

Houtlaan Minder op de Meter

Haalbaarheidsonderzoek Houtlaan Nul op de Trafo

Algemeen

De Houtlaan is een wijk met 136 vrijstaande woningen gelegen in een cul-de-sac in Assen-Oost. (Zie kaart) De woningen zijn gebouwd tussen 1999 en 2004 en voldoen aan de bouwnormen van die tijd (EPC = 1).

Het stroomnetwerk is onderverdeeld in zes deelnetwerken met als voeding een 400 kVA transformator. Tijdens de ontwerpfase in 1995 was niet voorzien dat alle daken vol gelegd zouden worden met zonnepanelen met de daarbij horende heel hoge piekbelasting.



Fig. 1 de wijkplattegrond

Probleemstelling

Door de toename in de wijk van elektriciteit opwekkers (zonnepanelen) en elektriciteitsafnemers (warmtepompen, elektrische auto's) ontstaat een sterk fluctuerende belasting van de wijktransformator. Op zonnige dagen kan de netspanning al oplopen tot 248 – 250 V. Wat dicht bij de limiet van de transformator komt (253 V). Er zijn de afgelopen jaren steeds meer zonnepanelen bij gekomen en er komen nog elk jaar meer zonnepanelen bij. Hierdoor wordt het (deel)netwerk met de transformator regelmatig zodanig (over)belast, dat de zonnepanelen worden uitgeschakeld en er dus geen duurzame energie meer geleverd wordt.

Onze wijkenquête laat zien dat de opwekkers die op het einde van een deelnetwerk zitten een lagere opbrengst in kWh per kWpiek hebben dan diegene die vlak bij de transformator zitten. Dit duidt erop dat diegene die aan het einde zitten, niet altijd hun opgewekte stroom terug kunnen leveren op hun deelnetwerk vanwege het oplopende voltage.

Door de toename van het aantal zonnepanelen in de komende jaren zal het niet terug kunnen leveren steeds vaker plaatsvinden. Hierdoor zal ook de opbrengst in kWh per kWpiek van de opwekkers op het einde van de stroomkabel nog verder verslechteren.

Enexis weet dat het voltage oploopt, maar omdat dit voltage nog aan de wettelijke normen voldoet wil Enexis vooralsnog geen extra maatregelen nemen.

Enexis heeft aangegeven het haalbaarheidsonderzoek voor de Houtlaan te ondersteunen en heeft al informatie gedeeld waarmee een eerste probleemanalyse is gemaakt. Het netwerk en de transformator is op dit moment over het geheel gezien sterk genoeg maar er is al een incidentele overbelastingen waargenomen op een zonnige dag waarbij 25 aansluitingen gedurende een half uur zonder spanning hebben gezeten. Dit zal de komende jaren alleen maar vaker gaan gebeuren omdat er meer zonnepanelen worden geïnstalleerd en steeds meer e-auto's en/of warmtepompen stroom gaan afnemen.

Onderzoek naar mogelijke oplossingen voor wijken zoals de Houtlaan in Assen is noodzakelijk om de komende jaren de maatschappelijke netwerkkosten en het verlies van zelf geproduceerde stroom te beperken of te voorkomen. In dit project worden de eerste concrete oplossingen in de praktijk getest.

