



Delft University of Technology

Ruimte voor wonen

Naar een integrale aanpak van de Nederlandse woonopgave

van Bortel, Gerard; Hackauf, Ulf; Vermaas, Pieter; van Gameren, Dirk; Hertogh, Marcel; Van Eekelen, Bregje; Asselbergs, Thijs; Ghorbani, Amineh; Groen, Eva; Kloosterziel, Anniek

Publication date

2024

Document Version

Final published version

Citation (APA)

van Bortel, G., Hackauf, U., Vermaas, P., van Gameren, D., Hertogh, M., Van Eekelen, B., Asselbergs, T., Ghorbani, A., Groen, E., Kloosterziel, A., & Spoor, K. (2024). *Ruimte voor wonen: Naar een integrale aanpak van de Nederlandse woonopgave*. Vision Team Wonen TU Delft.

Important note

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

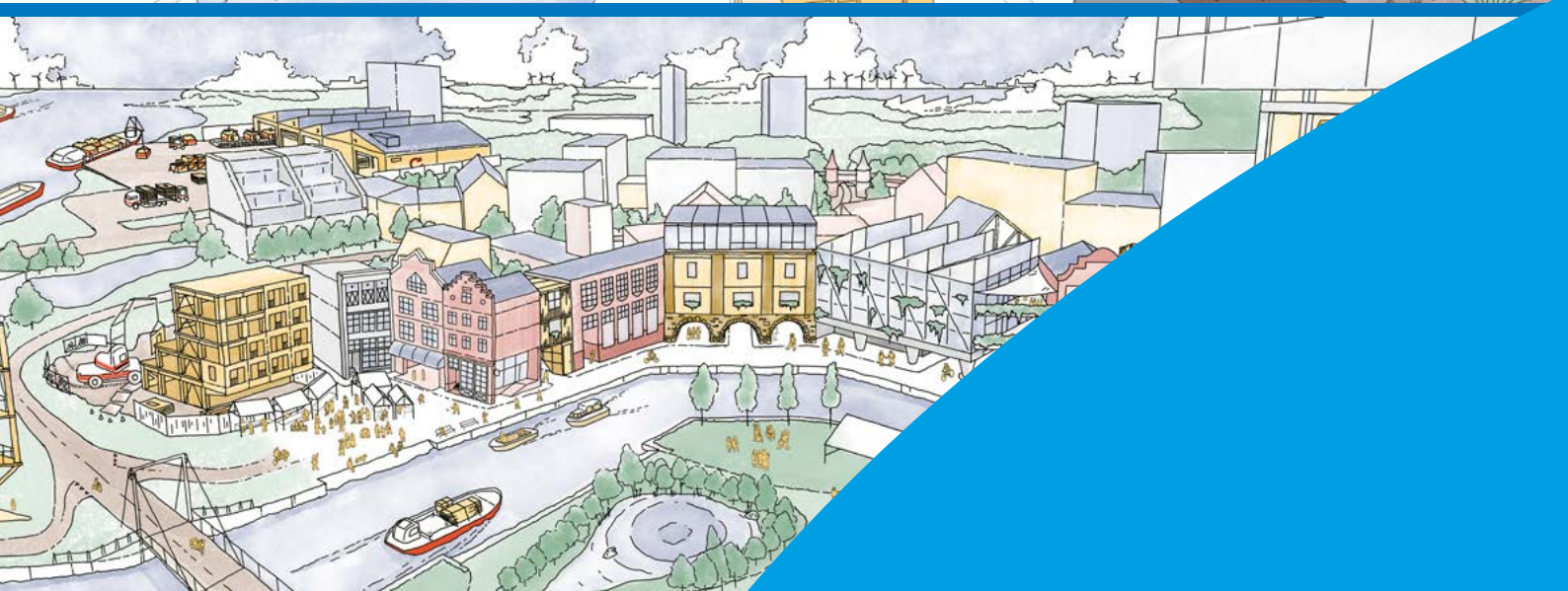
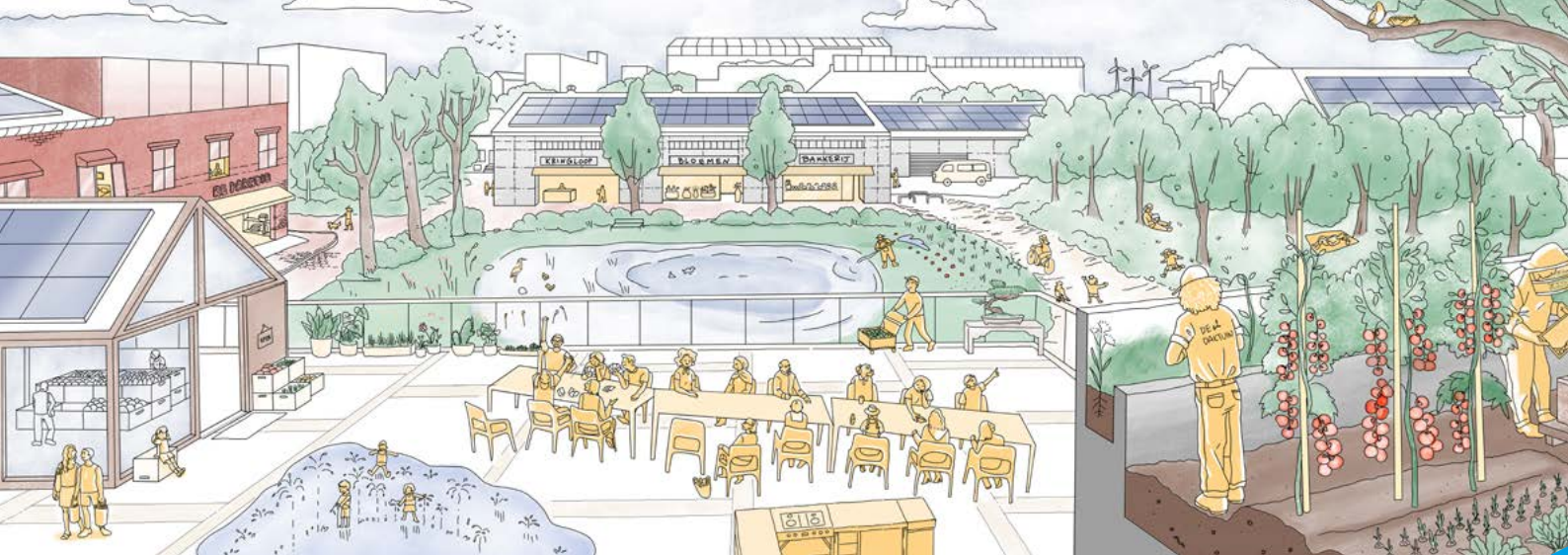
Copyright

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.*



Ruimte voor wonen

Naar een integrale aanpak van
de Nederlandse woonopgave

Inhoud

Voorwoord	4	3. Variatie in woonvormen	42
Managementsamenvatting	6	3.1 Achtergronden	44
Inleiding	10	3.2 Kansen	46
Leeswijzer	14	3.3 Advies en taken	50
1. Toekomstbestendige ruimtelijke plannen	18	4. Circulair en modulair ontwerpen en bouwen	52
1.1 Achtergronden	20	4.1 Achtergronden	54
1.2 Kansen	24	4.2 Kansen	56
1.3 Adviezen en taken	28	4.3 Advies en taken	58
2. Weerbare wijken	30	Nawoord	60
2.1 Achtergronden	32	Referenties	64
2.2 Kansen	36	Bibliografie	65
2.3 Acties en taken	39	Experts	67

Voorwoord

“De woningcrisis biedt kansen. De kans om een duurzaam en langdurig gezond woonklimaat te realiseren.”

Woningnood is geen nieuw verschijnsel in ons land. Al in de negentiende eeuw leidde snelle bevolkingsgroei en verstedelijking tot een huisvestingstekort; de woningwet van 1901 moest daar een eind aan maken. In de wederopbouwjaren na de tweede wereldoorlog kwam de woningbouw maar langzaam op gang. En in de jaren 80 van de vorige eeuw was ‘geen woning, geen kroning’ de leus van demonstranten die aandacht vroegen voor woningnood.

Het verschil met de huidige wooncrisis is de complexiteit van de uitdaging. Niet alleen is er sinds de financiële crisis van 2008 te weinig gebouwd, de bevolking is in die periode flink gegroeid en vergrijsd. Toch is de mismatch tussen vraag en aanbod maar een deel van het probleem. Krapte op de arbeidsmarkt en schaarste aan materialen, een vol stroomnet, de aanpak van de stikstofproblematiek, de noodzaak klimaatbestendig te bouwen: de lijst van vertragende of bemoeilijkende factoren is schier eindeloos.

Maar ook deze crisis biedt kansen. De kans om de aanpak naar een hoger plan te tillen. Om huizen te bouwen die met de veranderende wensen van generaties kunnen meebewegen. Om wijken te ontwikkelen waar wonen, werken en recreëren samenkomen en waar iedereen zich thuis kan voelen. En dat in een landschap dat de schoonheid van de delta combineert met de robuustheid die het veranderende klimaat vereist.

Geen eenvoudige opgave, maar wel één met een grote beloning: een duurzaam en langdurig gezond woonklimaat.

Het vraagt meer dan ooit om een integrale aanpak. De kracht van ontwerpen kan hierbij een belangrijke rol spelen. Ontwerpers zijn bij uitstek in staat om mensen bij elkaar te brengen en opgaven te doorgronden om zo gezamenlijk te komen tot toekomstscenario's. Scenario's die dan weer kunnen leiden tot concrete projecten in het hier en nu. Ontwerpend onderzoek en, in het verlengde daarvan, ontwerpend ontwikkelen, zijn essentieel voor toekomstbestendige gebiedsontwikkeling.

Veel van de kennis die nodig is om de woningbouw weer vlot te trekken, hebben we als TU Delft in huis. Of het nu gaat om circulaire materialen, inzicht in het stedelijk microklimaat of de tools om ontwerpdenken in de praktijk te brengen. Dat betekent niet dat we het alleen kunnen. Integendeel. Deze Visie op Wonen bevat dan ook bovenal een oproep om met ons samen te werken. Om samen te gaan bouwen, letterlijk en figuurlijk. Aan het gezamenlijk beeld van hoe we in de toekomst willen en kunnen wonen in ons land, en aan de fysieke projecten om hier invulling aan te geven. Voor onszelf en voor de generaties na ons. Is er een mooier doel?

Prof. dr.ir. Tim van der Hagen
Rector magnificus TU Delft

Management- samenvatting

Ruimte voor wonen: naar een integrale aanpak van de Nederlandse woonopgave

Het TU Delft Vision Team Wonen, een multidisciplinaire expertgroep, is ingesteld in 2023 door de Rector Magnificus van de TU Delft. Dit team komt op grond van haar kennis tot het volgende advies over het aanpakken van de woonopgave in Nederland.

Overheden, opdrachtgevers en bouwbedrijven moeten de woonopgave aanpakken in samenhang met de andere grote opgaven en transities. Deze aanpak moet steunen op de kennis en de ontwerpkraft van kennisinstellingen en de creatieve industrie.

We onderscheiden **vier** handelingsperspectieven en geven aan wat concrete acties zijn voor het aanpakken van de woonopgave voor gemeentes, provincies, het rijk, kennisinstellingen en professionals.

1. **Ruimtelijke ordening** moet ruimte voor wonen in samenhang aanpakken met de energietransitie, de ruimtelijke adaptatie aan klimaatverandering en de transitie naar een circulaire economie.
 - Ontwerpend onderzoek op regionaal en lokaal niveau is een belangrijk middel om opgaven in samenhang aan te pakken. Dit voorkomt het eenzijdig focussen op de woning-opgave, waarbij koppelkansen zullen worden gemist, wat ten koste zal gaan van draagvlak en uiteindelijk voortgang.
 - Tussen stad en land liggen gebieden zoals kantoorparken, bedrijventerreinen en woonwijken met lage dichtheid. Deze gebieden bieden een potentie tot verdichting en stedelijke ontwikkeling en kunnen daarmee een belangrijke rol in de woningopgave spelen.
 - Bedrijvigheid en wonen hoeven niet altijd gescheiden te zijn, maar kunnen juist in 'mixed-use' wijken dichter bij elkaar gebracht worden, waardoor voor beiden voordelen kunnen ontstaan.
 - Voor waterveiligheid in een stedelijke omgeving kunnen meer opties worden bekeken dan het verhogen van dijken, zoals ruimte voor waterberging.

Er ligt een taak voor **provincies en gemeenten** om ontwerpend onderzoek in te zetten in die gebieden waarin grote transities met ruimtebeslag samen komen. Zij leggen daarmee een toekomstbestendige basis voor de woningbouwopgave in samenhang met andere opgaven.

Gemeenten kunnen daarbij de ontwikkelmogelijkheden voor 'tussengebieden' verkennen en ondersteunen, met ruimtelijke kwaliteit en stedenbouwkundige structuur als basis.

Het samengaan van bedrijvigheid en wonen naast elkaar heeft goed werkende voorbeelden nodig. Hier ligt een taak voor **provincies en gemeenten met kennisinstellingen** voor samenwerking aan voorbeeldprojecten, en voor **het rijk** om de inzichten te verspreiden en naar werkbare standaarden te vertalen.

2. Het verdichten van **wijken** moet samengaan met hoogwaardige, klimaat-adaptieve buitenruimtes en publieke binnenruimtes.
 - Stedelijke openbare ruimtes moeten naast wateroverlast ook hittestress beheersbaar houden.
 - Gemeenschappelijk beheerde buitenruimtes kunnen de betrokkenheid van bewoners en de leefbaarheid van de wijk versterken.
 - Bewonersinitiatieven kunnen een belangrijk rol spelen in de sociale cohesie van de wijk.

Het rijk kan nadrukkelijker inzetten op het realiseren van hoogwaardige, klimaat-adaptieve buitenruimtes met afspraken in de woondeals en met nationale standaarden voor gebouwen en openbare ruimtes.

Kennisinstellingen kunnen dit ondersteunen met onderzoek, onderwijs en ontwerprichtlijnen.

Gemeenten kunnen meer openbare ruimtes – binnen en buiten - voor gemeenschappelijke initiatieven ter beschikking stellen en bewonersinitiatieven zekerheid bieden door langdurige afspraken en steun.

3. **Woongebouwen** moeten langdurig bij de veranderende wensen van bewoners aansluiten.
- Het woningaanbod moet niet allen in grootte en prijs, maar ook in soort en vorm diverser worden, om recht te doen aan de diversiteit aan woonwensen.
 - Woongebouwen moeten langdurig aanpasbaar zijn, zodat woningen makkelijk gesplitst, samengevoegd of uitgebreid kunnen worden.
 - Er moet meer ruimte komen voor collectieve woonprojecten als onmisbaar deel van het woningaanbod.

Gemeenten, provincies en het rijk moeten bij de sturing van het woningaanbod inzetten op een diverser aanbod aan woningtypes en woonvormen.

Het rijk kan de aanpasbaarheid van bestaande woningen vergroten door regelgeving rond het splitsen en samenvoegen van woningen te verruimen.

Kennisinstituten kunnen beide ontwikkelingen ondersteunen door onderzoek naar woonvormen en de vertaling hiervan naar onderwijs en praktijk.

Om het aantal collectieve woonprojecten te laten groeien moet **het rijk** deze door passende regelgeving beter ondersteunen. Ook hier ligt een rol voor **kennisinstituten** in kennisontwikkeling en kennisdeling.

4. De woonopgave kan in de **bouwsector** de transitie versnellen naar nieuwe, duurzamere en circulaire bouwmethodes.
- Het opschalen van Industrieel, Flexibel en Demontabel bouwen (IFD) heeft een brede samenwerking nodig van de bouwsector, opdrachtgevers, ontwerpers, ingenieurs en onderzoekers.
 - IFD bouwen moet altijd met oog voor ruimtelijke kwaliteit en ruimte voor maatwerk.
 - De voordelen van langdurige aanpasbaarheid van gebouwen voor duurzaamheid en waardebehoud moeten weerklank vinden in de financiering van deze projecten.

Het rijk en kennisinstituten zijn de aangewezen partners voor het opzetten van een platform waarin alle partijen samen aan de opschaling van Industrieel, Flexibel en Demontabel (IFD) bouwen werken.

Gemeentes moeten juist bij IFD-bouwprojecten samen met **ontwerpers** toezien op ruimtelijke kwaliteit.

Het **rijk** en **gemeentes** moeten door belastingen en grondexploitatie de ecologische en maatschappelijke baten van langdurig aanpasbare bouwprojecten waarderen en ondersteunen.

Inleiding

Een visie op de toekomst van wonen in Nederland

Stelt u zich eens voor. Het is 2030. In Nederland worden volop nieuwe woningen gebouwd. De meeste woningen worden industrieel vervaardigd, in een fabriek, met circulaire en herbruikbare constructies en uit gerecyclede en 'bio-based' materialen zoals hout. Bestaande woningen zijn grotendeels verduurzaamd zodat we voldoen aan nationale en internationale klimaatdoelen.

Nederland in 2030 kent een grote diversiteit aan woonvormen en woningtypes, die passen bij de uiteenlopende manieren waarop mensen in Nederland willen leven en samenwonen. Er is keuze. Jongeren kunnen weer zelfstandig wonen wanneer zij dat willen. Ouderen kunnen kleiner gaan wonen als zij dat wensen. Verhuizen is voor hen niet altijd nodig, omdat woonruimte flexibel gebouwd is en dus aangepast kan worden aan veranderende behoeftes. Voor wie wel wil verhuizen is er weer een divers aanbod aan betaalbare huur- en koopwoningen.

Niet alleen de huizen zullen anders zijn dan we gewend zijn. Straten, wijken, steden en regio's zijn tegen die tijd ook veranderd. In veel wijken zijn de bewoners nauw betrokken bij de inrichting van de openbare ruimte en bij de activiteiten die daarin plaatsvinden. Burgers werken samen in collectieve projecten en delen ruimtes binnen en buiten het gebouw met elkaar. Straten, pleinen en openbaar groen spelen een onmisbare rol in het opvangen van hevige regenbuien en bieden verkoeling tijdens hittegolven die veel vaker voorkomen. Veel wijken zijn in 2030 al klimaat-adaptief.

Op onverwachte plekken zullen nieuwe woonwijken en woningen ontstaan. Bedrijventerreinen zijn getransformeerd in levendige wijken, waarin wonen en werken elkaar versterken in plaats van elkaar in de weg zitten. Grote veranderingen zullen ook te zien zijn in de hele Nederlandse Delta, met haar kustgebieden en rivierlandschappen. Stedelijke ontwikkelingen, natuur en waterberging komen hier samen in een veranderend, meebewegend landschap. Zo is door heel Nederland een nieuwe balans ontstaan met nieuwe, en vernieuwde, toekomstbestendige ruimte voor wonen.

Dit toekomstbeeld lijkt vandaag nog een verre droom. De ruimte voor wonen is te beperkt en dit zorgt voor grote problemen in de samenleving. Er is sprake van woningnood¹ in Nederland, of zelfs van een woningcrisis. De effecten gaan verder dan ontevredenheid over net te kleine woonruimte.

De moeilijkheden voor jongeren om een woning te vinden leiden tot onveilige situaties, groeiende ongelijkheid en het uitstellen van belangrijke levensbeslissingen.² Voor kwetsbare groepen, zoals vluchtelingen, arbeidsmigranten en studenten leidt het tekort aan geschikte woningen te vaak tot onacceptabele leefomstandigheden. Ouderen komen in de knel als zij woonruimte zoeken die beter past bij hun nieuwe behoeftes. Voor de middenklasse raken hoge woonlasten aan bestaanszekerheid wat tot armoede kan leiden.³ Het verschil tussen diegenen die wel betaalbaar wonen (veelal in een koopwoning), en diegenen voor wie woonlasten ondraagbaar worden (vaak huishoudens in de private huursector) laat de vermogensongelijkheid stijgen⁴.

Ook het verschil tussen de hoge kwaliteit van nieuwe woningen en het gebrek aan kwaliteit van veel bestaande woningen leidt tot ongelijkheid. Er liggen nog forse uitdagingen in de bestaande woningvoorraad, zoals het aanpakken van vocht en schimmel, slecht geïsoleerde woningen, woningen met slechte funderingen en buurten waar de leefbaarheid en de veerkracht van bewoners onder druk staat.

