

Energie
landschap



Noordertuin

Regionaal Warmteplan Noordertuin

Overkoepelend deel | Warmtevisie en warmtezonering

13 mei 2024



Contactpersoon

HENDRIK-JAN STEEMAN,
M.SC, PHD
Project Manager Energy Transition
| Solution Lead Energy Transition

M +32 498 925 949
E hendrikjan.steeman@arcadis.com

Arcadis Belgium nv
Gaston Crommenlaan 8
bus 101
9050 Gent
België

In samenwerking met

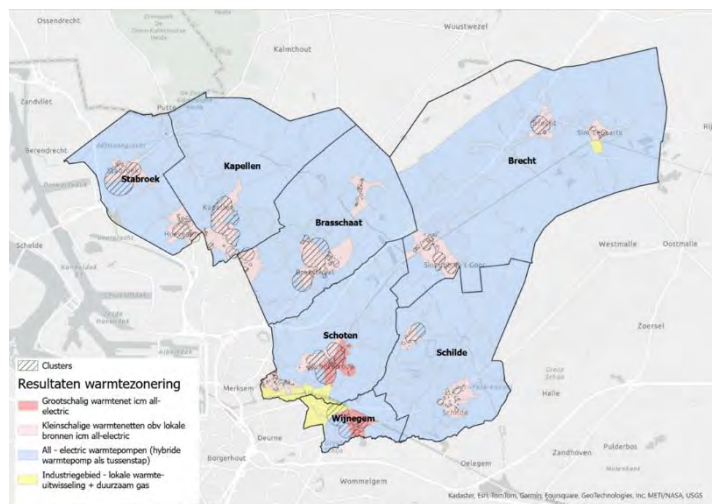


Samenvatting

Naar een fossielvrij Noordertuin

Om de klimaatopwarming niet te laten ontsporen weten we al langer dat de CO₂ uitstoot sterk naar beneden moet. De 7 gemeenten van Noordertuin (Brasschaat, Brecht, Kapellen, Schilde, Schoten, Stabroek en Wijnegem) stellen als doelstelling een reductie van 40% tegen 2030 voorop. Energietransitie is een van de grote werven van onze generatie. De warmtetransitie is daarbij het aspect dat de inwoners en bedrijven het dichtst aangaat, omdat het betekent dat we onze huizen en bedrijven moeten aanpassen. De transitie stopt echter niet in 2030. Met dit warmteplan wordt bekeken wat er nodig is om de warmtevoorziening van de gebouwen in Noordertuin volledig fossielvrij te maken tegen 2050.

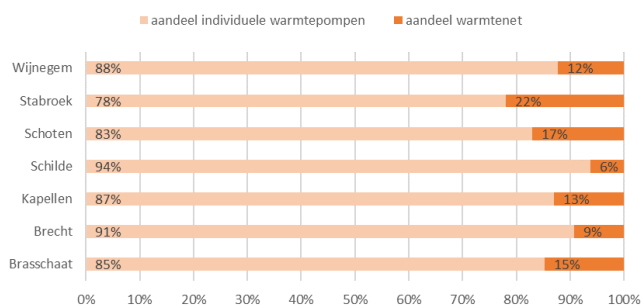
Dit warmteplan bekijkt onder meer hoe dat fossielvrije warmtesysteem er in Noordertuin kan uitzien: in welke wijken zetten we best in op warmtepompen, waar leiden warmtenetten tot de laagste maatschappelijke kost en met welke duurzame warmtebronnen kunnen die dan gevoed worden. Dit wordt weergegeven in de warmtezoningskaart (zie ook pagina 63). Zo kunnen inwoners en bedrijven zien waar het naartoe gaat in hun wijk en welke maatregelen ze zelf kunnen nemen.



Om de overstap naar fossielvrij te kunnen maken, moeten bestaande gebouwen eerst transitiegereed gemaakt worden. Dit betekent de gebouwschil zodanig isoleren dat het comfort kan verzekerd worden indien de temperatuur van het huidig warmte-afgiftesysteem (bv radiatoren) verlaagd wordt tot 65°C bij aansluiting op een warmtenet en 55°C indien wordt overgestapt op warmtepomp. Dit is een no-regret maatregel waarmee onmiddellijk bespaard wordt op de energiefactuur en die ook het EPC label gunstig beïnvloedt.

Voor veruit de meeste gebouwen komt de individuele warmtepomp als meest kostefficiënte oplossing naar voor. De gebieden waar ook warmtenetten nodig zijn om fossielvrij te worden, bevinden zich in de kernen waar de lineaire warmtevraag dichtheid hoog is en er clusters zijn van appartementsgebouwen en tertiaire gebouwen.

Aandeel warmtepompen vs warmtenet



Noordertuin telt verschillende duurzame warmtebronnen op haar grondgebied (voornamelijk hernieuwbare warmte: geothermie, riothermie en aquathermie en ook een beperkte hoeveelheid restwarmte). Noordertuin beschikt over goeie grond: het is ideaal geschikt voor de toepassing van ondiepe geothermie via grondwater (KWO of Koude Warmte Opslag). Het op gebruikstemperatuur brengen van deze hernieuwbare warmte voor verdeling via een warmtenet, vergt wel grote warmtepompen wat de kostprijs van de warmte opdrijft. In combinatie met een gebouwenmix met heel veel kleine gebouwen maakt dit dat grootschalige warmtenetten maar op enkele plekken te overwegen zijn.

De warmtevoorziening in de warmtenetgebieden zal dus vooral ingevuld worden door verschillende kleinschalige warmtenetten op basis van diverse lokale bronnen. Langs het Albertkanaal (Wijnegem) en het Kanaal Dessel-Schoten is het wel interessant om de haalbaarheid van grotere netten te onderzoeken. Eenmaal deze gefinancierd geraken, bieden ze immers het voordeel dat een groter gebied kan aangepakt worden. De verschillende warmtenetten zullen zich in eerste instantie richten op de aansluiting van grote gebouwen die individueel zeer moeilijk te verduurzamen zijn. Individuele en collectieve oplossingen worden dus gecombineerd in de warmtenetwijken.

Snelheid nodig naar 2030

Uit de tussentijdse doelstellingen blijkt dat het tegen 2030 **niet voldoende is om enkel in te zetten op het transitiegereed maken van gebouwen**. De klimaatactieplannen van de verschillende gemeenten vragen dat al een aanzienlijk deel (22% tot 35%) van de wooneenheden overstappen naar fossielvrije alternatieven. Een schaa sprong in de uitrol van warmtepompen en warmtenetten is dan ook nodig: het zou betekenen dat op elk sleutelmoment -het einde van de levensduur van een ketel of de verkoop van een woning- de overstap moet gemaakt worden naar een (hybride) warmtepomp of warmtenet. Het opleggen van dergelijke verplichtingen valt echter buiten de bevoegdheid van de gemeente.

Vandaag is de overstap naar een warmtepomp ook nog niet kostenneutraal voor een individuele eigenaar. Voor een transitieklare woning bedraagt de totale meerkost ongeveer 46EUR/maand, een bedrag dat alle verwachting zakt naar 36EUR/maand in 2027 door invoering van de Europese CO₂ taks. De boodschap 'wordt klimaatneutraal voor nog geen 50 EUR per maand' zal sommigen, maar niet iedereen kunnen overtuigen. Een 'energie-taxshift' is dus ook dringend nodig.

Het is belangrijk deze barrières te benoemen, maar het betekent niet dat de gemeente nog niets zelf kan doen. In tegendeel zelfs, nu dient de voorbereiding te starten om deze schaa sprong in goede banen te leiden. Dit wordt behandeld in de aparte warmtebeleids- en ontwikkelplannen per gemeente.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	13
1.1 De warmtetransitie	13
1.2 Afbakening – wat is het warmteplan wel en niet	13
1.3 Wie heeft er meegedacht?	15
2 De lokale context in Noordertuin	16
2.1 De strategische doelstellingen in Noordertuin	16
2.2 Analyse van de gebouwde omgeving	18
2.2.1 De wijken in cijfers	18
2.2.2 De wijken in warmtevrage	23
2.2.3 Toekomstvisie en ruimtelijke analyse	27
2.2.4 De huidige warmtevoorzieningen	32
2.3 Analyse duurzaamheid en beschikbaarheid warmtebronnen	35
2.3.1 Duurzame warmtebronnen?	35
2.3.2 Beschikbaarheid lokale locatiegebonden warmtebronnen	37
2.3.3 Beschikbaarheid lokale niet-locatiegebonden warmtebronnen	42
2.3.4 De bronnen in beeld	46
3 De visie op warmtetransitie	47
3.1 Principes & uitgangspunten	47
3.1.1 Laagste maatschappelijke kosten	47
3.1.2 Welke alternatieven nemen we mee?	47
3.1.3 Verscheidenheid van oplossingen in dezelfde wijk	47
3.1.4 Gebiedsgerichte vs gebouwgerichte acties	48
3.1.5 De rol van het gemeentelijk patrimonium	48
3.1.6 Samen snelheid maken binnen Noordertuin	49
3.2 In 3 stappen naar fossielvrij en CO ₂ -neutraal	50
3.2.1 Maatregelen in het gebouw: naar transitiegereed	50
3.2.2 Duurzame warmte-opties en bijhorende infrastructuur	51
3.2.3 Verduurzaming bronenergie	53
3.3 Tussentijdse doelstellingen warmteplan	54
3.4 Betaalbaarheid overstap naar fossielvrij	56

4 Toekomstvisie per wijk	58
4.1 Types transitiepaden	58
4.1.1 Individuele oplossing All-electric	58
4.1.2 Collectieve oplossing Kleinschalige warmtenetten obv lokale bronnen	59
4.1.3 Collectieve oplossing Grootschalig warmtenet	60
4.1.4 Industriegebied Lokale warmte-uitwisseling en duurzaam gas	61
4.1.5 De warmtezoneringkaart	62
4.2 De wijken	70
4.2.1 All-electric wijken	70
4.2.2 Kleinschalige warmtenetten obv lokale bronnen icm all-electric	71
4.2.3 Grootschalig warmtenet i.c.m. all-electric	79
4.2.4 Bedrijventerreinen	81
4.3 Effecten	82
4.3.1 Het effect op de toekomstige energiemix in Noordertuin	82
4.3.2 Link met de ruimtelijke regionale energiestrategie	84
4.3.3 Status van deze warmtezoneringkaart	86
Bijlage A – woordenlijst	87
Bijlage B – De warmtetransitie in Vlaanderen	88
Bijlage C – Cijfers	92
Bijlage D – Model en aannames	103
D.1 Model voor de opmaak van de warmtezoneringkaart	103
D.2 Aannames TCO berekening warmtepomp vs ketel	107
Bijlage E -Technische bijlage aquathermie	108
Bijlage F -Kaarten per gemeente	109
Brasschaat	109
Brecht	118
Kapellen	127
Schilde	136
Schoten	145
Stabroek	154
Wijnegem	163

Tabellen

Tabel 1 strategische doelstellingen en engagementen van de 7 gemeenten qua klimaatbeleid	16
Tabel 2 Warmtevraag, gasverbruik en aandeel stookolie obv data 2019. Gegevens burgemeesterconvenant obv eigen verwerking	24
Tabel 3 Overzicht temperatuurniveau warmtebronnen	35
Tabel 4 Overzicht duurzame warmtebronnen op grondgebied van Noordertuin	36
Tabel 5 Woongelegenheden naar bouwjaar	92
Tabel 6 Totaal aantal woongelegenheden en aandeel appartementen	97
Tabel 7 Overzicht gebruikte correctiefactoren op warmtevraag uit 'Warmtekaart 2019'	103
Tabel 8 Overzicht gebruikte Levelized Cost of Heat (LCOH) voor de verschillende duurzame warmtebronnen in het onderzoeksgebied	106

Figuren

Figuur 1 Overzicht van de verschillende gemeenten binnen energielandschap Noordertuin met statistische sectoren aangeduid in verkorte notatie	18
Figuur 2 Aandeel gebouwen gebouwd voor 1945. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	19
Figuur 3 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers [2023]	20
Figuur 4 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	21
Figuur 5 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	22
Figuur 6 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers	23
Figuur 7 Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik obv eigen modellering	25
Figuur 8 Heatmap appartementen en grote tertiaire warmtevragers obv eigen modellering	25
Figuur 9 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen	26
Figuur 10 Ruimtelijke analyse - kernen (beige), onbebouwde percelen binnen (rood) en buiten kern (roze)	28
Figuur 11 Ruimtelijke analyse – kernen (beige) en gemeenschapsvoorzieningen (blauw)	29
Figuur 12 Ruimtelijke analyse – gekende ontwikkelingen voor wonen (rood), gemeenschap (blauw) en bedrijven (paars)	30
Figuur 13 Ruimtelijke analyse – kansenkaart nieuwe ontwikkelingen	31
Figuur 14 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); (bron: Fluvius Open data)	32
Figuur 15 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); (bron: Fluvius Open data)	33

Figuur 16 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment uit Warmtekaart 2019. Data Stabroek en Kapellen zijn niet correct opgenomen in de Warmtekaart 2019	34
Figuur 17 Potentieelkaart KWO Noordertuin, bron: https://www.latent.be/kaart/	43
Figuur 18 Potentieel kaart diepe geothermie. Zwarte contouren geven huidige opsporingsvergunningen aan	44
Figuur 19 Waterstofketels zijn bijna 6 keer minder efficiënt dan warmtepompen. Bron: LETI, Hydrogen A decarbonisation route for heat in buildings?	46
Figuur 20 Overzichtskaart duurzame warmtebronnen in Noordertuin. Nummering volgens paragraaf 2.3.2	46
Figuur 21 Stappen naar een CO ₂ neutraal warmtesysteem	50
Figuur 22 Generaties warmtenetten met bijhorende temperaturen en warmtebronnen. Bron: Warmtegids	52
Figuur 23 Overzicht doelstellingen 2030 uit klimaatactieplannen voor warmtepompen in residentiële gebouwen, per gemeente. * Op basis van eigen omrekening, **of andere duurzame warmte. Eigen verwerking op basis van gegevens uit de klimaatactieplannen en premies uit provincie in cijfers 2018 - 2022	54
Figuur 24 Visie schaalprong warmtepompen: focussen op transitiegereed binnen resterende levensduur ketel	55
Figuur 25 Vergelijking totale kost van een huishoudelijke gasketel en warmtepomp uitgedrukt per maand. Huidig beleid betekent een investeringssubsidie van 3.000 EUR.	56
Figuur 26 Transitiepad all-electric	58
Figuur 27 Transitiepad kleinschalig warmtenet obv lokale hernieuwbare bron met industriële warmtepomp	59
Figuur 28 Transitiepad grootschalig warmtenet obv hernieuwbare bron met industriële warmtepomp	60
Figuur 29 Warmtezoneringsskaart Noordertuin	63
<i>Figuur 30 Warmtezoneringsskaart Brasschaat</i>	65
Figuur 31 Warmtezoneringsskaart Brecht	65
Figuur 32 Warmtezoneringsskaart Kapellen	66
Figuur 33 Warmtezoneringsskaart Schilde	66
Figuur 34 Warmtezoneringsskaart Schoten	67
Figuur 35 Warmtezoneringsskaart Stabroek	67
Figuur 36 Warmtezoneringsskaart Wijnegem	68
Figuur 37 Warmte-opwekkingskaart: warmteclusters en locatie-gebonden duurzame bronnen	69
Figuur 38 Straatbeeld in een all-electric wijk in Schilde (sector B02-) © Google Streetview	70
Figuur 39 Straatbeeld in een all-electric wijk in Stabroek (sector B100) © Google Streetview	70
Figuur 40 Straatbeeld in een all-electric zone in Brecht met pelletketel als mogelijke tussenstap (sector B091) © Google Streetview	71
Figuur 41 Straatbeeld gedomineerd door tertiaire gebouwen in Brasschaat (sector A00-) © Google Streetview	71
Figuur 42 Straatbeeld gedomineerd door rijwoningen en kleine appartementen in Brecht (sector C01-) © Google Streetview	71
Figuur 43 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Brasschaat, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	72

Figuur 44 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Sint-Job-in-'t Goor, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	73
Figuur 45 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Brecht, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	73
Figuur 46 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Kapellen, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	74
Figuur 47 Potentiële warmtenetclusters (geel) in 's Gravenwezel-(Schilde), incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	75
Figuur 48 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Schilde, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	75
Figuur 49 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Schoten, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	76
Figuur 50 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Deuzeldwijk (Schoten), incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	77
Figuur 51 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Stabroek, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	77
Figuur 52 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Hoevenen (Stabroek), incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	78
Figuur 53 Straatbeeld gedomineerd door tertiaire gebouwen in Wijnegem (sector A000)	79
Figuur 54 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Schoten, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	80
Figuur 55 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Wijnegem, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)	80
Figuur 56: overzicht bedrijventerreinen Noordertuin met aanwezige duurzame warmtebronnen.	82
Figuur 57 Toekomstige aandeel van de warmtevraag per technologie. Excl. Industrie	83
Figuur 58 Inschatting extra elektriciteitsverbruik in Noordertuin als gevolg van de warmtetransitie tov constant gehouden elektriciteitsverbruik in 2019.	84
Figuur 59 Inschatting extra elektriciteitsverbruik per gemeente als gevolg van de warmtetransitie tov constant gehouden elektriciteitsverbruik in 2019	85
Figuur 60 Uitgangspunten Warmte Transitie Model voor voorkeursoplossing individuele warmtepompen	105
Figuur 61 Uitgangspunten Warmte Transitie Model voor voorkeursoplossing warmtenetten	105
Figuur 62 Brasschaat Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	109
Figuur 63 Brasschaat Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	110

Figuur 64 Brasschaat Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	111
Figuur 65 Brasschaat Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers	112
Figuur 66 Brasschaat Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik	113
Figuur 67 Brasschaat Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen	114
Figuur 68 Brasschaat Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	115
Figuur 69 Brasschaat Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	116
Figuur 70 Brasschaat Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019	117
Figuur 71 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	118
Figuur 72 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	119
Figuur 73 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	120
Figuur 74 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers	121
Figuur 75 Brecht Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik	122
Figuur 76 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen	123
Figuur 77 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	124
Figuur 78 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	125
Figuur 79 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019	126
Figuur 80 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	127
Figuur 81 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	128
Figuur 82 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	129
Figuur 83 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers	130
Figuur 84 Kapellen Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik	131
Figuur 85 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen	132
Figuur 86 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	133
Figuur 87 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	134

Figuur 88 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019	135
Figuur 89 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	136
Figuur 90 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	137
Figuur 91 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	138
Figuur 92 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers	139
Figuur 93 Schilde Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik	140
Figuur 94 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen	141
Figuur 95 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	142
Figuur 96 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	143
Figuur 97 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019	144
Figuur 98 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	145
Figuur 99 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	146
Figuur 100 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	147
Figuur 101 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers	148
Figuur 102 Schoten Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik	149
Figuur 103 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen	150
Figuur 104 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	151
Figuur 105 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	152
Figuur 106 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019	153
Figuur 107 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	154
Figuur 108 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	155
Figuur 109 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	156
Figuur 110 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers	157
Figuur 111 Stabroek Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik	158
Figuur 112 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen	159

Figuur 113 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	160
Figuur 114 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	161
Figuur 115 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019	162
Figuur 116 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	163
Figuur 117 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	164
Figuur 118 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers	165
Figuur 119 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers	166
Figuur 120 Wijnegem Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik	167
Figuur 121 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen	168
Figuur 122 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	169
Figuur 123 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)	170
Figuur 124 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019	171

1 Inleiding

1.1 De warmtetransitie

Het afbouwen en uiteindelijk stoppen met gebruik van fossiele brandstoffen voor de verwarming van gebouwen is nodig om de klimaatverandering een halt toe te roepen. De grootste opgave ligt daarbij bij het fossielvrij maken van de bestaande woningen, bedrijven en overige gebouwen. Nieuwbouw mag vanaf 2025 sowieso niet meer verwarmd worden met fossiele brandstoffen.

Tijdens de laatste grote warmtetransitie ging Vlaanderen massaal over van kolen en gedeeltelijk ook stookolie naar aardgas. Vandaag staan we aan de vooravond van een nieuwe grote warmtetransitie. Alleen anders dan bij de overgang van de kolen is er nu geen sprake van een eenduidig alternatief. De warmtetransitie is maatwerk waarbij de lokale situatie het beste alternatief bepaalt.

De warmtetransitie heeft de grootste impact op particuliere woningeigenaren. Het tempo en realiseerbaarheid van de transitie wordt bepaald door 2 belangrijke factoren: betaalbaarheid en beleid. Bijlage B beschrijft het huidige Vlaams beleid op dit vlak.

Een grote opgave als de warmtetransitie kunnen we alleen realiseren als er een breed draagvlak is voor de oplossing(en). Dit warmteplan geeft de hoofdrichting aan. In de wijken waar er concreet van start gegaan wordt, zal samen met bewoners en partners de voorkeursoplossing verder verfijnd moeten worden.

1.2 Afbakening – wat is het warmteplan wel en niet

Gemeentelijke visie op de schaal van wijken

Het regionaal warmteplan is een visie voor de 7 gemeenten van het energielandschap Noordertuin die per wijk laat zien hoe zij fossielvrij gaat worden. Ook wordt aangegeven welk alternatief voor aardgas of stookolie het meest geschikt is en in welke periode wijken aangepakt worden. Dat kan bijvoorbeeld een individuele “all-electric” oplossing zijn met een warmtepomp, een collectieve oplossing (warmtenet) met gebruik van warmte uit de bodem, oppervlaktewater of restwarmte.

Het warmteplan gaat over het grote geheel en geeft ook een visueel beeld op wijkniveau via de warmtezoneringkaart. In deze kaart zien we terug welk transitiepad we in een wijk doorlopen om te komen tot een duurzame warmtevoorziening. Onder wijken verstaan we de hele gebouwde omgeving. Woonwijken, winkels, kantoren en bedrijventerreinen horen daar allemaal bij. De warmte die nodig is voor bedrijfsprocessen valt echter niet onder het warmteplan.

Maatschappelijke kosten en betaalbaarheid

Het lokale warmteplan zoekt per wijk naar het duurzame alternatief met de laagste maatschappelijke kosten voor de hele warmteketen: van energiebron via een infrastructuur naar een gebouw, tot en met de aanpassingen die in het gebouw zelf nodig zijn. Door de laagste maatschappelijke kosten als uitgangspunt te nemen, wordt de warmtetransitie zo betaalbaar mogelijk gehouden. **Het lokale warmteplan doet echter geen uitspraak over de business case van de voorgestelde alternatieven ten opzicht van de huidige situatie (fossiele verwarming).**

Beleidsplan voor de gemeente

Door de inzichten uit het warmteplan kan de gemeente een gericht beleid voeren dat het juiste kader zet om de warmtetransitie in goede banen te leiden. Dit kan gaan om bv. ruimtelijk beleid (bv het opleggen van collectieve stookplaatsen in warmtenetwijken) of om woonbeleid (bv werking rond warmtepompklaar maken van woningen). Het warmtebeleidsplan heeft daarbij een impact op verschillende diensten binnen de gemeente (Milieu, Economie, Patrimonium, Ruimtelijke ordening, Openbare werken, Welzijn, Wonen, Communicatie, Juridische dienst) en geeft richting hoe deze diensten betrokken worden. Eenmaal de financiële randvoorwaarden goed staan, kan zo snelheid gemaakt worden met de transitie.

Tempo

We kunnen niet in heel de gemeente tegelijk aan de slag. De warmtetransitie is een proces van jaren. Het warmteplan geeft een beeld van de aardgasvrije infrastructuur per wijk in 2050 en beschrijft het tempo waarin wijken fossielvrij kunnen worden. In de ene wijk kan dat collectief en gefaseerd (bv wijk die op een warmtenet wordt aangesloten), in de andere wijk individueel op basis van natuurlijke momenten. Voor het grootste deel van de gebouwde omgeving zal de omschakeling op natuurlijke momenten gebeuren, zoals bijvoorbeeld een verkoop of een renovatiemoment.

Hou dit in gedachten bij het lezen van het warmteplan

Grenzen liggen niet vast

De warmtetransitie volgt op veel plekken in de gemeente een gebiedsgerichte of wijkgerichte aanpak. De kaarten in dit warmteplan volgen daarom de statistische sectoren. Dit betekent natuurlijk niet dat een aardgasvrije wijkaanpak exact deze grenzen volgt of dat een bewonersinitiatief altijd maar in één wijk mag plaatsvinden. De grenzen zijn niet beperkend. Daarom worden ook potentiële warmtenetclusters meegegeven in de warmtezoningskaart.

Verschillende oplossingen binnen wijken zijn mogelijk

Het feit dat een wijk de kleur heeft van een warmtenet, betekent niet dat elk gebouw in die wijk op een warmtenet aangesloten wordt. Wijken zijn niet altijd homogeen en het kan dus zijn dat in delen van een wijk andere oplossingen kostenefficiënter zijn. Zo kunnen binnen een wijk oudere en nieuwere gebouwen voorkomen en zijn er vaak verschillende soorten eigenaren in een wijk aanwezig.

De route naar fossielvrij is niet in beton gegoten

Dit is een eerste versie van het warmteplan voor de 7 gemeenten binnen Energielandschap Noordertuin. Het beeld van de transitie naar een fossielvrij Noordertuin geeft een duidelijke richting weer, maar moet de komende jaren regelmatig geupdate worden.

1.3 Wie heeft er meegedacht?

Het regionaal warmteplan werd, in opdracht van de provincie Antwerpen en de gemeenten Brecht, Brasschaat, Kapellen, Stabroek, Schilde, Schoten en Wijnegem opgesteld door Arcadis in samenwerking met OverMorgen en Extraqt. Dit gebeurde in samenspraak met een werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van:

- Brecht, Brasschaat, Kapellen, Stabroek, Schilde, Schoten en Wijnegem
- Provincie Antwerpen
- Intercommunale IGEAN

Voor het opstellen van de roadmap werd ook informatie aangeleverd door:

- Aquafin
- Fluvius
- POM Antwerpen

Daarnaast werden verschillende lokale bedrijven bevraagd over de beschikbaarheid van restwarmte op hun site.

2 De lokale context in Noordertuin

2.1 De strategische doelstellingen in Noordertuin

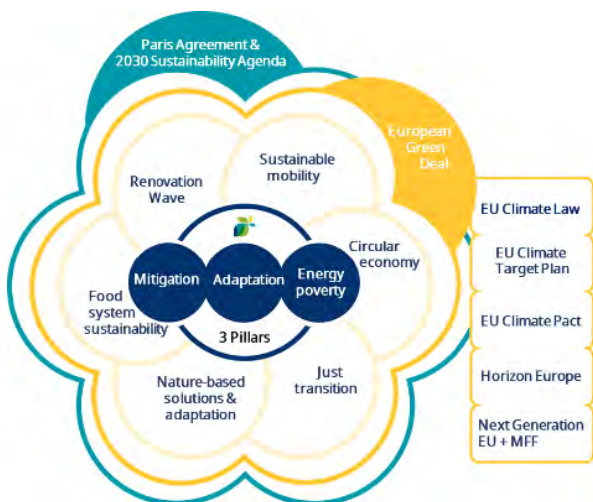
Tabel 1 strategische doelstellingen en engagementen van de 7 gemeenten qua klimaatbeleid

Gemeente	Engagement	Doelstelling 2030	Doelstelling 2050
Brasschaat	<ul style="list-style-type: none"> Burgemeesterconvenant 2030 LEKP 1.0 & 2.0 	<ul style="list-style-type: none"> 40% reductie CO2 	Klimaatneutraal
Brecht	<ul style="list-style-type: none"> Burgemeesterconvenant 2020 Burgemeesterconvenant 2030 LEKP 1.0 & 2.0 	<ul style="list-style-type: none"> 40% reductie CO2 	
Kapellen	<ul style="list-style-type: none"> Burgemeesterconvenant 2020 Burgemeesterconvenant 2030 LEKP 1.0 & 2.0 	<ul style="list-style-type: none"> 40% reductie CO2 	
Schildes	<ul style="list-style-type: none"> Burgemeesterconvenant 2020 Burgemeesterconvenant 2030 LEKP 1.0 & 2.0 	<ul style="list-style-type: none"> 40% reductie CO2 	
Schoten	<ul style="list-style-type: none"> Burgemeesterconvenant 2020 Burgemeesterconvenant 2030 LEKP 1.0, 2.0, 2.1 	<ul style="list-style-type: none"> 40% reductie CO2 	
Stabroek	<ul style="list-style-type: none"> Burgemeesterconvenant 2020 Burgemeesterconvenant 2030 LEKP 1.0, 2.0, 2.1 	<ul style="list-style-type: none"> 40% reductie CO2 	
Wijnegem	<ul style="list-style-type: none"> Burgemeesterconvenant 2020 Burgemeesterconvenant 2030 LEKP 1.0, 2.0, 2.1 	<ul style="list-style-type: none"> 40% reductie CO2 	

Alle 7 gemeenten hebben zich geëngageerd tot het LEKP2.0¹ en het burgemeestersconvenant 2030². Deze engagementen vormen het bredere kader waarin de gemeenten zich inschrijven met betrekking tot klimaatbeleid.

Specifiek voor de warmtetransitie zijn de volgende doelstellingen relevant:

- Het opmaken van een lokaal warmteplan
- Vanaf 2023 een gemiddelde jaarlijkse primaire energiebesparing van minstens 3% te realiseren in de eigen gebouwen (inclusief technische infrastructuur, exclusief onroerend erfgoed)



¹ https://www.vvsg.be/Leden/Netwerk%20Klimaat/LEKP/LEKP%202.0/BVR_20220708_lekp_2_0.pdf

² <https://www.vvsg.be/kennisitem/vvsg/burgemeestersconvenant-2030>

- Een reductie van de CO₂-uitstoot van de eigen gebouwen en technische infrastructuur met 55% in 2030 ten opzichte van 2015 te realiseren
- Het bijdragen aan de doelstelling om tegen 2030 40% reductie van CO₂ uitstoot te realiseren op het eigen grondgebied en daarvoor een actieplan op te stellen en uit te voeren
- Burgers, bedrijven en verenigingen te stimuleren om samen met het lokaal bestuur de concrete en zichtbare streefdoelen uit de 4 werven van het Pact te behalen. De volgende doelstelling van werf 2 zijn daarbij relevant voor het warmteplan:
 - o 25 fossielvrije renovaties onder de 50 collectieve renovaties per 1.000 wooneenheden tegen 2030
 - o De inwoners van 50 per 1.000 wooneenheden worden uitgenodigd voor een klimaat Tafel ter bespreking van een wijkgerichte aanpak voor einde 2024
 - o 1 coöperatief/participatief hernieuwbaar energieproject per 500 inwoners tegen 2030

Stabroek, Schoten en Wijnegem engageerden zich daarboven ook nog tot het LEKP 2.1. Deze aanvulling op LEKP 2.0 houdt in dat voor einde 2025 extra aandacht aan energie-armoede wordt besteed waarbij de volgende maatregelen relevant zijn voor de warmtetransitie:

- Realisatie van minstens één thematisch wijkverbeteringscontract waarbinnen een collectieve renovatie wordt gefaciliteerd voor einde 2025
- Opmaak van een voorgesteld renovatietraject op maat van elke bewoner waar de klimaat Tafel georganiseerd wordt, voor 50 per 1.000 huishoudens en dit voor einde 2025

Energie- en klimaatactieplannen (SECAP) vormen het kader en actieplan mbt het burgemeesterconvenant. 6 van de 7 gemeenten beschikken reeds over zo'n klimaatactieplan dat beschrijft hoe verschillende sectoren en maatregelen bijdragen aan de CO₂-reductiedoelstelling 2030. Enkel voor Brecht dient dit nog opgemaakt te worden. De voorgestelde maatregelen uit de SECAPs met betrekking tot duurzame warmte, zullen in dit warmteplan gebruikt worden als tussentijdse doelstellingen voor 2030 (zie ook § 3.3).

Een van de mogelijke maatregelen om de CO₂ uitstoot te reduceren, is de aanleg van warmtenetten gevoed met hernieuwbare warmte of restwarmte. Een strategische keuze die een gemeente hier kan maken is om deze activiteit toe te vertrouwen aan Fluvius via een zogenaamde **beheersoverdracht**. 5 van de 7 gemeenten hebben een dergelijke beheersoverdracht naar Fluvius gedaan voor de activiteit warmte. Voor die gemeenten is Fluvius dus de strategische partner om haar initiatieven rond warmtenetten uit te voeren. De andere 2 gemeenten kunnen ook warmtenetprojecten organiseren samen met andere partijen.

Beheersoverdracht warmtenetten

Een beheersoverdracht zoals bedoeld in het toenmalige artikel 12, § 1, tweede lid Decreet Intergemeentelijke Samenwerking (thans artikel 398, § 1 Decreet Lokaal Bestuur): "het toevertrouwen door de deelnemende gemeenten aan het samenwerkingsverband van de uitvoering van door hen genomen beslissingen in het kader van zijn doelstellingen, in die zin dat de deelnemende gemeenten zich het recht ontzeggen zelfstandig of samen met derden dezelfde opdracht uit te voeren". Zo'n beheersoverdracht heeft betrekking op het volledige grondgebied van een gemeente; een beheersoverdracht op projectbasis is niet mogelijk.

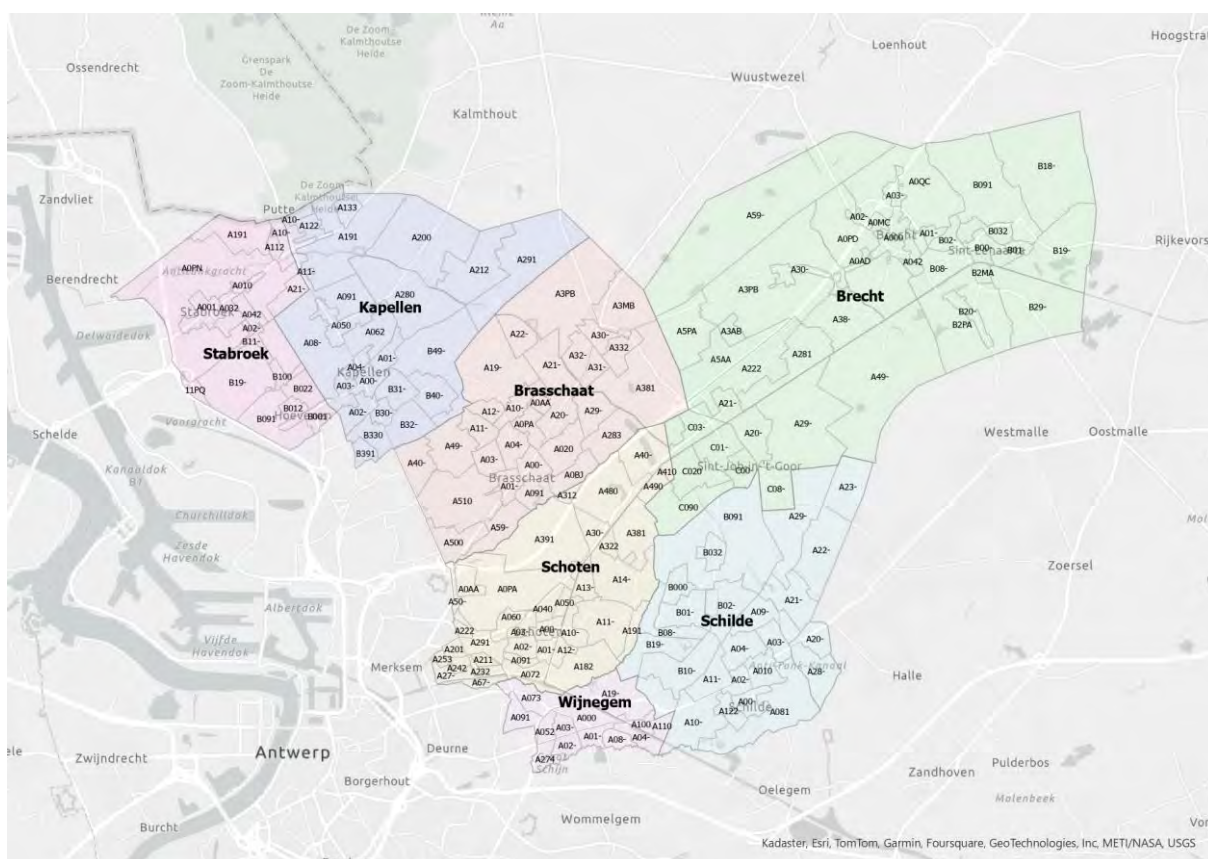
Deze beheersoverdracht betekent niet noodzakelijk dat er op het grondgebied van de gemeente enkel nog warmteactiviteiten kunnen ontplooid worden door Fluvius. De exclusiviteit van de beheersoverdracht slaat enkel op de projecten die de gemeente initieert of organiseert.

Gemeente	Brasschaat	Brecht	Kapellen	Schilde	Schoten	Stabroek	Wijnegem
Beheersoverdracht warmte aan Fluvius	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja

2.2 Analyse van de gebouwde omgeving

2.2.1 De wijken in cijfers

De analyse van de gebouwde omgeving wordt in dit warmteplan uitgevoerd op niveau van de statistische sectoren per gemeente. Dit is het meest gedetailleerde ruimtelijk niveau waarvan algemene cijfers beschikbaar zijn voor alle relevante onderwerpen zoals demografie, armoederisico, info over de bebouwing, etc. Als bron voor deze cijfers maken we gebruik van de database van Provincie in Cijfers³. De cijfers waarop de analyses in dit hoofdstuk gebaseerd zijn, zijn terug te vinden in Bijlage C. Detailfiguren per gemeente zijn terug te vinden in Bijlage F -Kaarten per gemeente.

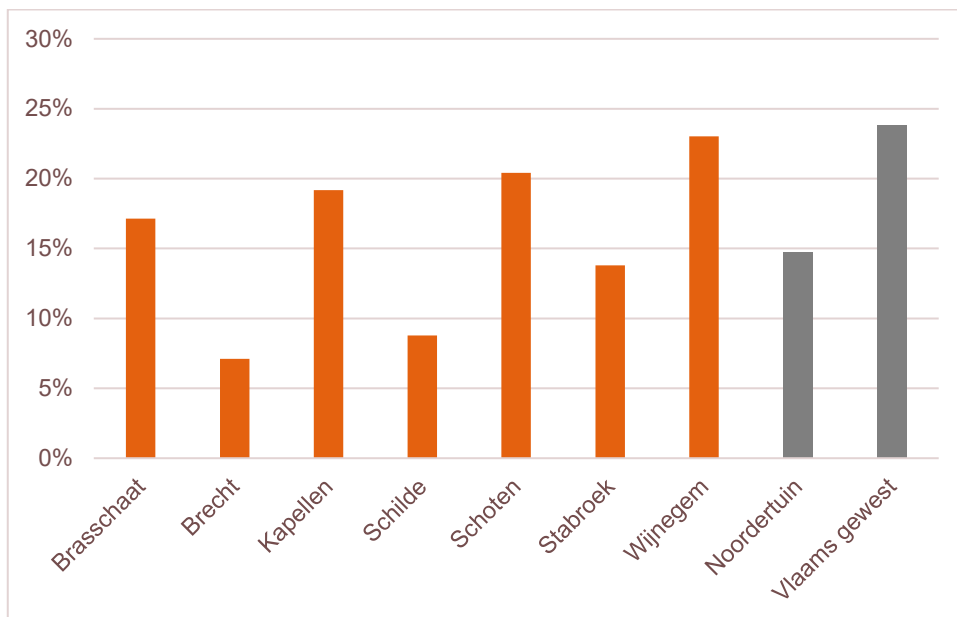


Figuur 1 Overzicht van de verschillende gemeenten binnen energielandschap Noordertuin met statistische sectoren aangeduid in verkorte notatie

³ <https://provincies.incijfers.be/>

De gebouwen

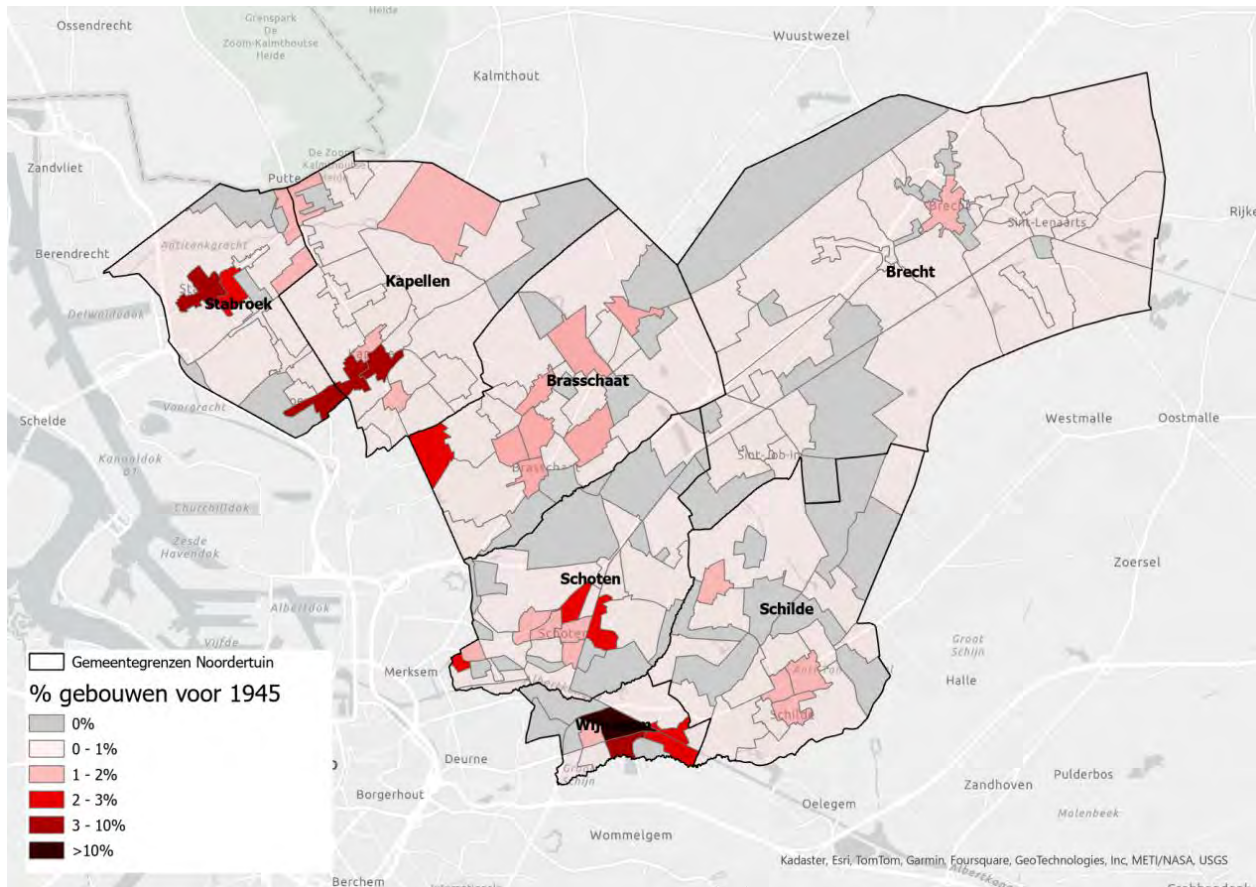
Figuur 2 geeft de **ouderdom van het patrimonium** in het volledige gebied van Noordertuin weer. Per gemeente wordt het aandeel gebouwen met bouwjaar voor 1945 opgegeven. Deze gebouwen vergen meer inspanning om ze in overeenstemming te brengen met de Vlaamse lange termijn doelstelling. Uit deze figuur blijkt dat Wijnegem het grootste aandeel vooroorlogse gebouwen kent, gevolgd door Schoten en Kapellen. Brecht en Schilde kennen een zeer laag aandeel vooroorlogse gebouwen.



Figuur 2 Aandeel gebouwen gebouwd voor 1945. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers

Wanneer we ruimtelijk verder inzoomen naar statistische sectoren (Figuur 3) en het aandeel gebouwen met bouwjaar voor 1945 per sector opgegeven tov het totale aantal gebouwen in de gemeente, kunnen we de volgende vaststellingen maken:

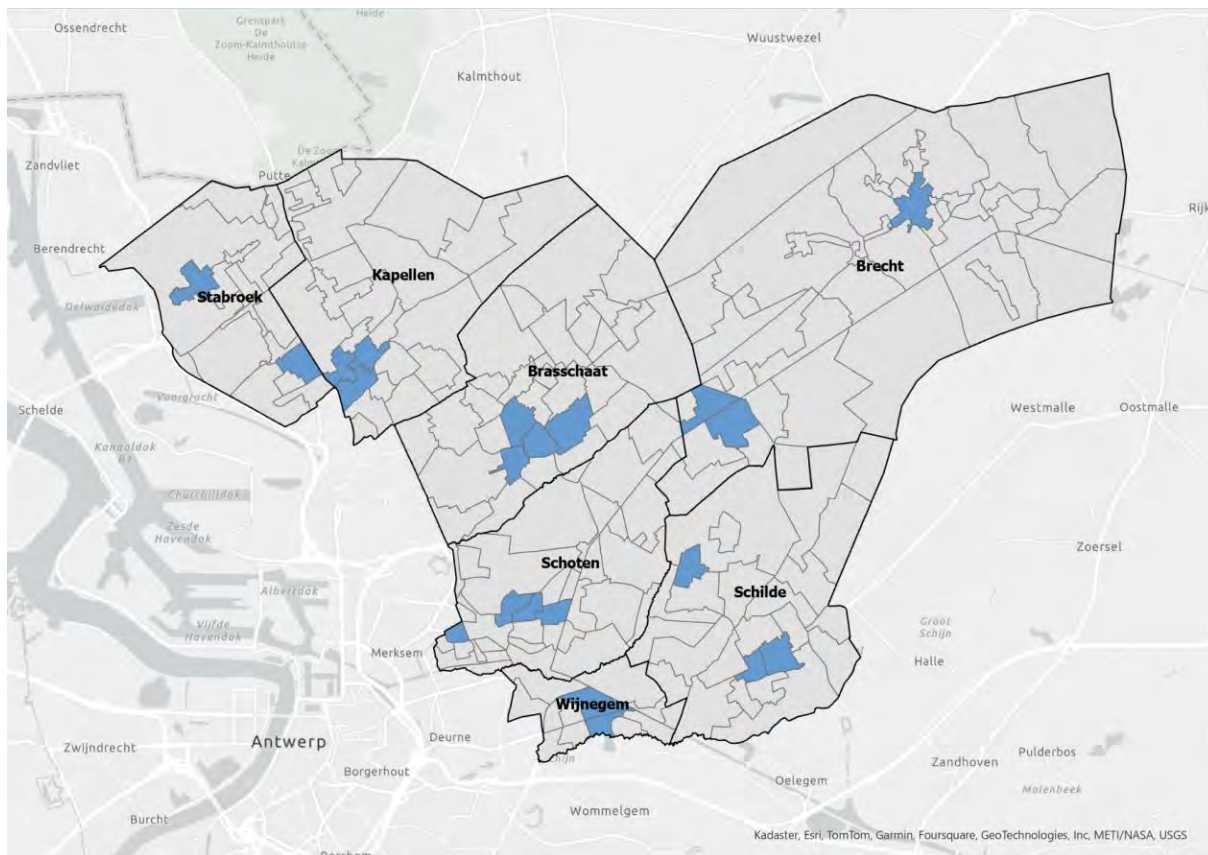
- In Wijnegem springt Sector A000 eruit als een zone met een zeer hoog aandeel vooroorlogse gebouwen. Indien een warmtenet economisch haalbaar is in deze sector, zou dit de renovatie-opgave aanzienlijk vereenvoudigen
- In Stabroek (sectoren A001 en B001) en Kapellen (sector A00-) zijn er ook zones met een aanzienlijk deel vooroorlogse gebouwen, zij het minder uitgesproken dan in Wijnegem. In deze sectoren kan een warmtenet lokaal ook bijdragen aan een vereenvoudigde renovatie-opgave
- In Brasschaat en Schoten zijn de vooroorlogse gebouwen niet echt in een bepaalde sector geconcentreerd, maar eerder verdeeld over de verschillende sectoren in de kernen
- In Brecht en Schilde is ook per sector het aandeel vooroorlogse gebouwen zeer beperkt



Figuur 3 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers [2023]

Naast de ouderdom van de gebouwen is ook het type van de wooneenheden van belang bij de analyse van het meest gunstige warmteconcept: appartementsgebouwen zijn daarbij moeilijker individueel te verduurzamen dan individuele woningen.

Het aandeel van appartementen in de wooneenheden op het grondgebied van Noordertuin bedraagt 28% ofwel 22.568 wooneenheden/appartementen. Meer dan de helft van het totaal aantal appartementen is terug te vinden in de statistische sectoren aangeduid in het blauw in Figuur 4. Het grootste aantal appartementen bevindt zich voornamelijk in de verschillende kernen. Een groot aandeel/aantal appartementen wijst op een grotere nood aan collectieve warmteoplossingen.



