

Onderzoek naar stedelijke verdichting in de Zuidvleugel

Kunnen er wel 230.000 extra woningen worden gebouwd in de Zuidvleugel?



'In hoeverre levert de transformatie van laagbouw naar (middel)hoogbouw iets op als de stedelijke kwaliteit behouden moet worden?'

In samenwerking met:



provincie **ZUID HOLLAND**



VU University *Amsterdam*

Door Blom Meijering

Studentnummer: 2625888

December 2017

Stagebegeleider: Jeroen van Schaick

GI-Minor begeleider: Eric Koomen

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1

§ 1 Introductie 3

§ 1.1 Toenemende vraag naar woningen in de Zuidvleugel 3

§ 1.2 Methodologisch kader: *Problem Plan Data Analysis Conclusion* (PPDAC)

§ 2 Probleemstelling 3

§ 2.1 1-Laagsbouw kan niet zomaar getransformeerd worden zonder naar de omgeving te kijken 3

§ 2.2 Verbetering van de analyses van de Provincie Zuid-Holland 4

§ 2.3 Onderzoek: levert de verdichtingsstrategie iets op? 5

§ 3 Inhoudelijk Plan 6

§ 3.1 Definiëren van laagbouw en (middel)hoogbouw 6

§ 3.2 Stedelijke kwaliteit: locaties met de grootste kansrijkheid voor verdichting 6

§ 4 Technisch Plan en operationalisering 7

§ 4.1.1 Het verbeteren van de analyses van de Provincie Zuid-Holland 7

§ 4.1.2 Bouwlagen en vloeroppervlak berekenen 8

§ 4.2.1 Data 9

§ 5 Analyse 9

§ 5.1 *Heatmap* 9

§ 5.2 Het (mogelijke) extra vloeroppervlak na transformatie van laagbouw 10

§ 5.3 Ruimtelijke analyse: klopt een data-analyse met de werkelijkheid? 12

§ 6 Conclusie en discussie 13

§ 6.1 Reflectie methode 13

§ 6.2 Discussie: wat kan er beter? 14

§ 7 Literatuur 14

1. Introductie

1.1 Toenemende vraag naar woningen in de Zuidvleugel

In de Zuidvleugel neemt de vraag naar binnenstedelijke woningen sterk toe. *'Ruim 80% van de inwoners wil in het stedelijk gebied (blijven) wonen [...] de verwachte stedelijke woonwens bedraagt circa 230.000 huishoudens tot 2030'* (PZH 2017:2). In bestaand stedelijk gebied zijn er nog veel ruimtelijke mogelijkheden voor woningbouw, niet alleen in en rond de centrumgebieden van grote steden, maar ook in kleinere gemeenten en op meer perifeer gelegen locaties binnen het bestaand bebouwd gebied' (PBL, 2012). Deze vorm van binnenstedelijk bouwen, wordt ook wel *stedelijke verdichting* genoemd om de grond per m² intensiever te gebruiken (PZH, 2016). Een voorbeeld van een verdichtingsstrategie is de transformatie van laagbouw naar (middel)hoogbouw (PZH, 2017).

Om er zeker van te zijn dat de huishoudens in het gebied willen wonen na de verdichting, is de *leefbaarheid* in het gebied een belangrijk begrip om een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor huishoudens te creëren volgens Jacobs (2005). De leefbaarheid kan bijvoorbeeld vergroot worden door de nabijheid van stedelijke functies, zoals voorzieningen (Zanella et al., 2014). Ook de Provincie Zuid-Holland (2010) vindt de nabijheid van stedelijke functies cruciaal om een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor huishoudens te creëren: *'Werkelijk bepalend of iemand ergens wil wonen zijn de locatiefactoren, waaronder de nabijheid van stedelijke functies (bijvoorbeeld voorzieningen)'* (PZH 2010:8). Kortom, verdichting kan niet zomaar plaatsvinden en daarom wordt voor houvast als eerste de methodologie besproken.

1.2 Methodologisch kader: *Problem Plan Data Analysis Conclusion (PPDAC)*

Om onderzoek te doen naar stedelijke verdichting, maakt dit paper gebruik van een PPDAC-structuur als wetenschappelijk kader. De reden dat deze methodologie wordt gebruikt, is omdat het het continue proces van interacties tussen de probleemstelling en de data-analyses benadrukt (Longley et al., 2015). Wanneer de data bijvoorbeeld niet overeenkomt met de "echte wereld," zal de probleemstelling veranderd moeten worden om uiteindelijk een valide conclusie te kunnen trekken voor de Provincie Zuid-Holland. Daarnaast wordt het proces beïnvloed door aspecten in de tijd (Longley et al., 2015). Dit kan gerelateerd worden aan dit rapport. Het vloeroppervlak per pand in de datasets is bijvoorbeeld nog niet bekend, omdat het Planbureau voor de Leefomgeving deze dataset pas in januari 2018 publiceert (Harbers, 2017). Daardoor is het belangrijk om te kijken hoe er toch een interessante probleemstelling geformuleerd en beantwoord kan worden zonder deze dataset, waar de provincie baat bij heeft (Longley et al., 2015). Daarom moeten er dus voortdurend interacties plaatsvinden tussen het verkrijgen van de data en de probleemstelling om op deze wijze een maatschappelijke relevante vraag te formuleren voor de Provincie Zuid-Holland die op de juiste wijze beantwoord kan worden.

