0,00297	-6,9	7,23e-12	1,3
# winkels dag, levensbeh <1km	0,00055	0,01687	0,00009	6,3	2,18e-10	7,0
supermarkt <2km	0,02236	0,01345	0,00217	10,3	8,47e-25	1,7
# cafés <1km	-0,00172	-0,04299	0,00011	-16,0	2,50e-57	7,2
# restaurants <1km	0,00135	0,06761	0,00005	26,2	8,5e-151	6,6
baanbereikbaarheid	0,11410	0,05733	0,00548	20,8	3,31e-96	1,2
Sociale samenhang						
diversiteit levensfase (300m)	-0,34832	-0,03742	0,01055	-33,0	2,1e-238	1,3
mutatiegraad -personen (100m)	-0,02327	-0,00358	0,00750	-3,1	0,001925	1,3
log inwonersdichtheid (300m)	-0,05337	-0,08078	0,00168	-31,7	8,1e-220	6,4
Overlast en onveiligheid						
log geweldsmisdrijven	-0,02143	-0,03555	0,00108	-19,8	3,50e-87	3,2
log vernielingen	-0,01467	-0,02218	0,00105	-14,0	1,51e-44	2,5
log ordeverstoringen	-0,01131	-0,00586	0,00250	-4,5	5,86e-06	1,6
ervaren overlast en onveiligheid	-0,37048	-0,10924	0,00518	-71,6	0	2,3

Gevoeligheidsanalyses

We hebben een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. De aanname dat residuen onafhankelijk zijn, is mogelijk problematisch in de context van een analyse op >50% van de PC6-gebieden in Nederland. Een (groot) deel van de postcodes zal aanliggende burens hebben of dichtbij elkaar liggen waardoor er waarschijnlijk sprake is van positieve autocorrelatie. Naarmate postcodes dichterbij elkaar liggen, neemt de onverklaarde samenhang tussen de huizenprijzen in verschillende postcodegebieden toe. Dit betekent dat statistische toetsen minder betrouwbaar zijn. We gaan dit op drie manieren tegen. Ten eerste hanteren we een zeer conservatief significantieniveau ($p < ,0001$), waardoor alleen de sterkste statistische verbanden overeind blijven. Ten tweede, herhalen we de analyse met *block bootstraps* binnen PC3-, PC4- en PC5-gebieden. Door dit te variëren is de mogelijk versturende rol van autocorrelatie in beeld te krijgen. Ten derde hebben we verkend in hoeverre de resultaten gevoelig zijn voor het variëren van de regiocorrectie in de correctiefactor van de huizenprijzen.

Bootstraps binnen PC3-, PC4- en PC5-gebieden.

We hebben *block bootstraps* uitgevoerd op verschillende postcodeniveaus. Hierbij trekken we steeds een aantal PC6 (met terugleggen) per PC3-, PC4- of PC5-gebied en schatten we op elk van deze steekproeven het model. Doordat we trekken binnen postcodegebieden behouden we de spreiding binnen Nederland en neemt de verwachte samenhang tussen de PC6-gebieden af. Een geselecteerde postcode heeft immers minder nabije burens in deze analyses. Per bootstrap (PC3, PC4 en PC5) herhalen we de trekking 10 duizend keer en verkrijgen we aldus voor elke parameter van het model een distributie. Op die manier krijgen we een goed beeld van hoe stabiel de geschatte parameters zijn. Hoe lager het postcodeniveau des te minder PC6-gebieden we telkens trekken. Voor de bootstrap op PC3-niveau trekken we telkens 25 PC6-gebieden binnen elk van de ~750 PC3-gebieden in de analyse. Dit komt overeen met ongeveer 7% van de PC6-gebieden in de analyse ($750 \cdot 25 = 18.750$, de PC6-analyse kent ~246 duizend postcodes). Dit doen we ook met een trekking van 10 PC6-gebieden voor elk van de ~2900 PC4-gebieden (~11% van de PC6 in de analyse) en met een trekking van één PC6 voor elk van de ~29 duizend PC5-gebieden in de analyse (~12%). De ruimtelijke autocorrelatie zal een stuk kleiner zijn voor deze analyses omdat er gemiddeld minder nabije burens zijn. Daarnaast voeren we dit op verschillende postcodeniveaus uit, waardoor de mate waarin we corrigeren voor autocorrelatie ook kan verschillen tussen de postcodegebieden.

De resultaten van deze drie zeer verschillende *bootstraps* gaf grotendeels vergelijkbare coëfficiënten voor de omgevingskenmerken als de analyse op PC6-niveau. Een aantal kenmerken hing niet significant samen met huizenprijzen (95% empirische betrouwbaarheidsinterval) in deze *bootstraps*. Dit was het geval voor nabijheid van infrastructuur (spoorwegen, hoofdwegen, zendmasten), afstand BSO/KDV/basischool, mutatiegraad en log ordeverstoringen. Gegeven de veel kleinere steekproeven is dit te verwachten.

Correctiefactor PC2 of gemeenteniveau

Als tweede gevoeligheidsanalyse hebben we verkend in hoeverre de resultaten verschillen naar het variëren van de regiocorrectie. LBM 2.0 controleerde voor regionale kenmerken met de opname van gemeentedummy's als *fixed effects* in het model. Hier passen we een regiocorrectie op PC2 toe en doen dat in twee verschillende stappen (zie bespreking eerder), waarbij we eerst de correctiefactor bepalen. We hebben verkend hoe gevoelig de resultaten zouden zijn als we de regiocorrectie met gemeentedummy's in plaats van PC2-gebieden zouden doen. Door dit te variëren is de mogelijke verstorende rol van autocorrelatie ook deels in beeld te krijgen. Er zijn immers veel meer gemeenten (~400) dan PC2-gebieden (97) waardoor de afstand tussen PC2-gebieden gemiddeld kleiner is binnen gemeenten dan binnen PC2-gebieden.

De resultaten zijn zeer vergelijkbaar tussen deze specificaties. De verklaarde variantie is met het opnemen van de gemeentedummy's wel iets groter dan met PC2-gebieden (0,77 vs 0,75). De coëfficiënten verschillen in grootte, wat te verwachten is gegeven dat het gemeentemodel zich richt op verschillen binnen gemeenten die een stuk kleiner zijn dan PC2-gebieden. De richting van alle coëfficiënten komt overeen. Alleen het omgevingskenmerk winkelleegstand heeft geen statistisch significante samenhang in het model dat de correctiefactor gemeentedummy's bevat, de andere kenmerken hangen in beide modelvarianten significant samenhang met de log huizenprijzen. Dit is wellicht te verklaren omdat winkelleegstand met name voorkomt in kleinere gemeenten in de buurt van grotere steden. Met gemeentedummy's wordt dit effect weggevangen.

Bijlage 6: Berekening LBM 3.0

Zoals uiteengezet, bestaat LBM 3.0 uit een oordelenmodel en gedragsmodel. Om beide modellen te kunnen samenvoegen tot een rekenkundig gemiddelde worden de constante term α_{gedrag} en de coëfficiënten per indicator $\beta_{gedrag}^{indicator}$ van het gedragsmodel getransformeerd naar het gemiddelde $\mu_{\hat{Y}oordeel}$ en de standaarddeviatie $\sigma_{\hat{Y}oordeel}$ van het oordelenmodel. Hiermee doen beide modellen voorspellingen op dezelfde schaalscore die de afhankelijke variabele is van het oordelenmodel. In formules ziet dat er als volgt uit:

$$\alpha_{LBM} = \frac{1}{2} \times \left(\alpha_{oordeel} + (\alpha_{gedrag} - \mu_{\hat{Y}oordeel}) \times \frac{\sigma_{\hat{Y}oordeel}}{\sigma_{\hat{Y}gedrag}} + \mu_{\hat{Y}oordeel} \right)$$

$$\beta_{LBM}^{indicator} = \frac{1}{2} \times \left(\beta_{oordeel}^{indicator} + \beta_{gedrag}^{indicator} \times \frac{\sigma_{\hat{Y}oordeel}}{\sigma_{\hat{Y}gedrag}} \right)$$

Gegeven de volgens de hierboven weergegeven formules samengevoegde constante term α_{LBM} en coëfficiënten $\beta_{LBM}^{indicator}$ per indicator kan de leefbaarheidsscore van een gebied worden bepaald uit de som van de indicatorwaarde $X_{gebied}^{indicator}$ voor dat gebied maal de waarde van de betreffende coëfficiënt, waarbij gesommeerd wordt over alle indicatoren van het samengevoegde leefbaarheidsmodel. Deze eindformule luidt als volgt:

$$\hat{Y}_{gebied} = \alpha_{LBM} + \sum_{indicator} X_{gebied}^{indicator} \times \beta_{LBM}^{indicator}$$

Met bovenstaande formule en onderstaande tabel van constante term α_{LBM} en coëfficiënten $\beta_{LBM}^{indicator}$ kan de LBM 3.0-score worden nagerekend voor elk gebied waarvoor de indicatorwaarden $X_{gebied}^{indicator}$ bekend zijn. De coëfficiënten zijn hierbij afgerond op acht decimalen.

