



Nul op de meter!

2 oktober 2019

KKNN

**share your talent.
move the world.**

Energy transition 4.0

Tineke van der Schoor
c.van.der.schoor@pl.hanze.nl

Introductie

- Energietransitie 4.0
- Innovatie in renovatie
- Project: Nul op de Meter
- Discussie



share your talent. **move** the world.

Energie transitie: 4^{de} generatie

Nederland Energieland, Ruimte voor energie en erfgoed



INNOVATION
AN ANSWER TO CRISIS



1500

1500

... veenlandschappen...

Veenlandschappen

Turf



turf uit laagveen

1600

1600

... en...

Hout



hakhoutbossen

1700

1700

... droo...

Wind



windenergie: voor droogmakerijen en polderbemaling

Samenvatting

Nederland staat met zijn energiewinning voor een grote uitdaging. Fossiele brandstoffen als kolen, olie en gas raken op termijn uitgeput. Ze zijn bovendien verantwoordelijk voor een toename van broeikasgassen in de atmosfeer. Dat heeft een nadelige invloed op ons klimaat. In het Energieakkoord zijn daarom afspraken gemaakt om de uitstoot aan CO₂ te verminderen met 80 tot 95 procent in 2050 en meer duurzame energie op te wekken tot een aandeel van 14 procent in 2020.

De overgang naar een andere energievoorziening zal een groot effect hebben op onze omgeving. Dat was vroeger niet anders. De winning van turf leidde tot grote veenplassen en nieuwe nederzettingen langs kanalen en vaarten. Met de uitvinding van de windmolen kwamen er in het open landschap duizenden nieuwe bouwwerken bij. De snelheid waarmee het landschap verandert is wel enorm toegenomen. We deden er vierhonderd jaar over om het veenlandschap te ontginnen en polders te maken. Binnen een eeuw transformeerden we van een agrarische samenleving tot een industrieel land dat afhankelijk werd van steenkool, aardolie en gas.

Het maakt de uitdaging om al binnen 35 jaar klimaatneutraal te leven en

alleen duurzame energie op te wekken nog groter. Sommige nieuwe energiebronnen, zoals aardwarmte en waterkracht, zullen minder opvallen in het landschap en weinig weerstand oproepen. Nieuwe parken met windmolens en zonnepanelen kunnen onze omgeving echter voor enkele decennia ingrijpend veranderen. Dan komt het aan op een zorgvuldige inpassing.

Het kan ook nuttig zijn om bewoners te wijzen op het tijdelijke karakter van sommige ingrepen. Daarbij, technologische vooruitgang worden oude energiebronnen altijd weer vervangen door nieuwe productiemiddelen met een grotere capaciteit.

Het verleden leert ons bovendien dat omwonenden zich sneller verzoenen met veranderingen als ze in de opbrengst meedelen. Zo kunnen in krimpende regio's duurzame energiebronnen voor meer banen en bedrijvigheid zorgen of de gevolgen van eerdere ingrepen in het landschap verzachten. We moeten tenslotte niet vergeten dat het winnen van energie ook allerlei gebieden en bouwwerken heeft opgeleverd die we nu waardevol of zelfs liefs uitroepen tot werelderfgoed, zoals de molens bij de Kinderdijk. Met de overgang naar een andere energievoorziening roepen we aan die rijke biografie van Nederland een nieuw en spannend hoofdstuk toe.

toen



Vanaf circa 1500 wordt er turf uit laagveen gewonnen. De steden in het westen van Nederland groeien snel en de behoefte aan brandstof is groot. Er ontstaat een nieuwe techniek van natte verveining die systematisch wordt uitgevoerd. In West-Nederland en Midden-Friesland veranderen daardoor grote gebieden in uitgestrekte veenplassen. Het hoogtepunt van deze turfwinning ligt in de zeventiende en achttiende eeuw.

nu



Op enkele plaatsen zijn er nog wel oorspronkelijke veenlandschappen te vinden. Maar de omvang van deze unieke gebieden is door de turfwinning enorm afgenomen. Bovendien verdwijnt er steeds meer laagveen door oxidatie die het gevolg is van de verlaging van de grondwaterstand.



