

Casus: Nederhorst ten Berg



Samenstelling van het gebied

Overgrote deel van de gebouwen zijn woningen.

Veruit de meeste gebouwen zijn rijtjes/hoek woningen

Gestapelde bouw komt weinig voor, het merendeel is grondgebonden



Samenstelling van het gebied

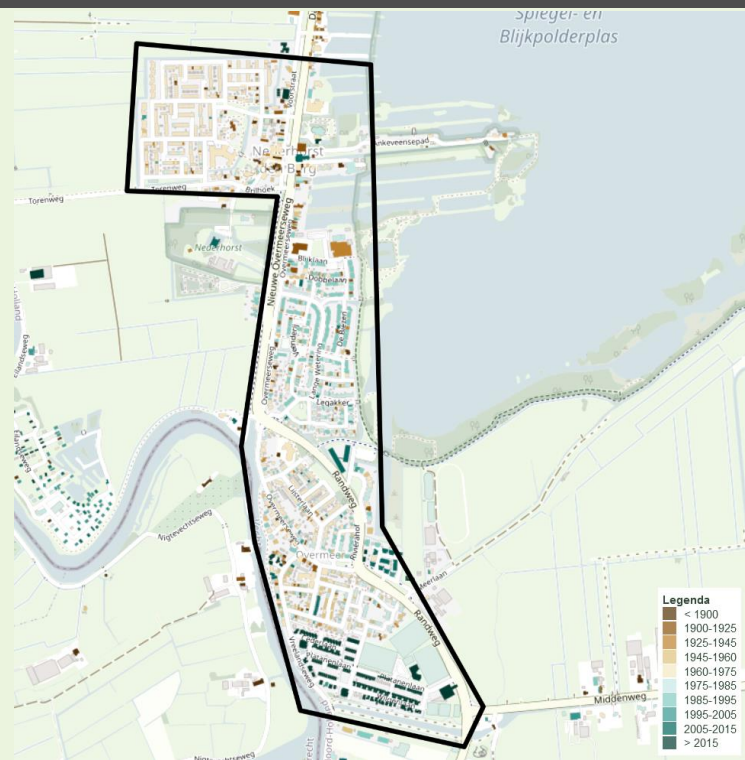
1447 woongebouwen

103 gebouwen vooroorlogs

673 gebouwen naoorlogs t/m 1975
Voornamelijk in noord en zuid

502 gebouwen uit periode 1975-1995
Voornamelijk middengebied

169 recent gebouwd
Voornamelijk aan de zuidelijke rand



Energiegebruik

Gemiddeld aardgasverbruik:
1.424 m³/jaar

Gemiddelde warmtevraag:
69 kWh/m²

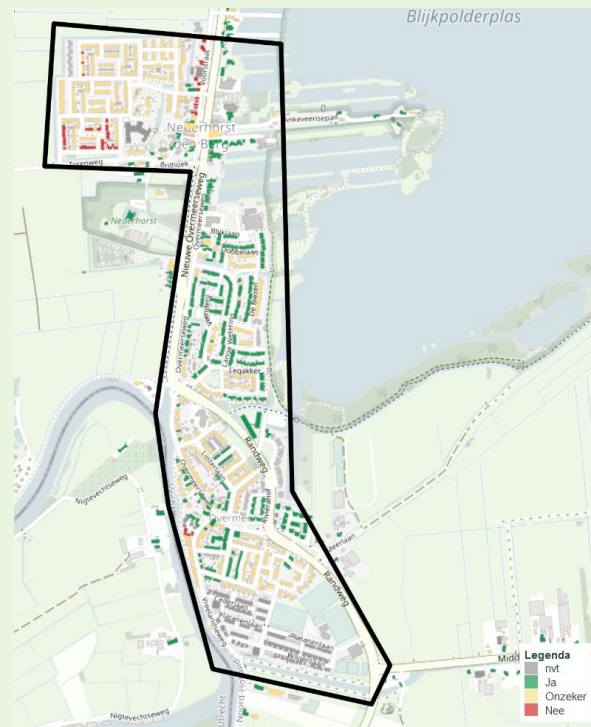
Periode 1945-1975: 90 kWh/m²
 Periode 1975-1995: 80 kWh/m²
 Periode > 1995: 52 kWh/m²



