Delft University of Technology

De Blankenburgverbinding
De gevolgen voor de regionale woningmarkt

van der Drift, Rosa; Boumeester, Harry; van der Heijden, Harry

Publication date
2024
Document Version
Final published version
Published in
Real Estate Research Quarterly

Citation (APA)
van der Drift, R., Boumeester, H., & van der Heijden, H. (2024). De Blankenburgverbinding: De gevolgen voor de regionale woningmarkt. *Real Estate Research Quarterly*, *2024*, 1-17.

Important note
To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy
Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

This work is downloaded from Delft University of Technology.
For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to a maximum of 10.

De Blankenburgverbinding: de gevolgen voor de regionale woningmarkt

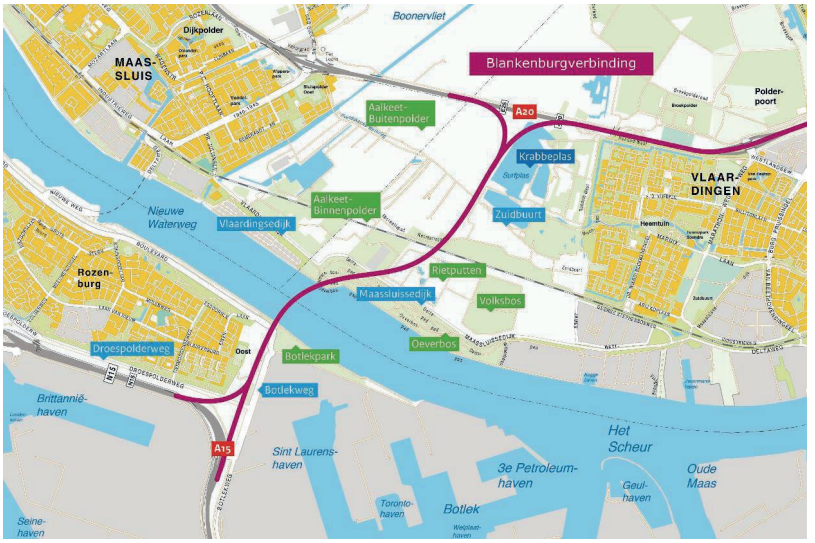
Eind 2024 staat Zuidwest-Nederland op het punt een belangrijke ontwikkeling te verwelkomen met de opening van de langverwachte Blankenburgverbinding. Deze nieuwe snelwegtunnel zal de A20 bij Vlaardingen verbinden met de A15 bij Rozenburg (zie figuur 1). Dit artikel onderzoekt vooraf (ex-ante) de impact van de Blankenburgverbinding op de woningmarkt in de regio en beantwoordt daarmee de vraag: wat zal het effect zijn van deze nieuwe infrastructuur op de regionale woningmarkt? Als gevolg van de aanleg van de Blankenburgverbinding zal naar verwachting de verkoopprijs van woningen gelegen ten zuidwesten van de verbinding (relatief) stijgen, als gevolg van de in dit gebied (sterker) toenemende druk op de woningmarkt. Het effect van de Blankenburgverbinding strekt zich dus verder uit dan enkel het verbeteren van de bereikbaarheid; de verbinding zal ook gevolgen hebben voor de regionale woningmarkt.

Rosa van der Drift, Harry Boumeester en Harry van der Heijden

Inleiding

In december 2024 staat de opening van de Blankenburgverbinding gepland, die een directe snelwegverbinding tussen Rozenburg en Maassluis (Zuidwest-Nederland) tot stand zal brengen. In de aanloop naar de verwachte opening van de Blankenburgverbinding rijzen er belangrijke vragen over de te verwachten impact van deze nieuwe infrastructuur op de regionale woningmarkt. Voorgaand onderzoek, waaronder een maatschappelijke kosten-batenanalyse en een economische effectenstudie van Ecorys (2011, 2012), heeft zich voornamelijk gericht op de effecten van de Blankenburgverbinding op de infrastructuur en economie, met minimale aandacht voor mogelijke effecten van de verbinding op de regionale woningmarkt.

FIGUUR 1 ▸ TRACÉ BLANKENBURGVERBINDING



Bron: www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2015/09/24/aanleg-blankenburgverbinding-bezegeld

Toch kan de Blankenburgverbinding een groot effect hebben op de regionale woningmarkt, doordat de verbinding twee voorheen door water geïsoleerde woningmarkten met elkaar zal verbinden. Aan de noordelijke zijde van de verbinding betreft dit voornamelijk een meer stedelijke woningmarkt met relatief kleine en dure woningen, terwijl aan de zuidkant de markt zich kenmerkt door een meer landelijk karakter met relatief ruime en goedkopere woningen (Boumeester et al., 2022). De Blankenburgverbinding opent de mogelijkheid om in het zuiden te gaan wonen en in het noorden te werken, of vice versa, wat wellicht resulteert in verschuivingen in de relatieve druk op deze woningmarktgebieden. Verschillen in druk op de woningmarkt komen tot uitdrukking in de prijs van woningen. De vraag is wat de effecten van de Blankenburgverbinding zijn op de regionale woningmarkt en daarmee op de prijsontwikkeling van woningen.

De literatuur biedt geen goede richtlijnen voor het voorspellen van het effect van de door de Blankenburgverbinding verbeterde bereikbaarheid op de koopprijs. De literatuur laat namelijk zien dat een toename van 1% in bereikbaarheid kan leiden tot een variërend effect op de koopprijs, gaande van een lichte daling van -0,09% tot zelfs een aanzienlijke stijging van 1,76% (zie Hoogendoorn et al., 2019; Meijers et al., 2013; Levkovitch et al., 2016; Iacono & Levinson, 2011). Deze aanzienlijke bandbreedte benadrukt de noodzaak om te onderzoeken hoe bereikbaarheid wordt gewaardeerd binnen het desbetreffende onderzoeksgebied, in plaats van louter af te gaan op de reeds beschikbare literatuur.

Dit artikel richt zich daarom op het schatten van een koopprijsmodel om de prijsontwikkelingen als gevolg van de Blankenburgverbinding ex ante in kaart te brengen. Dit koopprijsmodel maakt het mogelijk om te analyseren hoe bereikbaarheid in het onderzoeksgebied wordt gewaardeerd en deze waardering te gebruiken om te schatten hoe de koopprijs zal veranderen door de komst van de verbinding. De geschatte verkoopprijs wordt in dit onderzoek niet gebruikt als exacte voorspelling, maar als een manier om de druk op de woningmarkt te meten. Een stijging van de koopprijs wijst namelijk op grotere concurrentie tussen potentiële kopers en dus een hogere druk op de woningmarkt. Kortom, het koopprijsmodel schat de relatieve ontwikkeling van de koopprijzen in verschillende gebieden, waardoor een indicatie ontstaat van de veranderende druk op de regionale woningmarkt als gevolg van de Blankenburgverbinding.

Methodologie: de hedonische prijsmethode en bereikbaarheid

In dit onderzoek staat de waardering van de bereikbaarheid rond de Blankenburgverbinding centraal. Om te onderzoeken hoe bereikbaarheid wordt gewaardeerd in een onderzoeksgebied, wordt vaak de hedonische prijsmethode toegepast (Hoogendoorn et al., 2019; Meijers et al., 2013; Rosen, 1974). Deze methode omvat een regressieanalyse, waarbij de prijs van de woning de afhankelijke variabele is en de verschillende kenmerken van de woning de onafhankelijke variabelen zijn. De regressieanalyse evalueert de mate waarin elk kenmerk bijdraagt aan de koopprijs. Deze onderzoeksmethode creëert zo dus een koopprijsmodel dat ons in staat stelt om de waarde van een woning te schatten op basis van specifieke kenmerken van zowel de woning zelf als de omliggende woonomgeving. Voor dit onderzoek wordt het hedonische koopprijsmodel eerst opgesteld voor de situatie vóór de aanleg van de Blankenburgverbinding. Vervolgens kunnen we de waarden van deze omgevingskenmerken aanpassen, zoals dit zal gebeuren als gevolg van de komst van de Blankenburgverbinding, om te analyseren welke prijseffecten hiermee gepaard gaan.