Nederland Energieland

1700

1700



turf uit hoogveen

1800

1800



windenergie:
voor industrieel gebruik

1900

1900

...droogmakerijen...

Polders

toen



In de zestiende en zeventiende eeuw wordt de vraag naar brandstof in de Hollandse steden almaar groter. De hoogveenen in Groningen en Drenthe worden nu ook voor turfwinning gebruikt. De Veekolonien ontstaan, met hun uitgebreide infrastructuur van turfvaarten, kanalen en honderden bruggen. Het geeft een impuls aan de ontwikkeling van de industrie in de regio.

nu



Met de grootschalige ruilverkaveling in de jaren tachtig is een deel van het unieke stelsel van waterwegen verloren gegaan. Plaatselijk bepalen de kanalen en ophaalbruggen nog wel het landschap. En enkele plaatsen die voor deze periode uniek zijn, zijn uitgeroepen tot beschermd dorpsgezicht, zoals Annervenschekanaal/Exterveenschekanaal en Veenhuizen.

toen



In de zeventiende en achttiende eeuw verschijnen er in Nederland steeds meer windmolens om zaden uit te kunnen persen, hout te zagen of graan te malen. De landelijke Zaanstreek groeit met zijn grootschalige toepassing van windenergie zelfs uit tot één van de eerste industriegebieden van Nederland. Met de Amsterdamse scheepswerven van de Verenigde Oost-Indische Compagnie om de hoek worden er langs de Zaan tientallen houtzaagmolens gebouwd. Pas na de komst van stoommachines verdwijnen ze weer uit het landschap.

nu



Van de Zaanse molens is nog een klein aantal overgebleven. Ze worden gekoesterd als een icoon van het oudste industriële landschap van Nederland, evenals de pakhuizen en fabrieken langs de Zaan.

1900

het



In 1899 werd de regering gekozen die de opbouw van de Zaanstreek in het gebied van de Veekolonien en negen mijnen hunscheepvaart sorteerde. Het was een belangrijke deel van een ander plan van de Staat van de



Rond 1900 werd de gesloten bebouwing van de Zaanstreek voor het grootste deel van de Staat van de

Kolen, elektriciteit, olie, gas, kernenergie

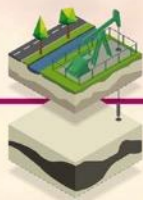
1900



steenkool



electriciteit



olie



gas



kernenergie

1900

het industriële landschap

Industriële landschappen

toen



In 1899 onderzoekt de Nederlandse regering de exploitatie van steenkool in Zuid-Limburg. Door de opkomst van de industrie is de vraag naar brandstof erg groot. In het gebied gaan vier Staatsmijnen en negen particuliere steenkoolmijnen open. Ze veranderen met hun schachtroers, opslag- en sorteerhallen, aphaalwegen en rangeerterreinen het landschap in een industrieel complex. Andere delen van Nederland krijgen ook een andere aanblik door de massale aanplant van grove dennen. Het naaldhout wordt voor het stutten van de mijngangen gebruikt.

toen & nu



Aan het begin van de twintigste eeuw begint de opmars van elektriciteit. De eerste hoogspanningsleiding wordt in 1929 in bedrijf genomen. Er volgen al snel meer tracés en elektriciteitsmasten worden almaar groter. Hun dominante aanwezigheid in het landschap roept bij omwonenden gemengde reacties op.

toen & nu



De winning van aardolie is boven de grond minder zichtbaar. Rond het Drentse Schoonebeek verschijnen na 1948 wel zogenaamde 'ja-knikkers' maar deze installaties zijn relatief klein. Sinds enkele jaren worden ze vervangen door grotere pompen die de olie via nieuwe technieken naar boven halen. Enkele oude installaties worden inmiddels als industrieel erfgoed gewaardeerd.

toen & nu



De aardgaswinning bij Slochteren vindt na 1959 ook grotendeels onder de grond plaats. De gevolgen van de exploitatie worden enkele decennia later wel steeds duidelijker. De bodem van Groningen daalt en aardbevingen zorgen voor schade aan (monumentale) gebouwen. Door de vondst van het aardgas sluiten ook de laatste fabrieken waar al sinds de negentiende eeuw gas uit steenkool werd gemaakt. De meeste complexen worden gesloopt, maar enkelen krijgen een andere functie, zoals de Amsterdamse Westergasfabriek.