Tabel B6.1 Variabelen en gewichten LBM 3.0-model

Variabele ($X_{gebied}^{indicator}$)	Coëfficiënt ($\beta_{LBM}^{indicator}$)
constante	5,38521819
aandeel_monumenten300	0,06531095
afstand_cultuur_log	-0,03991056
afstand_duin2km	0,06073226
afstand_horeca_log	-0,02384779
afstand_onderwijs_log	-0,01901745
afstand_spoorbaan	0,00000100
baanbereikbaarheid	0,08843383
cafe_100m	-0,01276595
combi_ov_vlg2	-0,03381735
d_inw_300m	-0,00017432

diepte_5cellen_mean	-0,00049933
geluid_tot	-0,00185585
geweld_dec	-0,00172290
hhi_levensfase_300m	-0,35030955
hoofdweg_100300m	-0,00790775
hoofdweg_100m	-0,01021390
hoogspanning_100300m	-0,00902430
hoogspanning_100m	-0,02240854
la_gem_cultuur	-0,00358418
la_gem_kids	-0,00238780
la_gem_uitgaan	-0,01853035
la_gem_vo	-0,00659385
la_hotel	-0,01063874
la_huisarts	-0,00274041
la_restaurant	-0,00392360
la_warenhuis	-0,00648130
la_ziekenhuisincl	-0,00748926
log_afstand_bos	-0,00468688
log_afstand_hoogspanning	0,00639176
log_afstand_water	-0,00425599
log_afstand zendmast	0,00565102
log_autodichtheid2	-0,00980200
log_d_inw_300m	-0,03352243
log_extra overstap	-0,00208136
log_gem_opp_300m	0,05323936
log_geweldsmisdrijf	-0,01346023
log_n_bev29	-0,00871252
log_ordeverstoring	-0,00710399
log_r_ongevallen_100m	-0,00578896
log_vernieling	-0,00921694
mutatiegraad_pp1517_100m	-0,01461755
ontw_hh_2	0,00195528
onveilver	-0,23269697
opp_bewoner_median_300m	0,00038195
opp_industrie_300m	-0,06283605
opp_winkel_500m	0,10033340
ordeverstoring_dec	-0,00171031
ovdiepte_1k	-0,00261726
p_2kapvrij	0,00920525
p_bh_22d5_30_300m	-0,00955902
p_bh_30plus_300m	-0,05693907
p_bp_1900_20_500m	0,13838487
p_bp_1921_45_500m	0,01143075
p_bp_1961_70_500m	-0,02017750

p_bp_voor1900_500m	0,04537514
p_duin_500m	0,13069965
p_groen_100m	0,02044792
p_industrie_300m	-0,23650946
p_kantoor_300m	0,14474867
p_koop_300m	0,07645050
p_leegstand_energie	-0,38253950
p_winkel_300m	0,09807452
p_wlv1_100k_500m	-1,80749718
p20_300m	-0,22784619
p20_500m	-0,15862355
partlaag_mean_300m	-0,12600989
pct_agrarisch	-0,03373039
pct_binnenwater	0,06273184
pct_bos	0,08894118
pct_buitenwater	0,36942430
pct_hoofdweg	-0,07926006
pct_open_natuur	0,16762783
pct_semibebouwd	-0,08073227
pm10	-0,00797741
pverkleeg	-0,07072471
snelweg_100300m	-0,00871321
snelweg_100m	-0,02942792
sociale_cohesie_5	0,04865701
spoorbaan_100300m	0,00281785
spoorbaan_100m	-0,01477087
super2km	0,01404574
temp_12cellen_mean	-0,00125944
trein3km	0,01107143
vernieling_dec	-0,00203392
vrz_combi	0,03453217
vzaantcafe01km	-0,00108282
vzaantovdaglev01km	0,00034746
vzaantrestau01km	0,00084641
vzindex2_a	0,03466423
wind_midhoog_tot1000	-0,02006136
wind_tot_500	-0,03180599
wind_tot_5002000	-0,00311192
zendmast_100300m	-0,00536475
zendmast_100m	-0,02233424

Bijlage 7: Externe validatie gemeenten

In deze bijlage wordt de externe validatie per gemeente en provincie nader uiteengezet. Hierin geven we meer toelichting op de lokale enquêtes, de gebruikte vragen/instrumenten en de totstandkoming van de voorspellende waardes (R^2) uit tabellen 6.2 en 6.3 van de hoofdtekst.

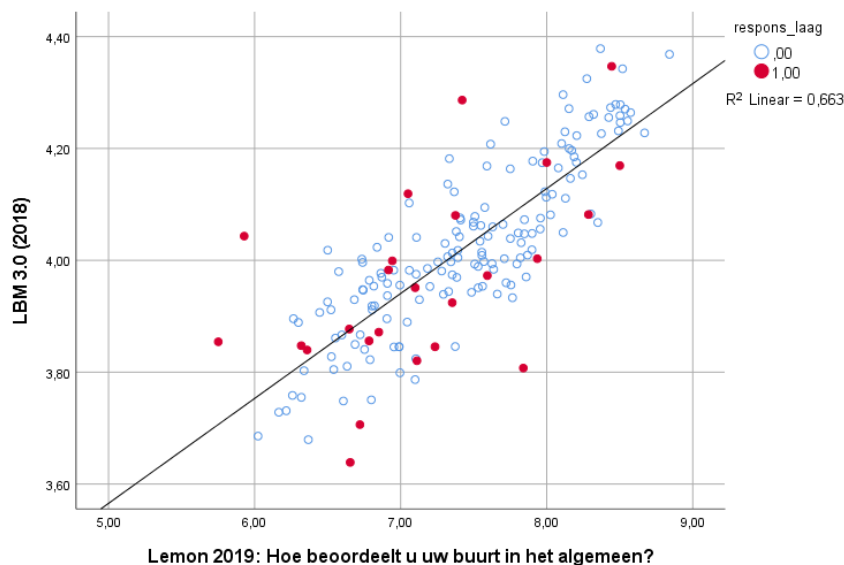
Tilburg

Tilburg voert periodiek een groot onderzoek uit waarin bewoners wordt gevraagd naar hun oordelen over de buurt. In 2019 waren er bijna 16 duizend respondenten waardoor er tot op laag schaalniveau een indruk ontstaat van de bewonersoordelen. Tilburg onderscheidt 186 buurten in 48 wijken. Het onderzoek heeft een netto respons van 26,8%. Buurten met minder dan 20% respons zijn door de gemeente gemarkeerd als 'respons laag'.²⁶ De samenhang tussen de totaalscore LBM 3.0 en de algemene buurtoordelen is goed te noemen (zie Figuur B7.1). Tweederde van de variantie wordt verklaard als alle buurten, inclusief de laag responsbuurten, worden meegenomen. De figuur toont ook dat de uitbijters vrijwel in alle gevallen buurten zijn met een lage respons. Als die buiten beschouwing worden gelaten, is de verklaarde variantie 73%. Voor LBM 2.0 was de samenhang met Lemon (zonder uitbijters) identiek aan die van LBM 3.0.

²⁶

Non-respons is niet aselekt, maar hangt samen met kenmerken van bewoners zoals leeftijd, beschikbaarheid, anderstaligheid en sociaaleconomische status. Hiervoor kan door weging worden gecorrigeerd zoals ook gebeurt bij Lemon. Als bepaalde groepen echter niet voorkomen in de respons kan dit ook niet met weging worden hersteld. Als de non-respons groot is, is het daardoor onzeker hoe representatief de uitkomst van het onderzoek is.

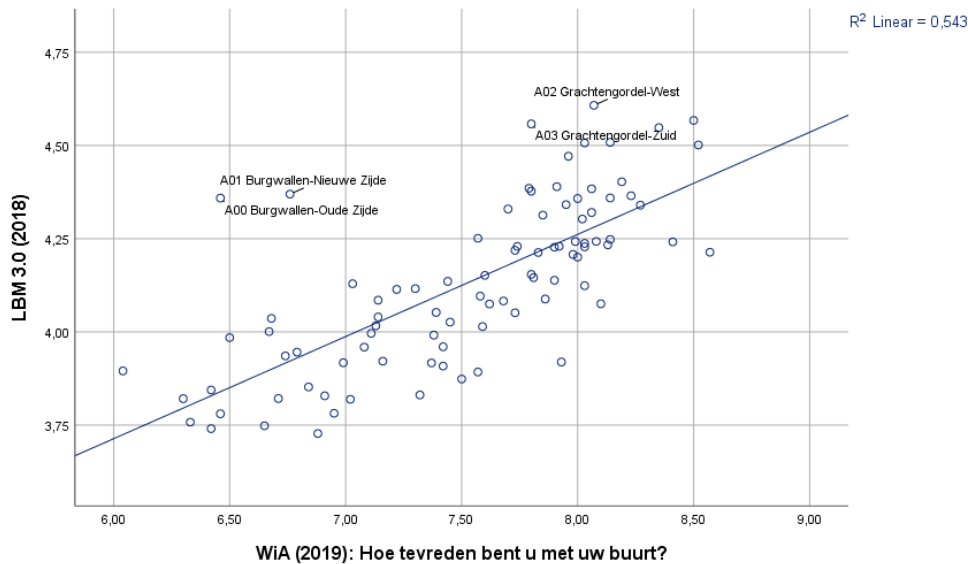
Figuur B7.1 Samengang tussen LBM 3.0 en het buurtoordeel in Tilburg



Amsterdam

Net als Tilburg voert ook Amsterdam periodiek een groot onderzoek uit onder de bewoners. Voor de vergelijking met dit onderzoek maken we gebruik van door de gemeente geaggregeerde gegevens op WiA-buurniveau. De weergegeven 91 buurten hebben volgens de gemeente voldoende respons. In Figuur B7.2 wordt de samenhang getoond tussen de uitkomst van LBM 3.0 en de tevredenheid met de buurt zoals die uit het bewonersonderzoek van Amsterdam komt. De verklaarde variantie is wat lager dan in Tilburg (54% vs. 66%). Uit Figuur B7.2 blijkt dat hier een viertal uitbijters deels voor verantwoordelijk is. Dit zijn de centrumbuurten waarvoor de Leefbaarometer een te positieve inschatting van de leefbaarheid geeft omdat het specifieke aspect van overlast door toerisme, zoals in de lokale validatieronde ook al werd geconstateerd, niet is opgenomen in het model. Zonder deze vier buurten verklaart de Leefbaarometer – net als in Tilburg – tweederde van de variantie in de uitkomsten van de bewonersenquête.