Dit advies richt zich vooral op de beschikbaarheid van voldoende betaalbare duurzame woningen in prettig leefbare buurten. Als

we in het huidige tempo doorgaan met de bouw van nieuwbouwwoningen komen wij echter bij lange na niet in de buurt van een oplossing. Het huidige tekort van bijna 400.000 woningen zal naar verwachting de komende jaren oplopen. Dat komt onder andere door een afname van de verleende bouwvergunningen in de afgelopen twee jaar. Zelfs als we tot 2030 in staat zijn om 1 miljoen nieuwe woningen bij te bouwen, blijft het woningtekort te groot voor een gezonde woningmarkt. Een sterke stijging van de bouw van nieuwe woningen is nodig in combinatie met een beter gebruik van de bestaande woningvoorraad en meer flexibele woonvormen⁵.

In dit licht heeft de TU Delft het Vision Team Wonen⁶ opgezet, een multidisciplinair en interfacultair team, dat op verzoek van de Rector Magnificus in 2023 een brede consultatie heeft gehouden rondom de vraag hoe de kennis van de TU Delft kan bijdragen aan het oplossen van de schaarste van betaalbare woningruimte. Het Vision Team heeft niet alleen naar een streefgetal van nieuwbouwwoningen gekeken, maar naar hoe we de woonopgave kunnen aanpakken op een manier die onze volkshuisvesting en onze leefomgeving toekomstbestendig maken.

De vele gesprekken met experts binnen de TU Delft en stakeholders buiten de TU Delft hebben geleid tot een integraal advies met vier samenhangende handelingsperspectieven. Dit zijn concrete handvatten om overheid, professionals en stakeholders te tonen wat zij kunnen doen om de woningnood te helpen overkomen. Aan elk van die perspectieven koppelen we concrete adviezen.

1 Bijvoorbeeld: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning-zoeken/maatregelen-tegen-woningnood>

2 <https://www.nji.nl/op-jezelf-wonen/wat-zijn-gevolgen-van-de-onzekere-woningmarkt-voor-jongeren>

3 <https://www.dnb.nl/algemeen-nieuws/nieuwsberichten-2023/hoe-problemen-voor-huishoudens-opstapelen/>

4 Interdepartementaal Beleidsonderzoek Vermogensongelijkheid (IBO) (2022). Licht uit, spot aan: vermogensongelijk. IBO Vermogensongelijkheid: Den Haag.

5 <https://nieuws.nl/economie/20240229/hogleraar-ambitie-van-bouw-bijna-miljoen-woningen-niet-haalbaar/>

6 Vision Teams zijn projecten van de TU Delft om kennis te nemen van perspectieven op technologieën die bestaan in de maatschappij. De TU Delft loopt voorop bij de ontwikkeling van technologieën en informeert de maatschappij over die technologieën en hun toepassingen. Met vision teams willen we begrijpen welke zorgen er bestaan over de impact van technologieën en verkennen hoe ze beter kunnen worden gebruikt voor de maatschappij. <https://www.tudelft.nl/over-tu-delft/strategie/vision-teams>



Leeswijzer

Een waardengedreven, integraal advies

Het oplossen van de woningnood vraagt om meer dan slechts nieuwbouwwoningen. Er is Nederland een gebrek aan gepaste, betaalbare en toekomstbestendige woon- en leefruimte. Nieuwe woonruimtes moeten geschikt zijn voor veranderende leefomstandigheden en behoeftes van burgers. Uit de consultaties van het Vision Team Wonen kwamen vier gedeelde waarden naar voren, die leidend moeten zijn bij het aanpakken van de woonopgave.

De woon- en leefomgeving moet...

... **klimaatbestendig** zijn. Onze woningen en leefomgeving moeten bijdragen aan een duurzame, circulaire en klimaatneutrale samenleving en weerbaar zijn voor de effecten van het veranderende klimaat.

... **flexibel**: aanpasbaar aan toekomstige wensen en behoeften van mens en maatschappij.

... **divers** en inclusief zijn: geschikt voor verschillende woonwensen, levensbehoeftes en samenlevingsvormen en niemand uitsluiten vanwege inkomen, vermogen of andere factoren.

... van hoge **ruimtelijke kwaliteit** zijn: langdurig van hoge kwaliteit wat bijdraagt aan leefbaarheid en culturele waarde.

De uiteenlopende adviezen, die uit de consultaties voortkwamen, zijn in te delen in vier domeinen van het maken, behouden, beheren en benutten van woonruimtes:

Locaties, met de vraag waar en hoe woonruimte gerealiseerd wordt.

Wijken en buurten, met de vraag hoe woonruimtes en leefomgeving lokaal samengaan.

Woonvormen, met de vraag hoe woonruimtes fysiek en organisatorisch vormgegeven worden.

De bouw, met de vraag hoe woonruimtes gebouwd en gerenoveerd worden.

De waarden en domeinen brengen we samen in vier handelingsperspectieven.

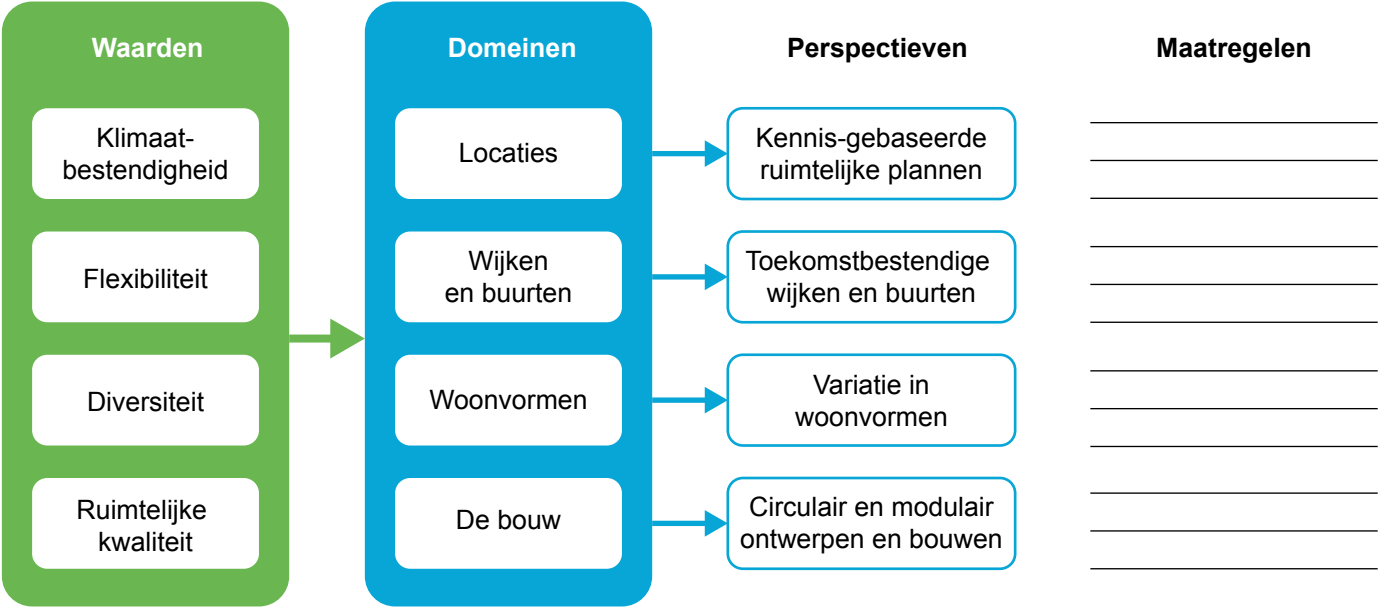
Zo'n handelingsperspectief is bedoeld als een handvat voor actie. Het geeft overheden, marktpartijen, maatschappelijk middenveld en burgers richting over wat ze kunnen doen om de woningnood te helpen overkomen. Aan elk van die perspectieven koppelen we aan het eind van het hoofdstuk concrete adviezen. De vier handelingsperspectieven zijn:

- 1. **Toekomstbestendige ruimtelijke plannen**, die beter gebruik maken van kansrijke locaties;
- 2. **Weerbare wijken**, die de fysieke en sociale randvoorwaarden creëren voor een langdurig prettige woon- en leefomgeving;
- 3. **Variatie in woonvormen**, die ingaan op een verscheidenheid van woonwensen en behoeftes;
- 4. **Circulair en modulair ontwerpen en bouwen**, dat de realisatie en renovatie van woonruimtes versnelt en verduurzaamt met blijvende kwaliteit.

Alle perspectieven laten zien dat de woonopgave verbonden is met andere grote opgaven. Het is niet alleen noodzakelijk om deze in samenhang op te lossen, maar het biedt ook nieuwe kansen.

Vier perspectieven en bijbehorende acties

De vier handelingsperspectieven met de bijhorende maatregelen worden op de volgende pagina's toegelicht. We sluiten de hoofdstukken met de handelingsperspectieven steeds af met een (niet limitatief) overzicht van concrete interventies om aan te geven *wie er hoe* in actie kan komen om de woonopgave te helpen oplossen.



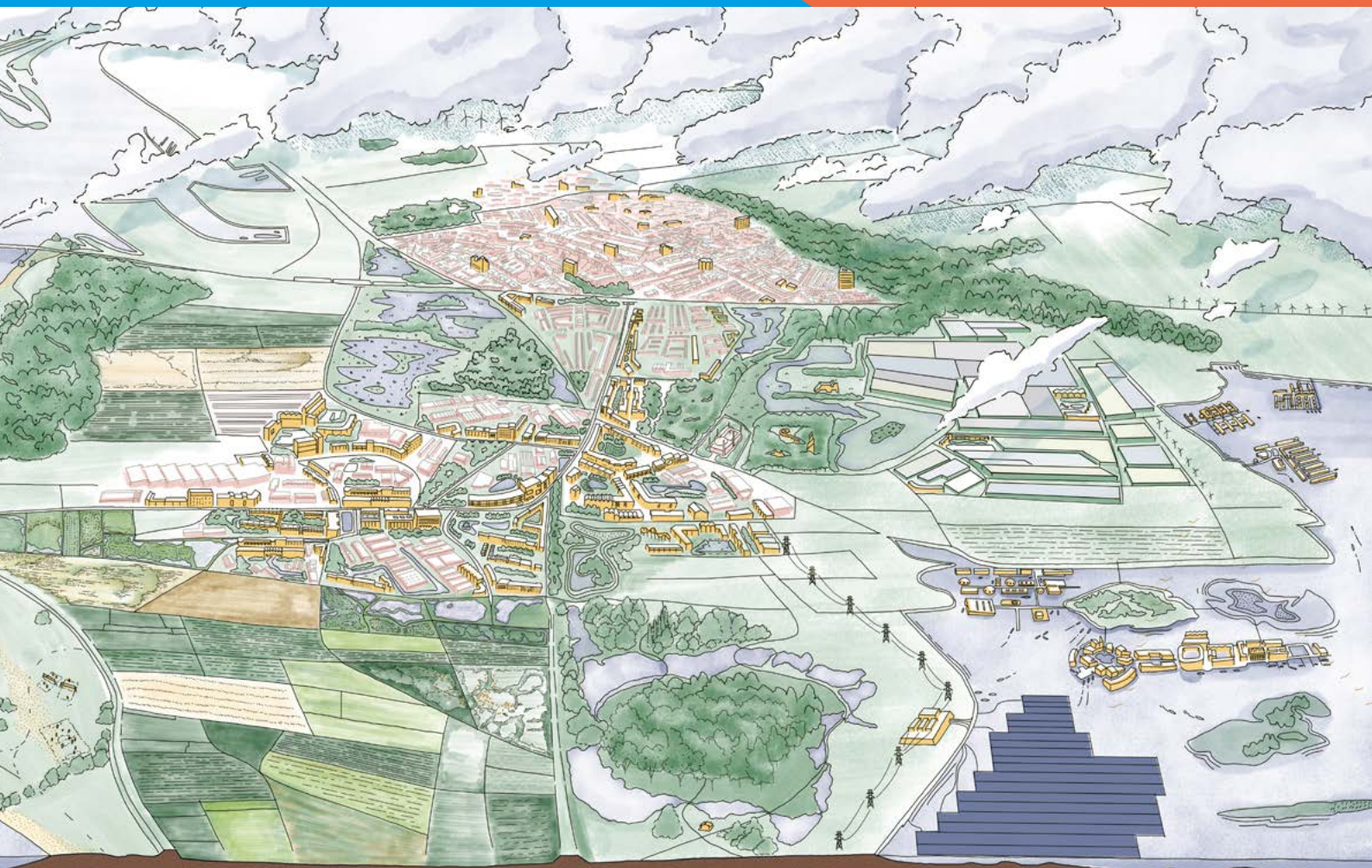
Figuur 1, Waarden, domeinen, perspectieven en maatregelen in onderlinge samenhang



Dit rapport sluit af met een pleidooi. Om het tij te keren moet meer kennis gebundeld en gedeeld worden en dienen burgers, overheden, marktpartijen, maatschappelijk middenveld en kennisinstellingen zoals de TU Delft samen op te trekken bij het maken van meer ruimte voor wonen. Want elke m2 telt.



1. Toekomstbestendige ruimtelijke plannen



“Ruimtelijke ordening moet ruimte voor wonen in samenhang aanpakken met de energietransitie, de ruimtelijke adaptatie aan klimaatverandering en de transitie naar een circulaire economie.”

Een reeks grote transitie heeft ruimte nodig in Nederland. En ruimte is een schaars goed in dit land. Het bouwen van nieuwe woningen is maar één van de opgaven, die in deze schaarse ruimte hun plek moeten vinden. Hoe hiermee om te gaan?

1.1 Achtergronden

Schaarse ruimte en functiemenging

Stapelning van ruimteclaims

De energietransitie eist ruimte voor wind- en zonnepower. De verandering van het klimaat eist ruimte voor waterberging. Leefbaarheid en hittestress vereisen extra bomen en groen. Verandering van mobiliteit vraagt meer ruimte voor fietsers en voetgangers en dan is er ook nog de wens voor extra openbare ruimte voor spelende kinderen en ontmoeting. En dat terwijl het landgebruik met de huidige woongebieden, bedrijvigheid, landbouw en logistiek al een te grote druk zetten op water, bodem en biodiversiteit⁷. Deze ruimte is er niet. Maar de methode waarbij voor afzonderlijke sectoren (wonen; werken; landbouw; water) ruimteclaims worden opgeteld, leidt tot een systematische overschatting van de ruimtebehoefte⁸. Gemeenten kijken hoe functiemenging kan worden benut, waarin wonen, werken en stedelijke voorzieningen worden gecombineerd.

Het initiatief Toekomstbestendig Bouwen⁹, waarin gemeenten, bouwers, andere marktpartijen en maatschappelijke organisaties participeren, onderscheidt zes thema's voor duurzame, toekomstbestendige woningbouw: circulariteit, natuurinclusiviteit en biodiversiteit, klimaatadaptatie, energie, duurzame mobiliteit, duurzame leefomgeving. In studies zoals 'De Stad van de Toekomst' (2019)¹⁰ worden deze opgaven tegelijk beschouwd voor een bepaald gebied. In deze studie ontwikkelden tien, breed samengestelde ontwerpteam integrale ontwerpen voor

vijf locaties in de vijf grote steden (Amsterdam, Den Haag, Eindhoven, Rotterdam en Utrecht) om te tonen hoe belangrijke transitie een plek kunnen krijgen in de stad. Met als doel: een toekomstbestendige stad, die slim omgaat met wonen, water, energie, mobiliteit en ontmoeting stimuleert en voor iedereen een aangename plek is om te wonen en te leven. In een vervolgstudie 'Ontwerpen vanuit de doorsnede' (2022)¹¹ werden door zes ontwerpteam ontwerpen gemaakt voor transformatiegebieden in drie Nederlandse en drie Vlaamse steden, waarbij expliciet met een driedimensionale bril is gekeken om de openbare ruimte en gebouwen in samenhang te bezien met de ondergrond. De ontwerpen combineren, wat BZK in 'Mooi Nederland' (2022)¹² definieert de elementen van ruimtelijke kwaliteit: belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde.

Voor beide studies is gekozen voor 'ontwerpend onderzoek' als middel, waar interdisciplinaire team van verschillende organisaties samenwerken in interactie met belanghebbenden in een 'beleidsluwe omgeving'. In een zeer vroege fase werd het ontwerpproces gestart met alle benodigde disciplines en cruciale belanghebbenden, waardoor beter inzicht werd verkregen in de opgaven, systeemkennis van de locatie, de technische randvoorwaarden en kansen voor duurzaamheid. De intentie is ontwerpen voor de toekomst te maken en van daaruit via 'backtracking' te kijken wat we nu al kunnen doen.

7 Rapport Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): Grote opgaven in een beperkte ruimte (Planbureau voor de Leefomgeving, 2021a)

8 Rapport Planbureau voor de Leefomgeving (PBL): De ongekende ruimte verkend (Planbureau voor de Leefomgeving, 2003)

9 www.toekomstbestendigbouwen.nl

10 De Boer, H., Van der Wouden R. (2019). De stad van de toekomst. BNA. <https://bna.nl/documenten/de-stad-van-de-toekomst>

11 Duflos, M., De Boer, H., Dillon Peynado, T., Van Acker, M., Debrock, S. (2022) Ontwerpen vanuit de doorsnede: de ondergrond als bouwsteen voor de toekomstbestendige stad. Mechelen: Public Space.

12 Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2022). Programma Mooi Nederland. Den Haag: Ministerie van BZK.

Opvallend is dat veel teams, naast de inhoudelijk plannen, in dergelijke studies ook expliciet aandacht geven aan hoe in deze fase met elkaar om te gaan en tot ontwerpen te komen: 'het proces om te komen tot'. Zo heeft het team voor de studie in Utrecht een woordenboek opgesteld om de verschillende termen te duiden. Bij Oostende bedacht het ontwerpteam een uitgebreide toolbox om circulaire ontwikkeling realiteit te maken. Prominent onderdeel is een matrix met 30 ontwerpacties. Elke ontwerpactie bevat actiekaarten met ontwerpprincipes, die fungeren als instrumenten voor 'interdisciplinaire co-creatie'. Deze studies kunnen op verschillende schaalniveaus plaatsvinden: van wijk, stad en regio. TU Delft was een van de initiators van beide studies, als ook van de volgende ontwikkeling.

Ontwerpend onderzoek hoeft niet alleen tot toekomstbeelden en de dialoog hierover tussen belanghebbenden te leiden. Het recent opgerichte kennis- en innovatieplatform 'Stedelijke Snelwegen en Ruimtelijke Ontwikkeling' startte een experimentele aanpak onder de noemer van 'ontwerpend ontwikkelen': voorbij het ontwerpend onderzoek dat tot een ontwikkelings- en handelingsperspectief moet leiden. Het gaat hierbij om gebiedsontwikkeling langs de A12, een spoorwegzone tussen Den Haag en Zoetermeer, alsmede langs de A16 tussen de Van Brienenoordbrug en het Terbregseplein in Rotterdam. Het ontwerpend onderzoek is hierbij een tussenschakel – een stap die volgt na een waardendiscussie met belanghebbenden, maar voorafgaat aan de maatschappelijke en economische waarde-bepaling van scenario's uit het ontwerpend onderzoek en de bijhorende financierings- en sturingswijze. Deze aanpak moet tot een concreet perspectief voor het gebied en de relatie met de snelweg leiden voor betrokken belanghebbenden, waaronder gemeenten, ministeries IenW en BZK en gebiedsontwikkelaars.