toen & nu



In 1959 stapt Nederland ook in kernenergie met een centrale in Dodewaard en later nog één in Borssele waar bijna achttien miljoen elektriciteit wordt geproduceerd als in de eerste centrale. Bij de energieproductie komt geen CO₂ vrij, maar het radioactief afval is een groot probleem. Door de ramp in Tsjernobyl en aanhoudende milieuprotesten gaat de centrale in Dodewaard in 1997 dicht. Ook Borssele wordt op termijn gesloten. Toch zullen beide centrales nog tot minstens 2045 blijven staan.

nu



Rond 1970 worden alle mijnen gesloten en begint de sloop van de gebouwen. Pas halverwege de jaren negentig komt er meer aandacht voor het mijnbouwverleden. Enkele vroegere mijnkolonies krijgen dan de status van beschermd dorpsgezicht.

Hernieuwbare energie: wind, zon, aardwarmte, biomassa

1900



steenkool



elektriciteit



olie



gas



kernenergie

2000



windenergie:
windroos en
windturbines



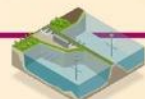
zonne-energie



aardwarmte



biomassa



blauwe energie

1900

het industriële landschap

toen



In 1899 onderzoekt de Nederlandse regering de exploitatie van steenkool in Zuid-Limburg. Door de opkomst van de industrie is de vraag naar brandstof erg groot. In het gebied gaan vier Staatsmijnen en negen particuliere steenkoolmijnen open. Ze veranderen met hun schachtroers, opslag- en sorteerhallen, afvalbergen en rangerterranen het landschap in een industrieel complex. Andere delen van Nederland krijgen ook een andere aanblik door de massale aanplant van grove dennen. Het naaldbout wordt voor het stutten van de mijngangen gebruikt.

toen & nu



Aan het begin van de twintigste eeuw begint de opmars van elektriciteit. De eerste hoogspanningsleiding wordt in 1909 in bedrijf genomen. Er volgen al snel meer tracés en elektriciteitsmasten worden almaar groter. Hun dominante aanwezigheid in het landschap roept bij omwonenden gemengde reacties op.

toen & nu



De winning van aardolie is boven de grond minder zichtbaar. Rond het Drentse Schoonebeek verschijnen na 1901 wel zogenaamde 'ja-inklers' maar deze installaties zijn relatief klein. Sinds enkele jaren worden ze vervangen door grotere pompen die de olie via nieuwe technieken naar boven halen. Enkele oude installaties worden inmiddels als industrieel erfgoed gewaardeerd.

toen & nu



De aardgaswinning bij Slochteren vindt na 1959 ook grotendeels onder de grond plaats. De gevolgen van de exploitatie worden enkele decennia later wel steeds duidelijker. De bodem van Groningen daakt en aardbevingen zorgen voor schade aan (monumentale) gebouwen. Door de vondst van het aardgas sluiten ook de laatste fabrieken waar al sinds de negentiende eeuw gas uit steenkool werd gemaakt. De meeste complexen worden gesloopt, maar enkelen krijgen een andere functie, zoals de Amsterdamse Westergasfabriek.

toen & nu



In 1957 start Nederland ook in kernenergie met een centrale in Dodewaard en later nog één in Borssele waar bijna achttien jaar elektriciteit wordt geproduceerd als in de eerste centrale. Bij de energieproductie komt geen CO₂ vrij, maar het radioactief afval is een groot probleem. Door de ramp in Tsjernobyl en aanhoudende milieuprotesten gaat de centrale in Dodewaard in 1997 dicht. Ook Borssele wordt, op termijn gesloten. Toch zullen beide centrales nog tot minstens 2025 blijven staan.

nu



Rond 1970 worden alle mijnen gesloten en begint de sloop van de gebouwen. Pas halverwege de jaren negentig komt er meer aandacht voor het mijnbouwverleden. Enkele vroegere mijnkolonies krijgen dan de status van beschermd dorpsgezicht.

