

DBE-2 daagse

# #Duurzaam Renoveren bij Hogeschool Rotterdam

12 mei 2022



Dr.ir. Haico van Nunen  
*Lector duurzame renovatie*



# Hogeschool Rotterdam

## Lectoraat Duurzame Renovatie

---

*Onderdeel van de onderzoekslijn  
'opschaalbare energieneutrale renovatie'*

*Binnen het kenniscentrum  
Duurzame HavenStad*

*Gericht op het vakgebied renovatie en de  
duurzaamheid van het wonen*

*Waarbij duurzaamheid meer is dan het  
besparen van energie, en de toepassing ervan  
verder gaat dan een pilot*



# Kenniscentrum Duurzame HavenStad

*'gedreven door duurzaamheid'*

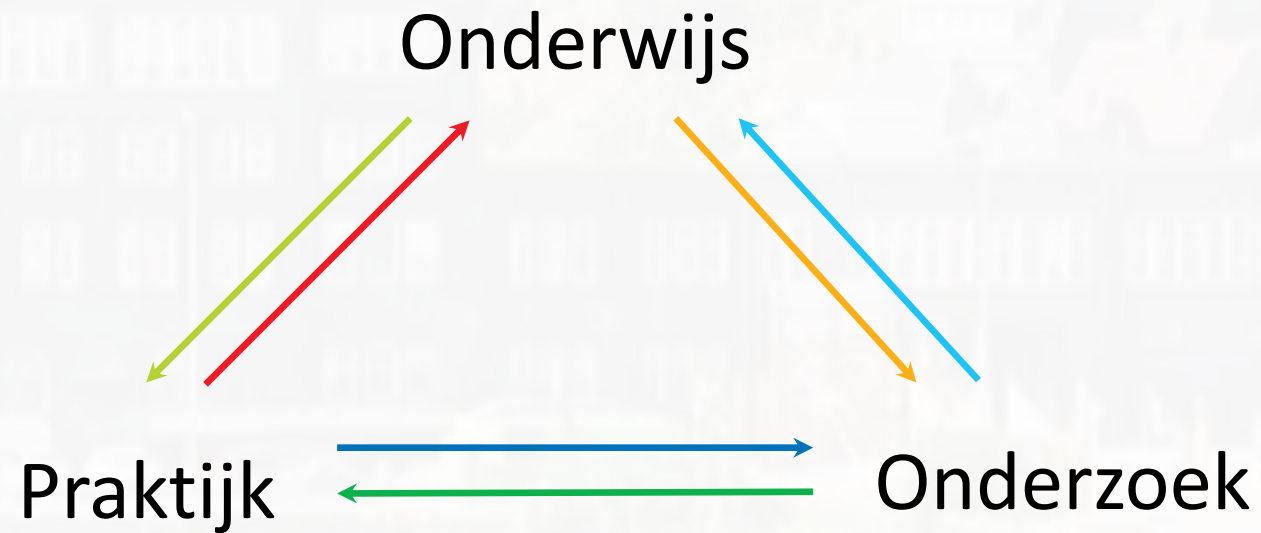
- Logistiek en infra
- Maritiem
- Stad
- Industrie





# Kenniscentrum Duurzame HavenStad

*'gedreven door duurzaamheid'*



# BouwhulpGroep

- Bouwkunde gestudeerd aan Technische Universiteit Eindhoven (1999), bouwtechniek / renovatietechniek
- Promotieonderzoek ' Assessment of the Sustainability of flexible building' (2010)' waar levensduur in relatie tot milieubelasting van gebouwen centraal staat.
- Sinds 1999 Adviseur bij BouwhulpGroep, bureau in de volkshuisvesting, architectuur en industrialisatie binnen de bestaande stad, en meer dan 40 jaar (huis-) adviseur voor gemeenten, overheid, bewoners- organisaties en 30 procent van de Nederlandse woningcorporaties.









niet innovatief genoeg?

onhaalbaar doel?

gebrek aan draagvlak?

concurrentie voor bestaande bedrijven?

te duur?

te vaag?

PARIS CLIMAT 2015

te traag?

te hoog risico?

gebrek aan continuïteit?

geen markt?

geen business case?

word ik ontzorgd?

# Renovatie opgave



WAAROM duurzaam renoveren?



HOE duurzaam renoveren?