In deze casus zal eerst gekeken worden naar het probleem omtrent de transformatie van laagbouw met de onderzoeksvraag. Dit wordt daarna beantwoord in het onderdeel *Plan*. Het onderdeel *Data* beschrijft de verschillende datasets en waar elke dataset voor kan worden gebruikt met bewustwording van de beperking per dataset. Het onderdeel *Analysis* beschrijft hoe de kaarten zijn gemaakt en hoe deze geïnterpreteerd kunnen worden. Door de beperking van de datasets wordt met behulp van Google Maps (2017) vergeleken of de selectie van laagbouw klopt. Tot slot wordt in *Conclusion* gereflecteerd op het onderzoek, de relevantie voor de Provincie Zuid-Holland en welke onderzoeksvragen nog open staan.

2. Probleemstelling

2.1 1-Laagsbouw kan niet zomaar getransformeerd worden zonder naar de omgeving te kijken

Verstedelijkingsstrategie Zuid-Holland benoemt de transformatie van laagbouw als een van de mogelijke oplossingen voor de bouw van meer woningen in het stedelijk gebied. Binnen de Provincie Zuid-Holland is daarom een begin gemaakt met analyse van laagbouw met transformatiepotentieel. Er worden daarvoor nieuwe methoden gebruikt, gericht op de 3D-GIS-analyses. Daarbij is alle laagbouw in de provincie in beeld gebracht, gebaseerd op de gemiddelde gebouwhoogte om op deze wijze te kijken op welke locatie transformatie kan plaatsvinden (PZH, 2017).

Maar deze verdichtingsstrategie kan niet zomaar gerealiseerd worden. Het is namelijk de vraag of mensen daadwerkelijk in de toekomst in een gebied willen gaan wonen en of deze transformatie daarmee succesvol zal worden. In andere regio's in het land, zoals Oost-Groningen en Zuid-Limburg is namelijk het aantal inwoners in het bestaand bebouwd gebied sterk afgenomen volgens het PBL (2012). Dit komt door de matige leefbaarheid (PBL, 2012). Leefbaarheidsfactoren zijn bijvoorbeeld de nabijheid van stedelijk functies (zoals wonen en werken) en de beschikbaarheid van het openbaar vervoer (Zanella et al., 2014). Ondanks dat deze twee locaties in binnenstedelijk gebied vallen, kunnen er dus niet zomaar extra woningen worden gebouwd op een willekeurige locatie in bestaand stads- en dorpsgebied als mensen hier niet willen wonen door de matige leefbaarheid (Zanella et al., 2014). De realisatie van binnenstedelijke woningen door de toenemende vraag in combinatie met de creatie van een vitale leefomgeving maakt deze opgave daarom interessant.

2.2 Verbetering van de 3D-analyses van de Provincie Zuid-Holland

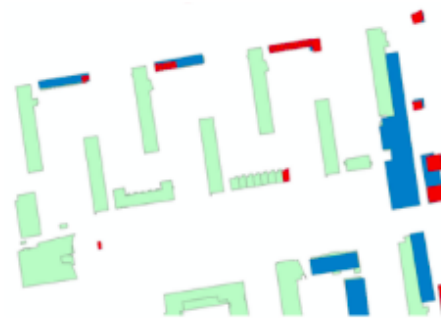
De selectie van de laagbouw met transformatiepotentieel die de provincie heeft uitgevoerd, werd gedaan voor alle panden met een maximale gemiddelde gebouwhoogte van 5 meter. Dit werd gedaan met behulp van de 3D BAG van het Kadaster (2016).

Werken met de 3D BAG van het Kadaster (2016) kent echter enkele problemen. Ten eerste wordt laagbouw namelijk niet altijd herkend door uitschieters in de hoogte-data (Kadaster, 2016). Dit houdt in dat de pandhoogte wordt beïnvloed door omringende objecten met een hogere hoogte, bijvoorbeeld bomen (Kadaster, 2016). In figuur 1 wordt de hoogte van de boom die ernaast opgeteld bij de gemiddelde pandhoogte, waardoor de waarde van de gemiddelde pandhoogte niet overeenkomt met de werkelijkheid. Figuur 2 laat zien dat alleen de rode vlakken getransformeerd kunnen worden naar (middel)hoogbouw, terwijl de blauwe vlakken in werkelijkheid exact dezelfde gebouwhoogte hebben. Hierdoor wordt de uitkomst sterk beïnvloed door een fout in de dataset, wat leidt tot een onjuiste conclusie in hoeverre verdichting plaats kan vinden (Longley et al., 2015).

Ten tweede zitten er in de 3D BAG panden met een bouwjaar van 1850 en dit zijn monumenten. Maar het is niet mogelijk om zomaar monumenten te slopen of te wijzigen volgens de Erfgoedwet (Ministerie van OCW, 2012). Kortom, bij de 3D-analyses met deze dataset kan er veel misgaan en dit soort problemen kunnen de uitkomst voor de mate van verdichting beïnvloeden (Longley et al., 2015). Doordat er geen dataset bestaat van laagbouw met transformatiepotentieel wordt er geprobeerd om zoveel mogelijk datasets te gebruiken en de kwaliteit per dataset te vergelijken om de analyse van de Provincie Zuid-Holland te verbeteren (Longley et al., 2015). Dit levert uiteindelijk een meer valide conclusie dan die van de provincie om te bepalen wat deze verdichtingsstrategie daadwerkelijk oplevert. Daarmee zal een verdere focus in het verbeteren van de 3D-analyses worden aangebracht in het onderdeel "Technisch Plan" met de bijbehorende stappen als operationalisering.



Figuur 1. Laagbouw (blauw in 3D BAG). Afkomstig van Google Maps (2017).



Figuur 2. Laagbouw met transformatiepotentieel (rood). Afkomstig van de Provincie Zuid-Holland (2017).