2000

het energielandschap

Nieuwe energielandschappen

toen



Aan het begin van de twintigste eeuw verschijnt in Nederland de eerste metalen windmolens van het 'Amerikaanse' type windroos of windmoot. Deze molens moeten de polders droog houden. Vanaf de jaren tachtig komen er ook windturbines om hernieuwbare energie mee op te tekenen. Het eerste exemplaar komt in Petten en is 25 meter hoog.

toen



Vanaf de jaren negentig worden zonnecellen ingezet voor de opwekking van schone energie. Dankzij subsidies kunnen bedrijven en particulieren voor eigen gebruik de polders droog houden. Vanaf de jaren tachtig komen er ook windturbines om hernieuwbare energie mee op te tekenen. Het eerste exemplaar komt in Petten en is 25 meter hoog.

nu



De warmte uit de ondergrond is te gebruiken als duurzame energiebron. Vanaf ongeveer drie kilometer diepte is de watertemperatuur hoog genoeg om er elektriciteit mee te produceren. In Den Haag is in 2008 een aardwarmtecentrale gebouwd om drieduizend woningen te verwarmen. Op verschillende plaatsen wordt ook de restwarmte van elektriciteitscentrales als energiebron ingezet. Individuele gebouwen kunnen bovendien gebruik maken van koude-warmteopslag. Grondwater wordt dan op een diepte van honderd meter opgepompt en 's winters gebruikt als (basis-) verwarming van gebouwen. Afgelooft water wordt weer de bodem ingebracht. In de zomer kan het grondwater dienen als koeling.

nu



Met biomassa kan hernieuwbare elektriciteit worden opgewekt. Het bestaat uit zowel plantaardig als dierlijk materiaal, zoals snoeihout, algen en mest. Natuur- en landshapsorganisaties en grote terreineigenaren zijn de belangrijkste leveranciers van het materiaal dat in Nederlandse elektriciteitscentrales wordt verstoekt. Er moet wel heel veel biomassa worden aangeplant, geoogst en verstoekt om een redelijke stroomopbrengst te realiseren. Op dit moment wordt dan op een diepte van honderd meter opgepompt en 's winters gebruikt als (basis-) verwarming van gebouwen. Afgelooft water wordt weer de bodem ingebracht. In de zomer kan het grondwater dienen als koeling.

nu



Blauwe energie is de verzamelaar voor energie die vrijkomt tussen zoet en zout water (osmose) of tussen eb en vloed (getijdenstroom). Er worden bij de Afsluitdijk proeven gedaan voor het opwekken van deze duurzame energie. De dam is hét icoon van de Nederlandse strijd tegen het water en kan in de toekomst misschien ook een duurzame energiedijk worden.

nu



Enkele nog bestaande windroosmolens in Friesland zijn inmiddels beschermd als rijksmonument. Nieuwe windmolens worden gebouwd in parken met 100 megawatt of meer die door het Rijk zijn aangewezen. Met een hoogte van 168 meter staat binnenkort in de Noorddooipolder een van de grootste turbines van ons land.

nu



Om in de toekomst meer duurzame energie te kunnen gebruiken, moeten er in het buitengebied zonneweiden of -parken komen. Ouddorp aan Zee laat zien dat het mogelijk is om deze op een zorgvuldige manier in het cultuurlandschap in te passen. De 2900 zonnepanelen zijn er via aarden wallen aan het oog van voorbijgangers onttrokken.