HOGESCHOOL ROTTERDAM  
en duurzaam renoveren

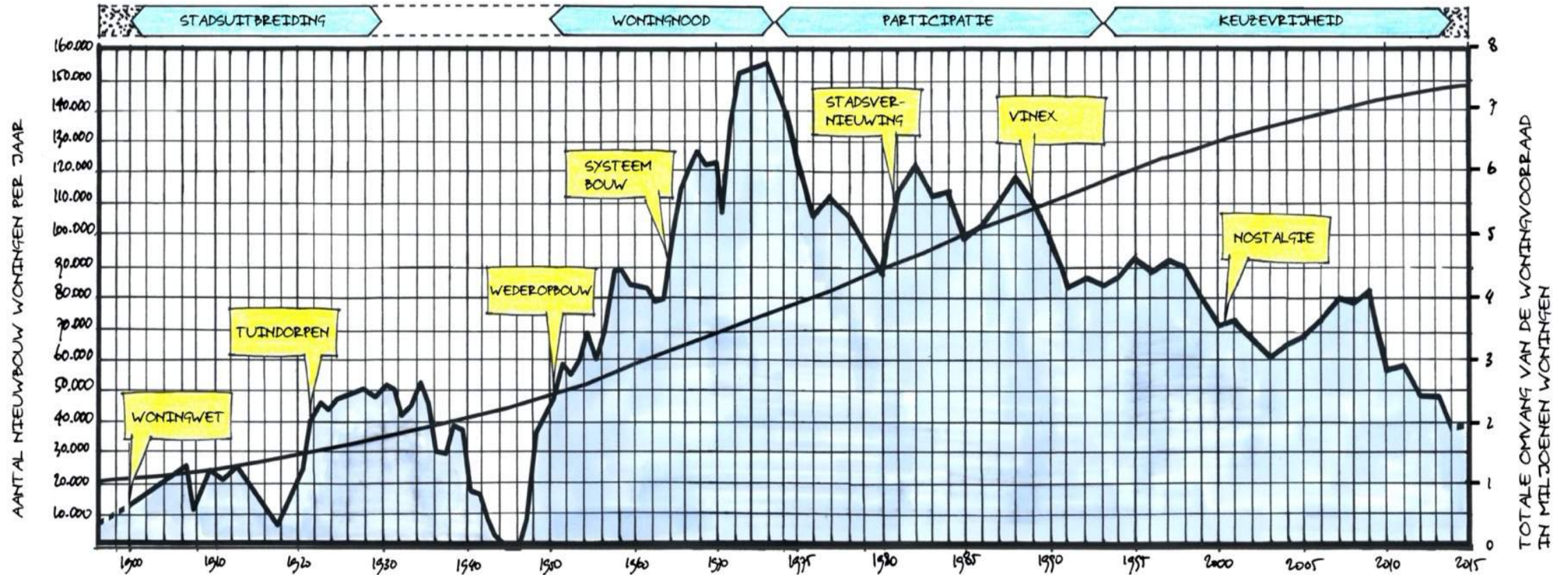


# WAAROM #duurzaam renoveren?





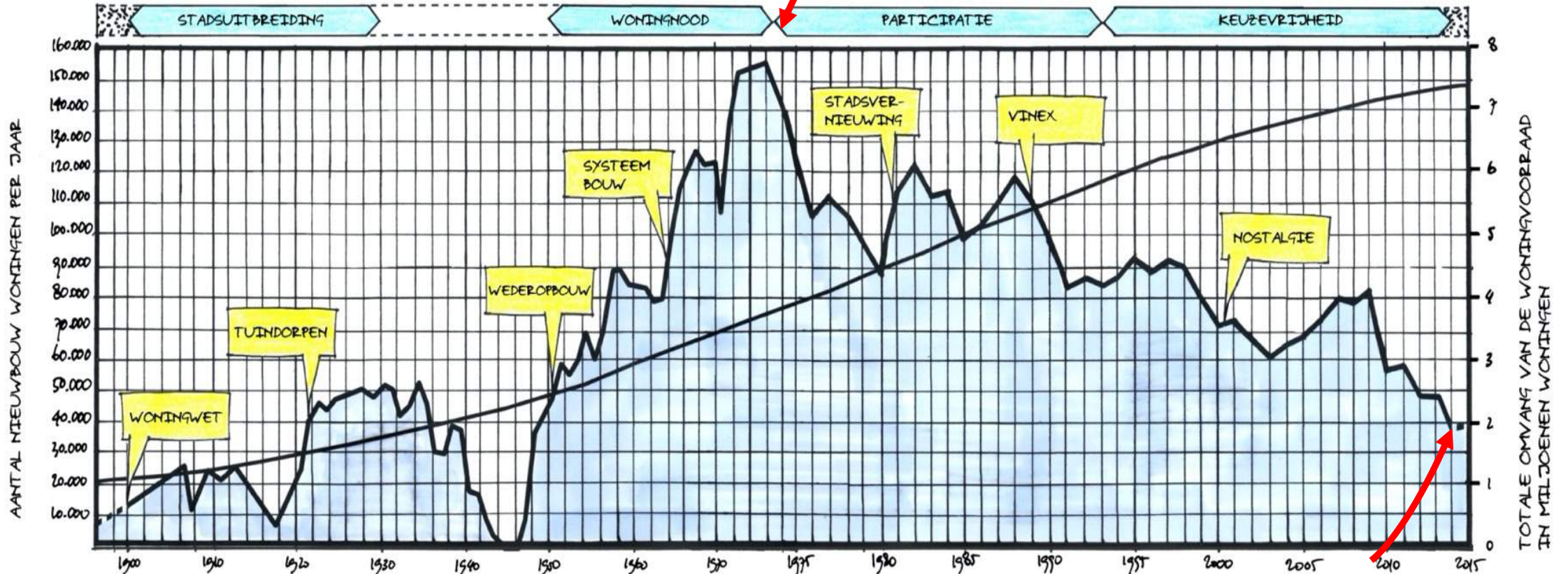
# Woningvoorraad Nederland





# Woningvoorraad Nederland

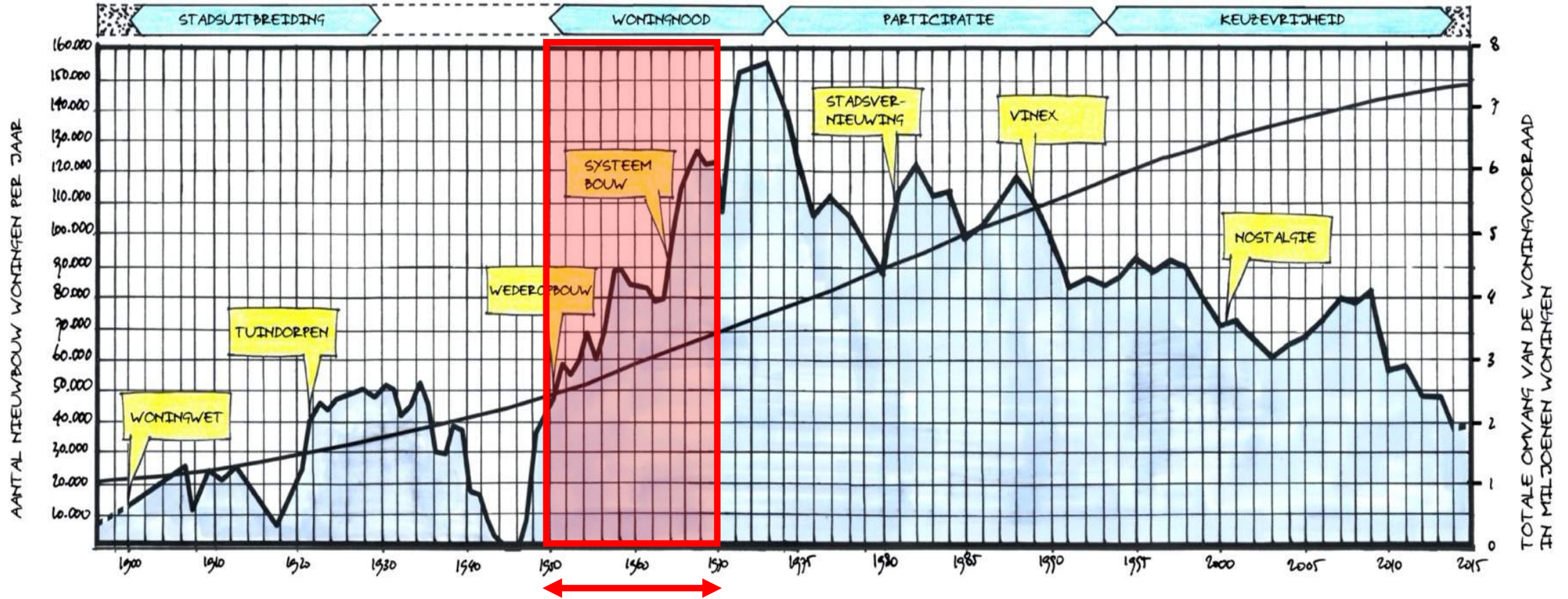
HOOGTEPUNT 1975: MEER DAN 150.000  
WONINGEN PER JAAR



AFGELOPEN JAAR: 69.000 WONINGEN GEBOUWD



# Woningvoorraad Nederland

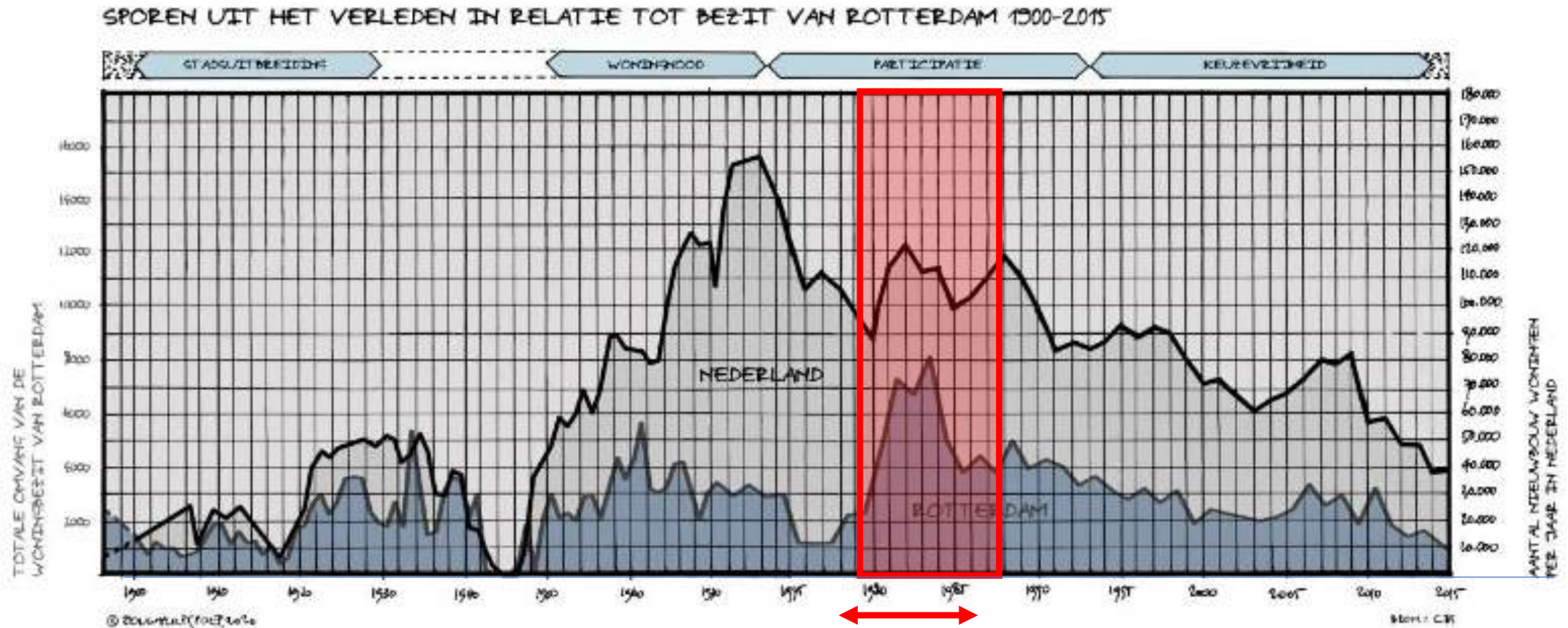


© BOUWKUUR (2017), 2015

**IN DE PERIODE 1950-1970 ZIJN BIJNA 2 MILJOEN WONINGEN GEBOUWD.  
GEMIDDELD IS DEZE WONINGVOORRAAD NU 60 JAAR OUD.  
DAARMEE IS HET NATUURLIJK MOMENT BEREIKT OM TE RENOVEREN.**

BLOM: CBS

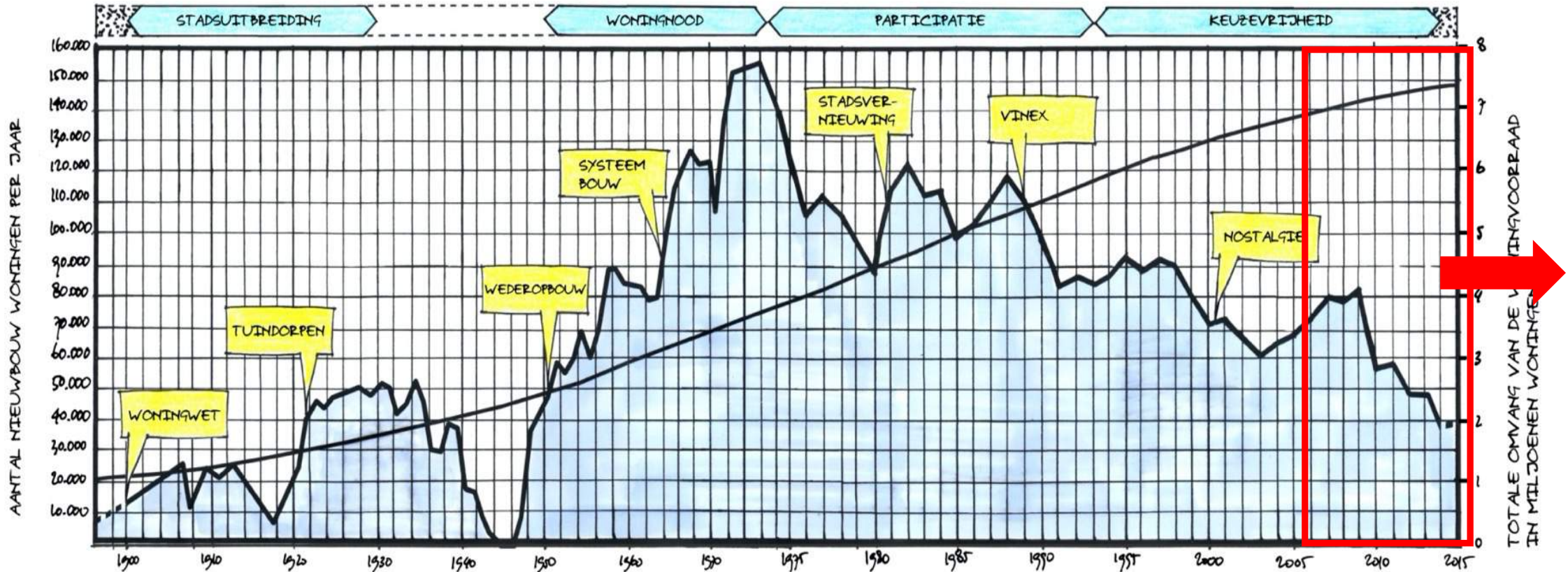
# Woningvoorraad Rotterdam



IN DE PERIODE 1980-1990 BOUWPIEK ROTTERDAM.  
GEMIDDELD IS DEZE WONINGVOORRAAD NU 35 JAAR OUD.  
VOLOP IN DE EERSTE VERBETERING



# Woningvoorraad Nederland

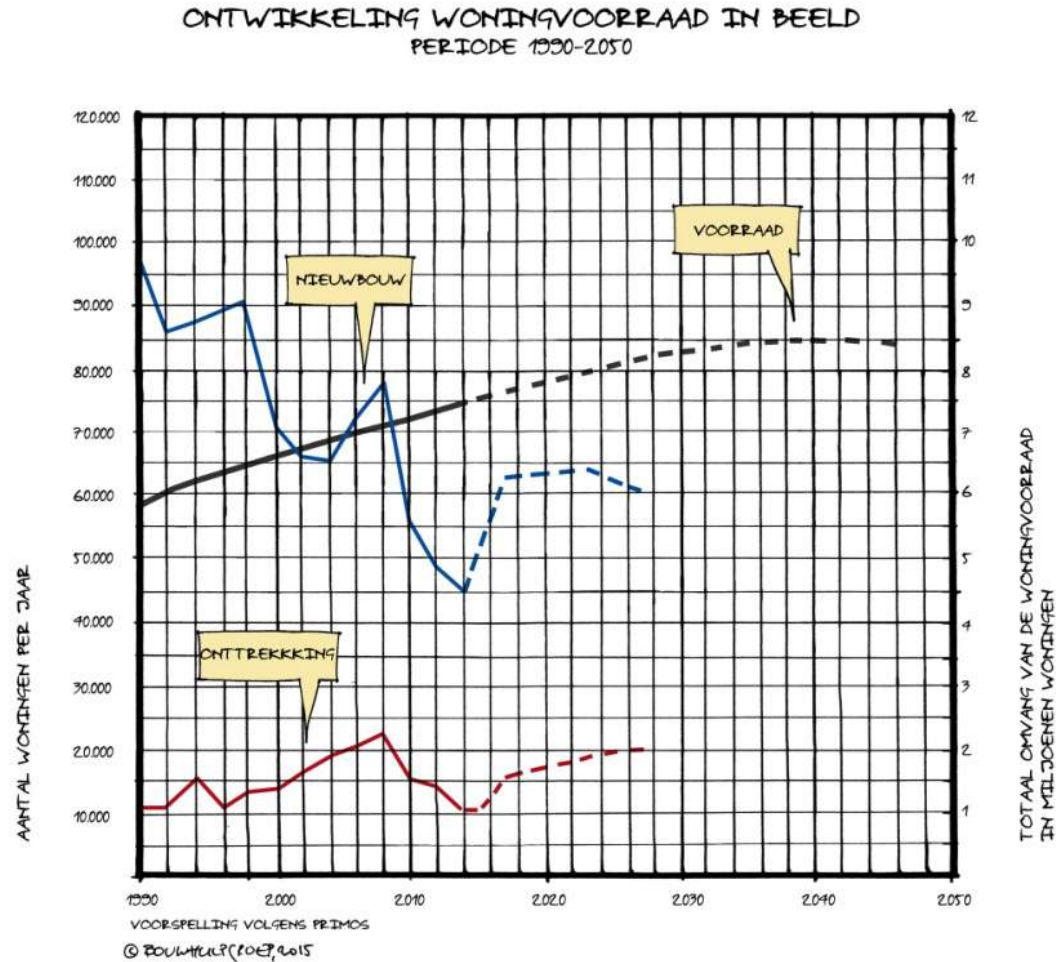


© Bouwplan (2015)

bron: CBS

**DALING NIEUWBOUW**  
**WAT BETEKENT DIT VOOR ONZE WONINGVOORRAAD?**

# Nieuwbouwcapaciteit in Nederland



Bouw 69.000  
Sloop 18.000 -

Toevoeging 51.000



Nodig in 2050 1.000.000

(Voorlopig 2021)