Echter, gezien de veelheid aan variabelen die de prijs van een woning kan beïnvloeden worden deze variabelen in de literatuur vaak gecategoriseerd in verschillende categorieën van koopprijsdeterminanten (Visser & Van Dam, 2006). Het model dat in dit onderzoek gehanteerd wordt, bestaat uit zes categorieën van koopprijsdeterminanten:[1]

1. **Fysieke woningkenmerken:** deze categorie bevat eigenschappen van de woning en speelt doorgaans de grootste rol bij het bepalen van de prijs van een woning (Visser & Van Dam, 2006). Zo hebben meerdere onderzoeken aangetoond dat er een positieve relatie bestaat tussen de grootte van een woning en de bijbehorende prijs (Hoogendoorn et al., 2019; Swoboda et al., 2015; Visser & Van Dam, 2006). Het type woning speelt eveneens een belangrijke rol. Zo zijn vrijstaande woningen meestal duurder dan rijtjeshuizen of appartementen, zelfs wanneer hun grootte vergelijkbaar is (Buitelaar et al., 2014). Ook een goed onderhouden woning heeft vaak een hogere waarde dan een minder goed onderhouden woning (Hoogendoorn et al., 2019). De bouwperiode kan ook van invloed zijn op de verkoopprijs, met klassieke jarendertigwoningen die vaak meer waard zijn dan Vinex-woningen (Buitelaar et al., 2014). Bovendien kunnen voorzieningen, zoals parkeergelegenheid, de waarde van een woning verder verhogen (Hoogendoorn et al., 2019).

2. **Functionele omgevingskenmerken:** deze categorie van koopprijsdeterminanten heeft betrekking op de bereikbaarheid van voorzieningen en speelt volgens Visser & Van Dam (2006) eveneens een cruciale rol bij het verklaren van de koopprijs. Specifiek heeft de toegankelijkheid tot werk een aanzienlijke impact op de aankoopprijs (Visser & Van Dam, 2006). Potentiële woningkopers hechten waarde aan de bereikbaarheid van werk vanwege de frequente pendel tussen huis en werkplek. Ze zijn over het algemeen bereid meer te betalen voor een woning die gunstig gelegen is ten opzichte van hun werk, wat leidt tot minder tijd en kosten van woon-werkverkeer (Mills, 1967; Muth, 1969). Hoewel nabijheid tot voorzieningen als winkels, restaurants en openbaar vervoer ook een positief effect kan hebben op de woningwaarde, is het effect hiervan over het algemeen kleiner dan dat van de toegankelijkheid tot werk (Visser & Van Dam, 2006). Bovendien speelt de nabijheid van knooppunten, zoals snelwegopritten, afritten en treinstations, een rol. Het effect van deze nabijheid op de koopprijs is echter niet consistent: volgens onderzoek kan dit zowel positief als negatief zijn (Van Ruijven et al., 2019; Visser & Van Dam, 2006).

3. **Sociale omgevingskenmerken:** deze categorie richt zich op de sociale status van de buurt, waarbij buurten met een lagere sociaaleconomische status doorgaans lagere koopprijzen hebben (Meijers et al., 2013). Het is echter vaak lastig om de invloed van deze sociale aspecten op de woningprijs te onderzoeken door hun subjectieve aard. Toch blijkt uit onderzoek dat er een negatieve relatie bestaat tussen de woningwaarde en de bevolkingsdichtheid van de buurt, terwijl er een positieve relatie is met het opleidings- en inkomensniveau van een buurt (Visser & Van Dam, 2006).

4. **Fysieke omgevingskenmerken:** dit verwijst naar aspecten zoals de hoeveelheid groen in de omgeving en deze aspecten spelen volgens Visser & Van Dam (2006) een bescheiden rol bij het verklaren van de prijs van een woning. Onderzoek wijst uit dat groene ruimtes, zoals parken en bossen, een positieve invloed hebben op de waarde van een woning (Bolitzer & Netusil, 2000; Donovan & Butry, 2010; Visser & Van Dam, 2006). Daarentegen kan de nabijheid van een industrieterrein juist een negatief effect hebben op de koopprijs (Visser & Van Dam, 2006). Ook kan de bebouwingsdichtheid van een wijk, bekend als omgevingsadressendichtheid, de waarde van een woning beïnvloeden. Volgens Visser & Van Dam (2006) worden wijken met een hoge omgevingsadressendichtheid gewaardeerd, terwijl wijken met een hoge bevolkingsdichtheid juist als minder gunstig worden beschouwd.

5. **Trend:** deze categorie koopprijsdeterminanten wordt gebruikt om te controleren voor een tijdtrend en seizoenspatroon in de data. Dit onderzoek vereist namelijk het gebruik van data over drie opeenvolgende jaren door het beperkte aantal verkopen in het onderzoeks-

gebied. De koopprijs is gedurende deze drie jaar met ongeveer 36% gestegen (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2023). Het is daarom nodig om deze prijstrend in het model te verwerken. Bovendien vertoont de koopprijs een duidelijk seizoenspatroon, waarbij woningen aan het einde van het jaar vaak iets duurder zijn dan in andere maanden. Ook voor dit seizoenspatroon wordt gecontroleerd in het koopprijsmodel.

6. **Interactie:** dit betreft een combinatie van een variabele uit de categorie functionele omgevingskenmerken en een variabele uit de categorie sociale omgevingskenmerken. Het modelleert het interactie-effect tussen het aandeel hoogopgeleiden in een wijk en het aantal banen dat binnen een halfuur rijden bereikbaar is vanaf de wijk. Deze combinatie is belangrijk omdat het effect van bereikbaarheid niet overal hetzelfde is, maar kan variëren per onderzoeksgebied. Volgens Hoogendoorn et al. (2019) kan een groot deel van deze variatie worden verklaard door het opleidingsniveau van het onderzoeksgebied: in gebieden met een relatief hoog aandeel hoogopgeleiden heeft een betere bereikbaarheid doorgaans een grotere invloed op de koopprijs dan in gebieden met weinig hoogopgeleiden. Dat het opleidingsniveau een rol speelt kan mogelijk worden verklaard door verschillen in werkgelegenheid. Werkgelegenheid voor hoogopgeleiden is vaak geclusterd in stedelijke gebieden, waardoor hoogopgeleiden vaak relatief lang moeten pendelen (Van Roon et al., 2011). Een laagopgeleide kan daarentegen meestal eerder werk vinden in de directe woonomgeving, waardoor de bereikbaarheid van banen voor hen een minder belangrijk aspect is bij de aanschaf van een woning. Hierdoor heeft de baanbereikbaarheid doorgaans een groter effect op de koopprijs in gebieden met een relatief hoog aandeel hoogopgeleiden dan in gebieden met een laag aandeel hoogopgeleiden. Kortom, dit suggereert de aanwezigheid van een interactie-effect tussen het aandeel hoogopgeleiden in een wijk en de bereikbaarheid ervan.