2.3 Onderzoek: levert de verdichtingsstrategie iets op?

Dit onderzoek houdt zich dus bezig met de transformatie van laagbouw naar (middel)hoogbouw. De selectie

van laagbouw die de Provincie Zuid-Holland heeft gedaan, levert nog steeds veel onzekerheid op. Het is namelijk niet duidelijk of de laagbouw in een aantrekkelijk woonmilieu ligt met stedelijke kwaliteitsaspecten (bijvoorbeeld nabijheid van stedelijke functies als leefbaarheidsfactor). Wanneer leefbaarheidsfactoren afwezig zijn, heeft de verdichting weinig zin wanneer mensen niet in het gebied willen wonen (Zanella et al., 2014). Daarom is dit relevant voor de provincie.

Het eerste onderzoeksdoel is het bepalen van de locatie van laagbouw die in een aantrekkelijke leefomgeving ligt. Dit is de eerste stap voor het bepalen van laagbouw met transformatiepotentieel.

Ten tweede worden de eerdere 3D-analyses van de Provincie Zuid-Holland voor het selecteren van de laagbouw verbeterd, bijvoorbeeld door de monumenten uit de selectie te halen. Deze verbeterde dataset komt meer overeen met de werkelijkheid, doordat monumenten niet gesloopt mogen worden (Ministerie van OCW, 2012). Dit levert de tweede doelstelling op:

Het tweede onderzoeksdoel is het verbeteren van de 3D-analyses van de Provincie Zuid-Holland door gebruik te maken van ArcMap om alleen laagbouw te selecteren met potentie voor transformatie. Dit levert de definitieve dataset van laagbouw met transformatiepotentieel.

Hiermee kan het volgende onderzoekskader worden vastgesteld met de onderzoeksvraag en de daarbij horende sub-vragen.

'In hoeverre levert de transformatie van laagbouw naar (middel)hoogbouw iets op als de stedelijke kwaliteit behouden moet worden?'

Om deze hoofdvraag te beantwoorden, worden in dit rapport eerst verschillende inhoudelijke sub-vragen beantwoord, namelijk:

- *'Hoe wordt laagbouw gedefinieerd?'*
- *'Wat is (middel)hoogbouw?'*
- *'Wat zijn stedelijke kwaliteitsaspecten en hoe kan dit meetbaar worden gemaakt om te bepalen waar laagbouw getransformeerd kan worden?'*

Nadat laagbouw met het stedelijke kwaliteitsaspect geselecteerd is, moet er gekeken worden welke laagbouw hiervan overblijft in de verbeterde 3D-selectie. De technische sub-vraag met betrekking tot de verbeterde selectie is als volgt:

- *'Hoe kunnen de 3D-analyses omtrent de selectie van laagbouw die de Provincie Zuid-Holland eerder heeft gedaan worden verbeterd?'*

Tot slot worden de volgende twee sub-vragen beantwoord door middel van visualisaties die gebruikt worden om de hoofdvraag te beantwoorden:

- *'Wat is de locatie van laagbouw met potentie voor transformatie en waar is laagbouw geclusterd?'*
- *'Hoeveel extra woonoppervlak levert de transformatie van laagbouw naar (middel)hoogbouw op van alle geselecteerde panden in alle buurten van de Provincie Zuid-Holland?'*

3. Inhoudelijk Plan

3.1. Definiëren van laagbouw en (middel)hoogbouw

Laagbouw kan op verschillende wijze gedefinieerd worden, bijvoorbeeld een pand met één verdieping of een pand met twee verdiepingen. Doordat dit rapport in opdracht is van de Provincie Zuid-Holland, is het de keuze van de "klant" (oftewel: de provincie) welk type laagbouw in dit rapport gebruikt wordt voor de analyse (Longley et al., 2015). Daarom is samen met de beleidsmedewerker Jansen (2017) bij de afdeling Ruimte, Bodem en Water van de Provincie Zuid-Holland gekeken naar het type laagbouw dat getransformeerd kan worden.

De laagbouw die getransformeerd kan worden, moet laagbouw zijn met één verdieping volgens Jansen (2017). De maximale pandhoogte is hierbij 5 meter (Jansen, 2017). Als deze laagbouw getransformeerd wordt naar

(middel)hoogbouw kunnen er twee extra verdiepingen bijkomen (Jansen, 2017). (Middel)hoogbouw wordt in dit rapport gedefinieerd als een pand met maximaal drie verdiepingen. Al met al: laagbouw en (middel)hoogbouw zijn nog steeds vage begrippen en daarom wordt er vanaf nu gesproken over 1-laagsbouw en 3-laagsbouw.

3.2 Stedelijke kwaliteit: locaties met de grootste kansrijkheid voor verdichting

Een eis voor de selectie van laagbouw is dat laagbouw in een aantrekkelijk woonmilieu moet liggen door een grotere mate van *leefbaarheid* als stedelijk kwaliteitsaspect (PZH, 2010).

Om dit meetbaar te maken, kan er gebruik gemaakt worden van de Rosetta-indeling van verschillende soorten woonmilieus (PZH, 2016). Woonmilieus zijn woonomgevingen met overeenkomstige kenmerken en op vergelijkbare locaties (Wijsmuller et al., 2013). Naar mate een woonmilieu meer stedelijk is, zal de aanwezigheid van kenmerken die de leefbaarheid bepalen groter zijn (Wijsmuller et al., 2013). Deze woonmilieus worden onderverdeeld in de volgende volgorde: grootstedelijke-, stedelijke-, suburbane-, dorpse- en landelijke woonmilieus. Een voorbeeld van een (groot)stedelijk woonmilieu is:

'Het (groot)stedelijk woonmilieu kenmerkt zich door een hoge woningdichtheid, gecombineerd met werkgelegenheid en een gevarieerde mix aan voorzieningen, kwalitatief goede openbare ruimte die uitnodigt om te verblijven en ontmoeten, een goede bereikbaarheid en daarmee levendigheid' (Provincie Noord-Holland 2016:1).