Toekomstbestendige woonlocaties

In de afgelopen jaren heeft het ministerie van BZK vaart gemaakt met het vinden van geschikte bouwlocaties om het Nederlandse woningtekort in te lopen. Vijfendertig ondertekende regionale woondeals tellen samen op tot het vereiste aantal woningen in 2030.¹³ In de woondeals staan naast het concreet aantal te bouwen en te transformeren woningen ook andere afspraken, zoals specifieke locaties, het percentage betaalbare woningen en sociale huur, afspraken over de huisvesting van aandachtsgroepen, alsmede over gezamenlijke opgaven zoals de inrichting van de openbare ruimte, de aanleg van wegen en het vernieuwen van wijken. Regie op woningbouw is onlosmakelijk verbonden met regie op de ruimtelijke ordening. Besluiten over extra woningbouwlocatie vragen ook om een zorgvuldig integrale ruimtelijke afweging omdat er tussen deze opgaven ook wrijving kan ontstaan."¹⁴

Daarnaast blijft het relevant om naar nieuwe locaties te zoeken. Niet alle woondeals zijn gebaseerd op 'harde projecten'. De kamerbrief 'water en bodem sturend' uit 2022 waarschuwt dat sommige bouwlocaties herzien moeten worden.¹⁵ Transitie zoals voor energie- en klimaatbestendigheid kunnen leiden tot andere ruimtelijke keuzes.

Om zaken vanaf een andere kant te bekijken is het werk van TU Delft onderzoeker Martijn Lugten naar de geluidsoverlast die mensen ervaren in de nabijheid van vliegvelden interessant. Omwonenden hebben baat bij het verminderen van het geluid door vliegtuigen. Maar om overlast te verminderen kan er ook gekeken worden naar het ontwerp van woningen, de gebruikte materialen en de positionering van de woningen ten opzichte van vliegroutes om weerkaatsing van geluidsgolven te voorkomen.

13 <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/woondeals>

14 Kamerbrief Nationale Regie in de Ruimtelijke Ordening d.d. 17 mei 2022 (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties & Jonge, 2022)

15 Kamerbrief Water en Bodem sturend d.d. 25 november 2022 (Harbers & Heijnen, 2022)

Martijn Lugten geeft aan dat “Het voor het eerst is dat we gebouwen nabootsen en aanpassen om te kijken hoe dit precies invloed heeft op vliegtuiggeluid”. Naast rekenmodellen, zijn er ook proefopstellingen nabij Schiphol om te meten hoe overlast wordt ervaren¹⁶.

Van verkokering naar combinatiebril

Bij toekomstbestendig ontwikkelen en realiseren is een integrale benadering cruciaal voor de verschillende uitdagingen die bij een bepaalde locatie spelen. Dit betekent dat verschillende disciplines en organisaties met elkaar samen moeten werken in wat we noemen een ‘transdisciplinaire’ samenwerking. Dit geeft een aantal uitdagingen.

Erasmus Universiteit en TU Delft verkennen thans vanuit het *Resilient Delta Institute*¹⁷ de uitdagingen en handelingsperspectieven bij integrale opgaven en het streven naar toekomstbestendige, veerkrachtige werkwijzen en oplossingsrichtingen bij de sectoren infrastructuur, gebiedsontwikkeling en energie. Zij onderkennen hierbij acht spanningen:

1. Nu handelen ↔ Toekomstbestendigheid
2. Klassieke projectdoelen ↔ Bredere waarden
3. Monofunctioneel ↔ Integraal
4. Project ↔ Programma
5. Beleid ↔ Beheer
6. Bestaande werkwijzen ↔ Nieuwe werkwijzen
7. Technische ↔ Sociale competenties
8. Huidige opleiding en onderzoek ↔ Behoeft vanuit markt

Bij transities gaat het niet om opgaven met één probleem vanuit één domein met één oplossing. Het zijn eerder kluwen van

vraagstellingen, probleem- en oplossingscombinaties, die verschillende partijen in dezelfde fysieke omgeving nastreven. Dit betekent dat naast de inhoud ook het proces een cruciale rol speelt. Verschillende ‘kokers’ met elk een focus vanuit het eigen domein, eigen budgetten en werkwijzen dienen zich open te stellen en professionals moeten naast een ‘sectorale bril’ een ‘combinatie bril’ opzetten. Dat zagen we ook bij de ontwerpteams bij ‘De Stad van de Toekomst’ en ‘Ontwerpen vanuit de doorsnede’, die op zoek gingen naar passende vormen van samenwerking en hiermee een interessante bijvangst gaven bij de studies. Het organiseren rondom deze vraagstukken gaat over de grenzen van overheid en samenleving heen, in wat Geert Teisman ‘de tussenruimte’¹⁸ noemt tussen overheid, maatschappelijke organisaties, bedrijven en burgers. Uitdagend is het combineren van budgetten door het ontschotten van financiële potjes. Zo komen er via het Deltaprogramma financiële middelen vrij voor waterveiligheid, die op locaties in ons land gecombineerd moeten worden met budgetten voor het voorkomen van hittestress, omdat beide problemen effectiever samen kunnen worden aangepakt.

Succesvol samenwerken

Het werken binnen integrale teams kan een echte uitdaging zijn door de verschillende persoonlijkheden die gezamenlijk aan een opgave werken. Ook als iedereen streeft naar een succesvolle samenwerking en impact. Ieder heeft een eigen taal, routines, visies en prioriteiten. Om succesvol samen te werken is het belangrijk dat teamleden naast het eigen inhoudelijke specialisme ook over de juiste competenties beschikken. Zo moeten individuen zich kunnen verplaatsen in de andere teamleden en hun disciplines. We noemen dit de *T-shaped professional*¹⁹. Het

16 <https://www.tudelft.nl/stories/anders-bouwen-tegen-vliegtuiglawaai>

17 <https://convergence.nl/resilient-delta/>

18 Afscheidsrede Prof. Dr. Ing. Geert Teismans, Erasmus Universiteit Rotterdam, 6 oktober 2023.

19 Moghadam, Y, Demirkan, H., en Spohrer, J. (2018) T-shaped professionals: Adaptive innovators. Business Expert Press: [plaats uitgever]

kan interessant zijn om een aparte functionaris aan te stellen om elkaar beter te leren kennen en de samenwerking te stimuleren, zoals een omgevingsmanager dat doet bij ruimtelijke opgaven. Binnen het *Resilient Delta Institute* is hiervoor binnen onderzoeksteams door Nikki Brand de functie van een 'gluon' bedacht²⁰. De *Gluon Researcher* is een teamlid dat als primaire rol heeft om aanwezige 'kloven' te overbruggen, begrip te kweken tussen de diverse groepen en op te treden als een verenigende kracht, die in wezen dient als 'de lijm' die het team samenbindt²¹.

20 <https://convergence.nl/nl/transdisciplinary-research-breaking-barriers-and-building-delta-resilience-together/>

21 <https://convergence.nl/nl/meet-the-gluon-researchers/>

1.2 Kansen

Ruimtelijke analyses en ontwerp onderzoek.

Kans 1: Tussengebieden, die stedelijk noch landelijk zijn, hebben potentie als duurzame ontwikkellocaties

Op zoek naar geschikte bouwlocaties voor nieuwe woningen wordt al jaren de discussie gevoerd waar gebouwd moet worden en waar beslist niet. Vaak wordt deze discussie teruggebracht tot de keuze tussen verdichten van bestaande stedelijke gebieden of bouwen op 'greenfield' locaties: onbebouwde gebieden buiten de stad. Verdichten wordt daarbij als de duurzamere keuze gezien. Er worden geen natuurgebieden aangetast en de bewoners zijn minder afhankelijk van de auto. Bouwen in dichte steden is alleen vaak complex, waardoor het realiseren van woningen langer kan duren en meer kost.

Bouwen 'in het groen', buiten de stad heeft dus als voordeel dat het sneller gaat. Er zijn minder burens die overlast ervaren en het bouw materiaal kan makkelijker aangevoerd worden. Het nadeel is dat dit tot minder natuurgebieden kan leiden en tot versplintering van het landschap kan leiden als er onvoldoende aandacht is voor natuurinclusief bouwen. Ook aandacht voor mobiliteit is belangrijk. Als de locatie niet bij een openbaar vervoer halte ligt, kan dit tot meer autoverkeer leiden, met meer files en uitstoot van broeikasgassen tot gevolg.

Is het zo dat we de keuze hebben tussen duurzaam, maar duur en langzaam bouwen in de stad, of sneller en goedkoper bouwen buiten de stad met meer schade aan natuur en klimaat tot gevolg? Onderzoeker Alex Wandl stelt dat dit te simpel is.

Zijn onderzoek wijst uit dat vele gebieden vallen onder de definitie 'territories-in-between', of tussengebieden, tussen stad en land²². Een deel van deze gebieden kent een hoge menging van verschillende functies. Dat maakt deze gebieden interessant: ze bieden de voordelen van de stad (de nabijheid van wonen en werken) en de voordelen van landelijk gebied (lagere dichtheid en meer ruimte).

Zulke 'tussengebieden' liggen bijvoorbeeld langs de relatief nieuwe snelweg A4 in het noordwesten van Delft. In Den Hoorn, Wippolder en Harnaspolder liggen grote, monofunctionele gebieden. Winkelcentra, logistiek en woongebieden zijn hier naast elkaar geplaatst, waarbij elk stuk met een lage bebouwingsdichtheid een groot areaal gebruikt. Met goede ruimtelijke planning zouden hier meer woningen, met goede ruimtelijke kwaliteit en een betere mix van functies gebouwd kunnen worden.

Een ander voorbeeld zijn de randen van grote steden, waar deze raken aan meer landelijke, of minder hoogwaardig gebruikte gebieden, zoals bijvoorbeeld het gebied tussen Den Haag en het Westland. Rond Poeldijk en Monster zijn clusters van woningen ontstaan naast kassen. Dit gebeurt nog steeds vooral per blok of deelgebied, zonder een sterke stedenbouwkundige structuur. Een andere ontwerpbenadering zou ook hier een grotere dichtheid mogelijk maken en tegelijkertijd de stedelijke kwaliteit verhogen. Het *Panorama Lokaal* initiatief van het College van Rijksadviseurs met de zoektocht naar ontwerplossingen voor stadsranden sluit hierbij aan.²³

22 Wandl, A. (2020). A Cross-case Comparison of Dispersed Urban Development in Europe. Delft: TU Delft <https://doi.org/10.7480/abe.2019.14.4340>

23 <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/projecten/panorama-lokaal>

In het oosten van het land is een interessant netwerk van kleine stadskernen en groengebieden te vinden, bijvoorbeeld rond Arnhem en Nijmegen. Juist de kernen bieden hier kans tot verdichting, zonder dat het de kwaliteit van de omgeving aantast.

De potentie van zulke tussengebieden voor wonen wordt volgens Wandl nog onvoldoende onderkend. Hier liggen mogelijkheden voor meer betaalbare en duurzame woonruimte, met ruimte voor diversiteit en experimenten. Welke gebieden hiervoor geschikt zijn en hoe hier het beste gebouwd kan worden vergt aanvullend onderzoek, publieke discussies en gebouwde voorbeelden.

Kans 2: Mits goed gepland kunnen wonen en (maak-)industrie samen tot duurzame, circulaire en leefbare woon-werk gebieden gecombineerd worden

Sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw zien wij in Nederland, net als in veel andere Europese landen, dat industriële gebieden en woonomgevingen steeds verder van elkaar gescheiden worden. In de naoorlogse periode was het nog gebruikelijk dat kleinschalige maakindustrie en middelgrote fabrieken in de stad gevestigd waren. Het lawaai, de lokale vervuiling en het transport dat met deze industrieën gepaard ging, heeft gezorgd voor het ontstaan van industriegebieden buiten de stad of in andere landen. Dat is terecht als je je beseft hoe tot de dag van vandaag nog een aantal staal- en chemische industrieën voor gezondheids- en milieuschade in hun directe omgeving zorgen. Grootschalige vervuilende industrie is dan ook zeker niet geschikt om met woonomgevingen in zogenoemde 'mixed-use' gebieden te combineren.

In veel andere industrieën geldt echter dat nieuwe productie-methoden inmiddels veel minder lawaaiig en niet meer vervuilend

zijn. Deze kunnen, onder de juiste voorwaarden, wel met woongebieden gecombineerd worden. Birgit Hausleitner doet onderzoek naar hoe de juiste regels, ontwerpen en functiemenging ervoor kunnen zorgen dat wonen en verschillende industrieën goed naast elkaar kunnen bestaan (Hausleitner, et al, 2022²⁴). Er moet dan bijvoorbeeld goed nagedacht worden over de juiste afstanden, logistieke zones en aan- en afvoerroutes, maar ook afspraken over bevoorrading en werktijden.

Hausleitner ziet twee belangrijke aspecten die het mengen van wonen en industrie waardevol maken voor de toekomst van wonen in Nederland. Ten eerste liggen in en rond traditionele industrieparken veel ongebruikte ruimtes. Als we met goede ontwerpen de juiste industrie met passende woonvormen samenbrengen, bieden industrieparken dus nieuwe ontwikkelruimte. Bedrijven en bewoners kunnen gebruik maken van hetzelfde openbaar vervoer en dezelfde voorzieningen. En openbare ruimte wordt op elk moment van de dag gebruikt. Ten tweede biedt de juiste functiemenging kansen voor circulariteit en duurzaamheid. Restwarmte van bedrijven kan voor de verwarming van woningen gebruikt worden, lokaal opgewekte elektriciteit kan uitgewisseld en efficiënt gebruikt worden en de nabijheid van wonen en werken vermindert woon-werkverkeer.

Een dergelijke functiemenging vergt uiteraard wel de juiste ruimtelijke condities. Ten eerste is belangrijk dat niet alle soorten bedrijvigheid op elke plek vanzelf goed werken. Kleinschalige maakindustrie en weinig aan- en afvoer van goederen kan goed met wonen gemengd worden, mits de verwachte overlast (geluid, luchtkwaliteit) binnen gepaste marges valt. Grootschaligere industrie waar veel transport bij komt kijken heeft meer afstand tot wonen nodig. Deze twee functies kunnen dan niet aan dezelfde straat liggen. Ook in de inrichting van het gebied dienen de toegangsroutes voor de

24 Hausleitner B., Hill A., Domenech T., Muñoz Sanz V. (2022) Urban Manufacturing for Circularity: Three Pathways to Move from Linear to Circular Cities. In: Amenta L., Russo M., van Timmeren A. (eds) Regenerative Territories. GeoJournal Library, vol 128. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78536-9_5

industriële functies goed gescheiden te zijn van die van de woningen.

Er liggen kansen in het slim gebruik van hoogteverschillen, bijvoorbeeld waar straten op dijken gelegen zijn. Een voorbeeld is de Schiedamseweg in Rotterdam, een straat op een dijk die de haven van een woonwijk scheidt. Hier zou een 'mixed-use' wijk met hoge dichtheid kunnen ontstaan, waarbij de maakindustrie gebruikt maakt van de havenkades, terwijl winkels langs de openbare weg gelegen zijn.

In alle gevallen is het belangrijk om in passende logistieke ruimte te voorzien. In een circulaire economie is het immers belangrijk dat bruikbare restproducten en -materialen zo veel mogelijk en met een zo hoog mogelijke waarde hergebruikt worden. Er moet ruimte zijn om deze materialen tijdelijk op te slaan.

Kans 3: De Nederlandse Delta's bieden ruimte voor toekomstbestendige stedelijke ontwikkeling

De topografie van Nederland als deltagebied maakt ons kwetsbaar voor de gevolgen van klimaatverandering. In laag liggende poldergebieden zijn de gevolgen van wateroverlast en droogte groot. Langs de kust en de grote rivieren stijgt de kans op overstromingen. De oude benadering van pompen en dijken verhogen is niet meer voldoende en moet gecombineerd worden in een ruimtelijke ordening, waarin water en bodem sturend zijn (Harbers & Heijnen, 2022²⁵).

Deze inzichten maken niet alleen de risico's voor bestaande leefgebieden duidelijk, maar ze beperken ook de ruimte waarin wij toekomstbestendig nieuwe woonruimte kunnen bouwen. Een vaker terugkerend advies is dan ook om niet meer in kustgebieden en langs rivieren te bouwen.

Fransje Hooimeijer toont in haar onderzoek aan dat stedelijke ontwikkelingen in de delta wel plaats kunnen vinden, mits er tegelijkertijd ruimte gemaakt wordt voor waterberging (Hooimeijer, *et al.*, 2022)²⁶. Dit betekent dat we structureel anders om moeten gaan met overstromingsrisico's. Op dit moment wordt het risico op een overstroming verkleind door de kans op een overstroming te verminderen met behulp van hoge dijken. Maar een risico is ook berekend op wat de consequenties zijn van een overstroming. Als je deze consequenties in de hand houdt, dan blijft ook het risico kleiner. We duiden dit met een case.

Vlissingen wil de zeedijk niet verhogen omdat het dan het historisch aanzicht en daarmee de identiteit van de stad aantast. In een onderzoekproject hebben Vlissingen en de TU Delft samen onderzocht of het mogelijk is het water van een storm zo te begeleiden dat het geen kwaad kan. Het betekent dat de ruimtelijke inrichting van de straten en een groen gebied achter de dijk is aangepast op deze mogelijkheid, die maar heel weinig gaat gebeuren. Een lokale overstroming wordt niet meer uitgesloten, maar de effecten worden beperkt. Dit vergt een goede interdisciplinaire samenwerking tussen stedenbouwkundigen en ingenieurs. In het onderzoeksproject is een methode *Asses & Design* ontwikkeld, die Hooimeijer toepast wanneer ruimtelijke ontwerpen als onderzoeksmiddel wordt ingezet.

25 Harbers, M., & Heijnen, V. (2022). Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening. Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-en-bodem-sturend>

26 Hooimeijer, F., Diaz, A., Bortolotti A., Ke, Q, J., Vander Heuven J, and Bicker J. (2022). Design & assessing the flood risk management paradigm shift: an interdisciplinary study of Vlissingen, the Netherlands. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability* Pages 1-22



Hooimeijer onderstreept het belang van interdisciplinair ontwerp onderzoek voor gebiedsontwikkeling, waar met water en bodem rekening gehouden moet worden. Als een dergelijk onderzoek in een vroeg stadium plaats vindt, dan biedt dat op twee manieren kansen. Enerzijds worden de ontwikkelde woongebieden toekomstbestendig. En anderzijds kan deze benadering gebieden identificeren waar met het juiste ontwerp wel in overstromingsgevoelige gebieden gebouwd kan worden. Daarmee wordt de keuze aan bouwlocaties verbreedt en ontstaat er meer ruimte voor wonen.

1.3 Adviezen en taken

Voor toekomstbestendige ruimtelijke plannen

Ruimtelijke ordening moet ruimte voor wonen in samenhang aanpakken met de energietransitie, de ruimtelijke adaptatie aan klimaatverandering en de transitie naar een circulaire economie.

- Ontwerpend onderzoek op regionaal en lokaal niveau is een belangrijk middel om opgaven in samenhang aan te pakken. Dit voorkomt het eenzijdig focussen op de woningopgave, waarbij koppelkansen zullen worden gemist, wat ten koste zal gaan van draagvlak en uiteindelijk voortgang.
- Tussen stad en land liggen gebieden zoals kantoorparken, bedrijventerreinen en woonwijken met lage dichtheid. Deze gebieden bieden een potentie tot verdichting en stedelijke ontwikkeling en kunnen daarmee een belangrijke rol in de woningopgave spelen.
- Bedrijvigheid en wonen hoeven niet altijd gescheiden te zijn, maar kunnen juist in 'mixed-use' wijken dicht bij elkaar gebracht worden, waardoor voor beiden voordelen kunnen ontstaan.
- Voor waterveiligheid in een stedelijke omgeving kunnen meer opties worden bekeken dan het verhogen van dijken, zoals ruimte voor waterberging.