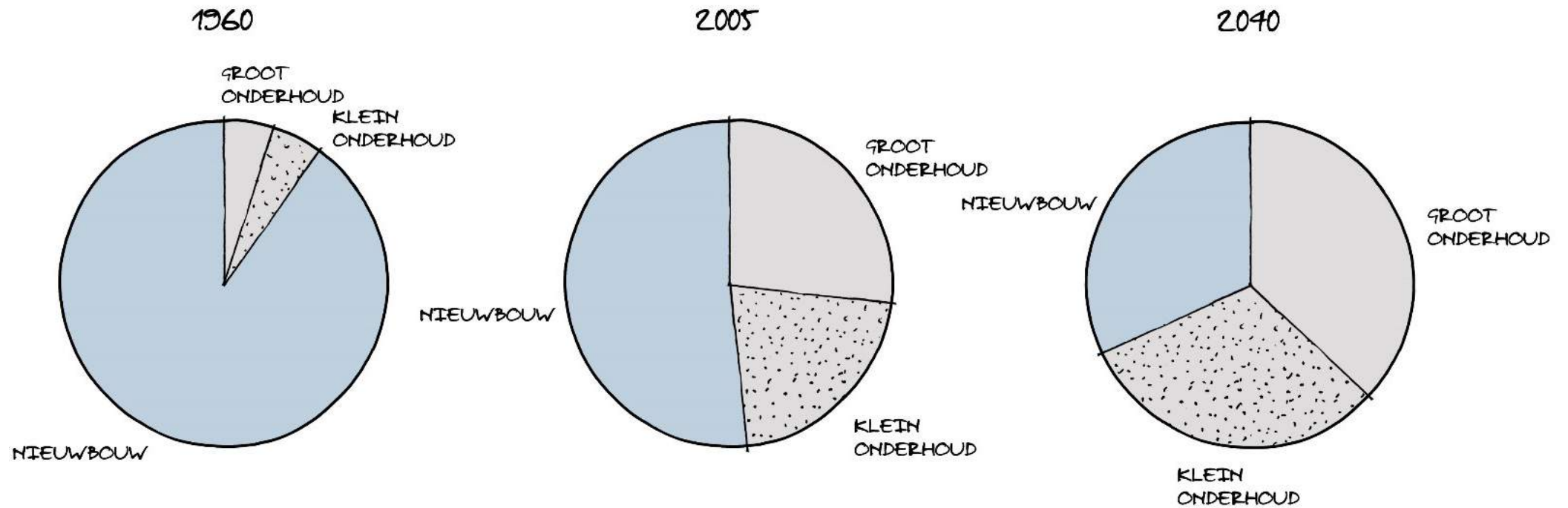
# Renovatie opgave

- 90% van de huidige woningen staan er nog steeds (6.750.000) in 2050
- In 25 jaar betekent dat 270.000 renovaties per jaar (hoogniveau)
- Oftewel 5.200 woningen per week (meer dan 1.000 woningen per werkdag!)
- Alleen al in Rotterdam 208 hoogniveau renovaties per week



# Onderhoud en verbetering groeit

VOLUME WONINGBOUWPRODUCTIE IN PROCENTEN

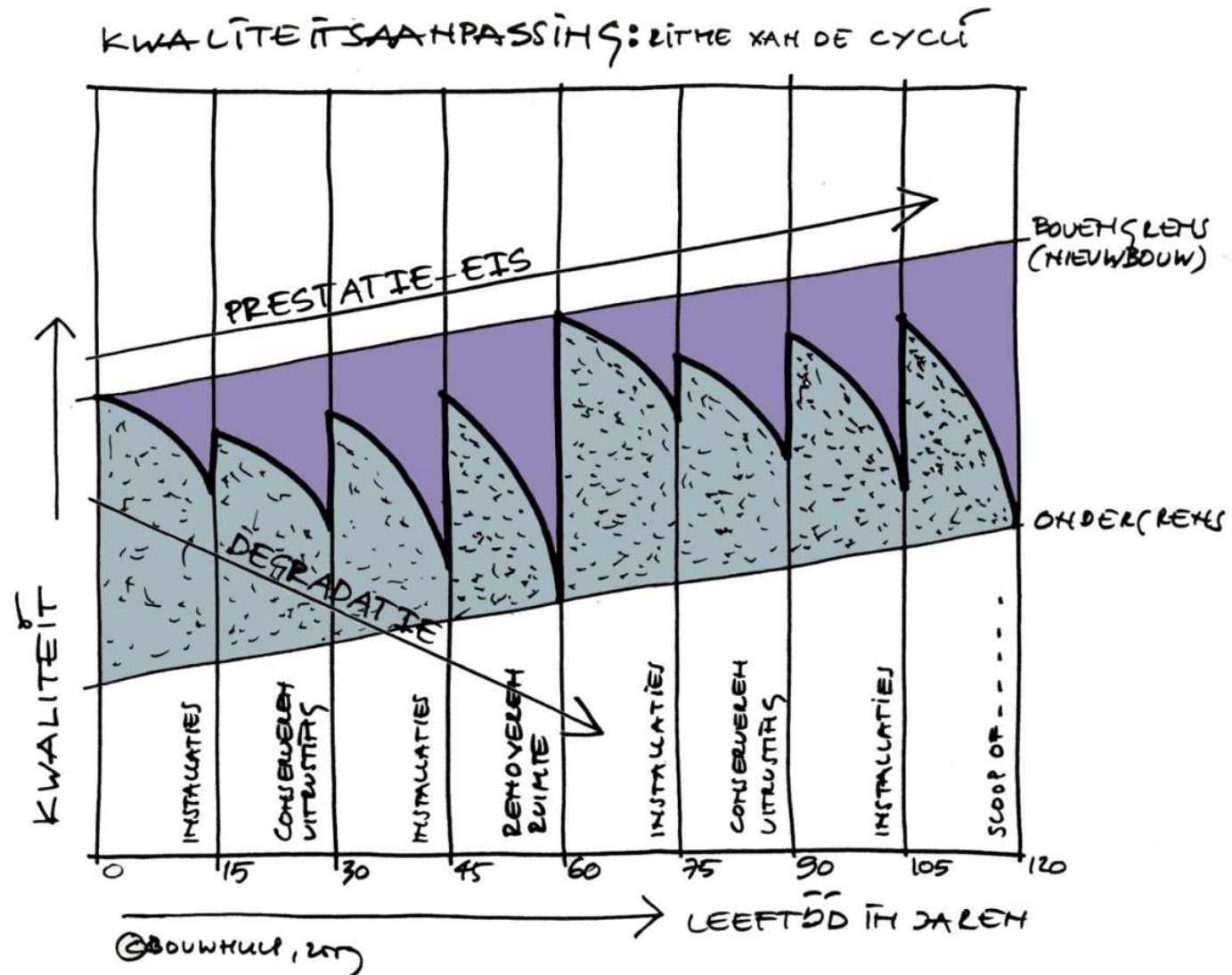




# HOE #duurzaam renoveren?



# Kwaliteit in de tijd







# Welke smaken van renoveren zijn er?

- Klachten onderhoud (ongepland)
- Service onderhoud (gepland)



- Conserveren (~15 jaar)
- Renoveren (~30 jaar)
- Transformeren (~45 jaar)



- Sloop en nieuwbouw (~120 jaar)
- Nieuwbouw (~120 jaar)

# Smaken van renovatie (1)





# Smaken van renovatie (2)

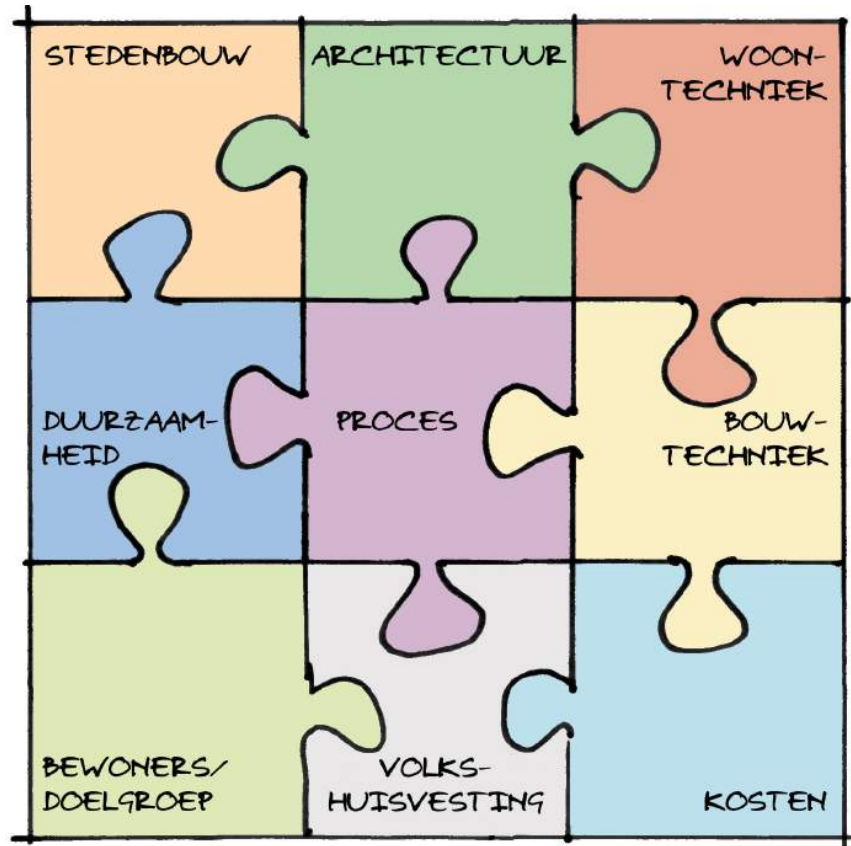


# Smaken van renovatie (3)





# Wat maakt renoveren anders?



## Puzzel van de renovatie:

- Stedenbouw
- Architectuur
- Woontechniek
- Duurzaamheid
- Proces
- Bouwtechniek
- Bewoners/doelgroep
- Volkshuisvesting
- Kosten

# Referenties

VERDELING VAN WONINGSTYPEN NAAR BOUWJAAR 22/11/2012

BOUWJAAR → WONINGSTYPE ↓	< 1 1945	2 1946-1964	3 1965-1974	4 1975-1991	5 1992-2011	TOTAAL
1 VRIJSTAANDE WONING	216.000	225.000	119.000	221.000	256.000	1.037.000
2 'TWEË-ONDER-EEN' KAP	140.000	145.000	142.000	224.000	249.000	900.000
3 RIJSTJESWONING	523.000	478.000	606.000	874.000	507.000	2.993.000
4 HUISSCHIJNTEWONING	113.000	113.000	22.000	94.000	57.000	399.000
5 SAALWONING	~ 5000	64.000	174.000	109.000	162.000	514.000
6 POLITIEKETAPEWONING	256.000	267.000	112.000	142.000	101.000	878.000
7 OVERIGE FLATWONING	49.000	50.000	125.000	125.000	196.000	545.000
TOTAAL	1.302.000	1.342.000	1.700.000	1.794.000	1.528.000	7.266.000