Figuur B7.2 Samenhang tussen LBM 3.0 en het buurtoordeel in Amsterdam

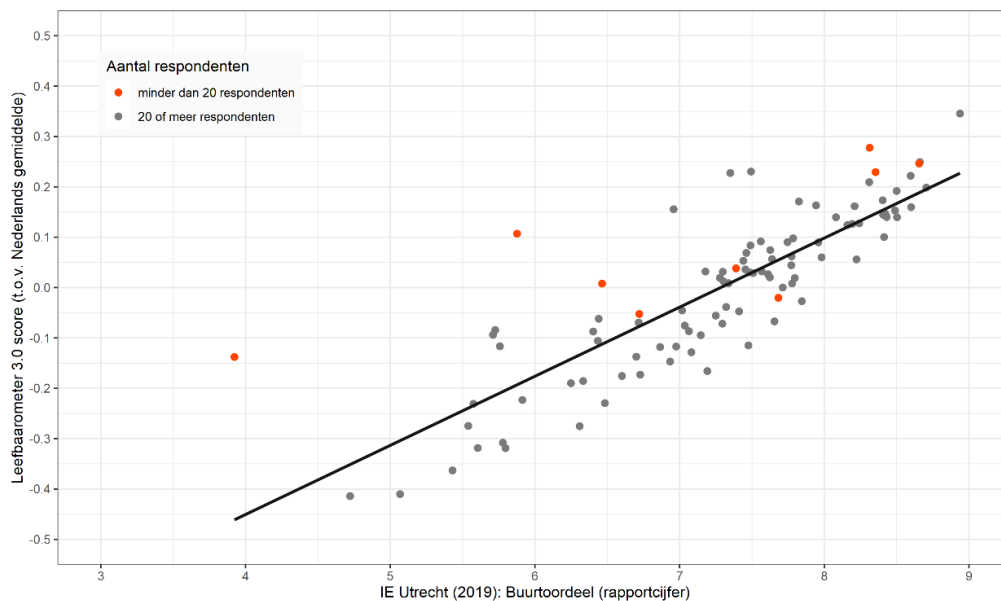


Voor Amsterdam geldt dat de uitkomsten van LBM 3.0 beter aansluiten bij de bewonersoordeelen dan die van LBM 2.0. Waar LBM 3.0 zonder de vier centrumbuurtten uitkomt op 67% verklaarde variantie is dat voor LBM 2.0 57% (eveneens zonder die vier centrumbuurtten). De uitkomsten van de analyse voor Amsterdam ondersteunen daarmee de bevindingen in de validatiesessie in deze gemeente.

Utrecht

Ook de gemeente Utrecht heeft buurtgegevens ter beschikking gesteld voor een vergelijking met de Leefbaarometer. De gemeente Utrecht voert jaarlijks een inwonersenquête/buurtmonitor uit. Van alle 111 buurten in de gemeente Utrecht hebben we geaggregeerde cijfers gekregen. Voor 12 buurten zijn de resultaten onderdrukt in verband met het risico op herleidbaarheid, omdat deze 10 of minder respondenten bevatten. Dit is voornamelijk het geval bij enkele bedrijventerreinen. Er blijven 99 buurten over met minimaal 10 respondenten. De scores van buurten zijn gewogen naar de populatiekenmerken van de betreffende subwijken om te corrigeren voor non-respons. De eerste vergelijking betreft het algemene buurtoordeel (rapportcijfer) uit de enquête en de LBM 3.0-totaalscore. Het rapportcijfer betreft een gemiddelde score van de jaren 2017–2019. In Figuur B7.3 is het verband tussen de voorspelde leefbaarheid volgens LBM 3.0 afgezet tegen het rapportcijfer op basis van de enquête. Zoals benoemd in hoofdstuk 6 is de verklaarde variantie 71%, terwijl dit voor LBM 2.0 slechts 69% was (en 80% vs. 65% bij minimaal 20 respondenten).

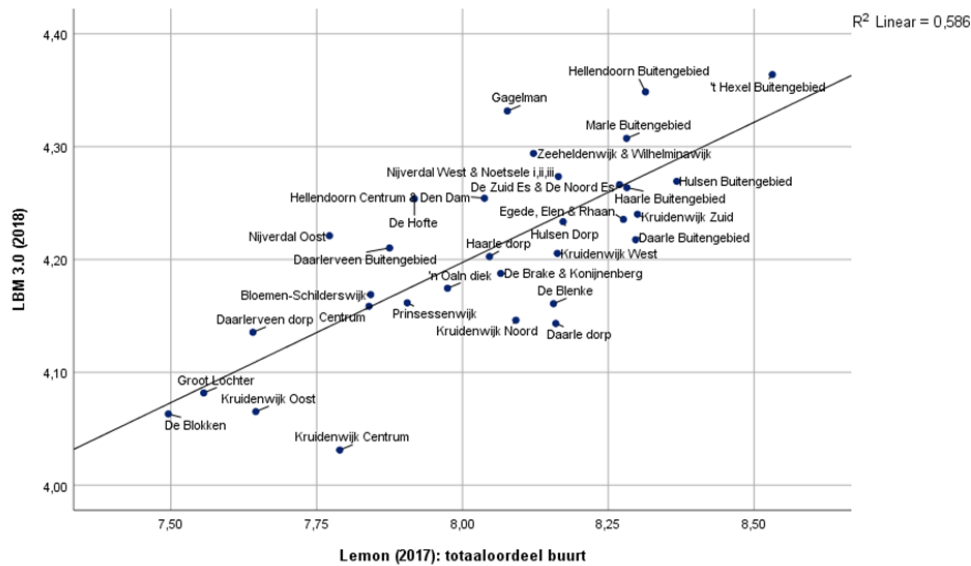
Figuur B7.3 Samenhang tussen LBM 3.0 en het buurtoordeel in Utrecht ($R^2 = 0,71$)



Hellendoorn

Het is belangrijk dat de Leefbaarometer niet alleen inzicht geeft in verschillen in leefbaarheid in sterk stedelijke gemeenten, maar dat het instrument ook in meer landelijke gebieden onderscheid kan maken tussen betere en mindere wijken en buurten. Om dat te onderzoeken is nader verkend hoe de samenhang in de gemeente Hellendoorn is. Ook daar is, net als in Tilburg, een grootschalig Lemon-bewonersonderzoek uitgevoerd (bijna 3 duizend respondenten) waarvan de gegevens beschikbaar zijn. Het onderzoek biedt inzicht in de oordelen van bewoners in 32 gebieden in de gemeente, variërend van buurten in de grotere kernen Nijverdalen (bijna 25 duizend inwoners) en Hellendoorn (ruim 6 duizend inwoners) tot de kleinere dorpen en buurtschappen in de gemeente. Het peiljaar van het onderzoek is 2017. Zoals benoemd in hoofdstuk 6 is de R^2 59% (figuur B7.4), terwijl die van LBM 2.0 uitkomt op 39%.

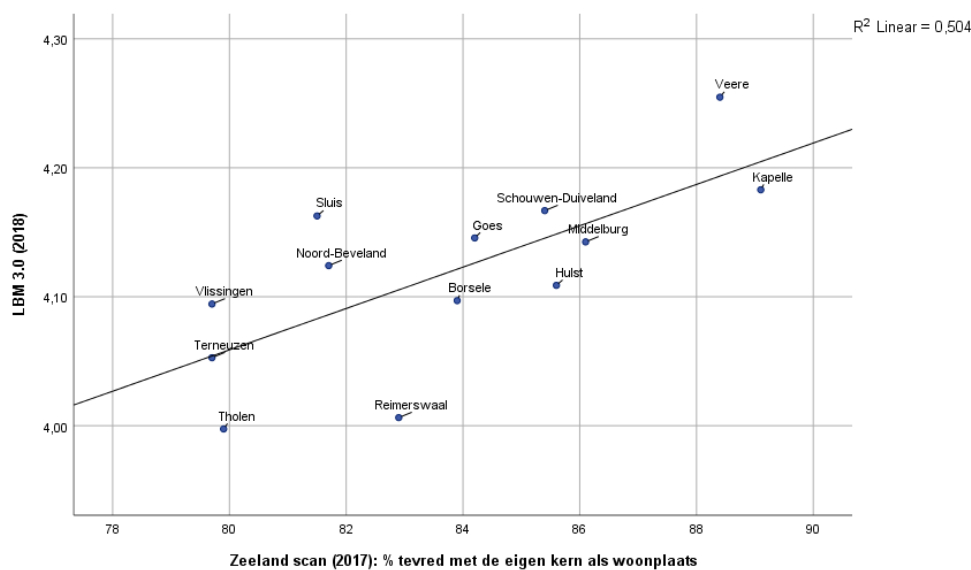
Figuur B7.4 Samenhang tussen LBM 3.0 en het buurtoordeel in Hellendoorn



Zeeland

In Zeeland is in het kader van de 'staat van Zeeland' in 2017 een bewonersonderzoek uitgevoerd in de gehele provincie onder 12 duizend inwoners (www.zeelandscan.nl). Een deel van de gestelde vragen gaat over de woonomgeving en wordt op het niveau van CBS-wijken gepubliceerd. De vraag die het beste raakt aan wat de Leefbaarometer beoogt te meten, is de vraag "Hoe tevreden bent u met uw kern/wijk als woonplaats?" Die wordt echter alleen op het niveau van gemeenten gepubliceerd. Om toch een indruk te krijgen van de validiteit in landelijk gebied vergelijken we het antwoord op deze vraag met de totaalscore van de Leefbaarometer op gemeenteniveau in Zeeland. Ondanks de afwijkende vraagstelling is er toch sprake van een behoorlijke samenhang die net iets meer dan 50% van de verschillen verklaart (Figuur B7.5). Voor LBM 2.0 is dat 43%.