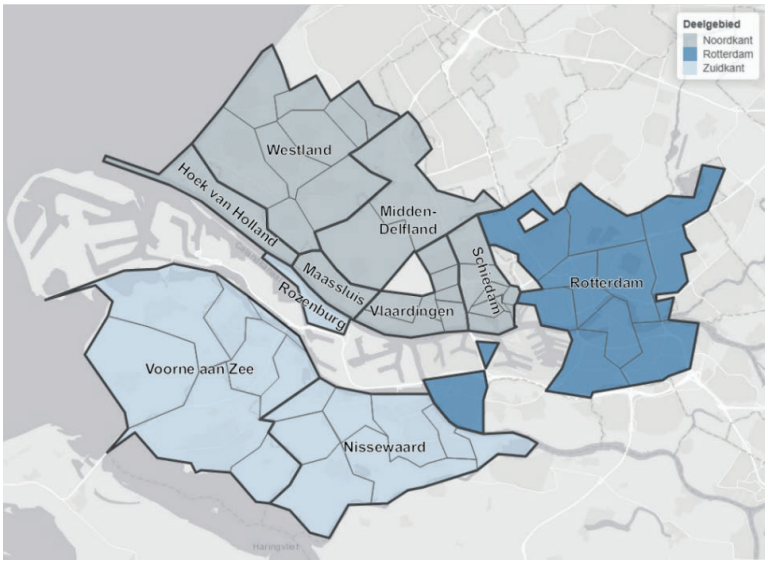
De aanleg van de Blankenburgverbinding zal een direct effect hebben op de determinanten van de woningprijzen met betrekking tot de tweede categorie kooprijsdeterminanten: functionele omgevingskenmerken. Door de Blankenburgverbinding zullen woningen beter bereikbaar worden, in dezelfde reistijd kunnen dan dus meer voorzieningen worden bereikt. Uit het onderzoek van Visser & Van Dam (2006) blijkt dat vooral de bereikbaarheid van banen een groot effect heeft op de koopprijs. Dit onderzoek beperkt zich daardoor tot de verbeterde bereikbaarheid van banen en laat de bereikbaarheidswinsten van andere voorzieningen buiten beschouwing.[2] Ook heeft de Blankenburgverbinding invloed op de laatste categorie huisprijsbepalende factoren. Dit betreft namelijk een combinatie van de baanbereikbaarheid en het aandeel hoogopgeleiden. Door dit interactie-effect in het model op te nemen, kan worden geanalyseerd of de bereikbaarheid daadwerkelijk een groter effect heeft op de koopprijs in een wijk met relatief veel hoogopgeleiden.

Onderzoeksgebied

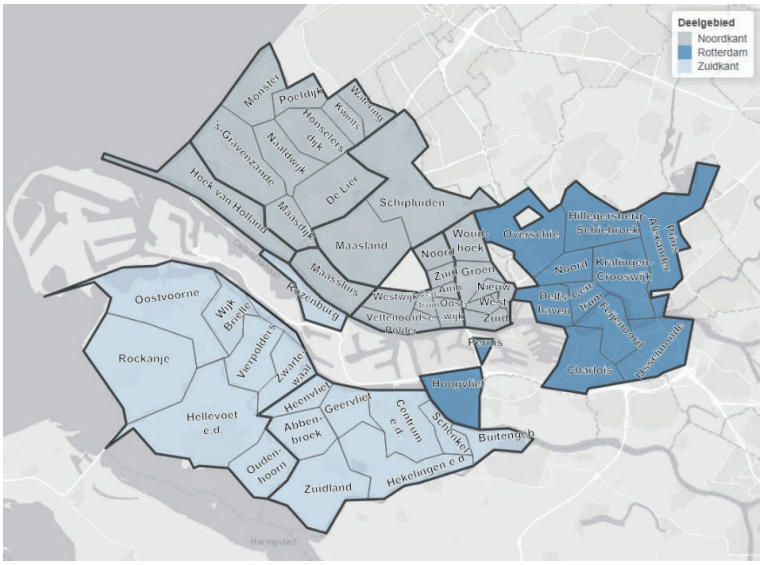
Naast de methode is het ook van belang om het onderzoeksgebied vast te stellen. Het onderzoeksgebied omvat acht gemeenten rondom de toekomstige verbinding, namelijk de gemeenten Voorne aan Zee, Nissewaard, Maassluis, Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen, Midden-Delfland en Westland (zie figuur 2a). Het is belangrijk op te merken dat, hoewel Hoek van Holland en Rozenburg wijken zijn van de gemeente Rotterdam, ze in dit onderzoek gemakshalve als zelfstandige gemeenten worden beschouwd. Deze keuze is gemaakt om hun aanzienlijke afstand tot Rotterdam, maar vooral omdat ze aan weerszijden van de verbinding liggen, waardoor de verbinding mogelijk een grote impact kan hebben op deze woningmarktgebieden.[3]

De resultaten van dit onderzoek worden niet op gemeentelijk, maar op wijkniveau gepresenteerd, gezien de aanzienlijke variatie van woningprijzen binnen gemeenten. Dit gedetailleerdere schaalniveau wordt weergegeven in figuur 2b.[4]

FIGUUR 2a ▸ HET ONDERZOEKSGEBIED OP GEMEENTENIVEAU



FIGUUR 2b ▸ HET ONDERZOEKSGEBIED OP WIJKNIVEAU



Gehanteerde data

Al met al resulteert de gekozen aanpak in een koopprijsmodel met zes onderdelen (categorieën van koopprijsdeterminanten), met daarbinnen verschillende variabelen. In tabel 1 wordt een samenvatting gegeven van de uiteindelijk geselecteerde variabelen. Data over transactieprijzen en bijbehorende woningkenmerken zijn afkomstig van de Nederlandse Coöperatieve Vereniging van Makelaars en Taxateurs (NVM). Deze dataset bevat 25.179 woningtransacties.[5] Data over de woonomgeving zijn gekoppeld aan deze 25.179 woningtransacties op postcode-4- of wijkniveau. De meeste van deze data zijn afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

TABEL 1 ▸ VARIABELEN EN DATABRONNEN UITGESPLITST NAAR KOOPPRIJSDETERMINANTCATEGORIE

Categorieën	Variabelen	Bronnen
Afhankelijke variabele	Koopprijs	NVM
Fysieke woningkenmerken	Woningtype	NVM
	Gebruiksoppervlakte woonfunctie	NVM
	Bruto inhoud	NVM
	Parkeergelegenheid	NVM
	Onderhoud woning	NVM
	Bouwperiode	NVM
	Omgevingsadressendichtheid	CBS
	Aandeel industrievestigingen	CBS
Sociale omgevingskenmerken	Aandeel hoogopgeleiden	CBS
	Bevolkingsdichtheid	CBS
Functionele omgevingskenmerken	Aantal bereikbare banen binnen 30 minuten rijden	LISA/Geodan
	Aantal restaurants binnen 3 km	CBS
	Gemiddelde afstand tot oprit hoofdverkeersweg	CBS
	Gemiddelde afstand tot treinstation	CBS
	Gemiddelde afstand tot warenhuis	CBS
Interactie	Aantal bereikbare banen binnen 30 minuten rijden * Aandeel hoogopgeleiden	LISA/Geodan/CBS
Trend	Maand van verkoop	NVM
	Jaar van verkoop	NVM
Aantal observaties		**25.179**

Het aantal bereikbare banen vormt hierop een uitzondering, aangezien deze gegevens zijn verstrekt door het Landelijk Informatiesysteem van Arbeidsplaatsen (Lisa) en vervolgens door Geodan zijn omgezet naar het aantal banen dat binnen 30 minuten rijden bereikbaar is (zowel voor als na de aanleg van de Blankenburgverbinding).