Bron: - AGENSCHAP.NL  
- BOUWKULP (2007)  
© 2013

1.836.000 woningen, waarvan  
~ 450.000 systeemwoningen










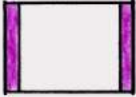
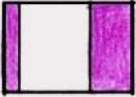
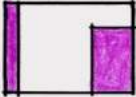
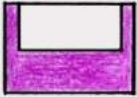
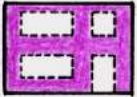
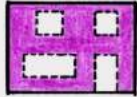
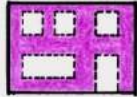





grote uniformiteit in  
plattegrond en bouwvoors  
(3.887.000 woningen)



# Familie



# Component families

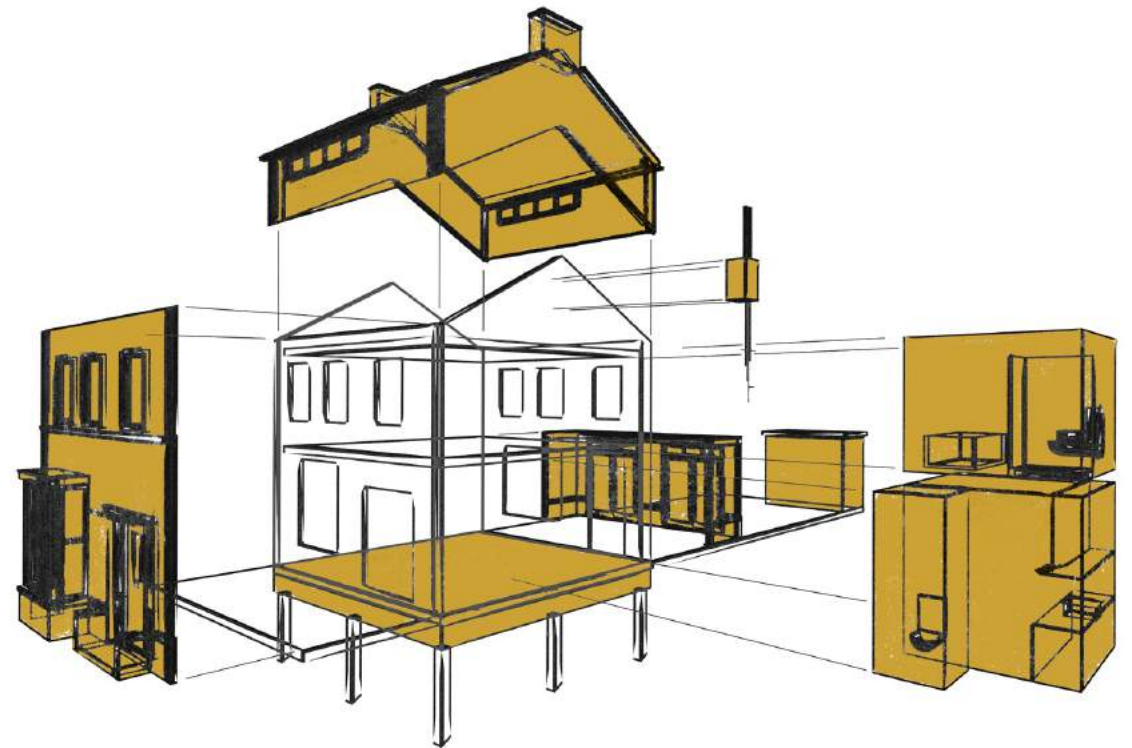
DAK	 FAMILIE I	 FAMILIE II	 FAMILIE III	 FAMILIE IV	 FAMILIE V	 FAMILIE VI	 FAMILIE VII	 FAMILIE VIII	 FAMILIE IX
GEVEL	 FAMILIE I	 FAMILIE II	 FAMILIE III	 FAMILIE IV	 FAMILIE V	 FAMILIE VI	 FAMILIE VII		
RUIMTE	 FAMILIE I	 FAMILIE II	 FAMILIE III	 FAMILIE IV	 FAMILIE V				



# Denken in componenten

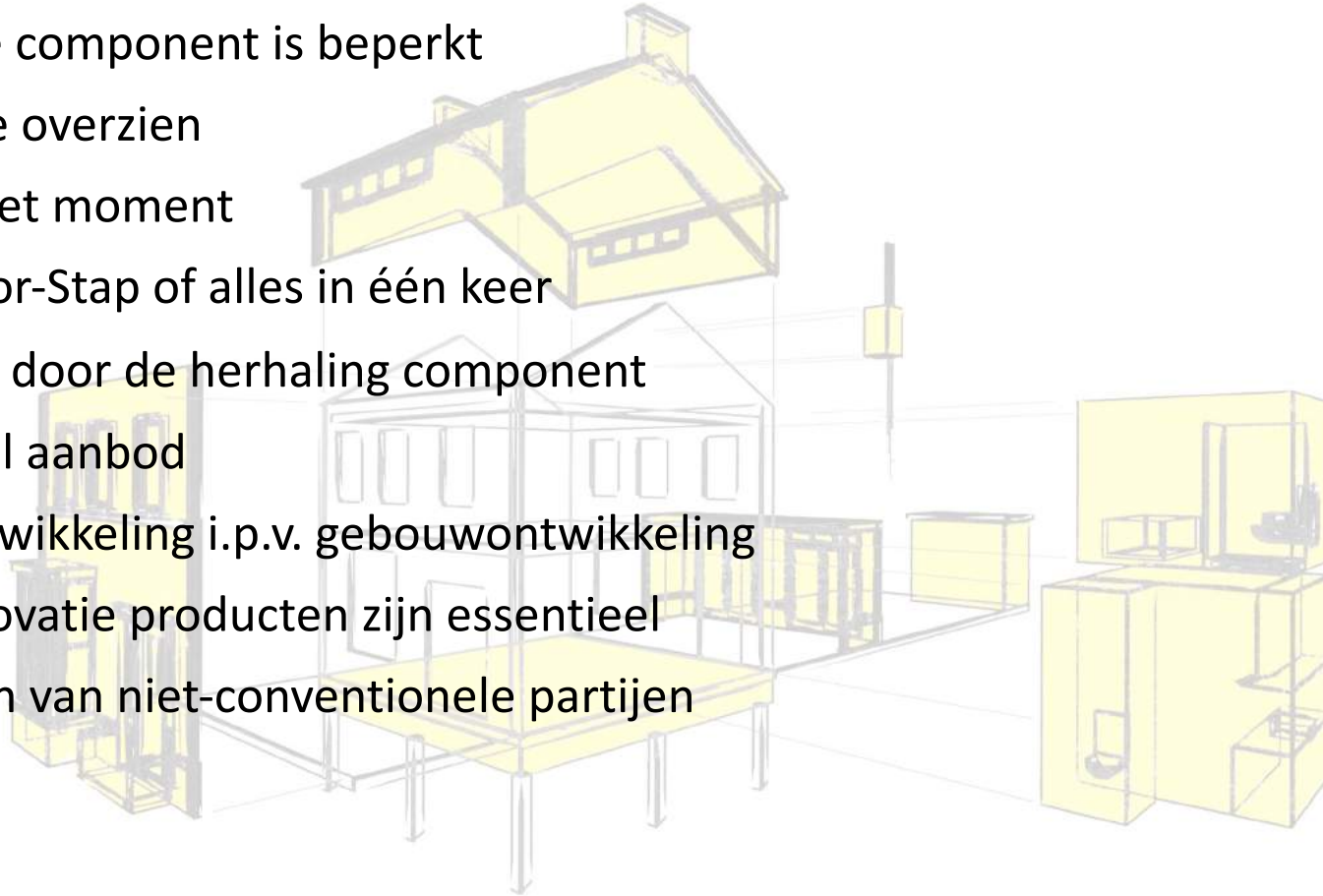
Woning (het wonen) uitsplitsen in 9 componenten (= samengestelde bouwdelen die voorzien in een gebruiksfunctie):

*dak,*  
*gevel,*  
*casco,*  
*uitrusting,*  
*installatie,*  
*ruimte,*  
*buiten,*  
*toegang,*  
*collectieve installaties*



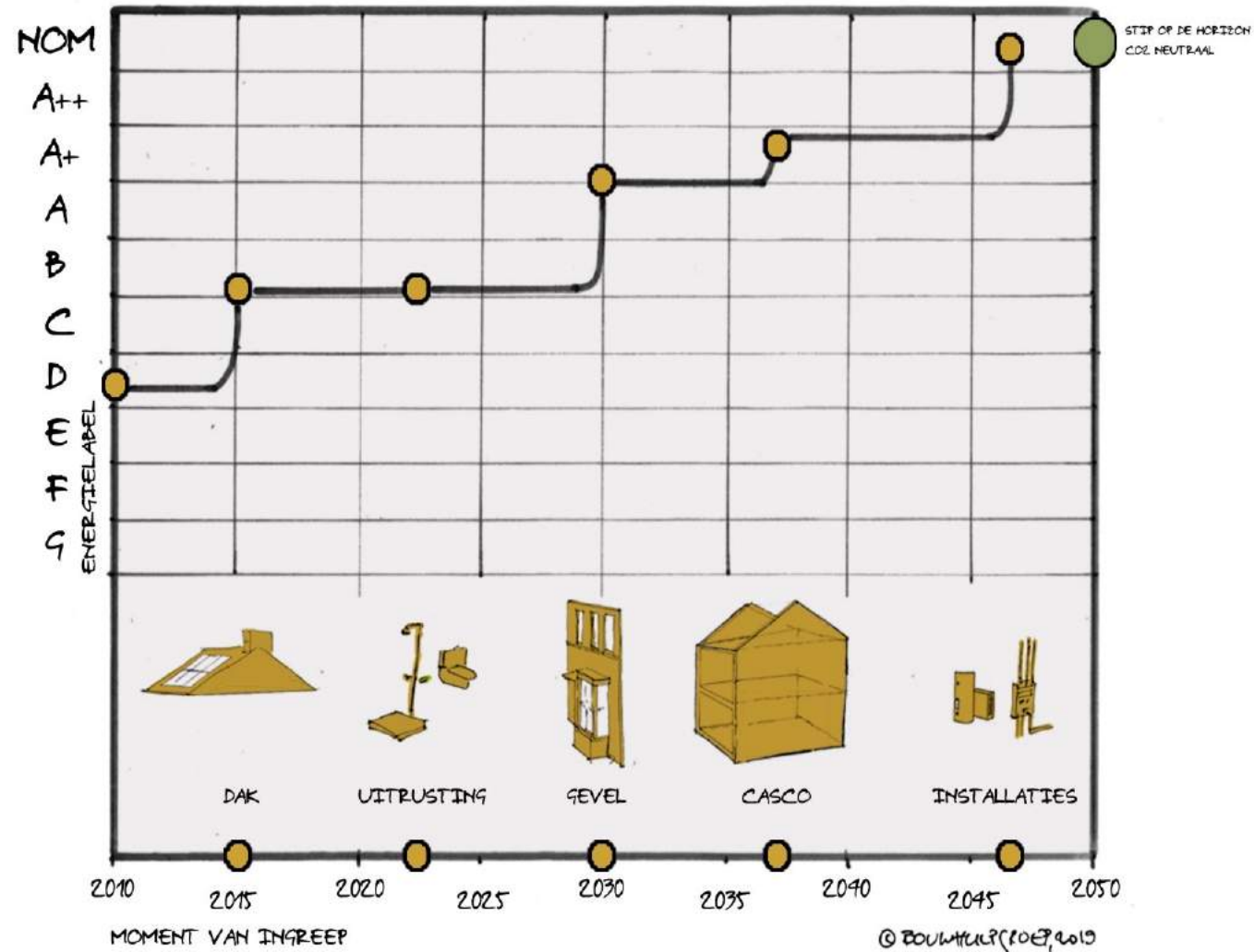
# Waarom in componenten?