Woonmilieus die deze kenmerken voor de leefbaarheid in mindere mate hebben, zijn de landelijke- en dorpse woonmilieus (Provincie Noord-Holland, 2016). Deze worden in dit rapport buiten beschouwing gelaten. Ten tweede wordt het grootstedelijk woonmilieu verwaarloosd: in ArcMap is hier nauwelijks 1-laagsbouw te vinden, doordat de bebouwde grond per m² in grootstedelijk woonmilieu intensiever wordt gebruikt (Berghauser Pont & Haupt, 2012). Een voorbeeld is het centrum van Den Haag nabij het treinstation in afbeelding 3, waar nergens 1-laagsbouw te zien is. Kortom, alleen de suburbane- en stedelijke woonmilieus worden in dit rapport gebruikt.



Figuur 3. Het centrum van Den Haag. Overgenomen uit Young Capital (2016).

4. Technisch Plan en operationalisering

4.1.1 Het verbeteren van de 3D-analyses van de Provincie Zuid-Holland

Om de analyse van de provincie te verbeteren, wordt in dit deel per stap besproken hoe dit gedaan kan worden. Doordat de keuze van de datasets de uitkomst sterk kan beïnvloeden manipuleren, is het belangrijk om telkens te beargumenteren waarom een dataset wordt gebruikt en dit behoort tot het Technisch Plan (Longley et al., 2015). Daarnaast wordt beschreven hoe dit in ArcMap kan worden gedaan met de bijbehorende functies en dit is de operationalisering.

Volgorde van "input" datasets	Functie in ArcMap en "output"	Reden voor selectie
1. TOP10NL (2016a)	<i>Select by Attributes:</i> $((\text{Mediaan} + \text{gemiddelde pandhoogte}) / 2) < 5$. Output = TOP10NL (2016b)	Uitschieters in de data (bijvoorbeeld bomen in afb. 1) worden genegeerd (Kadaster, 2016).
2. TOP10NL (2016b)	<i>Select by Attributes:</i> type gebouw \neq 'kerk' AND 'trein- of metrostation' Output = TOP10NL (2016c)	De Erfgoedwet geldt ook voor authentiek (bouw)materiaal, waar kerken vaak onder vallen (Ministerie van OCW, 2014). Ook is een bereikbaar gebied meer aantrekkelijk, waardoor trein- en metrostations niet gesloopt moet worden (Zanella et al., 2014).
3. Rosetta_ woonmilieus (PZH, 2016)	<i>Select by Location:</i> TOP10NL (2016c) is "completely within:" (Rosetta_ woonmilieu = suburbaan AND stedelijk) Output = TOP10NL (2016d)	Laagbouw moet in een suburbaan- of stedelijk woonmilieu liggen om transformatiepotentieel te hebben.
4. 3D BAG (2016a)	<i>Select by Location:</i> 3D BAG (2016a) "have their centroid in:" TOP10NL (2016d) <i>Select by Attributes:</i> bouwjaar >1950 AND bouwjaar <2000 Output = 3D BAG (2016b)	Alleen in de 3D BAG is het bouwjaar per pand gegeven, waardoor de datasets gekoppeld moeten worden. Monumenten (<1950) worden eruit gehaald, want deze kunnen niet gesloopt worden volgens de Erfgoedwet (2012). Ook worden nieuwe panden (>2000) niet in de provincie gesloopt volgens Jansen (2017).
5. VBO_ intellingen (2016a)	<i>Select by Location:</i> VBO_ intellingen (2016) "have their centroid in:" 3D BAG (2016b) Output = VBO_ intellingen (2016b)	Het gebruikersoppervlak in de 3D BAG (2016b) klopt vaak niet en is dan gelijk aan de waarde "19999998." Hiervoor wordt de VBO_ intellingen gebruikt met het juiste gebruikersoppervlak volgens Harbers (2017), maar daarbij moeten alleen panden uit de geselecteerde 3D BAG (2016b) meegenomen worden.

Tabel 1: Reden voor gebruik van datasets en de operationalisering.

4.1.2 Bouwlagen en vloeroppervlak berekenen

Nadat de selectie is verbeterd, kan gekeken worden naar de manier waarop het vloeroppervlak per pand berekend kan worden. Er moet namelijk uiteindelijk berekend worden hoeveel extra vloeroppervlak (oftewel: woonoppervlak) de transformatie van 1-laagsbouw naar 3-laagsbouw oplevert.

Op dit moment bestaat er geen dataset met het vloeroppervlak per pand (Harbers, 2017). De ontbreking van de dataset kan gekoppeld worden aan de actualiteit: het feit dat deze waarden nog onbekend zijn, is omdat het PBL (2017) deze waarden pas in januari 2018 publiceert. Hierdoor is er gekeken of de probleemstelling wel beantwoord kan worden wanneer het vloeroppervlak onbekend is (Longley et al., 2015).

Het gebruikersoppervlak in de attribuuftabel van de VBO_ intellingen (2016a) onderstreept voornamelijk de ruimte die te gebruiken is in kamers van een gebouw, maar het vloeroppervlak is bijvoorbeeld het oppervlak inclusief de trappen (Harbers, 2017¹). Toch kan het vloeroppervlak berekend worden: volgens Harbers (2017) moet het grondoppervlak vermenigvuldigd worden met 1,32 om het vloeroppervlak te krijgen in de attribuuftabel van de geselecteerde VBO-objecten.