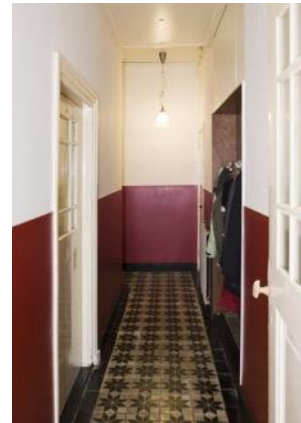
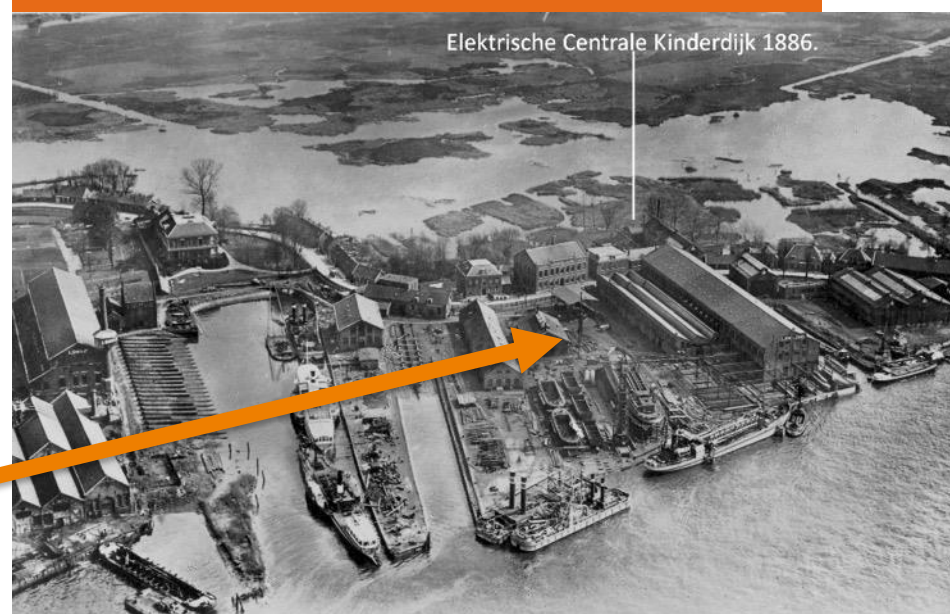
Energietransitie

Periode 1. Turf en hout



Energietransitie

Periode 2. Naar centrale energie



Energietransitie

Periode 3. Aardgas



Energietransitie

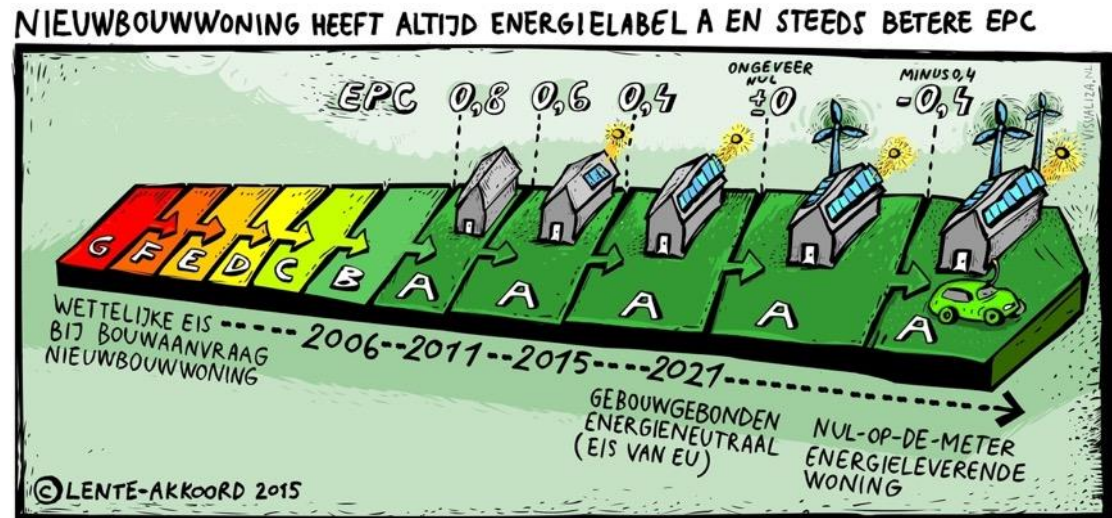
Periode 4. CO₂ neutraal



Innovatie in renovatie

Trends volgens *Uptempo!*

- Esthetiek
- Leefbaarheid
- Langer thuis wonen
- Industrialisatie
- Flexibiliteit
- Combinatie van functies
- Compact ontwerp



Rijwoningen (sociale huur)

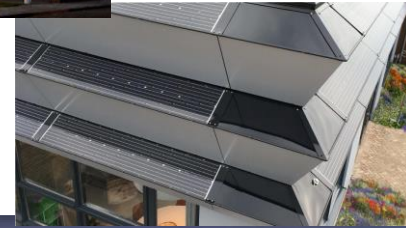
Totale 'make-over' van duizenden woningen