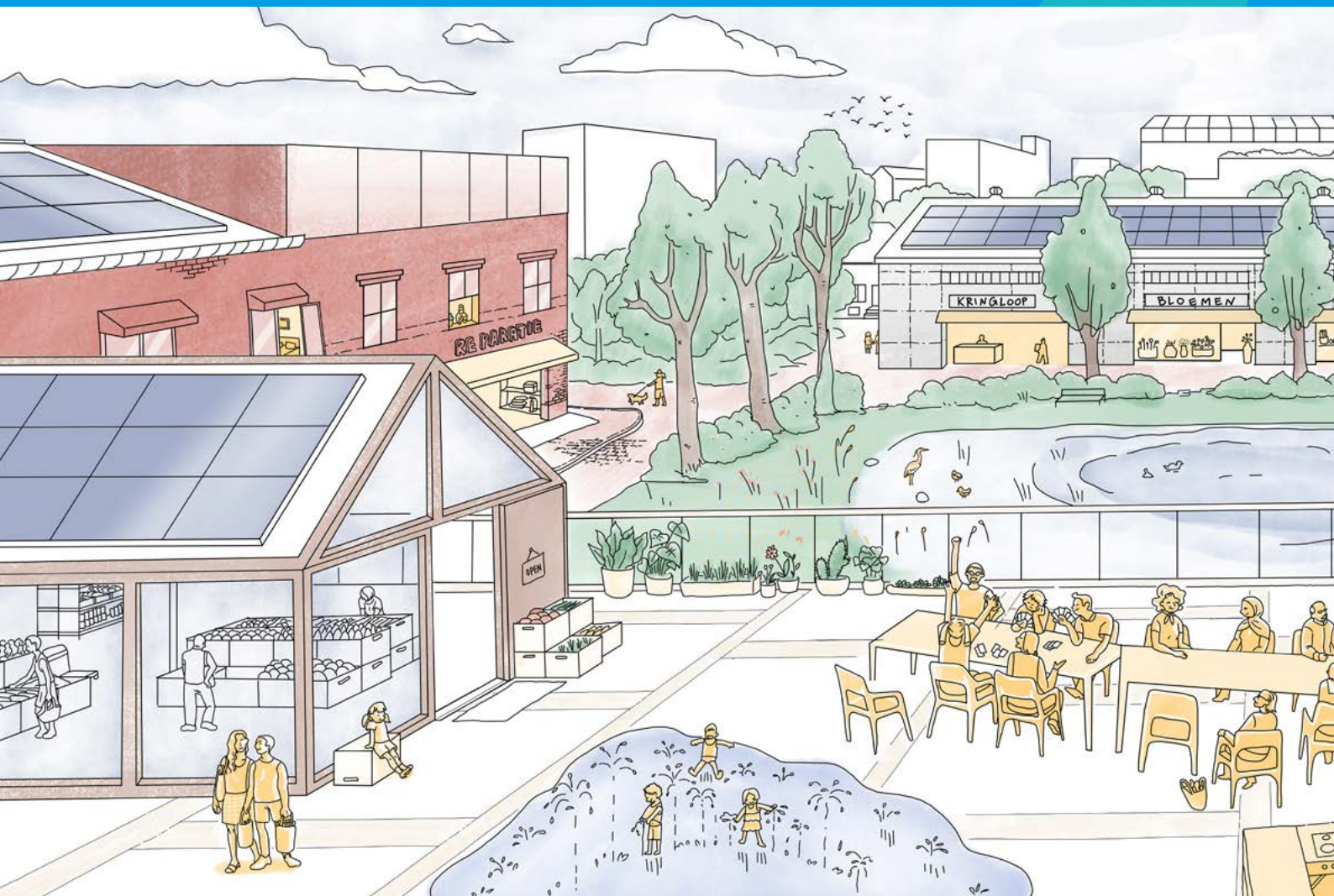
We eindigen ieder hoofdstuk met concrete taken voor overheden, kennisinstellingen en professionals om aan te zetten tot actie. Voor het realiseren van een toekomstbestendige ruimtelijke plannen zien wij de volgende taken:

Er ligt een taak voor **provincies en gemeenten** om ontwerpend onderzoek in te zetten in die gebieden waarin grote transities met ruimtebeslag samen komen. Zij leggen daarmee een toekomstbestendige basis voor de woningbouwopgave in samenhang met andere opgaven.

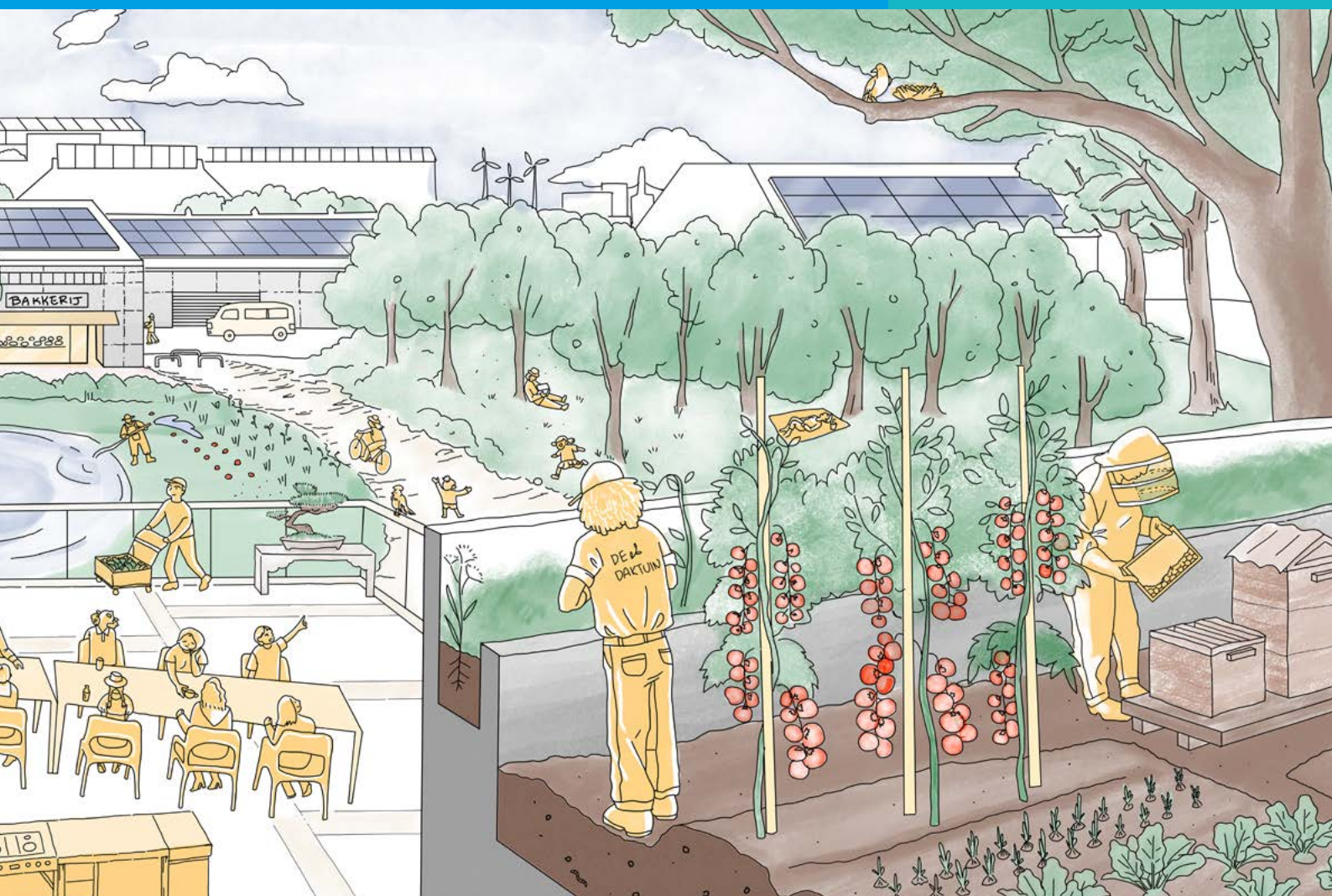
Gemeenten moeten daarbij de ontwikkelmogelijkheden voor 'tussengebieden' verkennen en ondersteunen, met ruimtelijke kwaliteit en stedenbouwkundige structuur als basis.

Het samengaan van bedrijvigheid en wonen naast elkaar heeft goed werkende voorbeelden nodig. Hier ligt een taak voor **provincies en gemeenten** met **kennisinstellingen** voor samenwerking aan voorbeeldprojecten, en voor **het rijk** om de inzichten te verspreiden en naar werkbare standaarden te vertalen.





2. Weerbare wijken



“Het verdichten van wijken moet samengaan met hoogwaardige, klimaat-adaptieve buitenruimtes en publieke binnenruimtes.”

Nieuwe woonruimte biedt kansen voor de (her)-inrichting van gemeenschappelijke buiten- en binnenruimtes. Vooral in stedelijke gebieden zien wij twee opgaves die meer aandacht nodig hebben: het stedelijk microklimaat en sociale cohesie. Bij beide opgaven is weerbaarheid de sleutel: weerbaar tegen klimaatverandering en weerbaar tegen ontwikkelingen die het welzijn van bewoners en het sociale weefsel van wijken aantasten. Het versterken van beide soorten weerbaarheid leidt tot veerkrachtige wijken.

2.1 Achtergronden

Een goede leefomgeving is essentieel onderdeel van de ruimte voor wonen

Nieuwe woonruimte kan ontstaan door de bestaande woningvoorraad beter te gebruiken,²⁷ maar er is ook behoefte aan nieuwe woningen. Nieuwbouwwoningen zullen deels in en rond bestaande wijken gebouwd worden ('inbreiding') en er zullen nieuwe wijken gebouwd worden ('uitbreiding').

Om de woningnood aan te pakken heeft het rijk 35 regionale woondeals afgesloten waarin per regio een aantal te bouwen en transformeren woningen afgesproken is, met daarbij horende afspraken over specifieke locaties, percentage betaalbare woningen en sociale huur en de huisvesting van aandachtsgroepen. De woondeals beschrijven ook de gezamenlijke opgaven, waaronder de inrichting van de openbare ruimte en het vernieuwen van wijken.²⁸

Deze nieuwe of vernieuwde openbare ruimten bieden kansen om twee grote opgaven in samenhang met de woningbouw aan te pakken: klimaatadaptatie en sociale cohesie. Een integrale benadering biedt hier kansen om wijken langdurig sterk en weerbaar te maken en leefbaar te houden.

Een leefbaar woonklimaat

Woongebieden in Nederland zullen de komende jaren vaker met de effecten van klimaatverandering te maken krijgen: overstromingen vanuit de kust en rivieren, wateroverlast door sterke regenval, bodemdaling en verzilting door droogte en periodes van hittestress.²⁹

²⁷ Zie ook hoofdstuk 3

²⁸ Voor een toelichting op de woondeals en een overzicht per provincie, zie: <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/woondeals>

²⁹ Voor een overzicht van de verwachte effecten van klimaatverandering en de opgaves die hieruit voor stedelijke ruimtes ontstaan, zie: <https://klimaatadaptatienederland.nl/kennisdossiers/>

Klimaatadaptatie en het Climate Action Programma

Aan de TU Delft bundelen we ons onderzoek, innovatie en kennisoverdracht over klimaatverandering in het *Climate Action Programma*.³⁰ Het programma kent vier thema's: Klimaatwetenschap, Tegengaan van klimaatverandering (mitigatie), Aanpassing aan klimaatverandering (adaptatie) en bestuur en beleid rondom klimaatverandering (governance).

Het derde thema 'klimaatadaptatie' heeft veel raakvlak met de inrichting van leefruimte, van het gebouw tot de wijk, de stad en de delta. De breedte van de opgave komt terug in vier TU Delft onderzoeksprojecten, zogenoemde 'flagships', die voor het thema 'klimaatadaptatie' opgezet zijn.³¹

- '*Spatial planning of Future Deltaic Systems*' onderzoekt de interactie tussen het watersysteem van kustgebieden, rivieren en stedelijke gebieden. Dit is vooral een taak voor ruimtelijke ordening.³²

- '*Cool and Clean Buildings*' onderzoekt de effecten van hitte op gebouwen en hun gebruikers, in samenhang met de toenemende energievraag voor koeling. Dit sluit aan bij het ontwerp en de technische uitwerking van gebouwen.³³
- De andere twee flagship projecten focussen vooral op de schaal van de stad en de wijk en daarmee het domein van de stedenbouw. '*Sponge Cities*'³⁴ kijkt naar stedelijk waterbeheer tussen droogte en wateroverlast en '*Cooling Cities*'³⁵ zoekt naar manieren om de waterbalans van de stad in tijd en ruimte te optimaliseren middels een interdisciplinaire participatieve benadering (ontwerp, techniek, beleid en burger). Ook onderzoeken wetenschappers binnen '*Cooling Cities*'³⁶ de fysische processen met betrekking tot hitte in de stad en de effecten van hitte op de leefbaarheid.

30 Zie <https://www.tudelft.nl/climate-action>

31 Zie <https://www.tudelft.nl/climate-action/onderzoeksthemas/aanpassing-aan-klimaatverandering>, contactpersoon Marjolein van Esch: <https://www.tudelft.nl/en/staff/m.m.e.vanesch/>

32 Flagship project '*Spatial Planning of Future Deltaic Systems*', contactpersoon Luca Luorio: <https://www.tudelft.nl/en/climate-action/research-themes/climate-change-adaptation>

33 Flagship project '*Cool and Clean Buildings*', contactpersoon Anne Marie Eijkelenboom: <https://www.tudelft.nl/en/staff/a.m.eijkelenboom/>

34 Flagship project '*Sponge Cities*', contactpersoon Juliana Concalves: <https://www.tudelft.nl/en/staff/j.e.goncalves/>

35 Flagship project '*Cooling Cities*', contactpersoon Arjen Droste: <https://www.tudelft.nl/staff/a.m.droste/>

36 Flagship project '*Cooling Cities*', contactpersoon Arjen Droste: <https://www.tudelft.nl/staff/a.m.droste/>

Waterbeheer

Met onze waterschappen hebben wij een eeuwenoud instituut dat zich met het beheer van water bezighoudt. In Nederland is het meewegen van 'het waterbelang' al onderdeel van ruimtelijke plannen. De Omgevingswet schrijft voor dat gemeenten de opvattingen van de waterbeheerder betrekken bij hun plannen.³⁷ De vraag wat toekomstbestendig stedelijk waterbeheer inhoudt, is in ontwikkeling. In de kamerbrief 'Water en bodem sturend' benadrukt minister Harbers van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, dat het water- en bodemsysteem leidend moeten zijn bij locatiekeuze voor woningbouw en de inrichting van het gebied, wijk of straat.³⁸ De systeemveranderingen die daarvoor nodig zijn, zijn in Nederland al langer gaande. Regenwater wordt niet meer alleen via het riool afgevoerd, maar waar mogelijk tijdelijk vastgehouden en dan in de grond geïnfiltreerd of vertraagd afgevoerd. Ook zijn er meer en meer huizen die via een apart systeem regenwater als grijs water gebruiken. De omvang van klimaatverandering maakt het echter nodig om verder te kijken, nieuwe oplossingen te integreren en grootschaligere ruimtelijke aanpassingen van buitenruimtes in de stad door te voeren.

Klimaatverandering kan leiden tot lagere grondwaterstanden met funderingsproblemen en verzakkende woningen tot gevolg, én lagere woningwaardes en eigenaren die niet in staat zijn om klimaatmaatregelen te bekostigen³⁹.

Hittestress

Waar het belang van 'water' al langer op de agenda staat, krijgt het belang van een gezond stedelijk klimaat in de praktijk nog onvoldoende aandacht. Naast sterkere regenval zullen Nederlandse steden en sommige dorpen vaker en langer hittestress ervaren. Aanhoudend warme periodes zullen immers vaker voor gaan komen, waarin stedelijke gebieden overdag opwarmen en 's nachts onvoldoende afkoelen.⁴⁰ Hittestress raakt direct aan het welzijn en de gezondheid van mensen. Het is dan ook belangrijk om de hittestress lokaal te beperken en voor voldoende 'koele plekken' in de stad te zorgen, waar bewoners kunnen verblijven als de temperatuur in hun woning te hoog wordt. Ook dit is een opgave die ten dele in stedelijke buitenruimten opgelost moet worden. Het is belangrijk om hierin de perceptie van bewoners mee te nemen en te weten hoe zij in staat zijn om met hittestress om te gaan.

Onderzoek en strategieën blijven nog te vaak focussen op het ontstaan en het fenomeen 'hitte' op een grotere schaal en te weinig op de effecten voor de mensen in het getroffen gebied.⁴¹ Ook mist een aanspreekpunt en heldere verantwoordelijkheid voor hitte nog.

Sociale cohesie in de wijk

In het recente rapport 'Grip: Het maatschappelijke belang van persoonlijke controle' benadrukt de Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid (WRR) het belang van persoonlijke controle ofwel 'grip' op het eigen leven:

37 https://iplo.nl/thema/water/water-ruimte/beschermen-waterbelangen/?utm_source=hdwater&utm_medium=link&utm_campaign=waterenruimte

38 Kamerbrief 'Water en bodem sturend' p. 19 (Harbers & Heijnen, 2022)

39 ABN AMRO. (28 november 2023). Stapeling klimaatrisico's en financiële draagkracht op de woningmarkt klimaat kwetsbare wijken in kaart gebracht. https://assets.ctfassets.net/1u811bvgythc/5xd9o4LemKf4lryn5clgEN/05316d09a6b7bd5bd45a13d453d03ace/Stapeling_klimaatrisico-s_en_financiele_draagkracht_op_de_woningmarkt-v5.pdf Geraadpleegd op 6 maart 2024.

40 Zie ook het onderzoek over de relatie van de stedelijke morfologie en het lokale microklimaat: <https://www.tudelft.nl/stories/articles/nadenken-over-de-energievraag-van-morgen-in-nederlandse-steden-vandaag>

41 <https://research.tudelft.nl/en/publications/heatwave-vulnerability-across-different-spatial-scales-insights-f>

*Grote groepen burgers, bijvoorbeeld jongeren en huishoudens tot en met lage middeninkomens, ervaren onzekerheid en een gebrek aan grip op hun leven. Wanneer zij geconfronteerd worden met onzekerheid en niet het gevoel hebben dat ze grip hebben op hun situatie, kan dat hun gezondheid aantasten en hun levenstevredenheid aanmerkelijk verminderen. Ook kan dit een bron zijn van maatschappelijk onbehagen. Ten slotte zijn er aanwijzingen dat een gebrek aan grip dat iemand ervaart, samenhangt met wereldbeelden en overtuigingen die niet bevorderlijk zijn voor de democratische rechtsstaat.*⁴²

In het rapport wordt onzekerheid op verschillende manieren aan het woningvraagstuk gekoppeld. Ten eerste ontstaat er onzekerheid als men niet de woonruimte kan krijgen die past bij de levensbehoefte. Ook kan onzekerheid ontstaan als grootschalige ingrepen in de fysieke leefomgeving plaatsvinden, bijvoorbeeld als er een windpark in de buurt gepland wordt. Onzekerheid kan ook ontstaan door ontwikkelingen in het sociale domein. Als iemand bijvoorbeeld regelmatig overlast in de buurt ervaart, dan kan dat een bron van gevoelens van dreiging en onzekerheid zijn. Een ander bron van onzekerheid zijn veranderingen in de samenstelling van de wijk, bijvoorbeeld door verkamering, gentrificatie of de komst van migranten: “Je weet wie je burens waren, maar je weet niet welke burens je gaat krijgen.”⁴³

Dit toont dat het scheppen van nieuwe woonruimtes samen moet gaan met het waarborgen van een veilige sociale leefomgeving. Dat is een opgave die volgens ons bij het verdichten van wijken bijzonder belangrijk is. Een sociale, weerbare leefomgeving biedt kansen voor interactie en verbondenheid. Tijdens de coronacrisis hebben wij gezien hoe belangrijk het is dat men

elkaar in wijken niet uit het oog verliest. Verdichten biedt kansen, maar vraagt om een zorgvuldige aanpak.

Participatie in de energietransitie

Het tweede thema van het *TU Delft Climate Action* programma – het tegengaan van klimaatverandering (mitigatie)- is ook direct verbonden met het behouden, verbeteren en scheppen van ruimte voor wonen.

Het begint met het verduurzamen van de bestaande woningvoorraad. In 2030 moeten 1,5 miljoen woningen verduurzaamd zijn.⁴⁴ Dat betekent dat de woningen energiezuinig gemaakt moeten worden, door goede isolatie tegen warmteverlies in de winter en zonwering tegen verhitte in de zomer. De woningen moeten daarnaast met duurzame energie verwarmd worden, bijvoorbeeld via een warmtenet of warmtepompen.