Toch zit er soms nog laagbouw tussen met twee verdiepingen, doordat de gegevens over de hoogte uit de 3D BAG (2016) en de TOP10NL (2016) blijkbaar niets zegt over het aantal verdiepingen per pand. Dit blijkt na het uitvoeren van de analyse, waarbij de laagbouw het Scholeksterpad in Delft (zie figuur 4) nog steeds geselecteerd is. Om dit op te lossen, wordt het aantal bouwlagen per pand berekend. Volgens Berghauser Pont en Haupt (2010) wordt het aantal verdiepingen per pand berekend door het vloeroppervlak te delen door het

¹ Interview met Arjan Harbers van het Planbureau voor de Leefomgeving op 7 december 2017

grondoppervlak van het pand. Dit klopt, want de panden op het Scholeksterpad in Delft zitten hierdoor niet meer in de selectie.



Figuur 4. Het Scholeksterpad in Delft. Afkomstig van Google Maps (2017).

4.2 Data

4.2.1 Databronnen voor herhaalbaarheid onderzoek

De databronnen die in het Technisch Plan aan de orde komen, kunnen in de onderstaande tabel gegeven worden. Doordat het nu ook duidelijk is waar de datasets bijvoorbeeld vandaan komen, is het onderzoek meer herhaalbaar (Longley et al., 2015). De kritische reden voor het gebruik is in tabel 1 weergegeven.

Titel datasets	Bron en jaar	Relevante attributen	Schaal en formaat
BAG_3D_PZH	Kadaster (2016)	Bouwjaar	Shapefile, WGS84, voor de gehele Zuidvleugel
Top10_gebouwen_hoogte_ZH	TOP10NL (2016)	Mediaanhoogte, gemiddelde pandhoogte en type gebouw	Shapefile, WGS84, voor de gehele Zuidvleugel
BAG_vbo_intellingen_vooraad2016	Kadaster (2016)	Officiële panden en het gebruikersoppervlak	Shapefile, WGS84, voor de gehele Zuidvleugel
Woonmilieus_Rosetta	Provincie Zuid-Holland (2016)	Stedelijke woonmilieus	Shapefile, WGS84, voor de gehele Zuidvleugel
Buurten_PZH	CBS (2016)	Alle buurten (2149) in de Provincie Zuid-Holland	Shapefile, WGS84, voor de gehele Zuidvleugel

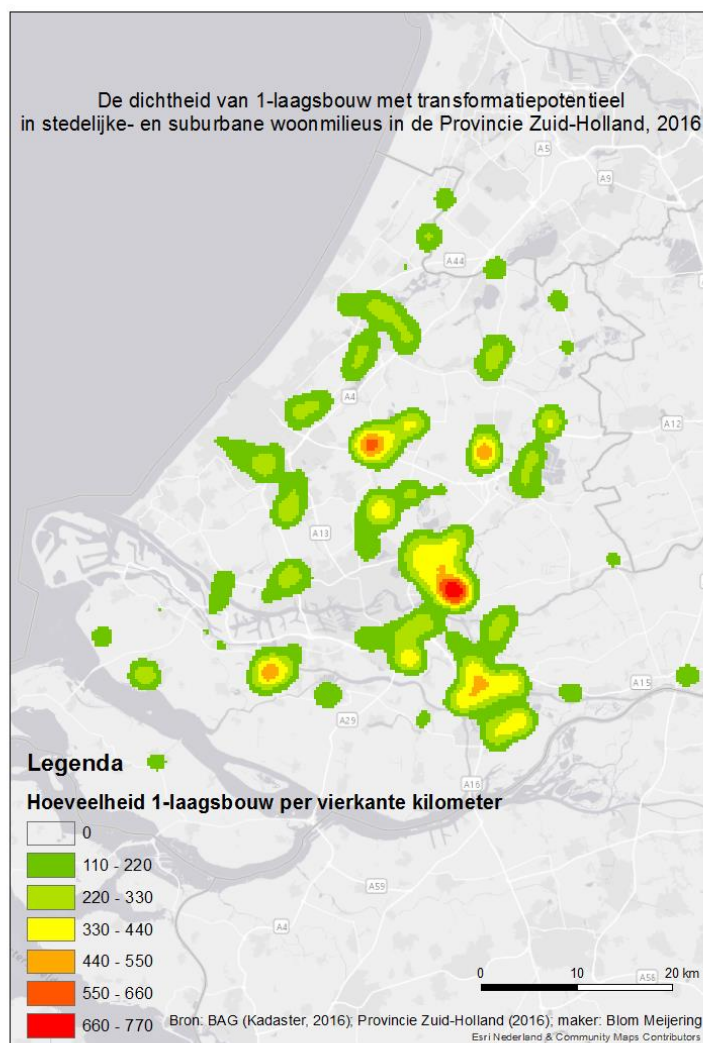
Tabel 2: Verschillende databronnen om de laagbouw te selecteren.

5. Analyse

5.1 Heatmap

De technische- en inhoudelijke operationalisering leveren uiteindelijk twee visualisaties. De eerste visualisatie is een *heatmap*. Om een *heatmap* te creëren zal vooraf de geselecteerde laagbouw uit de VBO_intellingen (2016b) met één bouwlaag als "input" gebruikt worden voor de functie "Kernel Density." Een *heatmap* toont de relatieve dichtheid van objecten aan (bijvoorbeeld 1-laagsbouw) door middel van een reeks opeenvolgende kleuren. De gekozen eenheid is de hoeveelheid 1-laagsbouw per vierkante kilometer. Naar mate deze hoeveelheid groter wordt per km², wordt de kleur dus donkerder (oftewel: roder). Dit creëert de *heatmap* in figuur 5.