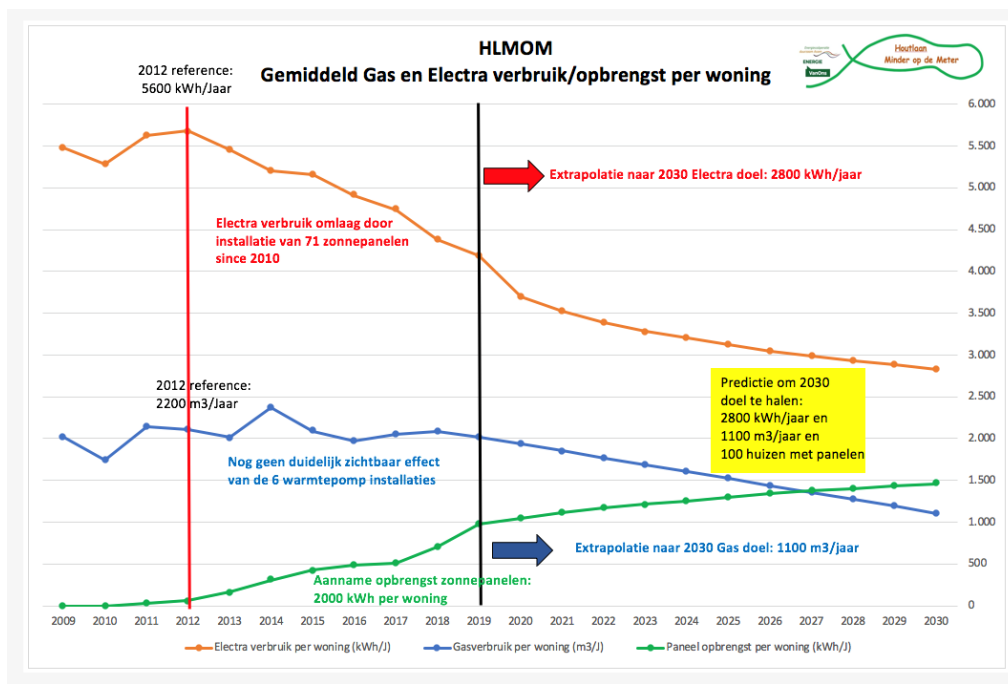


Fig. 2 laat het effect zien op de afname van het energieverbruik op elektriciteitsnet omdat 67 woningen zonnepanelen hebben geïnstalleerd.

Initiatief

In 2017 is er een werkgroep opgericht (Houtlaan Minder op de Meter) die streeft naar het verduurzamen van het energiegebruik in lijn met het overheid beleid. De werkgroep is onderdeel van Energie Coöperatie Duurzaam Assen.

Tot nu toe heeft een toenemend aantal woningen zonnepanelen (inmiddels > 50%) en neemt het aantal e-auto's snel toe. Verder worden er ook meer warmtepompen geïnstalleerd.

Projectdoelstelling

Het zodanig en rechtvaardig herverdelen van alle opgewekte energie binnen de wijk dat er geen zelf geproduceerde energie verloren gaat. Dit te ontwikkelen systeem zorgt ervoor dat het leveren van energie via het net aan de wijk omlaag zal gaan, waardoor de belasting van de wijktrafo/netwerk zal stabiliseren en de piekbelasting wordt verlaagd. Dure uitbreiding van de opgestelde stroomnetcapaciteit om ruimte te creëren voor meer energieleveranciers (zonnepanelen) en afnemers (e-auto, warmtepomp, accu's) zal dan niet nodig zijn.

Voorstel

Door het slim en gericht meten aan het begin en einde van de zes deelnetwerken (samen met Enexis) de potentiële knelpunten in kaart brengen. Hierdoor kan het effect van de verschillende maatregelen (zie bijlage) worden bepaald. Daarnaast wordt de invloed van een of meerdere (wijk)accu's verder uitgewerkt.

Verantwoording

Door alle opgewekte energie ook in de eigen wijk te gebruiken zullen naar verwachting nog meer bewoners gestimuleerd worden om hieraan mee te werken. Hierdoor zal de energiecoöperatie voor de bewoners nog meer gaan leven en werken we meer samen toe naar een 50% CO₂ reductie in 2030.