- Energieneutrale renovatie
- Comfortabel en betaalbaar
- 70% instemming van huurders vereist
- Energie Prestatie Vergoeding
- Prijzen van NOM-renovatie dalen minder snel dan verwacht

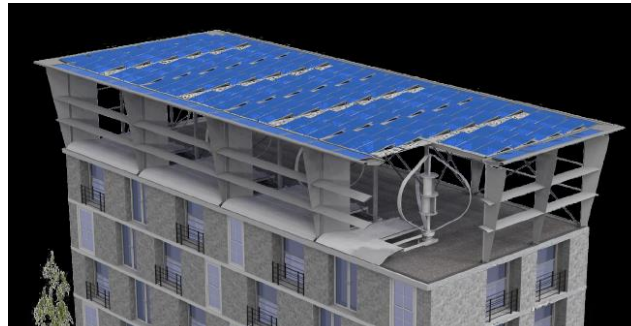


Hoogbouw – nieuwe technologie

- Kenmerken
 - Weinig dakoppervlak per appartement
 - Weinig ruimte in appartement voor grote installaties
 - Mogelijkheden gevels nog onbenut
 - Beperkte warmtevraag: 'De burens stoken voor mij'



- Voorbeelden:
 - Solarix
 - Powernest
 - Zigzagsolar



Tiny houses

Kleine huisjes met modern comfort

Voorbeeld: 'Heymans One'

- Energieneutraal 'tiny house'
- Toepassingen
 - studentenhuishoudens
 - Tijdelijke huisvesting
 - Eenpersoonshuishoudens

Voorbeeld: Loppersum

- Wisselwoningen
- Aardbevingsbestendig
- Zeer energiezuinig



WONINGSBOUW

ACHT WISSELWONINGEN IN LOPPERSUM
DUURZAME EN VEILIGE
WONING VAN
DE TOEKOMST

De acht wisselwoningen die Bouwmaatschappij Vuurboom bouwde aan de Wirdumerweg in Loppersum zijn één staaltje vernuft: aardbevingsbestendig, licht en zeer energiezuinig. Het zijn daarbij ook nog eens mooie, veilige en duurzame woningen.

22 BOUWEN IN

share your talent. move the world.

Project: Op naar beter, Nul op de Meter!

Onderzoeksproject gefinancierd door SIA-RAAK



- Tweejarig project
- In samenwerking met woningcorporaties en bouwers
- Focus:
 - tevredenheid van bewoners
 - energieresultaten van renovatie
- Survey, workshops, ateliers



Stroomversnelling

Naar een fossielvrije gebouwde omgeving

- Programma 'Stroomversnelling' (nu een non-profit organisatie)
 - Doel: een CO2-neutrale woningvoorraad in 2050
 - Stimuleren van innovatie in wijken
 - Opschalen energie neutrale renovaties in sociale woningbouw
 - Verlagen kosten van Nul op de Meter renovaties
 - Wetgeving: Energie Prestatie Vergoeding (EPV)
- 10.000ste NOM-woning gerealiseerd in 2019

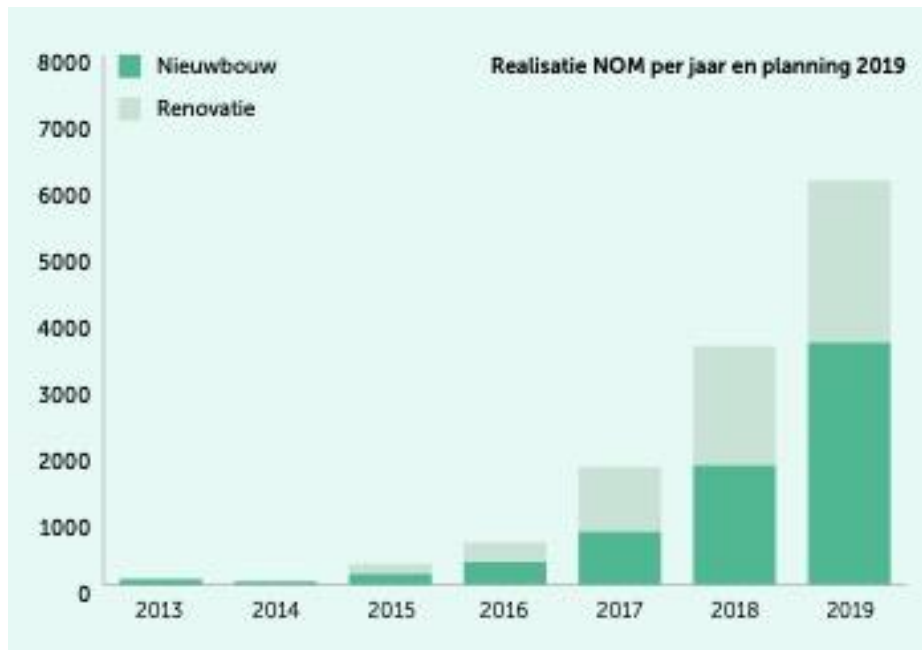
Wat is Nul op de Meter?