Uit de *heatmap* valt op te merken waar in de Provincie Zuid-Holland veel of weinig laagbouw is geclusterd per vierkante kilometer door middel van kleuren. Hierdoor is het niet zichtbaar wat de exacte locatie is van één pand. Maar het transformeren van één pand kan geen 230.000 woningen leveren en daardoor is de locatie van één pand irrelevant. De geclusterde 1-laagsbouw toont aan op welke locatie de verdichtingsstrategie veel kansrijkheid heeft omtrent de uiteindelijke realisatie van 230.000 woningen (Jansen, 2017). Dat is wederom de reden voor de keuze van een *heatmap*. De totale hoeveelheid van 1-laagsbouw in de provincie bestaat uit 21678 panden. Hieruit blijkt dat de grootste clustering van 1-laagsbouw plaatsvindt in Krimpen aan den IJssel nabij Rotterdam.



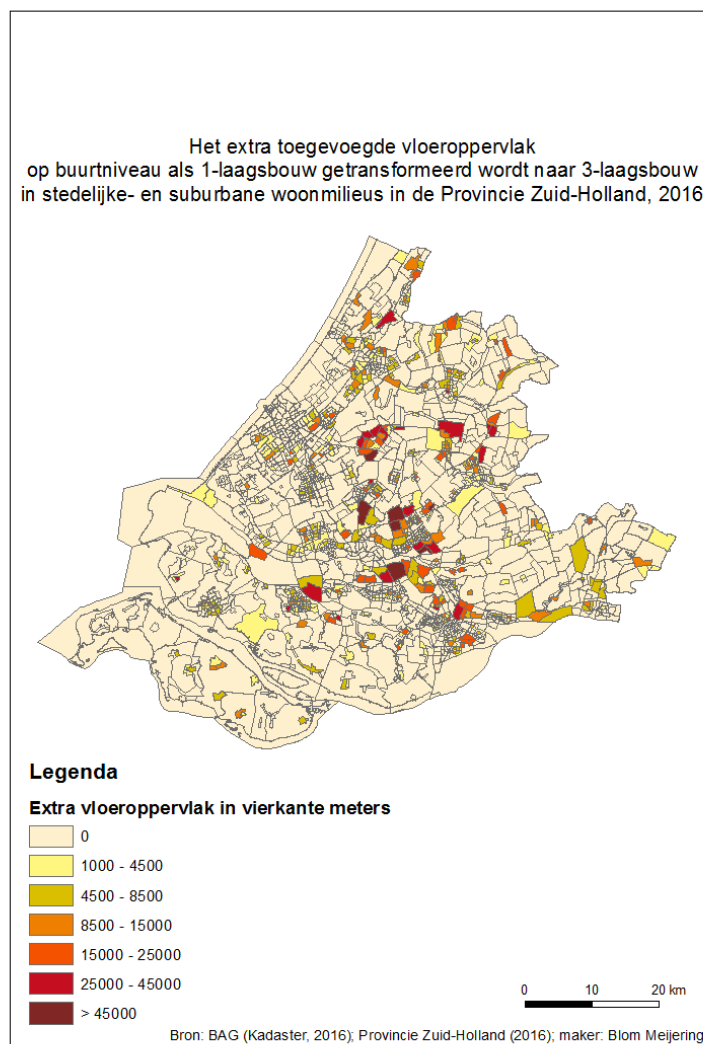
Figuur 5. Heatmap. Gemaakt in ArcMap door Meijering (2017).

5.2 Het (mogelijke) extra vloeroppervlak na transformatie van laagbouw

De clustering van laagbouw vindt vaak plaats op buurtniveau, bijvoorbeeld in de buurt Krimpen aan den IJssel in onderstaande figuur 6. Doordat er 230.000 woningen in de Provincie Zuid-Holland gebouwd moeten worden, zegt het extra vloeroppervlak per pand na (mogelijke) transformatie niet veel. Door deze twee redenen wordt er op buurtniveau gekeken naar het bestaande vloeroppervlak van alle panden met een transformatiepotentieel en daarna wordt berekend wat het nieuwe vloeroppervlak wordt na transformatie naar 3-laagsbouw. Dit creëert de volgende som: (oude vloeroppervlak * 3). Om te kijken hoeveel extra vloeroppervlak dit oplevert na de eventuele transformatie naar 3-laagsbouw, wordt het verschil met het oude vloeroppervlak berekend door het oude vloeroppervlak van het nieuwe vloeroppervlak af te trekken. Dit verschil wordt gekoppeld aan de kaart van alle buurten in de Provincie Zuid-Holland, afkomstig uit het CBS (2016). Dit kan door de kaartlaag met het verschil in vloeroppervlak per VBO-pand te koppelen aan de kaartlaag van de buurten door een "Join and Relates." Hierdoor wordt er een zogenoemde "sum" berekend van het totale verschil in vloeroppervlak van alle panden die in een bepaalde buurt vallen. Deze berekening wordt telkens gedaan voor elke buurt in de Provincie Zuid-Holland. Dit is weergegeven in figuur 7. Hieruit blijkt dat het totale verschil in vloeroppervlak voor de 2145 buurten in de provincie 5,06 km² bedraagt.



Figuur 6. Laagbouwwijk in Krimpen aan den IJssel. Overgenomen uit ArcMap (2017).



Figuur 7. Kaart op buurtniveau. Gemaakt in ArcMap door Meijering (2017).

5.3 Ruimtelijke analyse: klopt een data-analyse met de werkelijkheid?

De clustering van de laagbouw vindt voornamelijk plaats in laagbouwwijken, bijvoorbeeld in Krimpen aan den

IJssel (zie figuur 5). Deze laagbouwwijken werden niet meegenomen in de vorige selectie van de provincie, doordat de pandhoogte niet werd herkend door de bomen die er omheen staan. Dit is zonde: in Krimpen aan den IJssel vindt de grootste clustering plaats in de gehele provincie (zie figuur 7).