- Omvang van de component is beperkt
- Investering is te overzien
- Klant bepaalt het moment
- Keuze: Stap-voor-Stap of alles in één keer
- Schaalvoordeel door de herhaling component
- n=1, individueel aanbod
- Componentontwikkeling i.p.v. gebouwontwikkeling
- Industriële renovatie producten zijn essentieel
- Laten toetreden van niet-conventionele partijen





# Stapsgewijs renoveren: routekaart renoveren



# HOGESCHOOL ROTTERDAM en #duurzaam renoveren?





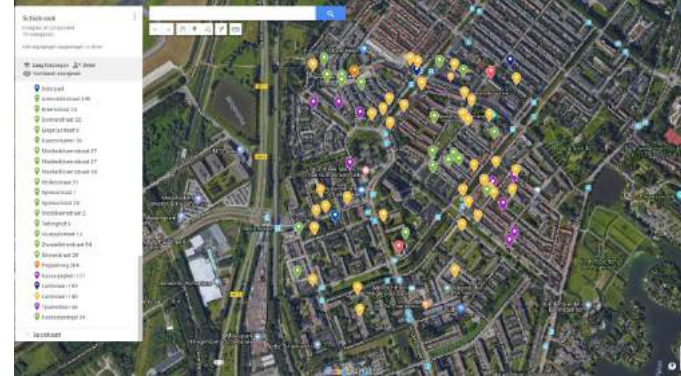
# Renovatieonderzoek Hogeschool Rotterdam

(Docent)onderzoekers:

- Component gevel
- Component dak
- Handvatten energieberekening (NTA)
- Verduurzaming van uit de wijken
- Renovatie vanuit het aanbod

Afstudeer atelier 'Renovatie-expert'

- Afstudeerders bij corporaties en gemeente Rotterdam werken gezamenlijk aan de energietransitie

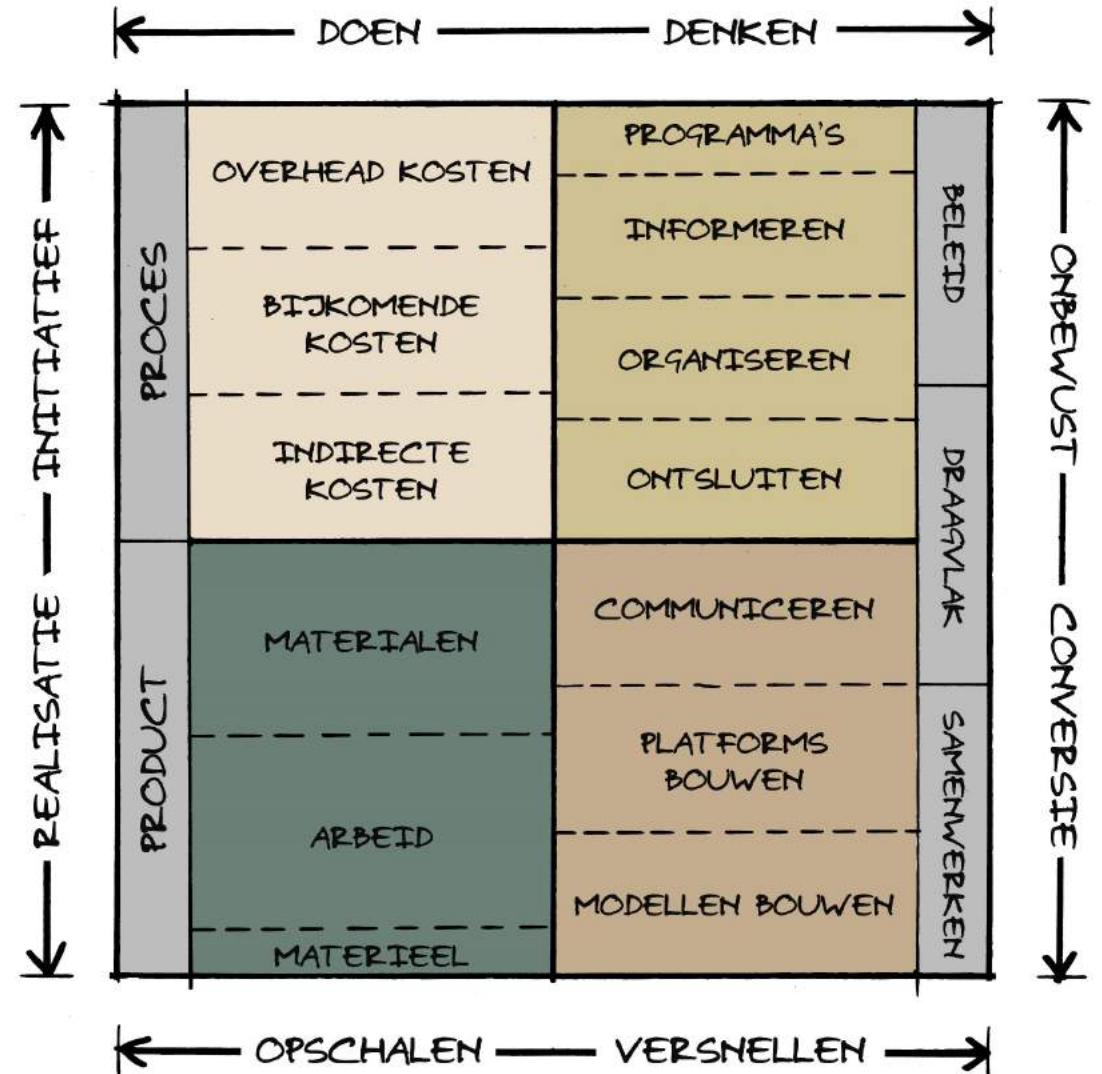


# Renovatieonderzoek Hogeschool Rotterdam

Beleidsvraagstukken van de gebouwde omgeving

Kapstok voor >20 deelonderzoeken

- Onderzoekers
- Afstudeerders
- Minoren
- (pi) Challenge projecten
- Onderwijsprojecten





# Relevantie lectoraat duurzame renovatie <-> IGO

Welke (renovatie)vraagstukken spelen bij welke opleiding?

**Bouwkunde:** renovatie en beheer / Total Cost of Ownership / product- procesontwikkeling

**ROP:** relatie energie infrastructuur / gebouwde omgeving / Energie transitievisie

**Vastgoed en Makelaardij:** waarde van duurzame woning / financiering

**Watermanagement:** klimaatbestendigheid / resilient city / lokale waterberging

**Facility Management:** het gebouw als een faciliteit / particulieren / Esco / energiedienstenorganisatie

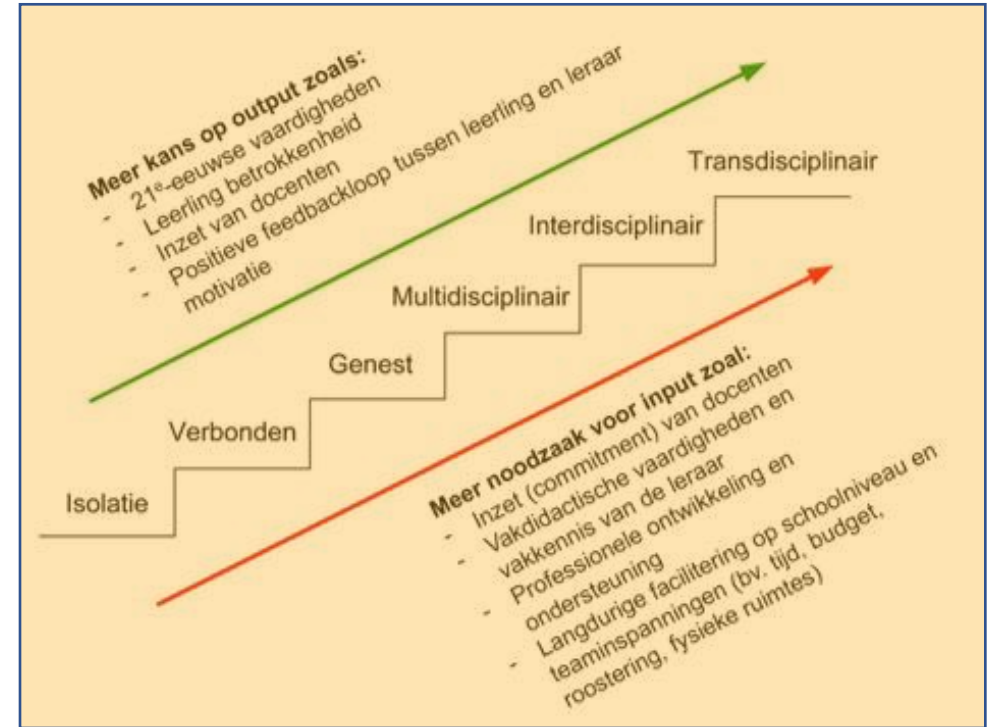
**Civiele techniek:** integratie wijkvoorzieningen / constructie en duurzaamheid / Wijk Uitvoerings Plan

**Logistisch management:** bouwlogistiek / componenten / overlast

**Academie van Bouwkunst:** duurzamer vormgeving / serie van 1 / circulair

# Relevantie lectoraat duurzame renovatie <-> IGO

- Monodisciplinair
- Multidisciplinair
- Interdisciplinair
- Transdisciplinair



*gebaseerd op Rens Gresnigt*

Renovatievraagstukken zijn op zijn minst **Multidisciplinair**, vaak **Interdisciplinair** en vragen in de praktijk meestal om **Transdisciplinaire** aanpak