Figuur B7.5 Samenhang tussen LBM 3.0 en tevredenheid met eigen wijk/kern als woonplaats in Zeeland



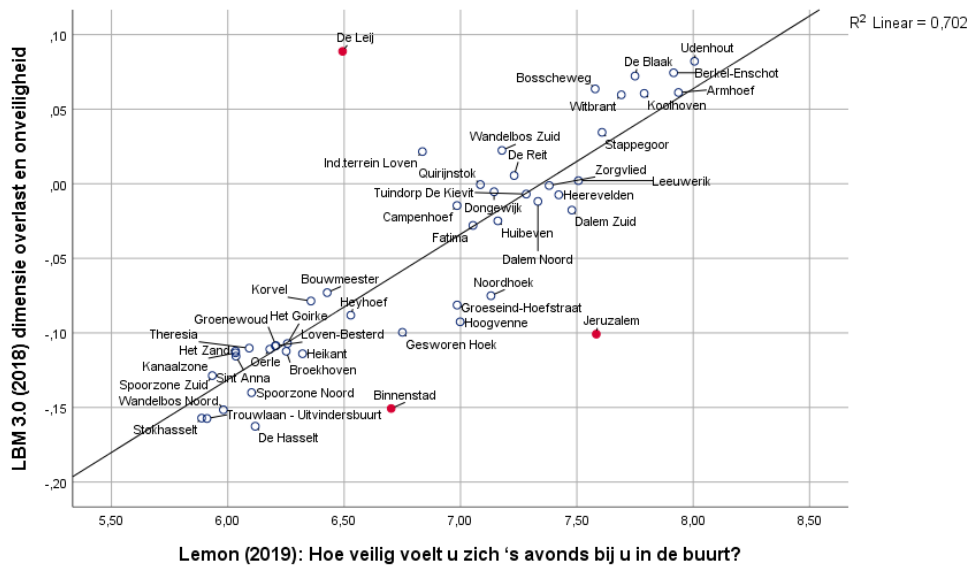
Vergelijking per dimensie

Hieronder volgt een overzicht met de vergelijkingen die we per gemeente en provincie op dimensieniveau hebben gemaakt.

Overlast en onveiligheid

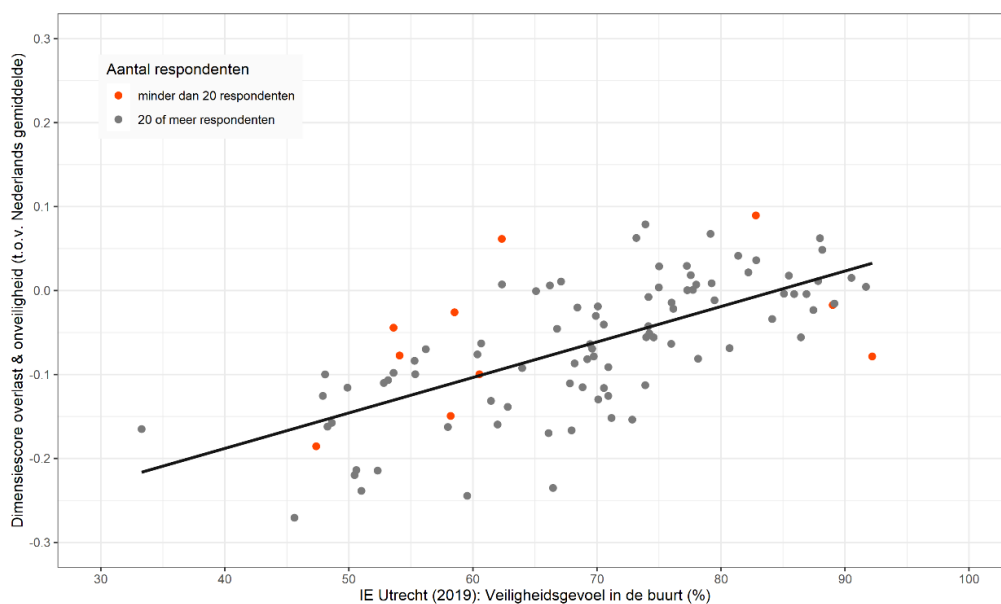
Figuur B7.6 toont de uitkomst van de dimensie Overlast en onveiligheid en de beoordeling van de bewoners over ervaren veiligheid in hun buurt op het niveau van wijken in Tilburg. Zoals aangestipt in de hoofdttekst blijkt de overeenkomst sterk, met 70% verklaarde variantie (66% voor deze dimensie op dit schaalniveau in LBM 2.0). De samenhang met 'overlast door bewoners' en 'ervaren onveiligheid overdag' (andere vragen in de Lemon-enquête) ligt in dezelfde orde van grootte. Er is een drietal 'uitbijters' te zien in de figuur: De Leij, Jeruzalem en in mindere mate de Binnenstad. In De Leij is het oordeel in verhouding een stuk ongunstiger dan de uitkomst van de Leefbaarometer. In Jeruzalem en de Binnenstad zijn de bewoners juist positiever dan de Leefbaarometer. Deze verschillen zijn met lokale kennis goed te verklaren als in aanmerking wordt genomen welke kenmerken wel en niet in de Leefbaarometer zijn opgenomen en hoe de respons in de wijken is samengesteld. Zonder deze drie wijken is de verklaarde variantie voor deze vergelijking buitengewoon hoog met 90% (80% met LBM 2.0). Op het schaalniveau van buurten (exclusief de buurten met een lage respons) was de verklaarde variantie 66%. Voor LBM 2.0 kwam die uit op 62%.

Figuur B7.6 Samenhang dimensie Overlast en onveiligheid van LBM 3.0 en buurtoordeel over de veiligheid 's avonds in Tilburg



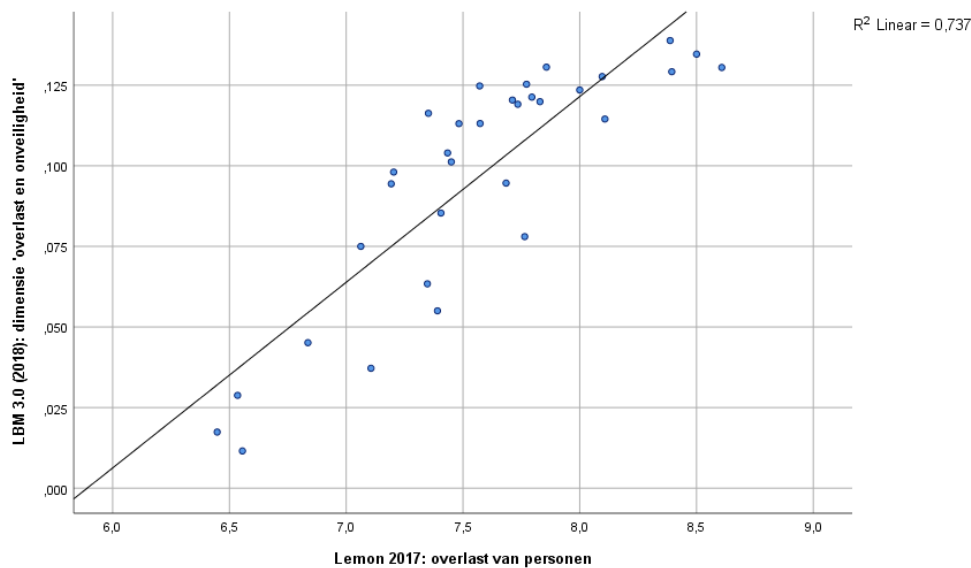
Het percentage bewoners dat zich veilig voelt in de buurt in Utrecht is in figuur B7.7 vergeleken met de score op de dimensie Overlast en onveiligheid (99 buurten). Hiervoor is de volgende vraag gebruikt: "Voelt u zich wel eens onveilig in uw eigen buurt?". Omdat een hogere score op de dimensie Overlast en onveiligheid correspondeert met een positiever beeld en dus met minder overlast en onveiligheid, is bij deze enquêtevraag het percentage gebruikt dat "nee" heeft geantwoord. De dimensie Overlast en onveiligheid weet 45% van de bewonersoordelen te verklaren. Wanneer we enkel de 89 buurten met 20 of meer respondenten meenemen in deze vergelijking, verklaart de dimensiescore Overlast en onveiligheid 50% van de variantie in deze veiligheidsvraag uit de inwonersenquête.

Figuur B7.7 Samenhang dimensie Overlast en onveiligheid en veiligheidsgevoel in de buurt in Utrecht ($R^2 = 0,45$)



In de enquête die in Hellendoorn is gehouden, is op diverse aspecten gevraagd naar overlast en onveiligheid. De samenhang met de dimensie Overlast en onveiligheid van LBM 3.0 bleek in het bijzonder sterk voor de vraag naar overlast door personen. De verklaarde variantie komt op het niveau van buurten en kernen uit op 74% (zie Figuur B7.8). Voor LBM 2.0 komt de dimensie Veiligheid uit op 67%.