Toch is het de vraag of de dataset klopt met de werkelijkheid. Het is namelijk de vraag of dit daadwerkelijk 1-laagsbouw is in suburbane- en stedelijke woonmilieus. Zoals eerder werd aangetoond, zitten er vaak fouten in datasets en daardoor is het cruciaal om dit bijvoorbeeld te vergelijken met Google Maps (Longley et al., 2015).

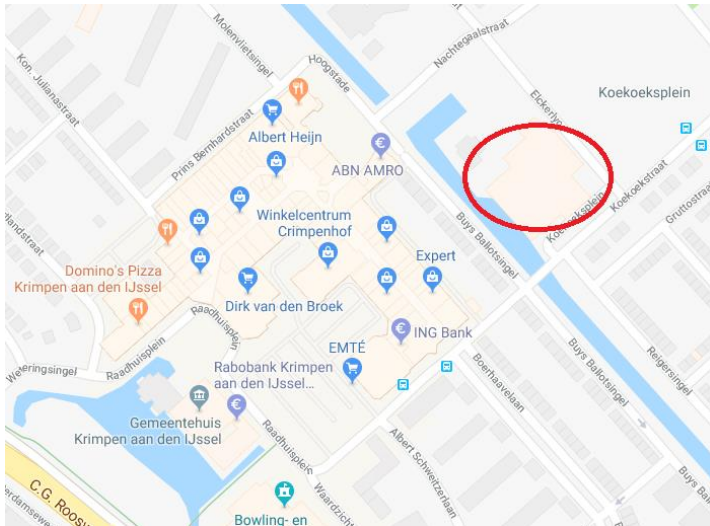
De laagbouwwijken in Krimpen aan den IJssel bestaat voornamelijk uit 1-laagsbouw (zie figuur 8). Ook het leegstaand pand Elckerlyc in figuur 9 is in werkelijkheid 1-laagsbouw. Maar het is de vraag of het pand transformatiepotentieel heeft, oftewel: ligt het in een aantrekkelijke omgeving. Dit betekent volgens de Rosetta-indeling dat dit gebied bereikbaar is met openbaar vervoer en er voorzieningen in de omgeving zijn (Provincie Noord-Holland, 2016). Afbeelding 10 laat de locatie zien van het pand Elckerlyc. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er zeker voorzieningen aanwezig zijn (namelijk een winkelcentrum) en dat het gebied ook goed bereikbaar is met de bus. Al met al, deze willekeurige data-controle met de werkelijkheid door gebruik te maken van Google Maps (2017) toont aan dat de selectie zeer nauwkeurig is. Hierdoor heeft de provincie een verbeterde uitkomst van 1-laagsbouw met transformatiepotentieel.



Figuur 8. De Rode Kavel in Krimpen aan den IJssel. Afkomstig van Google Maps (2017).



Figuur 9. Leegstaand pand Elckerlyc in Krimpen aan den IJssel. Afkomstig van Google Maps (2017).



Figuur 10. Locatie van Elckerlyc ten opzichte van OV en voorzieningen. Afkomstig van Google Maps (2017).

6. Conclusie en discussie

6.1 Reflectie methode

De Provincie Zuid-Holland heeft al eerder laagbouw in de provincie geselecteerd, maar deze selectie brengt problemen met zich mee. Zo wordt bijvoorbeeld niet alle laagbouw in de selectie meegenomen (zie figuur 2). Dit rapport heeft zich gefocust op het verbeteren van deze analyse, zodat er een meer valide conclusie getrokken kan worden over wat de verdichtingsstrategie daadwerkelijk oplevert (Longley et al., 2015).

Ten eerste kan de keuze van datasets sterk de uitkomst manipuleren volgens Longley et al. (2015) en daarom is telkens per dataset in de verbeterde selectie van 1-laagsbouw beargumenteerd waarom een bepaalde dataset gekozen is (zie tabel 1). Daarnaast blijken er tijdens het proces van data vergaren beperkingen te zijn, bijvoorbeeld het ontbreken van een vloeroppervlak doordat dit pas in januari 2018 wordt gepubliceerd (Longley et al., 2015). Maar door interacties met het PBL (2017) is het toch mogelijk geweest om het vloeroppervlak te berekenen, wat de provincie voorheen niet wist. Dit leidt ertoe dat het extra vloeroppervlak berekend kan worden na de transformatie om te concluderen in hoeverre de verdichting iets oplevert. Ook kan met behulp van het vloeroppervlak het aantal bouwlagen worden berekend volgens Berghauser en Pont (2010), wat ervoor zorgt dat de selectie uit tabel 1 nog meer is verbeterd. Hierdoor worden de overige fouten in de selectie van tabel 1 er daadwerkelijk uitgehaald, zoals de 2-laagsbouw (bijvoorbeeld op het Scholeksterpad).

Ten tweede werd gekeken naar de 1-laagsbouw in een aantrekkelijke woonomgeving, zodat mensen hier in de toekomst willen gaan wonen als er transformatie plaatsvindt (Zanella et al., 2014). Hiervoor is gekozen voor suburbane- en stedelijke woonmilieus, doordat de leefbaarheid hier groot is en hier veel 1-laagsbouw te vinden is (Provincie Noord-Holland, 2016). Dit is cruciaal voor de provincie, want wonen in een leefbare omgeving behoort tot één van de doelen van de Provincie Zuid-Holland (PZH, 2017).