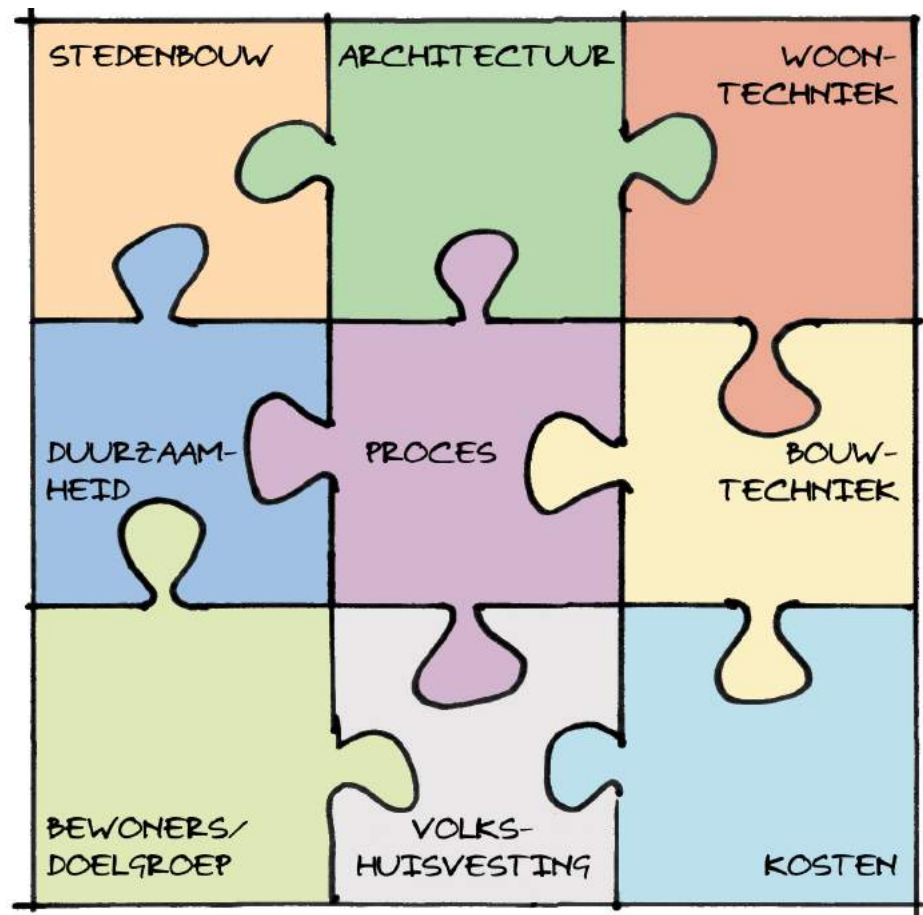


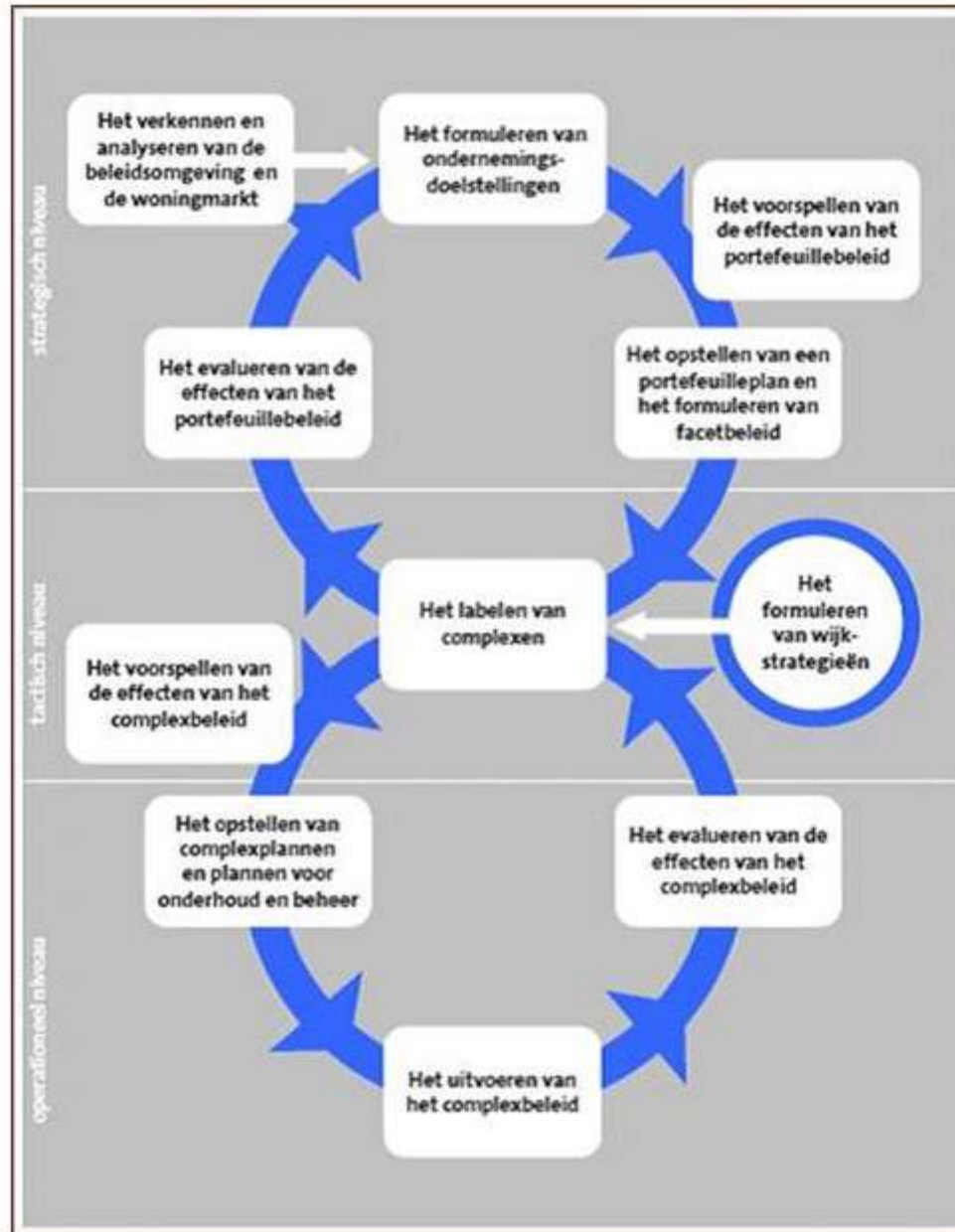
# Afstudeeratelier: Renovatie expert











Strategisch

Tactisch

Operationeel

De '8' van de renovatie-expert





# Afstudeeratelier: Renovatie expert

## Algemene vraagstelling 2019

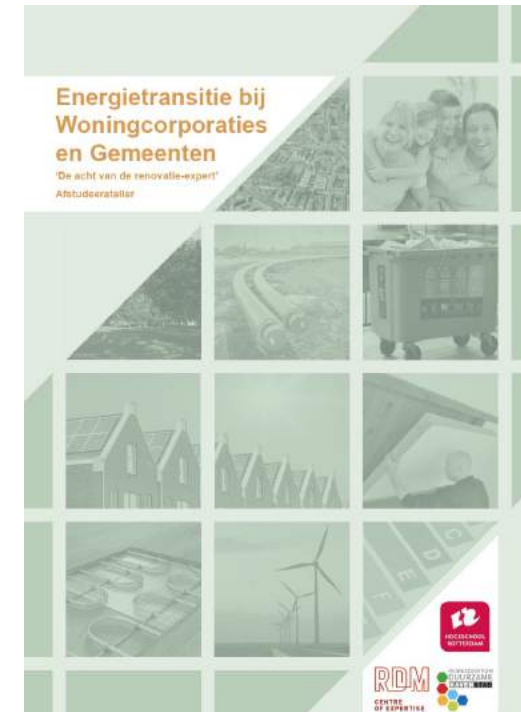
*‘Welke maatregelen kunnen corporaties en gemeenten op dit moment nemen in de energietransitie, om op **woning-, complex- of buurniveau passende** maatregelen te treffen, voor **nu en de toekomst**, passend binnen hun **beleid en opgave**?’*

## Algemene vraagstelling 2020

*Op welke wijze kunnen **scenario's** ingezet worden om de **verduurzamingsopgave** van woningen te stimuleren en daarmee een bijdrage te leveren aan de **opschaling** van **duurzame renovatie**.*

## Algemene vraagstelling 2021

*Een Renovatie-expert werkt als een **spin in het web** en kan de diverse (technische) opgaven plaatsen in de **context** en daarmee tot **relevante** oplossingen komen.*



# Renovatie magazine



Vanaf februari 2019 is er op de campus van RDM Rotterdam het RDM Studentenatelier. Het RDM Studentenatelier is voor studenten van Hogeschool Rotterdam die stage lopen of afstuderen onder de vlag van RDM CoE en/of Kenniscentrum Duurzame Havenstad of voor een extern bedrijf. Individueel was dit al langer mogelijk, maar vanaf februari 2019 worden de verschillende studenten meer met elkaar verbonden en er wordt een meer bedrijfsmatige setting gecreëerd en op gecoördineerd. Een van de ambities van het RDM Studentenatelier is dat ook innovatieve startups hier opdrachten kunnen neerleggen. Startups voldoen niet altijd aan de eisen waaraan een stagebedrijf moet voldoen; denk bijvoorbeeld aan het aantal FTE in dienst of de eigenaar die niet dezelfde academische achtergrond heeft.

In februari 2019 is het project 'De 8' voor renovatie expert' gestart, een samenwerking van Hogeschool Rotterdam (Kenniscentrum Duurzame HavenSteden RDM CoE) met vier woningbouwcoöperaties en de Gemeente Rotterdam. Zes vierdejaars Bouwkundestudenten hadden ieder hun eigen afstudeeropdracht bij een van de praktijkpartners en werden bij elkaar gebracht in het RDM Studentenatelier. In de periode van februari tot en met juli was er iedere maand een bijeenkomst -dag of RDM.

Studenten begonnen met een 'weekty' met de coördinator van het RDM Studentenatelier en vervolgens waren de docentbegeleiders aanwezig om inhoudelijk de voortgang van hun afstudeerscriptie te

bespreken. Ook was er de mogelijkheid om met de lector te overleggen. Het was in het begin even wennen voor de studenten om iedere maand naar RDM te komen, maar al snel ervoerden ze dat ze van elkaar konden leren en dat het functioneel maar ook gezellig was om op deze manier samen te werken. De structuur en de zafte plek hebben ze als heel prettig ervaren.

Het doel is om in februari 2020 weer met een groep studenten te starten bij het RDM Studentenatelier. De betrokken bedrijfsbegeleiders van de woningbouwcoöperaties en Gemeente Rotterdam hebben ook aangegeven om regelmatig naar RDM te willen komen om kennis te delen met elkaar. Kortom, het RDM Studentenatelier is de plek waar studenten, docenten, onderzoekers en organisaties samen kunnen komen om kennis te delen over duurzame innovatievraagstukken en samen de benodigde stappen willen zetten.

**Ans Boersma**  
Coördinator RDM studentenatelier  
RDM Centre of Expertise



Tijdens dit afstudeertraject hebben wij als deelnemende studenten veel mogen leren over renovatie en alle andere onderwerpen die bij een renovatie aan bod komen. Veel hiervan kwam vanuit ons eigen bedrijf waar we onze afstudeerstage mochten uitvoeren, maar onderling hebben we ook veel van elkaar mogen leren en hoe andere woningcorporatie en de gemeente naar een probleem kijken. Deze informatie-uitwisseling heeft gezorgd voor 5 mooie enoverzagen waarmee wij de opleiding bouwkunde hebben mogen afsluiten.

Met plezier hebben we de traineeship doorlopen. Naast het opleveren van een onderzoek is er veel kennis opgedaan over renovatie strategieën. Waarvoorheen onder renovatie vooral technische zaken werden verstaan is duidelijk geworden dat hier veel meer bij komt kijken. Aspecten als bewoners, durf, kosten, potentiële oplossingen, woningtype en ambities spelen een grote rol in de vormgeving van een renovatieproces.

### KENNIS DIE IS OPGEDAAN

Het analyseren van diverse casussen zorgde ervoor dat de complexiteit van de verduurzamingsopgave in Nederland snel inzichtelijk werd. Er is veel kennis opgedaan over verduurzamingsstrategieën van wijken maar ook individuele woningen. Zo werd in de twee bijeenkomst van de traineeship door de studenten

al veel kennis gedeeld over collectieve systemen en de ontwikkeling van deze systemen in zowel Rotterdam en Den Haag. Dit zorgde voor een goed beeld van de opgave die Nederland te wachten staat. Binnen deze opgave zijn installaties, energiezuinig bouwen en de samenhang hiervan vrijwel niet weg te denken. Het stellen van randvoorwaarden om te komen tot een technische oplossing was voor elke student een belangrijk aspect. Al snel werd duidelijk dat het vinden van een technische oplossing niet het probleem is. Er is veel kennis beschikbaar en veel bedrijven hebben deze kennis al. De relatie tussen de oplossing en de opgave is waar veel bedrijven mee worstelen en vragen over hebben.