Definitie nul op de meter gebouw

- Een gebouw waar de in- en uitgaande energiestroom voor energie op jaarbasis per saldo nul is.
- De energie bestaat uit ‘gebouwgebonden’ energie, nodig voor bijvoorbeeld verwarming, koeling, warm tapwater en ventilatie, én het energiegebruik van alle overige apparatuur in en aan het gebouw.
- Deze energie wordt op het gebouw opgewekt. Als dit niet mogelijk is, zo dicht mogelijk in de buurt, de maximale systeemgrens voor de energieopwek is Nederland.

Voortgang Nul op de Meter

Realisatie NoM-woningen per jaar en planning 2019



	Nieuwbouw	Renovatie
2013	90	0
2014	48	17
2015	164	150
2016	341	296
2017	800	976
2018	1802	1798
2019	3656	2447
Totaal	6901	5684
Totaal van nieuwbouw en renovatie: 12.585		

Wie bouwen/ renoveren NoM-woningen

Woningcorporaties nemen voortouw

- Groeiend aantal betrokken partijen bij Nul op de Meter
- Zowel in renovatie als nieuwbouw lopen woningcorporaties voorop

	Aantal corporaties	Aantal bouwers
Renovatie	70	45
Nieuwbouw	90	75

Figuur 2: Aantal partijen die werken aan NOM in 2018

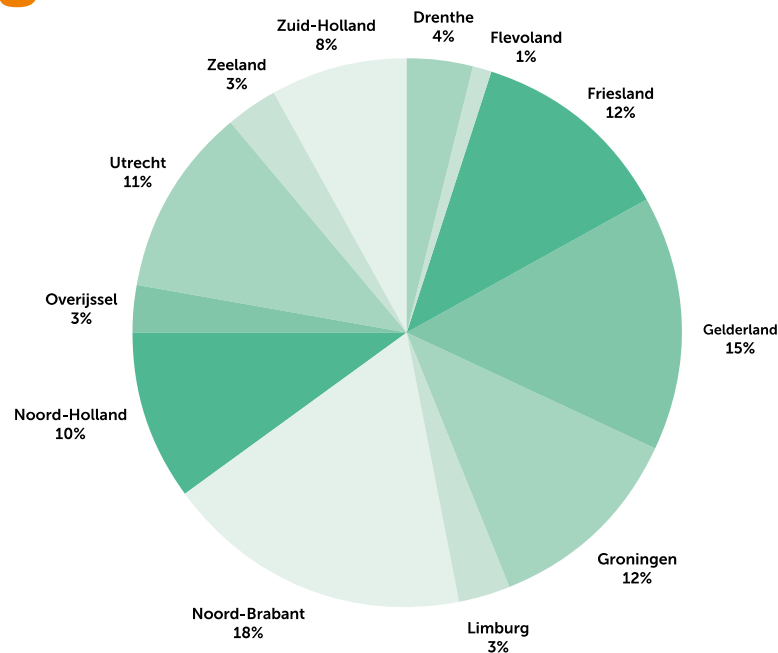
	Sociale Huur	Particulier	VVE
Renovatie	3966	35	305
Nieuwbouw	3673	1278	Nvt**

Figuur 5: Aantal woningen gerealiseerd of in aanbouw naar sector

Waar staan NoM-woningen?