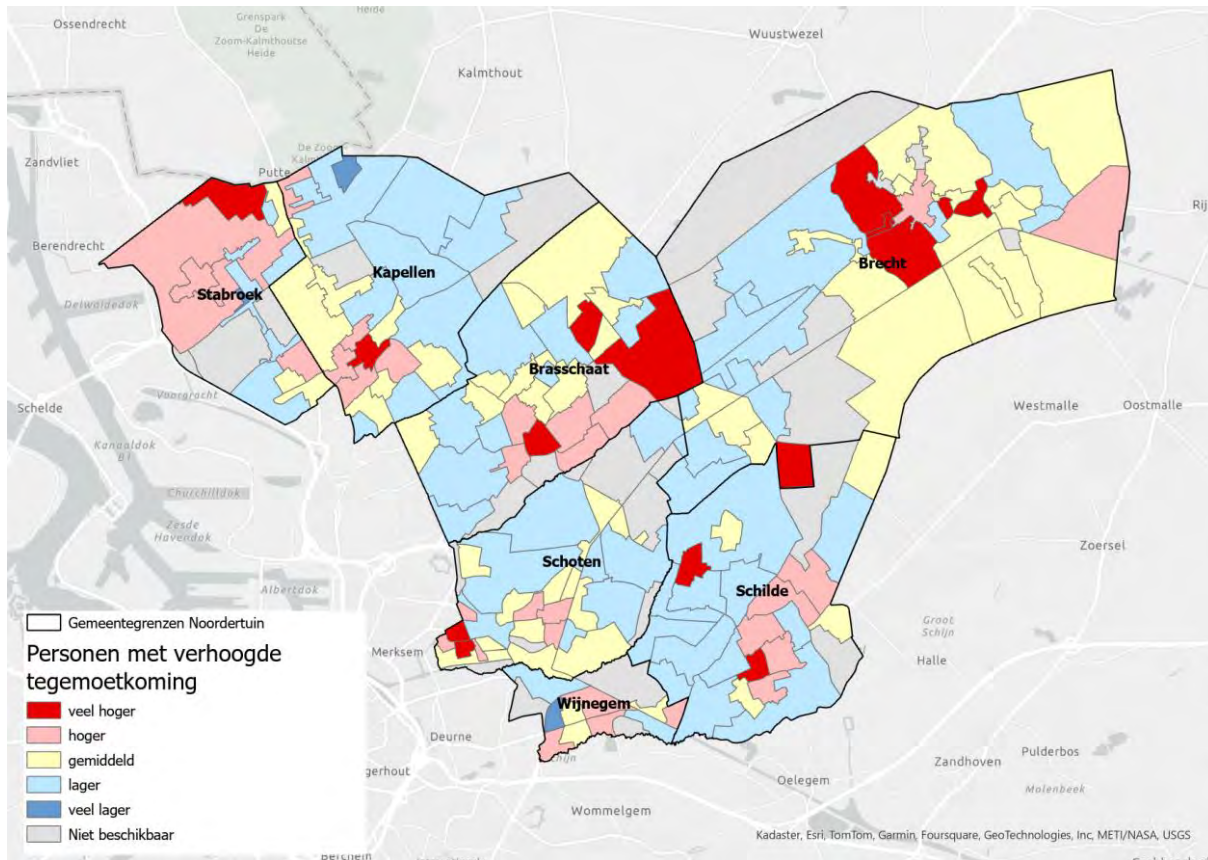
Figuur 4 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers

De inwoners

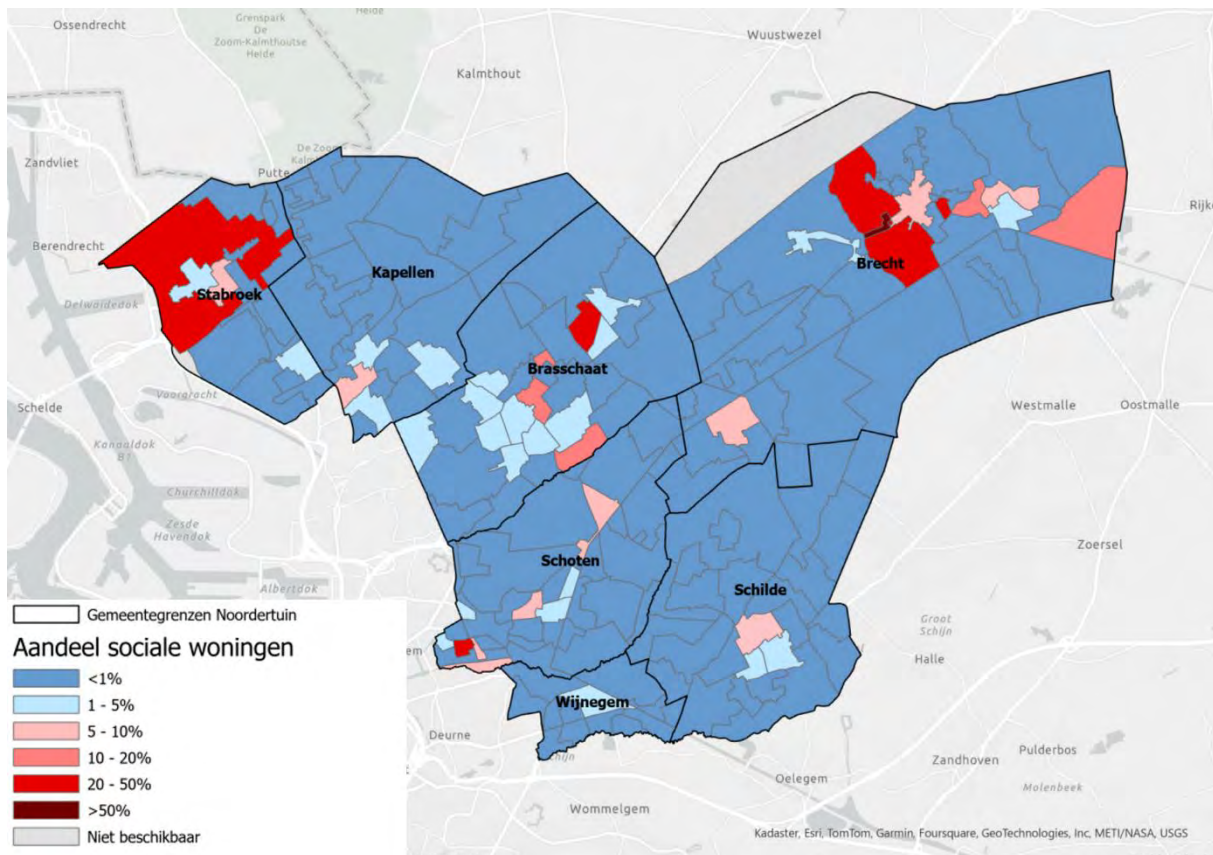
Om de energietransitie te doen slagen is het belangrijk dat we iedereen meekrijgen en ook het probleem van energie-armoede meenemen in een wijkgerichte aanpak. Het aantal personen met een verhoogde tegemoetkoming voor gezondheidszorg per 100 inwoners, is een indicator die een idee geeft van het armoederisico in een bepaalde wijk. In Figuur 5 worden de statistische sectoren waarin het aantal personen met een verhoogde tegemoetkoming voor gezondheidszorg hoger of veel hoger is dan gemiddeld voor de gemeente aangeduid in respectievelijk roze en rood.

De rode en roze ingekleurde zones duiden aan dat er een verhoogd risico bestaat op armoede. Een wijk aanpak kan hier een oplossing vormen om deze mensen te ontzorgen en mee te nemen

Het beschikken over een sociale woning vormt niet alleen een bescherming tegen armoede, een cluster van sociale huurwoningen kan ook een interessante schaal vormen voor de toepassing van collectieve oplossingen zoals warmtenetten. Een samenwerking met 1 eigenaar (de sociale huisvestingsmaatschappij) laat dan toe om meteen verschillende gebouwen aan te sluiten. Figuur 6 toont het aandeel sociale woningen per wijk.



Figuur 5 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



Figuur 6 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers

2.2.2 De wijken in warmtevraag

Om een gedetailleerd warmteplan te maken is het essentieel om de warmtevraag juist in kaart te hebben. De meest gebruikte bron van warmtevraagdata is de 'Warmtekaart 2019'⁴. Deze bron is zeer accuraat wat betreft gasverbruik, maar bevat meer onzekerheid wat betreft de warmtevraag gelinkt aan stookolie, biomassa en elektrische verwarming. Om deze reden wordt in Tabel 2 de vergelijking gemaakt tussen enerzijds de data uit de warmtekaart 2019 en anderzijds verwerkte data uit het Burgemeestersconvenant⁵. **Het valt op dat voor de meeste gemeenten er een goede overeenkomst is, maar dat voor Stabroek en Kapellen er een zeer grote afwijking is tussen beide bronnen.**

De kalibratie van de warmtevraag in de gemeenten voor de opmaak van het warmteplan werd uitgevoerd op basis van de warmtekaart 2019. Gezien de vermelde onzekerheden omtrent de warmtevraag gelinkt aan stookolie, biomassa en elektrische verwarming werden er in sommige sectoren correcties uitgevoerd op de warmtevraag uit de warmtekaart: indien kalibratie volgens de warmtekaart leidde tot onrealistisch hoge warmtevragen per gebouwoppervlakte, werd de warmtevraag gelinkt aan stookolie/biomassa/elektrische verwarming in die sector gereduceerd. De warmtevraag gelinkt aan aardgas werd steeds behouden. Deze correcties worden per statistische sector voor elke gemeente samengevat in Tabel 7. Zoals te verwachten moeten vooral sectoren in Stabroek en Kapellen gecorrigeerd worden. De waarden na correctie sluiten goed aan bij de data van het burgemeestersconvenant.

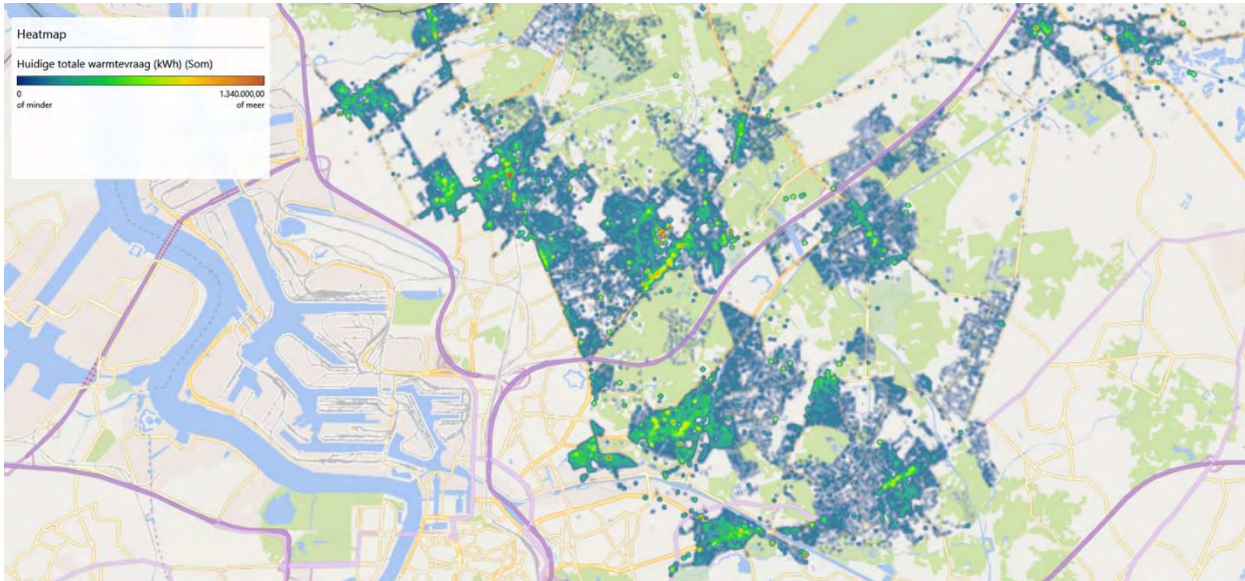
⁴ <https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/warmtekaart>

⁵ <https://www.vlaanderen.be/lokaal-energie-en-klimaatbeleid/burgemeestersconvenant/open-datasets>

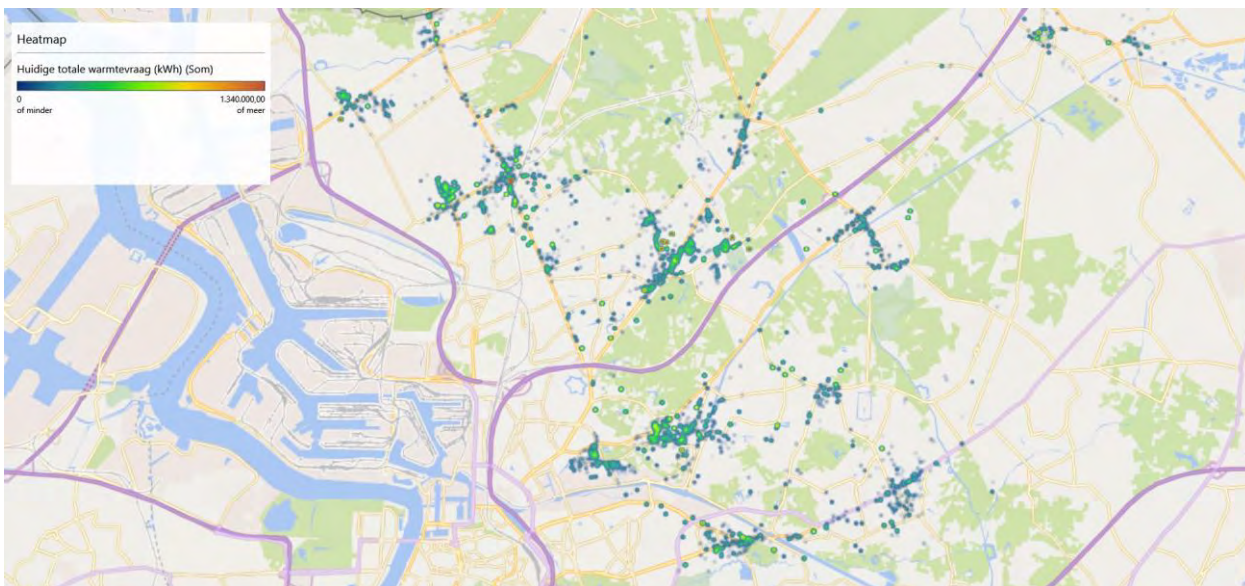
Tabel 2 Warmtevraag, gasverbruik en aandeel stookolie obv data 2019. Gegevens burgemeesterconvenant obv eigen verwerking

		Fluvius Open data	Data Burgemeesterconvenant	Data warmtekaart 2019	Warmte-transitie-model (gebruikt in dit warmteplan)
Brasschaat	Gasverbruik (GWh)	367	365	370	/
	Warmtevraag (GWh)	/	385	371	369
	Aandeel stookolie/biomassa	/	15%	<10%	/
Brecht	Gasverbruik (GWh)	220	207	219	/
	Warmtevraag (GWh)	/	265	287	281
	Aandeel stookolie/biomassa	/	33%	10-20%	/
Kapellen	Gasverbruik (GWh)	232	232	235	/
	Warmtevraag (GWh)	/	256	413	250
	Aandeel stookolie/biomassa	/	18%	60-70%	/
Schilde	Gasverbruik (GWh)	204	204	204	/
	Warmtevraag (GWh)	/	229	229	223
	Aandeel stookolie/biomassa	/	20%	10-20%	/
Schoten	Gasverbruik (GWh)	362	359	373	/
	Warmtevraag (GWh)	/	385	381	381
	Aandeel stookolie/biomassa	/	17%	<10%	/
Stabroek	Gasverbruik (GWh)	170	161	163	/
	Warmtevraag (GWh)	/	175	334	174
	Aandeel stookolie/biomassa	/	16%	/	/
Wijnegem	Gasverbruik (GWh)	115	115	121	/
	Warmtevraag (GWh)	/	123	119	120
	Aandeel stookolie/biomassa	/	17%	<10%	/

Op basis van de gecorrigeerde data rond warmtevraag per statistische sector, werd via een model (zie ook Bijlage D – Model en aannames) een warmtevraag per gebouw toegewezen. Daarbij werd een onderscheid gemaakt tussen een individuele woning, een appartementsgebouw, tertiaire gebouwen en industriële grootverbruikers. Het onderscheid tussen industriële grootverbruikers en de overige categorieën is daarbij belangrijk omdat gasverbruik van industriële grootverbruikers dikwijls gelinkt is aan processen (verbranding, warmte op zeer hoge temperaturen, stoom) en niet zomaar te vervangen is door warmte uit een warmtenet. Figuur 7 geeft een heatmap van de totale warmtevraag op het grondgebied van Noordertuin, zonder de industriële grootverbruikers.



Figuur 7 Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik obv eigen modellering



Figuur 8 Heatmap appartementen en grote tertiaire warmtevragers obv eigen modellering

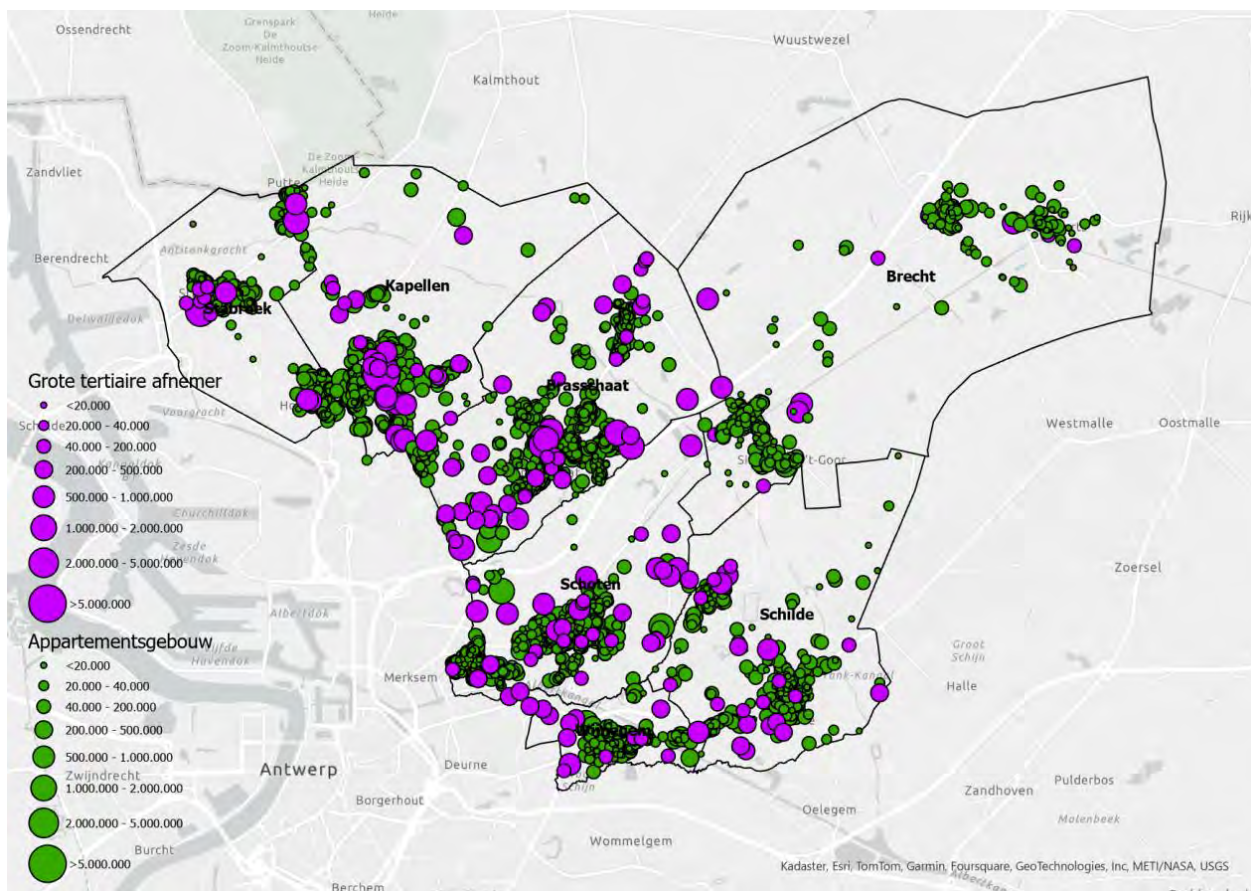
Naast een heatmap voor de totale warmtevraag is het ook interessant om na te gaan hoe de geografische verspreiding van de warmtevraag gelinkt aan appartementsgebouwen en tertiaire gebouwen eruitziet. Het zijn immers typisch dit soort gebouwen die vandaag aangesloten worden op warmtenetten en die ook nodig zijn om een business case van een warmtenet rond te krijgen. Figuur 8 toont dat gebieden waar deze appartementsgebouwen en tertiaire gebouwen in clusters voorkomen veel beperkter zijn.

In Bijlage F -Kaarten per gemeente wordt een ingezoomde heatmap per gemeente weergegeven.

In onderstaande figuur wordt een onderscheid gemaakt tussen tertiaire afnemers en appartementsgebouwen. Dit onderscheid is belangrijk aangezien in Vlaanderen heel veel appartementsgebouwen verwarmd worden met individuele ketels per appartement. Om deze appartementsgebouwen fossielvrij te maken, moet overgeschakeld worden naar een collectieve verwarming op gebouwniveau. Voor clusters appartementsgebouwen is een warmtenet een logische keuze om te verduurzamen. Dit kan op korte termijn als er reeds een collectieve stookplaats aanwezig is, maar is

eerder een optie op lange termijn als er eerst nog een collectieve verwarming op gebouwniveau moet voorzien worden. Als startkans voor een warmtenet is dat dus minder interessant. Tertiaire gebouwen worden vandaag meestal verwarmd via een collectieve stookplaats en zijn in die zin interessant als startkans voor een warmtenet als ze in een warmtecluster voorkomen.

Figuur 9 maakt duidelijk dat zones met grotere warmtevraagdichtheid in Noordertuin vooral uit appartementen en meergezinswoningen bestaan. De effectieve startkansen voor warmtenet zullen dus zorgvuldig moeten gekozen worden in zones waar ook grote tertiaire gebouwen aanwezig zijn, zodat er een kritische massa aan warmtevraag aanwezig is om een project te starten.



Figuur 9 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen

2.2.3 Toekomstvisie en ruimtelijke analyse

Aangezien het warmteplan zowel kansen op korte termijn (2030) in kaart wil brengen als een tijdshorizon tot 2050 beoogt, is het ook belangrijk om gekende ontwikkelingen op korte termijn alsook de visie op het ruimtelijk beleid op lange termijn mee te nemen.

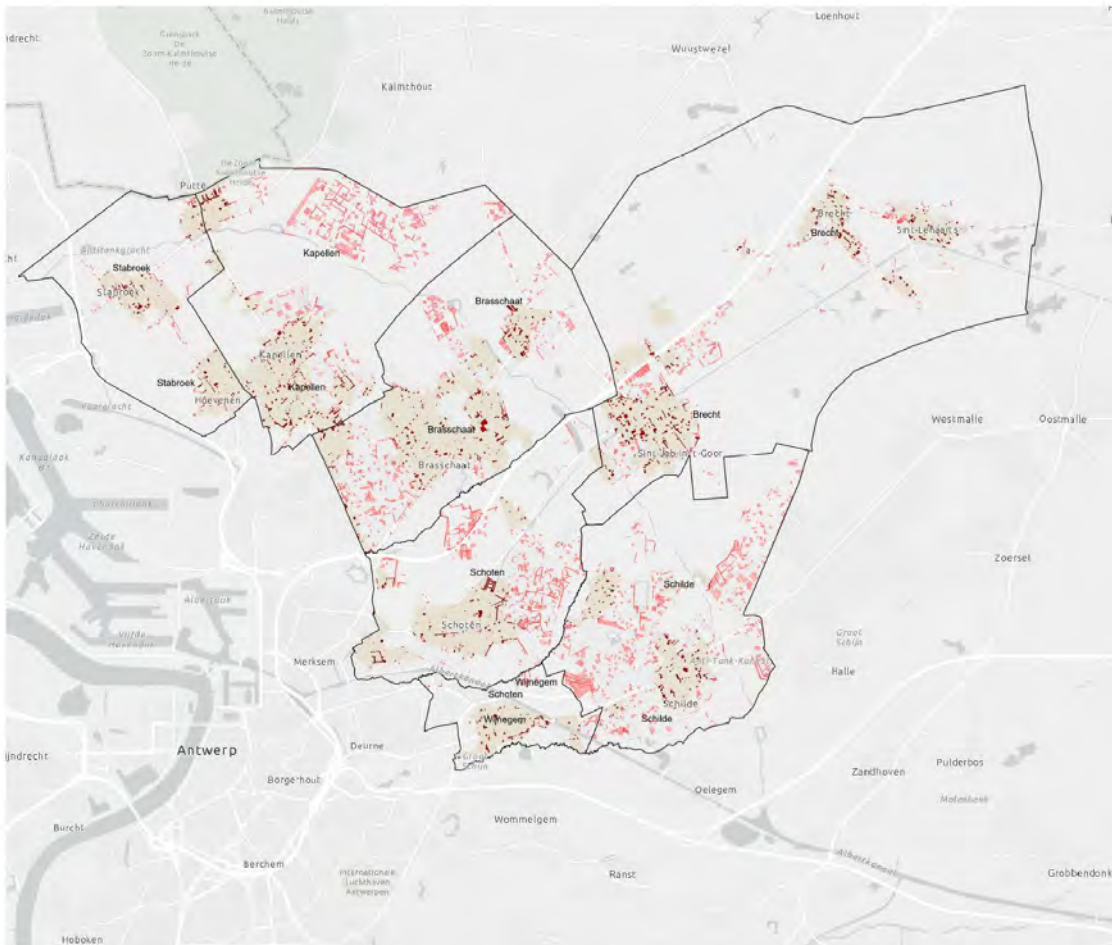
Van de zeven gemeenten vallen een groot deel van Wijnegem en beperkte delen van Schoten en Schilde binnen de afbakening van het stedelijk gebied Antwerpen. Dit gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (GRUP) geeft aan in welke gebieden een ruimtelijk beleid voor stedelijke gebieden van kracht is, in uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV). Buiten deze gebieden wordt een ruimtelijk beleid voor buitengebied gevoerd.

Om de toekomstige warmtevraag en de kansen voor collectieve warmteoplossingen beter in te schatten, maken we een beknopte ruimtelijke analyse op. Op deze manier trachten we zoveel mogelijk gegevens te verzamelen en een inschatting te maken van de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen binnen Noordertuin: het aantal woningen, waar, wanneer en onder welke vorm zich deze zullen ontwikkelen.

Bebouwing – morfologisch en juridisch

In eerste instantie worden de kernen volgens het Ruimterapport Vlaanderen (RuRa, versie 2019) in beeld gebracht. De kaart is een morfologische benadering van de bebouwing, opgesteld door de Vlaamse overheid volgens een algoritme op basis van een aantal ruimtelijke variabelen. Kernen vormen aaneengesloten bebouwde zones met een bepaalde omvang, een minimaal aantal huishoudens binnen deze oppervlakte en/of een voldoende hoge dichtheid aan gebouwen. Ze geven een eerste indicatie van welke gebieden kansrijk zijn voor collectieve warmteoplossingen. Daarnaast kunnen de kernen beleidsmatig interessante locaties zijn om verdichtingsprojecten te gaan realiseren.

Om de juridische bouwmogelijkheden in beeld te brengen, wordt het Gewestplan gebruikt. De Gewestplannen geven de bodembestemmingen weer, werden opgesteld in uitvoering van de Wet op de Ruimtelijke Ordening en de Stedenbouw van 1962 en worden sinds 2002 niet meer gewijzigd. Ze blijven tot vandaag een belangrijk instrument voor het ruimtelijk beleid op plekken in Vlaanderen waar er geen ander geldend ruimtelijk verordenend plan van toepassing is. Op het Gewestplan wordt in combinatie met de GRB-laag van de bebouwing een GIS-analyse uitgevoerd om onbebouwde percelen met juridische bouwmogelijkheden in beeld te brengen. Voor de volledigheid maken we het onderscheid tussen onbebouwde woonpercelen binnen en buiten de kernen.

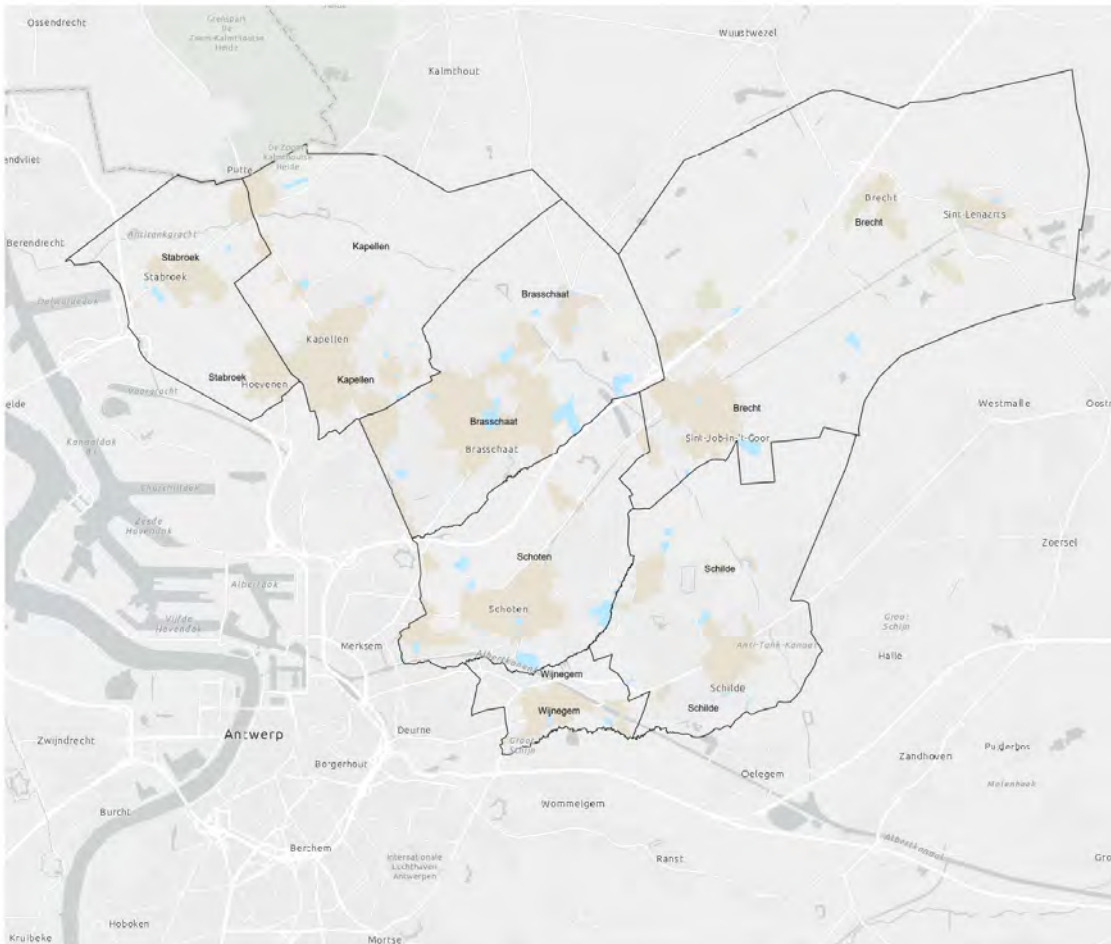


Figuur 10 Ruimtelijke analyse - kernen (beige), onbebouwde percelen binnen (rood) en buiten kern (roze)

Uit gesprekken met de gemeenten kwamen enkele krijtlijnen naar voor met betrekking tot verdichting van de kernen. **Kapellen** wenst vooral in te zetten op kernversterking nabij de handelskern. In andere zones is er geen of beperkte verdichting mogelijk. **Schilde** ziet vooral het centrum van Schilde en 's Gravenwezel als kern waarbij eengezinswoningen de norm zijn en meergezinswoningen aan een woningtypetoets moeten voldoen. **Schoten** heeft een woonplan in ontwerp waarbij verdichting enkel nog gewenst is in specifieke zones. In de kern van Deuzeld zou bv geen verdichting meer gewenst zijn op enkele specifieke zones na. **Stabroek** ziet vooral verdichting de kern van de hoofdgemeente. In **Wijnegem** kan verdichting op specifieke plekken binnen de afbakening stedelijk gebied Antwerpen, maar wil men ook eengezinswoningen beschermen.

Gemeenschapsvoorzieningen – juridisch

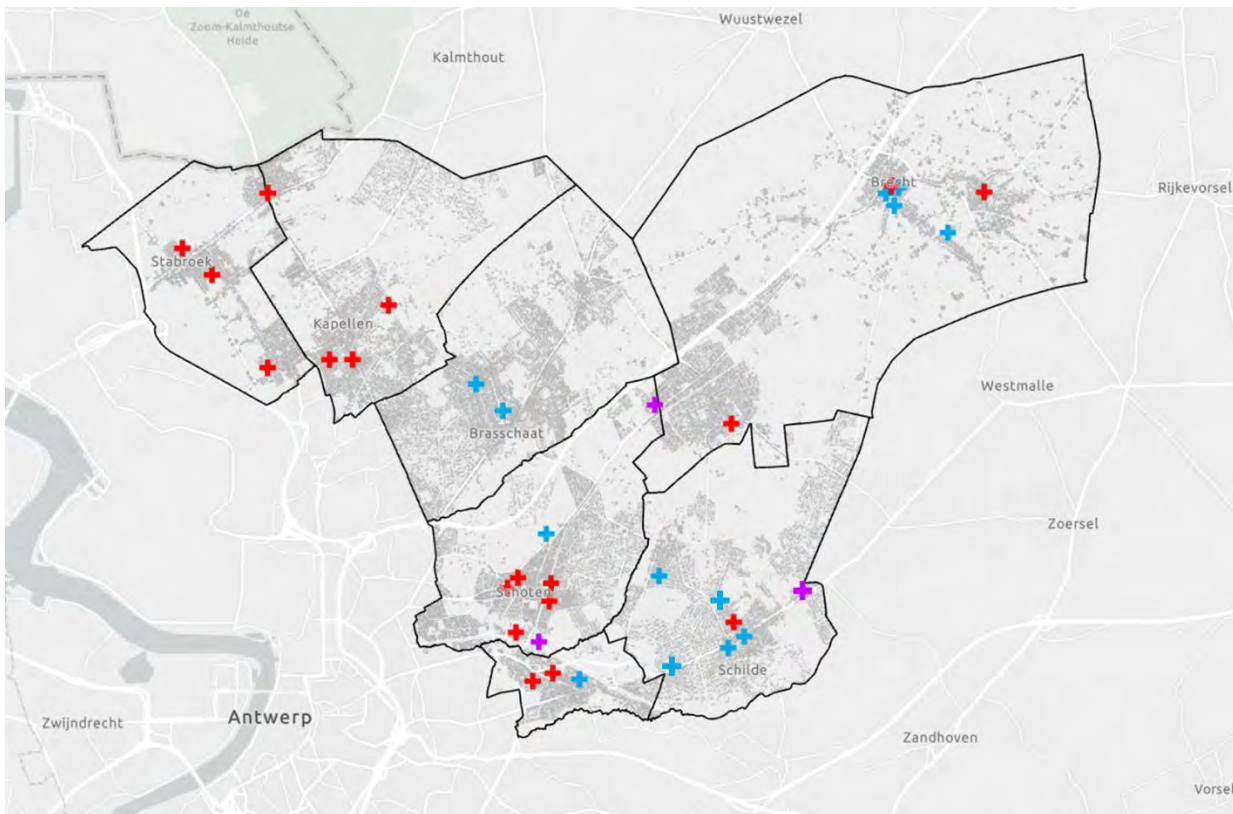
De kaart met gemeenschapsvoorzieningen toont de bodembestemmingen met een publieke functie zoals bijvoorbeeld scholen, zorginstellingen, gemeentelijke diensten etc. Het zijn interessante percelen omdat het vaak gaat over verouderde gebouwen die mogelijk de komende jaren worden gerenoveerd of gesloopt en herbouwd. Daarnaast zijn het vaak ruime terreinen waar er voldoende ruimte is voor verdere verdichting.



Figuur 11 Ruimtelijke analyse – kernen (beige) en gemeenschapsvoorzieningen (blauw)

Gekende ontwikkelingen

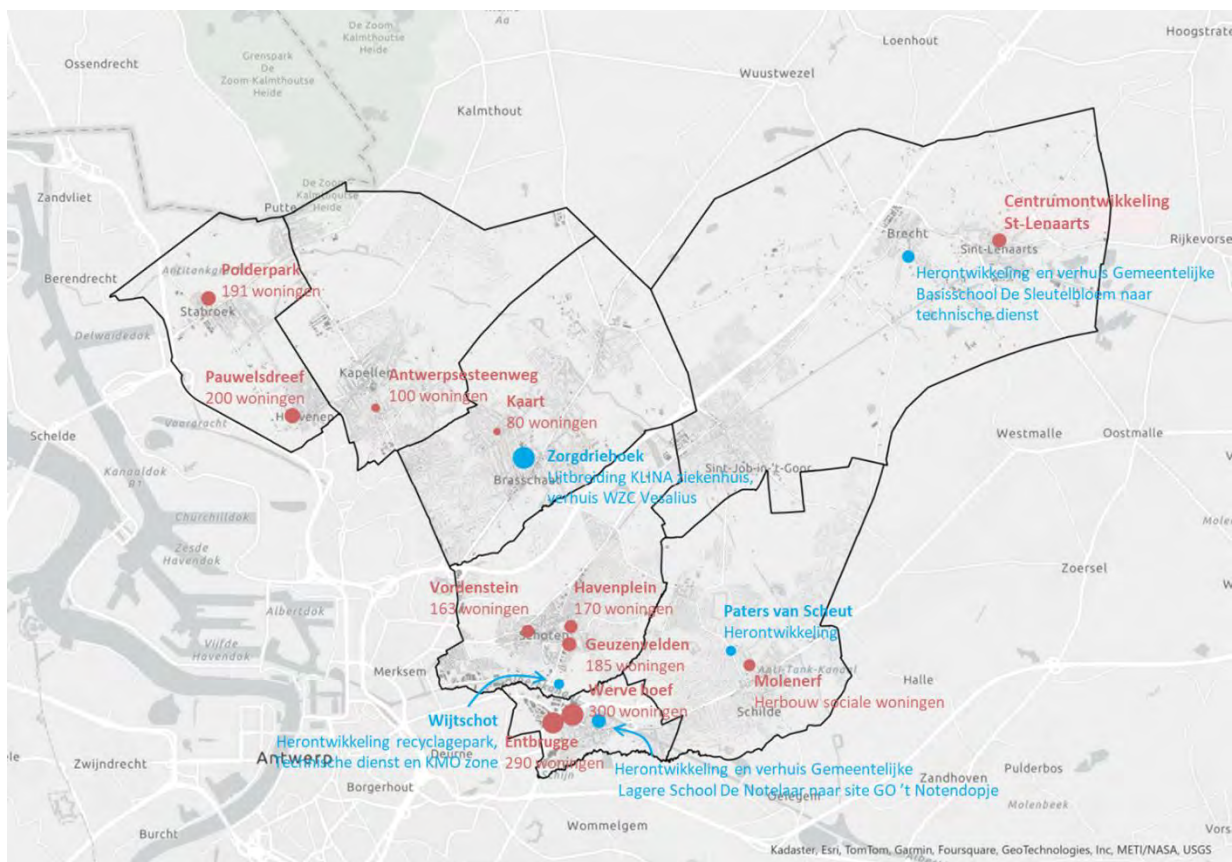
De kaart met gekende ontwikkelingen brengt de gebouwde ontwikkelingen in beeld waarvan gemeentes momenteel al op de hoogte zijn. Deze gegevens werden aangeleverd tijdens een eerste bevraging van de gemeentelijke diensten. We maken een onderscheid in projecten bedoeld voor wonen, bedrijvigheid of gemeenschapsvoorzieningen.



Figuur 12 Ruimtelijke analyse – gekende ontwikkelingen voor wonen (rood), gemeenschap (blauw) en bedrijven (paars)

Resultaat: kansenkaart

Het resultaat van de ruimtelijke analyse, aangevuld met de input van de gemeentelijke diensten van de zeven gemeenten binnen Noordertuin, is een kansenkaart die weergeeft waar er de komende jaren grootschalige bouwprojecten te verwachten zijn. Het is dus geen allesomvattende kaart met alle ontwikkelingen maar een filtering op basis van grote aantallen woningen op een beperkte oppervlakte of grote tertiaire ontwikkelingen. Het zijn immers dit soort grote projecten die interessant zijn als vliegwiel om collectieve warmteoplossingen te gaan implementeren.



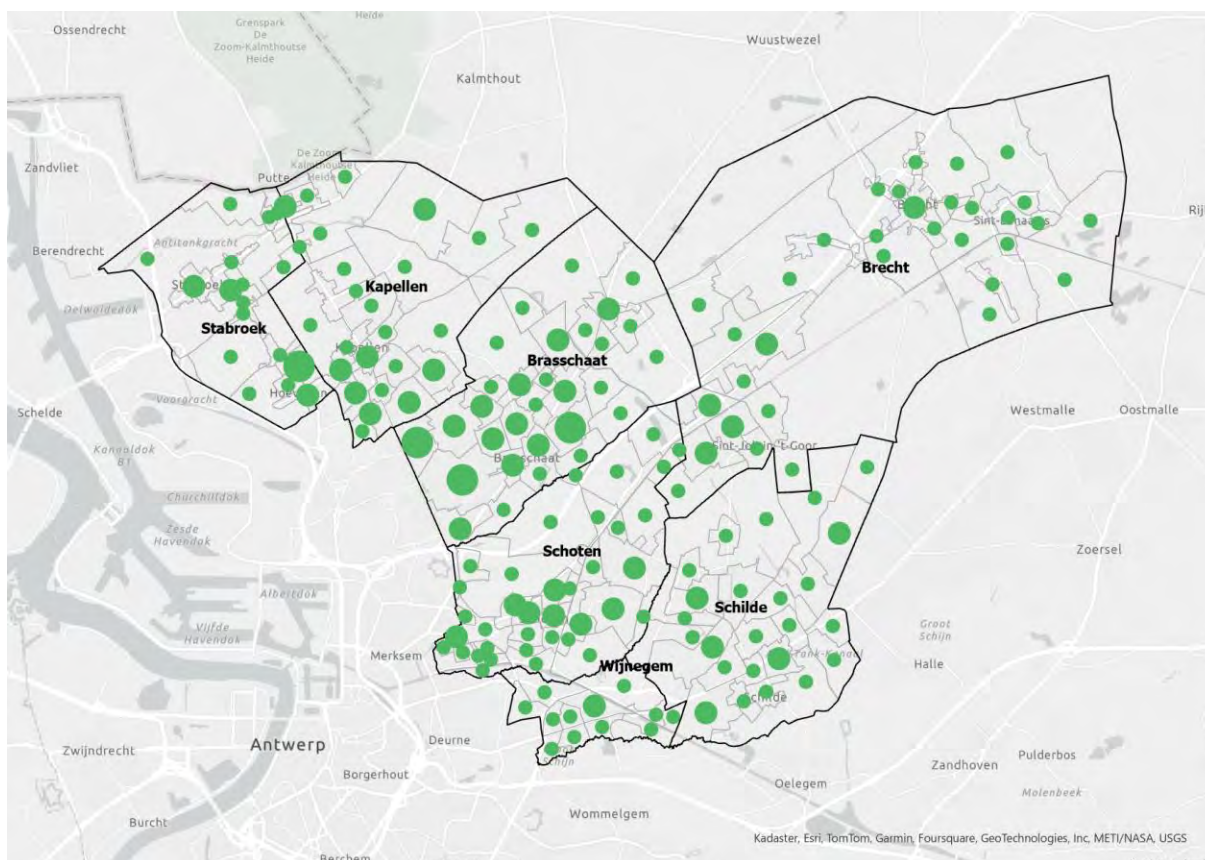
Figuur 13 Ruimtelijke analyse – kansenkaart nieuwe ontwikkelingen

2.2.4 De huidige warmtevoorzieningen

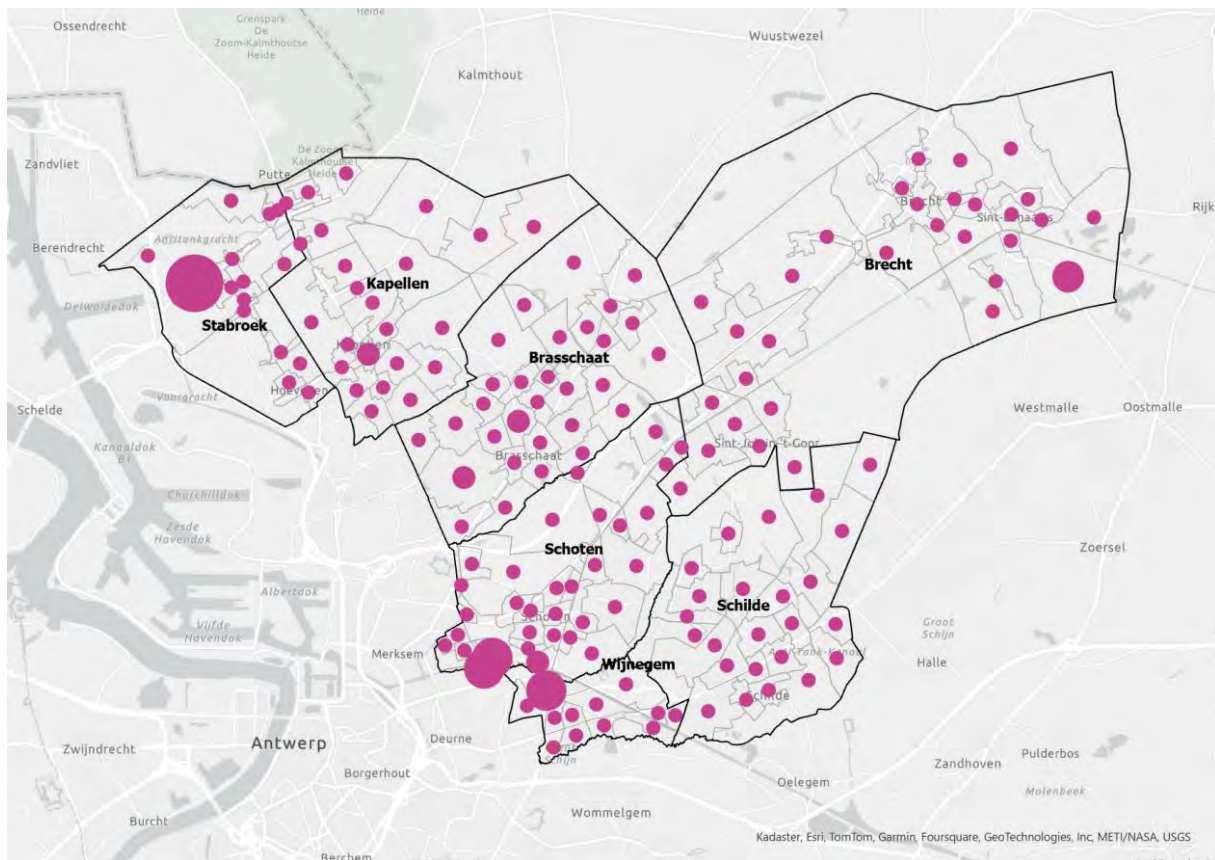
Aardgas

Aardgas is de belangrijkste energiedrager voor gebouwverwarming en proceswarmte. Onderstaande tabel geeft aan welk deel van het aardgasverbruik gelinkt is aan huishoudelijke afnemers (individuele woningen en appartementen met individuele gasketels) enerzijds en niet-huishoudelijke afnemers anderzijds (industrie, rest). Uit deze tabel blijkt dat in Schoten, Stabroek en Wijnegem een belangrijk industrieel gasverbruik optreedt, terwijl in Brasschaat, Kapellen en Schilde zo goed als geen industrieel aardgasverbruik optreedt. Brecht zit daartussen met 1 belangrijke industriezone. Deze industriezones komen ook duidelijk naar voren op Figuur 15. Figuur 14 toont dat het huishoudelijk verbruik beperkt geconcentreerd is en de huishoudelijke warmtevraag buiten de kernen ook significant is.

	Brasschaat	Brecht	Kapellen	Schilde	Schoten	Stabroek	Wijnegem
Huishoudelijk	70%	63%	73%	70%	53%	60%	46%
Niet-huishoudelijk: industrie	1%	12%	2%	2%	26%	27%	28%
Niet-huishoudelijk: rest	29%	25%	25%	28%	21%	13%	26%



Figuur 14 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); (bron: Fluvius Open data)



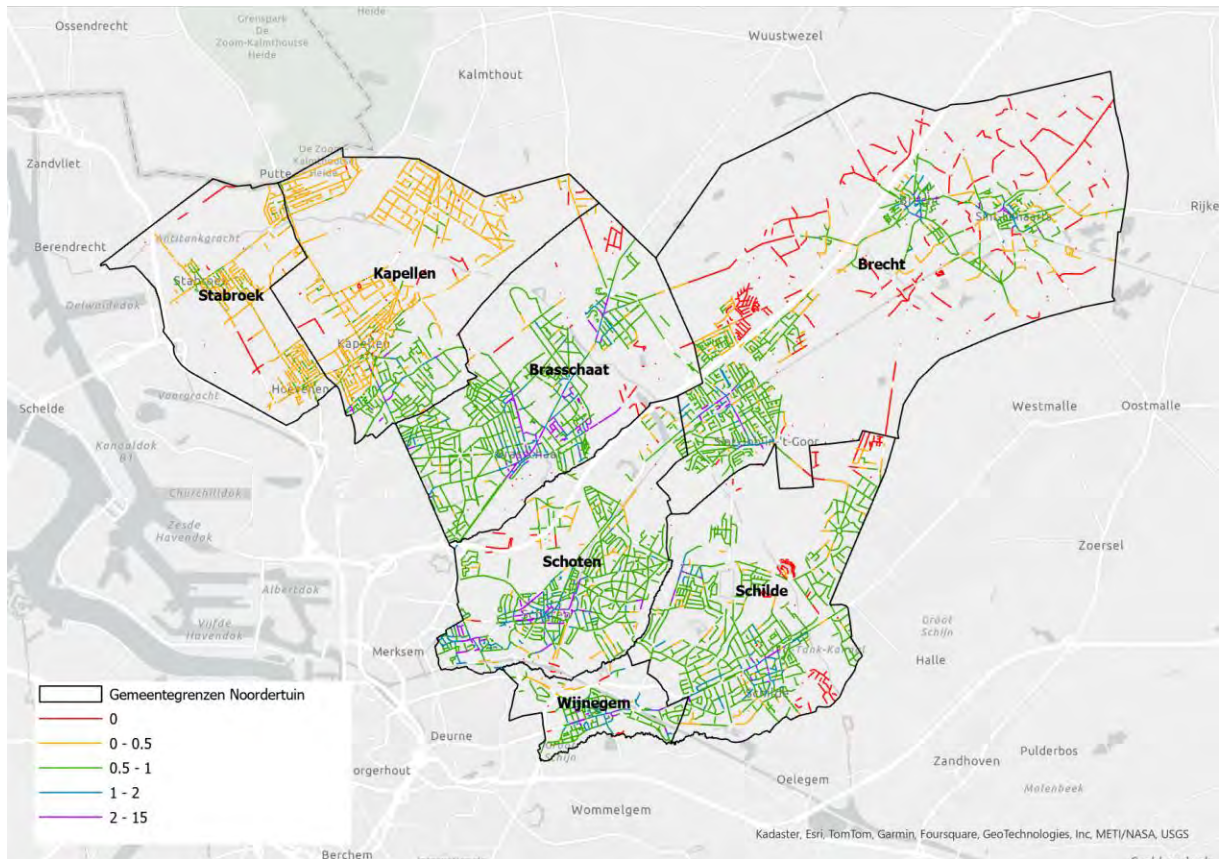
Figuur 15 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); (bron: Fluvius Open data)

Volgens de Warmtekaart 2019 bedraagt het aandeel stookolie/biomassa/propaan in de warmtevoorziening in de gemeenten Kapellen 60-70%, terwijl in Stabroek zelfs geen cijfer gegeven is. Zoals eerder aangegeven zijn deze waarden niet realistisch. Op basis van ons eigen model komen we resultaten uit die dichter aansluiten bij de cijfers van het Burgemeestersconvenant, dus lager dan 20% voor Stabroek en Kapellen. In Brecht volgen we het Burgemeestersconvenant met een aandeel voor stookolie/biomassa/propaan van 33%. Bekeken over heel Vlaanderen wordt slechts 16% van de woningen met stookolie verwarmd. We veronderstellen daarom dat **in Brecht nog bovengemiddeld veel met stookolie/propaan verwarmd wordt**. Sinds 2022 is er echter een uitdoofbeleid voor stookolieketels van kracht, waardoor geen nieuwe stookolieketels mogen geplaatst worden en bestaande stookolieketels enkel nog in uitzonderlijk gevallen mogen vervangen worden (zie ook Bijlage B). Een belangrijk deel van de gebouwen in Brecht zal dus in de komende jaren verplicht zijn om over te stappen van een stookolieketel naar een ander verwarmingssysteem. Een uitgelezen kans dus om meteen over te stappen naar een fossielvrij verwarmingssysteem.

Figuur 16 geeft nog een idee van de dekking van het gasnet op het grondgebied van Noordertuin op basis van een verwerking uit de Warmtekaart 2019. We zien dat er voornamelijk in de gemeente Brecht straten zijn zonder gasaansluitingen (rode lijnen). Dit duidt erop dat daar geen gasnet aanwezig is. Ook in de gemeente Kapellen en Stabroek valt het op dat het aansluitpercentage op het aardgasnet veel lager is dan in de overige gemeenten. Na nader onderzoek blijkt dat de Warmtekaart 2019 in Kapellen en Stabroek niet correct is: in Kapellen zijn maar 4988 ipv 10401 EAN gas aansluitingen opgenomen, in Stabroek maar 4806 van de 7390 EAN gas aansluitingen. Dit bevestigt onze keuze om deze gemeenten eerder te kalibreren op basis van de data uit het burgemeestersconvenant. In de gemeenten Brasschaat, Schoten en Schilde is het gasnet zeer goed ontwikkeld en worden bijna alle straten bediend.

In het centrum van de gemeenten Brasschaat, Schoten en Wijhegem, en ook in St-Job-in-'t-Goor zijn er een beperkt aantal straten met meer gasaansluitingen dan verbruiksadressen (blauwe lijnen). Dit wijst erop dat daar **appartementen met individuele gasketels verwarmd worden** die dus niet over een collectieve stookplaats beschikken. Dit bemoeilijkt de warmtetransitie (eerst grondige technische verbouwing nodig)

en maakt dat deze appartementsgebouwen minder geschikt zijn als startkans om op korte termijn mee aan de slag te gaan.