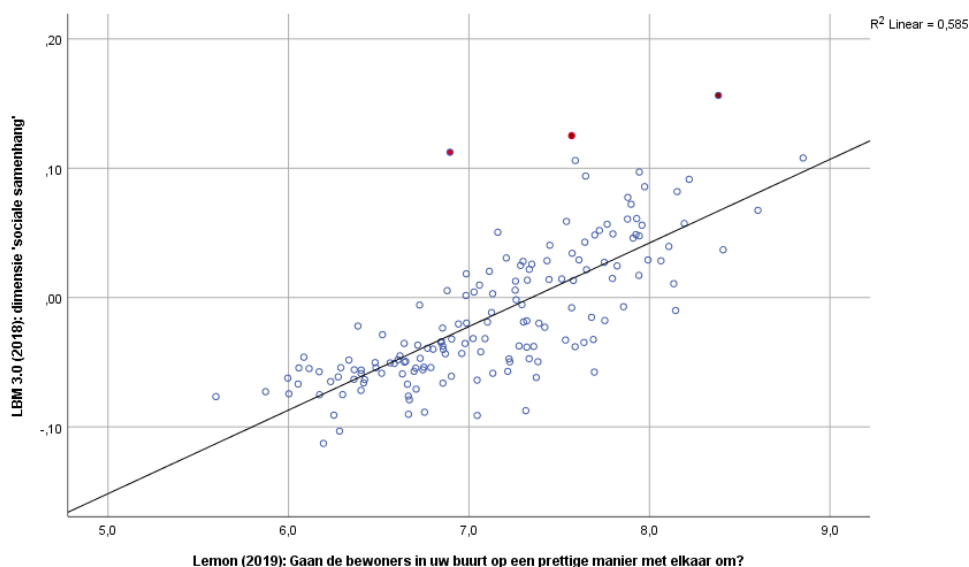
Figuur B7.8 Samenhang dimensie Overlast en onveiligheid en ervaren overlast in gemeente Hellendoorn



Sociale samenhang

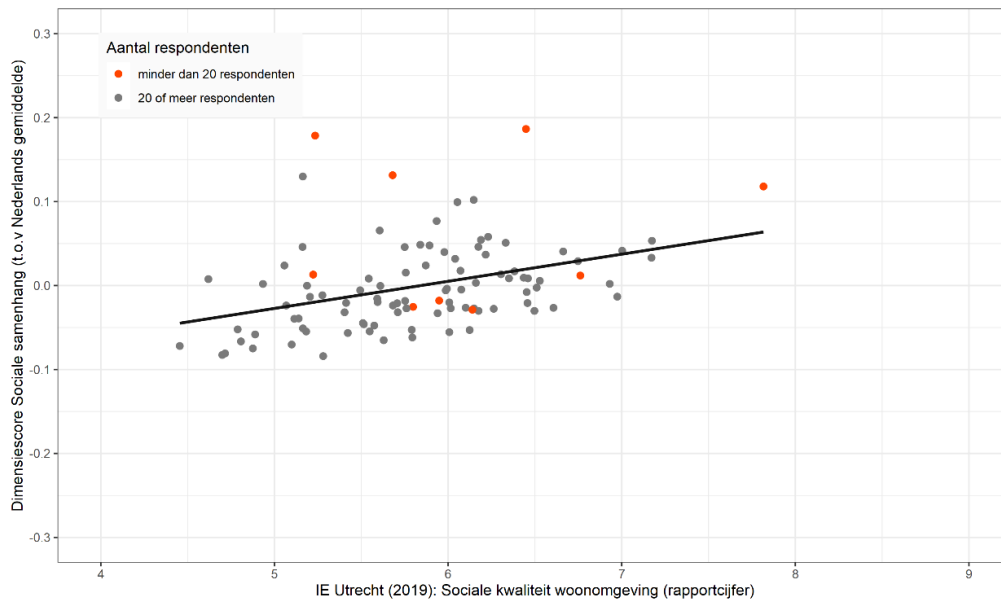
In de Lemon-enquête in Tilburg is een vraag gesteld die betrekking heeft op de dimensie Sociale samenhang: "Gaan de bewoners in uw buurt op een prettige manier met elkaar om?". Deze vraag raakt vrij goed aan de gemeenschappelijke noemer in de dimensie Sociale samenhang. Het oordeel van de bewoners over hoe mensen met elkaar omgaan en de score op de dimensie Sociale samenhang van LBM 3.0 hangen vrij sterk met elkaar samen (6,9). Op buurtniveau (exclusief de buurten met een lage respons) komt de verklaarde variantie uit op 59%. Uit figuur B7.9 blijkt dat er voor een aantal buurten (gemarkeerd) sprake is van een afwijkende score die de verklaarde variantie verkleint. Hier geeft de Leefbaarometer verhoudingsgewijs een (te) positieve score. Dat zijn de buurten 'bedrijventerrein Kreitenmolen' in Udenhout, Enschoot Zuid en Stappegoor Zuid. Om dergelijke verschillen te kunnen duiden is lokale kennis van deze buurten in Tilburg vereist.

Figuur B7.9 Samenhang dimensie Sociale samenhang van LBM 3.0 en oordeel over hoe bewoners met elkaar omgaan in de buurt in Tilburg



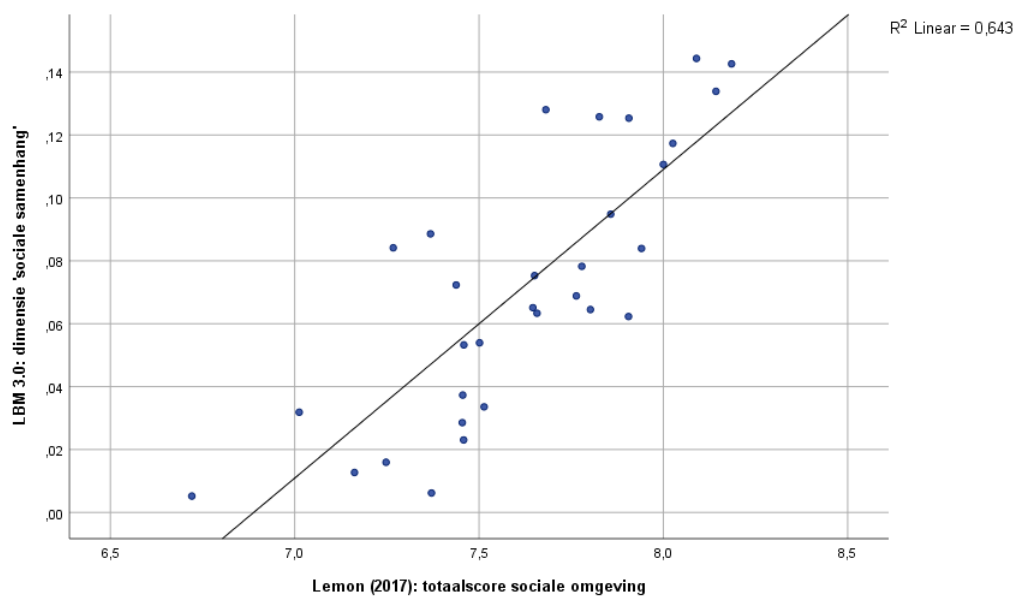
Een vergelijking voor de dimensie Sociale samenhang was ook in Utrecht mogelijk (zie Figuur B7.10). We doen dit door naar de ervaren sociale kwaliteit in de buurt te kijken. Dit is een gecombineerde schaal van vijf items, zoals “De mensen in deze buurt gaan op een prettige manier met elkaar om” en “De mensen in de buurt gaan veel met elkaar om”. Door de gemeente Utrecht is hier een schaal van 1 tot 10, dus een rapportcijfer, van gemaakt. De dimensie Sociale samenhang blijkt de variantie van dit rapportcijfer voor slechts 15% te kunnen verklaren. Bij de buurten met minimaal 20 respondenten (89) ligt de verklaringskracht iets hoger, met een R^2 van 0,18. Bij buurten met 50 of meer respondenten (65) wordt de variantie in de sociale kwaliteit van de woonomgeving al voor 29% verklaart. Over het algemeen is de verklaringskracht van deze dimensie in Utrecht wat lager dan bij de andere vergelijkingen. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de dimensie Sociale samenhang uit vrij uiteenlopende indicatoren bestaat, die niet enkel de sociale cohesie meten.

Figuur B7.10 Samenhang dimensie Sociale samenhang en sociale kwaliteit in de buurt in Utrecht ($R^2 = 0,15$)



Ook in de Lemon-enquête in Hellendoorn was aandacht voor de sociale dimensie. De verklaarde variantie tussen het totaaloordeel over de sociale omgeving en de dimensie Sociale samenhang bedraagt 64% (zie Figuur B7.11).