Koopprijsmodel: een model van de regionale koopprijs rond de Blankenburgverbinding

In deze paragraaf worden kort de belangrijkste bevindingen van het koopprijsmodel besproken dat ons in staat stelt de waardering van bereikbaarheid in het onderzoeksgebied te meten. Voor het volledige regressiemodel wordt verwezen naar de bijlage en voor een gedetailleerde interpretatie van alle modelcoëfficiënten wordt verwezen naar Van der Drift et al. (2023). Tabel 2 biedt een overzicht van de verklaarde variantie per koopprijsdeterminantcategorie (ofwel de R^2). Een R^2-waarde van 87% betekent dat 87% van de variantie in de verkoopprijs van een woning wordt verklaard door de variabelen die zijn opgenomen in het koopprijsmodel.[6] Het overgrote deel van deze R^2 (circa 60%) wordt verklaard door de fysieke kenmerken van de verkochte woningen. De fysieke kenmerken van woningen zullen niet veranderen door de komst van de Blankenburgverbinding. Een appartement blijft immers een appartement en een rijtjeswoning blijft een rijtjeswoning. Wel zullen er veranderingen optreden in de woonomgeving, want de bereik-

TABEL 2 ▸ VARIABELEN EN VERKLAARDE VARIANTIE UITGESPLITST NAAR KOOPPRIJSDETERMINANT-CATEGORIE

Categorieën	Variabelen	Verklaarde variantie
Fysieke woningkenmerken	Woningtype, oppervlakte, inhoud, staat van onderhoud, bouwperiode, aanwezigheid parkeerplaats	0,594
Fysieke, sociale en functionele omgevings-kenmerken en interac-tieterm	Omgevingsadressendichtheid, aandeel industrie-vestigingen, bevolkingsdichtheid, afstand tot restaurants, afstand tot op/afrit snelweg, afstand tot treinstation, afstand tot warenhuis, aantal bereikbare arbeidsplaatsen binnen 30 minuten rijden, aandeel hoogopgeleiden, interactie van aandeel hoogopgeleiden met aantal bereikbare arbeidsplaatsen binnen 30 minuten rijden	0,213
Trend	Maand van verkoop, jaar van verkoop	0,063
Totaal		**0,870**

Bron: eigen analyse op basis van data van de NVM, Lisa, Geodan en het CBS.

baarheid van de woningen zal veranderen door de komst van de Blankenburgverbinding. Maar omdat deze omgevingsvariabelen gezamenlijk een kleiner deel van de verklaarde variantie in de koopprijs vertegenwoordigen (partiële R^2 van ongeveer 0,213), wordt verwacht dat het effect van deze veranderende omgevingskenmerken op de koopprijzen relatief bescheiden is.

De bereikbaarheid van arbeidsplaatsen is dus de voornaamste variabele die zal veranderen door de komst van de Blankenburgverbinding. Daarom is de bereikbaarheidscoëfficiënt de belangrijkste uitkomst van dit koopprijsmodel. Zoals uiteengezet in de vorige paragraaf, is deze coëfficiënt waarschijnlijk niet constant over het onderzoeksgebied, maar hangt deze mogelijk samen met het aandeel hoogopgeleiden in de wijk. Onze bevindingen bevestigen deze hypothese. Figuur 3 illustreert namelijk dat hoe hoger het opleidingsniveau van de wijk, hoe meer waarde wordt gehecht aan bereikbaarheid.[7] In het bijzonder:

- Voor de wijk met het laagste opleidingsniveau (waar slechts 13% van de inwoners een hoog opleidingsniveau heeft) is het bereikbaarheidseffect klein, namelijk 0,04. Dit houdt in dat 1%

FIGUUR 3 ▸ PRIJSELASTICITEIT VAN BAANBEREIKBAARHEID NAAR HET AANDEEL HOOGOPGELEIDEN

Bron: eigen analyse op basis van data van de NVM, Lisa, Geodan en het CBS. Noot: het blokje betreft de elasticiteit en de foutbalken geven het 95% betrouwbaarheidsinterval van de elasticiteiten weer.

meer banen bereikbaar binnen 30 minuten slechts leidt tot een 0,04% hogere koopprijs.
- Voor de wijk met een gemiddeld aandeel hoogopgeleiden (28%) is het effect aanzienlijk hoger, namelijk 0,08. In een gemiddelde wijk leidt een toename van 1% in bereikbaarheid dus tot een koopprijsstijging van gemiddeld 0,08%.
- Tot slot is het effect het grootst in de meest hoogopgeleide wijk in het onderzoeksgebied (waar 50% hoogopgeleid is). Hier leidt een toename van 1% in bereikbaarheid tot een gemiddelde prijsstijging van 0,15%.

Kortom, in lijn met de bestaande literatuur, blijkt uit ons onderzoek dat de bereikbaarheid van banen vooral van belang is voor hoogopgeleiden. Een hoger aandeel hoogopgeleiden in een wijk gaat dus samen met een groter prijseffect van bereikbaarheid. De voorspellingen die in paragraaf 5 worden gepresenteerd houden dus rekening met deze verschillen in de waardering van baanbereikbaarheid.

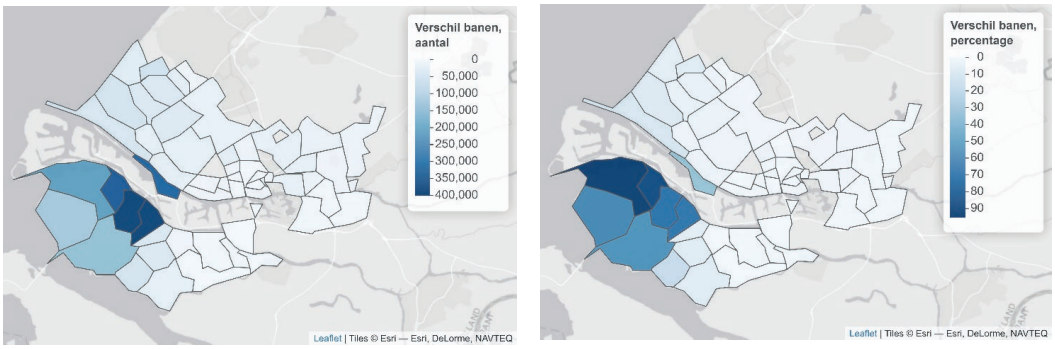
De verandering: de verbeterde bereikbaarheid

Het koopprijsmodel van de vorige paragraaf beschrijft de situatie vóór de Blankenburgverbinding, maar deze situatie staat op het punt te veranderen. Zoals reeds besproken, is de belangrijkste verandering die de koopprijzen zal beïnvloeden, de verandering in het aantal bereikbare banen. Daarom wordt in deze paragraaf de verbeterde baanbereikbaarheid die de Blankenburgverbinding met zich meebrengt in kaart gebracht. Dit stelt ons in staat om in de volgende sectie het effect op de koopprijzen door deze verandering te kwantificeren.

Figuur 4 toont deze verbeterde baanbereikbaarheid in termen van het aantal extra bereikbare banen binnen een straal van 30 minuten rijden.[8] Uit de figuur blijkt dat het aantal extra bereikbare banen door de aanleg van de Blankenburgverbinding verwaarloosbaar is voor de gebieden ten noorden en oosten van de Blankenburgverbinding. Het effect in deze gebieden is nihil, omdat ze al relatief dicht bij de bedrijvige Randstad liggen en dus al goed bereikbaar zijn vóór de komst van de verbinding. De lichte toename van het aantal banen dat binnen een halfuur rijden bereikbaar wordt door de Blankenburgverbinding is dus verwaarloosbaar ten opzichte van het aantal banen dat al bereikbaar was.

Daarentegen zullen de gemeenten gelegen ten zuidwesten van de verbinding – de gemeenten Voorne aan Zee en Rozenburg – wel profiteren van een betere bereikbaarheid van banen. Met name de wijken Vierpolders en Zwartewaal in de gemeente Voorne aan Zee, zullen het grootste absolute bereikbaarheidseffect ondervinden: ongeveer 390.000 banen worden in deze wijken binnen 30 minuten rijden extra bereikbaar.

FIGUUR 4 ▸ VERANDERING IN HET AANTAL BEREIKBARE BANEN BINNEN 30 MINUTEN RIJDEN OVER DE WEG DOOR DE AANLEG VAN DE BLANKENBURGVERBINDING (ABSOLUUT EN PROCENTUEEL)



Bron: eigen analyse op basis van data van Geodan en Lisa

In procentuele termen is de wijk Oostvoorne de grootste stijger, de bereikbaarheid neemt in deze wijk toe met 95%. Dit grote procentuele effect komt doordat Oostvoorne voor de aanleg van de Blankenburgverbinding relatief weinig banen had die binnen 30 minuten rijden bereikbaar waren, waardoor de toevoeging van banen een groter procentueel effect teweegbrengt. Dit is een cruciale ontwikkeling, vooral omdat dit woningmarktgebied momenteel relatief geïsoleerd is van de bedrijvige Randstad. Met de Blankenburgverbinding zal de toegang tot werkgelegenheid dus aanzienlijk verbeteren, wat de aantrekkelijkheid van deze regio voor woningzoekenden mogelijk vergroot.