Figuur 16 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment uit Warmtekaart 2019. Data Stabroek en Kapellen zijn niet correct opgenomen in de Warmtekaart 2019

2.3 Analyse duurzaamheid en beschikbaarheid warmtebronnen

2.3.1 Duurzame warmtebronnen?

Er zijn heel veel verschillende duurzame warmtebronnen denkbaar, maar deze hebben niet allemaal dezelfde energetische en economische waarde. De energetische kwaliteit van een warmtebron wordt gekarakteriseerd door haar temperatuur. Onderstaande tabel geeft aan hoe het temperatuurniveau van de warmte haar toepassing beïnvloedt. Het is duidelijk dat hoe hoger de beschikbare temperatuur van de duurzame bron, hoe hoger zijn economische en energetische waarde.

Tabel 3 Overzicht temperatuurniveau warmtebronnen

Hoog	> 90°C	Temperatuurniveau is hoog genoeg om rechtstreeks sanitair warm water te maken en alle types gebouwen te verwarmen
Midden	> 70°C	Temperatuurniveau is hoog genoeg om rechtstreeks sanitair warm water te maken en de meeste types gebouwen te verwarmen
Laag	> 40°C	Temperatuurniveau is hoog genoeg om nieuwe gebouwen te verwarmen; sanitair warm water dient aangemaakt te worden met boosterwarmtepomp
Zeer laag	10 à 25 °C	Een warmtepomp is nodig voor zowel de aanmaak van sanitair warm water als voor gebouwverwarming. Via een warmtepomp kan de warmte opgewaardeerd worden tot ca 70°C. Bij nog hogere temperaturen boet de warmtepomp sterk in aan efficiëntie.

Hoewel er veel verschillende soorten duurzame warmtebronnen zijn, is de beschikbaarheid van elk van deze bronnen zeer locatie gebonden. Er is daarbij ook een onderscheid te maken tussen enerzijds bronnen die enkel geschikt zijn voor grootschalige warmteproductie en dus een warmtenet vereisen en anderzijds bronnen die ook voor individuele gebouwen kunnen toegepast worden. Tabel 4 geeft een overzicht van deze locatie gebonden duurzame warmtebronnen en bespreekt de toepasbaarheid in Noordertuin.

Naast de locatiegebonden bronnen bestaat er ook een warmtebron die overal aanwezig is: de buitenlucht. **Als duurzame referentieoplossing voor een individueel gebouw hanteren we daarom een individuele lucht-water warmtepomp.**

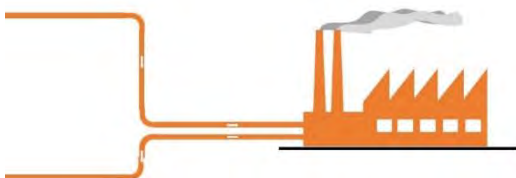
Tabel 4 Overzicht duurzame warmtebronnen op grondgebied van Noordertuin

Temperatuur	Bron	Collectieve Warmtepomp	Van toepassing in Noordertuin?	Toepasbaarheid
Hoog-midden	Restwarmte van afvalverbrandingsinstallatie	Niet nodig	Nee	Bron voor warmtenet. Geen AVI op grondgebied Geen bijkomend ruimtebeslag
Hoog-midden-laag-zeer laag	Restwarmte van industrie	Nodig bij (zeer)laag of midden temperatuurbron	Ja	Bron voor warmtenet Geen bijkomend ruimtebeslag
Hoog-midden	Diepe geothermie	Niet nodig	Beperkt	Bron voor warmtenet. Ondergrond beperkt geschikt. Beperkt ruimtebeslag
Hoog-midden	Grootschalige Zonthermie	Niet nodig	Nee	Bron voor warmtenet. Zeer groot ruimtebeslag bij collectieve toepassing, geen basislastbron
Hoog	Houtachtige biomassa	Niet nodig	Nee	Vaste biomassa vanuit reststromen is zeer beperkt beschikbaar; beter is deze te reserveren voor industrie. Beperkt ruimtebeslag
Hoog	Biogas	Niet nodig	Nee	Maximaal potentieel is beperkt tot ca 9% op landelijk niveau. Beter deze te reserveren voor industrie of mobiliteit. Beperkt ruimtebeslag
Hoog	Waterstof	Niet nodig	Nee	Groene waterstof is een zeer waardevolle energiedrager die geproduceerd wordt uit hernieuwbare elektriciteit. Deze is voor te behouden voor zware industrie. Geen bijkomend ruimtebeslag
Zeer laag	Ondiepe geothermie – KWO (voor meer uitleg zie § 2.3.3)	Nodig	Ja	Bron voor lokale kleinschalige warmtenetten of grote individuele gebouwen. Ondergrond zeer geschikt. Beperkt ondergronds ruimtebeslag
Zeer laag	Ondiepe geothermie – BEO (voor meer uitleg zie § 2.3.3)	Nodig	Ja	Enkel geschikt als bron voor individuele gebouwen of lokale micro warmtenetten, typisch bij nieuwe ontwikkelingen. Groot ondergronds ruimtebeslag
Zeer laag	Riothermie – RWZI	Nodig	Ja	Bron voor warmtenet. Geen extra ruimtebeslag
Zeer laag	Riothermie - collectoren	Nodig	Ja	Bron voor lokale kleinschalige warmtenetten of grote individuele gebouwen. Beperkt extra ruimtebeslag
Zeer laag	Aquathermie - stromende waterlichamen	Nodig	Ja	Bron voor warmtenet. Potentieel in Albertkanaal en Kanaal Dessel-Schoten. Zeer beperkt ruimtebeslag in waterlichaam
Zeer laag	Aquathermie - stilstaande waterlichamen	Nodig	Ja	Bron voor lokale kleinschalige warmtenetten of grote individuele gebouwen. Beperkt ruimtebeslag in waterlichaam
Zeer laag	Drinkwaterthermie	Nodig	Onbekend	Bij opmaak van dit warmteplan waren er nog geen gegevens beschikbaar van de drinkwatermaatschappij om dit potentieel te beoordelen. Geen extra ruimtebeslag

2.3.2 Beschikbaarheid lokale locatiegebonden warmtebronnen

Restwarmte

De beschikbaarheid van restwarmte uit de industrie is uiterst afhankelijk van het type bedrijven en type processen die in de gemeenten aanwezig zijn. In het kader van het warmteplan is het daarbij vooral belangrijk om zicht te krijgen op grote restwarmtebronnen die een basislastbron kunnen vormen voor een grootschalig warmtenet. In deze filosofie werd op basis van publieke data een selectie gemaakt van bedrijven die genoeg energie verbruiken om hiervoor in aanmerking te komen. Deze bedrijven werden in kaart gebracht en bevroegd.

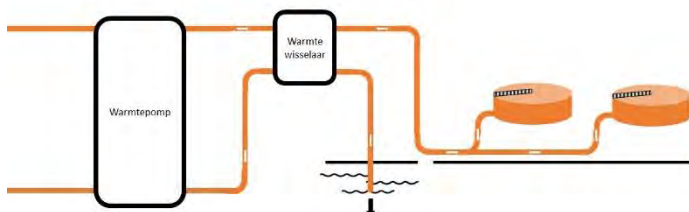


Van de bevroegde bedrijven waren er 9 die positief antwoordden op de vraag of ze restwarmte ter beschikking hadden. In onderstaande tabel is een overzicht terug te vinden van de restwarmtebronnen die voldoende gegevens kenden om een inschatting te kunnen maken van het restwarmtepotentieel. Deze bedrijven bevinden zich verspreid over het grondgebied van Noordertuin in Brecht, Schoten en Wijnegem.

BronID	Gemeente	Type bron	Naam bron	Basislast voor (bolletjes duiden grootte aan van gebied dat kan verwarmd worden)		
				Buurt <200weq (2.000MWh)	Wijk <2.000weq (20.000MWh)	Stad(sdeel) <20.000weq (200.000MWh)
RWHT1	Brecht	Hoge temperatuur restwarmte	Confidentieel	●		
RWHT2	Brecht	Hoge temperatuur restwarmte	Confidentieel	● ● ●	●	
RWHT3	Schoten	Lage temperatuur restwarmte	Confidentieel	● ● ●	●	
RWHT5	Wijnegem	Hoge temperatuur restwarmte	Confidentieel	● ● ●		
RWHT8	Schoten	Hoge temperatuur restwarmte	LMJ Michielssen	●		
RWHT9	Schoten	Onbekend	Altoni Kelderman	●		

Riothermie uit rioolwater-zuiveringsinstallatie (RWZI)

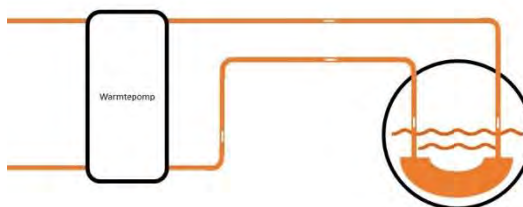
Uit het gezuiverde water (effluent) van een rioolwaterzuiveringsinstallatie kan warmte gewonnen worden waarmee een grootschalige, industriële warmtepomp kan gevoed worden. Deze warmtepomp kan de warmte opwaarderen tot 70°C.



ID	Gemeente	Naam bron	Beschikbare brontemperatuur	Leverbare warmte (MWh)	Basislast voor (bolletjes duiden grootte aan van gebied dat kan verwarmd worden)		
					Buurt <200weq	Wijk <2.000weq	Stad(sdeel) <20.000weq
RIOT1	Antwerpen	RWZI Antwerpen-Noord	14°C (gemiddeld)	20.812		● ● ●	●
RIOT8	Brasschaat	RWZI Brasschaat	14°C (gemiddeld)	9.828	● ● ●	● ●	
RIOT15	Brecht	RWZI Brecht	14°C (gemiddeld)	2.573	● ● ●	●	
RIOT19	Schildes	RWZI Schildes	14°C (gemiddeld)	10.406	● ● ●	● ●	
RIOT23	Schoten	RWZI Schoten	14°C (gemiddeld)	6.937	● ● ●	●	
RIOT26	Wijnegem	RWZI Wommelgem	14°C (gemiddeld)	8.527	● ● ●	● ●	

Riothermie via collectoren

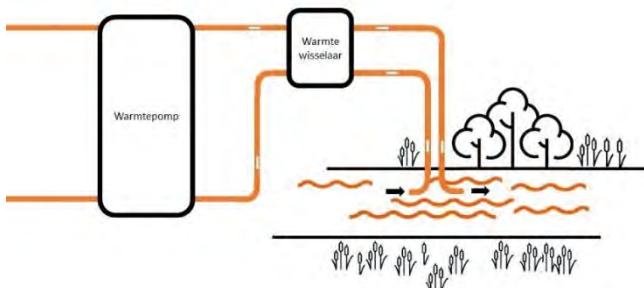
In de collectoren van het rioleringsstelsel kunnen warmtewisselaars geplaatst worden waarmee warmte kan gewonnen worden uit het afvalwater zelf. Via een grootschalige, industriële warmtepomp kan deze warmte opgevaardeerd worden tot 70°C. **Het dient echter benadrukt te worden dat dit warmtepotentieel niet cumulatief is met de RWZI als warmtebron en dat de warmte uit de verschillende collectoren ook niet bij elkaar mag opgeteld worden, tenzij ze zich in verschillende strengen bevindt.**



BronID	Gemeente	Naam bron	Beschikbare brontemperatuur	Leverbare warmte (MWh)	Basislast voor (bolletjes duiden grootte aan van gebied dat kan verwarmd worden)		
					Buurt <200weq	Wijk <2.000weq	Stad(sdeel) <20.000weq
RIOT2	Stabroek	Collector langs A12 - Pompstation tot Dijkstraat	14°C (gemiddeld)	9.910	● ● ●	● ●	
RIOT5	Stabroek	Collector 's Hertogendijk	14°C (gemiddeld)	2.390	● ● ●	●	
RIOT6	Stabroek	Collector N111 (nabij A12)	14°C (gemiddeld)	1.865	● ● ●		
RIOT7	Stabroek	Collector N111 (nabij centrum)	14°C (gemiddeld)	641	●		
RIOT9	Brasschaat	Collector Donksesteenweg	14°C (gemiddeld)	2.623	● ● ●	●	
RIOT10	Brasschaat	Collector Bredabaan Zuid	14°C (gemiddeld)	1.574	● ● ●		
RIOT11	Brasschaat	Collector Bredabaan Noord	14°C (gemiddeld)	874	● ●		
RIOT12	Brasschaat	Collector Guylei	14°C (gemiddeld)	1.166	● ●		
RIOT14	Brasschaat	Collector Hoge kaart	14°C (gemiddeld)	874	● ●		
RIOT16	Brecht	Collector Molenstraat	14°C (gemiddeld)	1.282	● ●		
RIOT17	Brecht	Collector Gasthuisstraat	14°C (gemiddeld)	874	● ●		
RIOT18	Brecht	Collector Lessiusstraat	14°C (gemiddeld)	408	●		
RIOT20	Schilde	Collector Galgenstraat	14°C (gemiddeld)	3.906	● ● ●	●	
RIOT21	Schilde	Collector Wijnegemsteenweg	14°C (gemiddeld)	2.332	● ● ●	●	
RIOT22	Schilde	Collector Rozenlaan	14°C (gemiddeld)	408	●		
RIOT24	Schoten	Collector Metropoolstraat	14°C (gemiddeld)	1.341	● ●		
RIOT25	Schoten	Collector Deuzeldlaan-Borgeindstraat	14°C (gemiddeld)	1.166	● ●		
RIOT27	Wijnegem	Collector Groot Schijn	14°C (gemiddeld)	4.372	● ● ●	●	
RIOT28	Wijnegem	Collector R11	14°C (gemiddeld)	641	●		
RIOT29	Wijnegem	Collector Ternesselei	14°C (gemiddeld)	2.915	● ● ●	●	

Aquathermie via stromende waterlichamen

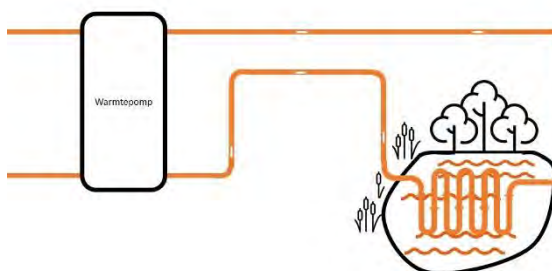
Op het grondgebied van Noordertuin bevinden zich 2 kanalen die geschikt zijn voor de toepassing van aquathermie: het Albertkanaal en het Kanaal Dessel-Schoten. Bij aquathermie in stromende waterlichamen wordt water uit de waterloop gepompt, waarna er warmte aan onttrokken wordt en het afgekoelde water opnieuw geloosd wordt in de waterloop. Uit onderstaande tabel blijkt dat warmte uit deze kanalen het potentieel heeft om voor hele wijken de duurzame basislastbron te vormen.



BronID	Gemeente	Naam bron	Beschikbare bron-temperatuur	Beschikbare warmte (MWh)	Basislast voor (bolletjes duiden grootte aan van gebied dat kan verwarmd worden)		
					Buurt <200weq	Wijk <2.000weq	Stad(sdeel) <20.000weq
AQUA1	Brecht	Kanaal Dessel-Schoten (oost)	3°C (minimum)	33.989	● ●	● ● ●	●
AQUA2	Schoten	Albertkanaal (noordoever)	4°C (minimum)	43.580	● ●	● ● ●	●
AQUA3	Schoten	Kanaal Dessel-Schoten (west)	3°C (minimum)	30.590	● ●	● ● ●	●
AQUA4	Wijnegem	Albertkanaal (zuidoever)	4°C (minimum)	29.053	● ●	● ● ●	●

Aquathermie via stilstaande waterlichamen

Op het grondgebied van Noordertuin zijn er verschillende stilstaande waterlichamen die ook als warmtebron kunnen dienstdoen. Bij stilstaande waterlichamen wordt de warmte op een andere manier onttrokken dan bij stromende: er wordt gebruik gemaakt van een kunststof warmtewisselaar die in het waterlichaam wordt geplaatst. Deze oplossing is technisch gezien eenvoudiger dan de captatie bij stromende waterlichamen.



Voordeel van deze concepten is dat ze ook op kleinere schaal toepasbaar zijn, waardoor ze ook toepasbaar zijn voor een (middel)groot individueel gebouw of een micro-warmtenet. In onderstaande tabel worden enkel de waterlichamen opgenomen die groot genoeg zijn om minstens een buurt van warmte te voorzien. Kleinere waterlichamen kunnen echter ook nog een rol spelen voor individuele gebouwen (bv kasteelvijvers). Bijlage E -Technische bijlage aquathermie licht toe hoe de beschikbare warmte voor aquathermie berekend werd.

BronId	Gemeente	Naam bron	Beschikbare bron-temperatuur	Beschikbare warmte (MWh)	Basislast voor		
					Buurt <200weq	Wijk <2.000weq	Stad(sdeel) <20.000weq
AQUA5	Brasschaat	Kasteel	2°C (minimum)	9.017	● ● ●	● ●	
AQUA6	Brasschaat	E-10 Plas noord	4°C (minimum)	28.920	● ● ●	● ● ●	●
AQUA7	Brasschaat	Mikhof	3°C (minimum)	10.581	● ● ●	● ●	
AQUA8	Brasschaat	Anti-tankgracht	2°C (minimum)	5.622	● ● ●	●	
AQUA9	Brasschaat	Fort	3°C (minimum)	10.993	● ● ●	● ●	
AQUA10	Brecht	Rommersven	3°C (minimum)	9.380	● ● ●	● ●	
AQUA11	Brecht	Anti-tankgracht	2°C (minimum)	1.928	● ● ●		
AQUA12	Brecht	Bosstraat	3°C (minimum)	6.374	● ● ●	●	
AQUA13	Brecht	Domein de Leeuwerk	4°C (minimum)	37.951	● ● ●	● ● ●	●
AQUA14	Kapellen	Anti-tankgracht	2°C (minimum)	2.142	● ● ●		
AQUA15	Kapellen	Fort Ertbrand	2°C (minimum)	12.961	● ● ●	● ●	
AQUA16	Schilde	Anti-tankgracht	2°C (minimum)	6.425	● ● ●	●	
AQUA17	Schoten	Tennisclub Schoten	1°C (minimum)	4.953	● ● ●	●	
AQUA18	Schoten	E-10 Plas - zuid	4°C (minimum)	50.928	● ● ●	● ● ●	●
AQUA19	Stabroek	Fort van Stabroek	2°C (minimum)	11.277	● ● ●	● ●	
AQUA20	Stabroek	Sluisbunker	2°C (minimum)	1.928	● ● ●		

2.3.3 Beschikbaarheid lokale niet-locatiegebonden warmtebronnen

Er zijn ook duurzame warmtebronnen die niet aan 1 specifieke locatie gebonden zijn. Dit betekent echter niet dat deze zomaar overal kunnen toegepast worden.

Buitenlucht

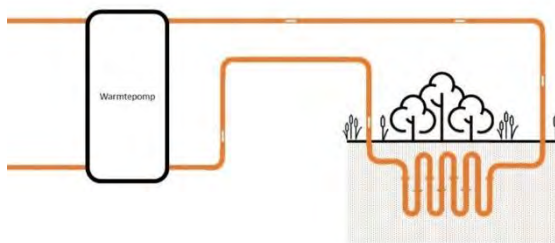
Via een warmtepomp kan er warmte uit de buitenlucht gehaald worden. Warmte wordt uit de lucht gehaald en op hogere temperatuur aan water als warmtevoerend medium overgedragen. Een dergelijke lucht-water warmtepomp is de meest toepasbare oplossing om individuele woningen te verduurzamen. Toch kan deze warmtebron ook een rol spelen als bron voor warmtenetten, zij het dat dit meestal zal gebeuren in combinatie met andere warmtebronnen die de basislast voor hun rekening nemen.

Als restrictie voor het toepassen van een lucht-water warmtepomp, dient er vooral rekening gehouden te worden met:

- Geluid: het toepassen van een lucht-water warmtepomp in een stedelijke omgeving is onderworpen aan beperkingen omwille van geluidshinder. Over het algemeen is in die context de plaatsing op een dak de meest aangewezen plaats
- Ruimte en stabiliteit: bij bestaande gebouwen is het niet altijd mogelijk om een warmtepomp buitenunit op het dak te plaatsen

Ondiepe geothermie via Boorgat Energie Opslag (BEO)

Bij deze duurzame warmtebron wordt warmte uit de ondergrond (tot 150m diep) gehaald. Dit gebeurt via verticale boringen waarin kunststof lussen geplaatst worden. Aangezien de temperatuur in de ondergrond jaargemiddeld ongeveer 12 tot 14°C bedraagt, laat deze techniek toe een hoger rendement te behalen in vergelijking met een klassieke lucht-water warmtepomp. Dit vereist wel dat het evenwicht in de bodem hersteld wordt door in de zomer te koelen. Dit is meteen ook het voordeel van deze bron: er wordt ook duurzame koeling aangeboden.



De restricties voor de toepassing van BEO installaties zijn eerder van ruimtelijke aard:

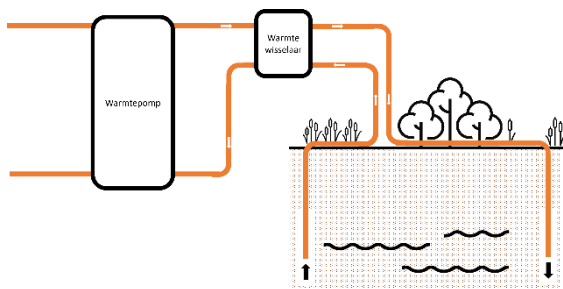
- er moet voldoende plaats zijn om de boringen uit te voeren (minstens 6m afstand tussen de verschillende boringen, minimum 1 boring per ca. 6kW warmtevermogen)
- de beschikbare ruimte voor het BEOveld moet met een boortoren bereikbaar zijn

Ondiepe geothermie is toepasbaar voor zowel een individuele woning als voor een middelgroot tertiair gebouw of micro warmtenet. Voor nog grotere vermogens is KWO (zie volgende paragraaf) beter geschikt, zowel qua energieprestatie als qua kostenefficiëntie.

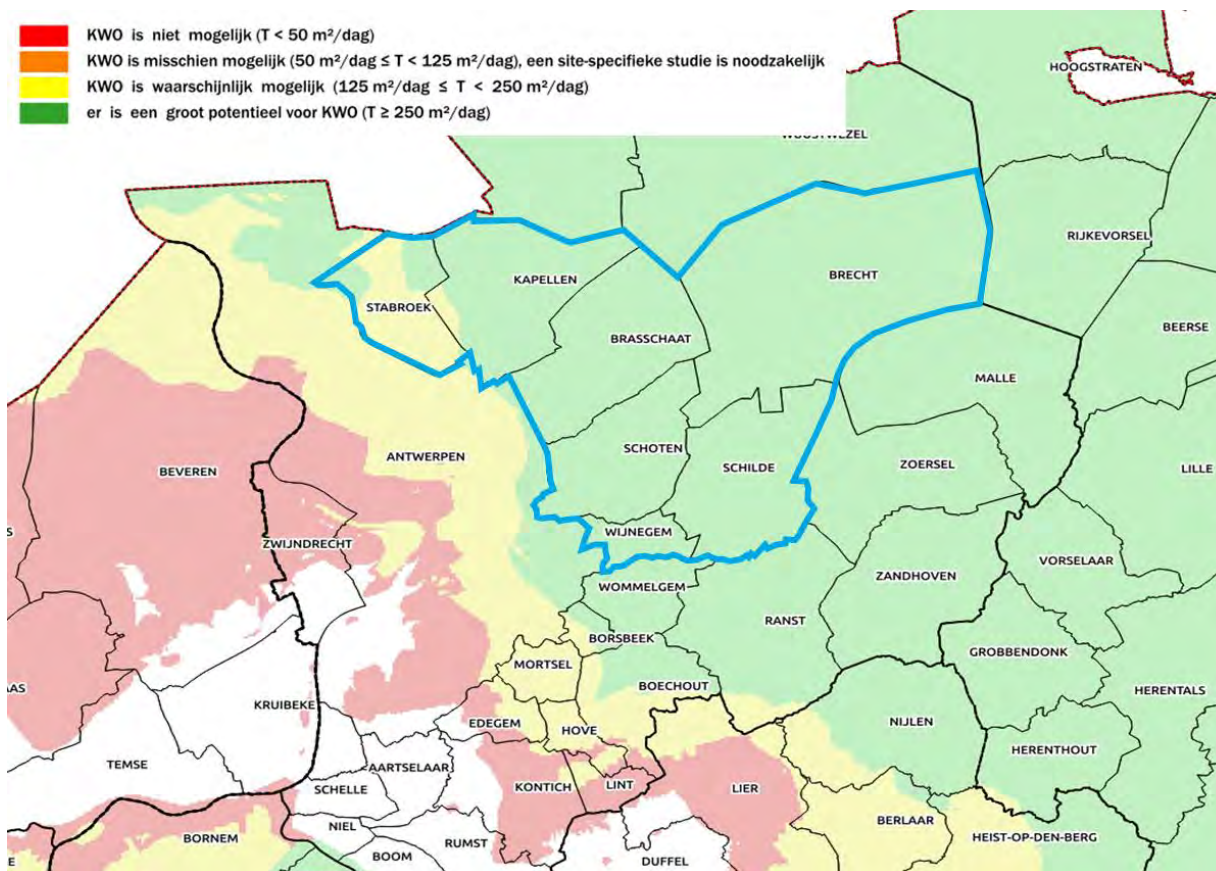
ID	Type bron	Naam bron	Beschikbare brontemperatuur	Leverbare warmte (MWh)	Basislast voor		
					Per project	Buurt <200weq	Wijk <2.000weq
-	BEO	-	12°C (gemiddeld)	0 tot ca 1.000	● ● ●		

Ondiepe geothermie via Koude Warmte Opslag (KWO)

Bij deze duurzame warmtebron wordt warmte uit de ondergrond gehaald via het grondwater. Dit gebeurt via de boring van zogenaamde bronparen, waarbij het grondwater uit 1 bron wordt onttrokken en in de andere bron van het paar wordt geïnjecteerd. Afhankelijk van het seizoen wordt het onttrokken grondwater afgekoeld of opgewarmd. Door de richting van onttrekking te veranderen in zomer en winter ontstaat een seizoensopslag (grondwater dat tijdens het koelseizoen wordt opgewarmd, wordt in de winter weer onttrokken om mee te verwarmen). **Via KWO is dus zowel duurzame verwarming als duurzame koeling mogelijk.** Via deze geothermie techniek zijn grotere vermogens en hogere rendementen mogelijk dan via BEO of andere types warmtepompen op hernieuwbare energie.



De restricties voor de toepassing van KWO installaties zijn vooral bepaald door de bodemgesteldheid: er dient een voldoende grote watervoerende laag in de ondergrond beschikbaar te zijn. Dit is niet overal in Vlaanderen het geval. Quasi hele grondgebied van Noordertuin is op de KWO potentieelkaart ingekleurd als zone met groot potentieel, Stabroek is grotendeels ingekleurd als waarschijnlijk potentieel. Gezien de hoge rendementen en de beperkte ondergrondse inname is dit dus een **zeer interessante warmtebron voor Noordertuin.**



Figuur 17 Potentieelkaart KWO Noordertuin, bron: <https://www.latent.be/kaart/>

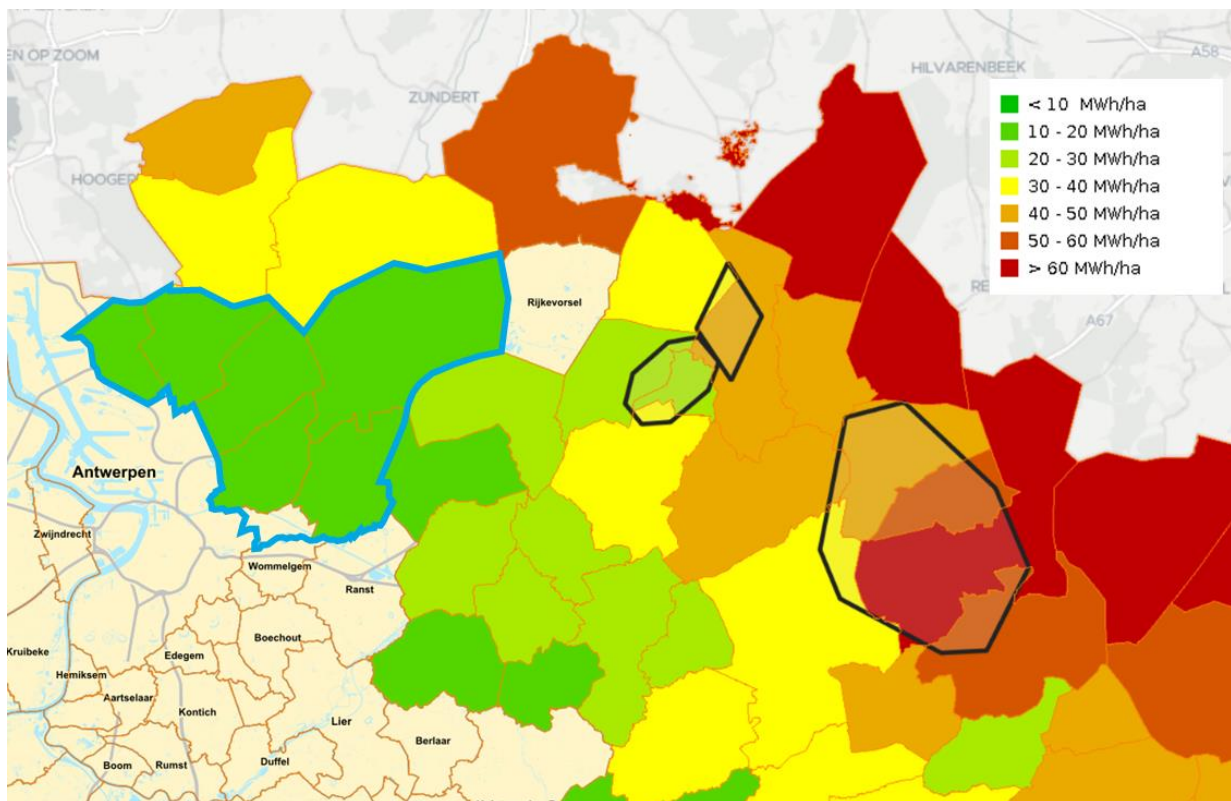
Ondiepe geothermie via KWO is daarbij toepasbaar voor zowel grote tertiaire gebouwen of een lokaal buurtwarmtenet. Voor individuele woningen is de techniek niet toepasbaar.

ID	Type bron	Naam bron	Beschikbare brontemperatuur	Leverbare warmte (MWh)	Basislast voor		
				Per project	Buurt <200weq	Wijk <2.000weq	Stad(sdeel) <20.000weq
-	KWO	-	12°C (gemiddeld)	Ca. 400 tot 4.000	● ●	●	

Diepe geothermie

Naast ondiepe geothermie zoals BEO en KWO, bestaat ook diepe geothermie. Hierbij pompt men grondwater uit grote diepte (>500m) op. Aangezien de temperatuur op deze diepte hoger is, is het mogelijk om het grondwater rechtstreeks als warmtebron voor een warmtenet te gebruiken, zonder tussenkomst van een warmtepomp. Het onttrokken grondwater wordt via een 2^{de} boring opnieuw in de diepe grondwaterlaag geïnjecteerd.

Op het grondgebied van Noordertuin is diepe geothermie in theorie mogelijk, al is het potentieel er zeer klein (zie ook onderstaande figuur). De ontwikkeling van diepe geothermie vergt daarnaast ook een zeer sterke geclusterde/geconcentreerde warmtevrage, die in Noordertuin slechts zeer beperkt voorkomt. Om deze reden zullen we diepe geothermie in dit warmteplan niet weerhouden als mogelijke warmtebron. **Het lijkt aangewezen om eerst af te wachten hoe de technologie evolueert en op basis van pilootprojecten (Beerse, Turnhout, Mol) bij een volgende update van het warmteplan deze technologie te herevalueren.**



Figuur 18 Potentieel kaart diepe geothermie. Zwarte contouren geven huidige opsporingsvergunningen aan

Houtachtige biomassa

Pellets op basis van hout uit duurzaam bosbeheer of hakhoutbeheer langs wegen zijn in theorie ook een duurzame brandstof. Een nadeel is dat pelletketels zorgen voor schadelijke luchtverontreiniging (fijn stof en stikstofoxiden). Bij grotere industriële installaties slaagt men erin om deze uitstoot maximaal te beperken via een performante rookgasbehandeling. Voor een huishouden is dat echter duur en technisch vaak te moeilijk. Daarom promoot de Vlaamse overheid geen huishoudelijke verwarmingssystemen die hout verbranden, zoals open haarden, houtkachels, pelletketels, pelletkachels,...⁶ De Vlaamse overheid ziet pelletketels enkel als een **tussentijdse oplossing voor slecht geïsoleerde bestaande woningen**⁷.

Biogas

Het verbranden van biomethaan in gasketels is ook een mogelijke bron van warmte. Volgens een studie in opdracht van gas.be⁸ bedraagt het realistisch maximaal potentieel van biogas (incl tussengewassen voor energieproductie) ongeveer 9% van het huidige nationale gasverbruik ofwel 18% van de afname van gas via het gasdistributienet. Als dit biogas gezuiverd wordt tot biomethaan zou het in aardgasdistributienet kunnen geïnjecteerd worden.

Alternatief is het mogelijk om het volledige potentieel aan biomethaan om te zetten in bio CNG als duurzame energiebron voor mobiliteit waar de elektrische variant geen oplossing biedt. Gezien het beperkte potentieel van biomethaan en de mogelijke hoogwaardigere toepassing dan gebouwverwarming, lijkt verwarming met biomethaan eerder een beperkte rol te spelen. **Mogelijk kan daarbij gedacht worden aan lokale bedrijventerreinen met weinig alternatieven voor aardgas.**

De Vlaamse overheid ziet 2 alternatieven voor duurzame verwarming van woningen: warmtenetten en warmtepompen⁹, geen biogas dus.

Waterstof

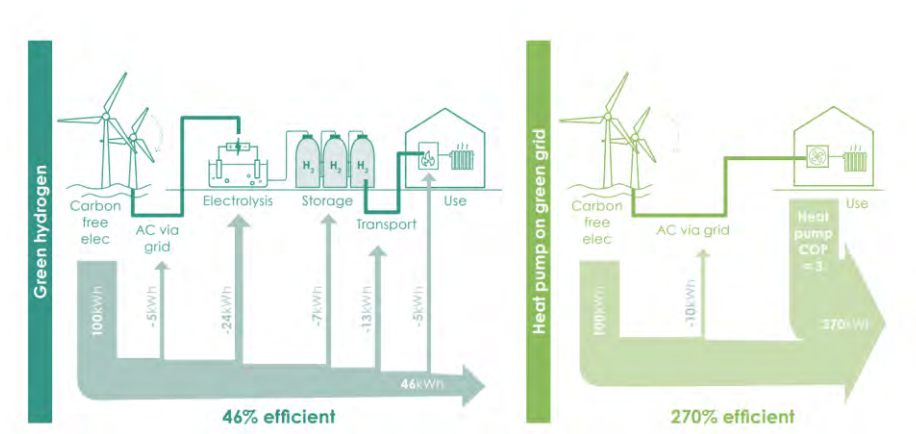
Waterstof is een zeer hoogwaardige energiedrager die duurzaam kan geproduceerd worden uit groene stroom en een belangrijke rol kan spelen voor de verduurzaming van industriële processen. Onderstaande figuur toont dat het echter een zeer inefficiënte manier is om gebouwverwarming te verduurzamen.

⁶ <https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/bio-energie>

⁷ <https://www.vlaanderen.be/nieuwe-verwarmingsinstallatie-kiezen/naar-woningverwarming-met-warmtepomp-of-warmtenet/tijdelijke-oplossingen-voor-de-verwarming-van-bestaande-woningen>

⁸ Welke plaats voor injecteerbaar biomethaan in België?, ValBiom, 2019

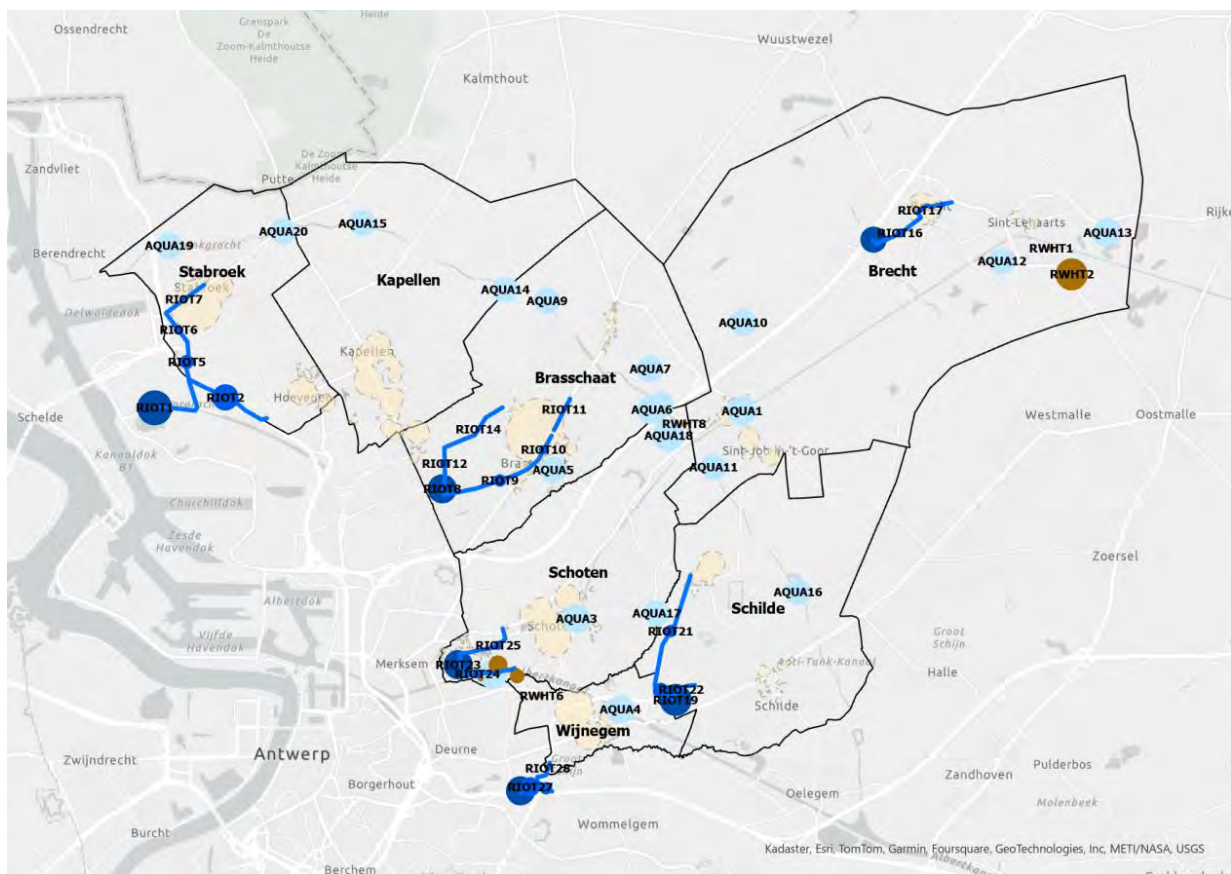
⁹ <https://www.vlaanderen.be/nieuwe-verwarmingsinstallatie-kiezen/naar-woningverwarming-met-warmtepomp-of-warmtenet>



Figuur 19 Waterstofketels zijn bijna 6 keer minder efficiënt dan warmtepompen. Bron: LETI, Hydrogen A decarbonisation route for heat in buildings?¹⁰

2.3.4 De bronnen in beeld

Als alle locatiegebonden warmtebronnen op een kaart worden gezet voor Noordertuin krijgen we een idee waar de duurzame warmte kan gehaald worden. De niet-locatie gebonden bronnen kunnen in principe eender waar gerealiseerd worden, rekening houdend met hun technische restricties.



Figuur 20 Overzichtskaart duurzame warmtebronnen in Noordertuin. Nummering volgens paragraaf 2.3.2

¹⁰ https://www.leti.uk/files/ugd/252d09_54035c0c27684afca52c7634709b86ec.pdf

3 De visie op warmtetransitie

3.1 Principes & uitgangspunten

3.1.1 Laagste maatschappelijke kosten

Bij de keuze van een fossielvrije warmte-oplossing in een wijk kijken we naar zo laag mogelijke maatschappelijke kosten vanuit een Total Cost of Ownership (TCO) filosofie. Onder maatschappelijke kosten worden alle kosten en baten verstaan die we als samenleving maken voor een bepaalde warmte-oplossing, ongeacht wie wat betaalt. Daarbij wordt niet alleen rekening gehouden met de investeringen, maar worden ook onderhoud en operationele kosten meegenomen, dus inclusief de energierekening van de eindgebruiker en dit gedurende een periode van 30 jaar.

Een belangrijk element in het kostenplaatje van de warmtetransitie, zijn de nodige investeringen om de gebouwen beter te isoleren. Bij de doorrekening van de totale maatschappelijke kosten nemen we per warmte-oplossing de nodige investeringen in de gebouwschil mee om de warmtevraag zodanig te verminderen dat de bestaande warmte afgifte-elementen (bv radiatoren) compatibel worden met de doorgerekende oplossing. Wanneer immers het benodigde verwarmingsvermogen daalt, kan de temperatuur naar de radiatoren verlaagd worden om hetzelfde comfort te bereiken. **We gaan er met andere woorden van uit dat elke warmte-oplossing moet leiden tot een fossielvrije gemeente, maar niet dat de isolatiegraad van de gebouwen bij elke warmte-oplossing dezelfde moet zijn.**

3.1.2 Welke alternatieven nemen we mee?

We aligneren ons met de visie van de Vlaamse overheid en beogen voor woningverwarming op termijn enkel nog individuele warmtepompen of warmtenetten. Als referentie-technologie voor individuele warmtepompen rekenen we de lucht-water warmtepomp door. Als tussentijdse oplossing kunnen hybride warmtepompen (de combinatie van een gasketel met een warmtepomp) een rol spelen. Dit geldt ook voor tertiaire gebouwen. **Gezien de problematiek van luchtverontreiniging binnen woonkernen, nemen we pelletketels niet mee als een wenselijke tussentijdse oplossing, behalve in straten waar geen aardgas ligt en die buiten een RuRa kern¹¹ gelegen zijn.** In Noordertuin komt dit vooral voor in Brecht, in een zeer beperkt aantal straten in Schilde en Brasschaat en quasi niet in de andere gemeenten.

Voor industrie en bedrijventerreinen zullen er in de toekomst wel nog duurzame gassen nodig en wenselijk zijn. Bepaalde industriële processen vereisen nu eenmaal zeer hoge temperaturen. Het warmteplan doet geen uitspraak over welke type duurzaam gas wenselijk is. Wel bekijken we of een warmtenet ook een rol kan spelen voor dit type industriële afnemers.

3.1.3 Verscheidenheid van oplossingen in dezelfde wijk

Een belangrijke nuance bij het warmteplan is dat de inkleuring van een wijk nooit betekent dat de hele wijk volledig op die warmteoptie over gaat. Om uiteenlopende financiële, technische of andere, lokale redenen kunnen gebouweigenaren kiezen voor andere warmteopties dan de voorkeurswarmte-oplossing in een wijk. Dit wordt ook wel 'opt-out' genoemd. Eigenaren hebben volgens de huidige en verwachte regelgeving

¹¹ Zie Bijlage A – woordenlijst

keuzevrijheid om te kiezen voor de aardgasvrije warmteoplossing van hun eigen voorkeur. Dit betekent bijvoorbeeld dat individuele vastgoedeigenaren een keuze hebben om aan te sluiten op een collectieve warmte-infrastructuur of niet. Het afwijken van de overwegende warmteoptie in de wijk kan echter wel invloed hebben op de betaalbaarheid van de warmtetransitie in de betreffende wijk. Voor een collectieve warmteoplossing geldt dat die betaalbaarder wordt als er meer gebouwen aangesloten zijn. Andersom geldt dat het individueel afwijken van de voorkeursoplossing kan leiden tot hogere individuele investeringen in bijvoorbeeld een warmtepomp.

Het kan echter ook wenselijk zijn dat in eenzelfde wijk verschillende opties naast elkaar bestaan. Zo kunnen er binnen eenzelfde wijk kleinere buurten zijn met een andere mix aan bouwtypologieën en dus een andere voorkeursoplossing. Om dit inzichtelijk te maken zal de warmtezoningskaart ook warmtenetclusters aanduiden binnen een gebied.

3.1.4 Gebiedsgerichte vs gebouwgerichte acties

In Noordertuin zijn er op het moment van opstellen van het warmteplan (op een micronet op een schoolcampus na) nog geen warmtenetten aanwezig¹². De uitrol van een nieuw warmtenet vergt een gebiedsgerichte aanpak waarbij er niet alleen een kritische massa aan afnemers moet geëngageerd worden, er dient ook een integrale visie op alle opgaven in het gebied ontwikkeld te worden. Een typisch voorbeeld van een opgave waarmee de aanleg van een warmtenet kan gecombineerd worden, is de vernieuwing van de riolering. Dit betekent dat vanuit de verschillende beleidsdomeinen en afdelingen van de gemeente en vanuit alle nutsmaatschappijen een overkoepelend wijkuitvoeringsprogramma wordt opgezet waarbinnen tijdslijnen en koppelkansen worden afgestemd. Belangrijk daarbij is dat dit programma ook is afgestemd op de plannen van de beoogde afnemers van het warmtenet. Bedoeling van deze gebiedsgerichte aanpak is de werken in de openbare ruimte in een keer goed aan te pakken. Dergelijke gebiedsgerichte aanpak vereist heel wat inspanning van de gemeente en haar partners. Het is voor de gemeente dan ook belangrijk om deze aanpak eerst te testen voor een pilootproject.

Gebouwgerichte acties focussen niet op een specifiek gebied, maar eerder op een bepaald type gebouw of een bepaalde doelgroep. Voorbeelden zijn het opzetten van een VME-coaching, communicatiecampagne over het verbod op vervanging van stookolieketels, etc. Om iedereen mee te krijgen in de warmtetransitie zal het belangrijk zijn om zowel gebieds- als gebouwgerichte acties op te zetten.

3.1.5 De rol van het gemeentelijk patrimonium

De 7 gemeenten van Noordertuin beschikken over eigen gebouwen en technische infrastructuur waarvan de CO₂ emissies met 55% moeten gereduceerd worden tegen 2030. Dit biedt mogelijkheden om meteen ook de warmtetransitie in de directe omgeving van dit patrimonium te bevorderen. Hiervoor zien we 2 interessante manieren:

- Door eigen gebouwen aan te sluiten op een warmtenet of door zelf een duurzame bron aan te leggen bij een eigen gebouw en deze ook ter beschikking te stellen van andere gebouwen in de buurt
- Door bij de verkoop van gebouwen/terreinen voorwaarden op te leggen aan de koper met betrekking tot realisatie van een collectieve warmteoplossing

¹² Bron: <https://dashboard.vreg.be/report/Warmtenetkaart.html>

Op deze manier kan de gemeente niet alleen de doelstellingen voor haar eigen patrimonium realiseren, maar meteen ook een rimpeleffect creëren naar de buurt.

3.1.6 Samen snelheid maken binnen Noordertuin

De warmtetransitie slaagt alleen als het voor iedereen haalbaar en betaalbaar is en als iedereen mee kan doen. Op dit moment is dat nog niet overal het geval (zie ook paragraaf 3.4). We moeten het dus stap voor stap aanpakken en durven te starten waar het wél kan. De warmtezoneringskaart (paragraaf 4.1.5) geeft daarbij aan wat de uiteindelijke voorkeursoplossing is per wijk. Dit betekent echter niet dat deze voorkeursoplossing vandaag een sluitende business case kent. Terzelfdertijd is er een groot besef van urgentie en weten we ook dat het plots snel kan gaan als de financiële parameters veranderen (bv door een taxshift) of door wetgeving.

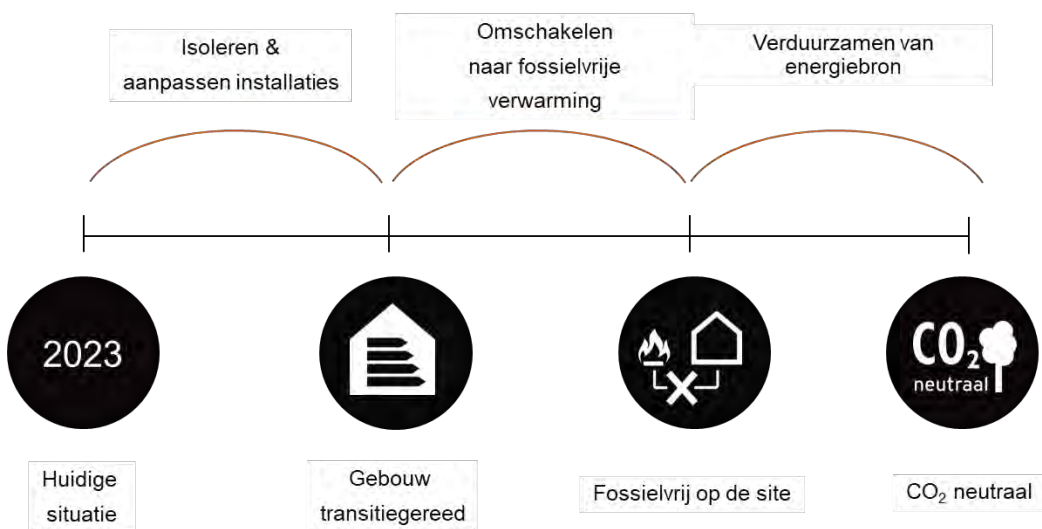
Om voorbereid te zijn op een dergelijke versnelling in de warmtetransitie, zoveel mogelijk fouten te vermijden, van elkaar te leren en het werk te verdelen, kan de volgende aanpak gevolgd worden:

1. Voor elke voorkeursoplossing (al dan niet in combinatie met een specifiek soort afnemer of bron) uit de warmtezoneringskaart wordt een ontwikkelplan opgezet binnen de werking van Energielandschap Noordertuin, met telkens 1 gemeente als trekker. De trekkende gemeente zet een pilootproject op met patrimonium van de gemeente of partners voor die specifieke voorkeursoplossing. Op basis van de lessen uit het pilootproject wordt bepaald welke voorwaarden moeten vervuld zijn om doorbraakprojecten te realiseren.
2. De realisatie van doorbraakprojecten. Een doorbraakproject wordt daarbij gedefinieerd als een essentieel project om de warmtetransitie in een gebied te realiseren. Op basis van de lessen uit elkaars pilootprojecten, kunnen de gemeenten doorbraakprojecten opzetten voor de voor hun relevante oplossingen
3. De verdere uitbouw en uitrol van de voorkeursoplossing na realisatie van het doorbraakproject.

Het voordeel van deze 3-traps aanpak is dat de transitie behapbaar wordt gemaakt voor de gemeente, concrete stappen worden gezet, succesverhalen kunnen ontstaan die inspireren en het draagvlak vergroten en vooral dat de stap naar implementatie van effectieve projecten wordt gezet. Tegelijkertijd wordt ervaring opgebouwd met de beleidsacties die de gemeenten zelf kunnen nemen om de warmtetransitie te versnellen en de betaalbaarheid te verbeteren. Meer info over de verschillende ontwikkelplannen kan teruggevonden worden in de afzonderlijke warmtebeleidsplannen per gemeente (apart document).

3.2 In 3 stappen naar fossielvrij en CO₂-neutraal

Om de stap naar fossielvrij te maken, moeten we overstappen naar alternatieve warmteoplossingen. Dat gaat niet in één keer, maar stapsgewijs. In alle wijken is het belangrijk dat woningen en gebouwen worden voorbereid op de transitie. Gebouwen moeten dan ook “transitiegereed” gemaakt worden om deze duurzaam en comfortabel te kunnen verwarmen met een fossielvrije warmte-oplossing. Daarnaast moeten de energiebronnen gebruikt door de alternatieve warmte-oplossingen op termijn CO₂-neutraal worden. We onderscheiden dus drie stappen naar een CO₂-neutrale gebouwde omgeving, zoals onderstaande figuur schematisch laat zien. Daarbij moet benadrukt worden dat in werkelijkheid zaken ook parallel kunnen lopen.