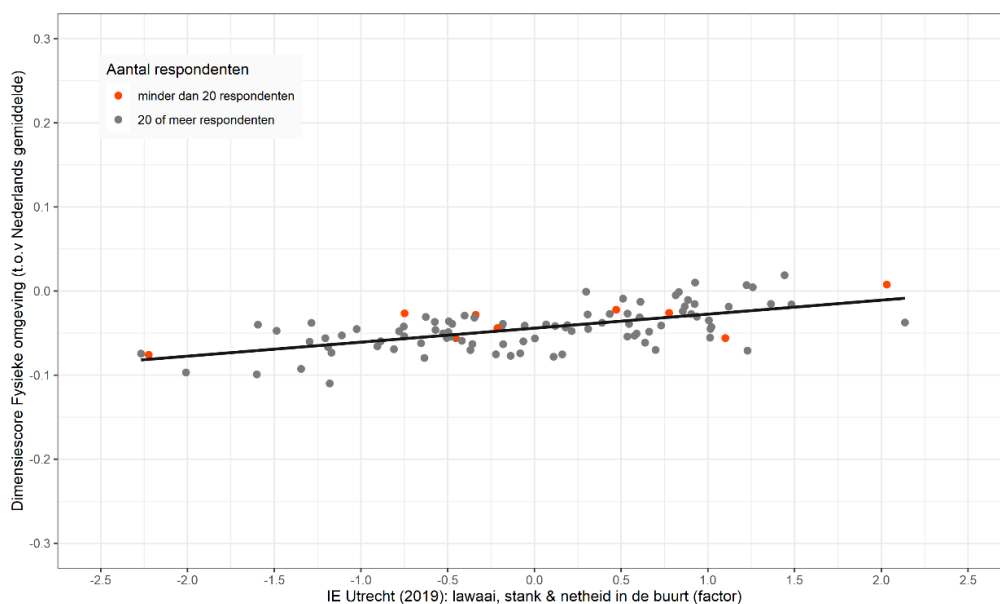
Figuur B7.11 Samenhang dimensie Sociale samenhang en het oordeel over de sociale omgeving in Hellendoorn



Fysieke omgeving

In Utrecht was het ook mogelijk om te kijken naar de dimensie Fysieke omgeving. We hebben een gecombineerde schaal gemaakt van vragen over geluidsoverlast (lawaai van verkeer, lawaai van bedrijven, ander lawaai), stankoverlast (luchtvervuiling, gevaarlijk verkeer) en de ervaren netheid in de buurt (bekladding van de muur, rommel, hondenpoep, vernielingen). Een hogere waarde op de dimensiescore Fysieke omgeving correspondeerde met een positievere beleving van de openbare ruimte door bewoners (zie Figuur B7.12). De dimensie Fysieke omgeving weet 38% van de variantie te verklaren. Wanneer we alleen de buurten met minimaal 20 respondenten bekijken (N = 90) is de verklaarde variantie vergelijkbaar (37%). Wanneer we de deeltitems los van elkaar relateren aan de Fysieke dimensiescore, zien we voor ieder item afzonderlijk een minder groot verband dan bij de factorscore.

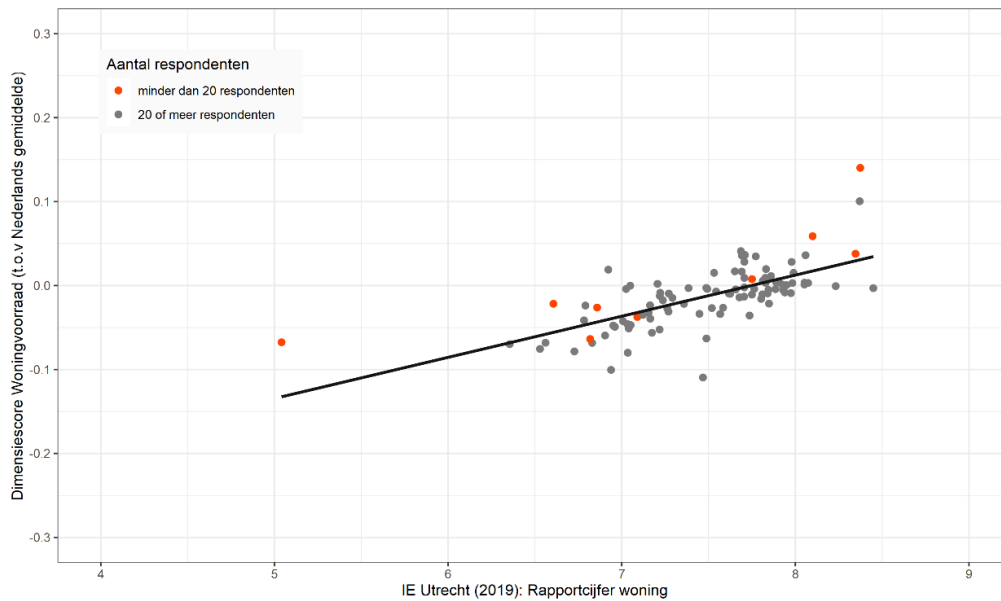
Figuur B7.12 Samenhang dimensie Fysieke omgeving en ervaren fysieke omgeving in Utrecht ($R^2=0,38$)



Woningvoorraad

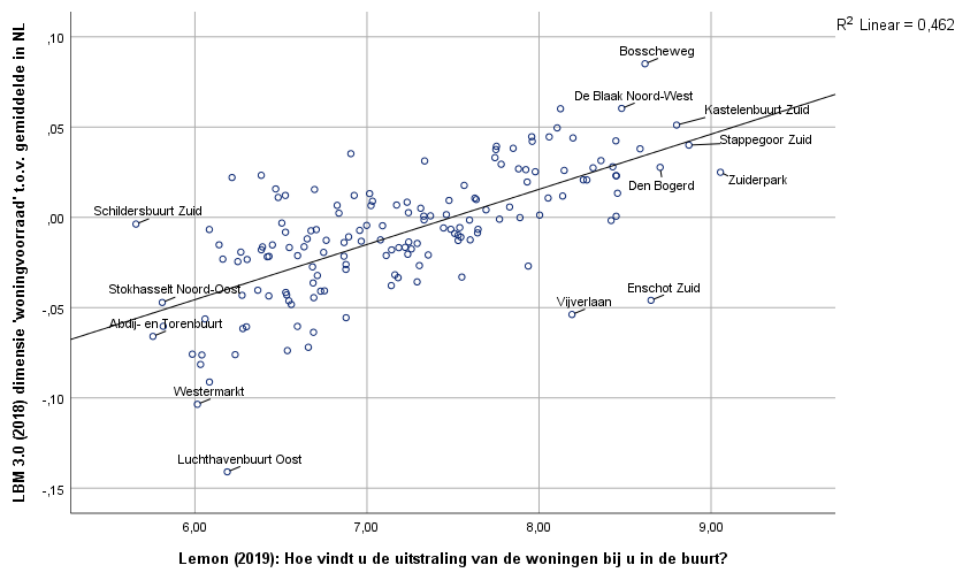
In Utrecht was het ten slotte ook mogelijk om te kijken naar de dimensie Woningvoorraad door deze te vergelijken met het rapportcijfer dat bewoners hebben gegeven aan hun woning. Figuur B7.13 laat zien dat de dimensiescore Woningvoorraad 47% van de bewonersoordelen verklaart. Wanneer we alleen de 90 buurten meenemen met minimaal 20 respondenten, blijft de verklaringskracht gelijk ($R^2 = 0,47$).

Figuur B7.13 Samenhang dimensie Woningvoorraad en het rapportcijfer van de woning in Utrecht ($R^2=0,47$)



In Tilburg verklaart de dimensie Woningvoorraad 46% van de variantie in het oordeel over de 'uitstraling van de woningvoorraad in de buurt' (Figuur B7.14). Met LBM 2.0 was dit 27% voor de dimensie Woningen. Voor LBM 3.0 is de verklaarde variantie vergelijkbaar met de relatie met het algemene rapportcijfer in Utrecht. Er zijn enkele buurten waarvoor de dimensiescore relatief laag is in verhouding tot het rapportcijfer (Luchthavenbuurt-Oost, Vijverlaan, Enschtot Zuid), Hier spelen mogelijk uitstralingseffecten van de indicatoren in deze dimensie een rol. Er zijn relatief veel indicatoren in deze dimensie die over 500 meter worden gemeten waardoor er bij de kleinschalig gedefinieerde buurten in Tilburg een invloed kan zijn van naastgelegen buurten op de score. Maar er kunnen ook specifieke lokale factoren een rol spelen die niet in de dimensiescore zijn opgenomen.

Figuur B7.14 Samenhang dimensie Woningvoorraad en het oordeel over de uitstraling van de woningen in de buurt in Tilburg



Bijlage 8: Samenstelling begeleidingscommissie

Thijs van der Steeg – gemeente Almere

Bart Korteweg – gemeente Dordrecht

Harry ten Caten – gemeente Eindhoven

Huub Hanssen – provincie Groningen

Lieke Bastiaansen – gemeente 's-Hertogenbosch

Marieke Postulart – gemeente 's-Hertogenbosch

Jan Rademaker – stadsregio Parkstad Limburg

Wim van der Zanden – gemeente Rotterdam

Simon Bakker – ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Ronald Bik – ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Judith Hurks – ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Bijlage 9: Literatuur

Deze bijlage bevat een overzicht van de literatuur die bij de instrumentontwikkeling van LBM 3.0 is gebruikt.