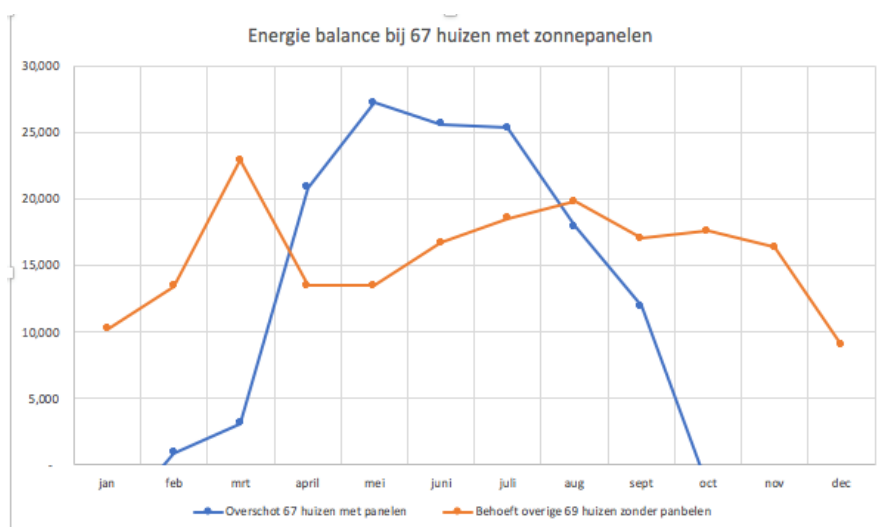


Fig. 3 laat zien dat in de zomermaanden de 67 woningen met zonnepanelen al meer energie leveren dan de andere 69 woningen overdag kunnen gebruiken.

De bewoners met zonnepanelen zullen op deze manier hun energie, die overdag is opgewekt, zelf 's-nachts (gedeeltelijk) kunnen gebruiken. Hoeveel voordeel dit hen op zal leveren hangt af van het effect van de afbouw van de Salderingsregeling (deze regeling verreken de opwek en het verbruik op jaarbasis) en tegen welke prijs de overtollige energie binnen de wijk wordt verrekend. De afspraken over Energiebelasting, Opslag Duurzame Energie, en BTW die kunnen worden gemaakt binnen de nieuwe (nog niet gestarte) Experimenten Electriciteitswet 1998 en Gaswet, eventueel de nieuwe Regeling Verlaagd Tarief (Postcoderoos) en mogelijk ook de SDE++ met net- en niet-netlevering zijn hierbij essentieel. Deze afspraken zullen uiteindelijk door de politiek beslist moeten worden.

Echter, onderzoeken zoals in dit project zullen de politiek van objectieve praktijkinformatie voorzien zodat de politiek een besluit neemt op de juiste gegevens.

Bijvoorbeeld: er wordt overdag meer zonne-energie opgewekt dan de wijk in een dag gebruikt. Als we alle zonne-energie overdag onderling verdelen tegen het huidige tarief van zeg € 0,24/kWh (zie figuur 3, onder de rode lijn) en de overtollige energie opslaan in een accu voor nachtgebruik tegen een vergoeding van € 0,19/kWh (boven de rode lijn) dan levert dit de wijk met het huidige aantal panelen (67 woningen) ongeveer € 14.000 per jaar meer op dan zonder een onderlinge energieverdeling en opslagsysteem. Daarnaast kan er waarschijnlijk een verlaging van de netbeheerkosten bij Enexis worden bedongen voor het verlagen van de piekbelasting op het netwerk, zoals dat bij het Gridflex project in Heeten is gebeurd.

Opzet haalbaarheidsstudie

De modulatie van de haalbaarheidsstudie zal uitgevoerd worden door *Christiaan van Someren*, Researcher, Centre of Expertise Energy, Hanzehogeschool Groningen.

Het begeleiden van de metingen, de haalbaarheidsstudie, het contact met Enexis en de analyse van de meetgegevens vindt plaats onder supervisie van *Rob Jacobs*, Senior Energie Transitie, L'orèl Consultancy BV.