Toekomstverwachting

33% van de woningen voldoet
nog niet aan de Standaard

Het betreffen daarbij
voornamelijk de jaren 60/70
woningen



Uitgangspunten

- Renoveren naar de Standaard
 - Bouwkundig relatief weinig maatregelen, kosten niet meegenomen in deze studie.
- Koudevraag van 5 kWh/m²/jaar
- Aquathermie uit Spiegelplas als bron voor warmte
 - Variant 1: warmtepomp in de woning
 - Variant 2: warmtepomp in wijkcentrale

Scenario 1: TEO met centrale warmtepomp

- Investerings uitgesplitst per stakeholder (pag 1 & 2)
- Total cost of ownership (MKBA) en bepaling BAK warmtebedrijf een inflatie van 2% en discontovoet van 5%, looptijd 50 jaar (pag 3)

TEO met centrale warmtepomp



Beschrijving	CAPEX	Afschrijving (per jaar)	OPEX (per jaar)	Totale kosten (per jaar)
Meterkast (aangepast)	1.719.000 €	0 €	0 €	0 €
TE Booster	3.438.000 €	229.200 €	0 €	229.200 €
Inductiekooktoestel	995.301 €	66.353 €	0 €	66.353 €
TOTAAL Gebouweigenaar (excl btw)	6.152.301 €	295.553 €	0 €	295.553 €
Verzwarend elektriciteitsnetwerk	1.604.858 €	32.097 €	0 €	32.097 €
TOTAAL Netbeheerder elektriciteit (excl btw)	1.604.858 €	32.097 €	0 €	32.097 €
Verwijderen aardgasnet	1.182.750 €	0 €	0 €	0 €
TOTAAL Netbeheerder gas (excl btw)	1.182.750 €	0 €	0 €	0 €

TEO met centrale warmtepomp



Beschrijving	CAPEX	Afschrijving (per jaar)	OPEX (per jaar)	Totale kosten (per jaar)
TEO bron	1.543.281 €	51.443 €	0 €	51.443 €
4524m Regeneratienet	4.094.032 €	136.468 €	40.940 €	177.408 €
22 Onderstation met WKO en warmtepomp	24.388.945 €	812.965 €	487.779 €	1.300.744 €
29916m Distributiepomp	29.549.434 €	590.989 €	295.494 €	886.483 €
11828m Connectiepomp	4.779.864 €	95.597 €	47.799 €	143.396 €
Afgifteset	2.234.700 €	148.980 €	0 €	148.980 €
Inkomsten BAK	-0 €	0 €	0 €	0 €
Inkomsten verkoop warmte	0 €	0 €	-2.812.706 €	-2.812.706 €
Inkomsten verkoop koude	0 €	0 €	-318.241 €	-318.241 €
Inkoop Elektriciteit (5060991 kWh)	0 €	0 €	1.771.347 €	1.771.347 €
TOTAAL Warmtebedrijf (excl btw)	66.590.255 €	1.836.441 €	-487.589 €	1.348.853 €

TCO & BAK

- TCO over 50 jaar is 226 miljoen euro.
- TCO per jaar per adres is 2.629 euro.
- BAK (excl financieringskosten): 40.200 €/adres
- Let op: de woningeigenaar moet dan zelf nog investeren in een TE Booster

Energierkening per adres

TEO met centrale warmtepomp

Beschrijving	CAPEX	Afschrijving (per jaar)	OPEX (per jaar)
Energierkening Elektriciteit			892 €
Energierkening Warmtenet			1.980 €
Energierkening Koudenet			224 €
TOTAAL Bewoner (incl btw)			3.096 €