De voorspelling: het verwachte koopprijseffect

In deze paragraaf wordt de impact van de hierboven weergeven veranderende baanbereikbaarheid op de koopprijs geschat. Het is echter essentieel om te benadrukken dat de voorspelde prijsverandering niet als een exacte voorspelling moet worden beschouwd, maar eerder als een indicatie van de mogelijke verschuivingen op de regionale woningmarkt. Het schatten van dergelijke effecten gaat namelijk gepaard met aanzienlijke onzekerheid en is geen exacte wetenschap met decimalen achter de komma.

Bovendien moet worden opgemerkt dat op dit moment alleen rekening wordt gehouden met één direct woningmarkteffect, namelijk de hierboven gepresenteerde verbeterde bereikbaarheid van banen als gevolg van de nieuwe infrastructuur. Indirecte effecten, zoals veranderingen in verhuispatronen en economische ontwikkelingen, worden (nog) niet in de analyse meegenomen. Voor verdere informatie over deze indirecte woningmarkteffecten, verwijzen we de lezer naar de conclusie, waar wordt besproken hoe deze effecten in vervolgonderzoek kunnen worden opgenomen.

Daarnaast is het belangrijk op te merken dat er een tol wordt geheven voor het gebruik van de Blankenburgverbinding, namelijk 1,45 euro voor automobilisten (Rijksoverheid, z.d.). De tolheffing moet in de analyse worden meegenomen, omdat tol invloed kan hebben op de onderzoeksresultaten. De tolheffing maakt de Blankenburgverbinding namelijk minder aantrekkelijk, aangezien er een financiële drempel is om van de verbinding gebruik te maken. Dit betekent dat de toegenomen bereikbaarheid van arbeidsplaatsen binnen een halfuur rijden minder waardevol zal zijn voor potentiële woningkopers, gezien de kosten die gepaard gaan met het gebruik van de verbinding. Woningkopers zullen naar verwachting door de tol minder geneigd zijn om een hogere prijs te betalen voor woningen die dichtbij de Blankenburgverbinding liggen (Meijers et al., 2018; Percoco, 2014; Theisen, 2020; Tillema et al., 2014). Dit resulteert in een verwachte lagere stijging van de verkoopprijzen in vergelijking met een situatie zonder tol.

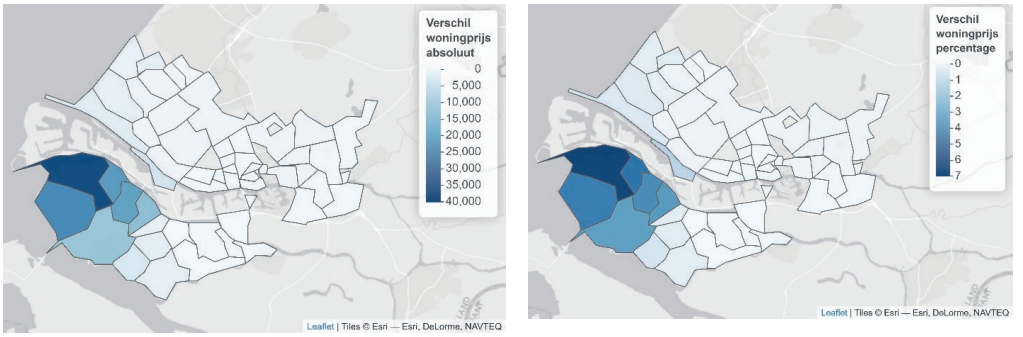
De tol is echter geen permanente maatregel, maar zal naar verwachting worden stopgezet zodra de aanlegkosten van de Blankenburgverbinding zijn terugverdiend, dit is naar schatting rond 2035 (Rijksoverheid, z.d.). Het is zelfs mogelijk dat de tolheffing eerder wordt beëindigd, aangezien het kabinet van plan is om rond 2030 een 'betalen naar gebruik'-systeem in te voeren. Zodra dit systeem is geïmplementeerd, zal de tolheffing worden stopgezet en zullen de resterende aanlegkosten van de Blankenburgverbinding worden gedekt door inkomsten uit het 'betalen naar gebruik'-systeem (Rijksoverheid, z.d.).

In het licht van deze tolheffing is het daarom relevant om de uitkomsten van het koopprijsmodel tweemaal te presenteren. In eerste instantie wordt het prijseffect gepresenteerd in een scenario zonder tolheffing voor het gebruik van de Blankenburgverbinding. Vervolgens wordt het prijseffect beschreven in een situatie waarin wel tol wordt geheven.

Prijseffect zonder tolheffing

Figuur 5 toont het geschatte verschil in de verkoopprijs dat de Blankenburgverbinding naar verwachting teweeg zal brengen in een situatie

FIGUUR 5 ▸ HET VERWACHTE VERSCHIL IN DE KOOPPRIJS DOOR DE KOMST VAN DE BLANKENBURG-VERBINDING (ABSOLUUT EN PROCENTUEEL)



Bron: eigen analyse op basis van data van de NVM, Lisa, Geodan en het CBS

zonder tolheffing. Het linker paneel toont het prijsverschil in absolute bedragen, terwijl het rechter paneel dit weergeeft als een percentage van de koopprijs. Beide panelen tonen aan dat het verschil in woningprijzen zich voornamelijk voordoet in het woningmarktgebied ten zuidwesten van de Blankenburgverbinding, specifiek in Rozenburg en Voorne aan Zee. Zoals eerder besproken in de vorige paragraaf, zijn dit de regio's met de grootste toename van het aantal bereikbare banen.

Het grootste prijseffect wordt waargenomen in de wijk Oostvoorne, gelegen in de gemeente Voorne aan Zee. Hier bedraagt het prijseffect bijna 40.000 euro, wat overeenkomt met een stijging van ongeveer 7% in de koopprijs. Dit aanzienlijke prijseffect in Oostvoorne kan worden verklaard door diverse factoren. Ten eerste is er sprake van een forse toename van het aantal bereikbare banen in dit gebied. Daarnaast waren de huizenprijzen in deze regio al relatief hoog. Ten slotte speelt mee dat er veel hoogopgeleide inwoners in deze wijk wonen, waardoor de bereikbaarheid een cruciale factor wordt die de verkoopprijs beïnvloedt.

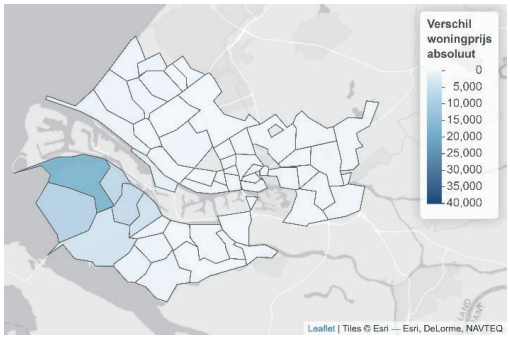
In gebieden als Rozenburg daarentegen is het absolute prijseffect relatief bescheiden, namelijk ongeveer 4000 euro, maar het percentuele prijseffect is redelijk, namelijk 1,4%. Dit verschil tussen absolute en procentuele prijsstijgingen kan worden verklaard doordat een absolute prijsstijging zwaarder doorweegt in gebieden met lagere huizenprijzen. Voor de overige wijken in het westelijke deel van de Zuidkant ligt het prijseffect tussen 3 en 5%.