Figuur 21 Stappen naar een CO₂ neutraal warmtesysteem

3.2.1 Maatregelen in het gebouw: naar transitiegereed

Ongeacht de beoogde warmte-oplossing is het van groot belang dat we de warmtevraag terugdringen. Hieraan zal iedereen zijn steentje moeten bijdragen door de zogenaamde buitenschil aan te pakken. Dit houdt zaken in zoals isolatie van gevel, dak en vloer, vervanging van het glas, het dichtmaken van kieren. Daarnaast hoort bij isoleren ook dat er goed gekeken wordt naar goede ventilatie van woningen en in sommige gevallen ook het vervangen van radiatoren. Om de stap naar fossielvrij te kunnen maken zal ook de overstap van koken op gas naar elektrisch koken gemaakt moeten worden.

We moeten niet alleen isoleren om de warmtevraag terug te dringen. Alternatieven voor fossiele brandstoffen hebben vaak een lager temperatuurniveau dan een CV-ketel kan produceren. Het water in de radiatoren van een CV-ketel kan tot 90°C zijn. Alternatieven zitten meestal tussen de 40 en 70°C. Vandaar dat isolatie in veel gevallen ook noodzakelijk is om de benodigde temperatuur voor centrale verwarming te verlagen en zo de overstap naar een fossielvrije warmteoptie mogelijk te maken.

Een gebouw is transitiegereed als het geschikt is voor een verwarmingstemperatuur lager dan 65°C in geval van warmtenetten gevoed met industriële warmtepompen en lager dan 55°C in geval van individuele warmtepompen. Om dit te bereiken in bestaande gebouwen zullen deze al moeten beschikken over dak-, muur- en vloerisolatie, over performante ramen, ventilatie en een elektrisch fornuis. Het is echter denkbaar dat nog niet de hele gebouwschil op deze manier is aangepakt of dat de isolatiegraad niet helemaal voldoet aan de Vlaamse lange termijn doelstelling (zie hieronder), maar dat de verwarmingstemperatuur toch al de

switch naar duurzame verwarming toelaat. Dit kan beoordeeld worden door op een winterdag de temperatuur van de ketel te verlagen en te checken of het gebouw comfortabel warm blijft¹³.

De energiedoelstelling 2050 van de Vlaamse overheid voor woningen beoogt dat tegen 2050 elke woning energiezuinig gemaakt wordt. Hiervoor worden 2 pistes voorzien:

- Piste 1: elk onderdeel van de woning of appartement voldoet aan aparte eisen; er zijn daarbij eisen voor dak, vloer, muren, vensters en de verwarmingsinstallatie
- Piste 2: de woning of appartement haalt het label A of A+; hierbij is het niet nodig dat de individuele onderdelen van de woning aan een specifieke eis voldoen

De energiedoelstelling 2050 bereiken we als we tussen nu en 2050 bij ieder natuurlijk moment maximaal ingrijpen binnen de bestaande schil. Met natuurlijke momenten bedoelen we onderhouds- en vervangingsopgaven die in gebouwen plaatsvinden, zoals het vervangen van de dakbedekking of het buitenschilderwerk. Deze natuurlijke onderhoudsmomenten hebben elk hun eigen cyclus. In het geval van dakbedekking is deze 25 jaar voor bitumen dakbedekkingen van platte daken. Dakpannen van klei gaan 50 tot 100 jaar mee. Buitenschilderwerk kent een cyclus van ongeveer 7 jaar. Onder maximaal ingrijpen verstaan we dat op elk moment dat er een natuurlijk onderhoudsmoment kan plaatsvinden we deze maximaal aangrijpen om te isoleren.

Als een gebouw transitiegereed is voor de overstap naar een warmtepomp, zal ze in de meeste gevallen ook voldoen aan de energiedoelstelling 2050. In geval van gebouwen die transitiegereed zijn voor de aansluiting op een warmtenet, is het mogelijk dat nadien nog verdere isolatiestappen moeten genomen worden. **Het is de uitdrukkelijke visie in dit warmteplan dat de overstap naar fossielvrije verwarming best reeds gebeurt van zodra een gebouw transitiegereed is en er niet gewacht wordt tot aan alle eisen van de energiedoelstelling 2050 voldaan is.**

3.2.2 Duurzame warmte-opties en bijhorende infrastructuur

Om de overstap te kunnen maken naar een fossielvrije manier van verwarmen van onze woningen en gebouwen zijn er twee alternatieve groepen van verwarmingsopties mogelijk:

- individuele warmtepompen (all-electric)
- een warmtenet

Daarbij hoort ook een verschillende energie-infrastructuur: een sterker elektriciteitsnet (all-electric warmtepomp) of een warmtenetwerk (diverse types warmtenetoplossingen).

All-electric warmtepompoplossing

'All-electric' betekent dat er in de toekomst in principe alleen nog een elektriciteitsnet in de wijk aanwezig is. Er is dan een warmte-opwekinstallatie in de woning of het gebouw nodig die alleen elektriciteit gebruikt. Bijvoorbeeld een warmtepomp die warmte haalt uit de buitenlucht en daarmee de woning of het gebouw van warmte voorziet. De warmte kan ook uit de bodem worden gehaald. De capaciteit in het bestaande elektriciteitsnet is echter beperkt en is bijvoorbeeld ook nodig voor de realisatie van laadpalen voor elektrische mobiliteit en voor zonnepanelen. Het elektriciteitsnet zal dus verzaamd moeten worden, niet alleen op wijkniveau, maar ook op gemeentelijk, regionaal, nationaal en internationaal niveau. **Het is daarom zeer belangrijk dat de visie en warmtezoning uit dit warmteplan ook aan de**

¹³ Zie ook : <https://www.vlaanderen.be/nieuwe-verwarmingsinstallatie-kiezen/naar-woningverwarming-met-warmtepomp-of-warmtenet/stap-2-verwarming-op-lage-temperatuur#nav-50-test>

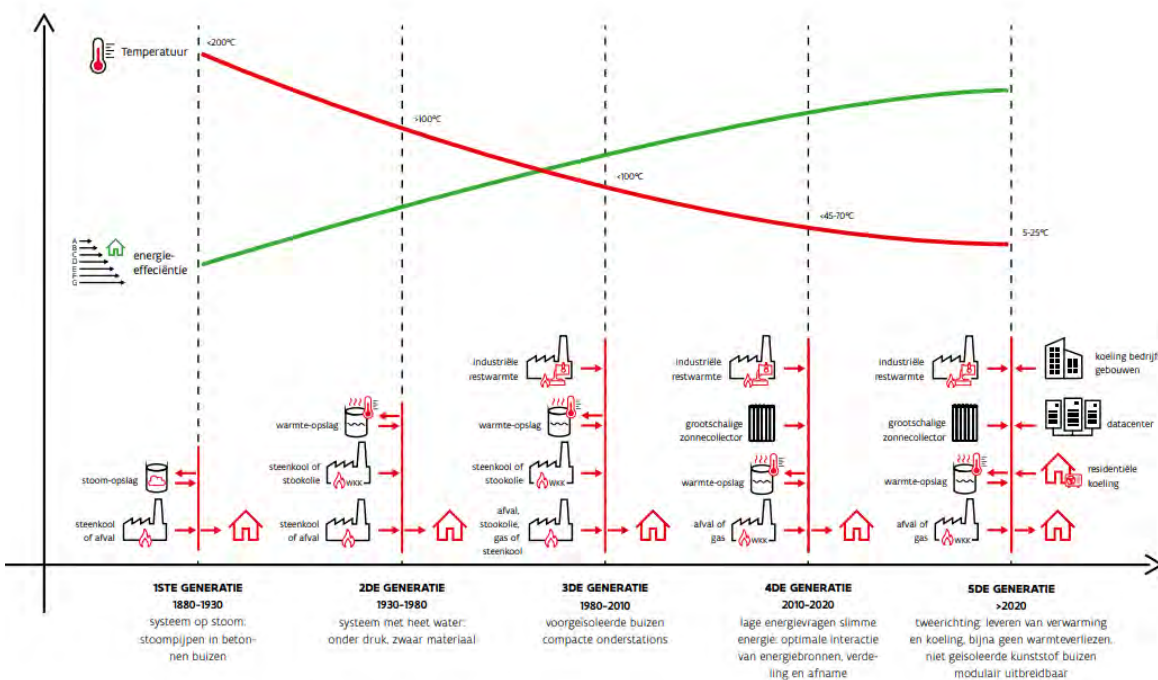
distributienetbeheerder Fluvius wordt voorgelegd zodat zijn hiermee rekening kunnen houden bij de transitieplannen voor het elektriciteitsnet.

Als er sprake is van een all-electric wijk dan moet er wel worden voldaan aan een bepaald isolatieniveau om de gebouwen in de wijk met laagtemperatuur warmte te kunnen verwarmen (40-55°C). In woningen die gebouwd zijn na 2000 hoeven vaak alleen de radiatoren aangepast en het gasfornuis vervangen te worden om de overstap naar all-electric te kunnen maken. Soms zijn nog beperkt aanvullende isolatiemaatregelen nodig.

Warmtenet

Een warmtenet is een infrastructuur van ondergrondse leidingen dat warm water vervoert naar meerdere gebouwen. Er is dan dus sprake van een collectieve warmtevoorziening. Het gebouw heeft in vergelijking met all-electric warmtepompen minder isolatiemaatregelen en aanpassingen aan de binneninstallatie nodig. In de woning is qua techniek in plaats van een CV-ketel alleen een zogenaamde afleverset aanwezig. Omdat duurzame warmtebronnen voor warmtenetten schaars zijn, is het ook hier aangewezen om de warmtevraag zoveel mogelijk te beperken. Voor veel bestaande woningen zal een middentemperatuurwarmtenet dat 70°C levert op de koudste dagen van het jaar de laagste maatschappelijke kosten hebben. De keuze voor een warmtenet is echter maatwerk dat afhangt van de plaatselijke situatie. Zo kan in het geval van een cluster goed geïsoleerde gebouwen met lage temperatuurverwarming een kleinschalig warmtenet op lage temperatuur (Ca. 45°C) kostenoptimaal zijn, terwijl in het geval van een cluster gebouwen met gemengde functies een 5^e generatie warmte-koudenet (5-35°C) interessant kan zijn omdat hiermee ook koeling en warmte-uitwisseling tussen gebouwen mogelijk wordt.

Aangezien er weinig hoge temperatuur warmtebronnen aanwezig zijn op het grondgebied van Noordertuin, zullen toekomstige warmtenetten er vooral van de 4^e of 5^e generatie zijn en via warmtepompen gevoed worden. Het elektriciteitsverbruik van deze warmtepompen zal ook moeten meegenomen worden bij de verzwaren van het elektriciteitsnet.



Figuur 22 Generaties warmtenetten met bijhorende temperaturen en warmtebronnen. Bron: Warmtegids

Warmtenetten hebben als belangrijk kenmerk dat er grote investeringen in de infrastructuur nodig zijn. Hierdoor zijn warmtenetten alleen haalbaar in gebieden met een hoge bebouwingsdichtheid. Een ander belangrijk kenmerk van warmtenetten is dat omwille van de financiële haalbaarheid, een warmtenet in een relatief kort tijdsbestek een zo groot mogelijk deel van de beoogde afnemers moet aansluiten. Ook is het van belang dat er voldoende duurzame warmtebronnen aanwezig zijn als bron voor een warmtenet. Hiermee wordt rekening gehouden bij de keuze van de voorkeursoplossing en de opmaak van de warmtezoneringsskaart.

3.2.3 Verduurzaming bronenergie

Individuele warmtepompen (all-electric)

Het is duidelijk dat de transitie naar all-electric en warmtepompen zal betekenen dat er een grote toename zal ontstaan in de elektriciteitsbehoefte. Dit betekent dat er ook heel wat extra productiecapaciteit voor elektriciteit zal moeten voorzien worden naarmate de warmtetransitie vordert. Dit komt boven op de verwachte elektrificatie in andere sectoren zoals industrie en mobiliteit. Aangewezen is dat deze extra productiecapaciteit zoveel mogelijk hernieuwbaar wordt ingevuld. Een tekort aan hernieuwbare elektriciteit mag echter geen reden zijn om de transitie weg van fossiele brandstoffen uit te stellen: door de switch naar warmtepompen wordt immers meteen primaire energie bespaard en CO₂ uitstoot gereduceerd. Een volledige verduurzaming naar CO₂ neutrale elektriciteitsproductie is dan de laatste stap in het proces.

Warmtenetten

Op basis van de beschikbare duurzame warmtebronnen, kunnen we afleiden dat ook toekomstige warmtenetten in Noordertuin vooral zullen gevoed worden met warmtepompen en dus extra elektrische productiecapaciteit behoeven. Hier geldt dus dezelfde redenering als voor individuele warmtepompen.

Bij een kostoptimale dimensionering van warmtenetten wordt de duurzame bron ingezet om de basislast af te dekken (ca 80% van de warmtebehoefte). Het overige deel van de warmtebehoefte wordt typisch nog via gasketels ingevuld (zogenaamde piek en backup voorzieningen), al wordt soms ook gekozen voor grote lucht-water warmtepompen als piek voorziening. Op termijn zullen ook piek- en backupvoorzieningen moeten verduurzaamd worden. Indien dus gekozen wordt voor een warmtenet dat gebruik maakt van fossiel piek en backup-voorzieningen, dan moet bij het concept al rekening gehouden worden met een toekomstige verduurzaming van deze voorziening.

3.3 Tussentijdse doelstellingen warmteplan

De strategische doelstellingen besproken in hoofdstuk 2.1 (LEKP, klimaatplan) worden in dit hoofdstuk vertaald naar concrete operationele doelen voor 2030 waarop het warmteplan wordt afgestemd. Vooral de doelstellingen uit het klimaatactieplan spelen daarbij een bepalende rol.

Op basis van de CO₂ doelstellingen voor warmtepompen in residentiële gebouwen uit de klimaatactieplannen 2030 van de gemeenten, werd een omrekening¹⁴ uitgevoerd naar het aantal warmtepompen dat tegen 2030 zou moeten geplaatst worden. Onderstaand overzicht toont dat tegen 2030 een echte schielsprong nodig is: afhankelijk van de gemeente zou in een vijfde tot een derde van alle wooneenheden de ketel moeten vervangen worden door een warmtepomp. Het overzicht van de uitgereikt subsidies voor warmtepompen in elke gemeente is een indicator die aangeeft dat het huidige tempo van ketelvervangingen totaal ontoereikend is in bestaande woningen.

	Doel aantal Warmtepompen*	Aantal wooneenheden	Doel aandeel Warmtepompen**	Subsidies Warmtepompen laatste 5 jaar
Wijnegem	1523	4754	Stabroek 32%	14!
Schoten	200 + 600 zonneboilers + groene warmte	16028	Stabroek tbd	10!
Schilde	3097	8827	Stabroek 35%	27!
Stabroek	Stabroek 1889	Stabroek 8513	Stabroek 22%	Stabroek 6!
Kapellen	2817	12534	Stabroek 22%	23!
Brecht	SECAP nog niet beschikbaar	13020	Stabroek niet beschikbaar	37!
Brasschaat	1734	18169	10%	19!

Figuur 23 Overzicht doelstellingen 2030 uit klimaatactieplannen voor warmtepompen in residentiële gebouwen, per gemeente. * Op basis van eigen omrekening, **of andere duurzame warmte. Eigen verwerking op basis van gegevens uit de klimaatactieplannen en premies uit provincie in cijfers 2018 - 2022

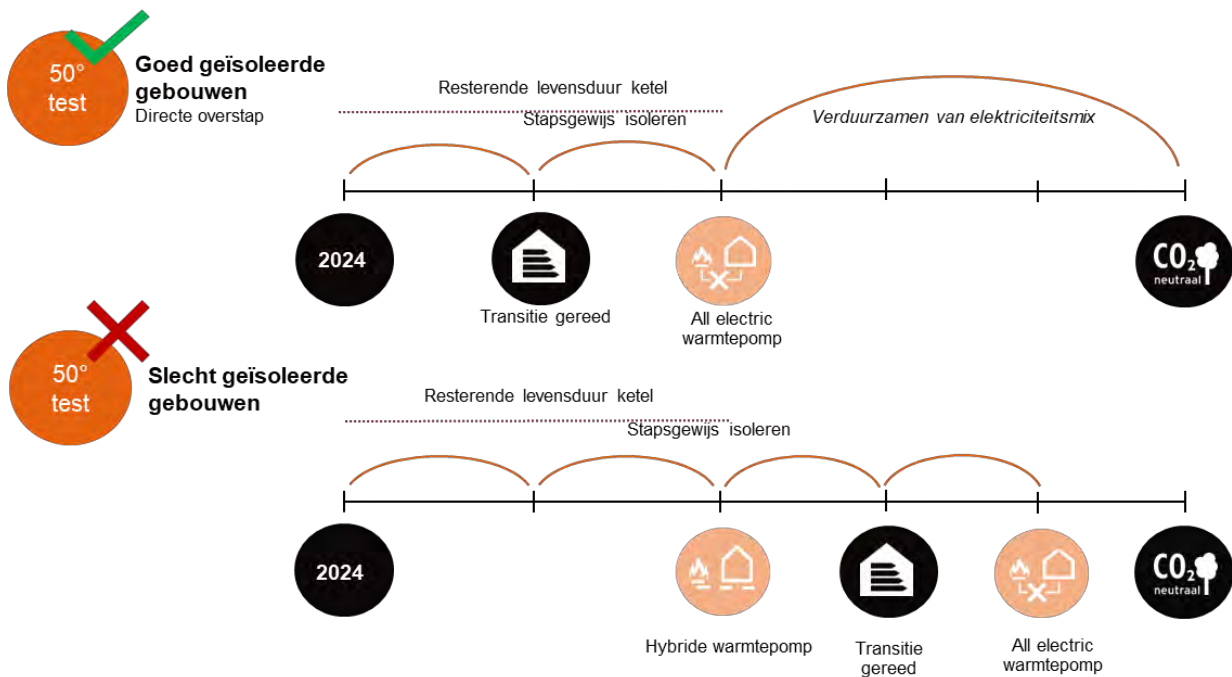
Conclusie 2030

Uit de tussentijdse doelstellingen blijkt dat het tegen 2030 niet enkel belangrijk is om in te zetten op het transitiegereed maken van gebouwen. Het zal ook nodig zijn dat al een significant deel van de woningen (zie overzicht hierboven) effectief overstapt op fossielvrije verwarming. Een schielsprong in de uitrol van warmtepompen voor bestaande wooneenheden is dan ook nodig. Dergelijk schielsprong is echter niet te

¹⁴ De CO₂ reductie doelstelling voor warmtepompen werd omgerekend naar aantal wooneenheden op basis van een CO₂ emissiefactor van 0,2 ton/MWh en een warmtevraag per wooneenheid van 9MWh. De aanname van 9MWh werd gebaseerd op het feit dat woningen die omschakelen naar een warmtepomp efficiënt geïsoleerd moeten zijn en een warmtevraag gelijkaardig aan nieuwbouwwoningen kennen

bereiken met gemeentelijk beleid alleen. Verplichtingen opgelegd door een hogere overheid (bv bij aankoop van een woning of bij einde levensduur van een ketel) zullen nodig zijn

Om deze schaa sprong voor te bereiden, de inwoners bewust te maken over de nodige stappen en lock-ins van herinvesteringen in aardgasketels te vermijden, dient **de renovatie naar een transitiegereed gebouw binnen de resterende levensduur van de bestaande ketels maximaal gestimuleerd te worden door de gemeente**. Voor de gebouwen die nog te veel stappen moeten zetten en waarvoor deze timing niet haalbaar is, is de tussenstap via hybride warmtepompen gewenst.



Figuur 24 Visie schaa sprong warmtepompen: focussen op transitiegereed binnen resterende levensduur ketel

3.4 Betaalbaarheid overstap naar fossielvrij

Situatie vandaag

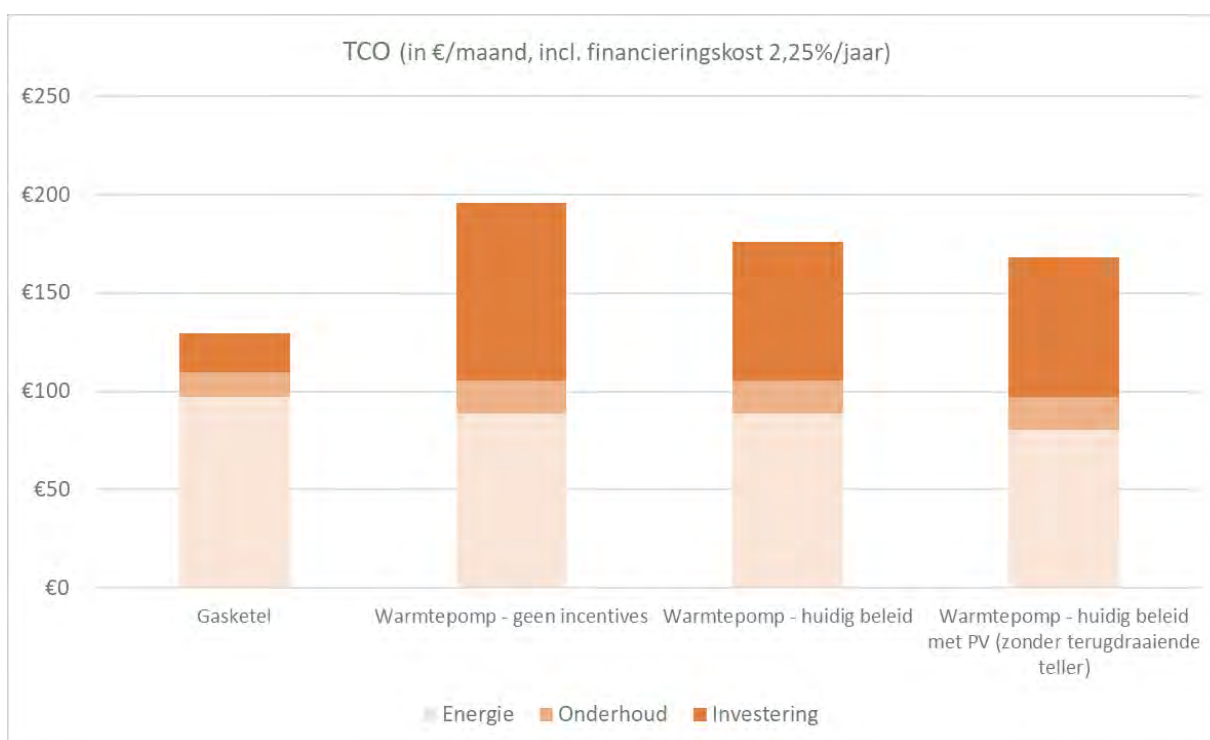
Om de financiële barrière in de overstap naar fossielvrije verwarming te illustreren, zoomen we in op de case van een individuele woning. Vandaag is een hoogrendementsketel op aardgas de standaardtechnologie voor de warmtevoorziening van woningen. Het meest universeel toepasbare fossielvrije alternatief is de lucht-waterwarmtepomp. Om de transitie van aardgasketels naar een warmtepompen te versnellen, is het aangewezen dat de lucht-waterwarmtepomp niet enkel op ecologisch vlak, maar ook op economisch een voordeel biedt ten opzichte van de klassieke hoogrendementsketel op aardgas. Dat is tot op heden niet het geval.

Hieronder wordt een beter inzicht gegeven in de verschillen tussen beide technologieën **voor een woning die transitiegereed is**. Dit gebeurt op basis van de 'Total Cost of Ownership' of TCO, waarin zowel de investeringskosten, de jaarlijkse onderhoudskosten als de (variabele) energiekosten worden verrekend over de verwachte levensduur (15 jaar) en vervolgens uitgedrukt per maand. De aannames bij de berekening zijn terug te vinden in bijlage D.2.

Op basis van de TCO analyse zien we de volgende maandelijkse totale kosten voor verwarming:

- Gasketel : totale kost van net geen 130EUR/maand
- Lucht/water warmtepomp: totale kost van 176 EUR/maand (na aftrek van eenmalige subsidie)
- Lucht/water warmtepomp bij woning met 3kWp aan bestaande PV-panelen: totale kost van 168 EUR/maand (na aftrek van eenmalige subsidie)

Met een positieve bril bekeken wil dit zeggen dat gezinnen die daartoe bereid zijn voor 46EUR/maand aan extra kosten de overstap kunnen maken van gasketel naar warmtepomp (indien hun woning transitiegereed is). De totale meerkost over een periode van 15 jaar bedraagt dan 8.384EUR. Onderstaande figuur toont dat deze extra kost bijna volledig toe te wijzen is aan de duurdere investering bij de warmtepomp. In praktijk moet deze meerkost dus bij aanschaf betaald worden. Dit vormt een duidelijke barrière. Het reeds bezitten van eigen PV-panelen reduceert de meerkost met 17% tot 38 EUR/maand.



Figuur 25 Vergelijking totale kost van een huishoudelijke gasketel en warmtepomp uitgedrukt per maand. Huidig beleid betekent een investeringssubsidie van 3.000 EUR.

Ook het (voor 2027) aankomende emissiehandelsysteem voor gebouwenverwarming en transport op Europees niveau (ETS-II) biedt op dit vlak onvoldoende soelaas. De streefwaarde voor de marktprijs per ton CO₂ binnen dit systeem bedraagt 45 €/ton. Bij deze waarde stijgt de TCO voor de aardgasketel naar 138EUR per maand, hetgeen dus nog steeds 38EUR/maand onder de TCO van een warmtepomp ligt. Het geeft wel aan dat de maandelijkse meerkost voor de warmtepomp in 2027 zal dalen, ook voor wie nu reeds investeerde.

Een energie-taxshift is nodig

Opdat een warmtepomp ook op financieel vlak een evidente keuze zou zijn voor huishoudens, is er bovenop het huidige en aangekondigde beleid nog een aanzienlijke sprong te maken. Om een idee te geven van de grootte-orde van deze sprong, worden hieronder enkele voorbeelden gegeven van maatregelen die de vervanging van een ketel door een warmtepomp kostenneutraal maken voor de beschouwde woning:

- ofwel de eenmalige premie (of investeringssubsidie) optrekken naar 8774EUR, bij een kost voor de uitstoot van CO₂ binnen het ETS-II-systeem gelijk 45 EUR/ton.
- ofwel moet de prijs voor de uitstoot van CO₂ onder ETS-II 239 EUR/ton bedragen, bij behoud van de huidige eenmalige premie van 3.000EUR voor de warmtepomp. Ter vergelijking: de huidige prijs voor uitstootrechten onder ETS-I schommelt rond de 100 EUR/ton.
- ofwel de elektriciteitsprijs met 124 EUR/MWh laten dalen, bij behoud van de huidige eenmalige premie van 3.000EUR voor de warmtepomp en na invoering van ETS-II. Dit betekent een daling met circa 36% ten opzichte van de huidige prijs voor de eindverbruiker.
- ofwel de aardgasprijs met 39,3 EUR/MWh laten stijgen, bovenop de verwachte prijsstijging van aardgas door ETS-II, dewelke circa 9 EUR/MWh bedraagt, en bij behoud van de huidige eenmalige premie van €3.000 voor de warmtepomp. Dit zou betekenen dat de aardgasprijs voor de eindverbruiker maar liefst 48% hoger komt te liggen dan de huidige prijs (zonder ETS-II).
- ofwel een verschuiving van de accijnzen doorvoeren van elektriciteit naar aardgas, waarbij de huidige accijns van circa 49 EUR/MWh op elektriciteit wordt vervangen door een bijkomende accijns van circa 24 EUR/MWh(HHV) op aardgas, bij behoud van de huidige eenmalige premie van €3.000 voor de warmtepomp en na de invoering van ETS-II.

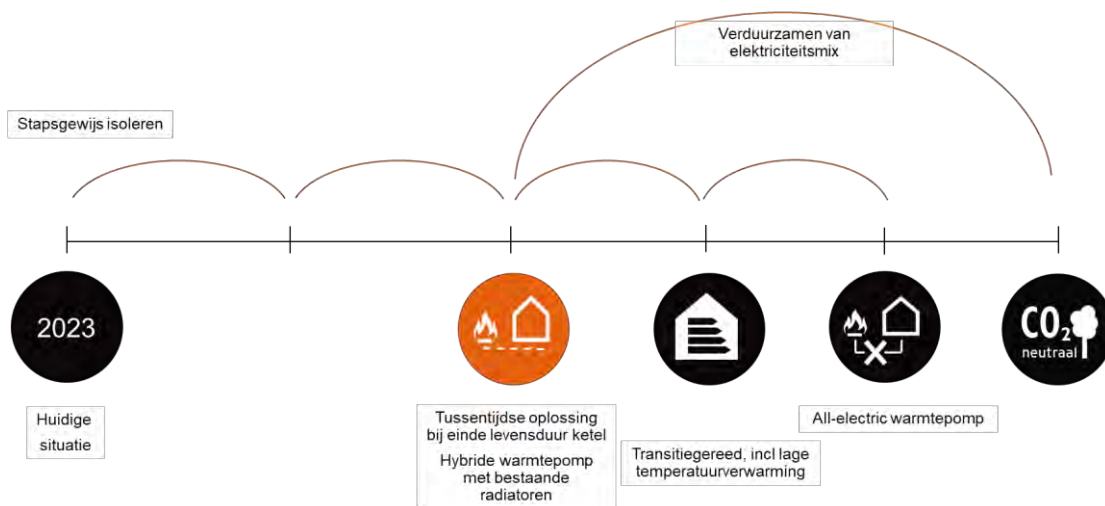
Bovenstaande voorbeelden zijn elk op zich zeer ingrijpende maatregelen. In een meer realistisch scenario is **een weloverwogen combinatie van maatregelen nodig** om de overstap van een gasketel naar een warmtepomp kostenneutraal te maken. Een energie-taxshift is daarbij essentieel. Het structureel verhogen van het aanbod van goedkope, CO₂-neutrale elektriciteit ook.

4 Toekomstvisie per wijk

4.1 Types transitiepaden

4.1.1 Individuele oplossing | All-electric

In het transitiepad naar all-electric warmtepompen starten niet alle gebouwen op dezelfde hoogte: sommige recente of recent gerenoveerde gebouwen zijn nu al transitiegereed terwijl bij oudere gebouwen die nog niet grondig gerenoveerd werden, eerst de bouwschil helemaal moet aangepakt worden. Typisch aan dit pad is dat het binnen eenzelfde gebied aan verschillende snelheden zal verlopen, tenzij voor uniforme wijken.



Figuur 26 Transitiepad all-electric

Transitiepad All-electric (individuele warmtepompen)

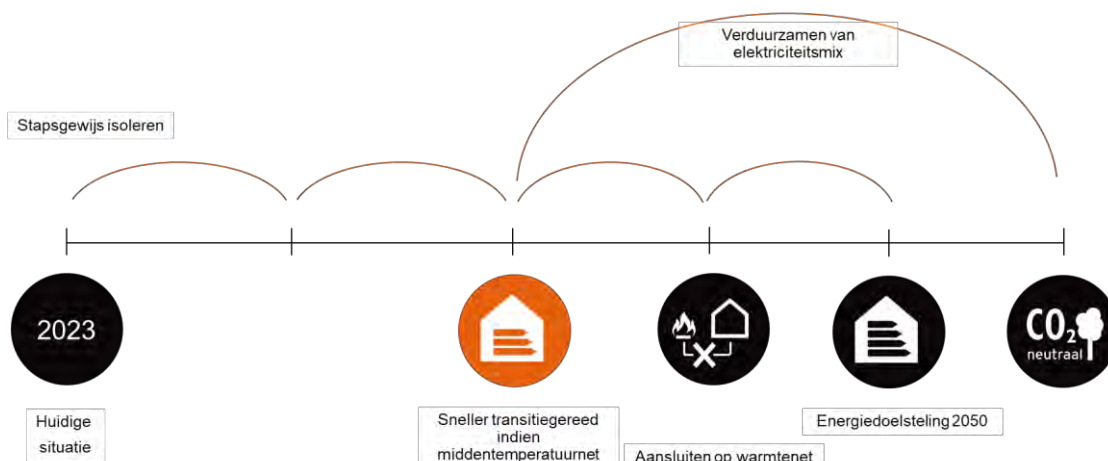
<i>Wat houdt het in?</i>	Individuele gebouwen voorzien zelf een fossielvrije oplossing via een warmtepomp
<i>Nodig gemeentelijk beleid</i>	Vooraf gebouwgerichte acties
<i>Iedereen mee?</i>	In dit transitiepad zijn gebouweigenaars niet afhankelijk van elkaar en kunnen volledig onafhankelijk van elkaar werken; ze kunnen elkaar dus niet vertragen
<i>Tempo</i>	Sterk afhankelijk van de huidige isolatiekwaliteit en situatie van elk individueel gebouw. Bepaalde voorlopers zullen al snel starten en voor 2030 omschakelen, de laatsten zullen wachten tot 2050.
<i>Tussentijdse oplossing</i>	Hybride warmtepomp indien een ketelvervanging nodig is en het gebouw nog niet transitiegereed is. Pelletketels als tussentijdse oplossing enkel te overwegen in straten zonder aardgas, buiten een RuRa kern
<i>Typisch voor</i>	Wijken met vrijstaande of halfopen woningen; lintbebouwing

4.1.2 Collectieve oplossing | Kleinschalige warmtenetten obv lokale bronnen

Een transitiepad naar een kleinschalig warmtenet obv lokale hernieuwbare bronnen, wordt geïnitieerd door de aanwezigheid van zowel een lokale bron als een cluster van appartementsgebouwen of tertiaire gebouwen. In een gebied dat aangeduid wordt voor kleinschalige warmtenetten zijn er meerdere van dergelijke clusters, die onafhankelijk van elkaar zullen functioneren. Dit betekent dat ook de kleinschalige warmtenetten onafhankelijk van elkaar werken, wat de uitrol van warmtenetprojecten behapbaar maakt.

Door het zeer lokale karakter is het typisch voor dit transitiepad dat het niet uniform is voor de gehele wijk. In praktijk zal dit transitiepad in eenzelfde gebied veelal gecombineerd worden met het all-electric transitiepad. Door de zeer lokale alignering van bron, net en afnemers vormt dit geen probleem.

Deze kleinschalige warmtenetten kunnen zowel de vorm aannemen van 4^e als 5^e generatie netten (zie ook Figuur 22). Indien ze de vorm aannemen van 4^e generatie (middentemperatuur) netten, kunnen dankzij de hogere afgiftetemperatuur gebouwen al sneller de stap zetten naar fossielvrij.



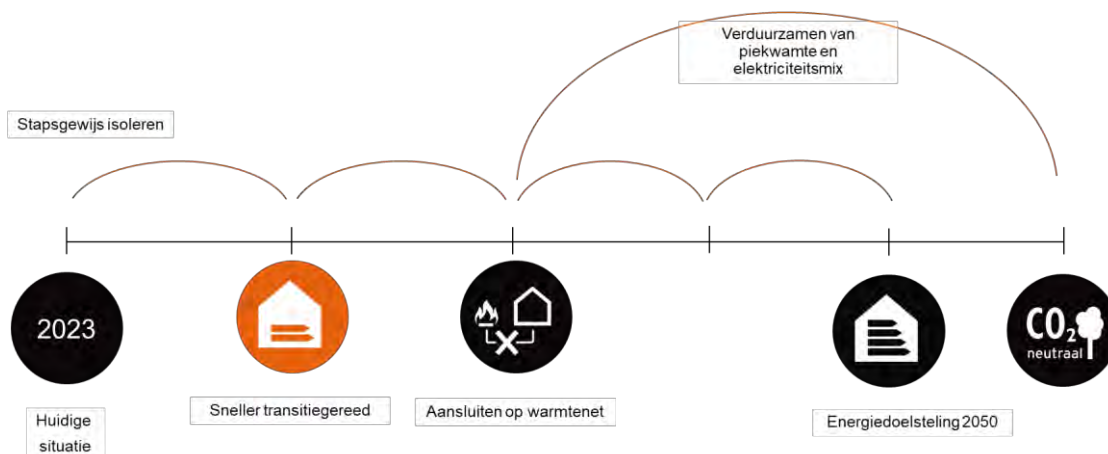
Figuur 27 Transitiepad kleinschalig warmtenet obv lokale hernieuwbare bron met industriële warmtepomp

Transitiepad kleinschalige warmtenetten

Wat houdt het in?	Kleinere clusters van gebouwen sluiten samen aan op verschillende lokale warmtenetten
Nodig gemeentelijk beleid	Gebiedsgericht
Iedereen mee?	Niet iedereen in het hele gebied hoeft mee te doen; een kleine groep gebouwen per lokale hernieuwbare bron is voldoende
Tempo	Sterk afhankelijk van lokale opportuniteiten (bv grote herontwikkelingen). Waar er dergelijke opportuniteiten zijn, kan al voor 2030 gestart worden. De aanwezigheid van kleinschalige netten zal wel toelaten om de laatste sneller fossielvrij te maken en gas voor 2050 uit te faseren in kleinere zones
Tussentijdse oplossing	Niet aan te raden.
Typisch voor	Herontwikkelingen, gebieden met hoge vraagdichtheid maar geen grootschalige bron, gebouwen waarvoor het all-electric transitiepad niet technisch mogelijk is

4.1.3 Collectieve oplossing | Grootschalig warmtenet

Een transitiepad naar een grootschalig warmtenet is een intensief traject voor de gemeente. Er gaat een ontwikkelingstraject van enkele jaren aan vooraf vooraleer de aanleg kan beginnen. Daarbij is het van belang dat alle juiste stappen in het ontwikkelingsproces correct gevolgd worden. Voordeel van dit transitiepad is dat het toelaat om een hele buurt fossielvrij te maken, waardoor het aardgasnet in principe sneller kan uitgefaseerd worden.



Figuur 28 Transitiepad grootschalig warmtenet obv hernieuwbare bron met industriële warmtepomp

Transitiepad grootschalige warmtenetten

Wat houdt het in?	Eenzelfde warmtenet bedient verschillende buurten of wijken
Nodig gemeentelijk beleid	Gebiedsgericht
Iedereen mee?	Het is belangrijk dat een voldoende groot deel van de beoogde afnemers aansluit op het warmtenet, anders klopt de business case niet meer.
Tempo	De uitrol van een grootschalig warmtenet schiet traag uit de startblokken. Eenmaal aanwezig laat het wel toe om de laatsten sneller fossielvrij te maken en gas voor 2050 uit te faseren in meerdere buurten
Tussentijdse oplossing	Niet aan te raden. Enkel tijdelijke warmtevoorziening om korte periode op te vangen indien beslissing om aan te sluiten genomen is
Typisch voor	Gebieden met grote warmtevraagdichtheid, veel grote afnemers en een grootschalige bron

4.1.4 Industriegebied | Lokale warmte-uitwisseling en duurzaam gas

Een transitiepad voor een bedrijventerrein waar industrie gevestigd is moet rekening houden met de nood van industriële bedrijven aan hoge temperaturen. Dit betekent dat bedrijventerreinen waar ook procesindustrie gevestigd is, in de toekomst zullen moeten beschikken over duurzame gassen (groene moleculen) om deze processen fossielvrij te bedrijven. Tegelijkertijd is er ook nood aan gebouwverwarming en proceswarmte op lagere temperatuur. Op dergelijke bedrijventerreinen zullen dus ook individuele en (kleinschalige) collectieve warmteopties kunnen voorkomen. Deze collectieve warmteopties zijn afhankelijk van de mogelijkheid om warmte uit te wisselen tussen de bedrijven: zowel 3^e, 4^e als 5^e generatie warmtenetten kunnen voorkomen. De keuze hangt mede af van de vraag naar koeling. Een bedrijventerrein zal daarom in de toekomst dikwijls over een multi-energie infrastructuur beschikken, waarbij de exacte mix van de energiesystemen zelfs kan verschillen binnen het bedrijventerrein. De energie-infrastructuur op een bedrijventerrein is dus in hoge mate maatwerk en sterk afhankelijk van de bedrijven die er gevestigd zijn.

In het kader van een warmteplan onderscheiden we 2 transitiepaden voor een bedrijventerrein:

- Grotere industriegebieden met lokale warmte-uitwisseling en nood aan duurzaam gas
- Bedrijventerreinen zonder duurzaam gas, met een oplossing op maat

De keuze tussen deze 2 paden wordt bepaald door de aan- of afwezigheid van zware industrie met nood aan zeer hoge procestemperaturen.

Transitiepad Industriegebied | Lokale warmte-uitwisseling en duurzaam gas

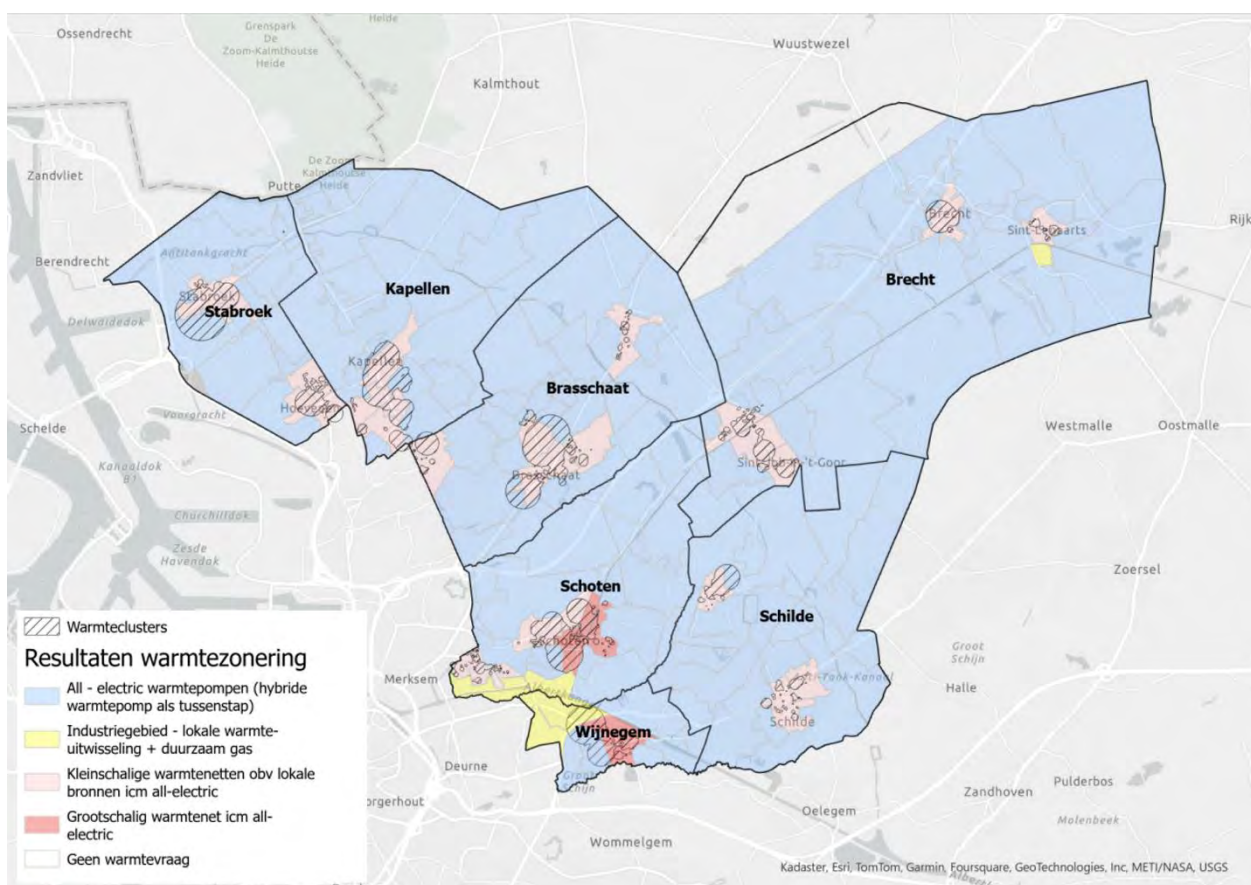
<i>Wat houdt het in?</i>	Uitwisseling van warmte tussen bedrijven op lage, midden of hoge temperatuur + duurzame gassen voor hoge temperatuurprocessen
<i>Nodig gemeentelijk beleid</i>	Gebiedsgericht
<i>Iedereen mee?</i>	Niet iedereen hoeft mee te doen. Uitwisseling van warmte kan ook tussen 2 bedrijven georganiseerd te worden
<i>Tempo</i>	Wordt bepaald door de initiatieven van de bedrijven zelf, of door de beheerder van het bedrijventerrein. Een herinrichting van het bedrijventerrein is een unieke opportuniteit waarbij kan nagedacht worden over de gewenste activiteiten vanuit energie/warmte standpunt
<i>Tussentijdse oplossing</i>	Niet van toepassing
<i>Typisch voor</i>	Bedrijventerreinen met een mix tussen vooral industriële bedrijven en bedrijven uit de tertiaire sector

4.1.5 De warmtezoneringkaart

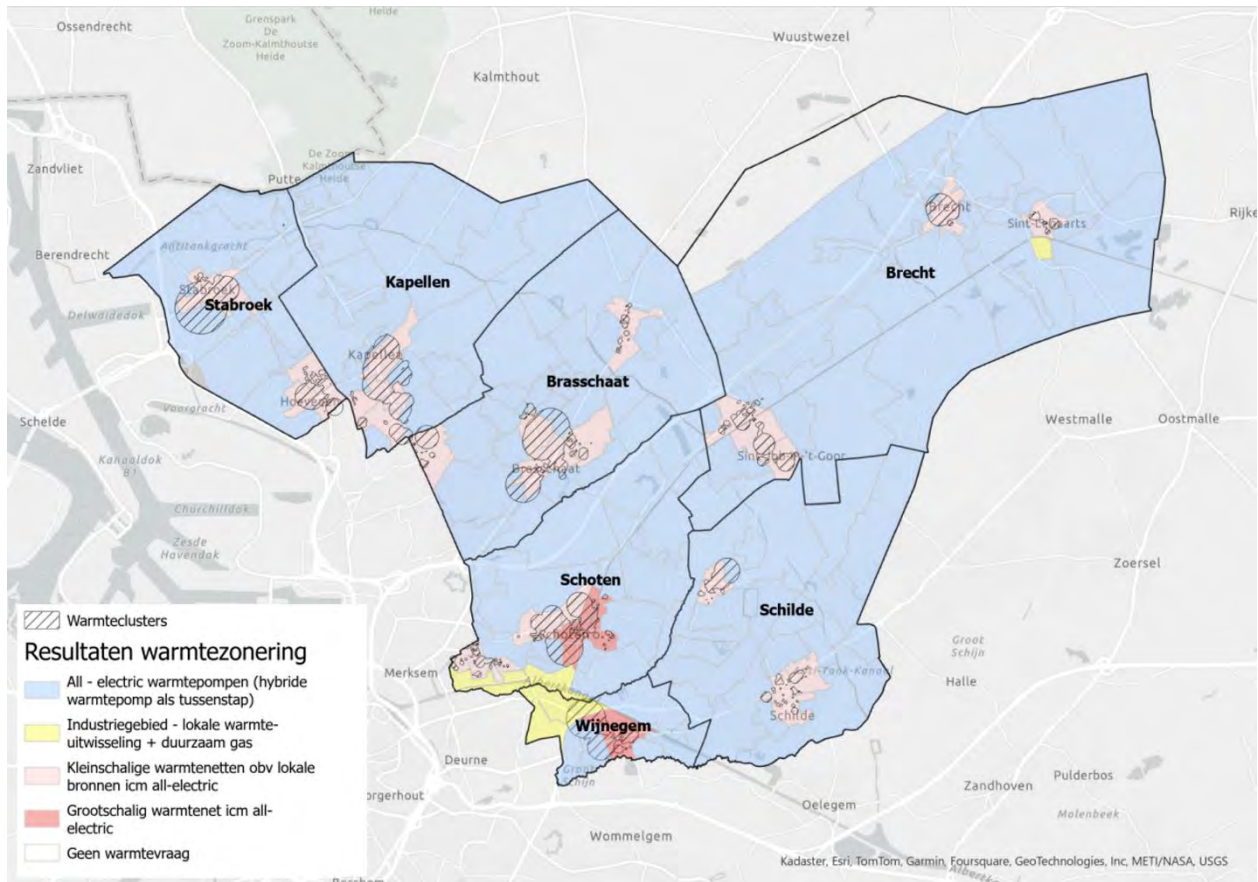
Warmtezonering

De warmtezoneringkaart maakt duidelijk welk van de hierboven beschreven transitiepaden op welke locatie de voorkeur geniet qua maatschappelijke kosten. Ze werd opgemaakt op basis van resultaten uit een warmtetransitiemodel (zie Bijlage D1 voor meer info).

Uit de onderstaande overzichtkaart blijkt duidelijk dat voor het grootste deel van het grondgebied van de 7 gemeenten binnen Noordertuin, individuele warmtepompen (all-electric transitiepad) de voorkeursoplossing zijn, die leiden tot de laagste maatschappelijke kosten. In verschillende kernen zijn er echter ook zones waar kleinschalige warmtenetten het beste alternatief vormen om gebouwen fossielvrij te maken. Deze kleinschalige warmtenetten worden gevoed met lokale warmtebronnen (voornamelijk KWO) en zijn niet gebiedsdekkend: ze kunnen ontstaan in lokale warmteclusters (gearceerd op



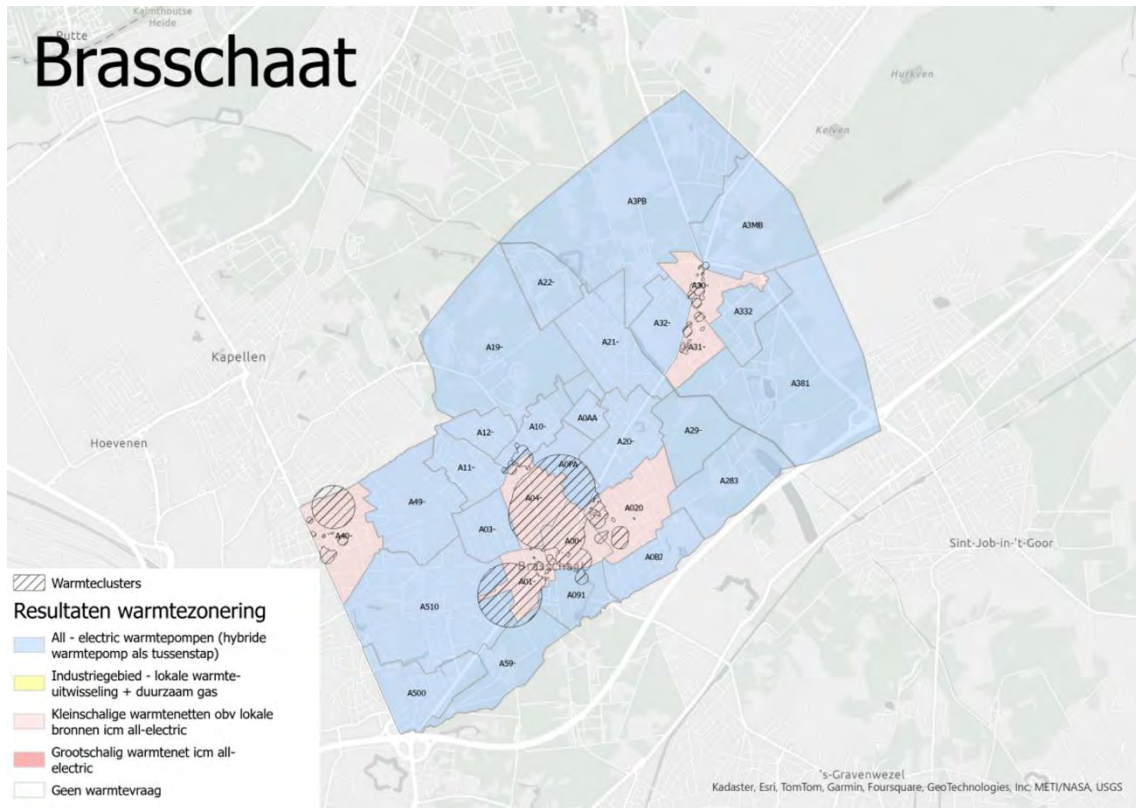
Figuur 29) en hoeven niet alle gebouwen mee te nemen in een cluster. In Schoten en vooral Wijnegem kan ook een grootschalig warmtenet op basis van aquathermie qua maatschappelijke kost concurreren met individuele warmtepompen. Weerom is dit warmtenet niet gebiedsdekkend: het heeft enkel zin binnen de contouren van de warmteclusters. Daarnaast zijn er ook nog 3 industriezones gedefinieerd waar bedrijven met hoge procestemperaturen gelegen zijn en duurzaam gas wellicht nodig zal zijn in de toekomst: de industriezones langs het Albertkanaal in Wijnegem en Schoten en industriezone D'Hoef in Brecht.