Geografische spreiding

- Grote verschillen tussen provincies
- Beleid corporaties is verschillend:
 - Nul op de Meter
 - ‘Labelsprong’
- Situatie bestaande woningen verschilt per provincie:
 - Aandeel sociale huur
 - Leeftijd woning
 - Huidig energielabel



Figuur 4: Verdeling van gerealiseerde en in aanbouw zijnde NOM-woningen per provincie

Wat kost een NoM-renovatie?

NoM is rendabel

- Financiering van nul-op-de-meter woningen voor woningcorporaties
- Energie Prestatie Vergoeding (EPV)

www.energievastgoed.nl

Verdere kostendaling blijft tot nu toe uit ...

De kosten van een NOM-renovatie zijn met 'slechts' 8 procent gestegen, terwijl de kosten van een gemiddelde label B-renovatie in dezelfde periode met ruwweg 20 procent zijn gestegen.

NOM of Nul op de meter renovatie huurwoning is rendabel



DOOR REDACTIE OP 21-12-2015
IN ENERGIEBESPARING



Stroomversnelling publiceerde vorige week een brochure over de businesscase en financiering van nul-op-de-meter-renovaties (NOM), gericht op woningcorporaties. 'NoM renovatie levert het beoogde rendement op.'

Persbericht – Hoe zit de businesscase van een nul-op-de-meter-renovatie in elkaar? Daarover gaat de [brochure Financiering van nul-op-de-meter-woningen voor woningcorporaties](#). Op 16 december 2015 overhandigde de voorzitter van [Stroomversnelling](#), Leen van Dijke, de brochure aan Birgitte van Hoesel, directeur van het Waarborgfonds Sociale Woningbouw (WSW).

NOM-woning wekt genoeg energie op

In de brochure beschrijft Stroomversnelling een nul-op-de-meter-renovatie (NOM) voor een

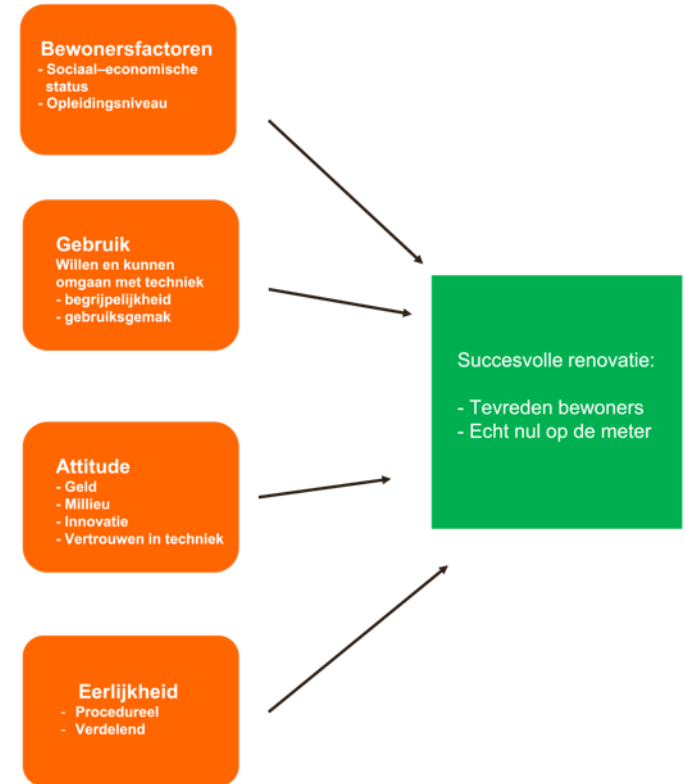
Renovatie huurwoning tot #nulopdemeter is rendabel voor woningcorporaties

Tweet this

Energieneutrale renovatie en tevreden huurders

Factoren die de tevredenheid van huurders en het succes van de renovatie beïnvloeden

- **Bewonersfactoren**
 - Sociaal economische status
 - Opleidingsniveau
- **Gebruik**
 - Acceptatie van nieuwe technologie
 - Begrijpelijkheid van de techniek
 - Gebruiksgemak
- **Attitude**
 - Geld
 - Milieu
 - Innovatie
 - Vertrouwen in techniek
- **Eerlijkheid**
 - Procedurele eerlijkheid
 - Distributieve eerlijkheid



experimentje

Dank voor jullie aandacht!