Het betrekken van bewoners is een belangrijk onderdeel van deze transitie.⁴⁵ De plannen en ambities zijn er, maar er moet nog heel veel gebeuren om deze transitie waar te maken.⁴⁶ De wijken kunnen hierbij een belangrijke rol spelen. Innovatieve oplossingen kunnen op deze schaal stapsgewijs toegepast en geëvalueerd worden. In het regelluwe openlucht laboratorium *The Green Village* op de TU Delft Campus worden zulke oplossingen ontwikkeld en getest.^{47 48}

Op de schaal van de wijk kunnen bewoners actief betrokken worden bij de energietransitie. Dit kan verder gaan dan informatieverstrekking en inspraakavonden. Als bewoners gezamenlijk eigenaar worden van PV-cellen in de wijk, of een lokale warmtebron, dan kan dit het draagvlak versterken en de energietransitie versnellen.

42 'Grip: Het maatschappelijke belang van persoonlijke controle' (Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 2023)

43 (Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 2023), p. 54

44 <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/verduurzaming-eigen-woning>

45 <https://nplw.nl/participatiesamenwerken/participatieproces/default.aspx>

46 <https://www.pbl.nl/publicaties/overzicht-transitievisies-warmte>

47 Bijvoorbeeld een zonwarmtenet: <https://www.tudelft.nl/2020/tu-delft/bestaande-wijken-energie-neutraal-dankzij-innovatief-zonnewarmtenet>

48 <https://www.tudelft.nl/innovatie-impact/home-of-innovation/special/wij-gaan-aantonen-dat-het-kan>

2.2 Kansen

Combineer klimaatadaptatie en energietransitie met het versterken van sociale cohesie in de wijk

Gemeenschappelijke buitenruimtes en collectieve binnenruimtes in de wijk bieden kansen om ruimte voor wonen, klimaatadaptatie, energietransitie en sociale cohesie met elkaar te verbinden. Nieuwe ruimte voor wonen kan zo de weerbaarheid en leefbaarheid van bestaande wijken versterken en het draagvlak voor verdichting vergroten.

Gemeenschappelijke buitenruimtes, collectieve binnenruimtes en participatieprojecten, waaronder lokale initiatieven voor hernieuwbare energie en energieopslag, vormen een samenhangende aanpak om leefruimtes toekomstbestendig te maken voor klimaatverandering. Deze aanpak omvat zowel mitigatie- als adaptatiestrategieën en bevordert tegelijkertijd de sociale cohesie. De synergie tussen deze elementen vormt een zichzelf versterkende cyclus die buurten in verschillende dimensies verbetert.

Kans 1: Gemeenschappelijke buitenruimtes

Buitenruimtes die samen met nieuwe woonruimtes aangelegd of verbeterd worden kunnen substantieel bijdragen aan de klimaatbestendigheid van de wijk. Als dit met gezamenlijk beheerde gemeenschappelijke parken, pleinen of tuinen gecombineerd wordt, dan kan dit tegelijkertijd de sociale cohesie in de wijk versterken.⁴⁹

Deze gemeenschappelijk ruimten dragen bij aan klimaatadaptatie door het bieden van koele zones tijdens hittegolven⁵⁰, waardoor de algehele veerkracht van de gemeenschap wordt vergroot. Koele plekken zijn belangrijk voor bewoners van de stad, met name als deze in woningen wonen die niet goed koel te houden zijn.^{51 52 53} Deze koele plekken moeten wel aansluiten bij de behoeftes van de mensen in de buurt. Het is daarom belangrijk om groene en koelende buitenruimtes samen met de omwonenden vorm te geven.⁵⁴

49 (Feinberg, Ghorbani, & Herder, 2020)

50 In de Green Village op de campus van de TU Delft wordt onder meer onderzoek gedaan ernaar, hoe verharde open ruimtes in de stad verkoelend kunnen werken: <https://www.tudelft.nl/stories/articles/hoe-maak-je-open-verharde-ruimte-in-de-stad-klimaatbestendig>

51 Bijvoorbeeld (Kluck et al., 2017; Kramer et al., 2023)

52 ADD: lin

53 Binnen het onderzoeksproject "Urban Forestry" wordt onder meer onderzoek gedaan naar het effect van verschillende boomsoorten op het stedelijke microklimaat: <https://www.urbanforestry.nl> en <https://www.tudelft.nl/2020/tu-delft/klimaatarboretum-tu-delft>

54 De kwetsbaarheid van verschillende bevolkingsgroepen voor hittestress in de stad is aangetoond, maar er is meer onderzoek nodig op dit gebied: (Ahmed, van Esch, & van der Hoeven, 2023)

Idealiter nemen lokale bewoners zelf actief deel aan het besluitvormingsproces voor de ontwikkeling en het onderhoud van deze gebieden, zodat ze afgestemd zijn op hun behoeften en een gevoel van eigenaarschap, eenheid en lokaal bestuur wordt bevorderd.

Daar waar de buitenruimte geschikt is, kan het collectieve beheer van de buitenruimte overgaan in het actief gebruik. Denk aan in de gemeenschappelijke buitenruimte gezamenlijk groente te verbouwen, of door de ruimte voor culturele activiteiten te gebruiken. Hierbij ontstaan zogeheten 'urban commons': hulpbronnen die door een lokale gemeenschap gedeeld worden.⁵⁵ Naast bestaande pleinen en groengebieden hebben ook stedelijke 'restruimte' potentie voor gebruik als 'urban commons'.⁵⁶ Zulke 'urban commons' kunnen een belangrijk effect hebben op de sociale cohesie in de wijk. Het kan de zelfredzaamheid van bewoners vergroten, omdat bewoners bij het samenwerken in de wijken mensen om zich heen hebben die bij andere vragen en problemen kunnen helpen, bijvoorbeeld als je een brief van de overheid ontvangt die je niet goed begrijpt.

Kans 2: Collectieve binnenruimtes

Collectieve binnenruimtes, zoals gemeenschapscentra en gedeelde faciliteiten, fungeren als cruciale knooppunten voor zowel sociale interactie als klimaatbestendigheid. Deze ruimtes bieden niet alleen een toevluchtsoord tijdens extreme weersomstandigheden, maar kunnen ook dienen als educatieve centra voor duurzame praktijken en klimaatbewustzijn. Workshops en gemeenschapsevenementen gericht op energie-efficiëntie, afvalvermindering en duurzaam leven kunnen in deze overdekte ruimten plaatsvinden en worden katalysatoren voor positieve milieuverandering en gemeenschapsbanden.

Bewoners dragen via lokale participatie in de besluitvorming bij aan de richting en focus van deze initiatieven, waardoor een gevoel van lokale trots, eigenaarschap en gedeelde verantwoordelijkheid ontstaat. Daarbij is het handig om verschillende niveaus van participatie te onderscheiden. Een eerste stap is het beschikbaar stellen van ruimtes in de wijk, voor de wijk, zoals een bibliotheek. Een volgende stap is, om binnen zo'n bibliotheek, wijkhuis of een ander openbaar gebouw ruimtes voor wijkactiviteiten beschikbaar te stellen. Als een bewonersgroep de ruimte krijgt om zo'n plek te beheren en activiteiten te programmeren, dan zorgt dat voor meer actieve betrokkenheid van de bewoners met de wijk. Het sterkste effect op sociale cohesie is van die projecten te verwachten, waar bewoners samen eigenaar zijn van een binnen- en/of buitenruimte en de activiteiten die daarin plaatsvinden.⁵⁷

Kans 3: Gemeenschappelijke ondernemingen en bedrijvigheid

Voor de weerbaarheid van wijken zijn ook verschillende lokale voorzieningen nodig. Lokale initiatieven, zoals wijkcentra en bewonersinitiatieven zijn essentieel voor de weerbaarheid van buurten.

Er zijn veel voorbeelden van leegstaande gebouwen, waarin bewonersbedrijven ontstaan zijn. Ook zien wij een groeiend aantal lokale energiebedrijven, waar bewoners samen in duurzame lokale energieopwekking investeren. Zulke bewonersbedrijven zijn heel goed in staat om een brede doelgroep te bereiken in de wijk. Het lijkt erop dat de impact op de wijk groter is met dit soort burgerinitiatieven dan bij projecten van bijvoorbeeld traditionele welzijnsorganisaties. Desondanks is er nog weinig beleid vanuit de overheid om dit soort langdurige

55 Voor definities en voorbeelden van het concept 'urban commons', zie bijvoorbeeld (Feinberg, Ghorbani, & Herder, 2021)

56 <https://www.tudelft.nl/bk/onderzoek/research-stories/restruimtes-hebben-baat-bij-een-ontwerp-met-een-open-einde>
<https://www.tudelft.nl/bk/onderzoek/research-stories/restruimtes-hebben-baat-bij-een-ontwerp-met-een-open-einde>

57 Zie volgend hoofdstuk

initiatieven te ondersteunen. Langdurige steun vanuit de gemeentes kan hier het verschil maken voor de sociale cohesie van de wijk.⁵⁸

Naast het bevorderen van sociale samenhang kunnen bewonersbedrijven en andere lokale initiatieven de wijk ook weerbaarder maken tegen klimaatverandering. Lokaal opgezette energiebedrijven kunnen duurzaam gedrag initiëren en het draagvlak voor de nodige veranderingen verbreden.

‘Urban commons’ wijkprojecten die door bewoners zijn opgezet, van stadslandbouw, buurtkeukens tot energiebedrijven, laten keer op keer zien dat zij de wijk weerbaar maken, voor brede betrokkenheid zorgen en het gemeenschapsgevoel versterken.

58 “Gemeentes, ga partnerships aan met bewonersbedrijven in de wijk” over de proefschrift “Entrepreneurial citizenship in urban regeneration” van Nuha Al Sader. <https://www.tudelft.nl/bk/onderzoek/research-stories/gemeentes-ga-partnerschappen-aan-met-bewonersbedrijven-in-de-wijk>

2.3 Acties en taken voor weerbare wijken

Het verdichten van wijken moet samengaan met hoogwaardige, klimaat-adaptieve buitenruimtes en publieke binnenruimtes.

- Stedelijke openbare ruimtes moeten naast wateroverlast ook hittestress beheersbaar houden.
- Gemeenschappelijk beheerde buitenruimtes kunnen de betrokkenheid van bewoners en de leefbaarheid van de wijk versterken.
- Bewonersinitiatieven kunnen een belangrijk rol spelen in de sociale cohesie van de wijk.

We eindigen ieder hoofdstuk met concrete taken voor overheden, kennisinstellingen en professionals om aan te zetten tot actie. Voor het realiseren van weerbare wijken zien wij de volgende taken:

Het rijk kan nadrukkelijker inzetten op het realiseren van hoogwaardige, klimaat-adaptieve buitenruimtes met afspraken in de woondeals en kunnen nationale standaarden voor gebouwen en openbare ruimtes.

Kennisinstellingen kunnen dit ondersteunen met onderzoek, onderwijs en ontwerprichtlijnen.

Gemeenten kunnen meer openbare ruimtes – binnen en buiten - voor gemeenschappelijke initiatieven ter beschikking stellen en bewonersinitiatieven zekerheid bieden door langdurige afspraken en steun.

Deelname aan het publieke debat

TU Delft onderzoekers nemen vaak deel aan het publieke debat. Hieronder, als voorbeeld, een samenvatting van het essay “De woningcrisis in Nederland; achtergronden en oplossingen” van Peter Boelhouwer.

De TU Delft doet niet alleen onderzoek en onderwijs. Wetenschappers nemen ook deel aan het publieke debat. Een mooi voorbeeld hier is het door Prof. dr. Peter Boelhouwer, hoogleraar huisvestingssytemen⁵⁹, geschreven essay “De woningcrisis in Nederland; achtergronden en oplossingen”⁶⁰. Dit essay is parallel aan het advies van het Vision Team Wonen geschreven en is aanvullend op de vier handelingsperspectieven in dit advies.

Peter Boelhouwer benadert de huidige wooncrisis vanuit een woningmarktperspectief. Hij legt uit hoe de woningmarkt in Nederland werkt en hoe deze samenhangt met de verzorgingsstaat. Het essay biedt een analyse van de belangrijkste aspecten van de woningbouwproblematiek en hoe deze ontstaan zijn. Het besteedt uitgebreid aandacht aan het woningtekort, de startersproblematiek, de ongunstige positie van middeninkomens, het gebrek aan voor ouderen geschikte woonvoorzieningen en de woonlastenproblematiek in de huursector.

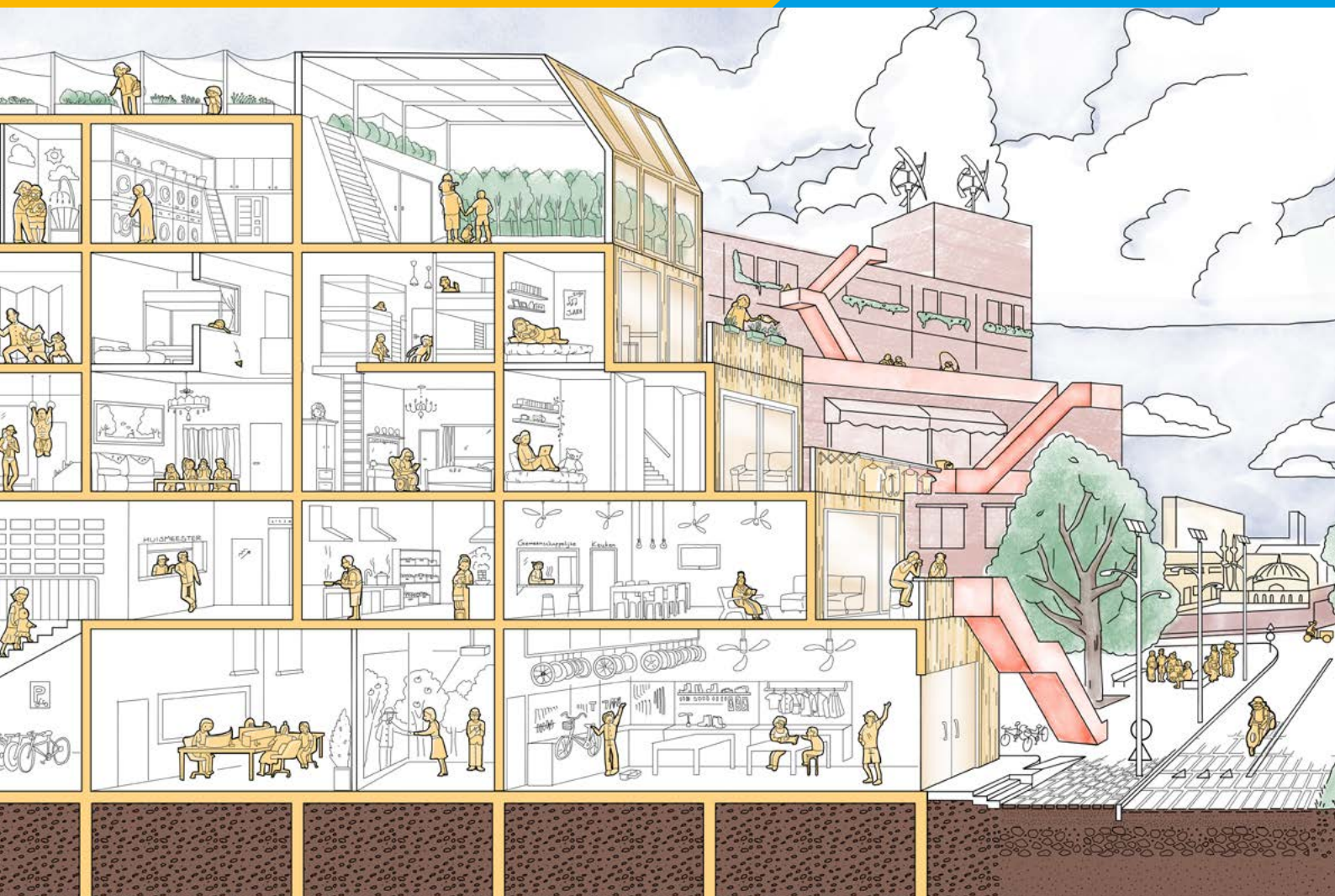
Boelhouwer pleit voor drie interventies om het bestaande tekort aan adequate woonruimte aan te pakken:

1. De politiek moet een visie ontwikkelen over de toekomstige huisvesting in Nederland. Boelhouwer stelt als uitgangspunten voor:
 - Invoering van een gelijke behandeling tussen huren en kopen (eigendomsneutraal woonbeleid).
 - Het afromen van waardeontwikkeling van grond door verandering van de bestemming;
 - Een door de politiek vastgestelde normering voor betaalbaarheid voor lage inkomensgroepen.
 - Een Rijksverantwoordelijkheid voor de ontwikkelingen op de woningmarkt.
2. De overheid dient de regie over volkshuisvesting te herpakken. Hiervoor moeten de juiste juridische instrumenten voor effectief beleid en versnelling van het proces ontwikkeld worden.
3. Voor de aanpak van de wooncrisis is een substantieel jaarlijks budget nodig. Financiering kan niet alleen komen van woonconsumenten. Overheidssteun is nodig.

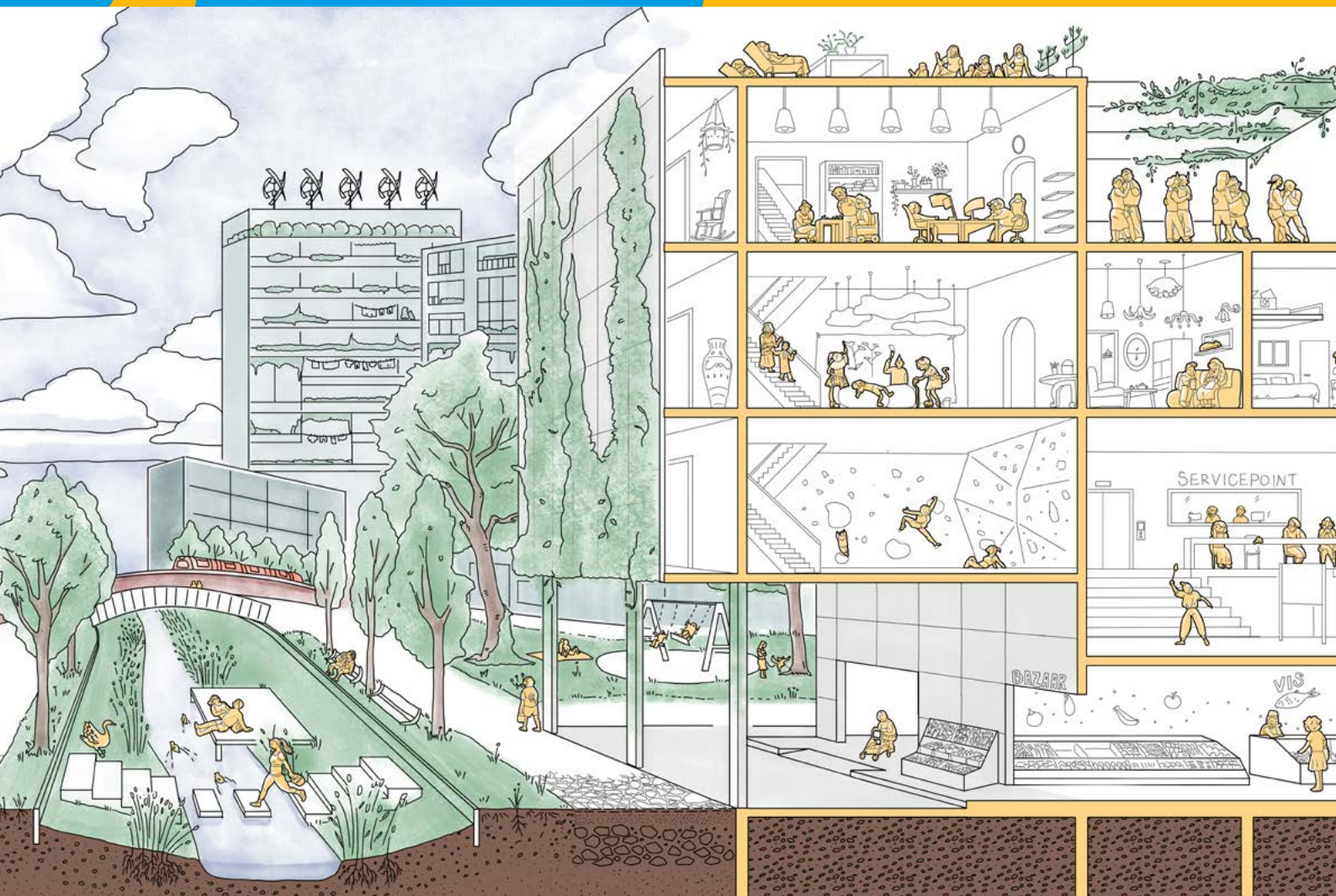
⁵⁹ <https://www.tudelft.nl/bk/over-faculteit/afdelingen/management-in-the-built-environment/organisatie/leerstoelen/housing-systems>

⁶⁰ Het volledige essay van hoogleraar Peter Boelhouwer is te lezen op de website Monitor Koopwoningmarkt: <https://monitor-koopwoningmarkt.nl/2023/10/30/de-woningcrisis-in-nederland-achtergronden-en-oplossingen/>





3. Variatie in woonvormen



“Diverser, verplaatsbaar, splitsbaar, samen te voegen en uit te breiden. Woningen moeten langdurig aan te passen zijn aan veranderende behoeften.”