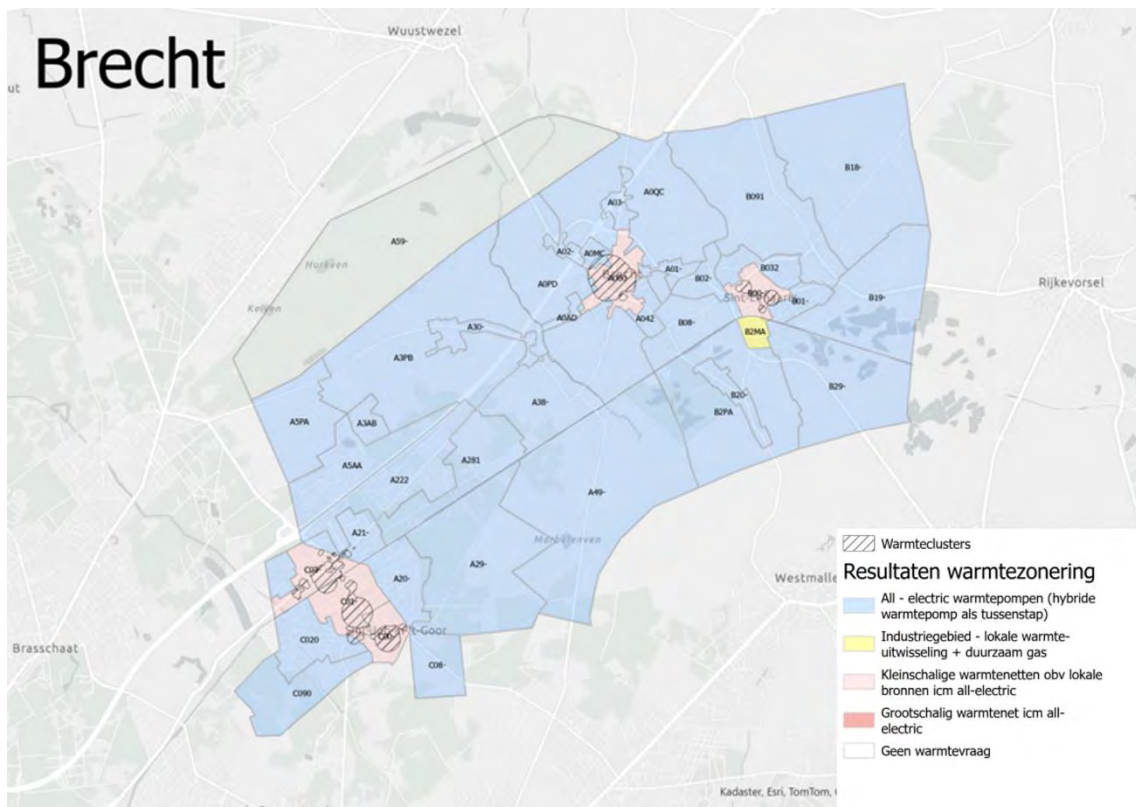
Figuur 29 Warmtezoneringskaart Noordertuin

Hoe de warmtezoneringskaart te interpreteren?

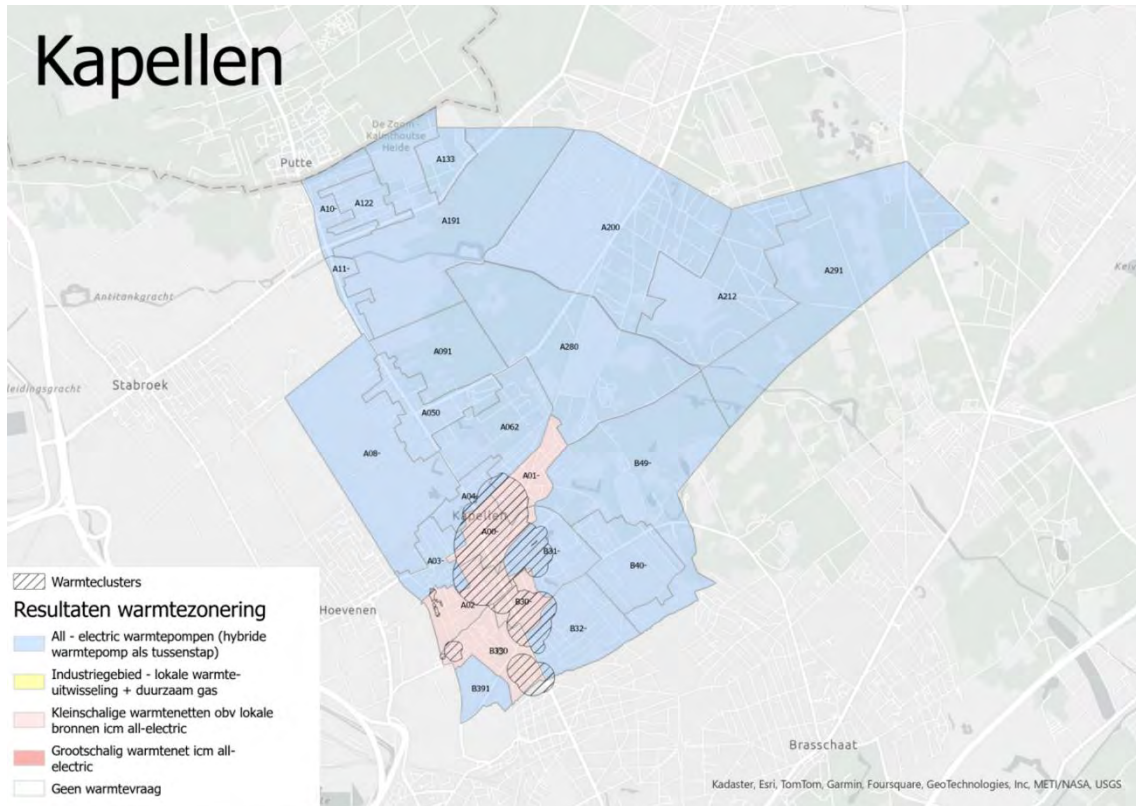
<i>All-electric (hybride warmtepomp als tussenstap)</i>	In deze wijken vormt het all-electric transitiepad het voorkeurscenario. De wijken bestaan uit gebouwen met een mix van bouwjaren, grotendeels daterend voor 2000, waardoor een minderheid transitiegereed is. Een tussentijdse oplossing met hybride warmtepomp zal hier vaak aangewezen zijn
<i>Grootschalig warmtenet icm all-electric</i>	Voor een gedeelte van deze wijken is een grootschalig warmtenet het voorkeurscenario. Het gearceerde deel duidt deze warmteclusters aan (potentiële afnemers). Het zijn vooral de grote moeilijk te verduurzamen gebouwen binnen de warmteclusters waarop het warmtenet zich richt. Buiten de warmteclusters (niet-gearceerd deel) geniet het all-electric transitiepad de voorkeur.
<i>Kleinschalige warmtenetten obv lokale bronnen icm all-electric</i>	In deze wijken duiden de gearceerde warmteclusters zones aan waar kleinschalige warmtenetten de voorkeur genieten. Dergelijke kleinschalige netten zijn zo lokaal gedefinieerd dat voor andere gebouwen in deze warmteclusters all-electric individuele warmtepompen als beste naar voor komen.
<i>Industriegebied : Lokale warmte-uitwisseling en duurzaam gas</i>	Dit transitiepad voor grote bedrijventerreinen/industriezones treedt op indien industriële bedrijven met nood aan hoge temperatuur proceswarmte aanwezig zijn.



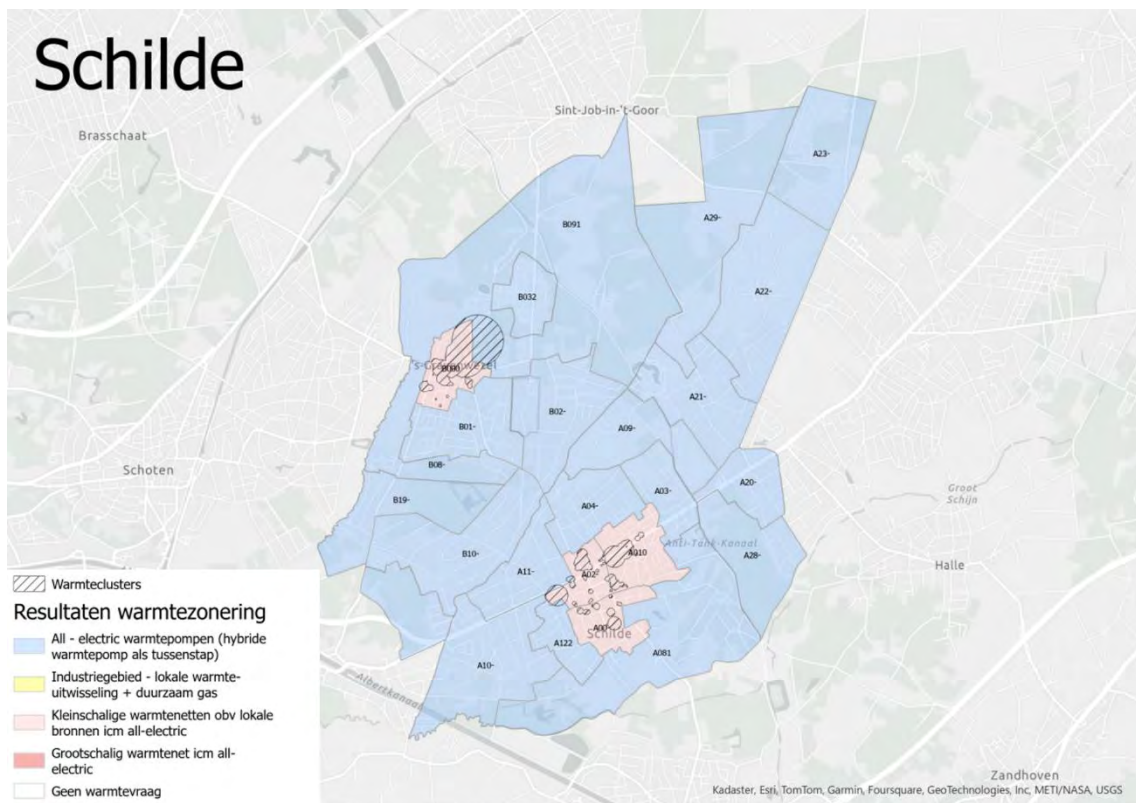
Figuur 30 Warmtezoneringskaart Brasschaat



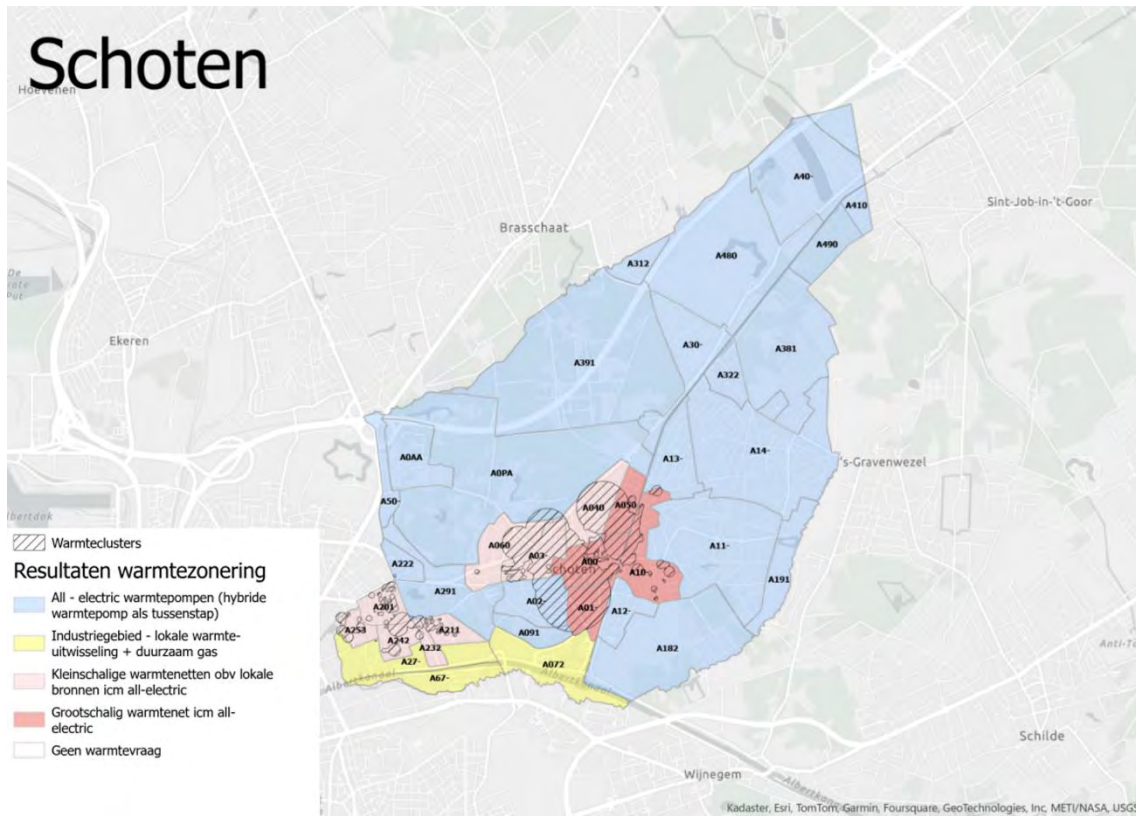
Figuur 31 Warmtezoneringskaart Brecht



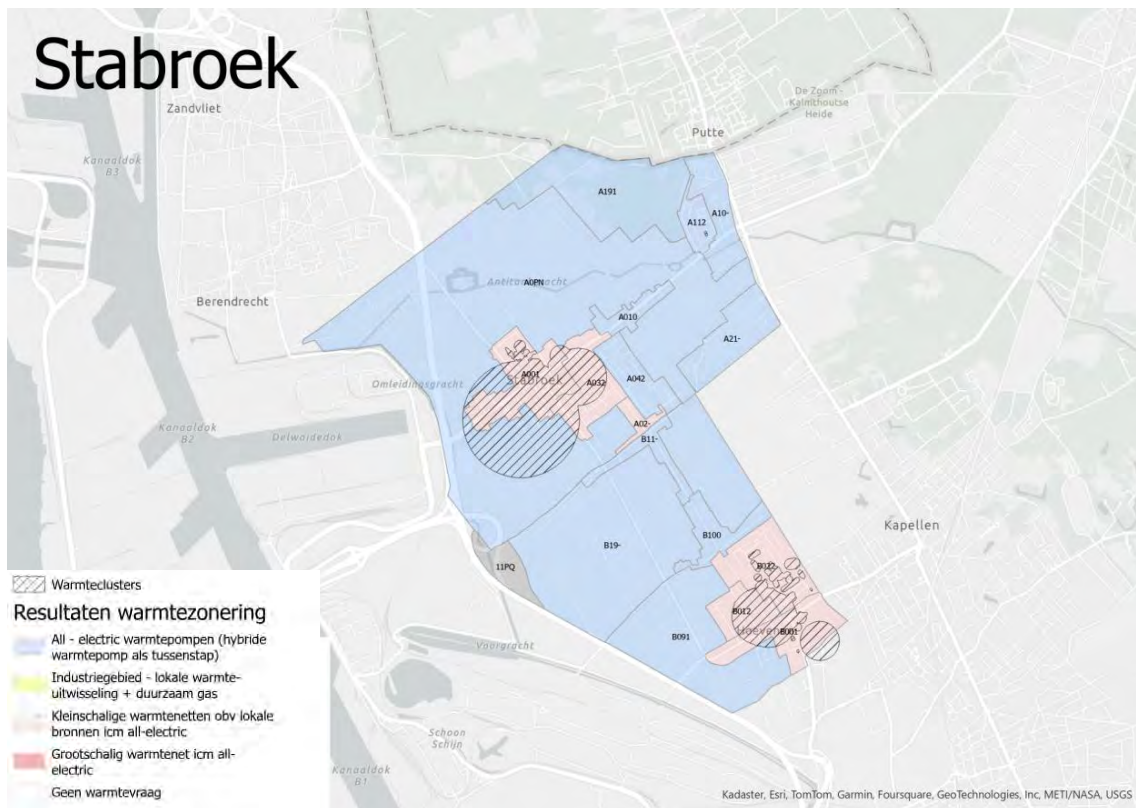
Figuur 32 Warmtezoneringskaart Kapellen



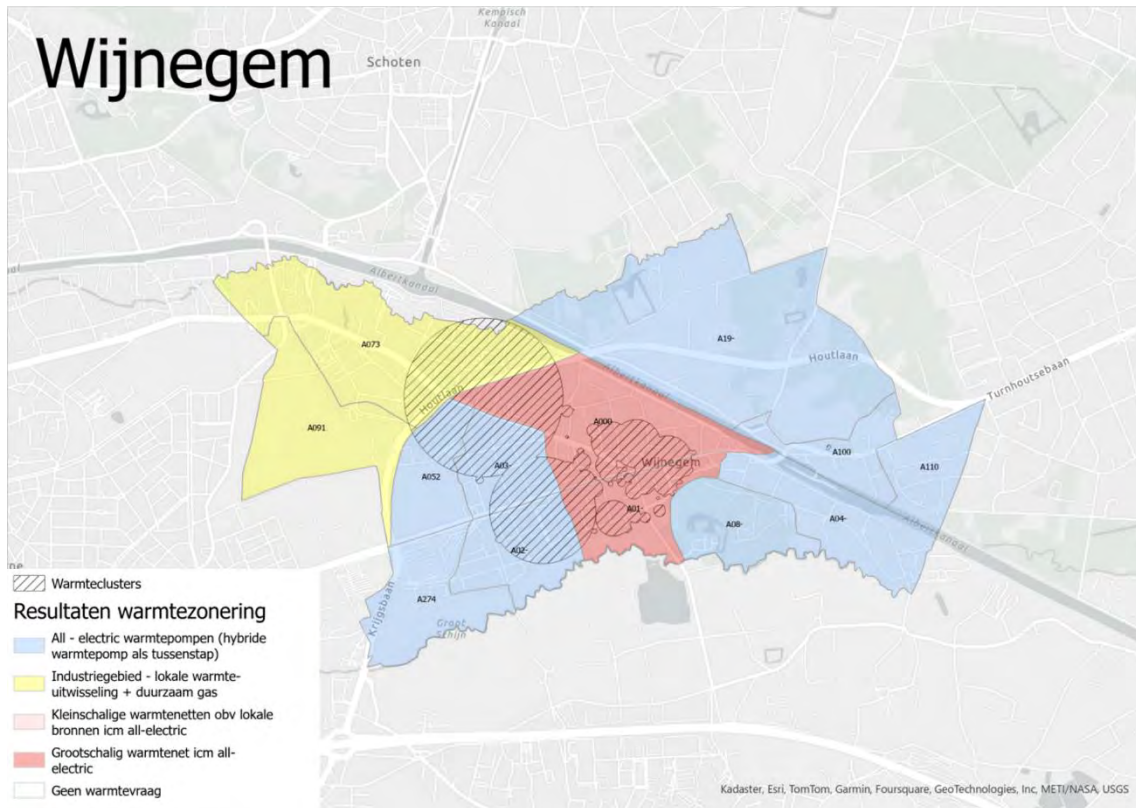
Figuur 33 Warmtezoneringskaart Schilde



Figuur 34 Warmtezoneringskaart Schoten



Figuur 35 Warmtezoneringskaart Stabroek



Figuur 36 Warmtezoneringskaart Wijnegem

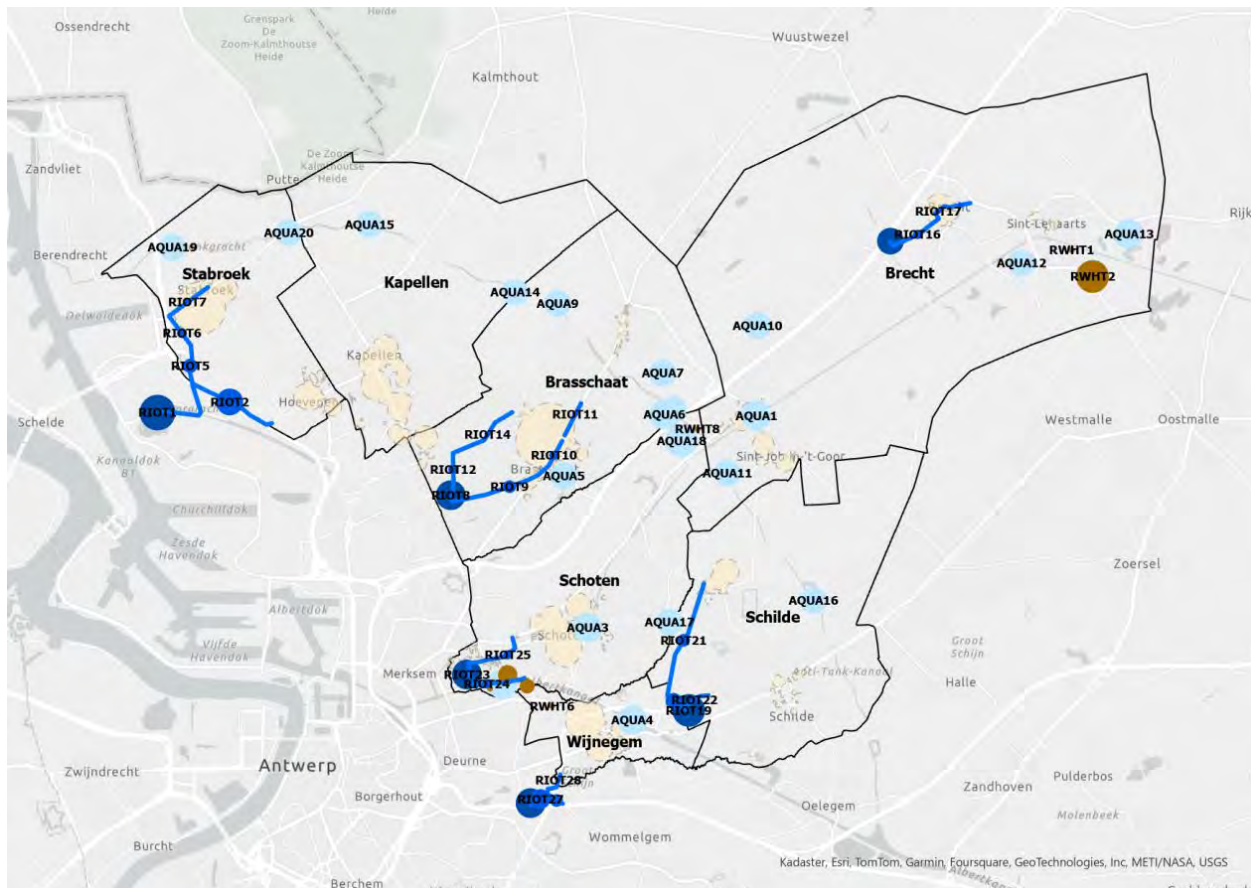
Warmte-opwekking

Aanvullend aan de warmtezoneringkaart geeft de onderstaande warmte-opwekkingskaart weer waar de locatiegebonden warmtebronnen gelegen zijn en hoe hun ligging zich verhoudt tot de warmteclusters. De nummering van de bronnen is daarbij overgenomen uit paragraaf 2.3.2.

De volgende warmtebronnen zijn in of nabij een warmtecluster gelegen en kunnen dienstdoen als mogelijke bron voor een warmtenet:

- AQUA1 : aquathermie uit Kanaal Dessel-Schoten (clusters in St-Job-In-'t Goor)
- AQUA3 : aquathermie uit Kanaal Dessel-Schoten (clusters in Schoten aangeduid als grootschalig warmtenet)
- AQUA4: aquathermie uit Albertkanaal (clusters in Wijnegem aangeduid als grootschalig warmtenet)
- RIOT7: riothermie collector N111 (cluster Stabroek centrum), maar beperkt vermogen
- RIOT10: riothermie collector Bredabaan Zuid (cluster Bredabaan Brasschaat)
- RIOT11: riothermie collector Bredabaan Noord (cluster Bredabaan Brasschaat)
- RIOT17: riothermie collector Gasthuisstraat (cluster Brecht centrum)
- RIOT23: riothermie RWZI Schoten (cluster buurt Deuzeld Schoten)
- RIOT25: riothermie collector Deuzeldlaan (cluster buurt Deuzeld Schoten)

De niet-locatiegebonden bronnen uit paragraaf 2.3.3 zijn in principe op het gehele grondgebied in te zetten, mits rekening te houden met de restricties eigen aan de bron. Zoals aangegeven in Figuur 17 is praktisch het hele grondgebied van Noordertuin zeer geschikt voor KWO. Deze bron zien we als de standaardbron voor een kleinschalig warmtenetten, in geval geen goedkopere locatiegebonden bronnen beschikbaar zijn.



Figuur 37 Warmte-opwekkingskaart: warmteclusters en locatie-gebonden duurzame bronnen

4.2 De wijken

4.2.1 All-electric wijken

Met hybride warmtepomp als tussenstap

In deze wijken domineren individuele woningen het **straatbeeld**. Het gaat om gebieden met een eerder lage lineaire warmtevraagdichtheid (<3MWh/m) zonder structurele aanwezigheid van grote warmte-afnemers. All-electric wijken kunnen zowel voorkomen als wijken met vooral (half)open bebouwing of als wijken met gesloten bebouwing.

In een all-electric wijk is de omschakeling naar individuele warmtepompen de **voorkeursoplossing** die tot de laagste maatschappelijke kost leidt voor de meeste gebouwen. Het beleid van het lokaal bestuur zal zich dan ook hierop richten. Dit betekent echter niet dat er geen projectspecifieke opportuniteiten kunnen bestaan voor kleinschalige (micro)warmtenetten. Dit wordt gezien als een optimalisatie die op initiatief van eigenaars of betrokkenen kan ontwikkeld worden.

Nieuwe ontwikkelingen, verkavelingen of groepswoonbouwprojecten in deze gebieden kunnen op basis van hun project specifieke situatie vrij over hun warmteconcept beslissen.

Mogelijke hinder en technische **complicaties** met betrekking tot geluid kunnen optreden wanneer overgestapt wordt op een lucht-water warmtepomp. Een opstelling volgens de goede praktijk vermijdt geluidshinder op individuele basis. In linten en bij verspreide gebouwen is het risico op cumulatieve geluidseffecten beperkt. In kernen is dit wel een aandachtspunt. Momenteel wordt er gewerkt aan een code van goede praktijk en leidraad door het Departement Omgeving.

In de all-electric wijken zal het elektriciteitsnet versterkt of omgebouwd moeten worden en zullen ook heel wat distributiecabines aangepast moeten worden. Ook elektrisch laden (mobiliteit) en extra zonnepanelen vragen een versterking van het elektrisch net. Deze versterkingen moeten echter niet altijd opgeteld worden: dankzij slimme sturing is er synergie mogelijk. Indien in een wijk echter geen individueel elektrisch laden mogelijk is (bv rijwoning zonder privé parking), zal de warmtetransitie maatgevend worden voor de nodige netversterking.

Gebouwen die bij einde levensduur van hun bestaande aardgasketel nog niet transitiegereed zijn, worden aangemoedigd om over te schakelen op een hybride warmtepomp.



Figuur 38 Straatbeeld in een all-electric wijk in Schilde (sector B02-) © Google Streetview



Figuur 39 Straatbeeld in een all-electric wijk in Stabroek (sector B100) © Google Streetview

Met hybride warmtepomp of pelletketel als tussenstap

De weinige straten zonder gasnet in de gemeenten van Noordertuin, bevinden zich grotendeels in zones met verspreide bebouwing, dus buiten de kernen. Gebouwen gelegen in een dergelijke straat worden typisch verwarmd met stookolie (of soms ook propaangas). In deze zones is de omschakeling naar een individuele warmtepomp ook de **voorkeursoplossing**.



Figuur 40 Straatbeeld in een all-electric zone in Brecht met pelletketel als mogelijke tussenstap (sector B091)
© Google Streetview

Aangezien de gebouwen in deze zones soms nog voor een grote renovatie-opgave staan en de uitfasering van stookolie niet verplicht is in straten zonder gasnet, is het belangrijk om de inwoners in deze zones ook realistische **tussentijdse oplossingen** aan te reiken. Voor gebouwen die niet op het gasnet kunnen aansluiten, kan deze tussentijdse oplossing bestaan uit een hybride warmtepomp met propaangas of een pelletketel.

Een pelletketel wordt dus enkel als een mogelijk alternatief beschouwd in geval van gebouwen die niet op het aardgasnet kunnen aansluiten en buiten een RuRa kern liggen. In alle andere gevallen, geniet de (hybride) warmtepomp de voorkeur en wordt een pelletketel afgeraden.

4.2.2 Kleinschalige warmtenetten obv lokale bronnen icm all-electric

In deze wijken domineren tertiaire gebouwen, kleinere appartementsgebouwen en rijwoningen het **straatbeeld**. Het gaat om gebieden waarin veel straten een hogere lineaire warmte-vraagdichtheid ($>3\text{MWh/m}$) hebben die structureel wordt ingevuld door een combinatie van grote en kleine afnemers. In zones met een cluster van grote warmtevragers ($>200\text{MWh}$) zal sneller een business case te maken zijn voor een kleinschalig warmtenet dan in zones waar vooral de kleinere afnemers dominant zijn. Door de beperkte ruimte hebben heel wat appartementsgebouwen en tertiaire gebouwen echter geen mogelijkheid om op het eigen perceel te verduurzamen.



Figuur 41 Straatbeeld gedomineerd door tertiaire gebouwen in Brasschaat (sector A00-)
© Google Streetview

Het grote aandeel kleine gebouwen en de beperkte omvang van potentiële warmtenetclusters, zorgt ervoor dat er in deze wijken gekozen wordt voor enkele zeer lokale, kleinschalige warmtenetten obv verschillende bronnen als **voorkeursconcept voor grotere gebouwen**. Voor de individuele woningen en voor de kleinere tertiaire gebouwen blijven de individuele warmtepompen (all-electric) het voorkeursconcept. Dit betekent dat in Noordertuin ook in de gebieden aangeduid als "Kleinschalige warmtenetten obv lokale bronnen icm all-



Figuur 42 Straatbeeld gedomineerd door rijwoningen en kleine appartementen in Brecht (sector C01-) © Google Streetview

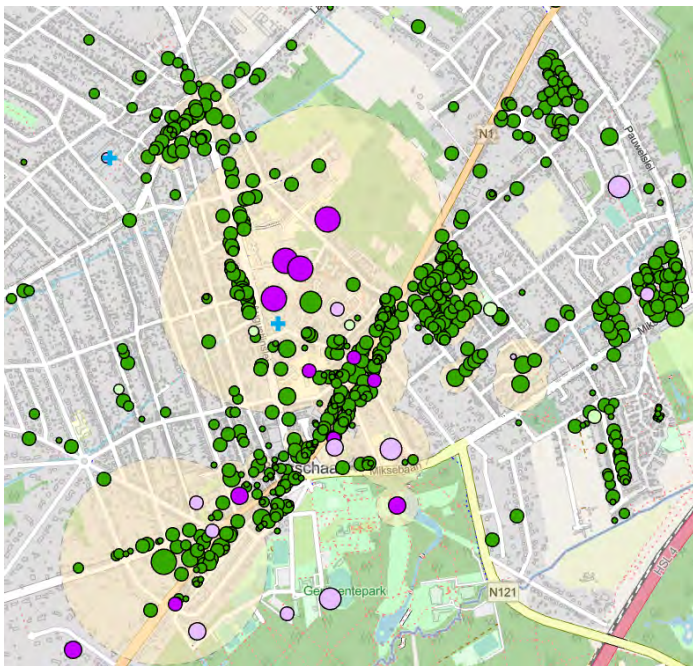
electric” all-electric warmtepompen de dominante oplossing zijn voor kleine gebouwen (individuele woningen, kleine tertiaire gebouwen).

Herontwikkelingen, zoals groepswoningbouwprojecten of grote appartementsgebouwen die in deze zones vallen, moeten aangemoedigd worden om voor een collectief warmtesysteem te kiezen dat waar mogelijk ook de bestaande omgeving bedient. Een onderhandeling met dergelijke ontwikkelaars is aangewezen.

Deze gebieden zijn het meest **complex** om fossielvrij te maken waardoor een doorgedreven gebiedsgerichte aanpak wenselijk is. Gezien de ruimtelijke complexiteit moeten zoveel mogelijk koppelkansen benut worden, wat maakt dat nu al met een integrale aanpak moet gestart worden.

In de warmteclusters, dus zones waar de concentratie van grote(re) gebouwen dicht genoeg is voor een warmtenet, zullen kleinschalige warmtenetten een zeer belangrijke rol spelen om de grotere gebouwen fossielvrij te maken. Hieronder wordt per gemeente besproken welke warmteclusters geschikt zijn voor kleinschalige warmtenetten en met welke warmtebronnen ze gevoed kunnen worden.

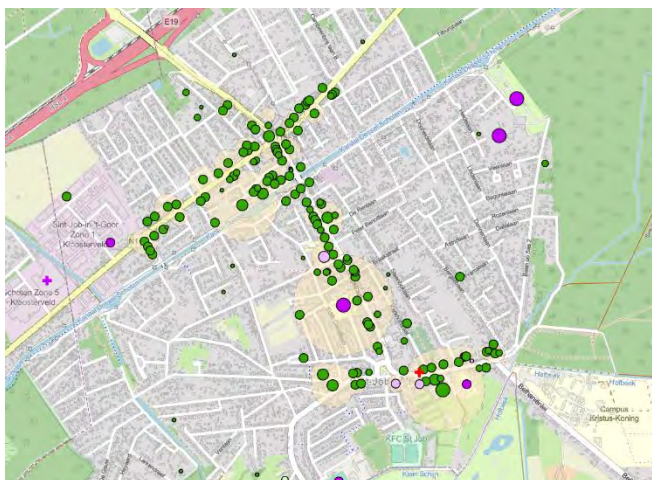
Belangrijkste warmteclusters in Brasschaat



Figuur 43 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Brasschaat, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

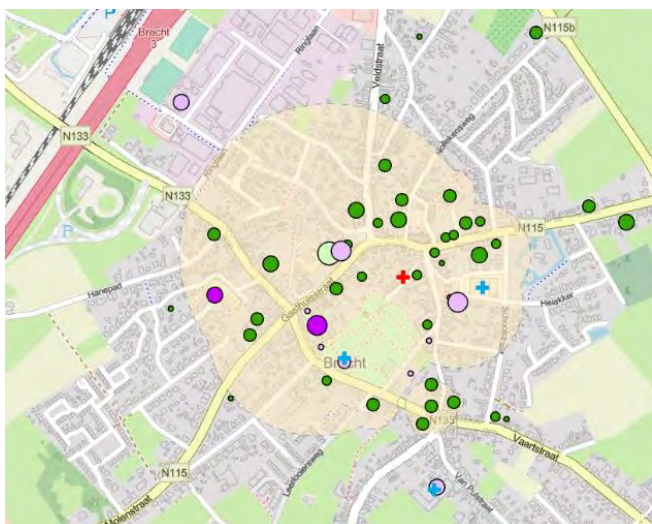
Warmtebronnen	Ondiepe geothermie (KWO) Riothermie voor appartementen langs Bredabaan
Uitdagingen	Appartementen dienen eerst te renoveren naar collectieve stookplaats vooraleer ze kunnen aansluiten op een warmtenet
Startkansen	<ul style="list-style-type: none"> - Zorgdriehoek: AZ Kina (+ voormalig Vesalius gebouw), Sterrenhuis Rotonde, Sint-Jozefkapel + evt Technisch Atheneum; Ontwikkeling zorgdriehoek biedt unieke kans - Zone Bredabaan tussen Prins kavellei en Armand Reusensplein: riothermie in geval van rioleringsvernieuwing

Belangrijkste warmteclusters in Brecht



Figuur 44 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Sint-Job-in-'t Goor, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

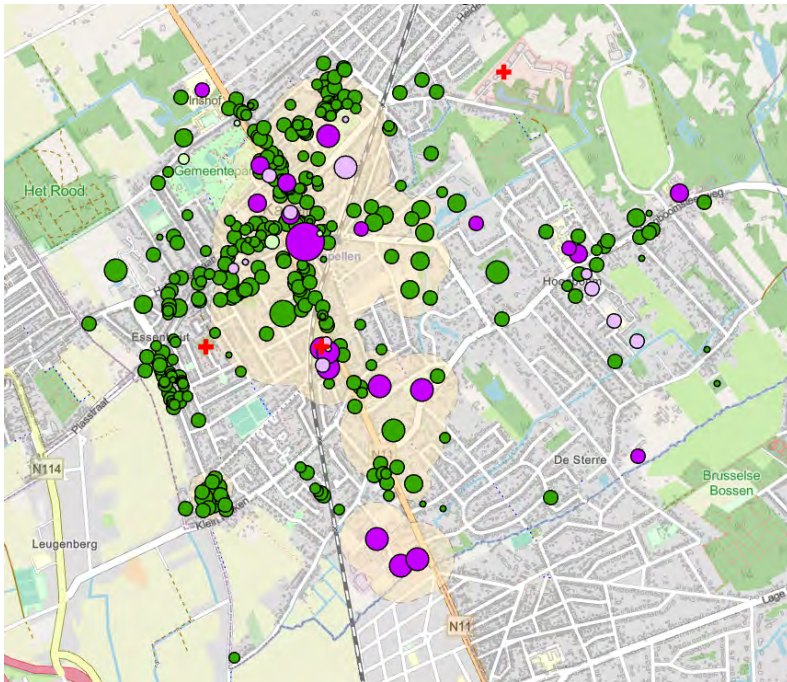
Warmtebronnen	Aquathermie en Ondiepe geothermie (KWO)
Uitdagingen	Appartementen dienen eerst te renoveren naar collectieve stookplaats vooraleer ze kunnen aansluiten op een warmtenet
Startkansen	Eventuele toekomstige, nieuwe ontwikkelingen



Figuur 45 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Brecht, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

Warmtebronnen	Ondiepe geothermie (KWO) en riothermie
Uitdagingen	Geen grote ontwikkelingen gekend die motor voor business case kunnen zijn
Startkansen	- Zone OCMW Brecht: KWO + evt riothermie: renovatie WZC en OCMW - Herontwikkeling site De Sleutelbloem -

Belangrijkste warmteclusters in Kapellen

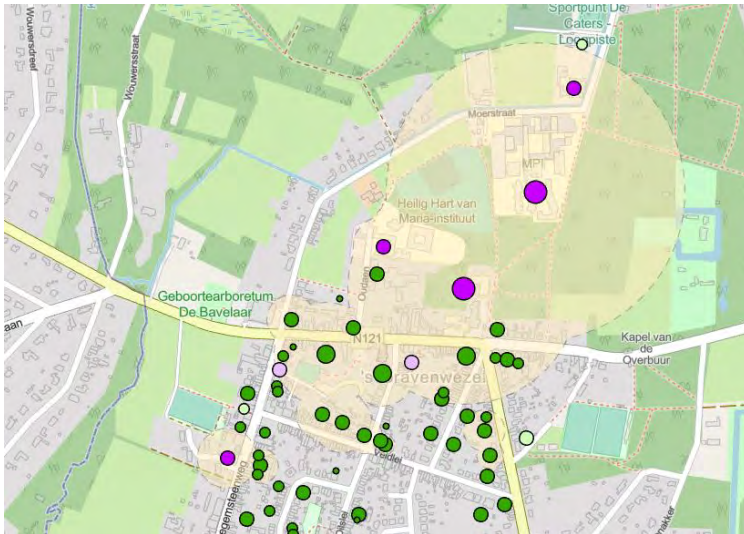


Figuur 46 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Kapellen, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

Warmtebronnen	Ondiepe geothermie (KWO)
Uitdagingen	<ul style="list-style-type: none"> - Ruimtelijke inpassing KWO in Handelskern - Appartementen dienen eerst te renoveren naar collectieve stookplaats vooraleer ze kunnen aansluiten op een warmtenet
Startkansen	- Zone Antwerpsesteenweg 130 : KWO: Herontwikkeling voormalig AC naar sociale woningbouw + BKO Zilverenhoek/Muziekacademie

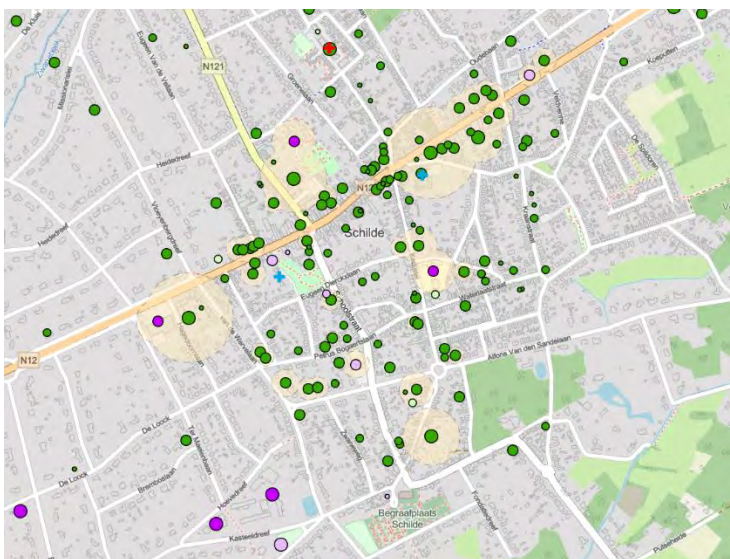
De laatste jaren werd in Kapellen heel wat gemeentelijk vastgoed verduurzaamd in deze warmtecluster (oa. nieuw AC en polyvalente zaal Lux). In de verduurzamingsopgave van deze zone vormt het winkelcentrum Promenade door zijn omvang en ingekapselde inplanting een bijzondere uitdaging.

Belangrijkste warmteclusters in Schilde



Figuur 47 Potentiële warmtenetclusters (geel) in 's Gravenwezel-(Schilde), incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

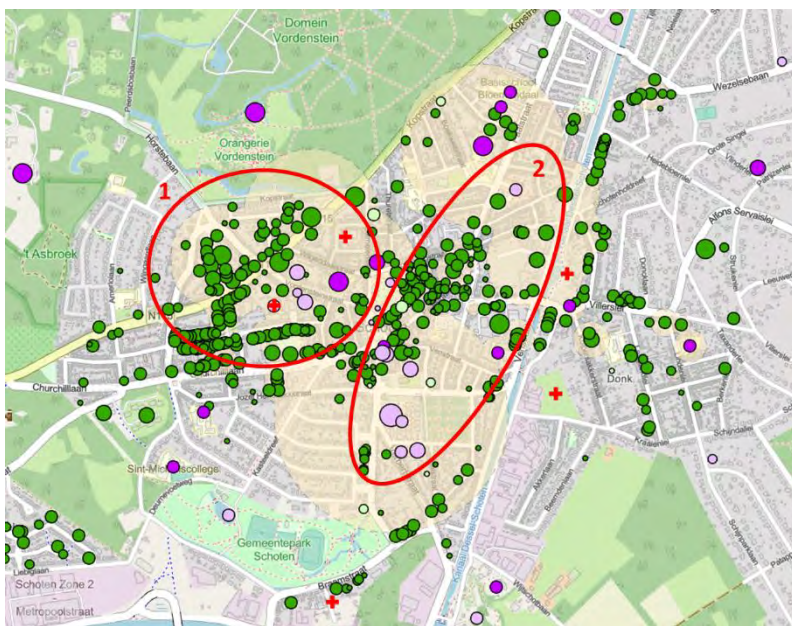
Warmtebronnen	Ondiepe geothermie (KWO)
Uitdagingen	Geen grote ontwikkelingen gekend die motor voor business case kunnen zijn
Startkansen	<ul style="list-style-type: none"> - Zone Heilig Hart: KWO: geplande uitbreiding WZC St-Lodewijk in combinatie met historische gebouwen St-Lodewijk en Heilig Hart instituut - Zone basisschool de Wingerd: KWO : vernieuwing stookplaats basisschool + vernieuwing stookplaats Dorpshuis : uitbreiding naar directe omgeving bij heraanleg Lodewijk De Vochtplein en Kerkstraat



Figuur 48 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Schilde, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

Warmtebronnen	Ondiepe geothermie (KWO)
Uitdagingen	Appartementen dienen eerst te renoveren naar collectieve stookplaats vooraleer ze kunnen aansluiten op een warmtenet
Startkansen	<ul style="list-style-type: none"> - Zone Molenerf: KWO: herbouw sociale huisvesting + Hof Van Picardië en Buurthuis 4 wiken: momenteel allemaal elektrisch verwarmd - Herontwikkeling 't Parkske: KWO : nieuwe brandweerkazerne + uitbreiding buurt

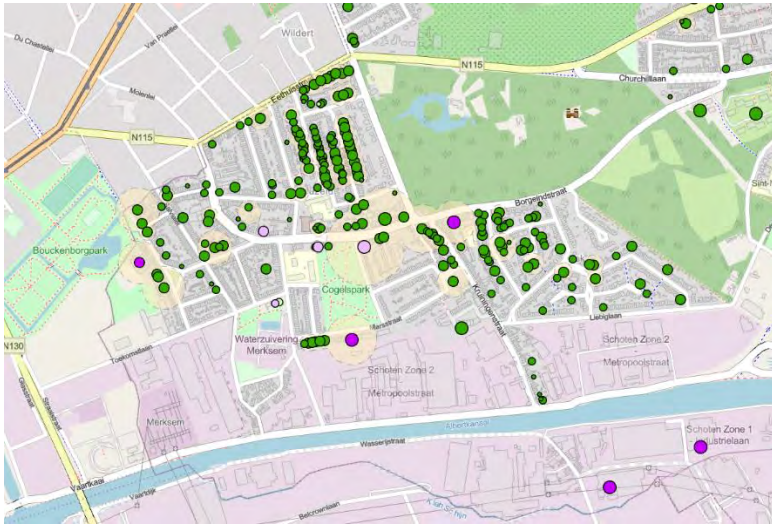
Belangrijkste warmteclusters in Schoten



Figuur 49 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Schoten, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

Voor kleinschalige warmtenetten zijn de clusters aangeduid als '1' op bovenstaande figuur relevant. De cluster aangeduid als '2' wordt besproken in paragraaf 4.2.3.

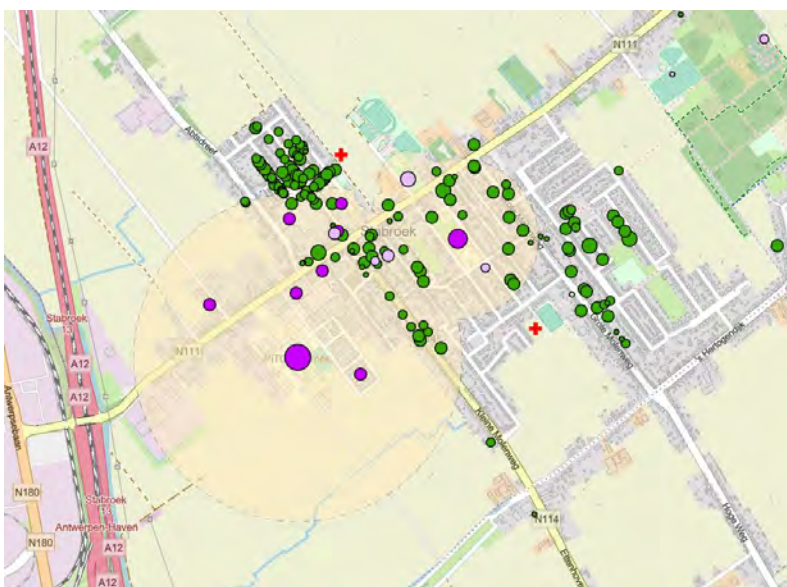
Warmtebronnen	Ondiepe geothermie (KWO)
Uitdagingen	Appartementen dienen eerst te renoveren naar collectieve stookplaats vooraleer ze kunnen aansluiten op een warmtenet
Startkansen	<ul style="list-style-type: none"> - Woonontwikkeling Vordenstein: KWO voor inbreidingsproject + evt uitbreiding naar sporthal Vordenstein en Sint-Cordula Instituut



Figuur 50 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Deuzeldwijk (Schoten), incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

Warmtebronnen	RWZI (riothermie)
Uitdagingen	<ul style="list-style-type: none"> - Appartementen dienen eerst te renoveren naar collectieve stookplaats vooraleer ze kunnen aansluiten op een warmtenet - Geen grote ontwikkelingen of verdichting die motor voor business case kunnen zijn
Startkansen	<ul style="list-style-type: none"> - Zone RWZI Schoten: riothermie voor Basisschool Deuzeldpark, LDC Cogelshof en St-Eduardus basisschool, evt latere uitbreiding naar Deuzeldwijk

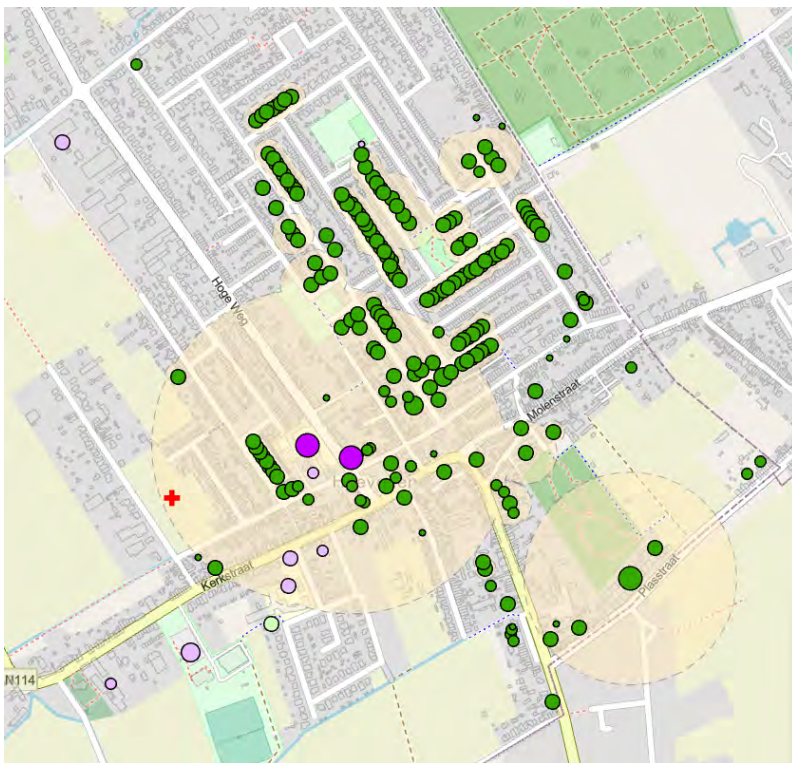
Belangrijkste warmteclusters in Stabroek



Figuur 51 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Stabroek, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

35% van de warmtevraag in Stabroek treedt op in deze cluster. Dit is dan ook een sleutelzone in de warmtetransitie in Stabroek. Door de aanwezigheid van een bedrijf met een zeer grote warmtevraag (>20.000 MWh) waarvan een belangrijk deel op een temperatuur lager dan 70°C, is het economisch relevant om een geschikte warmtebron te zoeken in een straal van enkele kilometers. Daardoor komt ook de Antwerpse haven in beeld. Indien een grootschalige warmtebron gevonden wordt, verandert deze zone van transitiepad naar 'Grootschalig warmtenet'.