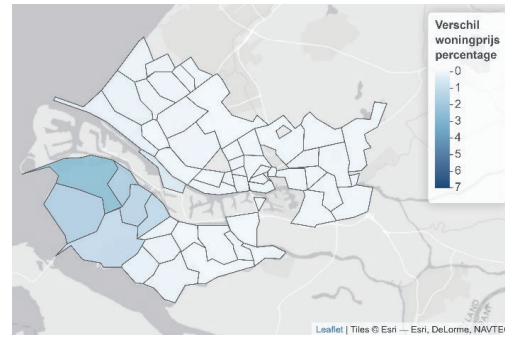
Kortom, de resultaten suggereren dat de Blankenburgverbinding naar verwachting een merkbaar effect zal hebben op de woningwaarde, waardoor het woningmarktgebied ten zuidwesten van de Blankenburgverbinding waarschijnlijk aantrekkelijker wordt. Dit zal naar verwachting leiden tot een lichte toename van de druk op de woningmarkt in het gebied en een toename van de woningprijzen.

Prijseffect met tolheffing

In de vorige deelparagraaf is het effect van de Blankenburgverbinding op de huizenprijzen berekend zonder rekening te houden met de tolheffing, die betaald dient te worden om gebruik te maken van deze verbinding. Het is van belang om opnieuw te benadrukken dat de tolheffing directe gevolgen zal hebben voor de verwachte stijging van de huizenprijzen in de regio. Volgens het ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012) leidt tolheffing namelijk tot een verwachte vermindering van het gebruik van de Blankenburgverbinding met ongeveer 40%. Door gebrek aan recentere data en een raming van het effect van de tolheffing op de koopprijs, wordt deze reductie van 40% direct in het koopprijsmodel verwerkt door de bereikbaarheidswinst hiermee te verlagen.[9]

FIGUUR 6 ▸ HET VERWACHTE VERSCHIL IN DE KOOPPRIJS DOOR DE KOMST VAN DE BLANKENBURGVERBINDING IN EEN SITUATIE MET TOLHEFFING (ABSOLUUT EN PROCENTUEEL)





Bron: eigen analyse op basis van data van de NVM, Lisa, Geodan en het CBS.

De uitkomst van de prijsschatting in een situatie met tolheffing is weergegeven in figuur 6. Uit de figuur blijkt dat de tolheffing resulteert in een vergelijkbaar regionaal prijseffect als in het scenario zonder tolheffing. Echter, door de tolheffing is het prijseffect overal ongeveer 40% kleiner. Dit leidt tot een stijging van de koopprijs van circa 0,9% voor Rozenburg en 4,7% voor Oostvoorne, in plaats van de in de vorige paragraaf gepresenteerde 1,4% en 7%.

Het is belangrijk om op te merken dat de tolheffing een tijdelijke maatregel is en dat deze alleen op korte termijn naar verwachting de druk op de woningmarkt in het westelijke deel van de zuidelijke regio zal temperen. Als de tolheffing vervalt, wordt verwacht dat de druk op de woningmarkt in het zuidwestelijke deel van de regio verder zal toenemen zoals is besproken in de vorige deelparagraaf.

Conclusie & discussie

Dit onderzoek had tot doel om voorafgaand aan de realisatie van de Blankenburgverbinding de mogelijke invloed op de regionale woningmarkt in kaart te brengen. De bevindingen wijzen erop dat de regio's ten zuidwesten van de Blankenburgverbinding aanzienlijk aantrekkelijker zullen worden door de komst van deze verbinding. Deze woningmarktgebieden zullen profiteren van een verbeterde bereikbaarheid van werkgelegenheid, wat zal leiden tot een toename in de vraag naar woningen en uiteindelijk tot (relatief) stijgende koopprijzen. Op de korte termijn zal de groei van deze vraag enigszins worden getemperd door tolheffing voor het gebruik van de Blankenburgverbinding, wat de aantrekkelijkheid van woningen nabij de verbinding in zekere mate zal verminderen. Op de lange termijn wordt deze tolheffing echter afgeschaft, wat naar verwachting leidt tot een verdere toename van de vraag naar deze woningen en daarmee een verder stijgende koopprijs.

Net als bij ieder onderzoek zijn er echter een paar belangrijke kanttekeningen te plaatsen bij de resultaten van dit onderzoek. In de eerste plaats gaat het gepresenteerde model (voorlopig) uit van een statische woningmarkt, wat betekent dat bijvoorbeeld de samenstelling van de bevolking in termen van opleidingsniveau niet verandert als gevolg van de aanleg van de Blankenburgverbinding. Toch blijkt uit onderzoek als dat van Meijers et al. (2012) dat de concentratie van hoogopgeleiden daadwerkelijk kan veranderen door de komst van nieuwe infrastructuur. Onderzoek van Boumeester et al. (2022) toont aan dat er momenteel in de woningmarktgebieden rond de Blankenburgverbinding een selectief verhuispatroon gaande is waarbij gemeenten aan de zuidkant van de Blankenburgverbinding aantrekkelijk zijn voor gezinnen met kinderen en huishoudens met een hoog inkomen, terwijl gemeenten aan de noordkant juist meer alleenstaanden en twee-

persoonshuishoudens zonder kinderen aantrekken. In deze fase van het onderzoek is het nog onzeker of de Blankenburgverbinding deze trend zal versterken of juist een nieuw selectief migratiepatroon zal veroorzaken. Bovendien kunnen andere indirecte effecten op de woningmarkt optreden, zoals veranderingen in economische bedrijvigheid in de noordelijke of zuidelijke regio als gevolg van de verbeterde bereikbaarheid.

Idealiter zouden deze indirecte effecten worden meegenomen in de koopprijsvoorspelling, maar momenteel ontbreekt het ons aan gegevens over deze indirecte effecten. Wel is het mogelijk om met enquêtes onder bewoners en/of interviews met deskundigen een schatting te maken van mogelijke veranderingen in bijvoorbeeld het percentage hoogopgeleiden. Met de opdrachtgevers van het onderzoek wordt besproken of dergelijk vervolgonderzoek zal worden uitgevoerd. Dit vervolgonderzoek kan inzicht bieden in de veranderende selectiviteit van migratiepatronen door de aanleg van de tunnel. Ook kan worden gekeken naar de effecten van tolheffing op reis- en migratiegedrag van mensen en veranderingen in de werkgelegenheid. De resultaten van deze vervolgstudie kunnen vervolgens worden vertaald naar scenario's om de geschatte prijseffecten van de Blankenburgverbinding verder te verfijnen. Het is echter van belang op te merken dat deze indirecte effecten op de woningmarkt moeilijk exact zijn te voorspellen en afhankelijk zijn van verschillende variabelen en factoren. Toch kan een indicatief beeld van deze effecten bijdragen aan een beter begrip van de dynamiek op de woningmarkt.

Hoewel het in dit rapport gepresenteerde hedonische koopprijsmodel rekening houdt met tal van variabelen, was het onmogelijk om alle mogelijke variabelen op te nemen in het model. De uitdaging hierbij ligt in het vinden van een evenwicht tussen het vermijden van zogenaamde *omitted variable bias* (het niet opnemen van relevante variabelen in het model) en *multicollineariteit* (een hoge correlatie tussen de variabelen in het model). Wanneer er in het model rekening wordt gehouden met een groot aantal variabelen, is de kans kleiner dat relevante variabelen worden weggelaten, wat de omitted variable bias vermindert. Echter, het opnemen van veel variabelen kan leiden tot een hoge correlatie tussen de variabelen en dus multicollineariteit. Multicollineariteit kan problemen veroorzaken doordat de regressiecoëfficiënten minder betrouwbaar kunnen worden geschat, aangezien ze deels worden beïnvloed door de andere variabelen in het model. Dit is ongewenst, omdat we juist een nauwkeurige schatting willen hebben van het effect van bereikbaarheid van banen op de woningprijzen.