- Badland, H., Whitzman, C., Lowe, M., Davern, M., Aye, L., Butterworth, I. Hes, D. Giles-Corti, (2014) Urban liveability: Emerging lessons from Australia for exploring the potential for indicators to measure the social determinants of health, *Social Science & Medicine*, 111, pp. 64-73.
- Balsas, C.J.L. (2004), Measuring the livability of an urban centre: An exploratory study of key performance indicators. *Planning Practice and Research Practice & Research*(1):101-110.
- Bervaes, J.C.A.M. & J. Vreke (2003), *Groen is goud waard*, Wageningen: Alterra.
- Blokland, T. (2009). *Oog voor elkaar, Veiligheidsbeleving en sociale controle in de grote stad*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Bolt, G. en R. ter Maat (2005), Participatie in de buurt, *Tijdschrift voor de Volkshuisvesting*, 2005, 6, pp. 56-62.
- Bolte J.F.B., Pruppers M.J.M. (2004). *Gezondheidseffecten van blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden - Probleemanalyse niet-ioniserende straling*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- J.J. Bommer, P.J. Stafford & N. Ntinalaxis (2019): Updated Empirical GMPEs for PGV from Groningen Earthquakes.
- Boon, W., B. van Wee & K. Geurs (2003) *Barrièrewerking van infrastructuur: A2 en Amsterdam-Rijnkanaal barrière voor inwoners van Utrecht-Leidsche Rijn?*
- Bosker, M., Garretsen, H., Marlet, G., Ponds, R., Poort, J., Dooren, R. van, Woerkens, C. van (2016) *Met angst en beven: verklaringen voor dalende huizenprijzen in het Groningse aardbevingsgebied, Atlas voor gemeenten: Utrecht*.
- Chan & Mikels, 2014, Meta-Analysis of the Age-Related Positivity Effect: Age Differences in Preferences for Positive Over Negative Information, *Psychology and Aging*, Vol. 29, No. 1, 1-15.
- Clark, B., Chatterjee, K., Martin, A., Davis, A (2019). How commuting affects subjective wellbeing. *Transportation*, 1-29.
- Commerz M.J., N. Gottlieb & G. Kok (2006). How to change environmental conditions for health. *Health Promotion International* 2006;22:80-86.
- Deltares (2012): *Schades door watertekorten en -overschotten in stedelijk gebied: Quick scan van beschikbaarheid schadegetallen en mogelijkheden om schades te bepalen*.

- Desmet, E. & Sour, A. (2008), Pleinen, woonkamer van de buurt. Rotterdam: OBB Ingenieursbureau.
- Dorst, M.J. van (2005) Een duurzaam leefbare woonomgeving: Fysieke voorwaarden voor privacyregulering, proefschrift, Eburon: Delft.
- Drijgers, A. & R. van Leeuwen (2013). Dorpen, leegstand en omgevingskwaliteit. *Rooilijn*, 66, 2, 2013, pp. 116-121.
- EEA. European Bathing Water Quality in 2019. Luxembourg: European Environmental Agency (EEA); 2020.
- EIU.com The Economist Group (2015) "Global Liveability Ranking and Report August 2015". EIU.com. The Economist Group.
- EIU (2021), The Global Liveability Index 2021, <https://www.eiu.com/n/campaigns/global-liveability-index-2021/>
- Elburg, J.-C. van, A. Dijkzeul, E. Kleiweg, F. Reijerman, W. Willemsen & B. Knoote (2020) Tussentijdse evaluatie Programma Aardgasvrije Wijken: Wat men moet leren doen, leert men door het te doen, Rebel en Kwink-groep i.o.v. ministerie van BZK.
- Evers, D., G. Slob, J. Content & F. van Dongen (2020), Veerkracht op de proef gesteld: Een verkenning van de impact van corona op binnensteden. PBL Planbureau voor de Leefomgeving: Den Haag.
- Fennema, A.T. (1995), Wonen in het groen; De invloed van "groen" op de prijs van een woning; Wageningen.
- Ferwerda, H., Staring, R. Vries Robbé, E. de Bunt, J. van de (2007); Malafide activiteiten in de vastgoedsector: Een exploratief onderzoek naar aard, actoren en aanpak. WODC, Ministerie van Justitie, Den Haag & Advies- en Onderzoeksgroep Beke, Arnhem/Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Ferwerda, H. & A. Kloosterman (2008). Jongerenoverlast in Nederlandse gemeenten. Van vernieling tot vuurwerk, pp. 40-46. Uitgegeven in de reeks Politiekunde van het Programma Politie en Wetenschap, 2007.
- Ferwerda, H. & T. van Ham (2010). Problematische Jeugdgroepen in Nederland; Omvang, aard en politieproces beschreven. Bureau Beke, i.o.v. de Politie (Landelijk Programma Politiele Jeugdtaak).
- Florida, R. (2002), *The Rise Of The Creative Class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life*, New York: Basic Books.
- Florida, R. (2008) *Who's Your City?: How the creative economy is making where to live the most important decision of your life*, New York: Basic Books
- Forrest, R. en F. Kearns (2001). Social cohesion, social capital and the neighbourhood. In: *Urban Studies*, jg. 38, nr. 12, p. 2125-2143.

- Galster G.C. (2012) The Mechanism(s) of Neighbourhood Effects: Theory, Evidence, and Policy Implications. In: van Ham M., Manley D., Bailey N., Simpson L., Maclennan D. (eds) Neighbourhood Effects Research: New Perspectives. Springer, Dordrecht.
- Gezondheidsraad (2012), Sociale aspecten van de leefomgeving in relatie tot milieu en gezondheid: Achtergrondstudie. Den Haag: Gezondheidsraad.
- Gezondheidsraad (2018). Hoogspanningslijnen en gezondheid deel I: kanker bij kinderen. Den Haag: Gezondheidsraad.
- Glas, I., Engbersen, G., and Snel, E. (2019). The street level and beyond: The impact of ethnic diversity on neighborhood cohesion and fear of crime among Dutch natives and nonnatives. *Journal of Urban Affairs*, 41(6), 737–755.
- Goede, A. (2020). Landelijke hittekaart gevoelstemperatuur: technische toelichting. Witteveen + Bos i.o.v. ministerie van IenM.
- Hamers, D. (2016). De innovatieve stad: Hoe steden met slagkracht, maatwerk en leervermogen kunnen bijdragen aan economische, groene en sociale innovaties – Achtergrondstudie. PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Handy, S., Wee, B. van, Kroesen, M. (2014) Promoting Cycling for Transport: Research Needs and Challenges, *Transport Reviews*, 34(1), pp. 4–24, doi: 10.1080/01441647.2013.860204.
- Harrel, R., J. Lynott & S. Guzman (2014), What Is Livable? Community Preferences of Older Adults. AARP Public Policy Institute, Washington.
- Hendriksma, M. (2017), Bedrijventerreinen in het slop, Binnenlands Bestuur.
- Higgs, C., Badland, H., Simons, K., Knibbs, L.D., Giles-Corti, B. (2019) The Urban Liveability Index: developing a policy-relevant urban liveability composite measure and evaluating associations with transport mode choice, *International Journal of Health Geographics*, 18(14).
- Huygen, A. & Meerde, F. de (2008) De invloed en effecten van sociale samenhang: verslag van een literatuurverkenning, Verwey-Jonker Instituut.
- ILT (2019). Drinkwaterkwaliteit 2018. Den Haag: Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT).
- Jennissen, R., Engbersen G., Bokhorst, M, Bovens, M., Glas, I., and Mulder, L. (2018). Diversiteit naar herkomst en sociale cohesie. In R. Jennissen, G. Engbersen, M. Bokhorst and M. Bovens (Eds.), *De nieuwe verscheidenheid. Toenemende diversiteit naar herkomst in Nederland* (pp. 75-122). Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.
- Jorgensen, A. & A. Anthopoulou (2007), Enjoyment and Fear in Urban Woodlands – Does age make a difference? *Urban forestry & urban greening* 6(4), pp. 267 –278.
- Kam, G. de en B. Needham (2003), Een hele opgave, over sociale cohesie als motief bij stedelijke vernieuwing, Nijmegen, DGW/NETHUR Partnership 24.

- Kamp, I. van, K. Leidelmeijer et al. (2003). Urban environmental 'Quality and human well-being: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning* 65 (2003) 5–18.
- Kelling, G. L. & C.M. Coles (1997), *Fixing broken windows; restoring order and reducing crime in our communities*. New York: Touchstone.
- Kempen, E.E.M.M. van & D.J.M. Houthuijs (2008). *Omvang van de effecten op gezondheid en welbevinden in de Nederlandse bevolking door geluid van weg- en railverkeer*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- Kleinhans, R., Van Ham, M. (2013), *Lessons Learned from the Largest Tenure Mix Operation in the World: Right to Buy in the United Kingdom*. IZA Discussion paper no. 7168.
- Leby, J.L. & Hashim, A.H. (2010) *Liveability dimensions and attributes: their relative importance in the eyes of neighbourhood residents*, *Journal of Construction in Developing Countries*, 15(1), pp. 67-91.
- Lee, A.C.K., Maheswaran, R., (2010). *The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence*. *Journal of Public Health* 33:2, p. 212 – 222.
- Leidelmeijer, K., G. Marlet (2011), *Leefbaarheid in krimpgebieden, RIGO en Atlas voor Gemeenten i.o.v. ministerie van BZK*.
- Leidelmeijer, K. (2004). *Leefbaarheid van wijken*. RIGO i.o.v. ministerie van VROM.
- Leidelmeijer, K., I. van Kamp (2003): *Kwaliteit van de leefomgeving en leefbaarheid*. RIVM-rapport 630950002/2003. RIVM & RIGO, Bilthoven/Amsterdam.
- Leidelmeijer, K., G. Marlet, J. van Iersel, C. van Woerkens, H. van der Reijden (2008): *De Leefbaarometer. Leefbaarheid in Nederlandse wijken en buurten gemeten en vergeleken. Rapportage instrumentontwikkeling*. RIGO/Atlas voor gemeenten, Amsterdam/Utrecht.
- Leidelmeijer, K., G. Marlet, R. Ponds, R. Schulenberg, C. van Woerkens, m.m.v. M. van Ham (2014): *Leefbaarometer 2.0: Instrumentontwikkeling*. (RIGO/Atlas voor gemeenten, Amsterdam/Utrecht).
- Leidelmeijer, K., J. van Iersel, I. Giesbers (2009), *Kwaliteit van buurt en straat: tussen feit en fictie*, RIGO i.o.v. VROM, Den Haag.
- Leidelmeijer, K., M. Middeldorp, G. Marlet (2018): *Leefbaarheid in Nederland 2018: een analyse op basis van de Leefbaarometer 2018*. RIGO /Atlas voor gemeenten, Amsterdam/Utrecht.
- Leidelmeijer, K., W. Borsboom, M. van Vliet, P. Jacobs, E. Cozijnsen, P. de Jong (2017), *Opschaling nul op de meter; waardevolle lessen die je niet moet missen*, VV+, pp. 26-35, december 2017.
- Lindeman R.H., Merenda P.F., Gold R.Z. (1980). *Introduction to Bivariate and Multivariate Analysis*. Scott, Foresman, Glenview, IL.