Zo zijn wensen van eigenaren en huurders van belang om draagvlak te verkrijgen. Deze lopen niet altijd gelijk. Corporaties moeten de toekomst in kijken, terwijl een bewoner of huurder op een kortere termijn naar de toekomst kijkt. Voor bewoners moet duidelijk zijn wat er zal veranderen en wat dit betekend voor hun. Hier spelen kosten een grote rol in. Het bepalen van nieuwe huurprijzen en servicekosten is afhankelijk van de gekozen oplossing. Bij woninggenaren is het vooral belangrijk wat de kosten voor een ingreep gaan zijn en wat het gaat opleveren voor de bewoners en de woning. Ook hier is tijdens de traineeship veel kennis over opgedaan.





# De haalbaarheid van het binnenstedelijke geothermie en MT-warmtenet

Madevi Sewnath, Staedion

## AANLEIDING

In Nederland zijn 27 proeftuinen "Aardgasvrije wijken" aangewezen waarin woningen op verschillende wijze worden verduurzaamd door deze onder andere aardgasvrij te maken. Deze wijken bevinden zich in 27 verschillende gemeentes. In de Gemeente Den Haag zijn de wijken Bouwlust en Vrederust toegekend als proeftuin. In deze proeftuin ligt de focus op het aardgasvrij maken van de bestaande woningen middels een bestaand warmtenet dat in de toekomst zal worden gevoed door een geothermiebron. De proeftuin bestaat voornamelijk uit corporatiewoningen van de woningcorporaties Vestia, Haagwonen en Staedion.

## OPGAVE

Dit afstudeeronderzoek is volbracht bij de woningcorporatie Staedion. Staedion is in 1999 ontstaan uit een fusie van 3 woningcorporaties uit Den Haag. Het hoofdkantoor van Staedion is gevestigd aan de Koningin Julianaplein in Den Haag. Vandaag de dag beheert Staedion een woningvoorraad van 36.000 woningen en 1.600 overige gebouwen. Hiervan zijn de meeste gesitueerd in Den Haag. In opdracht van Staedion is

onderzoek gedaan naar de renovatiemogelijkheden voor de aansluiting van 6 flats gelegen in de proeftuin Bouwlust/ Vrederust op het bestaande warmtenet, met een doorblik naar de toekomst.

In dit onderzoek zijn de 6 flats in Bouwlust/ Vrederust geselecteerd als casusgebouw. Andere woningtypes in deze gebieden zijn niet onderzocht. Al zou een soortgelijke aanpak voor andere woningtypen wel gevolgd kunnen worden. De haalbaarheid van de aansluiting van de flats op het midden temperatuur warmtenet is een voorwaarde geweest binnen het onderzoek. Andere renovatiemethodes om aardgasvrije woningen te realiseren zoals all-electric zijn niet onderzocht.

In dit onderzoek worden alleen de 6 flats in Bouwlust/ Vrederust meegenomen. Andere woningtypes in deze gebieden worden niet meegenomen. In het onderzoek wordt gekeken naar een aansluiting op een warmtenet. Andere aansluitmogelijkheden worden nietonderzocht.

## HOOFDVRAAG

Dit heeft geresulteerd in de onderstaande hoofdvraag voor het onderzoek in opdracht van Staedion:

*"Hoe kunnen de 6 flats in Bouwlust Vrederust (proeftuin fase 1) transitie-gereed (pakket, proces en fasering) gemaakt worden voor de aansluiting op het te realiseren warmtenet binnen een periode van 5 jaar?"*



## BEVINDINGEN

Het aansluiten van bestaande gebouwen op een geothermiebron zal zorgen voor een verschil in aanvoertemperatuur. De temperatuur van het water dat wordt bereikt met de huidige gasketel bedraagt 90°C. Met een geothermiebron bedraagt de aanvoertemperatuur 70°C en de retourtemperatuur 50°C. Dit zorgt voor een daling van het vermogen van de huidige radiatoren.

Dit brengt 4 renovatiescenario's met zicht mee voor de aansluiting van flats op een MT-warmtenet waaronder:

1. De radiatoren hebben voldoende vermogen om zonder aanpassingen aan de cv en woning een verbinding te maken met het warmtenet.
2. De warmtevraag is veel hoger dan de warmteafgifte, dus de radiatoren dienen te worden vervangen door radiatoren met een hoger vermogen voor de aansluiting op het warmtenet, om het comfort in de woning te waarborgen.
3. De warmtevraag is iets hoger dan de warmteafgifte (bij een te hoge warmtevraag is het noodzakelijk de radiatoren te vervangen of andere maatregelen toe te passen die het warmteverlies tegengaan), dus de warmteweerstand van de schil dient te worden opgehoogd voor de aansluiting op het warmtenet, om het comfort in de woning te waarborgen. Dit kan onder andere door te na-isoleren, glas vervangen of naden en kieren af te dichten.
4. De warmtevraag is veel hoger dan de warmteafgifte, dus de warmteweerstand van de schil wordt opgehoogd en de radiatoren worden vervangen door radiatoren met een hoger vermogen voor de aansluiting op het warmtenet, om het comfort in de woning te waarborgen. Als aanvulling geldt dat voor alle scenario's ingrepen moeten plaatsvinden t.b.v. de aansluiting op het warmtenet en het aardgasvrij maken van de woningen, bijvoorbeeld de integratie van voorzieningen om over te stappen op elektrisch koken.

voor de aansluiting op het warmtenet is een afleverset in het gebouw nodig. In dit geval is een centrale afleverset technisch gemakkelijker te verwerken in het gebouw dan een individuele afleverset. Deze centrale afleverset vervangt de collectieve gasketel in de huidige situatie. Ook moet er voor de overstap van koken op gas naar inductie koken, nieuwe pannen aangeschaft worden. Wat warmtapwater betreft kunnen de elektrische boilers behouden blijven waar deze aanwezig zijn (dit geldt voor 2 flats). Alleen de centrale verwarming wordt aangesloten op het warmtenet.

Binnen de proeftuin is sprake van een hoge warmtevraag en lage warmteafgifte bij de aansluiting op het warmtenet. Het is om die reden noodzakelijk de radiatoren te vervangen. Dit houdt in dat alleen scenario 2 of 4 van toepassing zijn. Bij een aanvoertemperatuur in de woning van 70°C zijn beide scenario's van toepassing. Anderzijds wordt bij een aanvoertemperatuur van 50°C aangeraden ook iets te doen aan de schil om de warmteafgifte in de woning te waarborgen.

Verder geldt bij deze temperatuur dat de temperatuur van het water bestemd voor warmtapwater minstens één keer per week opgehoogd dient te worden naar minimaal 60°C. Hiervoor is in de flats die niet beschikken over elektrische boilers een extra voorziening nodig. In dit onderzoek is hiervoor een boosterwarmtepomp aangehouden. Tot slot is er de optie de verwarming aan te sluiten op de retourleiding van het warmtenet en de leidingen voor warmtapwater aan te sluiten op de aanvoerleiding. Hiermee worden extra voorzieningen ten behoeve van tapwater uitgesloten. Op basis van deze conclusie komen 4 renovatiepakketten naar voren. 2 renovatiepakketten voor aansluiting op de aanvoerleiding (70°C), 1 pakket voor aansluiting op de retourleiding (50°C) en tot slot een pakket waarbij gekeken is naar aansluiting op zowel de aanvoer- als de retourleiding.



# 'No regret' maatregelen woningeigenaren

Jessica Simons, Gemeente Rotterdam



## OPGAVE

De gemeente heeft ook te maken met het klimaatakkoord. Ze hebben als opdracht de woningeigenaren te ondersteunen en te stimuleren om de woningen te verduurzamen. In dit vraagstuk staan de koopwoningen centraal, met ongeveer 100.000 woningen in Rotterdam. In tegstelling tot de andere vraagstukken die zijn onderzocht, waar huurwoningen centraal staan.

Het doel van Rotterdam is om in 2050 CO<sub>2</sub> vrij te zijn. Ook willen ze in 2050 geen aardgas meer gebruiken. Om dit doel te bereiken moet het aantal koopwoningen in Nederland en Rotterdam worden verduurzaamd. Koopwoningen zijn immers de grootste woningtypegroep in Nederland, met ongeveer 56% in heel Nederland en ongeveer 35% in Rotterdam. Als deze huishoudens kunnen meehelpen door te investeren in duurzame alternatieven en oplossingen in de woning, komt dit doel een stuk dichterbij. Hiervoor zullen bewoners in beweging moet en worden gebracht.

In dit onderzoek zijn alleen de woningen in de gebieden Prins-Alexander en IJsselmonde in Rotterdam meegenomen. Deze gebieden zijn gekozen omdat dit ook de gebieden zijn van het Triple A project bij de gemeente, dat zich ook bezig houdt over kansen voor het verlagen

van hun energielasten en het vergroten van wooncomfort. Dit word gedaan door bewoners veel informatie te bieden over deze onderwerpen. In het onderzoek is gekeken naar het beperken van de energievraag, installaties en het opwekken van duurzame energie. Dit onderzoek borduurt voort op het 'no-regret' onderzoek van de gemeente.



## PROBLEEM

Als woningeigenaren willen investeren in duurzame alternatieven, moeten ze waarschijnlijk zelf de kosten betalen. Dit is niet altijd even (financieel) haalbaar, gewenst of aantrekkelijk, waardoor veel woningeigenaren ervoor kiezen om de investering niet te doen. Kosten zijn hierbij een belangrijke overweging. Ook nu er gepraat wordt over een warmtenet weten veel woningeigenaren niet zeker of ze de stap wel moeten nemen. Misschien maken woningeigenaren nu wel kosten voor iets wat misschien over een paar jaar (deels) overbodig is. Het gevolg is dat veel van hen nu afwachten.

Daarnaast weten veel woningeigenaren niet wat ze nu al aan de woning kunnen veranderen, op het gebied van duurzaamheid, als ze dit wel zouden willen. Er is nergens een duidelijk overzicht te vinden met duurzame oplossingen die woningeigenaren kunnen nemen, met hierbij de beschrijving, kosten en implementatie dat toegankelijk is voor woningeigenaren. Als dit er wel zou zijn, kunnen woningeigenaren in één oogopslag zien wat ze aan de woning kunnen doen, hoeveel dit gaat kosten, wat de verschillende materiaal mogelijkheden zijn en wat het oplevert in energiebesparing, comfort en woonkwaliteit. Dit scheidt de tijd die vrijgemaakt moet worden om ergens advies te vragen.

## HOOFDVRAAG

De centrale vraagstelling voor dit onderzoek luidt:

*"Hoe kunnen woning eigenaren duurzame maatregelen en alternatieven in de woning implementeren, zonder dat dit toekomstige maatregelen onmogelijk maakt en dat deze maatregelen elkaar niet in de weg zitten?"*

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn er 5 deelvragen opgesteld, die een deelonderwerp van de hoofdvraag belichten. Deze onderwerpen zijn de locatie (1), opbouw van de woningen (2), Toekomstscenario's (3), 'No regret' maatregelen (4) en vormgeving van het uiteindelijke eindproduct (5).