Scenario 2: TEO met decentrale warmtepomp

- Investerings uitgesplitst per stakeholder (pag 1 & 2)
- Total cost of ownership (MKBA) en bepaling BAK warmtebedrijf een inflatie van 2% en discontovoet van 5%, looptijd 50 jaar (pag 3)
- Energierekening bewoner (pag 4)

TEO met centrale warmtepomp



Beschrijving	CAPEX	Afschrijving (per jaar)	OPEX (per jaar)	Totale kosten (per jaar)
Meterkast (aangepast)	1.719.000 €	0 €	0 €	0 €
Warmtenet/water warmtepomp met tapwatervat	12.892.500 €	859.500 €	128.925 €	988.425 €
Vloerverwarming/koeling	8.595.000 €	286.500 €	0 €	286.500 €
Inductiekooktoestel	995.301 €	66.353 €	0 €	66.353 €
TOTAAL Gebouweigenaar (excl btw)	24.201.801 €	1.212.353 €	128.925 €	1.341.278 €
Verzwarend electriciteitsnetwerk	3.492.441 €	69.849 €	0 €	69.849 €
TOTAAL Netbeheerder elektriciteit (excl btw)	3.492.441 €	69.849 €	0 €	69.849 €
Verwijderen aardgasnet	1.182.750 €	0 €	0 €	0 €
TOTAAL Netbeheerder gas (excl btw)	1.182.750 €	0 €	0 €	0 €

TEO met centrale warmtepomp



Beschrijving	CAPEX	Afschrijving (per jaar)	OPEX (per jaar)	Totale kosten (per jaar)
TEO bron	1.597.611 €	53.254 €	0 €	53.254 €
3777m Regeneratienet	3.452.576 €	115.086 €	34.526 €	149.612 €
19 Onderstation met WKO	10.338.683 €	344.623 €	206.774 €	551.396 €
30432m Distributiepomp	28.651.305 €	573.026 €	286.513 €	859.539 €
11828m Connectiepomp	4.779.864 €	95.597 €	47.799 €	143.396 €
Afgifteset	2.234.700 €	148.980 €	0 €	148.980 €
Inkomsten BAK	-0 €	0 €	0 €	0 €
Inkomsten verkoop warmte	0 €	0 €	-2.599.732 €	-2.599.732 €
Inkomsten verkoop koude	0 €	0 €	-318.241 €	-318.241 €
Inkoop Elektriciteit (906141 kWh)	0 €	0 €	317.149 €	317.149 €
TOTAAL Warmtebedrijf (excl btw)	51.054.739 €	1.330.566 €	-2.025.213 €	-694.647 €

TCO & BAK

- TCO over 50 jaar is 230 miljoen euro.
- TCO per jaar per adres is 2.670 euro.
- BAK (excl financieringskosten): 3.635 €/adres
- Let op: de woningeigenaar moet dan zelf nog investeren in een warmtepomp

Energierkening per adres

TEO met decentrale warmtepomp

Beschrijving	CAPEX	Afschrijving (per jaar)	OPEX (per jaar)
Energierkening Elektriciteit			1.612 €
Energierkening Warmtenet			1.830 €
Energierkening Koudenet			224 €
TOTAAL Bewoner (incl btw)			3.666 €