<i>Warmtebronnen</i>	Te onderzoeken
<i>Uitdagingen</i>	Vinden van geschikte warmtebron
<i>Startkansen</i>	- Zone Laageind: indien geen restwarmte uit haven beschikbaar; oa. PITO, uitbreiding gemeentehuis, mogelijke herontwikkeling huidig AC



Figuur 52 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Hoevenen (Stabroek), incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

Bijna 40% van alle wooneenheden in Stabroek zijn gelegen in de 3 statistische sectoren waarin deze warmtecluster zich bevindt.

<i>Warmtebronnen</i>	Ondiepe geothermie (KWO)
<i>Uitdagingen</i>	Veelheid aan kleinere appartementsgebouwen
<i>Startkansen</i>	- Woonontwikkeling Pauwelsdreef: KWO - Uitbreiding St-Calaszans naar vroegere bibliotheek : KWO

Belangrijkste warmteclusters in Wijnegem

Deze worden besproken onder paragraaf 4.2.3.

4.2.3 Grootschalig warmtenet i.c.m. all-electric

Dankzij de aanwezigheid van een grote duurzame bron, in Noordertuin aquathermie uit het Albertkanaal of Kanaal Dessel-Schoten, is een grootschalig warmtenet op basis van 1 centrale bron mogelijk. In de zones aangeduid als grootschalig warmtenet, zijn er warmteclusters aanwezig met hoge lineaire warmtevraagdichtheid ($>3\text{MWh/m}$) die structureel wordt ingevuld door grote afnemers. De omvang van deze clusters in Noordertuin is echter beperkt, in het grootste deel van de desbetreffende zones domineren nog altijd kleinere vragers het straatbeeld.



Figuur 53 Straatbeeld gedomineerd door tertiaire gebouwen in Wijnegem (sector A000)

De business case is in de huidige marktomstandigheden dan ook niet evident. Een haalbaarheidsstudie om inzicht te bieden onder welke marktomstandigheden (bv verhouding gasprijs/elektriciteitsprijs) de haalbaarheid wel positief wordt, is een volgende stap voor dit gebied. Dit zal bepalen hoe snel met de implementatie kan gestart worden.

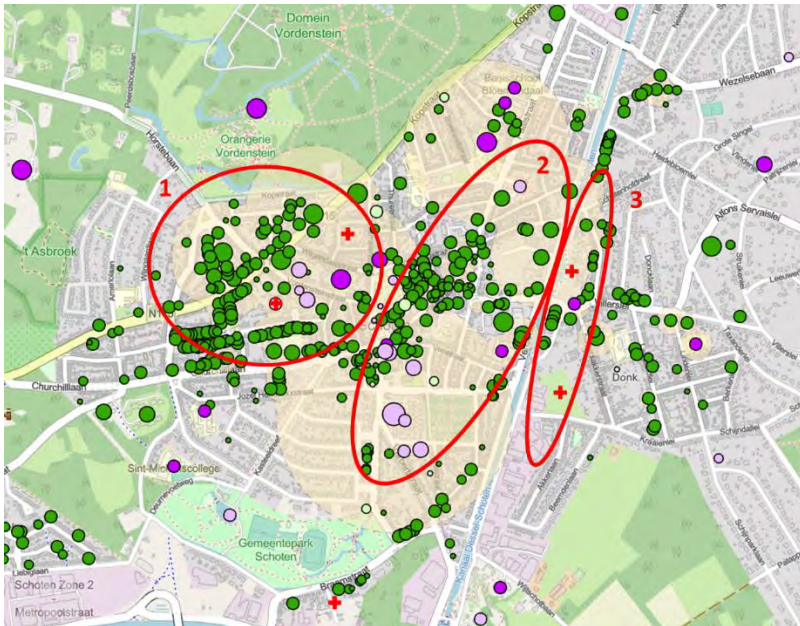
Indien echter geen haalbare business case kan gevonden worden op korte termijn, is het aangewezen om deze zones te herclasseren als 'Kleinschalige warmtenetten obv lokale bronnen'. Dankzij de goede bodemgesteldheid voor KWO is er immers een goed plan B mogelijk.

In deze gebieden is een warmtenet dus de voorkeursoplossing voor grote appartementsgebouwen of tertiaire gebouwen voor zover ze gelegen zijn in een warmtecluster. Gebouwen die gelegen zijn buiten de warmteclusters zullen qua maatschappelijke kost beter voor een all-electric oplossing kiezen. De aansluiting van individuele woningen is op termijn mogelijk, maar eerder te bekijken vanuit een nood van het gebouw dan vanuit een nood van het net.

Nieuwe ontwikkelingen, zoals groepswoningbouwprojecten of grote appartementsgebouwen die in de warmtecluster vallen, kunnen een hefboom zijn om de financiële haalbaarheid te verbeteren aangezien voor deze nieuwe ontwikkelingen geen aardgasaansluitingen meer mogelijk zijn. Een onderhandeling met dergelijke ontwikkelaars is aangewezen. In functie van de uitkomst van de haalbaarheidsstudie aquathermie, kan op termijn een aansluitbeleid juridisch verankerd worden.

Het grote voordeel van een grootschalig warmtenet is dat ook in straten en buurten met weinig beschikbare ruimte voor lokale (geothermie)bronnen een oplossing wordt aangereikt om grotere gebouwen fossielvrij te maken. Complicatie is dat het bij dit type gebouwen dikwijls gaat om appartementsgebouwen die vandaag typisch via individuele ketels per appartement worden verwarmd. Doordat deze gebouwen eerst nog moeten omgebouwd worden naar een collectieve stookplaats, lijkt een hoge aansluitsnelheid (nodig voor de business case) moeilijk.

Belangrijkste warmteclusters in Schoten

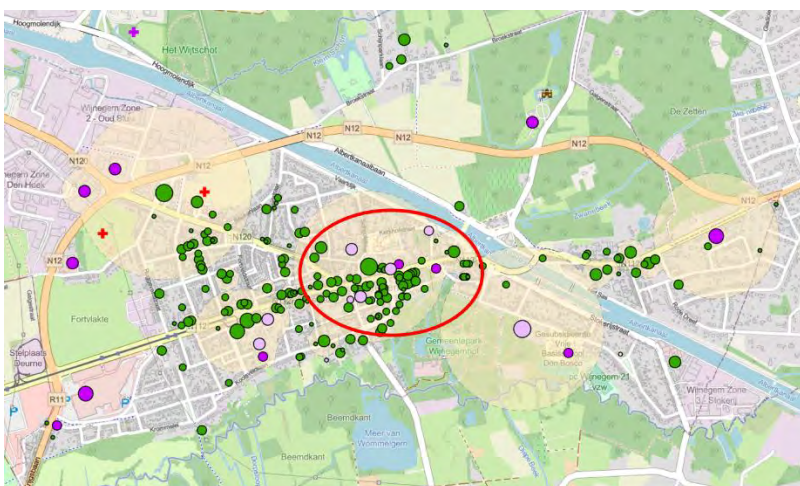


Figuur 54 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Schoten, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

Voor grootschalige warmtenetten zijn de clusters aangeduid als '2' en '3' op bovenstaande figuur relevant. De cluster aangeduid als '1' werd besproken in paragraaf 4.2.2.

Warmtebronnen	Aquathermie, evt in combinatie met Ondiepe geothermie (KWO)
Uitdagingen	Appartementen dienen eerst te renoveren naar collectieve stookplaats vooraleer ze kunnen aansluiten op een warmtenet
Startkansen	Ontwikkelingen langs kanaal

Belangrijkste warmteclusters in Wijnegem

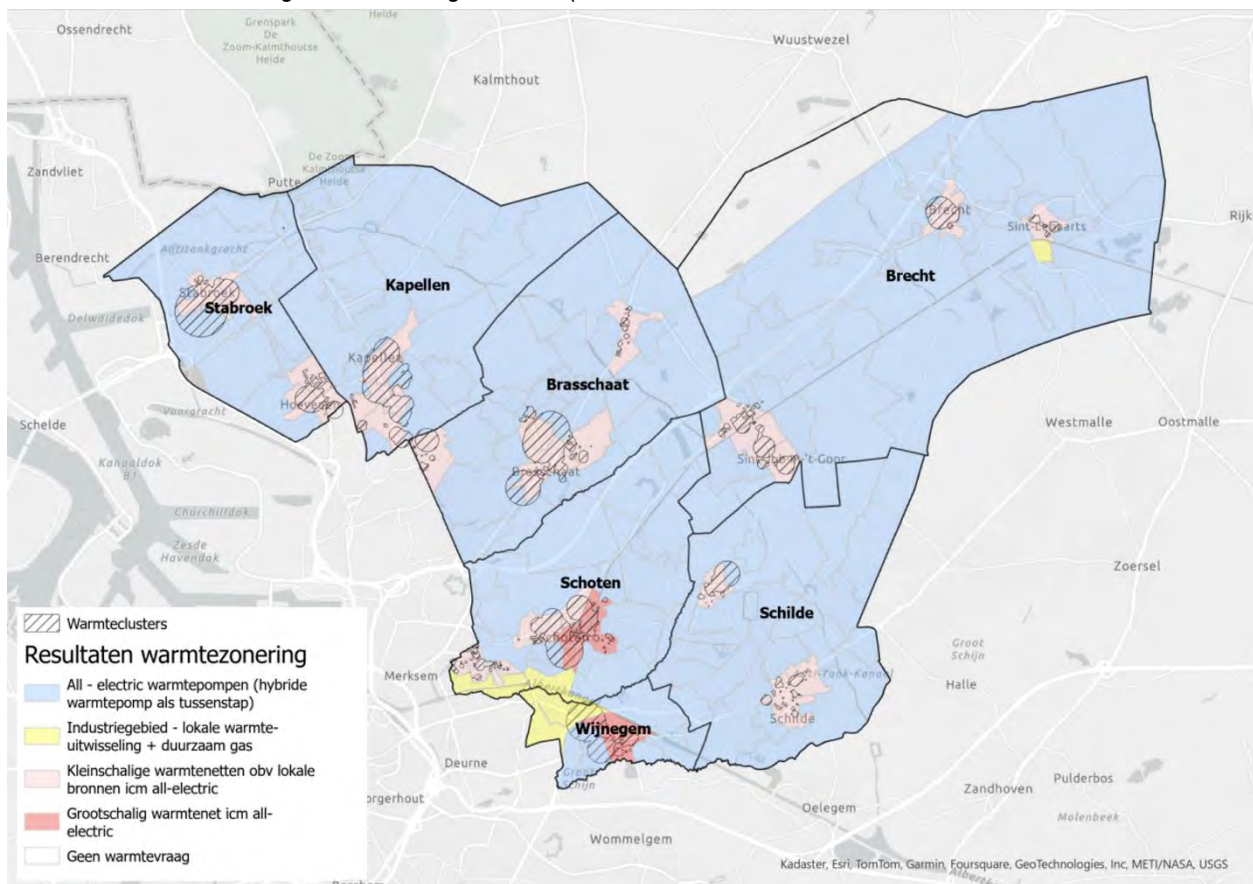


Figuur 55 Potentiële warmtenetclusters (geel) in Wijnegem, incl aanduiding appartementen (donkergroen), tertiaire gebouwen (donker paars), residentiële gebouwen van de gemeente (lichtgroen), tertiaire gebouwen van de gemeente (lichtpaars)

Warmtebronnen	Aquathermie, evt in combinatie met Ondiepe geothermie (KWO)
Uitdagingen	Appartementen dienen eerst te renoveren naar collectieve stookplaats vooraleer ze kunnen aansluiten op een warmtenet
Startkansen	- Zone Basisschool De Notelaar – Ahoy – Turnhoutsebaan: Albertkanaal : nieuwe basisschool, herontwikkeling voormalige basisschool, heraanleg Turnhoutsebaan

4.2.4 Bedrijventerreinen

In 3 gemeenten werden er bedrijventerreinen geïdentificeerd die onder het transitiepad 'Industriegebied | Lokale warmte-uitwisseling en duurzaam gas' vallen (zie ook

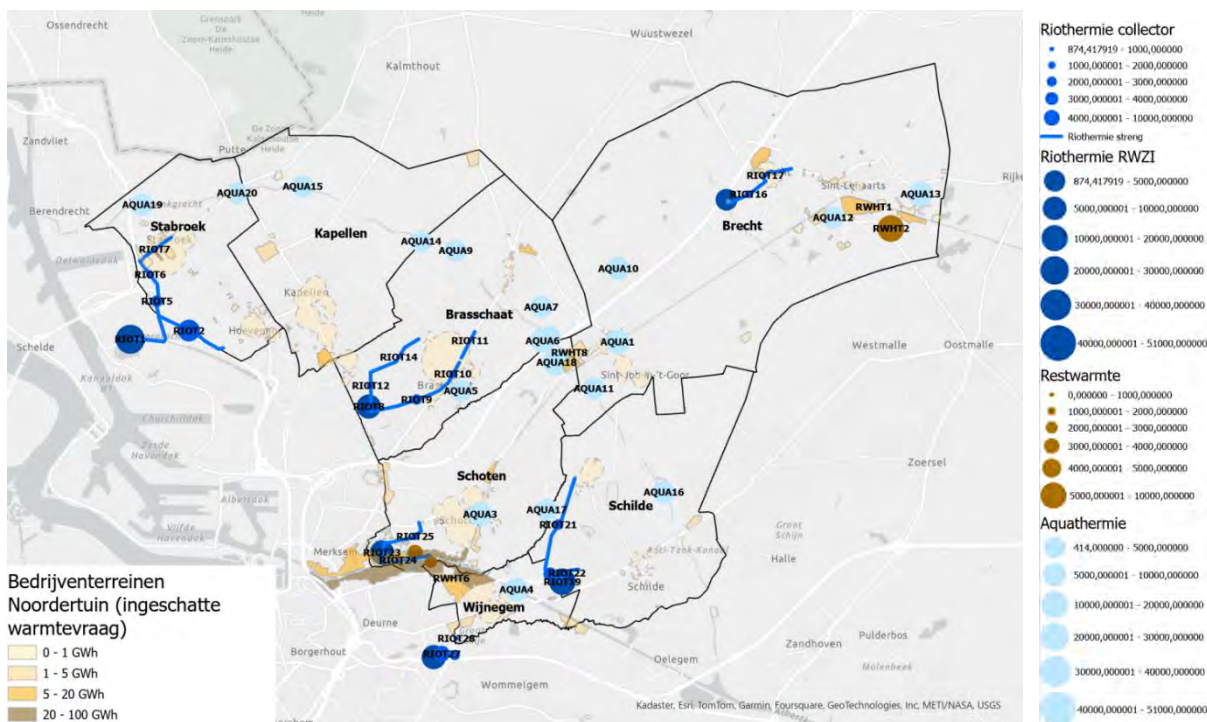


Figuur 29):

Gemeente	Industriezone
Brecht	Industriezone 4 D'Hoef
Schoten	Zone 1 – Industrielaan Zone 2 - Metropoolstraat
Wijnegem	Zone 1 – Den Hoek Zone 2 – Oud Sluis

Dit zijn ook de zones met de grootste warmte- en gasverbruiken. Daarnaast zijn er ook heel wat andere (kleinere) bedrijventerreinen aanwezig op het grondgebied van de 7 gemeenten. Kleinschalig bedrijventerreinen kennen dikwijls een **mix aan bedrijvigheid** bestaande uit bv logistiek, maakindustrie,

groot- en detailhandel, enz. Voor dergelijke bedrijventerreinen is maatwerk nodig om het optimale warmte en energieconcept te bepalen in functie van de aanwezige types bedrijven en opportuniteiten qua warmtebronnen. Onderstaande figuur geeft een overzicht van alle bedrijventerreinen en alle geïdentificeerde warmtebronnen.

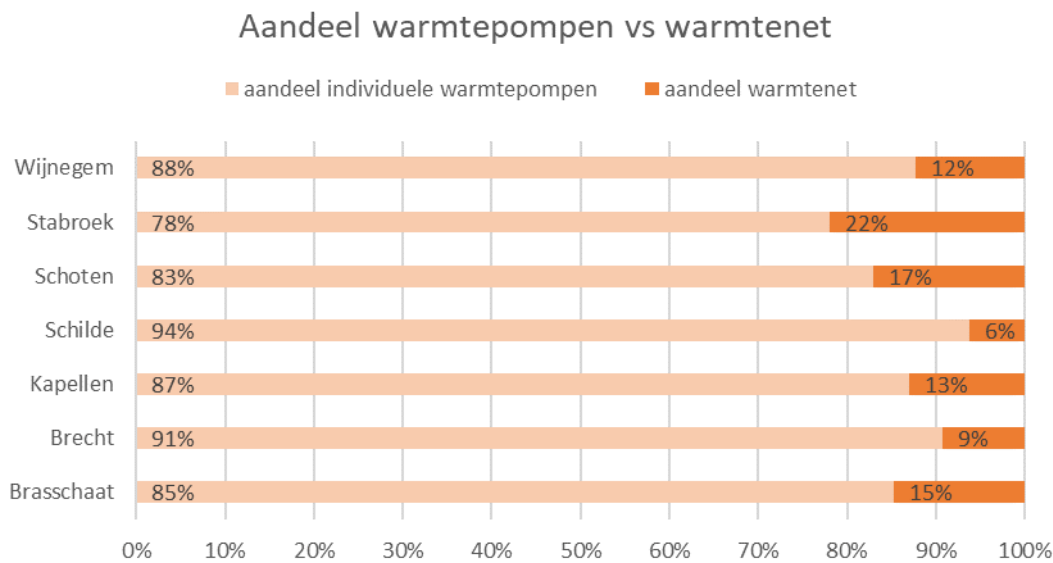


Figuur 56: overzicht bedrijventerreinen Noordertuin met aanwezige duurzame warmtebronnen.

4.3 Effecten

4.3.1 Het effect op de toekomstige energiemix in Noordertuin

Een belangrijk uitgangspunt bij de opmaak van het warmteplan is dat we in 2050 geen rol zien voor groen gas in de gebouwverwarming van residentiële en tertiaire gebouwen. Voor de industrie kan dit echter wel het geval zijn. Omdat de exacte inschatting van de elektrificatiegraad versus groen gasbehoefte buiten de scope van het warmteplan vallen, wordt de onderstaande analyse van de toekomstige energiemix in Noordertuin enkel gemaakt voor gebouwverwarming (en sanitair warm waterproductie), dus exclusief industrieel gasverbruik.



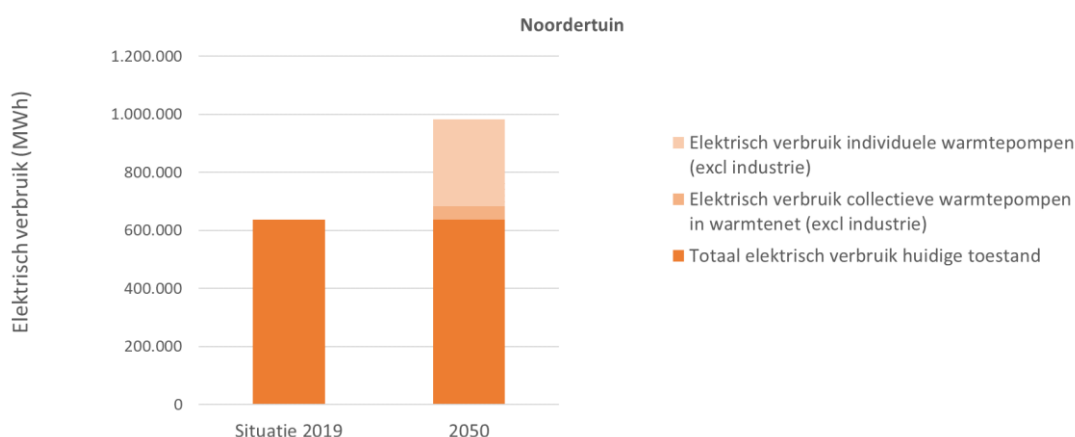
Figuur 57 Toekomstige aandeel van de warmtevraag per technologie. Excl. Industrie

Op basis van de warmtezoneringskaart en de toekomstige warmtevraag na renovatie, wordt ingeschat dat in 2050 afhankelijk van de gemeente tussen 78% en 94% van de warmtevraag voor residentiële en tertiaire gebouwen zal ingevuld worden via warmtepompen. De overige warmtevraag wordt ingevuld via lokale kleinschalige en grootschalige warmtenetten. Deze warmtenetten worden ook op hun beurt quasi volledig gevoed met grote warmtepompen.

De warmtetransitie kan dus niet los gezien worden van de grotere energietransitie-opgave. Door elektrificatie ontstaat een zogenaamde sectorkoppeling waarbij elektriciteit, verwarming, mobiliteit en industrieel verbruik integraal moeten bekeken worden.

4.3.2 Link met de ruimtelijke regionale energiestrategie

De impact op het elektriciteitsverbruik voor de toekomstige warmtevoorziening van **residentiële en tertiaire gebouwen** in de 7 gemeenten van Noordertuin in 2050 wordt ingeschat als een toename met **344 GWh**. Dit komt overeen met 54% extra tov het huidige elektriciteitsverbruik (huidig elektriciteitsverbruik via het distributienet in 2019). In het warmteplan is aangenomen dat er in elk geval voldoende elektriciteit op nationaal en internationaal niveau duurzaam kan worden opgewekt om de toename aan elektriciteitsvraag voor warmtepompen te compenseren.



Figuur 58 Inschatting extra elektriciteitsverbruik in Noordertuin als gevolg van de warmtetransitie tov constant gehouden elektriciteitsverbruik in 2019.

Energielandschap Noordertuin¹⁵ vormt de ruimtelijke regionale energiestrategie voor Brasschaat, Brecht, Kapellen, Schilde, Schoten, Stabroek en Wijnegem. Via het energielandschap zoeken de 7 gemeenten samen met de provincie naar maatregelen op maat om zowel energie te besparen als meer en groene energie op te wekken. Daarbij wordt erover gewaakt dat de opwekking en opslag van energie een kwalitatieve plek in onze ruimte krijgen. Via het rapport Ruimte en Energie¹⁶ werd een eerste inschatting gemaakt van de hoeveelheid hernieuwbare energie die lokaal/regionaal in Noordertuin kan opgewekt worden tegen 2030. Uit bijlage 2¹⁷ bij dit rapport blijkt dat via windenergie **442 GWh** aan hernieuwbare elektriciteit in de regio kan opgewekt worden. De extra elektriciteitsbehoefte voor duurzame gebouwverwarming kan dus in de regio zelf hernieuwbaar worden opgewekt.

Samen met de provincie gaan de betrokken gemeenten een concreet actieplan uitwerken en uitvoeren om de energietransitie te realiseren. Het warmtebeleidsplan dat per gemeente als een apart document bij het Regionaal Warmteplan is gevoegd, kadert hier in. Daarnaast kan ook in het actieplan rond hernieuwbare elektriciteit verder gebouwd worden op de cijfers en visie uit dit warmteplan, meer bepaald rond het aandeel warmtepompen en de toekomstige stijging van het elektriciteitsverbruik voor warmte. Aangezien dit extra elektriciteitsverbruik hoofdzakelijk in de winter optreedt, kan het interessant zijn om in het bredere plaatje

¹⁵ <https://www.provincieantwerpen.be/lokale-besturen/duurzame-gemeenten/begeleiding/energielandschappen/energielandschap-noordertuin.html>

¹⁶ https://www.provincieantwerpen.be/content/dam/provant/drem/dienst-ruimtelijke-planning/energielandschappen/Onderzoek_Ruimte_Energie_Eindrapport_juni2021.pdf.coredownload.pdf

¹⁷ https://www.provincieantwerpen.be/content/dam/provant/drem/dienst-ruimtelijke-planning/energielandschappen/Onderzoek_Ruimte_Energie_Eindrapport_bijlage2_pilootproject.pdf.coredownload.pdf

van het energielandschap na te gaan in welke mate de mix in hernieuwbare elektriciteitsproductie ook in staat is om seizoensvariatie in de elektriciteitsvraag op te vangen.



Figuur 59 Inschatting extra elektriciteitsverbruik per gemeente als gevolg van de warmtetransitie tov constant gehouden elektriciteitsverbruik in 2019

4.3.3 Status van deze warmtezoneringkaart

Het lokaal warmteplan waarvan de warmtezoneringkaart deel uitmaakt, is een beleidsplan dat door de gemeenteraad bekrachtigd wordt. Een lokaal warmteplan kan als leidraad gebruikt worden bij de motivatie van een vergunning. Ook bij de opmaak van een stedenbouwkundige verordening kan verwezen worden naar het lokaal warmteplan als beleidskader¹⁸. Net als ruimtelijke beleidsplannen hebben lokale warmteplannen op zich evenwel geen afdwingbaar karakter. In de warmtebeleids- en ontwikkelingsplannen (aparte documenten per gemeente) gaan we dieper in op het warmtebeleid dat de gemeente kan voeren en de bijhorende acties om de visie in juridische instrumenten te verankeren.

¹⁸ Bron : standpunt VVSG

https://www.vvsg.be/knowledgeitem_attachments/Netwerk%20Klimaat/Energieke%20Vrijdagen/20230616_EV_Grondgebruik_warmtenetten_juridisch_QA.pdf

Bijlage A – woordenlijst

Basislast bron	Warmtebron die gedurende het gehele jaar continu warmte produceert en daarmee het grootste gedeelte van de jaarlijkse warmtevraag afdekt. De resterende warmtevraag wordt afgedekt door een piek/backup installatie
BEO	Boorgat Energie Opslag. Een vorm van ondiepe geothermie waarbij warmte uit de ondergrond gehaald wordt via gesloten lussen in boorgaten om zo een warmtepomp te voeden
Energie taks shift	Het verplaatsen van taksen of heffingen van elektriciteit naar fossiele brandstoffen
Grootschalig warmtenet	Aaneengesloten warmtenet dat een volledige wijk kan verwarmen, waarbij 2.000 woningequivalenten als ondergrens voor een wijk gebruikt wordt in dit rapport
KWO	Koude Warmte Opslag. Een vorm van ondiepe geothermie waarbij warmte uit de ondergrond gehaald wordt via het oppompen en opnieuw injecteren van grondwater om zo een warmtepomp te voeden
Kleinschalig warmtenet	Warmtenet op basis van een lokale, duurzame warmtebron dat tot ongeveer 400 woningequivalenten kan bedienen. In 1 wijk kunnen verschillende kleinschalige warmtenetten naast elkaar bestaan
LEKP	Lokaal Energie en Klimaat Pact. Een pact tussen de Vlaamse overheid en lokale besturen in kader van de klimaatambities
Micro warmtenet	Warmtenet dat slechts enkele gebouwen of 1 enkele campus bedient
Natuurlijke momenten	Momenten waarop er een actie of investering gebeurt die kan gecombineerd worden met een energiemaatregel; bv vervanging dakdichting met plaatsen dakisolatie
RuRa kern	Kernen vormen aaneengesloten bebouwde zones met een bepaalde omvang, een minimaal aantal huishoudens binnen deze oppervlakte en/of een voldoende hoge dichtheid aan gebouwen. Deze werden bepaald in het Ruimterapport Vlaanderen volgens een algoritme op basis van een aantal ruimtelijke variabelen
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
Sleutelmomenten	Momenten waarop een opportuniteit ontstaat om over te schakelen naar fossielvrije verwarming; Indien deze niet aangegrepen worden, is het meerdere jaren lang niet meer mogelijk om over te stappen
TCO	'Total Cost of Ownership' of TCO, waarin zowel de investeringskosten, de jaarlijkse onderhoudskosten als de (variabele) energiekosten worden ingerekend over de verwachte levensduur
Weq	Woning equivalent; de jaarlijkse warmtevraag van een gemiddeld huishouden, in deze studie nemen we 10.000kWh

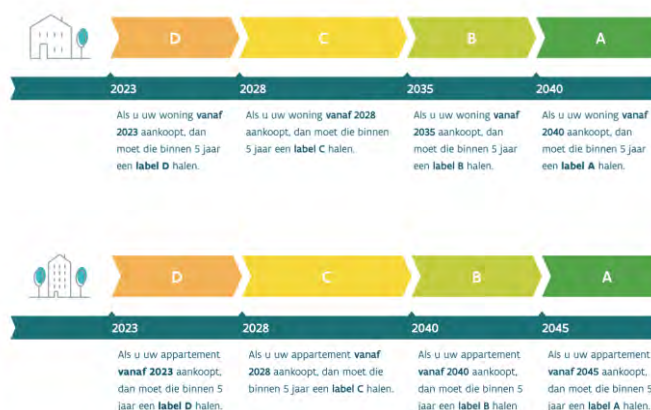
Bijlage B – De warmtetransitie in Vlaanderen

Eind 2019 keurde de Vlaamse Regering reeds een algemene Vlaamse Klimaatstrategie 2050¹⁹ goed. Daarin is het streefdoel opgenomen om de broeikasgasemissies van de niet-ETS sectoren (dit omvat naast de gebouwen ook nog de sectoren mobiliteit, landbouw en niet-ETS industrie) te reduceren met 85% tegen 2050 (ten opzichte van 2005), met de ambitie om zo snel mogelijk na 2050 te evolueren naar volledige klimaatneutraliteit.

De Vlaamse Klimaatstrategie 2050 stelt voor de gebouwen een reductie van de broeikasgasemissies met meer dan 80% voorop ten opzichte van vandaag. Voor de woongebouwen komt dit neer op een reductie met bijna 75%, terwijl voor de niet-woongebouwen naar koolstofneutraliteit gestreefd wordt tegen 2050.

Focus op het verbeteren van de energieprestaties van bestaande gebouwen

Bestaande **residentiële gebouwen** moeten uiterlijk in 2050 een vergelijkbaar energieprestatieniveau halen als nieuwbouwwoningen met vergunningsaanvraag in 2015. Deze langetermijndoelstelling betekent dat tegen 2050 het gemiddelde EPC-kengetal wordt verlaagd met 75%. Op de gehanteerde EPC-schalen met energielabels (A tot F), komt dit overeen met het label A (EPC-energiescore 100). Om dit te behalen moet op jaarbasis gemiddeld 3% van de bestaande woningen gerenoveerd worden tot het A-label. Deze langetermijndoelstelling stelt niet expliciet dat woongebouwen geen fossiele brandstoffen meer gebruiken in 2050. De focus ligt voorlopig op het energiezuiniger maken van de bestaande residentiële gebouwen.



Als instrument om de langetermijndoelstelling te bereiken heeft de Vlaamse overheid een **renovatieverplichting** ingevoerd voor residentiële gebouwen. Alle woningen en appartementen die vanaf 2023 zijn aangekocht, moeten verplicht gerenoveerd worden tot label D of beter binnen de 5 jaar na aankoop. Deze renovatieverplichting zal in de toekomst steeds strenger worden waarbij in geval van een toekomstige aankoop tot betere energielabels moet gerenoveerd worden. Een indicatief langetermijnpad werd hiervoor opgesteld.

Op 12 mei 2023 keurde de Vlaamse Regering een geactualiseerd Ontwerp Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030 goed. In dit geactualiseerde klimaatplan voegt de Vlaamse Regering een energienorm toe aan de minimale woningkwaliteitsnormen.

¹⁹ https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1658319019/VlaamseKlimaatstrategie2050_gqrltw.pdf

De minimale dakisolatienorm en de dubbelglasnorm maken ondertussen al deel uit van het woningkwaliteitsbeleid. Vanaf 2030 komt er ook een minimale EPC-norm, die geleidelijk aan verstrengt. Het aanscherpen van deze maatregel zal gefaseerd gebeuren met mijlpalen in 2030, (2035) en 2040.



Daarbij is er een onderscheid tussen enerzijds open en halfopen woningen en anderzijds rijhuizen en appartementen. Voor rijwoningen en appartementen is de norm strenger, omdat zij een kleiner warmteverliesoppervlakte hebben.






Voor **niet-residentieële gebouwen** legt de Vlaamse overheid expliciet 'koolstofneutraliteit' op, als langetermijndoelstelling 2050. Dat betekent dat deze gebouwen geen CO₂ uitstoten en geen fossiele brandstoffen meer gebruiken. Het is de strategie van de Vlaamse overheid om vanaf 2030 minimale eisen op leggen aan de te behalen energielabels, bepaald op basis van het gemeten aandeel hernieuwbare energie (%). Het EPC niet-residentieel label wordt dus op een volledig andere manier berekend dan voor residentieële gebouwen. De **minimale labelplicht** zal van toepassing zijn op alle niet-residentieële gebouwen. De langetermijndoelstelling (label A) voor niet-residentieële gebouwen betekent dan een aandeel hernieuwbare energie van 100%, waardoor deze gebouwen effectief geen fossiele brandstoffen meer gebruiken en hun volledige energiegebruik door hernieuwbare energiebronnen dekken.



Er zijn echter ook reeds bindende tussentijdse doelstellingen opgelegd voor alle niet-residentieële gebouwen:

- 2028: vanaf 1 januari 2028 moeten alle grote gebouweenheden van publieke gebouwen en overheidsgebouwen (behalve voor gemeenschapsonderwijs en gesubsidieerd onderwijs) over een geldig EPC NR beschikken, waaruit blijkt dat minimaal een label E behaald wordt, wat overeenkomt met een hernieuwbaar aandeel tussen 5 en 10%.
- 2030: vanaf 1 januari 2030 moet elke grote niet-residentieële eenheid over een geldig EPC NR beschikken, waaruit blijkt dat minimaal een label E behaald wordt, wat overeenkomt met een hernieuwbaar aandeel tussen 5 en 10%.

Afbouw van fossiele brandstoffen

Welk duurzaam verwarmingstoestel mag ik plaatsen vanaf 2022 ?					
	verwarmingsopties (!)	stookolieketel	aardgasketel	hybride warmtepomp (gas + elektriciteit)	warmtepomp
nieuwbouw 	in een grote nieuwe verkaveling, groot appartementsgebouw en groot woningbouwproject	⊘	⊘	⊘	✓
	in een straat zonder aardgas	⊘			✓
	in een straat met aardgas	⊘	✓!!	✓	✓
(!) : aansluiten op een warmtenet is ook een toekomstgerichte optie, maar niet overal toepasbaar. Een pelletcondensatieketel is nog toegestaan, maar wordt als tijdelijke optie gezien, en enkel als geen aardgasaansluiting mogelijk is, omdat houtverbranding leidt tot schadelijke luchtverontreiniging. (!!): vanaf 2025 wordt een aardgasaansluiting algemeen verboden bij nieuwbouw, zowel voor woongebouwen als voor niet-residentiële gebouwen.					
ingrijpende energetische renovatie 	in een straat zonder aardgas	⊘			✓
	in een straat met aardgas	⊘	✓	✓	✓
bestaand gebouw 	in een straat zonder aardgas	✓			✓
	in een straat met aardgas	⊘ (enkel een kleine herstelling is toegestaan)	✓	✓	✓

Naast de verplichtingen voor gebouwen om hun energiestaat te verbeteren, is het ook nodig om in te zetten op het uitfasen van fossiele brandstoffen. Vlaanderen voert daarbij vandaag een beleid om het stookoliegebruik af te bouwen. Stookolie is immers een van de meest vervuilende fossiele energiebronnen. Ongeveer 40% van de broeikasgasemissies van woningverwarming is afkomstig van het gebruik van stookolie. En dat, om slechts 16% van de woningen te verwarmen²⁰. Sinds 2022 mag er daarom in bepaalde gevallen geen stookolieketel meer geplaatst of vervangen worden. Het verbod op de vervanging van een stookolieketel in straten met een gasaansluiting, betekent dat heel wat mensen de komende jaren van verwarmingssysteem moeten veranderen. Dit is een uitgelezen kans om meteen over te schakelen op een duurzame warmtebron, al is dat niet verplicht.

Wat de afbouw van aardgas betreft, is er op dit moment enkel een beleid rond nieuwbouw. Sinds 1 januari 2023 is een individuele aardgasaansluiting verboden bij grote verkavelingen, groepswoonbouw en appartementen met telkens meer dan 5 woningen. Vanaf 2025 wordt een aardgasaansluiting algemeen verboden bij nieuwbouw. De verwachting is dat door de uitfasering van stookolie het aandeel gas in de gebouwverwarming nog zal stijgen. Nieuwe aardgasnetten worden echter niet meer aangelegd. Een kader voor de uitdienstneming of afbouw van bestaande gasnetten is er momenteel nog niet.

²⁰ <https://www.vlaanderen.be/nieuwe-verwarmingsinstallatie-kiezen/verbod-op-het-plaatsen-en-vervangen-van-stookolieketels>

Stimuleren van duurzame warmte

De Vlaamse overheid stimuleert de transitie naar duurzame verwarming vooral via premies. Zo is er via de Call Groene Warmte ondersteuning mogelijk voor de aanleg van warmtenetten en de bouw van installaties die restwarmte uitkoppelen / groene warmte produceren. Voor gebouweigenaars zijn er onder meer premies voor aansluiting op een warmtenet en de plaatsing van een warmtepomp.

Aangezien de mogelijkheden en meest kostenoptimale keuze voor duurzame verwarming sterk afhangen van de lokale context (bv is de dichtheid van de bebouwing voldoende om kostefficiënt een warmtenet aan te leggen? Zijn er voldoende lokale warmtebronnen?), stimuleert de Vlaamse overheid lokale besturen om lokale warmteplannen op te maken. Deze plannen moeten duidelijkheid verschaffen over de kostoptimale toekomstige warmtevoorziening per gebied in de gemeente.

Barrières

De grootste barrière vandaag voor de grootschalige verduurzaming van de warmtevoorziening van bestaande gebouwen is dat, ondanks alle steunmaatregelen, **de omschakeling van gas naar duurzame verwarming vandaag in de meeste gevallen niet tot een haalbare business case leidt**. Dit heeft te maken met de relatief goedkope prijs van aardgas. Dit wordt ook erkend door de EU die daarom vanaf 2027 een koolstoftaks oplegt voor gebouwverwarming (EU ETS II). Via EU ETS II zal er een koolstoftaks op het gebruik van aardgas en stookolie ingevoerd worden. De invoering van deze koolstoftaks zal de business case van duurzame warmte alvast licht verbeteren.

Vanuit de sector duurzame energie (ODE Vlaanderen) en de VVSG is er ook een pleidooi voor een taxshift om minder lasten te leggen in de elektriciteitsfactuur en deze te verschuiven naar fossiele energiedragers (aardgas en stookolie). Dit wordt door veel partijen in de sector gezien als een cruciaal element om de warmtetransitie te versnellen. De Vlaamse regering erkent dit en bekijkt hoe hier antwoord op kan geboden worden.

Ondersteuning lokale besturen

Het Lokaal Energie en Klimaatpact (LEKP) wordt gesloten tussen lokale besturen en de Vlaamse regering, beide partijen gaan dus een engagement aan om de voorgestelde doelstellingen te behalen. Van lokale besturen wordt er verwacht dat zij acties ondernemen die bijdragen aan het behalen van de doelstellingen. Ze dienen ook barrières of knelpunten te melden aan de Vlaamse Regering. De doelstellingen van het LEKP worden vastgelegd in 4 werven, daarnaast is de ondertekening van de gemeenten van het burgemeestersconvenant 2030 een essentiële voorwaarde.

Bijlage C – Cijfers

Bron: Provincie in cijfers

Tabel 5 Woongelegenheden naar bouwjaar

statistische sector	voor 1900	1900-1945	1946-1970	1971-2000	2001-2010	2011-2020	na 2021
Brasschaat: Vagevuurvelden (11008A00-)	0	155	271	461	185	311	9
Brasschaat: Brasschaat-Centrum (11008A01-)	32	328	355	472	110	183	7
Brasschaat: Zand - Heislag (11008A020)	9	247	365	1238	140	231	0
Brasschaat: Fortuinbeek (11008A03-)	0	195	321	209	56	14	6
Brasschaat: Kliniek (11008A04-)	0	207	318	543	92	276	6
Brasschaat: Park (11008A091)	0	0	0	0	0	0	0
Brasschaat: Neervelden (11008A0AA)	0	0	0	192	0	0	0
Brasschaat: Heuvels - Rietbeemden (11008A0BJ)	0	36	27	480	126	25	0
Brasschaat: Torenhof - Hof Ten Bos (11008A0PA)	0	7	0	36	5	19	7
Brasschaat: Middelkaart (11008A10-)	17	197	152	231	85	76	12
Brasschaat: Lage Kaart (11008A11-)	5	130	412	245	14	21	0
Brasschaat: Hoge Kaart (11008A12-)	0	96	147	164	27	43	6
Brasschaat: Eikelenberg (11008A19-)	0	26	9	54	9	0	0
Brasschaat: Driehoek (11008A20-)	8	86	249	708	37	49	0
Brasschaat: Bethanie (11008A21-)	0	236	234	277	88	52	9
Brasschaat: Mishagen (11008A22-)	0	0	11	18	7	8	0
Brasschaat: Het Leeg - Mikse Heide (11008A283)	0	5	17	76	0	0	0
Brasschaat: Niemand's Beemden (11008A29-)	0	0	0	0	0	0	0
Brasschaat: Maria-Ter-Heide (11008A30-)	16	204	256	220	68	65	11
Brasschaat: Molenheide (11008A31-)	7	70	83	242	66	39	8
Brasschaat: Bellenhof (11008A32-)	0	63	40	76	9	42	0
Brasschaat: Duren Tijd (11008A332)	0	0	45	165	15	7	0
Brasschaat: De Mik (11008A381)	0	16	13	11	76	0	0
Brasschaat: Groot Schietveld (11008A3MB)	0	0	39	142	26	7	0
Brasschaat: Kamp Van Brasschaat (11008A3PB)	0	17	9	17	17	30	6
Brasschaat: Mariaburg (11008A40-)	0	473	352	346	109	73	7
Brasschaat: Leenheide - Katerheide (11008A49-)	0	26	37	459	22	8	0
Brasschaat: Vriesdonk (11008A500)	0	134	236	98	11	62	0
Brasschaat: Ter Borch - Voshol (11008A510)	0	70	326	334	45	40	7
Brasschaat: Peerdsbos (11008A59-)	0	0	0	0	0	0	0
Brasschaat: Brasschaat - niet te lokaliseren (11008A59-)	0	0	0	0	0	0	0

statistische sector	voor 1900	1900-1945	1946-1970	1971-2000	2001-2010	2011-2020	na 2021
Brecht: Veerle - Verspreide Bewoning (11009B2P)	17	28	26	34	6	5	0
Brecht: Henxbroek-Kloosterakker-Vondel (11009E)	16	16	26	40	6	0	0
Brecht: Eester - Laboureur - Vogelzang (11009B18)	0	16	16	25	0	6	0
Brecht: De Houw - Galgevoort (11009B29-)	0	26	27	34	7	10	0
Brecht: Stapelheide - Nollekens (11009A0QC)	6	15	19	23	10	17	8
Brecht: Krekelberg (11009A38-)	8	0	13	17	0	0	0
Brecht: Overbroek (11009A30-)	12	28	64	52	21	17	0
Brecht: Nottebohm (11009A5PA)	0	7	0	0	21	8	0
Brecht: Heiken (11009B02-)	7	31	38	90	17	13	0
Brecht: Molenheiken (11009B08-)	6	35	63	91	25	9	0
Brecht: Groot En Klein Veerle (11009B20-)	0	50	86	106	25	28	0
Brecht: Horst - Schoordijk - Mereyt (11009A3PB)	7	15	24	61	29	7	0
Brecht: De Leeuwerik (11009B19-)	6	27	49	47	12	89	0
Brecht: Sint-Lenaarts-Centrum (11009B00-)	12	90	243	241	182	121	7
Brecht: Brecht-Centrum (11009A000)	21	115	262	330	171	320	20
Brecht: Brechtse Heide (11009A49-)	0	11	20	76	10	0	0
Brecht: Heiken (11009A01-)	0	13	39	33	38	28	0
Brecht: Pothoek (11009B01-)	6	19	28	198	26	14	6
Brecht: Sint-Job-In-'t Goor - Centrum (11009C00-)	0	34	47	277	63	77	0
Brecht: Hoek - Schom (11009A0PD)	6	14	32	208	40	32	14
Brecht: Het Veen (11009A20-)	0	38	169	318	100	73	0
Brecht: Leeuwerik (11009C01-)	0	57	247	434	196	366	32
Brecht: Sint-Job-In-'t Goor - Dorp-N (11009C03-)	0	47	187	427	236	222	13
Brecht: Kambeenheide (11009A21-)	0	13	128	226	94	52	0
Brecht: Koningsstoel (11009B032)	0	8	60	145	27	79	15
Brecht: Hoge Heide (11009A222)	0	17	134	481	145	66	7
Brecht: Zand (11009C020)	0	15	213	479	80	56	15
Brecht: Rommersheide - Lakven (11009A5AA)	0	12	81	485	190	132	14
Brecht: Hensel (11009A042)	0	0	32	131	19	44	5
Brecht: Kloosterveld-Verspr Bew (11009C090)	0	0	0	124	25	14	0
Brecht: Nieuwe Rommersheide (11009A3AB)	0	0	0	335	19	11	0
Brecht: Beekhoven (11009A02-)	0	0	5	6	0	0	0
Brecht: Brecht - niet te lokaliseren (11009ZZZZ)	0	0	0	0	0	0	0
Brecht: Christus-Koning (11009C08-)	0	0	0	32	0	0	0
Brecht: D'hoef (11009B2MA)	0	0	0	10	0	0	0
Brecht: De Merel (11009A281)	0	0	0	0	0	0	0
Brecht: De Ring (11009A0MC)	0	0	0	36	0	0	0
Brecht: Groot Schietveld (11009A59-)	0	0	0	0	0	0	0
Brecht: Papbos (11009A03-)	0	0	17	17	0	0	0
Brecht: Steeghoven (11009A0AD)	0	0	6	111	0	0	0
Brecht: Vraagheide (11009A29-)	0	0	0	0	0	0	0

statistische sector	voor 1900	1900-1945	1946-1970	1971-2000	2001-2010	2011-2020	na 2021
Kapellen: Kapellen-Centrum (11023A00-)	38	491	242	359	203	204	81
Kapellen: Beukenhof (11023A01-)	0	60	276	244	55	31	0
Kapellen: Essenhout - Zilveren Hoek (11023A02-)	6	63	150	638	79	57	0
Kapellen: Hoevense Baan (11023A03-)	17	372	351	369	51	35	5
Kapellen: Beaulieu (11023A04-)	0	213	79	68	17	28	0
Kapellen: Starrenhof (11023A050)	16	100	140	60	47	33	5
Kapellen: Dennenburg (11023A062)	0	20	41	388	16	10	0
Kapellen: Kapellen Verspr Bew -West (11023A08-)	0	19	20	13	9	22	0
Kapellen: Middelbeek (11023A091)	0	8	0	0	0	0	0
Kapellen: Putte-Centrum (11023A10-)	20	156	264	269	96	71	0
Kapellen: Ertbrand (11023A11-)	11	65	43	13	32	16	0
Kapellen: Putte-Oost (11023A122)	0	0	23	316	29	31	19
Kapellen: Rijmakersbos (11023A133)	0	7	32	88	9	13	0
Kapellen: Ertbrand - Fort (11023A191)	0	8	33	41	6	0	0
Kapellen: Kapellenbos-Centrum (11023A200)	0	186	189	342	52	49	15
Kapellen: Golf (11023A212)	0	7	46	125	27	11	0
Kapellen: Wolvebos (11023A280)	0	13	16	92	9	9	0
Kapellen: Schietveld (11023A291)	0	0	15	29	13	9	0
Kapellen: Zilverenhoek (11023B30-)	0	126	232	156	24	23	0
Kapellen: Hazeldonk (11023B31-)	6	94	75	249	26	63	15
Kapellen: De Sterre (11023B32-)	0	35	365	259	25	17	0
Kapellen: Klein Heiken (11023B330)	8	90	263	383	53	95	21
Kapellen: Vloeiende (11023B391)	6	5	8	20	14	6	0
Kapellen: Hoogboom (11023B40-)	0	114	168	257	127	116	17
Kapellen: Verloren Hoek - Bunge (11023B49-)	12	16	33	108	10	8	0
Kapellen: Kapellen - niet te lokaliseren (11023ZZZ)	0	0	0	0	0	0	0