## DOEL

Het doel van dit onderzoek is het creëren van een duidelijk overzicht van maatregelen die woningeigenaren kunnen nemen in de woning, zonder toekomstige ingrepen onmogelijk te maken. Deze ingrepen belemmeren de toekomstige ingrepen voor bijvoorbeeld aardgasvrij maken van de woning niet.

## AANBEVELING

Bij een adviesgesprek wordt op dit moment niet gebruik gemaakt van een tool. Vaak wordt door middel van informatie over de woning op basis van de kennis van de medewerkers een advies gegeven. Vanaf dit moment is de aanbeveling om gebruik te maken van de eindproductschema's van deze scriptie. Hierbij worden er meerdere mogelijkheden gegeven die geïmplementeerd kunnen worden in de woning. Aan de hand van de situatie in de woning kan de beste optie gekozen worden.

De verschillende mogelijke ingrepen die uit dit onderzoek voortkomen kunnen uiteindelijk verwerkt worden in een app, die toegankelijk is voor alle woningeigenaren. Zo kunnen er meerdere woningeigenaren tegelijk bereikt worden met een passend advies, zonder dat ze ergens heen moeten om een advies te krijgen.

## ONDERZOCHE TOEKOMSTSCENARIO'S

Uit het eerdere uitgevoerde 'No regret' onderzoek van de gemeente kwamen 5 toekomstscenario's voor Rotterdam. Dit zijn scenario's met een Hoog Temperatuur warmtenet, een Laag Temperatuur warmtenet, All-electric, een Midden Temperatuur warmtepomp en een Hybride oplossing. Deze scenario's zijn in dit onderzoek ook aangehouden als mogelijke toekomstscenario's.



# Lectoraat Duurzaam renoveren



Haico van Nunen

#DuurzaamRenoveren

Hoe het wonen stap voor stap duurzaam wordt

(2017)



# Duurzaam Renoveren

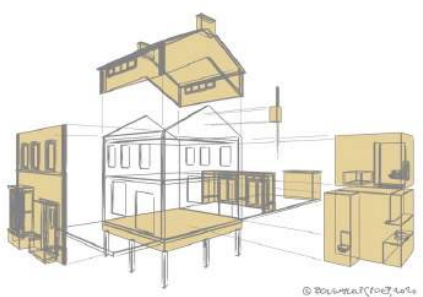
Opschalen van energie neutrale renovatie



## Onderzoeksvraag

Waar liggen de kansen voor gezamenlijke aanpak van de verduurzamingsopgave in Rotterdam, zodat opschaling plaats kan vinden?

- Wie is er verantwoordelijk voor verduurzaming?
- Welke kansen liggen er met component aanpak?
- Wat ontbreekt er in het (stedelijk) landschap om nu te versnellen=



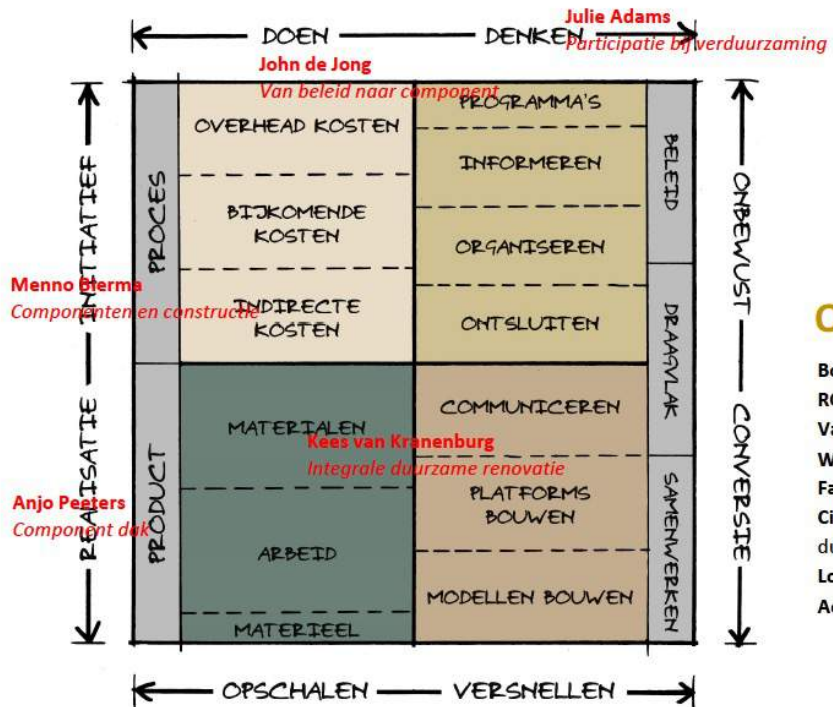
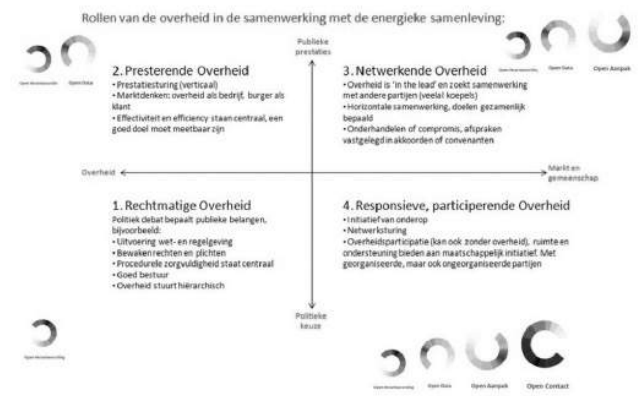
## Component Renovatie / typologie

Component Renovatie is de ideale omvang voor mens en techniek en kent de volgende voordelen:

- De omvang is ingekaderd: de component.
- Er is een beperkte investering nodig.
- De klant bepaalt het moment van renoveren.
- Er is de keuze tussen stap-voor-stap renoveren of alles in één keer.
- Er treedt schaalvoordeel op door herhaling van de componenten.
- Het is uitvoerbaar in de serie van één (particulier en huur).
- Er is een individueel aanbod met keuzevrijheid (bewoner aan de knoppen).
- Componentontwikkeling is eenvoudiger dan conceptontwikkeling.
- Het biedt de mogelijkheid tot innovatie op beperkte schaal.

(bron: openbare les)

## Open overheid



## Onderwijs

- Bouwkunde:** renovatie en beheer / TCO
- ROP:** relatie energie infra / gebouwde omgeving / Energie transitievisie
- Vastgoed en Makelaardij:** waarde van duurzame woning / financiering
- Watermanagement:** klimaatbestendigheid
- Facility Management:** het gebouw als een faciliteit / particulieren / Esco
- Civiele techniek:** integratie wijkvoorzieningen / constructie en duurzaamheid / Wijk Uitvoerings Plan
- Logistisch management:** bouwlogistiek / componenten / overlast
- Academie van Bouwkunst:** duurzamer vormgeving, serie van 1, circulair



# Renovatie in de praktijk



#DuurzaamRenoveren

Focus op duurzame energie en circulair materiaal

Doelgroep is particulier en huur

Fysieke ingrepen in een sociale context



# Impact van renovatie



#DuurzaamRenoveren

Renoveren start altijd bij de (eind) gebruiker

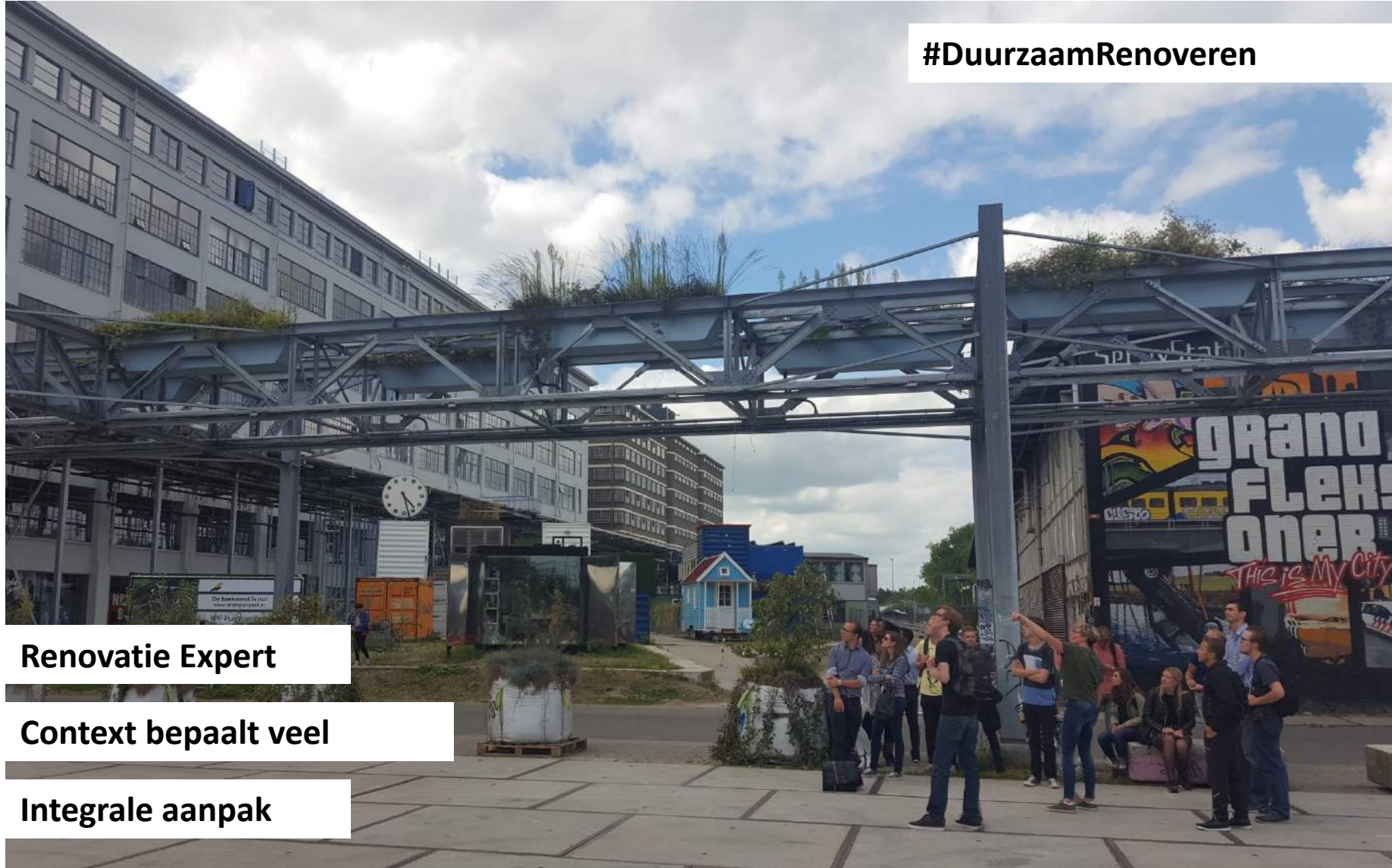
Begrip van bestaande en de impact

Meerdere smaken van onderhoud naar vernieuwing



# Nieuwe generatie professionals

#DuurzaamRenoveren



**Renovatie Expert**

**Context bepaalt veel**

**Integrale aanpak**



# #DUURZAAMRENOVEREN

Haico van Nunen  
h.van.nunen@hr.nl

Openbare les: <https://bit.ly/2Soj5On>  
[www.duizendwoningenperdag.nl](http://www.duizendwoningenperdag.nl)

#DuurzaamRenoveren