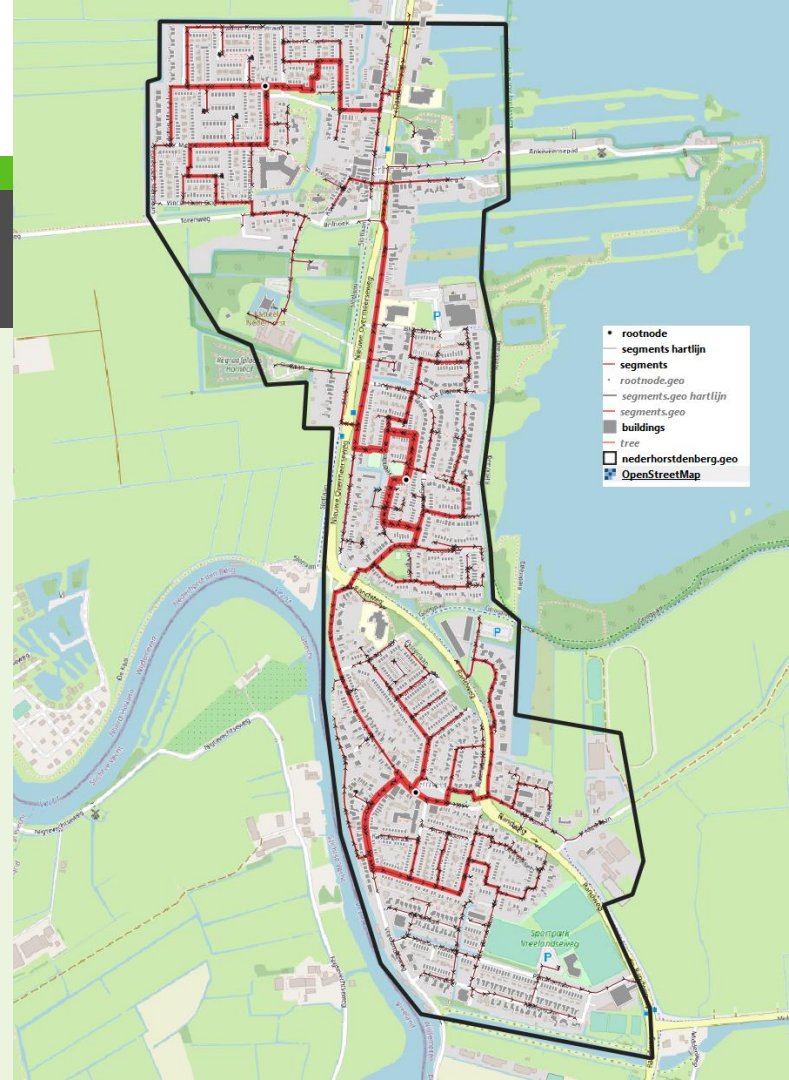
Automatische netwerkgeneratie (experimenteel)

Aannames:

- gebouwen met daarin tenminste 1 verblijfsobject (kunnen) worden aangesloten op het net
- het netwerk het best kan worden aangelegd onder bestaande wegen en paden
- het netwerk binnen de gebouwen buiten de berekening wordt gehouden
- de kortste afstand tussen een gebouw en het netwerk wordt gebruikt om het gebouw op het netwerk aan te sluiten
- de totale lengte van het netwerk zo kort mogelijk moet zijn
- er een mogelijkheid moet zijn om vooraf een toevoerpunt voor de energietoevoer aan te wijzen
- er een mogelijkheid moet zijn om de energietoevoer over meerdere - automatisch te berekenen - toeverpunten te verdelen
- er geen rekening hoeft te worden gehouden met bijzondere situaties. De tool is bedoeld voor een algemene schatting, niet als tot in detail uitgewerkt definitief ontwerp

Resultaat

- Hoe dikker de lijn, hoe dikker de leiding, hoe meer vermogen er door getransporteerd wordt.
- 3 Hoofdverdeelstations die met een (niet-ingetekende) leiding met elkaar verbonden zijn.



Disclaimer

Tomahawk II is een onderzoeksproject van EnergyGO, Geodan en Waternet en wordt mede-gefinancierd door de Topsector Urban Energy onder projectnummer TGOM120007

Deze casus is door het projectconsortium kosteloos aangeboden ter demonstratie van de in het onderzoeksproject ontwikkelde tools.

Aan de resultaten in deze casus kunnen geen rechten worden ontleend. De gehanteerde (reken)tools bevinden zich nog in experimentele fase.