In de Woon- en Bouwagenda heeft de nationale overheid (2022) ambitieuze doelen geformuleerd: tot 2030 1 miljoen nieuwe woningen realiseren en daarnaast honderdduizenden woningen verduurzamen. Deze doelen zijn zeer uitdagend en vragen veel

planning-, participatie- en productiecapaciteit. Nederland gaat de komende jaren veel geld investeren en materialen gebruiken om die doelstellingen te realiseren. Als TU Delft zien wij dat als een uitgelezen kans om woonruimte te realiseren die past bij de toekomstige woonbehoeftes, de transitie te maken naar een klimaatneutraal energiesysteem en naar een circulaire economie die stopt met het gebruik van niet-hernieuwbare grondstoffen en het produceren van afval.

3.1 Achtergronden

Passende woonruimten voor toekomstige wensen en behoeftes

De bevolkingsontwikkeling in Nederland verloopt niet rechtlijnig of regelmatig, maar de trend is duidelijk. De Nederlandse samenleving zit midden in een dubbele vergrijzing (meer 65-plussers én meer 80-plussers). Hierdoor neemt de druk op de zorg toe; er is meer zorg nodig maar er zijn minder mensen om die zorg te bieden.

Nederland wordt diverser en drukker. Die conclusie trekt *de Staatcommissie Demografische ontwikkelingen 2050* (2024). De commissie komt tot de conclusie dat voor Nederland een gematigde bevolkingsgroei richting 19 tot 20 miljoen inwoners richting 2050 het beste perspectief biedt op behoud van brede welvaart. Een lagere groei remt de economie af en een hogere groei verscherpt de scheidslijnen in onze samenleving en ondergraaft de sociale cohesie.

Diverse passende woonvormen

Ongeacht welk demografisch scenario: Nederland wordt diverser. Per saldo zorgt migratie voor groei van de bevolking. Ongeacht de omvang van migratie zal de Nederlandse samenleving zich moeten verhouden tot migranten. En omgekeerd geldt dat ook voor de nieuwkomers zelf.

Het aandeel eenpersoonshuishoudens is op dit moment al 40% en zal in de komende decennia alleen maar toenemen. Ook de vergrijzing is niet lineair. Die zal volgens de Staatscommissie de komende 10 tot 15 jaar toenemen, vervolgens stabiliseren en daarna wat afnemen (Staatscommissie Demografische ontwikkelingen 2050, 2024).

Nederlandse huishoudens worden gemiddeld steeds kleiner, maar de woningoppervlakte die we per persoon gebruiken is de afgelopen eeuw alleen maar gegroeid. In 1900 woonden we met gemiddeld 8 personen op 40m², dus 8m² persoon. Nu gebruiken we in Nederland gemiddeld 53m² per persoon. Dit is geen pleidooi om terug te gaan in de tijd, maar wel een oproep om kritisch na te denken over de ruimte die wij nodig hebben. Kan het efficiënter? Kan het slimmer?

Deze ontwikkelingen vragen volgens de Staatscommissie om een nieuwe woon- en bouwcultuur. De woonopgave draait om verbetering van de kwaliteit van leven in de bestaande bebouwde omgeving. Hiervoor is woonruimte nodig, gericht op een huishoudsamenstelling die steeds verandert door vergrijzing, migratie en toename van het aantal eenpersoonshuishoudens. De Staatscommissie pleit voor het faciliteren van meer gemeenschappelijke woonvormen, zodat daarin ook zorgvragen en maatschappelijk problemen zoals eenzaamheid kunnen worden geadresseerd.

Ook is meer flexibiliteit nodig, zowel in locatie als in type bouw. Bestaande woningbouw kan gebruikt worden om meer woningen te creëren, bijvoorbeeld door het optoppen of splitsen van woningen. Nieuwe flexibele en verplaatsbare woningen kunnen oplossingen bieden voor plekken waar gebruik van de locatie slechts tijdelijk mogelijk is of in situaties waar de woningvraag tijdelijk of onzeker is (bijvoorbeeld arbeidsmigratie, internationale studenten, asielzoekers, statushouders of vluchtelingen uit Oekraïne).

Elk van deze woonvormen zal op zichzelf de huidige wooncrisis niet oplossen. Maar in combinatie kunnen zij een grote bijdrage leveren aan toekomstig bestendig wonen in Nederland. Naast uitbreiden van de woningvoorraad is ook het zo efficiënt mogelijk gebruiken van bestaande woonruimte essentieel. Bijvoorbeeld door doorstroming op de woningmarkt te bespoedigen.

Bouwen kost geld en vraagt om heel veel grondstoffen. Flexibiliteit inbouwen in de woningvoorraad kan ervoor zorgen dat we niet meer materiaal gebruiken dan strikt noodzakelijk. Door zoveel mogelijk de bestaande bouw te benutten en gebruik te maken van *bio-based* bouwmaterialen kan een nieuwe bouwcultuur ook bijdragen aan het behalen van duurzaamheidsdoelstellingen die minder druk leggen op de schaarse ruimte en grondstoffen.

Net als de Staatscommissie pleit ook het Planbureau voor de Leefbaarheid (PBL, 2021) voor meer diversiteit in woonvormen. De demografische ontwikkeling richting meer eenpersoonshuishoudens betekent niet één-op-één een veranderende woonvoorkeur voor kleinere woningen. Door samengestelde gezinnen en co-ouderschap kunnen de woonbehoeften in het weekend of tijdens vakanties heel anders zijn dan door de weeks. Door Covid is thuiswerken toegenomen en nu een blijvend onderdeel van onze werk- en wooncultuur worden. Toekomstbestendige woonvormen vragen om een functieverbreding van de woning tot woon-, onderwijs-, zorg- en werkplek.

Het pleidooi voor het beter benutten van de bestaande woningbouw (Van Klaveren, Wassenberg, & Zonneveld, 2021⁶¹) maakt wel dat er een aanpassingsopgave boven op de nieuwbouwop-

gave komt. Een deel van de woningvoorraad zal nog aan de toekomstige kwaliteits- en gebruikswensen aangepast moeten worden. Deze aanpassings- vraag concurreert met de vraag naar nieuwbouwwoningen om de capaciteit in de bouwsector (PBL, 2021).⁶²

Veranderende woonwensen

Klimaatverandering zorgt ook voor strenge eisen aan onze woningen. Woningen moeten duurzamer met energie omgaan en, nog beter, nieuwe energie opwekken. Tegelijkertijd kan de klimaatverandering ook andere aanpassingen aan gebouwen nodig maken. We moeten zuiniger omgaan met water, overvloedig water afvoeren of dit inzetten voor huishoudelijk gebruik. Opwarming van de aarde maakt ook koeling van woningen in Nederland steeds relevanter wordt. Dit alles vraagt om innovatieve technische installaties. Die installaties gaan een steeds groter deel uitmaken van de woning, maar ook van de bouw- en onderhoudskosten.

61 Van Klaveren, S., Wassenberg, F., en Zonneveld, M. (2021). Beter benutten bestaande woningbouw. Den Haag: Platform31

62 Planbureau voor de Leefomgeving [PBL] (2021). Wonen na de verkiezingen. Het woningtekort wordt in de regio opgelost. Den Haag: PBL

3.2 Kansen

Variantie in woonvormen

Kans 1: Ondersteun diverse en flexibele woningbouwprojecten

De woonruimte, die nu door nieuwbouw of renovatie ontstaat moet voor een lange duur aansluiten (of aanpasbaar zijn) bij de, nu nog grotendeels onbekende, wensen en behoeftes van toekomstige generaties bewoners. Variatie is daarom nodig. Daarvoor moeten wij meer verschillende woningtypes bouwen en ervoor zorgen dat deze woningen aanpasbaar zijn en blijven. *One-size fits all* woningen bestaan niet, maar woningen zijn vaak wel geschikt voor gebruik door meerdere typen huishoudens. Nederland kent internationaal gezien bijvoorbeeld heel veel eengezinsrijtjeswoningen. Dat hier vaak geen gezinnen meer wonen, wil niet zeggen dat dit woningtype gedateerd is. Wellicht toont dit wel aan dat we er te veel van hebben en dat we die miljoenen ruime eengezinswoningen efficiënter kunnen gebruiken.

Innovatieve en diverse woontypologieën kunnen kleinere woningen aantrekkelijk en leefbaar maken. Woonruimten beter laten aansluiten bij de wensen en behoeften van bewoners kan bijdragen aan het efficiënter gebruik van ruimtes. Veel senioren willen passender wonen, maar wel betaalbaar en liefst in hun vertrouwende omgeving.

Passend wonen vraagt een ander perspectief op het gebruik van ruimten. Niet alle ruimten hoeven privé te zijn. Soms is het prima om ruimten te delen die je niet vaak gebruikt. Denk aan tuinen, bergruimten of slaapkamers voor gasten. Woonruimte hoeft ook

niet altijd permanent te zijn als de vraag dat ook niet is. Dit kan gelden voor internationale studenten, arbeidsmigranten, en voor statushouders die tijdelijke huisvesting nodig hebben in de fase tussen het AZC en het krijgen van permanente woonruimte. Delen kan bijdragen aan sociaal contact, aan onderlinge steun en daarmee aan welzijn.

Kans 2: Ondersteun collectieve en gemengde wooninitiatieven

In Nederland willen we snel meer woningen bouwen. Maar als we bouwen zonder na te denken over de manier waarop we willen samenleven, lossen we de fundamentele problemen van de woningmarkt niet op. Naast meer goede, betaalbare en duurzame woningen moeten huisvestingsoplossingen ook sociale banden versterken en zorg stimuleren. Collaboratieve woonvormen hebben de potentie om aan al deze voorwaarden te voldoen.⁶³

Collectieve wooninitiatieven zijn de afgelopen decennia gegroeid in reactie op een reeks crises, met name de verslechterende betaalbaarheid en beschikbaarheid van woningen, de achteruitgang van het milieu, verzwakte zorgstelsels en eenzaamheid. In tegenstelling tot landen als Zweden, Denemarken en Oostenrijk, heeft Nederland geen echte traditie op het gebied van collectieve woonvormen, maar is bezig met een voorzichtige opmars. Woningcoöperaties zijn opgenomen in de Woningwet en diverse gemeenten hebben actieplannen om collectieve woonvormen te

63 Diverse TU Delft experts hebben de impact van verandering in de ouderenzorg op de woonopgave onderzocht. Zie bijvoorbeeld: <https://www.zorgsaamwonen.nl/expert/birgit-jurgenhake>
<https://www.zorgsaamwonen.nl/artikel/geschied-wonen-voor-ouderen-twee-vliegen-een-klap>

ondersteunen (Gemeente Amsterdam (2019)⁶⁴; Gemeente Rotterdam (2019)⁶⁵. Platform31 (2022⁶⁶)).

De term collectieve woonvormen omvat een verscheidenheid aan modellen, zoals cohousing, wooncoöperaties, Community Land Trusts (CLT's) en Ecodorpen. Collectieve woonvormen zijn te realiseren in nieuwbouwprojecten maar ook via de transformatie van bestaande gebouwen tot collectieve woonvormen een veelbelovende ontwikkeling. De beschikbaarheid van onderbenutte of leegstaande gebouwen zoals scholen, pakhuizen en boerderijen in landelijke gebieden biedt mogelijkheden voor groepen mensen om deze gebouwen om te zetten in collectieve woonvormen, inclusief een mix van privéwoningen en verschillende soorten gedeelde binnen- en buitenruimtes, zoals gastenkamers, werkplaatsen of een bibliotheek (Czischke, Brysch, & Peute, 2023⁶⁷).

Collectieve woonvormen kunnen ook bijdragen aan meer kwaliteit en betere betaalbaarheid dan meer conventionele woningen. Als toekomstige bewoners betrokken zijn bij het ontwerp kunnen ze tot een gebouwontwerp komen dat aan al hun vereisten voldoet. Vaak zijn de investeringen lager en ook de onderhouds- en beheerkosten zijn op termijn lager. Anders dan bij top-down georganiseerde woningbouwprojecten komen toekomstige bewoners vaak samen tot creatieve oplossingen. Bijvoorbeeld door af te spreken gezamenlijke ruimtes later af te werken of door iedere bewoner verantwoordelijk te maken voor de eigen woningafwerking (Brysch, 2023⁶⁸).

Collectieve woonvormen kunnen helpen bij het ondersteunen van bewoners die zorg of wat aandacht nodig hebben. Zeker bij gemengde projecten kunnen bewonersgroepen elkaar steunen. Denk aan gemengde woonvormen waarin studenten en ouderen een aantal uren per week samen optrekken en woonprojecten waarin jongeren en statushouders verantwoordelijk zijn voor gezamenlijke activiteiten en beheer (Czischke & Huisman, 2018⁶⁹; Van der Horst, 2024⁷⁰).

Kans 3: Waarborgen van langdurige aanpasbaarheid van woningen

Aanpasbare woningen kunnen in veranderende ruimtelijke behoeftes voorzien en zo de noodzaak tot verhuizen verminderen. Flexibele woonruimte vergt aanpassingen op verschillende schalen. Als appartementen makkelijk gekoppeld en gescheiden kunnen worden, dan kunnen deze met veranderende behoeftes meebewegen. Dat vergt wel om slimme ontwerpkeuzes, losmaakbaarheid en toekomstbestendige aanpasbaarheid van modules, zoals toiletten, badkamers en keukens. Daarnaast stellen aanpasbare woningen hoge eisen aan brand- en geluidwering.

Verplaatsbare woningen kunnen een tijdelijke schil vormen voor verschillende bijzondere doelgroepen. Bij voorkeur kan deze tijdelijke woonvorm worden ingezet op plekken die wachten op transformeren van de bestemming.

64 Gemeente Amsterdam. (2019). Actieplan wooncoöperaties. Gemeente Amsterdam: Amsterdam

65 Gemeente Rotterdam. (2019). Actieplan coöperatieve woonvormen. Gemeente Rotterdam

66 Platform31. (2022). Evaluatie Actieplan coöperatieve woonvormen. Platform31: Den Haag

67 Czischke, D. Peute, M. & Brysch s. (2023). Together. Ruimte voor Collectief Wonen. Rotterdam NAI

68 Brysch S. (2023). *Towards a new Existenzminimum: Defining principles for the co-design of affordable collaborative housing*.

[Dissertation (TU Delft), Delft University of Technology]. A+BE | Architecture and the Built Environment. <https://doi.org/10.7480/abe.2023.23>

69 Czischke, D., Huisman, C. (2018). *Integration through Collaborative Housing? Dutch Starters and Refugees Forming Self-Managing Communities in Amsterdam In Urban Planning*, 3(4).DOI 10.17645/up.v3i4.1727

70 Van der Horst, L. (2024). *Reimagining Home: a Qualitative Research on Innovative Flex Housing Partnerships and Subsidies for Empowering Status Holder Integration* [TU Delft Afstudeerscriptie]

Flexibiliteit vergt vaak hogere investeringen aan het begin. Toch is het een investering die op termijn duurzamer en financieel aantrekkelijker is doordat het gebouw langer in de wisselende behoeften van bewoners kan voorzien. Financieringsvormen dienen meer rekening te houden met de kosten en opbrengsten gedurende de gehele levensduur (en bij flexwoningen meerdere levelscycli) van woningen. Ook het beheer van flexibele woongebouwen is belangrijk: wordt de flexibele potentie van een woning of gebouw daadwerkelijk gebruikt of wordt deze vergeten?

Op woning- en gebouwniveau worden al veel flexibele huisvestingsoplossingen ontwikkeld en aangeboden. De inpassing van projecten in de bestaande omgeving en de inrichting van de openbare ruimte van flexprojecten is een aandachtspunt, maar ook daar zijn positieve ontwikkelingen zichtbaar. Zo heeft Frits Palmboom, met steun van de Noord-Hollandse Bouwstroom (Kortweg: NH Bouwstroom) en de Federatie Ruimtelijke Kwaliteit⁷¹ een handreiking voor de stedenbouwkundige kwaliteit van industriële woningbouw gepubliceerd. In november 2023 publiceerde het College van Rijksadviseurs, eveneens met de Federatie Ruimtelijke Kwaliteit, een Architectonisch kader.⁷²

Stimuleer Open Bouwen

De vraag hoe gebouwen langdurig aanpasbaar kunnen blijven is niet nieuw. Nieuwbouw is nog te veel gericht op eenmaligheid. Hergebruik kost enorm veel materiaal en energie. Open Bouwen is een manier om op verantwoorde wijze (woon)gebouwen aan te passen in de tijd door een duidelijke scheiding te maken tussen de draagstructuur, de gevel, installaties en de binnenwanden van een gebouw.⁷³ Nieuwbouw die niet flexibel of aanpasbaar is,

is misschien nu goedkoper maar in de toekomst duurder vanwege vroegtijdig noodzakelijke renovaties. Nieuwbouw is de renovatie van de toekomst is. Onze gebouwen dienen daarom beter aanpasbaar te zijn en dat kan door meer open te bouwen.

Al in 1960 heeft de architect N. John Habraken voor het concept van 'Open Bouwen' gepleit.⁷⁴ In die tijd lag de focus van het 'open bouwen' op de bewoners en hun vrijheid om hun leefomgeving in te richten. Met alle uitdagingen die de circulaire economie, de energietransitie en klimaatadaptatie aan de woningbouw stellen krijgt het concept nu een nieuwe relevantie. Het gedachtegoed van Habraken is zeer actueel en dient verder te worden gebracht.

Om Open Bouwen goed in de maatschappij te verankeren dient door de bouwkolom meer onderzoek te worden gedaan. Ontwerpers, overheid, opdrachtgevers en bouwers dienen de handen ineen te slaan om industrialisering en digitalisering optimaal te integreren bij het (in)bouwen. Daar zitten de kansen.

Draagstructuren hebben een veel langere levensduur en sloop je niet na een paar decennia. Kijk maar naar de grachtenpanden in Amsterdam. Die structuren staan er al eeuwen en worden telkens aangepast. Die waarde is onbetwist. Open Bouwen nu implementeren kan een grote innovatie voor onze ontwerp- en bouwindustrie betekenen. Het is meer toekomstbestendig en bevordert circulariteit en goed hergebruik. Daarbij kan eveneens een slag worden gemaakt om passende woonvormen te realiseren voor steeds diverser wordende huishoudens, in alle soorten, maten en levensfasen.

71 <https://www.ruimtelijkekwaliteit.nl/informatief/publicaties/item?id=41>

72 <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/adviezen-publicaties/publicatie/2023/11/21/architectonisch-kader-ruimtelijke-kwaliteit-bij-industriele-woningbouw>

73 <https://www.openbuilding.co/manifesto>

74 Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen: Het einde van de massawoningbouw*. Amsterdam: Scheltema en Holkema

Ondersteun de transformatie van gebouwen naar woningen

Ook wanneer gebouwen niet aanpasbaar zijn gebouwd is het mogelijk om ze een nieuw leven te geven. Wanneer gebouwen niet volgens de eerdergenoemd principes van het Open Bouwen zijn gerealiseerd, is het toch mogelijk om ze een nieuw leven te geven. Zo'n transformatie zal waarschijnlijk uitdagender zijn, maar niet onmogelijk. Zeker niet als die gebouwen maatschappelijk worden gewaardeerd, erfgoedwaarde hebben of zijn aangemerkt als gemeentelijk of rijksmonument.