Schilde: Schilde-Dorp (11039A00-)	20	114	193	168	56	57	5
Schilde: Lindenhoek (11039A010)	10	132	295	365	134	138	11
Schilde: Schilde-Centrum-Turnhoutsebaan (11039A020)	5	134	152	198	57	98	7
Schilde: De Rest (11039A03-)	0	9	128	74	27	42	0
Schilde: Picardie (11039A04-)	7	34	154	266	48	58	20
Schilde: Schildehof - Spreuwenberg (11039A081)	8	14	56	144	39	31	0
Schilde: Het Moer (11039A09-)	0	0	6	43	14	0	0
Schilde: Bergen-Zuid (11039A10-)	0	45	226	196	41	52	0
Schilde: Bergen-Noord (11039A11-)	0	16	139	100	34	12	0
Schilde: De Loock (11039A122)	0	7	19	130	11	19	0
Schilde: Den Driehoek-Noord (11039A20-)	0	17	43	89	6	18	0
Schilde: Kleine Waterstr -Schildestrand (11039A21)	0	5	120	251	24	16	0
Schilde: Steijnhoeven (11039A22-)	0	0	119	348	49	42	17
Schilde: Heidemolen (11039A23-)	0	10	97	115	74	57	8
Schilde: Den Driehoek-Zuid (11039A28-)	0	0	0	53	8	0	0
Schilde: Kouwenberg (11039A29-)	0	0	9	16	8	7	0
Schilde: 's Gravenwezel-Centrum (11039B000)	27	130	178	163	121	178	9
Schilde: Hertebos (11039B01-)	6	25	302	283	29	61	0
Schilde: Hoge Haar (11039B02-)	0	0	94	264	30	17	0
Schilde: Zonnebos (11039B032)	0	0	36	173	0	0	0
Schilde: 's Gravenwezel-Verspr Bew Zuid-West (11039B04)	0	0	0	132	0	7	0
Schilde: Oudaan - Lage Haar (11039B091)	6	14	17	9	0	0	0
Schilde: Belmont (11039B10-)	0	0	134	137	60	47	0
Schilde: Hof Ter Linden - De Zetten (11039B19-)	0	5	31	124	14	9	0
Schilde: Schilde - niet te lokaliseren (11039ZZZ)	0	0	0	0	0	0	0

statistische sector	voor 1900	1900-1945	1946-1970	1971-2000	2001-2010	2011-2020	na 2021
Schoten: Schoten-Centrum (11040A00-)	46	250	533	289	223	77	6
Schoten: Schoten-Centrum-Zuid (11040A01-)	34	178	273	180	43	23	0
Schoten: Schoten-Centrum Zuidwest (11040A02-)	5	122	370	158	14	33	0
Schoten: Borgeind (11040A03-)	16	226	208	773	184	62	6
Schoten: Heikant (11040A040)	8	471	199	123	93	88	8
Schoten: Bloemendaal (11040A050)	0	72	377	129	29	31	9
Schoten: Kleinveld (11040A060)	10	263	323	492	47	29	0
Schoten: Braam (11040A072)	0	27	32	33	34	12	0
Schoten: Gemeentelijk Domein (11040A091)	0	0	0	0	0	0	0
Schoten: De List (11040A0AA)	0	0	6	244	22	7	0
Schoten: Verbindingsgebied Amero - Vordenstein	8	0	20	89	8	0	0
Schoten: Donk (11040A10-)	10	430	445	199	55	79	0
Schoten: Schotenhof (11040A11-)	0	130	231	250	69	28	0
Schoten: Wetschot (11040A12-)	0	0	93	139	0	0	0
Schoten: Berkenrode (11040A13-)	0	5	250	91	6	12	0
Schoten: Koningshof (11040A14-)	0	76	285	245	44	38	19
Schoten: Petappeltoren (11040A182)	0	0	0	156	10	10	0
Schoten: Sepenburg (11040A191)	0	0	0	10	0	0	0
Schoten: Deuzeld (11040A201)	0	244	423	330	34	21	17
Schoten: Withof (11040A211)	0	0	173	426	25	19	0
Schoten: Winkelstap (11040A222)	0	0	164	33	12	0	0
Schoten: Kruiningen (11040A232)	31	48	24	65	0	41	0
Schoten: Voorschoten (11040A242)	0	0	119	213	11	60	0
Schoten: Boekenborg (11040A253)	0	356	200	55	22	12	18
Schoten: Albertkanaal-Noord (11040A27-)	37	28	8	0	0	190	0
Schoten: Calesberg (11040A291)	11	0	0	0	5	98	0
Schoten: Elshout (11040A30-)	0	84	196	218	18	52	0
Schoten: Laarsebeek (11040A312)	0	0	9	12	0	10	0
Schoten: Kromven (11040A322)	0	0	42	72	9	20	0
Schoten: Botermelk (11040A381)	9	0	0	40	8	7	0
Schoten: Zeurt (11040A391)	0	0	32	108	28	15	0
Schoten: Heidebad (11040A40-)	5	15	100	52	26	27	0
Schoten: Sas 6 (11040A410)	0	0	59	37	16	14	0
Schoten: Elshoutheide (11040A480)	0	0	0	0	0	0	0
Schoten: St Jobsebaan - Zwan (11040A490)	0	0	0	0	0	0	0
Schoten: Kleine Bareel (11040A50-)	0	0	8	0	0	0	0
Schoten: Albertkanaal-Zuid (11040A67-)	0	20	9	0	0	0	0
Schoten: Schoten - niet te lokaliseren (11040ZZZ)	0	0	0	0	0	0	0

statistische sector	voor 1900	1900-1945	1946-1970	1971-2000	2001-2010	2011-2020	na 2021
Stabroek: Achterhoek (1104411PQ)	0	0	0	0	0	0	0
Stabroek: Stabroek-Centrum-West (11044A001)	69	187	161	547	137	233	11
Stabroek: Lassenhof - Hoogeind (11044A010)	13	22	15	15	0	11	0
Stabroek: 's Hertogendijk (11044A02-)	0	17	14	31	31	37	0
Stabroek: Stabroek-Centrum-Oost (11044A032)	94	150	177	276	165	146	12
Stabroek: Hazepad (11044A042)	0	0	0	585	78	13	0
Stabroek: Fort (11044A0PN)	0	5	25	92	13	5	0
Stabroek: Putte - Driehoek (11044A10-)	54	108	178	161	59	83	0
Stabroek: Plantijn (11044A112)	0	0	5	253	27	16	0
Stabroek: Ravenhof (11044A191)	0	0	9	0	0	0	0
Stabroek: Galgeveld - Waterstraat (11044A21-)	33	57	89	97	11	37	8
Stabroek: Hoevenen-Centrum (11044B001)	45	211	252	162	98	95	0
Stabroek: Witven (11044B012)	0	51	103	282	30	11	0
Stabroek: Krekelberg (11044B022)	0	10	73	1722	135	50	12
Stabroek: Polders (11044B091)	0	0	0	61	0	0	0
Stabroek: Krekelbergstraat - Hoge Weg (11044B1)	0	23	49	60	35	17	0
Stabroek: Hogeweg - 's Hertogendijk (11044B11-)	6	5	105	26	29	8	0
Stabroek: Ettenhovense Polder - Verspreide Bewo	0	11	5	30	0	0	0
Stabroek: Stabroek - niet te lokaliseren (11044ZZZ)	0	0	0	0	0	0	0

statistische sector	voor 1900	1900-1945	1946-1970	1971-2000	2001-2010	2011-2020	na 2021
Wijnegem: Wijnegem-Centrum-Noord (11050A00)	83	434	290	284	54	433	10
Wijnegem: Wijnegem-Centrum-Zuid (11050A01-)	30	128	302	199	49	53	0
Wijnegem: Koolsveld (11050A02-)	0	17	123	161	143	103	0
Wijnegem: Ruggeveld (11050A03-)	0	50	186	292	49	53	0
Wijnegem: Zevenbunder (11050A04-)	8	133	200	48	0	9	5
Wijnegem: Fort (11050A052)	0	0	0	39	28	0	0
Wijnegem: Den Hoek (11050A073)	0	0	8	5	0	0	0
Wijnegem: Wijnegem Hof (11050A08-)	0	0	0	0	0	0	0
Wijnegem: Ertbrugge (11050A091)	0	0	9	0	0	0	0
Wijnegem: Stokerij (11050A100)	21	105	45	71	37	7	5
Wijnegem: Molenheide (11050A110)	0	17	67	95	0	11	20
Wijnegem: Verbrande Hof (11050A19-)	12	23	29	22	19	0	0
Wijnegem: Dorenbos (11050A274)	0	29	36	47	0	0	0
Wijnegem: Wijnegem - niet te lokaliseren (11050A274)	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 6 Totaal aantal wooneenheden en aandeel appartementen

statistische sector	aantal wooneenheden	Percentage appartementen
Brasschaat: Vagevuurvelden (11008A00-)	1393	69%
Brasschaat: Brasschaat-Centrum (11008A01-)	1486	60%
Brasschaat: Zand - Heislag (11008A020)	2204	57%
Brasschaat: Fortuinbeek (11008A03-)	804	9%
Brasschaat: Kliniek (11008A04-)	1445	42%
Brasschaat: Park (11008A091)	5	0%
Brasschaat: Neervelden (11008A0AA)	195	0%
Brasschaat: Heuvels - Rietbeemden (11008A0BJ)	703	42%
Brasschaat: Torenhof - Hof Ten Bos (11008A0PA)	81	20%
Brasschaat: Middelkaart (11008A10-)	769	32%
Brasschaat: Lage Kaart (11008A11-)	826	5%
Brasschaat: Hoge Kaart (11008A12-)	484	6%
Brasschaat: Eikelenberg (11008A19-)	104	0%
Brasschaat: Driehoek (11008A20-)	1136	33%
Brasschaat: Bethanie (11008A21-)	895	5%
Brasschaat: Mishagen (11008A22-)	49	0%
Brasschaat: Het Leeg - Mikse Heide (11008A283)	86	78%
Brasschaat: Niemand's Beemden (11008A29-)	0	0%
Brasschaat: Maria-Ter-Heide (11008A30-)	838	37%
Brasschaat: Molenheide (11008A31-)	516	44%
Brasschaat: Bellenhof (11008A32-)	231	52%
Brasschaat: Duren Tijd (11008A332)	237	0%
Brasschaat: De Mik (11008A381)	120	60%
Brasschaat: Groot Schietveld (11008A3MB)	212	7%
Brasschaat: Kamp Van Brasschaat (11008A3PB)	74	0%
Brasschaat: Mariaburg (11008A40-)	1357	21%
Brasschaat: Leenheide - Katerheide (11008A49-)	551	0%
Brasschaat: Vriesdonk (11008A500)	544	15%
Brasschaat: Ter Borch - Voshol (11008A510)	818	16%
Brasschaat: Peerdsbos (11008A59-)	6	0%
Brasschaat: Brasschaat - niet te lokaliseren (11008A59-)	0	0%

statistische sector	aantal wooneenheden	Percentage appartementen
Brecht: Brecht - niet te lokaliseren (11009ZZZZ)	0	0%
Brecht: Brechtse Heide (11009A49-)	115	0%
Brecht: Hensel (11009A042)	230	0%
Brecht: Het Veen (11009A20-)	666	0%
Brecht: Hoge Heide (11009A222)	838	0%
Brecht: Horst - Schoordijk - Mereyt (11009A3PB)	142	0%
Brecht: Overbroek (11009A30-)	193	0%
Brecht: Veerle - Verspreide Bewoning (11009B2PA)	111	0%
Brecht: Sint-Job-In-'t Goor - Dorp-N (11009C03-)	1140	51%
Brecht: Brecht-Centrum (11009A000)	1239	43%
Brecht: Leeuwerik (11009C01-)	1337	31%
Brecht: Sint-Lenaarts-Centrum (11009B00-)	892	37%
Brecht: Sint-Job-In-'t Goor - Centrum (11009C00-)	504	44%
Brecht: Hoek - Schom (11009A0PD)	345	25%
Brecht: Kambeenheide (11009A21-)	512	12%
Brecht: Heiken (11009A01-)	152	36%
Brecht: Heiken (11009B02-)	193	24%
Brecht: De Leeuwerik (11009B19-)	230	12%
Brecht: Zand (11009C020)	851	3%
Brecht: Koningsstoel (11009B032)	334	5%
Brecht: Molenheiken (11009B08-)	230	7%
Brecht: Pothoek (11009B01-)	296	4%
Brecht: Groot En Klein Veerle (11009B20-)	298	3%
Brecht: Kloosterveld-Verspr Bew (11009C090)	159	4%
Brecht: Stapelheide - Nollekens (11009A0QC)	88	7%
Brecht: Beekhoven (11009A02-)	17	0%
Brecht: Christus-Koning (11009C08-)	40	0%
Brecht: D'hoef (11009B2MA)	6	0%
Brecht: De Houw - Galgevoort (11009B29-)	106	0%
Brecht: De Merel (11009A281)	0	0%
Brecht: De Ring (11009A0MC)	40	0%
Brecht: Eester - Laboureur - Vogelzang (11009B18)	69	0%
Brecht: Groot Schietveld (11009A59-)	0	0%
Brecht: Henxbroek-Kloosterakker-Vondel (11009E)	107	0%
Brecht: Krekelberg (11009A38-)	42	0%
Brecht: Nieuwe Rommersheide (11009A3AB)	345	0%
Brecht: Nottebohm (11009A5PA)	42	0%
Brecht: Papbos (11009A03-)	41	0%
Brecht: Rommersheide - Lakven (11009A5AA)	784	0%
Brecht: Steeghoven (11009A0AD)	121	0%
Brecht: Vraagheide (11009A29-)	6	0%

statistische sector	aantal wooneenheden	Percentage appartementen
Kapellen: Kapellen-Centrum (11023A00-)	1619	50%
Kapellen: Beukenhof (11023A01-)	659	18%
Kapellen: Essenhout - Zilveren Hoek (11023A02-)	992	45%
Kapellen: Hoevense Baan (11023A03-)	1198	24%
Kapellen: Beaulieu (11023A04-)	411	20%
Kapellen: Starrenhof (11023A050)	397	21%
Kapellen: Dennenburg (11023A062)	478	12%
Kapellen: Kapellen Verspr Bew -West (11023A08-)	72	39%
Kapellen: Middelbeek (11023A091)	12	0%
Kapellen: Putte-Centrum (11023A10-)	867	24%
Kapellen: Ertbrand (11023A11-)	184	11%
Kapellen: Putte-Oost (11023A122)	416	0%
Kapellen: Rijmakersbos (11023A133)	148	0%
Kapellen: Ertbrand - Fort (11023A191)	85	0%
Kapellen: Kapellenbos-Centrum (11023A200)	832	3%
Kapellen: Golf (11023A212)	214	0%
Kapellen: Wolvebos (11023A280)	137	0%
Kapellen: Schietveld (11023A291)	63	0%
Kapellen: Zilverenhoek (11023B30-)	566	24%
Kapellen: Hazeldonk (11023B31-)	529	46%
Kapellen: De Sterre (11023B32-)	706	8%
Kapellen: Klein Heiken (11023B330)	913	30%
Kapellen: Vloeiende (11023B391)	59	0%
Kapellen: Hoogboom (11023B40-)	794	19%
Kapellen: Verloren Hoek - Bunge (11023B49-)	183	0%
Kapellen: Kapellen - niet te lokaliseren (11023ZZZ)	0	0%

statistische sector	aantal wooneenheden	Percentage appartementen
Schilde: Schilde-Dorp (11039A00-)	609	23%
Schilde: Lindenhoek (11039A010)	1082	27%
Schilde: Schilde-Centrum-Turnhoutsebaan (11039A02-)	654	47%
Schilde: De Rest (11039A03-)	281	17%
Schilde: Picardie (11039A04-)	572	17%
Schilde: Schildehof - Spreeuwenberg (11039A081-)	249	0%
Schilde: Het Moer (11039A09-)	52	0%
Schilde: Bergen-Zuid (11039A10-)	557	14%
Schilde: Bergen-Noord (11039A11-)	301	10%
Schilde: De Loock (11039A122)	185	6%
Schilde: Den Drijhoek-Noord (11039A20-)	171	8%
Schilde: Kleine Waterstr -Schildestrand (11039A21-)	305	0%
Schilde: Steijnhoeven (11039A22-)	577	2%
Schilde: Heidemolen (11039A23-)	269	0%
Schilde: Den Drijhoek-Zuid (11039A28-)	65	0%
Schilde: Kouwenberg (11039A29-)	34	0%
Schilde: 's Gravenwezel-Centrum (11039B000)	795	48%
Schilde: Hertebos (11039B01-)	708	7%
Schilde: Hoge Haar (11039B02-)	407	0%
Schilde: Zonnebos (11039B032)	217	0%
Schilde: 's Gravenwezel-Verspr Bew Zuid-West (11039B033)	141	0%
Schilde: Oudaan - Lage Haar (11039B091)	31	0%
Schilde: Bellemont (11039B10-)	375	0%
Schilde: Hof Ter Linden - De Zetten (11039B19-)	190	3%
Schilde: Schilde - niet te lokaliseren (11039ZZZZ)	0	0%

statistische sector	aantal wooneenheden	Percentage appartementen
Schoten: Schoten-Centrum (11040A00-)	1421	57%
Schoten: Schoten-Centrum-Zuid (11040A01-)	730	20%
Schoten: Schoten-Centrum Zuidwest (11040A02-)	703	26%
Schoten: Borgeind (11040A03-)	1471	71%
Schoten: Heikant (11040A040)	979	21%
Schoten: Bloemendaal (11040A050)	650	12%
Schoten: Kleinveld (11040A060)	1163	40%
Schoten: Braam (11040A072)	133	44%
Schoten: Gemeentelijk Domein (11040A091)	0	0%
Schoten: De List (11040A0AA)	278	19%
Schoten: Verbindingsgebied Amero - Vordenstein	127	0%
Schoten: Donk (11040A10-)	1203	29%
Schoten: Schotenhof (11040A11-)	710	15%
Schoten: Wetschot (11040A12-)	232	5%
Schoten: Berkenrode (11040A13-)	369	2%
Schoten: Koningshof (11040A14-)	706	3%
Schoten: Petappeltoren (11040A182)	179	0%
Schoten: Sepenburg (11040A191)	16	0%
Schoten: Deuzeld (11040A201)	1071	57%
Schoten: Withof (11040A211)	645	44%
Schoten: Winkelstap (11040A222)	208	17%
Schoten: Kruiningen (11040A232)	210	45%
Schoten: Voorschoten (11040A242)	404	49%
Schoten: Boekenborg (11040A253)	660	23%
Schoten: Albertkanaal-Noord (11040A27-)	262	72%
Schoten: Calesberg (11040A291)	116	91%
Schoten: Elshout (11040A30-)	557	0%
Schoten: Laarsebeek (11040A312)	37	0%
Schoten: Kromven (11040A322)	145	23%
Schoten: Botermelk (11040A381)	66	11%
Schoten: Zeurt (11040A391)	189	0%
Schoten: Heidebad (11040A40-)	220	0%
Schoten: Sas 6 (11040A410)	120	0%
Schoten: Elshoutheide (11040A480)	6	0%
Schoten: St Jobsebaan - Zwan (11040A490)	0	0%
Schoten: Kleine Bareel (11040A50-)	12	0%
Schoten: Albertkanaal-Zuid (11040A67-)	30	0%
Schoten: Schoten - niet te lokaliseren (11040ZZZ)	0	0%

statistische sector	aantal wooneenheden	Percentage appartementen
Stabroek: Achterhoek (1104411PQ)	0	0%
Stabroek: Stabroek-Centrum-West (11044A001)	1340	48%
Stabroek: Lassenhof - Hoogeind (11044A010)	77	0%
Stabroek: 's Hertogendijk (11044A02-)	138	30%
Stabroek: Stabroek-Centrum-Oost (11044A032)	1018	22%
Stabroek: Hazepad (11044A042)	678	21%
Stabroek: Fort (11044A0PN)	137	0%
Stabroek: Putte - Driehoek (11044A10-)	636	22%
Stabroek: Plantijn (11044A112)	301	16%
Stabroek: Ravenhof (11044A191)	14	0%
Stabroek: Galgeveld - Waterstraat (11044A21-)	332	2%
Stabroek: Hoevenen-Centrum (11044B001)	859	36%
Stabroek: Witven (11044B012)	480	18%
Stabroek: Krekelberg (11044B022)	1999	43%
Stabroek: Polders (11044B091)	73	0%
Stabroek: Krekelbergstraat - Hoge Weg (11044B10-)	186	0%
Stabroek: Hogeweg - 's Hertogendijk (11044B11-)	180	0%
Stabroek: Ettenhovense Polder - Verspreide Bewo.	55	0%
Stabroek: Stabroek - niet te lokaliseren (11044ZZZ)	0	0%

statistische sector	aantal wooneenheden	Percentage appartementen
Wijnegem: Wijnegem-Centrum-Noord (11050A001)	1585	41%
Wijnegem: Wijnegem-Centrum-Zuid (11050A01-)	757	51%
Wijnegem: Koolsveld (11050A02-)	551	25%
Wijnegem: Ruggeveld (11050A03-)	633	38%
Wijnegem: Zevenbunder (11050A04-)	405	32%
Wijnegem: Fort (11050A052)	71	0%
Wijnegem: Den Hoek (11050A073)	13	0%
Wijnegem: Wijnegem Hof (11050A08-)	0	0%
Wijnegem: Ertbrugge (11050A091)	12	0%
Wijnegem: Stokerij (11050A100)	288	35%
Wijnegem: Molenheide (11050A110)	214	17%
Wijnegem: Verbrande Hof (11050A19-)	108	42%
Wijnegem: Dorenbos (11050A274)	117	10%
Wijnegem: Wijnegem - niet te lokaliseren (11050ZZZ)	0	0%

Bijlage D – Model en aannames

D.1 Model voor de opmaak van de warmtezonering

Voor de berekening van de TCO van de verschillende warmteconcepten werd gebruik gemaakt van een WarmteTransitiemodel ontwikkeld door Arcadis. Dit model rekent de verschillende warmte-opties door op gebouwniveau. Op basis van kadasterdata wordt per residentieel gebouw een inschatting gemaakt van de warmtevraag, gebaseerd op gebouwtype (vrijstaande woningen, rijwoningen, appartementen) en bouwjaar. Aan de hand van data uit de Warmtekaart 2019 en Fluvius open data worden deze verbruiken per gebouw vervolgens gekalibreerd. Op deze manier wordt ook een inschatting van de tertiaire warmtevragen bekomen.

Tabel 7 Overzicht gebruikte correctiefactoren op warmtevraag uit 'Warmtekaart 2019'

Gemeente	Statistische sector	Correctie data 'Warmtekaart 2019'
Brasschaat	A49-	98%
	A12-	95%
	A332	92%
	A0BJ	86%
Brecht	A29-	40%
	B01-	90%
	B032	85%
	A30-	80%
	A01-	85%
	A222	90%
	A59-	50%
	A5AA	80%
	A3AB	90%
	C020	95%
Kapellen	A02-	41%
	A03-	39%
	A01-	50%
	A10-	45%
	A04-	46%
	A11-	43%
	A00-	48%
	A091	88%
	B32-	98%
	A191	70%
	A122	46%
	A133	56%
	A280	55%
	A200	66%
	A050	54%
	A08-	70%
	A212	80%
	B330	95%
	B40-	94%
	A062	57%
	A02-	41%
	A03-	39%
	A01-	50%
	A10-	45%
	A04-	46%
	A11-	43%

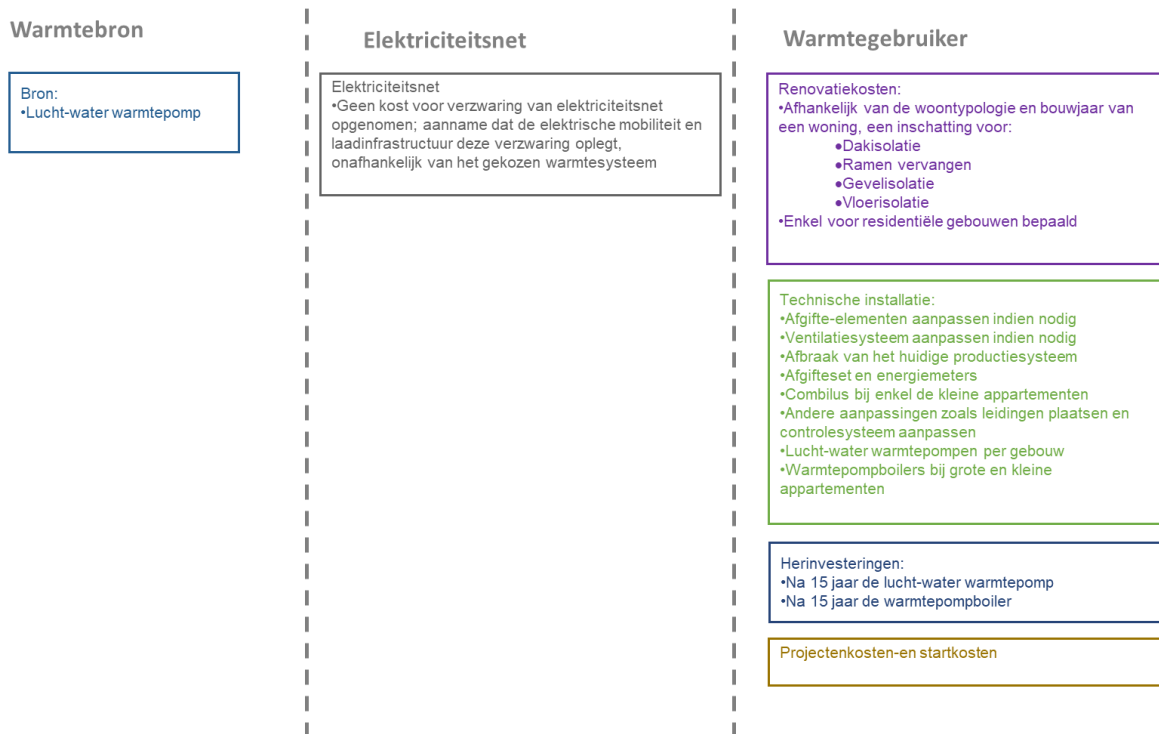
	A00-	48%
	A091	88%
	B32-	98%
	A191	70%
Schilde	A21-	68%
	B02-	95%
	A22-	92%
	A04-	95%
	A23-	70%
Schoten	A01-	88%
Stabroek	A02-	55%
	A21-	45%
	B091	50%
	B19-	80%
	A042	40%
	A10-	40%
	A010	53%
	B001	42%
	B11-	48%
	B100	47%
	B022	37%
	B012	43%
	A112	46%
	A032	44%
	A001	77%
	A02-	55%
	A21-	45%
	B091	50%
	B19-	80%
	A042	40%
	A10-	40%
	A010	53%

In functie van het warmteconcept wordt een inschatting gemaakt van de renovatiekost en warmtevraagreductie om de residentiële gebouwen transitiegereed te maken. De warmtevraag voor residentiële gebouwen die gebruikt wordt in de TCO-berekening, is dus niet de huidige vraag, maar de vraag na renovatie/transitiegereed maken van de gebouwen. Voor tertiaire gebouwen wordt geen bijkomende isolatie-inspanning meegenomen. Voor alle residentiële en tertiaire gebouwen wordt ook een inschatting gemaakt van de kosten aan technische installaties in de gebouwen gelinkt aan de 2 warmteconcepten (warmtenetten vs individuele warmtepompen).

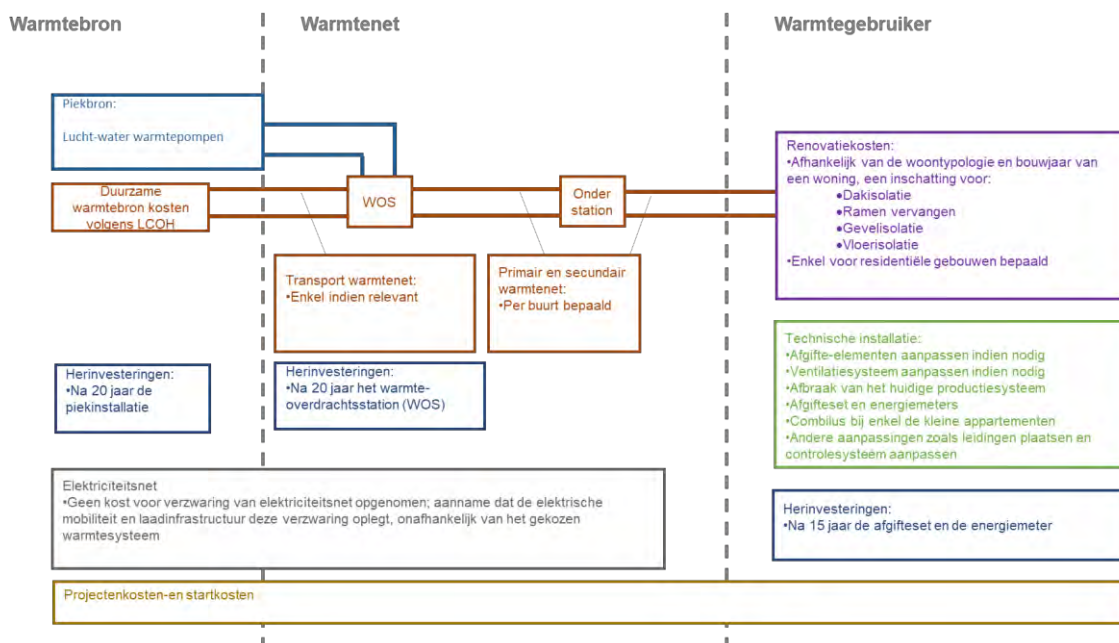
Aan de netzijde wordt een inschatting gemaakt van de CAPEX en OPEX horende bij een warmtenetoplossing per doorgerekende wijk. Bijkomende kosten voor aanpassingen aan het elektriciteitsnet worden niet apart begroot. Deze kosten voor versterking van het elektriciteitsnet zijn immers vooral gedreven door plaatsing van PV -systemen en vooral elektrische mobiliteit.

Voor elke warmtebron wordt ook een inschatting gemaakt van het vermogen van elke warmtebron (na de warmtepomp) en werd eveneens een Levelized Cost of Heat (LCOH) bepaald bij verschillende temperatuursregimes. Deze levelized cost of heat omvat zowel CAPEX als OPEX over een afschrijfftermijn van 15 jaar, uitgedrukt per geleverde MWh. Het is dus de totale kost om warmte te produceren aan de bron, per afgenomen eenheid.

Onderstaande figuren geven een schematisch overzicht hoe de verschillende kosten componenten zijn opgenomen in het model.



Figuur 60 Uitgangspunten Warmte Transitie Model voor voorkeursoplossing individuele warmtepompen



Figuur 61 Uitgangspunten Warmte Transitie Model voor voorkeursoplossing warmtenetten

Tabel 8 Overzicht gebruikte Levelized Cost of Heat (LCOH) voor de verschillende duurzame warmtebronnen in het onderzoeksgebied

TypeBron	BronID	Naam	Gemeente	Geïnst. therm. output-vermogen [kW]	Warmte-productie_40 [MWh/jaar]	Warmte-productie_55 [MWh/jaar]	Warmte-productie_70 [MWh/jaar]	LCOH_40	LCOH_55	LCOH_70
Aquathermie	AQUA1	Dessel-Turnhout-Schoten	Brecht	7300	33989	33989	33989	€ 77,37	€ 88,57	€ 98,80
Aquathermie	AQUA2	Albertkanaal - noordoever	Schoten	9360	43580	43580	43580	€ 75,58	€ 86,81	€ 97,08
Aquathermie	AQUA3	Dessel-Turnhout-Schoten	Schoten	6570	30590	30590	30590	€ 77,66	€ 88,85	€ 99,08
Aquathermie	AQUA4	Albertkanaal - zuidoever	Wijnegem	6240	29053	29053	29053	€ 76,59	€ 87,83	€ 98,10
Aquathermie	AQUA5	Kasteel	Brasschaat	1937	9017	9017	9017	€ 91,85	€ 104,63	€ 116,31
Aquathermie	AQUA6	E-10 Plas - noord	Brasschaat	6211	28920	28920	28920	€ 73,93	€ 85,16	€ 95,43
Aquathermie	AQUA7	Mikhof	Brasschaat	2272	10581	10581	10581	€ 90,41	€ 103,24	€ 114,96
Aquathermie	AQUA8	Anti-tankgracht	Brasschaat	1208	5622	5622	5622	€ 93,41	€ 106,19	€ 117,87
Aquathermie	AQUA9	Fort	Brasschaat	2361	10993	10993	10993	€ 90,25	€ 103,07	€ 114,79
Aquathermie	AQUA10	Rommersven	Brecht	2015	9380	9380	9380	€ 90,72	€ 103,54	€ 115,26
Aquathermie	AQUA11	Anti-tankgracht	Brecht	414	1928	1928	1928	€ 98,80	€ 112,57	€ 125,15
Aquathermie	AQUA12	Bosstraat	Brecht	1369	6374	6374	6374	€ 91,74	€ 104,57	€ 116,29
Aquathermie	AQUA13	Domein de Leeuwerk	Brecht	8151	37951	37951	37951	€ 73,32	€ 84,55	€ 94,82
Aquathermie	AQUA14	Anti-tankgracht	Kapellen	460	2142	2142	2142	€ 98,84	€ 112,61	€ 125,19
Aquathermie	AQUA15	Fort Ertrand	Kapellen	2784	12961	12961	12961	€ 91,12	€ 103,90	€ 115,58
Aquathermie	AQUA16	Anti-tankgracht	Schilde	1380	6425	6425	6425	€ 92,82	€ 105,60	€ 117,28
Aquathermie	AQUA17	Tennisclub Schoten	Schoten	1064	4953	4953	4953	€ 96,72	€ 109,88	€ 121,90
Aquathermie	AQUA18	E-10 Plas - zuid	Schoten	10938	50928	50928	50928	€ 73,12	€ 84,36	€ 94,63
Aquathermie	AQUA19	Fort van Stabroek	Stabroek	2422	11277	11277	11277	€ 91,32	€ 104,10	€ 115,78
Aquathermie	AQUA20	Sluisbunker	Stabroek	414	1928	1928	1928	€ 98,80	€ 112,57	€ 125,15
Riothermie	RIOT1	RWZI Antwerpen Noord	Stabroek	4516	17102	18859	20812	€ 72,73	€ 82,31	€ 91,35
Riothermie	RIOT2	Collector langs A12 - Pompstation tot Dijkstraat	Stabroek	2190	8137	8976	9910	€ 84,47	€ 92,99	€ 101,06
Riothermie	RIOT5	Collector 's Hertogendijk	Stabroek	528	1962	2165	2390	€ 103,30	€ 111,33	€ 118,98
Riothermie	RIOT6	Collector N111 (nabij A12)	Stabroek	412	1532	1690	1865	€ 106,87	€ 114,57	€ 121,91
Riothermie	RIOT7	Collector N111 (nabij centrum)	Stabroek	142	526	581	641	€ 135,23	€ 142,10	€ 148,70
Riothermie	RIOT8	RWZI Brasschaat	Brasschaat	2133	8076	8905	9828	€ 74,77	€ 84,16	€ 93,02
Riothermie	RIOT9	Collector Donksesteenweg	Brasschaat	580	2154	2376	2623	€ 102,08	€ 110,23	€ 117,98
Riothermie	RIOT10	Collector Bredabaan Zuid	Brasschaat	348	1292	1426	1574	€ 109,63	€ 117,07	€ 124,17
Riothermie	RIOT11	Collector Bredabaan Noord	Brasschaat	193	718	792	874	€ 127,02	€ 134,65	€ 141,96
Riothermie	RIOT12	Collector Guylei	Brasschaat	258	957	1056	1166	€ 120,65	€ 128,88	€ 136,73
Riothermie	RIOT14	Collector Hoge kaart	Brasschaat	193	718	792	874	€ 127,02	€ 134,65	€ 141,96
Riothermie	RIOT15	RWZI Brecht	Brecht	558	2114	2331	2573	€ 84,18	€ 93,96	€ 103,20
Riothermie	RIOT16	Collector Molenstraat	Brecht	283	1053	1162	1282	€ 118,77	€ 127,18	€ 135,19
Riothermie	RIOT17	Collector Gasthuisstraat	Brecht	193	718	792	874	€ 127,02	€ 134,65	€ 141,96
Riothermie	RIOT18	Collector Lessiusstraat	Brecht	90	335	370	408	€ 150,35	€ 155,81	€ 161,12
Riothermie	RIOT19	RWZI Schilde	Schilde	2258	8551	9429	10406	€ 74,55	€ 83,97	€ 92,84
Riothermie	RIOT20	Collector Galgenstraat	Schilde	863	3207	3538	3906	€ 96,71	€ 104,64	€ 112,17
Riothermie	RIOT21	Collector Wijnegemsteenweg	Schilde	515	1915	2112	2332	€ 103,63	€ 111,64	€ 119,25
Riothermie	RIOT22	Collector Rozenlaan	Schilde	90	335	370	408	€ 150,35	€ 155,81	€ 161,12
Riothermie	RIOT23	RWZI Schoten	Schoten	1505	5701	6286	6937	€ 76,36	€ 85,61	€ 94,33
Riothermie	RIOT24	Collector Metropoolstraat	Schoten	296	1101	1214	1341	€ 117,93	€ 126,41	€ 134,49
Riothermie	RIOT25	Collector Deuzeldlaan-Borgeindstraat	Schoten	258	957	1056	1166	€ 120,65	€ 128,88	€ 136,73
Riothermie	RIOT26	RWZI Wommelgem	Wijnegem	1850	7007	7727	8527	€ 75,36	€ 84,70	€ 93,51
Riothermie	RIOT27	Collector Groot Schijn	Wijnegem	966	3590	3960	4372	€ 95,03	€ 103,12	€ 110,79
Riothermie	RIOT28	Collector R11	Wijnegem	142	526	581	641	€ 135,23	€ 142,10	€ 148,70
Riothermie	RIOT29	Collector Ternesselei	Wijnegem	644	2393	2640	2915	€ 101,74	€ 109,20	€ 116,30

D.2 Aannames TCO berekening warmtepomp vs ketel

Voor de berekening van de TCO wordt uitgegaan van recente investerings- en onderhoudskosten voor hoogrendementsketels op aardgas en lucht-waterwarmtepompen voor residentiële toepassingen. In de TCO-berekening wordt de investeringskost gespreid over de levensduur, waarbij een vaste financieringskost wordt gehanteerd. Er wordt zowel een scenario met een financieringskost van 2,25% per jaar (wat momenteel realistisch lijkt voor de financiering van een warmtepomp) als een scenario zonder financieringskost (0%) onderzocht.

Er werd uitgegaan van een **huishoudelijke verbruiker met een gemiddelde jaarlijkse warmtevraag van 10.000 kWh, waarvan 2.000 kWh voor sanitair warm water en de rest voor gebouwenverwarming (hetgeen overeenstemt met het verbruik in een energetisch performante woning)**. Deze warmtevraag wordt teruggerekend naar een aardgas- of elektriciteitsverbruik (al naargelang het een ketel of een warmtepomp betreft) op basis van een gangbaar rendement (per technologie), waarbij rekening gehouden werd met een temperatuur van 55°C voor ruimteverwarming en 65°C voor sanitair warm water, en waarbij het rendement voor productie van sanitair warm water nog naar beneden werd gecorrigeerd omwille van de sterke discontinuïteit.

We nemen verder aan dat een woning jaarlijks 3500 kWh aan elektriciteit verbruikt (exclusief warmtepomp). In het scenario met PV-panelen gaan we uit van een bestaande installatie van 3kWp zonder terugdraaiende teller. Voor de 'kost' van de opgewekte elektriciteit die direct door de warmtepomp gebruikt wordt nemen we 0,1 EUR/kWh. Dit komt overeen met een injectievergoeding die zou verkregen worden als de elektriciteit wordt terug geleverd aan het net.

Voor de groothandelsprijzen van aardgas en elektriciteit) werd uitgegaan van:

- het gemiddelde van de dagnoteringen op de forwardmarkt voor elektriciteit in België (ICE Endex Power BE) over de periode 1 april tot en met 30 september 2023, voor baseload leveringen in het **kalenderjaar 2024 (130,84 EUR/MWh)**;
- het gemiddelde van de dagnoteringen op de internationale forwardmarkt voor aardgas (ICE Endex Dutch TTF gas futures) over de periode 1 april tot en met 30 september 2023 voor leveringen in het **kalenderjaar 2024 (51,87 EUR/MWh)**.

Deze groothandelsprijzen werden verder omgerekend naar een elektriciteits- en aardgasprijs voor eindklanten op basis van de huidige nettarieven, heffingen en taksen in Vlaanderen (inclusief accijnzen en doorgerekende kost voor groenestroomcertificaten en warmtekrachtcertificaten). Alle prijzen zijn inclusief BTW.

Er worden geen indexeringen of andere prijsevoluties verrekend, waardoor de TCO kan uitgedrukt worden als een vast bedrag per maand voor alle scenario's.

Bijlage E -Technische bijlage aquathermie

Technische bijlage

Potentieelresultaten

aquathermie Noordertuin



EXTRAQT bv
Brusselsestraat 190/5
B - 3000 Leuven
www.extraqt.be

Inhoudsopgave

1	Context	2
2	Methodiek potentieel inschatting	3
3	Methodiek CAPEX inschatting	5
4	Methodiek OPEX inschatting	6

1 | Context

Deze technische bijlage heeft betrekking op het lokale warmteplan in het energielandschap Noordertuin en biedt beknopte uitleg bij de aquathermische potentieelberekeningen uitgevoerd door EXTRAQT die de thermische capaciteit van alle oppervlaktewaterlichamen als duurzame warmtebron in kaart te brengen. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat aquathermie wordt beschouwd als een volwaardige basislastbron voor warmtenetten, zonder verplichte combinatie met een geothermische bron in de vorm van BEO of KWO. Onderbouwde keuzes in het bronconcept maken dat waterlichamen jaarrond kunnen worden aangewend als thermische bron, waarbij in deze studie aldus het volledige verwarmingsvermogen van een typisch warmtenet-vraagprofiel op jaarbasis wordt toegepast op het oppervlaktewater.

De aanwezige waterlichamen binnen het energielandschap Noordertuin vormen de vertrekpunten van deze potentieel- en CAPEX/OPEX berekeningen. Hierbij wordt het stromend of stilstaand karakter van het waterlichaam in rekening gebracht, evenals als de bevaarbaarheid ervan. Waterlichamen worden gecategoriseerd in drie verschillende typen: rivieren, meren en kanalen. Enkele invoerparameters, die zich in een zwarte cel bevinden op figuur 1.1, kunen aangepast worden door de gebruiker. De invoerparameters weergegeven in figuur 1.1 dienen als de referentiewaarden voor de invoerparameters. Deze waarden worden doorgaans gebruikt door EXTRAQT op basis van eerdere ervaringen en projecten. Deze kunnen aangepast worden om een schatting te verkrijgen van zowel het potentieel van de warmtebron als de investeringskosten (CAPEX) en de operationele kosten (OPEX) in verschillende scenario's.



Linear energy density for the feasibility of heat transport	7 MWh/m
Flowing waterbody (only with open systems)	
Open system	
-Delta T over the heat exchanger	3 °C
-Regeneration distance	250 m
-Min. installation size	150 kW
-Max. installation size (1 st condition)	5 MW
-Max. installation size (2 nd condition)	5% of minimal heating season capacity
Stagnant waterbody	
Closed system	
-Max. installation power per closed system heat exchanger	250 kW
-Max. surface per closed system heat exchanger	125 m ²
-Usable surface area of the waterbody for a closed system	25% of the waterbody surface
Open system	
-Max. daily pumped stagnant volume for an open system	15% lake volume pumped per day
CAPEX piping network	
-Open system	250 €/m
-Closed system	200 €/m
-Additional piping per max size closed system heat exchanger	25 m
OPEX	
Yearly maintenance cost	
-EQW open system	4% of CAPEX EQW open system
-EQW closed system	3% of CAPEX EQW closed system
Capture fee (open systems)	50% reduction

Figuur 1.1: Inputparameters van potentieelresultaten, ingesteld volgens referentiewaarden EXTRAQT

2 | Methodiek potentieel inschatting

Het **thermal peak potential [MW]** vertegenwoordigt het vermogen dat aan de afgiftekant kan worden onttrokken uit een oppervlaktewaterlichaam zonder de ecologische grenzen van dat waterlichaam te overschrijden. Dit betekent dat de afkoeling van het waterlichaam binnen de toegestane 3°C blijft.

Voor het bepalen van het **thermal peak potential [MW]** van een **stagnant** of stilstaand oppervlaktewaterlichaam, zoals bijvoorbeeld een meer maakt EXTRAQT doorgaans gebruik van zijn 'lake digital twin'-model. Hierbij wordt uitgegaan van de gemiddelde waterdiepte, het wateroppervlak, de **Heating type** en de **Urban proximity**.

- **Heating type** kan ingesteld worden op 'District heating network' of 'Residential' en bepaalt het toegepaste verbruiksprofiel. Een residentieel warmteverbruiksprofiel is ontworpen voor exclusief residentiële warmtevoorziening en houdt daarom rekening met het tijdsgebonden patroon of gedrag van warmteverbruik in residentiële omgevingen. Een warmteverbruiksprofiel voor een warmtenet is specifiek ontworpen voor het leveren van warmte aan een mix van residentiële, commerciële en industriële gebouwen, waarbij het rekening houdt met hun typische patronen in warmtevraag.
- **Urban proximity** wordt bepaald door het aandeel van de omliggende bebouwing dat nabij het waterlichaam gelegen is.

Voor het bepalen van het **thermal peak potential [MW]** van een **flowing** of stromend oppervlaktewaterlichaam, zoals bijvoorbeeld een rivier of een kanaal, wordt uitgegaan van het **minimal heating season capacity** en **allocation percentage**.

- **Minimal heating season capacity** is vastgelegd op het beschikbare thermische vermogen bij het minimale stromingsdebiet tijdens het stookseizoen, van oktober t.e.m. april.
- **Allocation percentage** is een toewijzingspercentage dat het thermische gedeelte van een rivier dat nog beschikbaar is op de projectlocatie vertegenwoordigt in verhouding tot eerdere aquathermische gebruiken stroomopwaarts en voorziene gebruikers stroomafwaarts. Indien de vraag naar warmte beperkt blijft tot één oever, wordt het potentiële vermogen eveneens gehalveerd.

Het **technical peak potential [MW]** is een fictief vermogen dat de technische limiet bepaalt voor installaties om thermische energie te onttrekken en is daarom sterk afhankelijk van het betreffende type installatie.

- Bij een **stagnant** waterlichaam met een **open** aquathermie-installatie wordt het technisch piekpotentieel bepaald door een haalbaar/realistisch percentage (referentiewaarde EXTRAQT: 15%) van het stilstaande watervolume dat dagelijks kan worden opgepompt en gefilterd.
- Voor een **stagnant** waterlichaam met een **gesloten** aquathermie-installatie wordt het technisch piekpotentieel bepaald door een limiet op te leggen op het toegestane percentage (referentiewaarde EXTRAQT: 25%) van het bodemoppervlak dat ingenomen kan worden door de warmtewisselaars in het water.
- Voor een **stromend** waterlichaam met een **open** aquathermie-installatie wordt het technisch piekpotentieel bepaald door de **regeneratieafstand** en twee aanvullende voorwaarden. Omdat de temperatuur van stromende waterlichamen stroomafwaarts van een koudelozing na een bepaalde afstand regeneert door straling en warmte uit de omgeving, is het mogelijk om meerdere installaties in hetzelfde waterlichaam te plaatsen zonder het waterlichaam verder af te koelen dan toegelaten. Om interferentie tussen open installaties te voorkomen, wordt rekening gehouden met een minimale **regeneratieafstand** (referentiewaarde EXTRAQT: 250m) tussen twee opeenvolgende open installaties. De bijkomende voorwaarden omvatten een bovengrens voor het installatievermogen, die gelijk is aan 5% van de minimale 'heating season capacity' van het waterlichaam, of anderszinds wordt het maximale vermogen per installatie beperkt tot bijvoorbeeld 5 MW.

- Voor een **stromend** waterlichaam met een **gesloten** aquathermie-installatie geldt geen technisch piekpotentieel omdat dit geen haalbaar scenario is. Een gesloten aquathermie-installatie wordt wegens obstructie enkel geplaatst in stilstaande waterlichamen.

Op basis van het limiterende potentieel zijnde de **technical peak potential [MW]** of de **thermal peak potential [MW]** en de **heating type** wordt tot slot de beschikbare **capacity potential [GWh]** op jaarbasis bepaald.

3 | Methodiek CAPEX inschatting

De investeringskosten (CAPEX) van een aquathermie-installatie kunnen worden onderverdeeld in drie delen: de investeringskosten voor de installatie voor energiewinning uit oppervlaktewater (**EOW**), de investeringskosten voor de **warmtecentrale** met inbegrip van onder meer een warmtepomp en een buffervat, en de investeringskosten voor het **netwerk** van watertransportleidingen.

- Bij een **open** aquathermie-installatie bestaat de **EOW-SKID** uit een grove opname filter, een aanzuig- of dompelpomp, een set fijne filters en een titanium warmtewisselaar.
- Voor een **gesloten** aquathermie-installatie bestaat de **EOW**-installatie uit een set van platenwarmtewisselaars die ondergedompeld worden in het waterlichaam.

De investeringskosten voor de warmtecentrale/warmtepomp en de **EOW-skid** variëren afhankelijk van zowel het aantal installaties als hun vermogens. Het **aantal installaties** dat geplaatst kan worden, wordt bepaald door de limiterende potentieel zijnde de **technical peak potential [MW]** of de **thermal peak potential [MW]** en de **toegestane omvang of vermogen** van elke installatie. Deze zijn op hun beurt onderhevig aan de volgende randvoorwaarden:

- Bij een **flowing/stromend** oppervlaktewaterlichaam wordt er een bovengrens gehanteerd op het installatievermogen gelijk aan 5% van de minimale 'heating season capacity' van het waterlichaam of wordt het maximale vermogen per installatie beperkt tot bv. 5 MW.
- Bij een **stagnant/stilstaand** oppervlaktewaterlichaam wordt er een bovengrens gehanteerd van 250 kW vermogen per warmtewisselaarmodule wegens complexiteit van plaatsing en leidingwerk.

Nadat het **aantal installaties** en hun vermogens zijn vastgesteld, worden de investeringskosten van de **EOW** en de **warmtecentrale** bepaald op basis van eerdere analyses, offertes en ervaringen van EXTRAQT.

De **feasible distance between waterbody and technical room [m]** is een fictieve afstand en wordt vastgesteld door de **capacity potential [GWh]** te delen door de invoerparameter **linear energy density for the feasibility of heat transport**. Dit geeft een schatting van de maximale afstand waarop het haalbaar lijkt om de gewonnen warmte met een bronnet (aan een lage temperatuur) van de bron naar de technische ruimte van de warmtebehoevende gebouwen te transporteren. Deze afstand wordt vervolgens gebruikt voor het ramen van de investeringskosten voor de aanleg van het netwerk van transportleidingen.

De investeringskosten voor het **netwerk** van watertransportleidingen variëren op basis van de vereiste leidingafstanden. Omdat voor de raming van de netwerkkost een fictieve afstand gebruikt wordt, namelijk de **feasible distance between waterbody and technical room**, is de raming van de netwerkkost dus mogelijk een overschatting ten opzichte van de reële benodigde leidinglengte. De **kosten per meter leiding** (exclusief grondwerken) vormen ook een variabele inputparameter en zijn op hun beurt afhankelijk van zowel de gebruikte leidingdiameter als het type systeem. In het geval van een gesloten systeem zijn extra leidingen en laswerk nodig om meerdere platenwarmtewisselaars met elkaar te verbinden, dewelke voor een bijkomende kost zorgen.

4 | Methodiek OPEX inschatting

De operationele kosten (OPEX) van een aquathermie-installatie kunnen worden onderverdeeld in drie delen: de **elektriciteitskost**, de totale **onderhoudskost** en de **captatievergoeding**.

De **practical seasonal coefficient of performance** (afgekort als **prac. SCOP**) is een indicator die de efficiëntie van een warmtepomp gedurende een volledig seizoen weergeeft, waarbij rekening wordt gehouden met seizoensgebonden variaties in temperatuur en warmtevraag. De praktische SCOP drukt de verhouding uit tussen de geleverde thermische warmte en het verbruikte elektrisch vermogen bij een warmtepomp. Het wordt beïnvloed door factoren zoals de **water T [min. - °C]** (minimale watertemperatuur) en de **delivery temperature** (afgiftetemperatuur), en is gebaseerd op praktische COP-curves genomen bij een typisch verbruiksprofiel en een Belgisch klimaat. Op basis van praktijkvoorbeelden en eerdere ervaringen blijkt dat de SCOP waarde gemiddeld 0,35 eenheden hoger ligt dan de COP bij omstandigheden met een minimale watertemperatuur. De praktische SCOP zal in een later stadium worden toegepast om de geschatte elektriciteitskosten te bepalen. De SCOP werd door Arcadis berekend in functie van de bron en afgiftetemperatuur en dit via dezelfde methodiek voor alle mogelijke bronnen om ze de vergelijkbaarheid te garanderen.

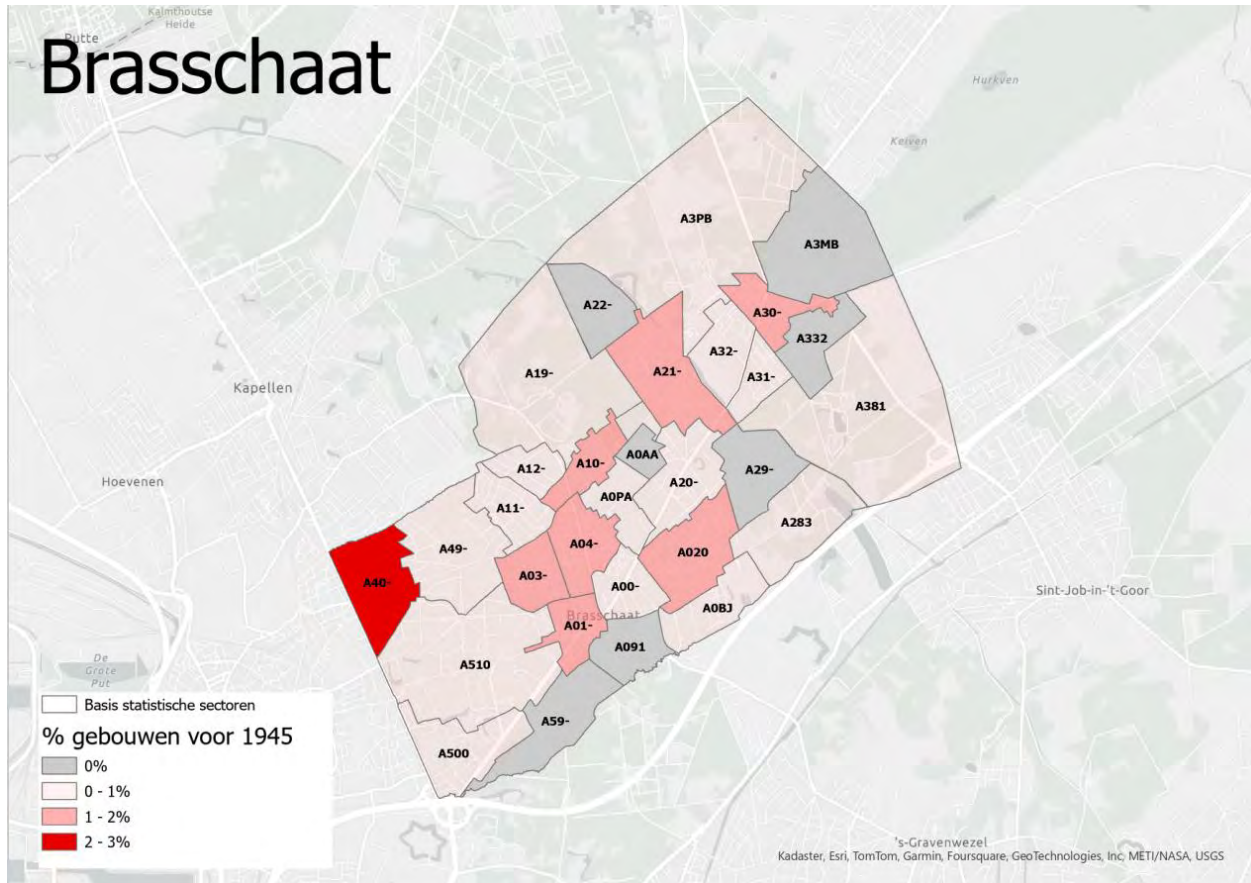
De operationele **elektriciteitskosten** voor het in bedrijf houden van de warmtepomp gedurende het stookseizoen worden bepaald door het **capacity potential [GWh]**, de **SPF** (seasonal performance factor) en de **elektriciteitsprijs [euro/kWh]**, waarvan de twee laatstgenoemde invoerparameters zijn. Deze elektriciteitskosten worden berekend onder de veronderstelling dat de elektriciteitsprijs constant blijft gedurende het stookseizoen. De elektriciteitskosten worden door Arcadis vastgelegd voor alle bronnen, om een juiste vergelijking te garanderen.