Om deze statistische problemen te verminderen, wordt in de literatuur vaak gebruikgemaakt van geavanceerdere onderzoekstechnieken, zoals de verschil-in-verschil-analyse. Deze techniek vergelijkt de koopprijs tussen een behandelingsgroep (bijvoorbeeld gebieden nabij de Blankenburgverbinding) en een controlegroep (bijvoorbeeld gebieden verder weg) vóór en na de behandeling (waarbij de behandeling in dit geval de aanleg van de Blankenburgverbinding is). Door de verschillen in de tijd en locatie van de behandeling te benutten, kunnen deze analyses helpen om het specifieke effect van de behandeling te isoleren. Hierdoor is het niet meer nodig om voor verschillende variabelen te controleren. Verschil-in-verschil-analyses zijn echter enkel geschikt voor ex-post evaluaties, waarbij gegevens beschikbaar zijn over de periode vóór en na de behandeling. In het geval van een ex-ante analyse, waarbij de aanleg van de Blankenburgverbinding nog niet heeft plaatsgevonden, zijn verschil-in-verschil-analyses niet uitvoerbaar. Het is hierdoor dus belangrijk om de beperkingen van het in dit artikel gepresenteerde koopprijsmodel te erkennen en de resultaten met de nodige voorzichtigheid te interpreteren.

ACKNOWLEDGEMENT *Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de gemeenten Hellevoetsluis, Westvoorne & Brielle (sinds 2023 samengevoegd tot de gemeente Voorne aan Zee), Rotterdam, Nissewaard, en de woningcorporaties Maasdelta Groep, Leeuw van Putten, De Zes Kernen, Woningbouwvereniging Hoek van Holland en Ressort Wonen.*

OVER DE AUTEURS

Rosa van der Drift is promovenda woningmarkteconomie aan de faculteit Bouwkunde van de TU Delft.

Dr. Harry Boumeester is onderzoeker en universitair docent Housing Systems aan de faculteit Bouwkunde aan de TU Delft.

Dr. Harry van der Heijden is universitair hoofddocent Housing Systems aan de Faculteit Bouwkunde aan de TU Delft.

VOETNOOT

1 Hoewel we voornamelijk geïnteresseerd zijn in het effect van de verbeterde baanbereikbaarheid op de koopprijs, is het belangrijk om ook andere variabelen op te nemen in het koopprijsmodel, zelfs als deze ogenschijnlijk geen relatie hebben met bereikbaarheid. Dit is nodig om te voorkomen dat er sprake is van zogeheten *omitted variable bias*. Omitted variable bias treedt op wanneer één of meerdere relevante variabelen niet zijn opgenomen in een statistisch model. Als we bijvoorbeeld de onderhoudsstatus van woningen niet meenemen in het koopprijsmodel, kan dit leiden tot omitted variable bias. Dit werkt als volgt: goed onderhouden woningen staan doorgaans op aantrekkelijke en dus goed bereikbare locaties. Als er in het kooprijsmodel geen rekening wordt gehouden met de onderhoudsstatus van de verkochte woningen, wordt het effect van een goed onderhouden woning ten onrechte toegeschreven aan de bereikbaarheidsvariabele. Dat leidt tot een overschatting van het effect van bereikbaarheid op de koopprijs. Daarom is het belangrijk om variabelen uit andere dimensies op te nemen in het koopprijsmodel, en niet alleen te controleren voor functionele omgevingskenmerken.

2 Het kooprijsmodel dat in dit artikel wordt opgesteld biedt inzicht in één direct woningmarkteffect, namelijk het effect van de toegenomen bereikbaarheid van banen als gevolg van de nieuwe infrastructuur. Indirecte woningmarkteffecten, zoals veranderingen in verhuispatronen, de selectiviteit van verhuisstromen en verandering in de werkgelegenheid, kunnen door gebrek aan data (nog) niet worden meegenomen in de analyse. Om deze indirecte effecten in een later stadium toch te kwantificeren, is voorgesteld om een bewonersenquête te houden en/of deskundigen te interviewen. Door deze aanvullende informatie kunnen verschillende scenario's in het kooprijsmodel worden doorgerekend en kunnen indirecte woningmarkteffecten alsnog in beeld worden gebracht.

3 In tegenstelling tot Rotterdam, waar het water al overbrugt is door vijf tunnels/bruggen.

4 Bij het bepalen van de gebiedsindeling is de wijkindeling van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) als uitgangspunt genomen, tenzij de postcode-indeling een groter gebied omvatte dan de wijkindeling. In dat geval is er gekozen voor het grotere gebied om een robuuste gebiedsindeling te waarborgen. Daarnaast zijn enkele wijken samengevoegd om voldoende observaties per gebied te garanderen. Tevens zijn industriële, haven- en natuurgebieden niet meegenomen in de gebiedsindeling omdat deze gebieden weinig relevant zijn voor de analyse, gezien het gebrek aan woningbouw in deze gebieden. Een overzicht van deze samenvoegingen en de gehanteerde indeling is te vinden in Van der Drift et al. (2023).

5 Om de data geschikt te maken voor analyse zijn verschillende controles en datamanipulaties uitgevoerd, deze worden beschreven in Van der Drift et al. (2023)

6 De R^2 is een statistische maatstaf die aangeeft hoe goed de voorspelde waarden van een regressiemodel overeenkomen met de werkelijke waarden. Met andere woorden, hoeveel van de variabiliteit in de verkooprijzen kan worden verklaard door het model.

7 Merk hierbij op dat de in figuur 3 weergegeven betrouwbaarheidsintervallen van de verschillende bereikbaarheids-elasticiteiten niet overlappen, wat duidt op een significant verschil in de waardering van bereikbaarheid.

8 Een reistijd van 30 minuten is gekozen om aan gemiddelde reisvoorkeuren te voldoen, aangezien meer dan de helft van de bevolking langer dan 20 minuten wil reizen en iets minder dan de helft bereid is 30 minuten te reizen (De Groot et al., 2010).

9 Er zijn echter enkele bedenkingen te plaatsen bij het door het ministerie verwachte vraaguitvalpercentage van 40%. In de eerste plaats is de verwachting gebaseerd op een toltarief van €1,50 voor personenauto's, terwijl het recent vastgestelde toltarief €1,45 bedraagt (ministerie van Infrastructuur en Milieu 2012; Rijksoverheid, z.d.). Hierdoor zou de daadwerkelijke vraaguitval mogelijk wat lager kunnen uitvallen dan voorspeld. Ten tweede verloopt de tolheffing niet via fysieke tolpoortjes, maar worden kentekens geregistreerd door camera's boven de weg. Dit maakt de tolheffing tot een 'onzichtbare kostenpost', waardoor het effect ervan op het consumentengedrag mogelijk minder significant is. Tot slot is het essentieel om te benadrukken dat de tolheffing een tijdelijke maatregel is. De tolheffing stopt zodra de tolopgave is voltooid (naar verwachting rond 2035), of mogelijk zelfs eerder als het systeem van betalen naar gebruik wordt ingevoerd (naar verwachting rond 2030). Daarom is het resultaat van deze paragraaf vooral van belang op de korte termijn, terwijl op de lange termijn de schatting zonder tolheffing als leidend zal worden beschouwd.