In de haalbaarheidsstudie wordt nagegaan welke mix aan maatregelen toepasbaar zijn op het bestaande stroomnet in de Houtlaan en onderzocht wordt welke publieke voordelen de inzet van deze mix heeft (zie bijlage 1). Er zal worden voortgebouwd op de ervaringen die zijn opgedaan met het Gridflex project in Heeten (47 woningen). De effecten van de theoretische mix zullen over de gemeten waarden worden gelegd, om de praktische toepasbaarheid te toetsen en het effect van wijk-/particulier opslag te kwantificeren.

Projectplan

Stap 1

Het analyseren van het bestaande netwerk samen met Enexis en de beschikbare data van de verschillende deelnetwerken en de transformator. De ontbrekende data zal aansluitend door metingen alsnog verkregen moeten worden. In overleg met Enexis worden de 10-minuuts vermogenspatronen van de transformator en de metingen van de deelnetwerken geanalyseerd om een toekomst projectie van dit patroon te maken.

Stap 2

Een gekalibreerd model van het netwerk in de wijk maken om de volgende vragen te beantwoorden:

1. Wat is het effect van:
 - a) Omschakelen trafo
 - b) Herconfigureren netwerk
 - c) Trafo vervangen
 - d) Slim schakelen
 - e) Een of meer (wijk/thuis/auto) accu's
2. Zijn accu's effectief om de verzwaring van het net uit te stellen?

3. Wat is de optimale grootte en locatie voor batterij systemen?
 - a) Afhankelijk van: Aanwezige basisload, totale opwekking, capaciteit transformatorhuis.
4. Wat is het optimale algoritme om de accu's te besturen?
 - a) Op basis van overcapaciteit op de transformator om te laden en te ontladen als de opwek onder een bepaald niveau komt.
 - b) Op basis van de metingen van de deelnetwerken om het netwerk optimaal te ondersteunen in opwek en afname.
5. Hoe **kosten**effectief is deze interventie (in vergelijking met netwerkverzwaring)?
 - a) Alleen als de uitgespaarde kosten verrekend kunnen worden met Enexis is er een verdienmodel, anders niet.
 - b) Verder moet de onderlinge opgeslagen energie zonder netwerkkosten en zonder energiebelastingen verrekend mogen worden zoals bij een Postcoderoos.
 - c) Beide mogen in de huidige wetgeving nog niet.
6. Kan deze interventie plaats vinden in andere wijken?

Stap 3

Na de analyse van data kan geadviseerd worden over de optimale manier om de accu's te besturen. Op basis van de financiële analyse kunnen conclusies worden getrokken over de toepasbaarheid en wenselijkheid van dergelijke systemen in andere wijken.

Stap 4

Onderzoeken of er nog alternatieve/innovatieve oplossingen zijn en die doorrekenen.

Stap 5

Op te leveren:

- a) Een model van het elektriciteitsnet.
- b) Een technische analyse van de effectiviteit van de verschillende interventies. Met o.a. optimale grootte en locatie van de accu's.
- c) Een financiële analyse van de 5 interventies en eventuele alternatieve oplossingen.
- d) Advies over de toepasbaarheid van dergelijke projecten in andere wijken.
- e) Een stappenplan voor de uitvoering van de volgende fase van het project.
- f) Beknopte eindrapportage.

Potentiële netwerkoplossingen

Voor oplossingen wordt eerst gekeken naar de simpelste, goedkoopste en snel uitvoerbare opties om het bestaande stroomnetwerk te optimaliseren op de juiste plekken (trafo en/of deelnetwerk).