Met steun van het ministerie van BZK heeft de TU Delft het Boek 'Transformatie naar Woningen' gepubliceerd. Deze uitgave presenteert een scala aan mogelijkheden om bestaande, meestal niet residentiële gebouwen een toekomstbestendige woonfunctie te geven (Remoy, Van Bortel, Heurkens en Van Venrooij, 2024⁷⁵).

Ook woningen kunnen getransformeerd worden, bijvoorbeeld door ze te splitsen of samen te voegen. Nieuwe ruimte voor wonen moet aansluiten bij toekomstige woonbehoeftes, ook als deze veranderen. Als woonruimte divers en flexibel is, dan draagt dit bij aan twee grote opgaven: de transitie naar een klimaat-neutraal energiesysteem en naar circulair grondstof gebruik.

75 Remoy, H., Van Bortel, G., Heurkens, E. en Van Venrooij, R. (2024). Transformatie naar woningen. Delft: TU Delft Open

3.3 Advies en taken

Voor het maken van diverse, flexibele en aanpasbare woonruimtes

Woongebouwen moeten langdurig bij de veranderende wensen van bewoners aansluiten.

- Het woningaanbod moet niet allen in grootte en prijs, maar ook in soort en vorm diverser worden, om recht te doen aan de diversiteit aan woonwensen.
- Woongebouwen moeten langdurig aanpasbaar zijn, zodat woningen makkelijk gesplitst, samengevoegd of uitgebreid kunnen worden.
- Er moet meer ruimte komen voor collectieve woonprojecten als onmisbaar deel van het woningaanbod.

We eindigen ieder hoofdstuk met concrete taken voor overheden, kennisinstellingen en professionals om aan te zetten tot actie. Voor het realiseren van weerbare wijken zien wij de volgende taken:

Gemeenten, provincies en het rijk moeten bij de sturing van het woningaanbod inzetten op een diverser aanbod aan woontypes en woonvormen.

Het rijk kan de aanpasbaarheid van bestaande woningen vergroten door regelgeving rond het splitsen en samenvoegen van woningen te herzien.

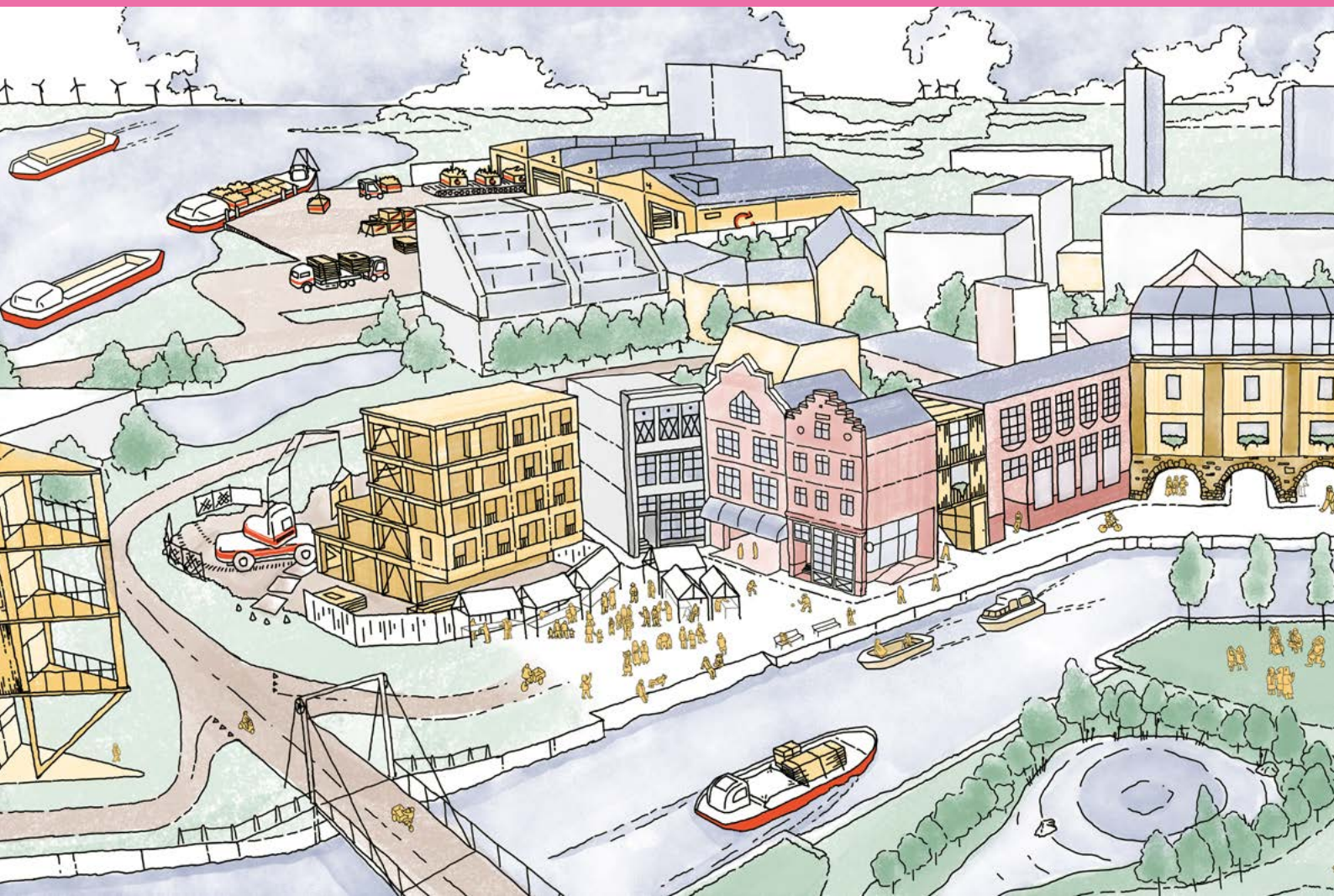
Kennisinstituten kunnen beide ontwikkelingen ondersteunen door onderzoek naar woonvormen en de vertaling hiervan naar onderwijs en praktijk.

Om het aantal collectieve woonprojecten te laten groeien kan **het rijk** deze door passende regelgeving beter ondersteunen. Ook hier ligt een rol voor *kennisinstituten* in kennisontwikkeling en kennisdeling.

TU DELFT KENNISCENTRA EN SAMENWERKINGSVERBANDEN

De TU Delft werkt in verschillende kenniscentra en partnerschap met anderen samen aan de woonopgave. Zo bundelen we onze kennis. Deze Visie op Wonen bevat bovenal een oproep om met ons samen te werken. Om samen te gaan bouwen, letterlijk en figuurlijk. Hieronder vind je verbanden waarin we werken.

- **Het Vision Team Wonen**
Contact: visionteamwonen@tudelft.nl
Website: www.tudelft.nl/over-tu-delft/strategie/vision-teams/wonen
- **TU Delft Circular Built Environment Hub**
Website: www.tudelft.nl/bk/onderzoek/onderzoeksthemas/circular-built-environment
- **TU Delft Colab Research, Knowledge hub on Collaborative Housing**
Website: <https://co-lab-research.net>
- **TU Delft Expertisecentrum Woningwaarde**
Website: www.tudelft.nl/bk/samenwerken/kenniscentra/expertisecentrum-woningwaarde
- **1Mhomes**
Website: www.tudelft.nl/en/architecture-and-the-built-environment/research/research-at-bk-bouwkunde/1m-homes
- **Platform Gebiedsontwikkeling.Nu**
Participatie met de Stichting Kennis Gebiedsontwikkeling (SKG)
Website: www.gebiedsontwikkeling.nu
- **Resilient Delta**
Onderdeel van Convergence, het samenwerkingsverband tussen de TU Delft, Erasmus Universiteit Rotterdam en Erasmus MC.
Website: convergence.nl/resilient-delta
- **TU Delft Design for Values**
Website: www.delftdesignforvalues.nl



4. Circulair en modulair ontwerpen en bouwen



“Ingrijpende veranderingen in de bouw zijn nodig om de woonopgave aan te pakken en tegelijkertijd klimaatverandering in te perken. Anders bouwen kan leiden tot een circulaire toekomst.”

De nieuwbouw en renovatie van woningen is nodig voor het oplossen van de woningnood. Maar de manier waarop we bouwen en renoveren vereist ook aandacht. Als de huidige manier van bouwen verandert, dan kan dit tevens een belangrijke bijdrage leveren aan het beperken van klimaatverandering en aan het verminderen van ons verbruik van grondstoffen. Anders bouwen kan leiden naar een circulaire toekomst.

4.1 Achtergronden

Er zijn ingrijpende veranderingen nodig in een verouderde manier van bouwen

De bouw van woningen is een complex proces waarin bouw-elementen, bouwmaterialen, bouwprocessen, bouwbedrijven, bouwregelgeving en het ontwerp van gebouwen allemaal met elkaar samenhangen en van elkaar afhankelijk zijn. Dit wordt duidelijk zodra een verandering in 'de bouw' voorgesteld wordt. De vernieuwde interesse in houtbouw is hier een voorbeeld van. Een ogenschijnlijk kleine verandering in bouw materiaal vergt een ander bouwproces van de bouwbedrijven, een ander ontwerp van gebouwonderdelen door ontwerpers en ingenieurs moeten er rekening mee houden dat een houten gebouw anders reageert op hitte, koude en geluid dan een betonnen of stenen gebouw. Veel partijen moeten dus hun werkwijze aanpassen en de juiste kennis in huis halen.

Toch zijn ingrijpende veranderingen in de bouw nodig om klimaatverandering in te perken en tegelijkertijd de woonopgave aan te pakken. De productie van belangrijke bouwmaterialen als beton en staal is zeer energie-intensief en zorgt voor veel schadelijke emissie. Transport van materiaal naar de bouwplaats en de verdere behandeling op de bouwplaats zijn ook bron van CO₂-uitstoot en stikstof. De zo nodige transitie naar een circulaire economie vereist dat gebouwen en gebouwdelen gerecycled moeten kunnen worden. De woonopgave heeft er baat bij als de bouw van woningen efficiënter en daarmee waar mogelijk sneller en goedkoper wordt.

Circulair bouwen

Nederland is op weg naar een circulaire economie waarin grondstoffen hergebruikt worden.⁷⁶ In deze transitie is een grote taak neergelegd voor de Nederlandse bouwsector. Deze is immers naar schatting verantwoordelijk voor 50% van het grondstoffenverbruik van Nederland en een groot deel van alle afval.⁷⁷

Circulair bouwen vergt een transitie van de bouwsector. De nadruk daarbij ligt op het realiseren van hoogwaardig(er) hergebruik in alle deelmarkten van de bouw. Een andere manier kan zijn het toepassen van biobased materialen, materialen die 'oneindig' beschikbaar zijn, zoals hout, hennep, olifantsgras etc. Het betekent dat er een nieuwe markt op gang komt, waarin ketenpartners op een andere manier samenwerken. Een markt met nieuwe technieken, waarin andere producten en diensten zijn vereist. Een financiële impuls, innovatieve financieringsvormen en andere aanbestedingsvormen zijn nodig. Aanpassing van wet- en regelgeving is onontbeerlijk. Opleidingen zullen nieuwe kennis en vaardigheden moeten gaan ontwikkelen en uitdragen. Transitieagenda Circulaire Bouweconomie, 2018⁷⁸

⁷⁶ Uitvoeringsagenda Circulaire Economie (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020)

⁷⁷ Transitieagenda Circulaire Bouweconomie (Nelissen et al., 2018)

⁷⁸ Transitieagenda Circulaire Bouweconomie (Nelissen et al., 2018)

Er zijn twee principes van circulair bouwen die elkaar versterken: hergebruik van componenten en materialen en de inzet van circulaire bio-based materialen.

Demontabel bouwen

Hoogwaardig hergebruik van grondstoffen in de bouw wordt mogelijk wanneer gebouwdelen, wanneer zij aan vervanging toe zijn, makkelijk verwijderd kunnen worden en de gebruikte bouwmaterialen in dat gebouwdeel goed van elkaar gescheiden en hergebruikt kunnen worden. Hergebruik van gebouwdelen heeft daarbij de voorkeur boven hergebruik van het bouw-materiaal.⁷⁹ Dit eist niet alleen innovatie tijdens het sloopproces. Een gebouw moet immers al op de tekentafel zo ontworpen worden dat alle onderdelen later makkelijk gedemonteerd en hergebruikt kunnen worden.

Bio-based materialen

De inzet van natuurlijke materialen is een andere manier om circulariteit in de bouw te bereiken. Zulke 'bio-based' materialen groeien, kunnen geoogst worden en in de bouw gebruikt worden als draagconstructie (bijvoorbeeld hout) of isolatiemateriaal (bijvoorbeeld schimmeldraden⁸⁰). Deze materialen slaan tijdens de groei CO₂ op. Zolang een bio-based materiaal in het gebouw blijft, heeft dit dus een dempend effect op de totale CO₂ uitstoot van de bouwsector.

Zoals in de transitieagenda Circulair Bouwen omschreven eisen deze twee principes van circulair bouwen een goede samenwerking van alle betrokkenen partijen.⁸¹ Dat geldt voor nieuwbouw even goed als voor de renovatie van de bestaande woningvoorraad.⁸² Daarnaast zijn er ook praktische uitdagingen. Zo kan het 'demonteerbare bouwen' meer voorbereiding nodig hebben en

meer kosten met zich meebrengen dan conventionele bouw. En een lichte bouw van hout heeft minder massa en kan daardoor makkelijker doorlatend zijn voor warmte en geluid.

Industrieel, Flexibel en Demontabel bouwen

Bij de bouw van nieuwe woningen zet het Ministerie van Buitenlandse Zaken en Koningsrijkrelaties onder meer in op industrieel, flexibel en demontabel bouwen (IFD)⁸³. Hierbij komen de voordelen van het circulaire, demontabele bouwen samen met de voordelen van het fabriceren van grote delen van gebouwen in een fabriek. Het principe hierachter is niet nieuw. Uiteraard worden onderdelen als ramen of technische installaties al heel lang in de beschermde omgeving van een werkplaats gemaakt en dan op de bouwplaats gemonteerd. Nieuw is dat inmiddels grote gebouwdelen zoals daken, grote gevelelementen of complete bouwmodules met vloeren, wanden, kozijnen, plafonds en gevels voorgefabriceerd worden in een fabriek.

Industrieel bouwen kan de bouwtijd op locatie aanzienlijk verminderen. Ook wordt de uitstoot van CO₂ en stikstof en de geluidsoverlast op de bouwplaats beperkt. Wel vraagt deze bouwwijze een flinke investering in de fabriek waarin de onderdelen gefabriceerd worden.⁸⁴ Daarnaast kan het seriële produceren leiden tot monotone gebouwen. Voorbeelden uit de wederopbouwfase in Nederland laten velen twijfelen aan de industriële bouw.

79 <https://www.rvo.nl/onderwerpen/r-ladder>

80 <https://www.tudelft.nl/stories/articles/de-nieuwe-binnenwand-demontabel-duurzaam-en-puur>

81 <https://www.tudelft.nl/stories/articles/patronen-doorbreken-voor-circulaire-bouw>

82 <https://www.tudelft.nl/stories/articles/stappen-maken-naar-circulair-renoveren>

83 <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/circulair-en-industrieel-bouwen>

84 Economisch Instituut voor de Bouw: Industrieel bouwen en de bouwwereldsmarkt (Economisch Instituut voor de Bouw, 2023)

4.2 Kansen Opschalen!

De woningopgave en de nodige transitie in de bouw kunnen elkaar juist nu versterken, maar dat eist een sterke impuls van de overheid en een brede samenwerking van verschillende partijen die bij de bouw zijn betrokken.

Kans 1: een samenwerkingsplatform voor het opschalen van IDF bouwen

Als de bouwsector in Nederland nu op grote schaal inzet op industrieel, demontabel en flexibel bouwen, dan kan de grote bouwopgave ervoor zorgen dat deze manier van bouwen rendabel wordt. De technische uitdagingen hebben een brede samenwerking nodig van bouwbedrijven, ontwerpers, ingenieurs, opdrachtgevers. De overheid moet hierin de nodige impulsen geven en de kennisinstituten moeten deze transitie met ontwerp-kennis, technische expertise, innovaties en kennis van verandings- en participatieprocessen ondersteunen.

Het industriële, demontabele en flexibele bouwen kan op vier manieren helpen bij het woningvraagstuk.

- Allereerst kan de bouwperiode ingekort worden. Wel vraagt dat om een essentieel andere inrichting van de werkvoorbereiding.
- In gebieden waar bouwactiviteiten belemmerd worden door de stikstofproblematiek kan industrieel bouwen uitkomst bieden. Bij deze bouwmethode komt immers lokaal minder stikstof vrij.

- Als delen van gebouwen vervangen kunnen worden, kan dat sloop uitstellen waardoor de levensduur van de andere bouwdeelen wordt verlengd. Dit kan voor langer waardenbehoud zorgen en daarmee een andere financiering mogelijk maken. Concrete oplossingen om dit mogelijk te maken ontbreken nog.
- IFD kan zorgen voor een kortere planningstijd. Als industrieel gebouwde woningen bij oplevering van de fabriek het stempel “voldoet aan Bouwbesluit” kunnen krijgen, dan hoeft hiervoor geen aparte vergunningstoets door de gemeente gedaan te worden. Wel vraagt de toets van de ruimtelijke kwaliteit nog nadrukkelijk nadere uitwerking.⁸⁵

Kans 2: serieel bouwen met souplesse

De vrees voor monotonie door industrieel bouwen is zeker niet ongegrond. Uiteindelijk geldt hier hetzelfde als bij traditioneel gebouwde woningen, die vaak genoeg tot eentonige wijken leiden: stedenbouwkundige inpassing is cruciaal voor ruimtelijke kwaliteit. Frits Palmboom geeft in samenwerking met het van het College van Rijksadviseurs hiertoe een aanzet: “Woningbouw draait niet alleen om individueel woongenot, maar bepaalt ook de collectieve leefkwaliteit van buurten, steden en dorpen waar we in wonen.”⁸⁶ Een modulair ontwerp heeft op de juiste plekken maatwerk nodig om zo voor variatie en goede ruimtelijke inpassing te zorgen. De opgave ligt hier aan twee kanten: ontwerpers moeten goed met de mogelijkheden en beperkingen van industrieel bouwen omgaan en de bouwers moeten maatwerk toestaan en variatie mogelijk maken.

⁸⁵ Essay “De woningcrisis in Nederland. Achtergronden en oplossingen” (Boelhouwer, 2023)

⁸⁶ Ruimtelijke kwaliteit bij fabrieksmatige woningbouw (Palmboom, 2023)

Kans 3: financiering passend circulaire levenscycli

Flexibiliteit, circulariteit en aanpasbaarheid vergen soms extra investeringen die zich veelal later terugverdienen. Conventionele vormen van waardebeoordeling en financiering zijn daar veelal niet op ingericht. Soms is het rendement (positief of negatief) niet financieel maar heeft het een effect op onze maatschappij of ons milieu. De overheid kan helpen om die toekomstige baten en lasten te stimuleren door subsidiering of belastingheffing,

Een meer integrale, lange termijn kijk op investeringen, waarde en kosten is nodig. Alle opbrengsten en baten gedurende de totale levenscyclus van een gebouw en de samenstellende gebouw-componenten en materialen moeten meetellen. Bijvoorbeeld door bij de bepaling van de WOZ-waarde en bij vastgoedexploitatie-berekeningen uit te gaan van de waarde, de kosten en de opbrengsten over de totale levenscyclus van gebouwen, de grond en de gebruikte materialen.

Begrippen als *Total Costs of Ownership* (TCO) en Life Cycle Costs (LCC) moeten meer gebruikelijk worden bij het financieren en beheren van gebouwen. Daarbij is het ook belangrijk dat externe kosten worden meegenomen, bijvoorbeeld door de CO₂-uitstoot te belasten die samenhangt met de bouw en het gebruik van een gebouw.