LITERATUUR

- Bolitzer, B., & Netusil, N. R. (2000). The impact of open spaces on property values in Portland, Oregon. *Journal of environmental management, 59*(3), 185-193.
- Boumeester, H., Drift, R. van der, & Heijden, H. van der. (2022). Effecten van de Blankenburgverbinding voor de regionale woningmarkt Module 1: een nulmeting. Delft: Onderzoeksinstituut OTB.
- Buitelaar, E., Schilder, F., Bijlsma, L., & Bellaard, J. (2014). De waarde van stijl: een prijsanalyse van historiserende bouwstijlen. Den Haag/Amsterdam: PBL/ASRE.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2023, 24 april). Bestaande koopwoningen; verkoopprijzen prijsindex 2015=100 [Dataset]. Geraadpleegd op 9 mei 2023, van https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83906NED/table
- Donovan, G. H., & Butry, D. T. (2010). Trees in the city: Valuing street trees in Portland, Oregon. *Landscape and urban planning, 94*(2), 77-83.
- Drift, R. van der, Boumeester, H., & Heijden, H. van der. (2023). Effecten van de Blankenburgverbinding voor de regionale woningmarkt Module 2: Koopprijsmodel. Delft: Onderzoeksinstituut OTB.
- Ecorys. (2011, gecorrigeerd in 2013). Rijksstructuurvisie Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oever-verbinding, Regionaal Economische Effectenstudie (REES). Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys. (2012). Rijksstructuurvisie Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding, Maatschappelijke Kosten Batenanalyse (MKBA). Rotterdam: Ecorys.
- Groot, H., de, Marlet, G., Teulings, C., & Vermeulen, W. (2010). Stad en Land. Den Haag: CPB.
- Hoogendoorn, S., van Gemeren, J., Verstraten, P., & Folmer, K. (2019). House prices and accessibility: Evidence from a quasi-experiment in transport infrastructure. *Journal of Economic Geography, 19*(1), 57-87.
- Iacono, M., & Levinson, D. (2011). Location, regional accessibility, and price effects: Evidence from home sales in Hennepin County, Minnesota. *Transportation Research Record, 2245*(1), 87-94.
- Levkovich, O., Rouwendal, J., & Marwijk, R. van. (2016). The effects of highway development on housing prices. *Transportation, 43*(2), 379-405.
- Meijers, E., Hoekstra, J., Leijten, M., Louw, E., & Spaans, M. (2012). Connecting the periphery: distributive effects of new infrastructure. Journal of Transport Geography, 22, 187-198.
- Meijers, E., Hoekstra, J., & Spaans, M. (2013). Fixed link, fixed effects? Housing market outcomes of new infrastructure development in the Dutch delta area. Geografisk Tidsskrift Danish *Journal of Geography, 113*(1), 11-24.
- Meijers, E., Wouw, D. van der, Louw, E., & Spaans, M. (2018). Tolweg of Tol weg? Continueren of afschaffen van de tolheffing voor de Westerscheldetunnel – een scenariostudie. Delft/Middelburg: Technische Universiteit Delft/ Planbureau en Bibliotheek van Zeeland.
- Mills, E. (1967) An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area. *American Economic Review:*

Papers and Proceedings, 57(2), 197-210.
- Muth, R. (1969). Cities and Housing. Chicago: University of Chicago Press.
- Percoco, M. (2014). The impact of road pricing on housing prices: Preliminary evidence from Milan. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 67, 188-194.
- Rijksoverheid. (z.d.). *Tijdelijke tolheffing Blankenburgverbinding en ViA15*. Geraadpleegd op 24 februari 2023, van https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/wegen/tijdelijke-tolheffing-blankenburgverbinding-en-via15
- Roon, D. van, Vos, A., Linder, F., & Dankmeyer, B. (2011). De invloed van opleidingsniveau op de woon-werkafstand. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy, 82*(1), 34-55.
- Ruijven, K. van, Verstraten, P., & Euwals, R. (2019). Diverse effecten stationsprojecten op huizenprijzen. Den Haag: CPB.
- Swoboda, A., Nega, T., & Timm, M. (2015). Hedonic analysis over time and space: The case of house prices and traffic noise. *Journal of Regional Science, 55*(4), 644-670.
- Theisen, T. (2020). The impact of an urban toll ring on housing prices. *Research in Transportation Economics*, 8, 100882.
- Tillema, T., Wee, B. van, & Ettema, D. (2010). Road pricing and relocation decisions of Dutch households. *Urban Studies, 47*(14), 3013-3033.
- Visser, P., & Dam, F. (2006). De prijs van de plek. Woonomgeving en woningprijs. Den Haag: PBL.

Bijlage Koopprijsmodel

		Koopprijs (log)
Fysieke woningkenmerken	Constante	9,552 (0,042) ***
	Woningtype hoek	0,097 (0,004) ***
	Woningtype vrijstaand	0,406 (0,007) ***
	Woningtype twee-onder-een-kap	0,197 (0,006) ***
	Woningtype schakel	0,134 (0,009) ***
	Woningtype tussen	0,055 (0,003) ***
	Woningtype appartement (referentie categorie)	NA
	Gebruiksoppervlakte woonfunctie (log)	0,508 (0,010) ***
	Bruto inhoud (log)	0,227 (0,009) ***
	Parkeergelegenheid aanwezig	0,068 (0,003) ***
	Parkeergelegenheid niet aanwezig (referentie categorie)	NA
	Onderhoud woning uitstekend	0,397 (0,022) ***
	Onderhoud woning goed tot uitstekend	0,345 (0,022) ***
	Onderhoud woning goed	0,295 (0,022) ***
	Onderhoud woning redelijk tot goed	0,217 (0,022) ***
	Onderhoud woning redelijk	0,158 (0,022) ***
	Onderhoud woning matig tot redelijk	0,133 (0,024) ***
	Onderhoud woning matig	0,116 (0,023) ***
	Onderhoud woning slecht tot matig	0,046 (0,031)
	Onderhoud woning slecht (referentie categorie)	NA
	Bouwperiode tot 1905	-0,158 (0,007) ***
	Bouwperiode 1906-1930	-0,167 (0,006) ***
	Bouwperiode 1931-1944	-0,184 (0,006) ***
	Bouwperiode 1945-1959	-0,173 (0,006) ***
	Bouwperiode 1960-1970	-0,197 (0,006) ***
	Bouwperiode 1971-1980	-0,208 (0,006) ***
	Bouwperiode 1981-1990	-0,164 (0,006) ***
	Bouwperiode 1991-2000	-0,083 (0,006) ***
	Bouwperiode 2001-2010	-0,056 (0,006) ***
	Bouwperiode vanaf 2011 (referentie categorie)	NA
Omgevingskenmerken	Omgevingsadressendichtheid (log)	-0,115 (0,005) ***
	Bevolkingsdichtheid (log)	-0,030 (0,002) ***
	Aandeel industrievestigingen	-0,716 (0,000) ***
	Aantal bereikbare banen (log)	0,085 (0,004) ***
	Aandeel hoogopgeleiden	0.637 (0.025) ***
	Aantal bereikbare banen (log) * Aandeel hoogopgeleid	0.274 (0.034) ***
	Aantal restaurants binnen 3 km (log)	0,088 (0,002) ***
	Gemiddelde afstand tot oprithoofdverkeersweg in km (log)	0,032 (0,002) ***
	Gemiddelde afstand tot treinstation in km (log)	-0,014 (0,002) ***
	Gemiddelde afstand tot warenhuis in km (log)	-0,047 (0,002) ***

		Koopprijs (log)
Trend	Maand van verkoop is december	0,116 (0,005) ***
	Maand van verkoop is november	0,110 (0,005) ***
	Maand van verkoop is oktober	0,103 (0,005) ***
	Maand van verkoop is september	0,090 (0,005) ***
	Maand van verkoop is augustus	0,076 (0,005) ***
	Maand van verkoop is juli	0,079 (0,005) ***
	Maand van verkoop is juni	0,068 (0,005) ***
	Maand van verkoop is mei	0,063 (0,005) ***
	Maand van verkoop is april	0,048 (0,005) ***
	Maand van verkoop is maart	0,032 (0,005) ***
	Maand van verkoop is februari	0,019 (0,005) ***
	Maand van verkoop is januari	NA
	Jaar van verkoop is 2021	0,262 (0,003) ***
	Jaar van verkoop is 2020	0,095 (0,002) ***
	Jaar van verkoop is 2019 (referentie categorie)	NA
	R^2	0,870
	Adj. R^2	0,870
	Num. obs.	25.179