1. Een **transformator schakelt** naar 5 verschillende voltages. De middelste stand schakelt naar 230 volt, op deze stand staan de meeste transformatoren. Daar waar grote afname belasting is en er op het einde van het stroomnet het voltage te veel zakt wordt het voltage verhoogd. Hiervoor zijn er twee standen: + 5,5 of + 11 volt. Omgekeerd zijn er ook twee standen als er te veel stroom opgewekt wordt en het voltage op het einde te veel oploopt, dan wordt het voltage verlaagd met -5,5 of - 11 volt. Deze aanpassing is technisch simpel door het omzetten van een schakelaar, alleen moet hiervoor wel de hele wijk stroomloos gemaakt worden met de bijhorende hoop papierwerk.
2. Als uit de metingen blijkt dat er verschillen zijn tussen de belasting van de verschillende deelnetwerken kan er gekeken worden of een aantal woningen uit een overbelast deelnetwerk 'omgezet' kunnen worden op een ander minder belast deelnetwerk. Hierbij worden twee stroomkabels opgegraven en wordt de ene kabel verlengd en de andere ingekort. De eerste analyse samen met Enexis laat al zien dat het aantal woningen per deelnetwerk verschilt, alsmede de kabeldikte (capaciteit) en de kabellengte (stroomverliezen). Extra laagspanningskabels of **herconfiguratie** van het bestaande laagspanningsnet (LS), al dan niet gefaseerd in een stappenplan van een aantal jaren, is vrijwel altijd beter/slimmer, goedkoper en robuuster richting de toekomst.
3. De **transformator kan vervangen** worden door een regelbare MS/LS-trafo die per jaargetijde anders kan regelen. In de winter bij veel afname stijgt het voltage en in de zomer bij veel opwek zakt het voltage. Hierdoor kan het extra opgewekte vermogen alsnog op het middenspanningsnet (MS) geplaatst worden. Echter een regelbare trafo is 3x duurder dan een standaard trafo.
4. **Slim schakelen** van verschillende afnemers zoals, was- en afwasmachines, drogers, elektrische boilers, elektrische auto's en warmtepompen. Elektrische auto's zouden ook ingezet kunnen worden om bidirectioneel te laden en ontladen. Het doel enerzijds het bestaande stroomnet te ontlasten en anderzijds het verbruik van eigen opgewekte stroom te optimaliseren. Echter het effect van het slim koppelen is in een wijk beperkt tot een tiental procent van de opwekkingspiek in de zomer. De potentiële overbelasting is er alleen op zonnige dagen in de zomer. Deze opwekkingspiek is ruim 2 keer zo hoog dan de opwekkingspiek in de winter, terwijl er in de winter ook nog meer belasting is.
5. **Stroom opslaan** in (wijk)accu's. Hier is op dit moment nog geen positief verdienmodel voor vanwege de saldering van het stroomoverschot. In de toekomst zal dit wel gaan veranderen. Hiervoor zijn onderzoeken noodzakelijk om hier meer inzicht in te krijgen.

Projectkosten

L'orèl Consultancy

Consultant: *Rob Jacobs*

Stap 1, 3 en 5

1. Netwerk metingen
2. Analyse meetgegevens
3. Contact onderhoud met Enexis
4. Uitvoering van de oplossingen
5. Supervisie haalbaarheid studie
6. Eindrapportage

Totaal 58 uur @ € 100

€ 5.800

Duur 12 maanden. Start 1 maand na goedkeuring van de haalbaarheid studie

Centre of Expertise Energy, Hanzehogeschool Groningen

Researcher: *Christiaan van Someren*

Stap 2, 3, 4, 5

1. Analyse van de meetgegevens
2. Bouwen gekalibreerde netwerkmodel
3. Door rekenen van oplossing 1-4 (omschakelen trafo, herconfigureren netwerk, trafo vervangen, slim schakelen).
4. Uitwerken oplossing 5 (stroom opslag)
5. Formuleren en door rekenen van alternatieve oplossingen.
6. Een stappenplan opstellen voor de uitvoering van het project
7. Eindrapportage

Totaal 68 uur @ €62,55

€ 4.200

Duur 4 maanden na beschikbaarheid van de netwerkdata

Energiecoöperatie duurzaam Assen

Adviseur: *Erik Postema*

Meedenken en meekijken en zijn eigen ervaring met decentrale DC-netten inbrengen vanuit ons project Zon Op Alle Daken van Assen.

Totaal 20 uur @ € 55

€ 1.100