- Luttik, J. & M. Zijlstra (1997), *Woongenot heeft een prijs: het waardeverhogend effect van een groen en waterrijke omgeving op de woningprijs*, dlo-Staring Centrum rapport 562, Wageningen: dlo-Staring Centrum.
- Luttik, J. (2000), 'The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the Netherlands', *Landscape and Urban Planning* 48: 161-167.
- Maas, R., P. Fischer, J. Wesseling, D. Houthuijs en F. Cassee (2015). *Luchtkwaliteit en gezondheidswinst*, RIVM.
- Marlet, G. & C. van Woerkens (2007). *Op weg naar early warning. Omvang, oorzaak en ontwikkeling van problemen in de wijk*. Utrecht: Stichting Atlas voor gemeenten.
- Marlet, G., M. Bosker & C. van Woerkens (2008). *De schaal van de stad*. Atlas voor gemeenten, Utrecht.
- Marlet, G., Ponds, R., Woerkens, C. van, Zwart, R. (2016). *Individuele en regionale ongelijkheid*. Utrecht: Atlas voor gemeenten.
- Maslow, A.H. (1970). *Motivation and Personality*. New York: Harper and Row.
- Meere, F., de, N. Hermens, E. Smits van Waesberghe, M. Eskes, K. Tinnemans (2019) *Kwetsbare wijken in België, Duitsland en Denemarken: wisselwerking tussen landelijk en lokaal beleid*. Verwey-Jonker Instituut.
- Mercer (2019) *Quality of living ranking*, <https://www.mercer.com/newsroom/2019-quality-of-living-survey.html>
- Ministerie van VROM (2001), *Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid*, Nationaal Milieubeleidsplan 4, pp. 328.
- Ministerie van VROM/WWI (2009), *Leefbaarheid door de tijd*, RIGO en Atlas voor gemeenten i.o.v. VROM/WWI, Den Haag.
- Musterd, S., W. Ostendorf & R. Deurloo (2004). *Stedelijke context en onveiligheid, gelegenheid en criminaliteit*. In: *B en M* 31 (3), pp. 163-172.
- OECD (2013), *How's Life 2013: measuring Well Being*, OECD Publishing.
- Pain, R. (2001), *Gender, Race, Age and Fear of Crime*. *Urban Studies* 38, pp. 899-913.
- Paul, A. & Sen, J. (2020) *A critical review of liveability approaches and their dimensions*, *Geoforum*, 117, pp. 90-92.
- PBL (2008). *Parkeerproblemen in woongebieden Oplossingen voor de toekomst*. NAI Uitgevers, Rotterdam.
- Peer, M. & K. Toussaint (2002). *Youth in Stadbroek*. Maastricht: CESRT, Hogeschool Zuyd.
- Pels, T. (2003). *Respect van twee kanten: Een studie over last van Marokkaanse jongeren*. Assen: Koninklijke Van Gorcum BV.

- Poll, R. van, Breugelmans O, Houthuijs D, Van Kamp I. (2018) Beleving Woonomgeving in Nederland. Inventarisatie Verstoringen 2016. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- Pols, L. P. Kronberger, N. Pieterse, J. Tennekes (2007) Overstromingsrisico als ruimtelijke opgave. NAI Uitgevers, Rotterdam.
- Pols, L, H. van Amsterdam, A. Harbers, P. Kronberger, E. Buitelaar (2009), Menging van wonen en werken. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) Den Haag/Bilthoven.
- Postmes, T., Lekander, B., Stroebe, K.E., Greven, F., Broer, J. (2017) Aardbeving en gezondheid 2016, GGD Groningen: Groningen.
- Putnam, R.D. (2000). Bowling alone. The collapse and revival of American community. New York: Simon & Schuster.
- RIVM (2018) Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2018: Een gezond vooruitzicht – Synthese. Bilthoven.
- RIVM (2019), Ontwikkeling Standaard Stresstest Hitte, RIVM briefrapport 2019-0008.
- Rosen, S. (1974), Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, *The Journal of Political Economy*, 82(1), pp.34-55.
- Sarkar, C., C. Webster & J. Gallacher (2018). Neighbourhood walkability and incidence of hypertension: Findings from the study of 429,334 UK Biobank participants. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* Volume 221, Issue 3, April 2018, pp. 458-468.
- Schnabel, P. en J. de Hart (2008), Sociale cohesie: het thema van dit Sociaal en Cultureel Rapport, In: Betrekkelijke betrokkenheid, *Studies in sociale cohesie, Sociaal en Cultureel Rapport 2008*, P. Schnabel, R. Bijl, J. de Hart (Eds.), SCP: Den Haag.
- Schulenberg, R., G. Marlet, K. Leidelmeijer en C. van Woerkens (2013). Onderscheid in leefbaarheid, *Ontwikkeling van de leefbaarheid 2010-2012; (Atlas/RIGO, Utrecht/Amsterdam)*.
- Simons, M., J. Olsthoorn & C. Jaarsma (2011) Verkeersleefbaarheid: voor iedereen belangrijk, maar een vaag begrip.
- Soede, A. & Versantvoort, M. (2014), Verdelen op Niveaus; een multilevel verdeelmodel voor het inkomensdeel van de Participatiewet. Den Haag: SCP.
- Steenbekkers, A., L. Vermeij & P. van Houwelingen (2017), Dorpsleven tussen stad en land: slot-publicatie *Sociale Staat van het Platteland*, SCP-publicatie 2017-12.
- Stuart-Fox, M., T. Kleinepier en K. Gopal (2019), Energie besparen in de woningvoorraad: inzichten uit de Energiemodule WoON 2018, ABF: Delft.
- Tennet (2017), *Landschap en hoogspanningsnet: Visie en richtlijnen voor landschappelijke inpassing*.
- Thissen F. (2006) *Leefbare dorpen: van raamwerk tot ontwikkelingsmodel*; UvA, Amsterdam

- Thorborg, H., K. Leidelmeijer & A. Dassen (2006), Leefomgevingskwaliteit en leefbaarheid: naar beleidsevaluatie en onderzoek MNP Rapport 500132001/2006.
- Throsby, D. (2005), On the sustainability of cultural capital, Research Papers from Macquarie University, Department of Economics, No 510.
- Uyterlinde, M., J. van der Velden & R. Bouwman (2020) Wijk in zicht: kwalitatief onderzoek naar de dynamiek van leefbaarheid in kwetsbare wijken, Platform 31: Den Haag.
- Valcárcel-Aguiar, B., Murias, P., Rodríguez-González, D. (2019) Sustainable Urban Liveability: A Practical Proposal Based on a Composite Indicator, Sustainability, 11(86).
- Valk, A. van der en S. Musterd (red.) (1998). Leefbare Steden en een duurzame omgeving. Assen: Van Gorcum.
- Veenhoven, R. (2000), Leefbaarheid, betekenissen en meetmethoden. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Visser, P. en F. van Dam (2006), de prijs van de plek: woonomgeving en woningprijs, NAI Uitgevers, Rotterdam, Ruimtelijk Planbureau, Den Haag.
- Vols, M. & J. Brouwer (2009). De rechter neemt de wijk. Groningen: Faculteit Rechtsgeleerdheid.
- Vols, M. (2010), Handreiking aanpak woonoverlast en verloedering. RUG.
- Wheeler, S. (2001), Livable Communities: Creating Safe and Livable Neighborhoods, Towns, and Regions in California, UC Berkeley: Institute of Urban and Regional Development (working paper), <https://escholarship.org/uc/item/8xf2d6jg>.
- WHO (2016), Health as the Pulse of the New Urban Agenda , United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, Quito.
- Wilms, R., Mäthner, E., Winnen, L., Lanwehr, R. (2021), Omitted variable bias: A threat to estimating causal relationships, Methods in Psychology, 5, doi: <https://doi.org/10.1016/j.metip.2021.100075>
- Wilson, J.Q. & G.L. Kelling (1982), Broken windows; the police and neighbourhood safety, in: Atlantic Monthly, pp.1-10.
- Woolcock, M. (2001), The Place of Social Capital in Understanding Social and Economic Outcomes, Canadian Journal of Policy Research 2 (1), 11-17.
- WRR (2005), Vertrouwen in de buurt, WRR/Amsterdam University Press: Den Haag/Amsterdam.
- WRR (2020), Samenleven in verscheidenheid: Beleid voor de migratiesamenleving, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, Den Haag.
- Zeelenberg, S. & K. Leidelmeijer (2009), Stedenbouw en duurzaamheid; een casusanalyse vanuit het perspectief van energiedrag. i.o.v. Planbureau voor de Leefomgeving.