Na de analyses blijkt dat er in totaal 5,06 km² extra vloeroppervlak bij kan komen na transformatie. De locatie met de grootste kansrijkheid voor verdichting is de wijk Krimpen aan den IJssel. Door de beperkingen van datasets is het cruciaal om de locatie te vergelijken met de werkelijkheid om te controleren of de analyse klopt (Longley et al., 2015). Hieruit blijkt dat het leegstaand pand Elckerlyc in Krimpen aan den IJssel met 3.189 m² aan vloeroppervlak op een A-locatie ligt: er ligt een winkelcentrum naast (zie figuur 10) en het is bereikbaar met de bus. Kortom, in werkelijkheid is het dus ook een toplocatie voor verdichting.

6.2 Discussie: wat kan er beter?

In toekomstige analyses zou er gekeken kunnen worden naar de hoeveelheid laagbouw die overblijft als er niet op de pandhoogte wordt geselecteerd, maar alleen op de bouwlagen aan het einde van de selectie. Hierdoor kan er misschien nog meer laagbouw overblijven doordat de data over de pandhoogte vaak beperkingen heeft.

Hieruit blijkt dat de keuze van data-selectie zeer sterk de uitkomst kan beïnvloeden en daarom is het PPDAC-model zo belangrijk: in hoeverre verandert de uitkomst namelijk als de data-selectie wordt aangepast (Longley et al., 2015).

Daarnaast kan de omrekening van gebruikersoppervlak naar vloeroppervlak verbeterd worden doordat het per pandfunctie verschilt welke factor vermenigvuldigd moet worden met het gebruikersoppervlak volgens Harbers (2017). Deze vermenigvuldigingsfactoren worden in januari 2018 gepubliceerd en dan zal er ook meer onderzoek naar gedaan kunnen worden.

Tenslotte zou er in volgend onderzoek onderzocht kunnen worden hoe laagbouw gedefinieerd wordt in grootstedelijke woonmilieus. Doordat de grond per m² in grootstedelijke woonmilieus intensiever wordt gebruikt, is er nauwelijks 1-laagsbouw te vinden (Berghauser Pont & Haupt, 2010). Maar wellicht levert transformatie van 2-laagsbouw wel iets op en is dit een alternatief voor verdichting in grootstedelijke woonmilieus.

7. Literatuur

Berghauser Pont, M. and Haupt, P., 2010. Spacematrix. Space, density and urban form. Rotterdam: NAI Publishers.

Harbers, A. (2017). Planbureau voor de Leefomgeving (Personal communication, December 7, 2017) in Den Haag.

Jacobs, J. (1961). Dood en leven van grote Amerikaanse steden. SUN Trancity: Amsterdam. (Nederlandse uitgave, 2009; oorspronkelijk uitgegeven onder de titel *The Death and Life of Great American Cities*).

Harbers (2017). Interview met Arjan Harbers bij het Planbureau voor de Leefomgeving: 7 december 2017, Den Haag.

Koffeman et al. (2017). Kansenkaart Slim Ruimtegebruik als opdrachtgever voor de *Provincie Zuid-Holland*.

Kozijn (2014). Rijksmonumenten en de Erfgoedwet (Beschikbaar op <https://cultureelerfgoed.nl/dossiers/erfgoedwet/rijksmonumenten-en-de-erfgoedwet> geraadpleegd op 1 december 2017).

Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind, Wiley (2015). *Geographic Information Science and Systems*.

Ministerie van OCW (2012). *Erfgoedwet* (Beschikbaar op <https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/rijksmonumenten-omgevingsvergunning.pdf> geraadpleegd op 12 december 2017).

Nabielek et al. (2013). Stedelijke verdichting: een ruimtelijke verkenning van binnenstedelijk wonen en werken in *Planbureau voor de Leefomgeving*.

Pacheco & Wyckmans (2015). Afbeelding omtrent methoden voor het meten van stedelijke dichtheden (Beschikbaar op https://www.researchgate.net/figure/272239971_fig5_Built-density-FSI-a-GSI-b-OSR-c-pictures-Author geraadpleegd op 27 oktober 2017).

Permuta (2014). Spacematrix in *Urban Knowledge* (Beschikbaar op <http://www.urban-knowledge.nl/3/spacemate-spacematrix> geraadpleegd op 4 november 2017).

Planbureau voor de Leefomgeving (2012). Stedelijke verdichting: *een ruimtelijke verkenning van binnenstedelijk wonen en werken*.

Provincie Noord-Holland (2016). Rapport onderzoek naar vraaggestuurd bouwen. (Beschikbaar op https://www.noord-holland.nl/.../Rapport_Onderzoek_vraaggestuurd_bouwen.org geraadpleegd op 2 december 2017).

Provincie Zuid-Holland (2017). Kanskaart Slim Ruimtegebruik (Beschikbaar op <http://staatvan.zuid-holland.nl/Attachements/Definitief%20rapport%20Kanskaarten%20Slim%20Ruimtegebruik%202%20april%202017.pdf> geraadpleegd op 1 november 2017).

Provincie Zuid-Holland (2016). *Verstedelijk in de Zuidvleugel* (Beschikbaar op <http://www.zuidelijkerandstad.nl/content/verstedelijking-0> geraadpleegd op 30 oktober 2017).

Wijsmuller et al. (2016). Woonvisie Woningmarktregio Haaglanden 2017-2021 (Beschikbaar op https://denhaag.raadsinformatie.nl/document/5161104/1/RIS296460_bijlage_Woonvisie_Woningmarktregio_Haaglanden_2017-2021_geraadpleegd_op_7_november_2017).

Zanella, A., Camanho, A. S., & Dias, T. G. (2015). The assessment of cities' livability integrating human wellbeing and environmental impact. *Annals of Operations Research*, 226(1), 695–726.