4.3 Advies en taken

voor circulair en modulair bouwen en ontwerpen

De woonopgave kan in de **bouwsector** de transitie versnellen naar nieuwe, duurzamere en circulaire bouwmethodes.

- Het opschalen van Industrieel, Flexibel en Demontabel bouwen (IFD) heeft een brede samenwerking nodig van de bouwsector, opdrachtgevers, ontwerpers, ingenieurs en onderzoekers.
- IFD bouwen moet altijd met oog voor ruimtelijke kwaliteit en ruimte voor maatwerk.
- De voordelen van langdurige aanpasbaarheid van gebouwen voor duurzaamheid en waardebehoud moeten weerklank vinden in de financiering van deze projecten.

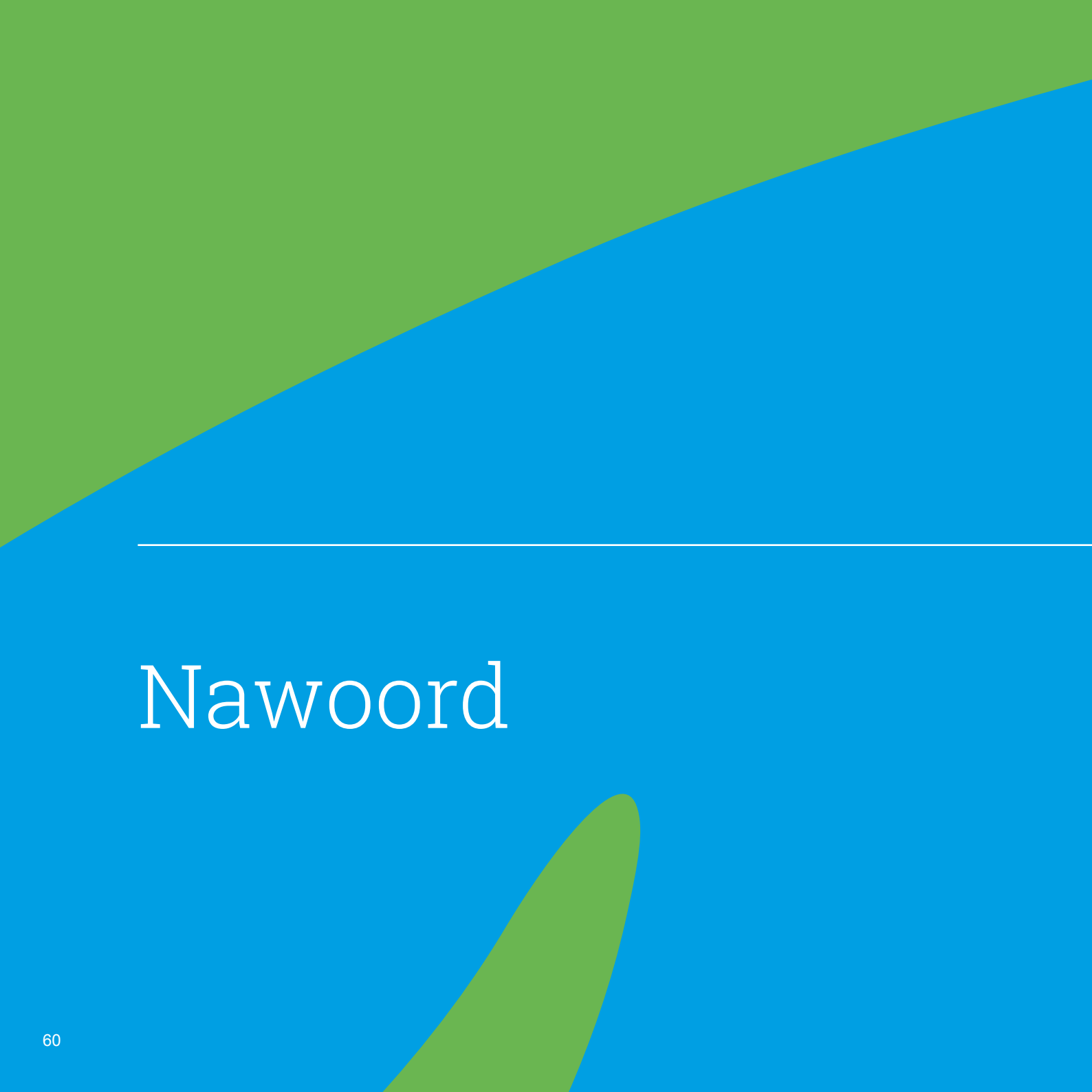
We eindigen ieder hoofdstuk met concrete taken voor overheden, kennisinstellingen en professionals om aan te zetten tot actie. Voor het realiseren van een variatie aan woonvormen zien wij de volgende taken:

Het rijk en kennisinstututen zijn de aangewezen partners voor het opzetten van een platform waarin alle partijen samen aan de opschaling van IFD bouwen werken.

Gemeentes moeten juist bij IFD-bouwprojecten samen met **ontwerpers** toezien op ruimtelijke kwaliteit.

Het **rijk** en **gemeentes** moeten door belastingen en grondexploitatie de ecologische en maatschappelijke baten van langdurig aanpasbare bouwprojecten waarderen en ondersteunen.





Nawoord

Van toekomst- perspectief naar handelen

Een oproep

Voor iedereen een goede en betaalbare woning; een toekomstperspectief dat zo snel mogelijk realiteit moet worden. We staan als maatschappij voor een grote en complexe opgave. Als we terugkijken, zien we dat deze opgave ook in de vorige eeuw meerdere malen urgent naar voren is gekomen en daarmee beslist niet nieuw is. De context waarin vandaag naar antwoorden moet worden gezocht is echter wel nieuw, en lijkt weerbarstiger dan ooit.

Er is niet één oplossing nodig, maar vele

Dit advies wil een overzicht bieden van een veelheid aan perspectieven en kansen die nodig zijn om antwoorden te vinden. Het kan nooit volledig zijn. Wat het document duidelijk maakt, is dat voor daadwerkelijke stappen kennis gebundeld moet worden en voor iedereen beschikbaar moet komen, van bewoner en woningzoeker tot ontwikkelaar en bouwer, van onderzoek en onderwijs tot aan woningcorporaties en de overheid.

Met dit advies wil de TU Delft een belangrijke stap zetten om kennis te bundelen en te delen, ter ondersteuning van alle partners die betrokken zijn bij het realiseren van goed wonen en leven. In deze publicatie staan verwijzingen naar onderzoeksresultaten, boeken, websites en contactgegevens. Veel kennis wacht te lang op toepassing. Er wordt veel gepraat en geschreven, maar te weinig kennis uitgewisseld en gebundeld, samengewerkt, geëxperimenteerd, geleerd en opgeschaald en uiteindelijk gerealiseerd.

Er zijn nieuwe stappen nodig en hierbij hebben wij zonder meer ook de overheid nodig. Het is daarom dat wij dit visiedocument ook als eerste richten aan beleidsmakers op landelijk, provinciaal en lokaal niveau. Vanuit het perspectief van onderzoek en onderwijs van de TU Delft brengen de opstellers van dit advies een aantal handelingsperspectieven naar voren om de kennis te activeren en in concrete voorstellen en oplossingen uit te werken. Drie concrete acties lopen als een rode draad door dit advies.

1. Bied kansen aan een nieuwe generatie ontwerpers

Er is bij onze studenten veel kennis en vooral ambitie om bij te dragen aan het woningvraagstuk. Wij leiden studenten op tot innovatieve en geëngageerde ontwerpers. Helaas is het voor nieuwe generaties alumni niet makkelijk hun kennis en kunde in de praktijk te brengen.

Nederland heeft buiten de grenzen nog steeds een grote reputatie als land van vernieuwende en hoogwaardige woningbouw. De realiteit is momenteel dat veel bouwers en ontwikkelaars vasthouden aan beproefde maar verouderde ontwerp- en uitvoeringsprincipes die geen antwoord geven op de vragen van vandaag.

Open oproepen en prijsvragen met uitvoeringskansen die toegankelijk zijn voor nieuwe generaties ontwerpers moeten ingezet worden om ruimte te bieden aan vernieuwing en experiment. Ook woningcorporaties spelen hierbij een grote rol. In het verleden kwam vernieuwing in de woningbouw veelal juist tot stand door inzet van corporaties die open stonden voor nieuwe ideeën. Als we onze reputatie uit het verleden weer waar willen maken is veel actie nodig, maar ook mogelijk!

2. Maak op alle schalen gebruik van ontwerpend onderzoek

De complexiteit en gelaagdheid van de woonopgave en de noodzaak tot creativiteit, innovatie en actie, vraagt om ontwerpend onderzoek; van landschap en stad tot buurt en woning, van grootschalige infrastructuur tot het kleinste bouwtechnische detail. Kritische verkenning en analyse van de opgave voor duurzame ruimtelijke planning en gebiedsontwikkeling moet veel directer gekoppeld worden aan concrete ontwerp- en uitvoeringsvoorstellen. Op de TU Delft zijn hier sinds lange tijd methoden voor opgezet die goed bruikbaar zijn gebleken. Deze moeten breder gedeeld en toegepast worden.

3. Zet een Kenniscentrum Wonen op

De TU Delft wil graag voortrekker zijn in het opzetten van een Kenniscentrum Wonen om kennis te bundelen en te verspreiden. Hiervoor heeft zij uiteraard de overheid en andere partijen nodig. De noodzakelijke ingrijpende veranderingen in ruimtelijke planning, het ontwerp en de bouw kunnen alleen tot stand komen met een brede alliantie van partners. Dit is een grote operatie, die niet alleen aan de markt overgelaten kan worden, maar vraagt om een sterkere rol voor andere segmenten in de maatschappij: overheid, burgers, gemeenschappen, het gehele maatschappelijk middenveld.

Ook hier zijn voorbeelden te vinden uit Nederlands roemrijke geschiedenis van planning, ontwerp en realisatie van onze leefomgeving. Denk aan de wederopbouw en de opzet van het Bouwcentrum als open informatiebron. In ons tijdperk van digitalisering, data en AI kan op innovatieve wijze opnieuw alle relevante informatie om de grote woningopgave verzameld worden en beschikbaar gesteld.

Tot slot

Er is niet één enkele oplossing, maar er zijn er vele nodig. Zo is er ook actie op heel veel gebieden nodig. Met de drie hierboven voorgestelde acties kunnen we gezamenlijk de reputatie van ons land als voorloper in beleid en ontwerp met betrekking tot gebiedsontwikkeling, woningbouw en volkshuisvesting nieuw leven inblazen. En de noodzakelijke stappen zetten om te bereiken dat er voor iedereen in ons land een goed en betaalbaar thuis is, in een aantrekkelijke, gezonde en veilige leefomgeving.

Prof.ir. Dick van Gameren

Decaan Faculteit Bouwkunde | TU Delft

Referenties

Bibliografie

- Ahmed, I., van Esch, M., & van der Hoeven, F. (2023). Heatwave vulnerability across different spatial scales: Insights from the Dutch built environment. *Urban Climate*, 51. doi:10.1016/j.uclim.2023.101614
- Al Sader, N. (2023). *Entrepreneurial citizenship in urban regeneration* [Dissertation (TU Delft), Delft University of Technology]. A+BE | Architecture and the Built Environment. <https://doi.org/10.7480/abe.2023.16.7169>
- Boelhouwer, P. (2023). De woningcrisis in Nederland. Achtergronden en oplossingen. Retrieved from: <https://monitor-koopwoningmarkt.nl/2023/10/30/de-woningcrisis-in-nederland-achtergronden-en-oplossingen/>
- De Boer, H., Van der Wouden R. (2019). *De stad van de toekomst*. BNA. <https://bna.nl/documenten/de-stad-van-de-toekomst>
- Brysch S. (2023). *Towards a new Existenzminimum: Defining principles for the co-design of affordable collaborative housing*. [Dissertation (TU Delft), Delft University of Technology]. A+BE | Architecture and the Built Environment. <https://doi.org/10.7480/abe.2023.23>
- Czischke, D. Peute, M. & Brysch s. (2023). *Together. Ruimte voor Collectief Wonen*. Rotterdam NAI
- Czischke, D., Huisman, C. (2018). *Integration through Collaborative Housing? Dutch Starters and Refugees Forming Self-Managing Communities in Amsterdam* In *Urban Planning*, 3(4). DOI 10.17645/up.v3i4.1727
- Duflos, M., De Boer, H., Dillon Peynado, T., Van Acker, M., Debrock, S. (2022) *Ontwerpen vanuit de doorsnede: de ondergrond als bouwsteen voor de toekomstbestendige stad*. Mechelen: Public Space.
- Economisch Instituut voor de Bouw. (2023). *Industrieel bouwen en de bouwarbeidsmarkt: Het potentieel en de gevolgen van industriële woningbouw*. Retrieved from <https://www.eib.nl/nieuws/industrieel-bouwen-snel-goedkoper-maar-beperkt-toepasbaar/>
- Feinberg, A., Ghorbani, A., & Herder, P. (2021). Diversity and Challenges of the Urban Commons: A Comprehensive Review. *International Journal of the Commons*, 15(1). doi:10.5334/ijc.1033
- Feinberg, A., Ghorbani, A., & Herder, P. M. (2020). Commoning toward urban resilience: The role of trust, social cohesion, and involvement in a simulated urban commons setting. *Journal of Urban Affairs*, 45(2), 142-167. doi:10.1080/07352166.2020.1851139
- Habraken, N.J. (1961). *De dragers en de mensen: Het einde van de massawoningbouw*. Amsterdam: Scheltema en Holkema
- Harbers, M., & Heijnen, V. (2022). *Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening*. Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-en-bodem-sturend>
- Hausleitner B., Hill A., Domenech T., Muñoz Sanz V. (2022) Urban Manufacturing for Circularity: Three Pathways to Move from Linear to Circular Cities. In: Amenta L., Russo M., van Timmeren A. (eds) *Regenerative Territories*. *GeoJournal Library*, vol 128. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78536-9_5
- Hooimeijer, F., Diaz, A., Bortolotti A., Ke, Q, J., Vander Heuven J, and Bicker J. (2022). Design & assessing the flood risk management paradigm shift: an interdisciplinary study of Vlissingen, the Netherlands. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*. Pages 1-22
- Interdepartementaal Beleidsonderzoek Vermogensongelijkheid (IBO) (2022). *Licht uit, spot aan: vermogensongelijk.* IBO Vermogensongelijkheid: Den Haag
- Kluck, J., Kleerekoper, L., Klok, L., Loeve, R., Bakker, W., & Boogaard, F. (2017). *De klimaatbestendige wijk: Onderzoek voor de praktijk*. (Publicatiereeks Faculteit Techniek; No. 10). Retrieved from: <https://monitor-koopwoningmarkt.nl/2023/10/30/de-woningcrisis-in-nederland-achtergronden-en-oplossingen/>
- Kramer, M., Ooms, M., Kerklingh, A., Erwin, S., Kleerekoper, L., Kluck, J., & Schoonderbeek, J. (2023). *Gezonde koele buitenruimte in dichtbevolkte wijken: Rapportage van het onderzoek naar richtlijnen voor een koelteplek*. Retrieved from Den Haag: <https://www.platform31.nl/artikelen/gezonde-koele-buitenruimte-in-dichtbevolkte-wijken/>

- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, & Jonge, H. d. (2022). *Nationale regie in de ruimtelijke ordening*. (2022-0000268154). Den Haag: Rijksoverheid Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/05/17/kamerbrief-over-nationale-regie-in-de-ruimtelijke-ordening>
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2022). Programma Mooi Nederland. Den Haag: Ministerie van BZK.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2020). *Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie*. Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/documenten/rapporten/2020/09/25/uitvoeringsprogramma-2020-2023>
- Moghadam, Y, Demirkan, H., en Spohrer, J. (2018) *T-shaped professionals: Adaptive innovators*. Business Expert Press
- Nelissen, E., Griendt, B. v. d., Oppen, C. c. v., Ingrid Pallada, Wiedenhoff, J., Jeroen van der Waal, . . . Bögl, T. (2018). *Transitieagenda Circulaire Bouweconomie*. Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/documenten/rapporten/2018/01/15/transitieagendas-bij-kamerbrief-over-grondstoffenakkoord>
- Palmboom, F. (2023). *Ruimtelijke kwaliteit bij fabrieksmatige woningbouw: Federatie Ruimtelijke Kwaliteit*. Retrieved from: <https://monitor-koopwoningmarkt.nl/2023/10/30/de-woningcrisis-in-nederland-achtergronden-en-oplossingen/>
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2003). *De ongekende ruimte verkend*. Retrieved from: <https://monitor-koopwoningmarkt.nl/2023/10/30/de-woningcrisis-in-nederland-achtergronden-en-oplossingen/>
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2021a). *Grote opgaven in een beperkte ruimte. Ruimtelijke keuzes voor een toekomstbestendige leefomgeving*. Retrieved from: <https://www.pbl.nl/publicaties/grote-opgaven-in-een-beperkte-ruimte>
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2021b). Notitie: *Wonen na de verkiezingen. Het woningtekort wordt in de regio opgelost*. Retrieved from <https://www.pbl.nl/publicaties/wonen-na-de-verkiezingen>
- Platform31. (2022). Evaluatie Actieplan coöperatieve woonvormen. Platform31: Den Haag
- Remoy, H., Van Bortel, G., Heurkens, E. en Van Venrooij, R. (2024). *Transformatie naar woningen*. Delft: TU Delft Open
- Van der Horst, L. (2024). *Reimagining Home: a Qualitative Research on Innovative Flex Housing Partnerships and Subsidies for Empowering Status Holder Integration* [TU Delft Afstudeerscriptie]
- Van Klaveren, S., Wassenberg, F., en Zonneveld, M. (2021). *Beter benutten bestaande woningbouw*. Den Haag: Platform31
- Wandl, A. (2020). *A Cross-case Comparison of Dispersed Urban Development in Europe*. Delft: TU Delft
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. (2023). Grip: Het maatschappelijk belang van persoonlijke controle. Retrieved from: <https://monitor-koopwoningmarkt.nl/2023/10/30/de-woningcrisis-in-nederland-achtergronden-en-oplossingen/>

Experts

Dit advies is tot stand gekomen dankzij de input van experts van binnen en buiten de TU Delft. We hebben getracht om in het onderstaande overzicht een zo compleet en correct mogelijk beeld te geven van de TU Delft experts die hebben deelgenomen aan rondetafelgesprekken of op een andere wijze inbreng hebben geleverd.

Abhigyan Singh
Alexander Wandl
Andy van den Dobbelsteen
Arjan van Timmeren
Bert de Wee
Birgit Hausleitner
Caroline Newton
Darinka Czischke
Ellen Geurts
Ellen van Bueren
Erwin Mlechnik

Fransje Hooimeijer
Hans de Boer
Harald Mooij
Henk Jonkers
Hilde Remoy
Joris Hoekstra
Jotte de Koning
Lidwine Spoormans
Leo Oorschot
Luciano Cavalcante Siebert
Marco Schuurman

Marina Bos-de Vos
Marja Elsinga
Marjolein van Esch
Nelson Mota
Peter Boelhouwer
Reinout Kleinhans
Sake Zijlstra
Sander Pasterkamp
Udo Pesch
Vincent Gruis
Wijnand Veeneman

Daarnaast willen wij deelnemers vanuit het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, de gemeente Delft, Woonbond en Syntrus Achmea danken voor hun inbreng.



Colofon

Auteurs:

Vision Team Wonen van de TU Delft
Gerard van Bortel (leiding visie team)
Ulf Hackauf (leiding visie team)
Pieter Vermaas
Dick van Gameren
Marcel Hertogh
Bregje van Eekelen
Thijs Asselbergs
Amineh Ghorbani
Eva Groen
Anniek Kloosterziel
Karljin Spoor

Contact:

visionteamwonen@tudelft.nl

Website:

www.tudelft.nl/over-tu-delft/strategie/vision-teams/wonen

Vormgeving rapport:

Delta3

Illustraties:

Door Alumni Faculteit Bouwkunde:
Chaomin Chen
Victoria Imasaki Affonso
Raymond Tang