De jaarlijkse **total maintenance cost** omvat het onderhoud van zowel de warmtecentrale als de EOW-installatie, waarbij het onderhoudskost telkens een fractie is van hun respectievelijke investeringskosten. De verhouding van de investeringskosten van de te onderhouden component vormt een variabele invoerparameter die afgesteld kan worden.

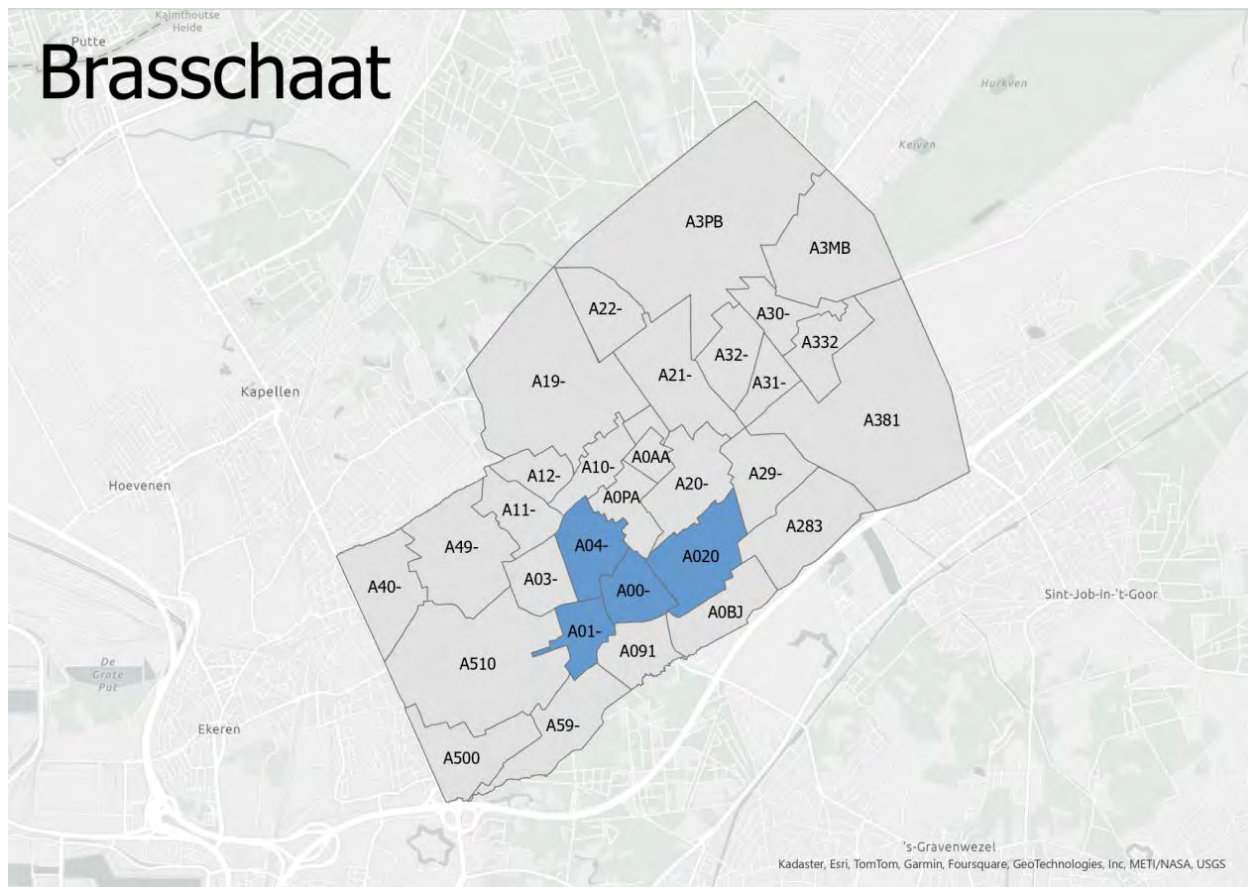
Het is toegestaan om water uit kanalen en rivieren te onttrekken, mits hiervoor een melding of vergunning is verkregen. Het onttrekken van water gebeurt tegen een vastgesteld tarief dat afhankelijk is van de hoeveelheid waterafname in kubieke meters per jaar. Hierbij is een **prijnsreductie** van toepassing indien het water na warmte-uitwisseling opnieuw geloosd wordt in het stromend waterlichaam

Bijlage F -Kaarten per gemeente

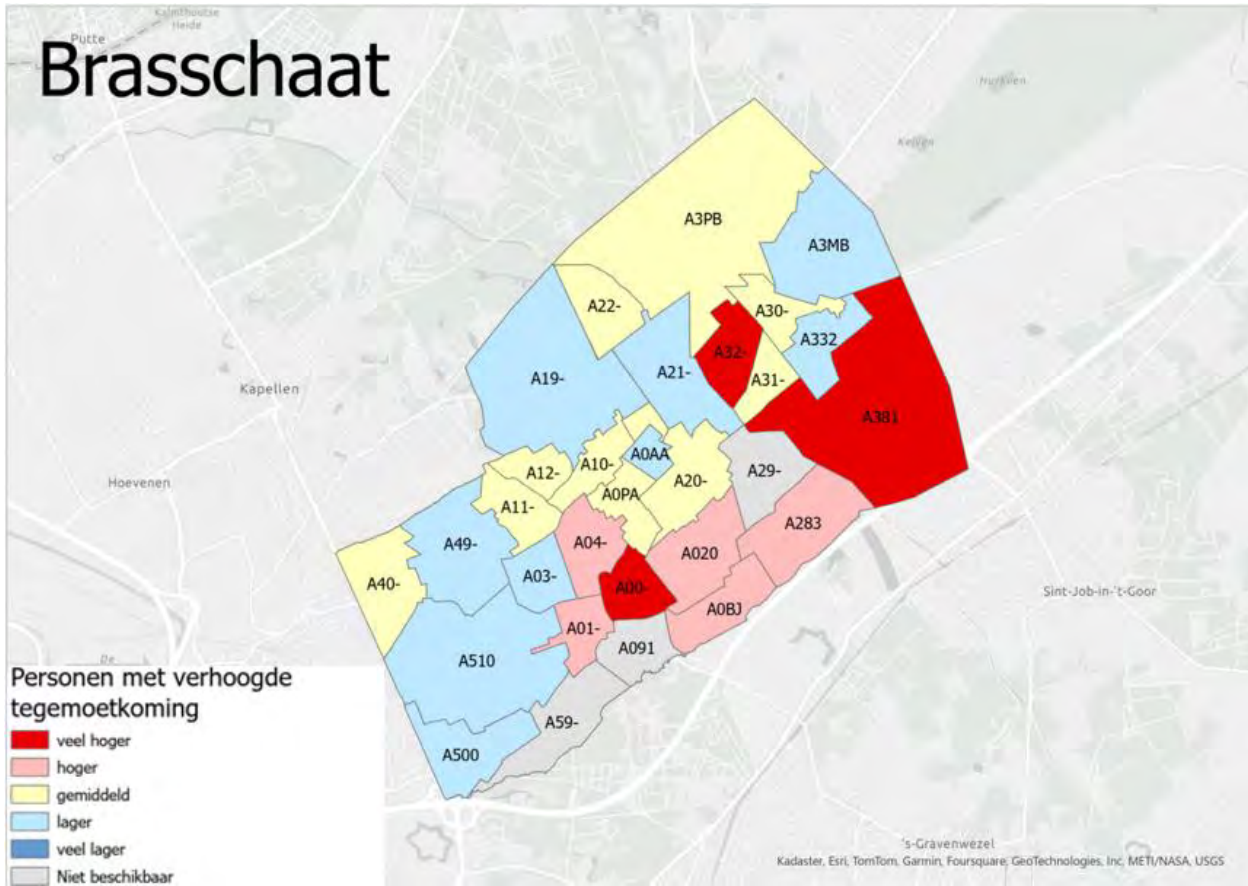
Brasschaat



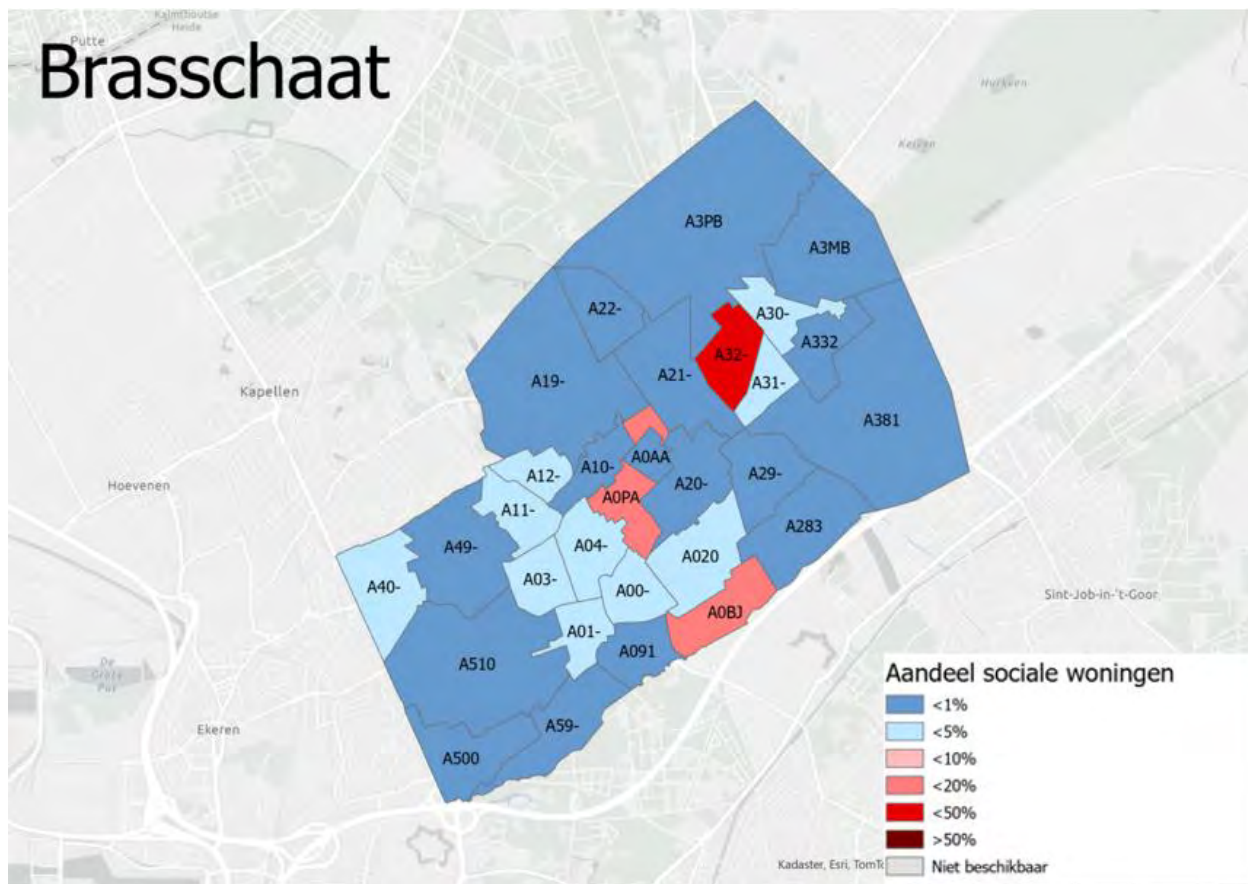
Figuur 62 Brasschaat | Statistische sectoren met het percentage gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



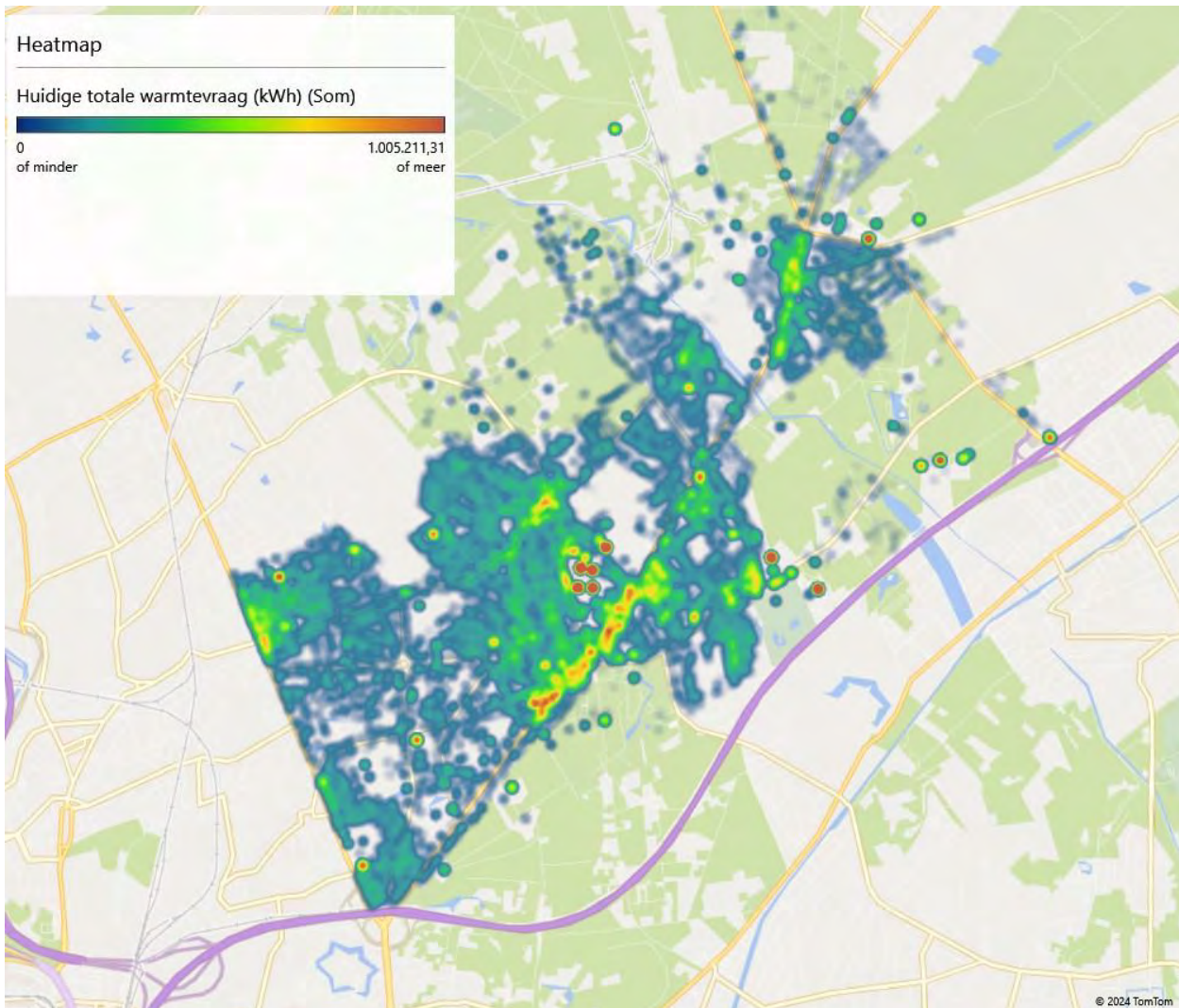
Figuur 63 Brasschaat | Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



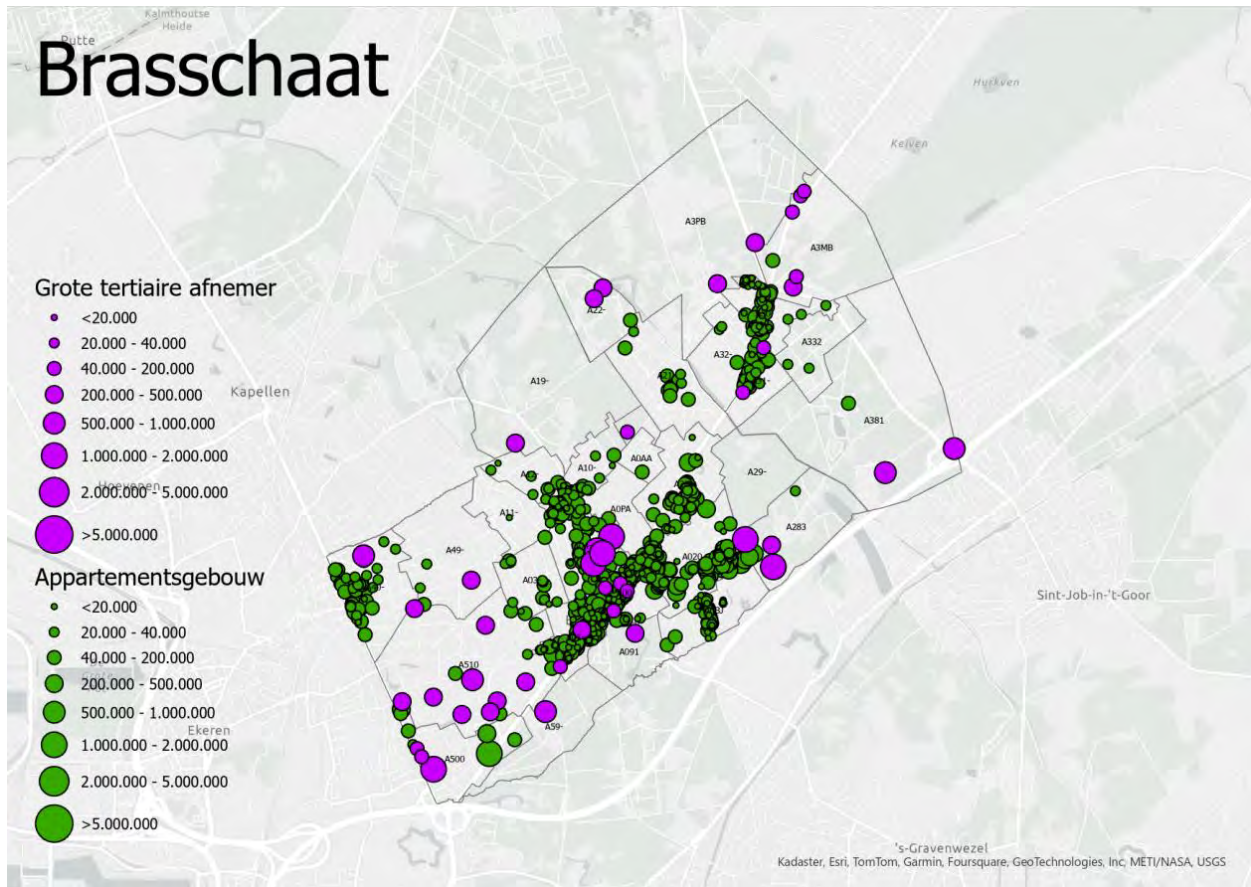
Figuur 64 Brasschaat | Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



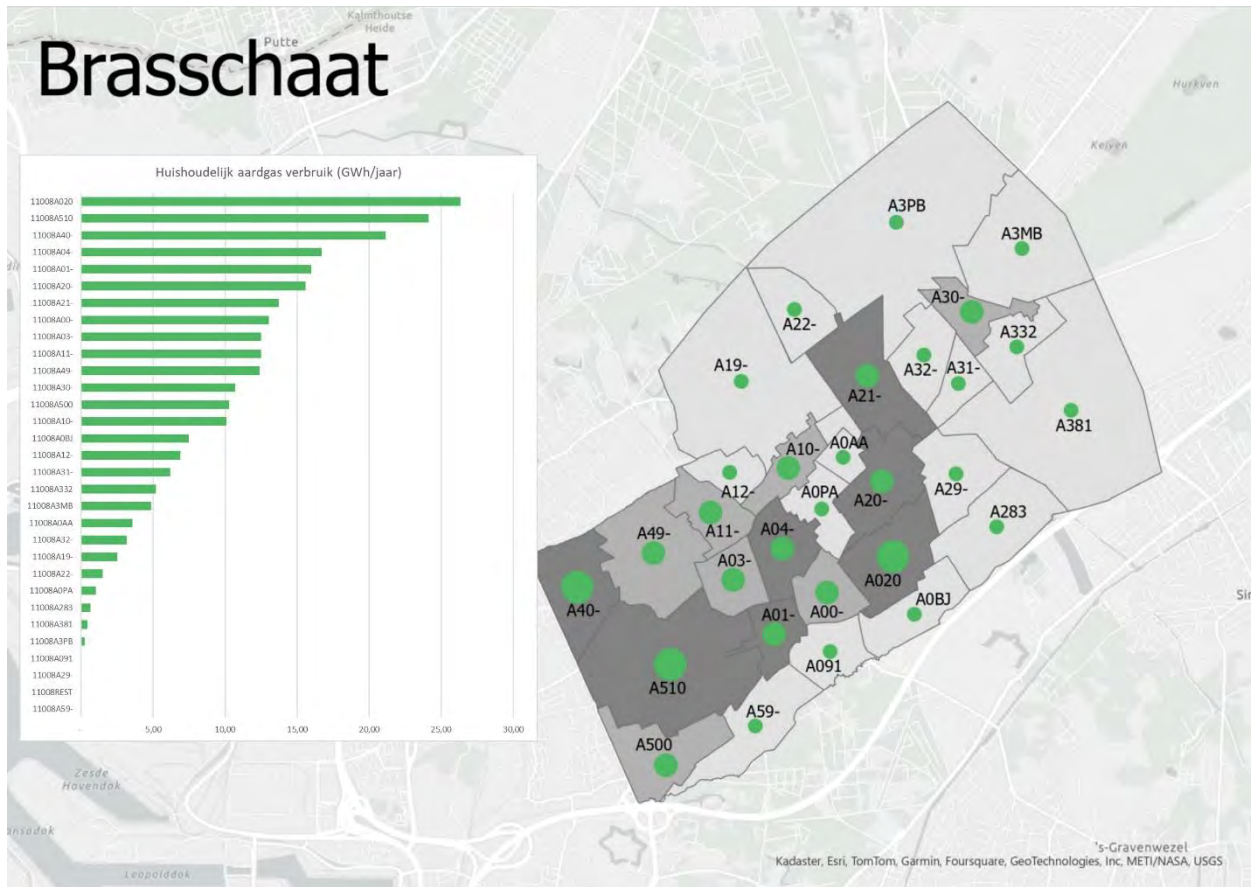
Figuur 65 Brasschaat | Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers



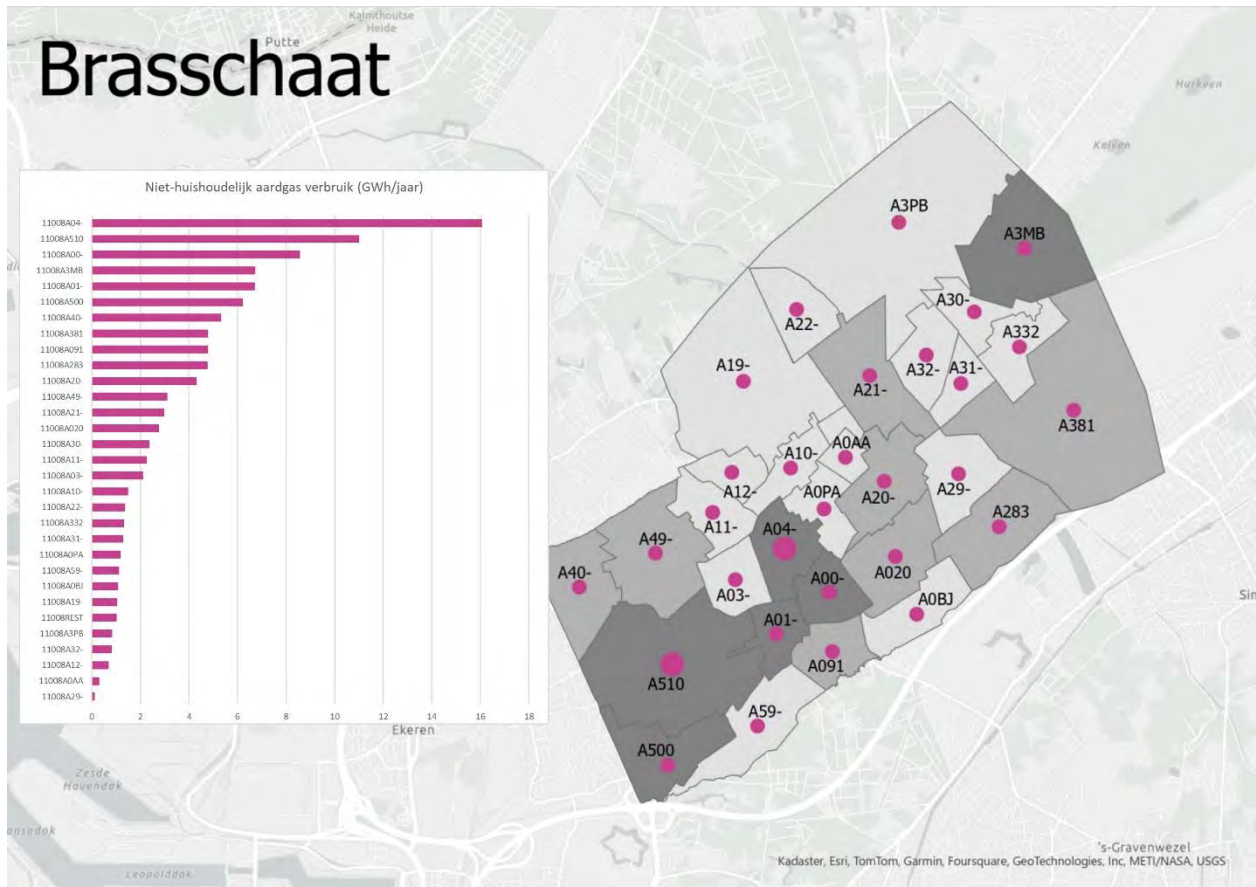
Figuur 66 Brasschaat | Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik



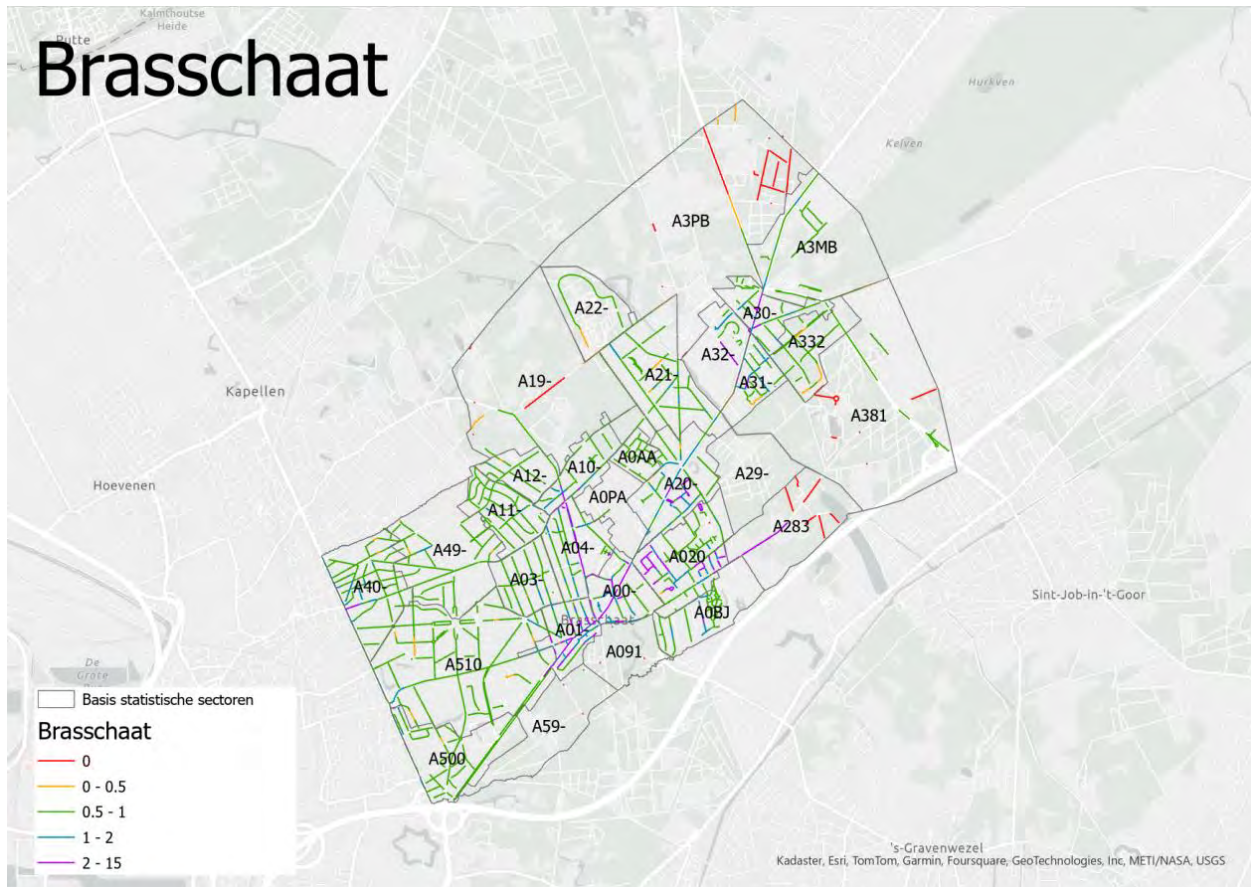
Figuur 67 Brasschaat | Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen



Figuur 68 Brasschaat | Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

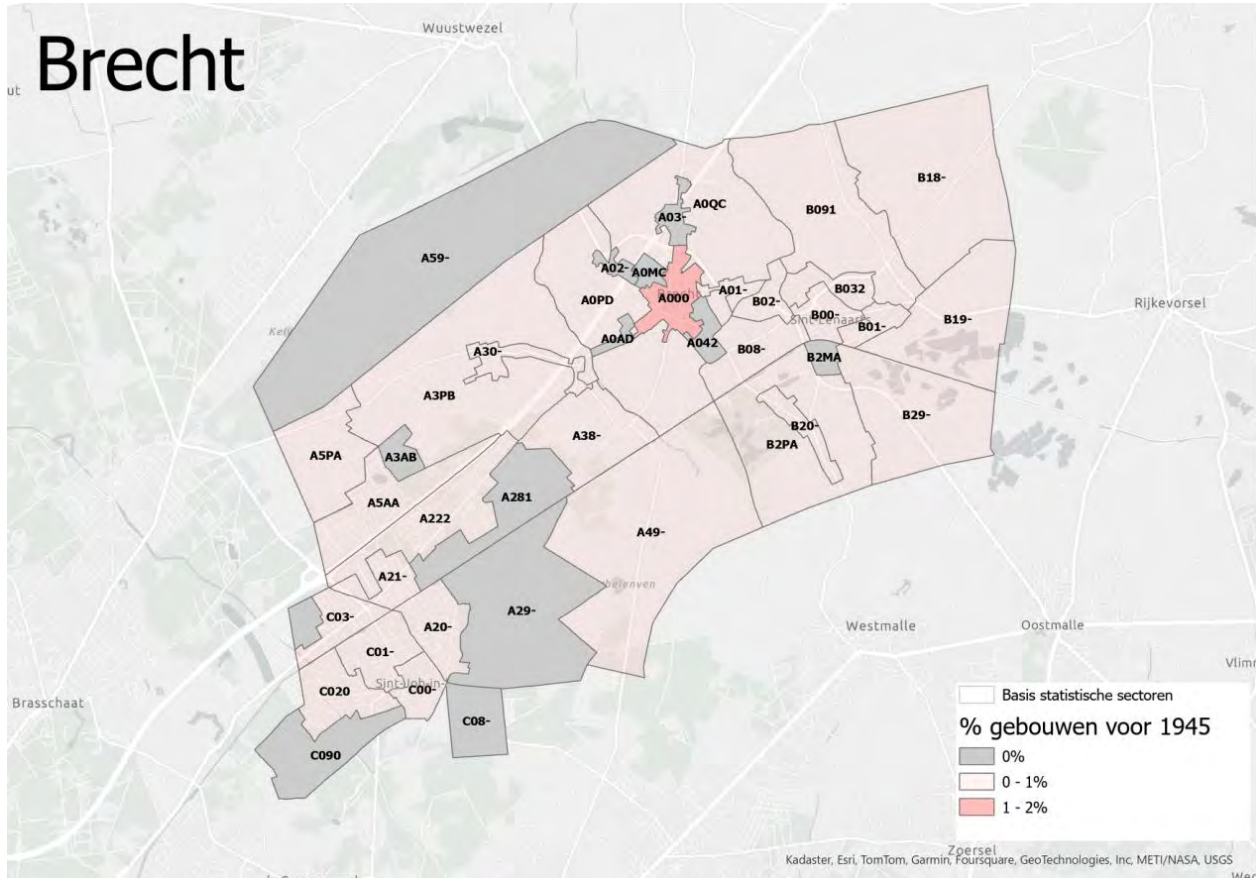


Figuur 69 Brasschaat | Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

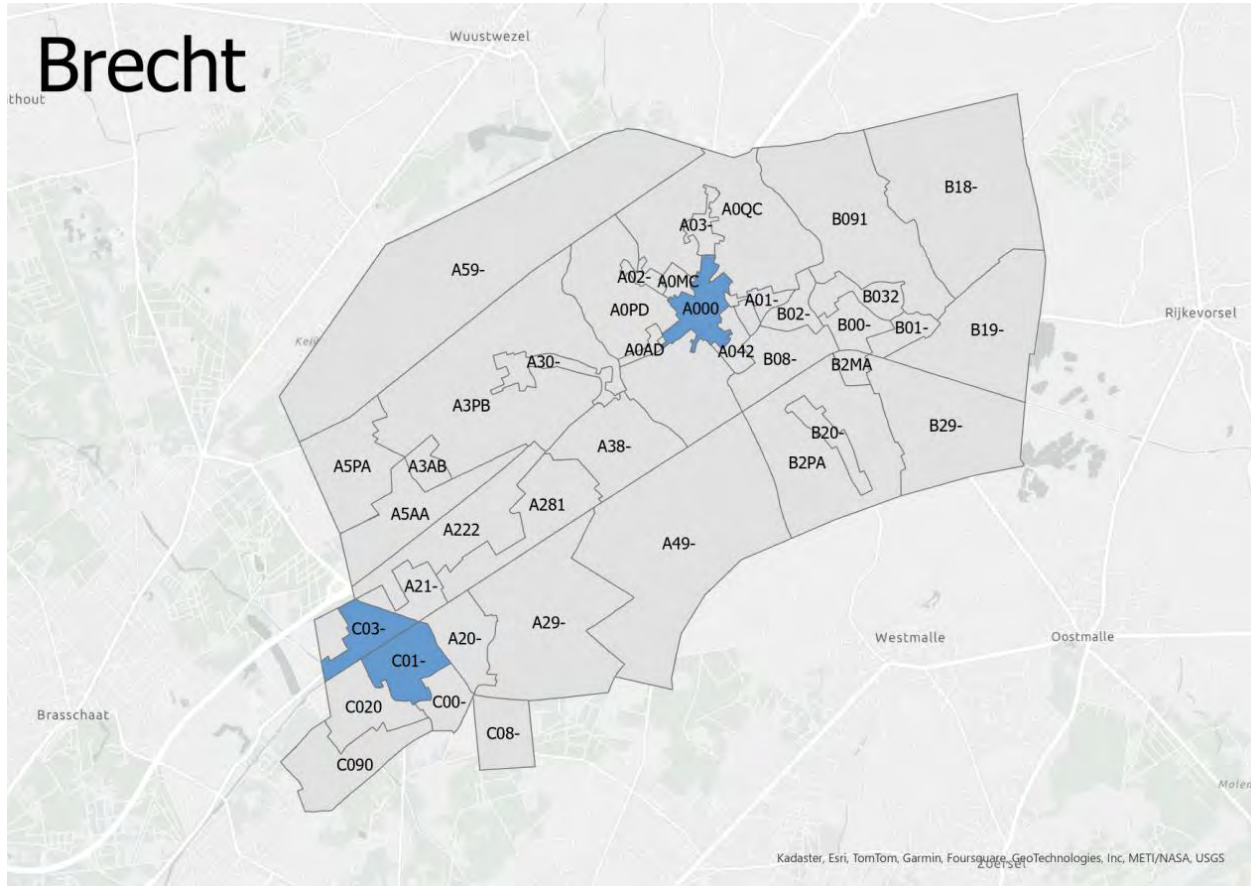


Figuur 70 Brasschaat | Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019

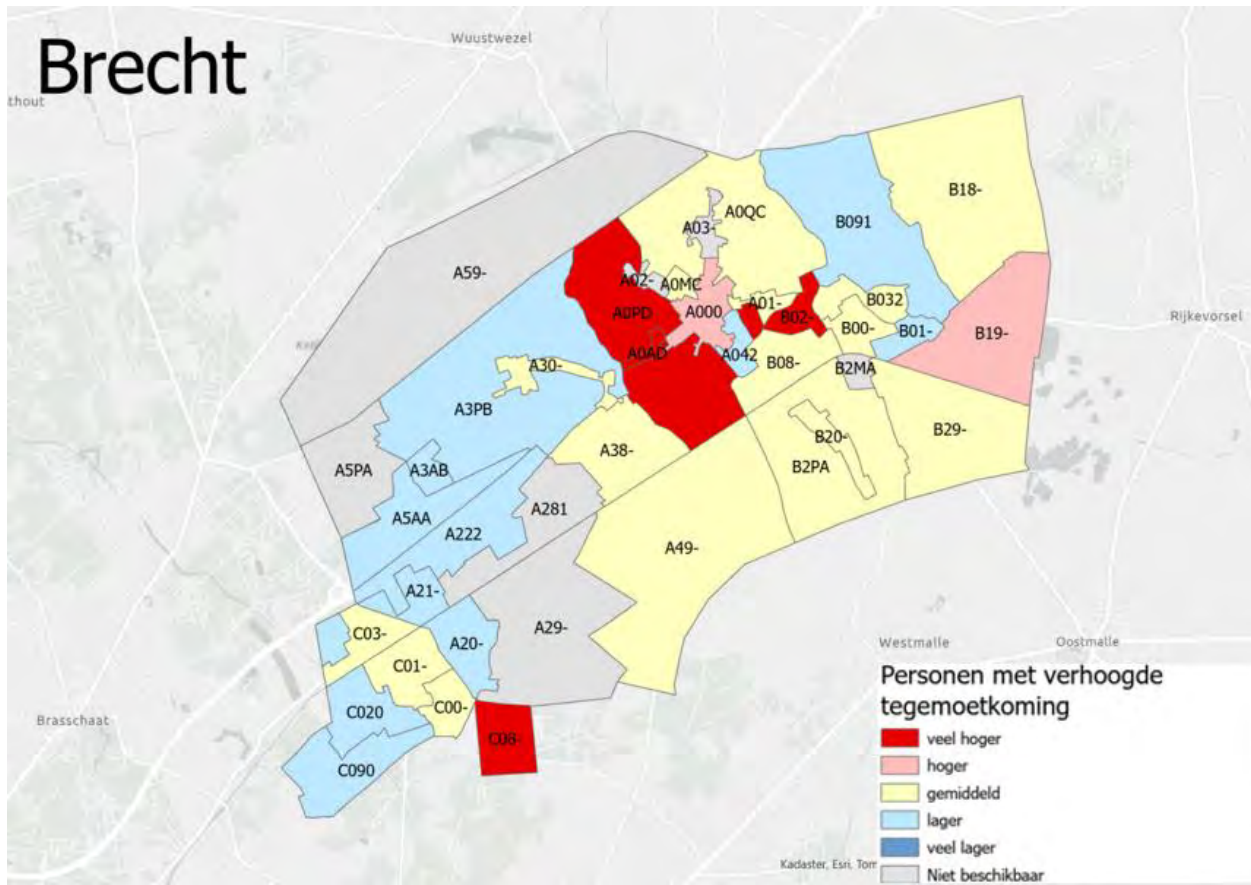
Brecht



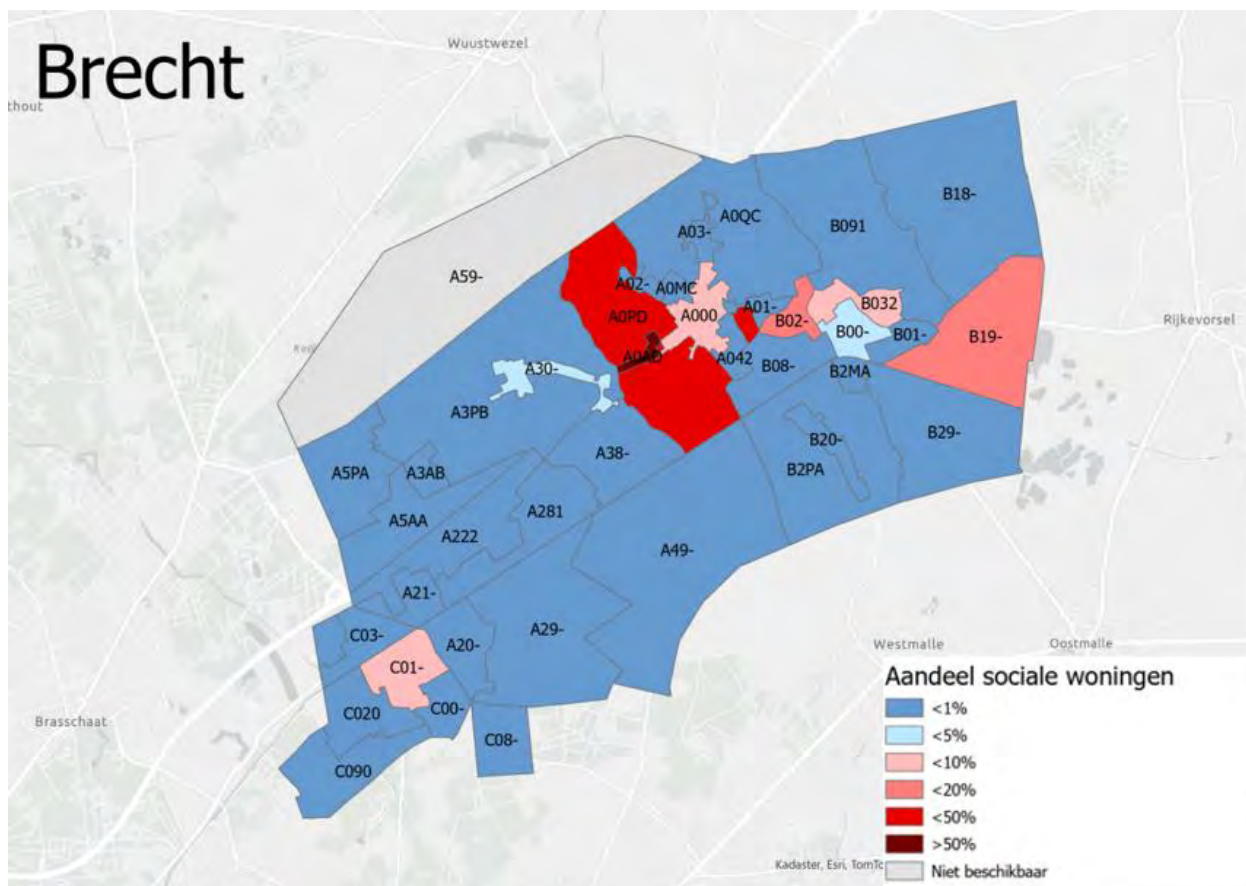
Figuur 71 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



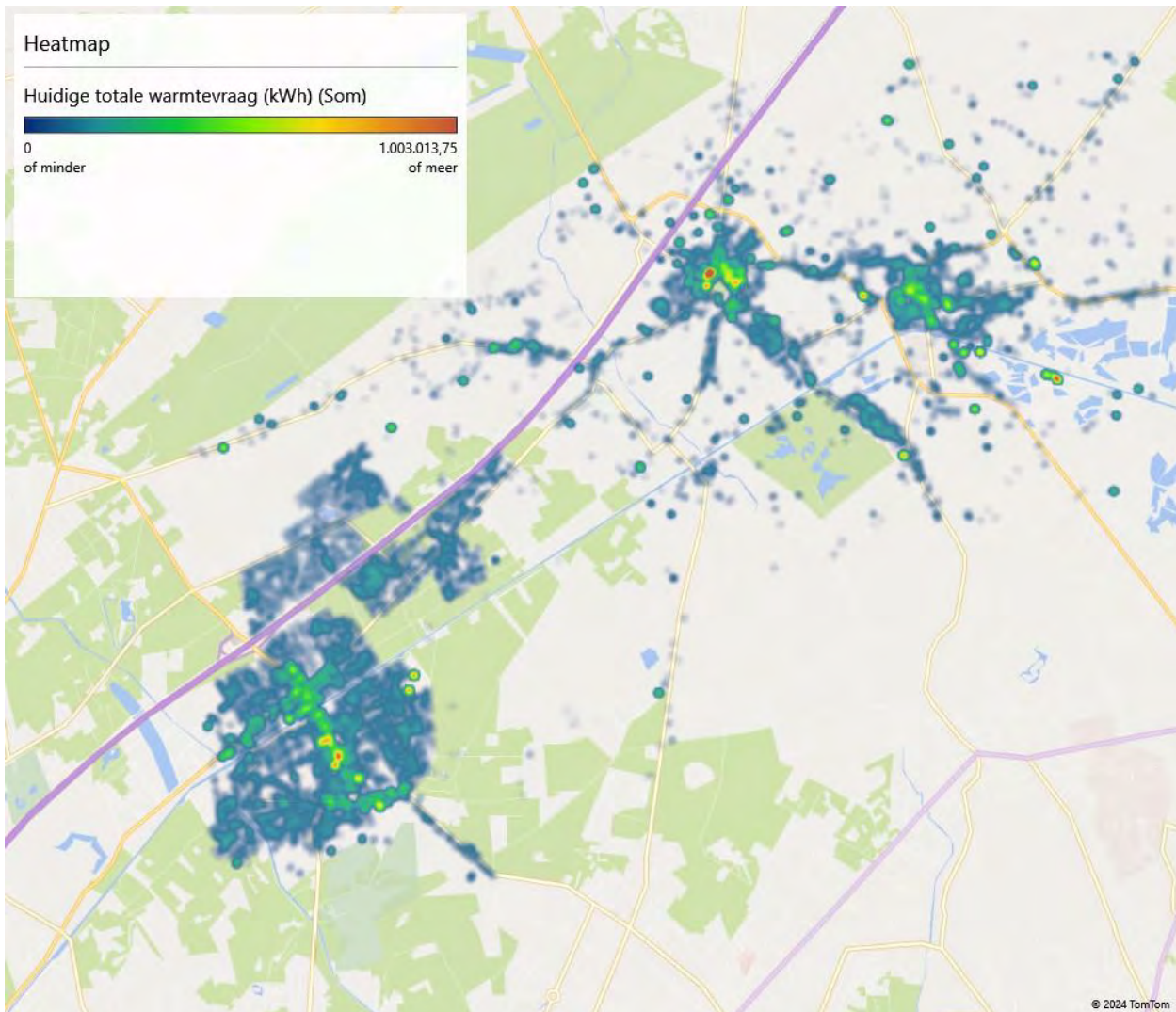
Figuur 72 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



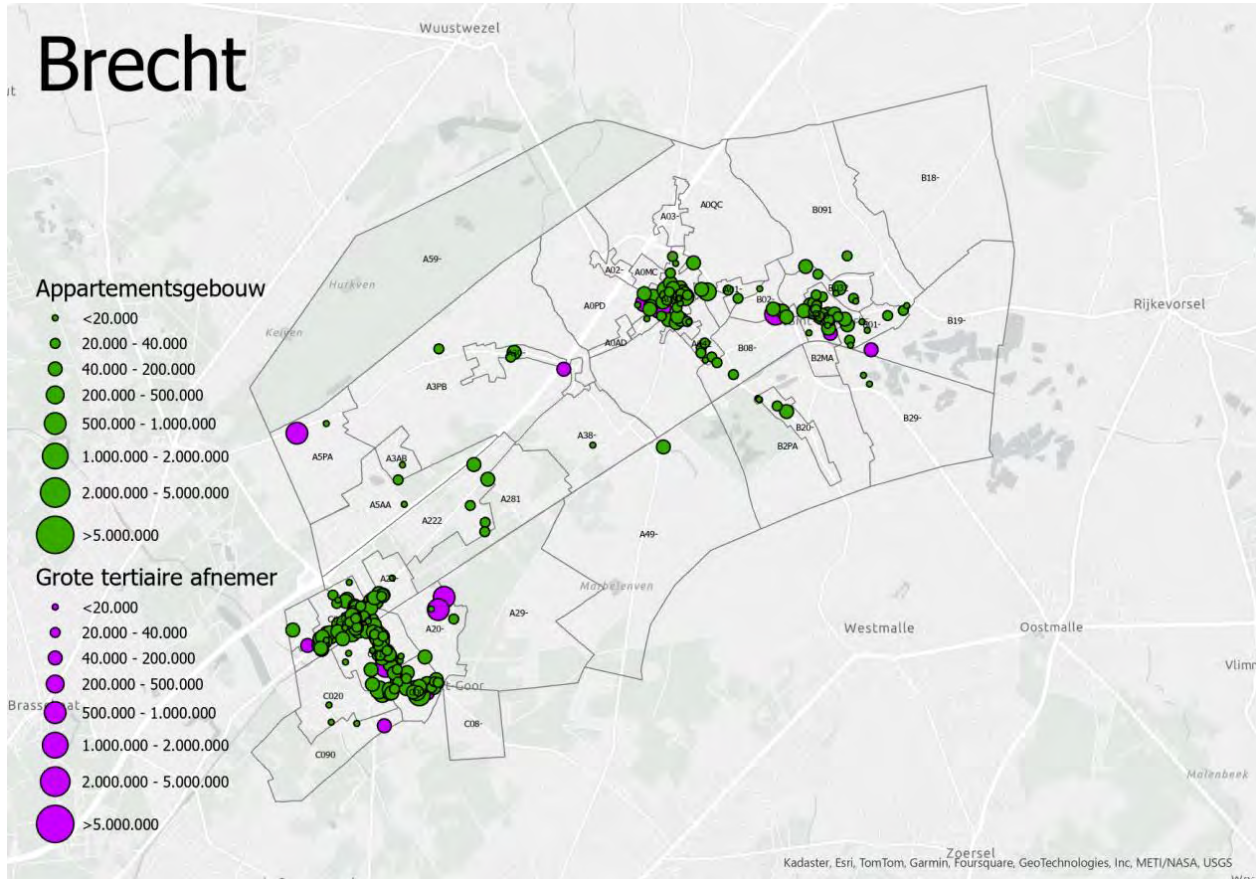
Figuur 73 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



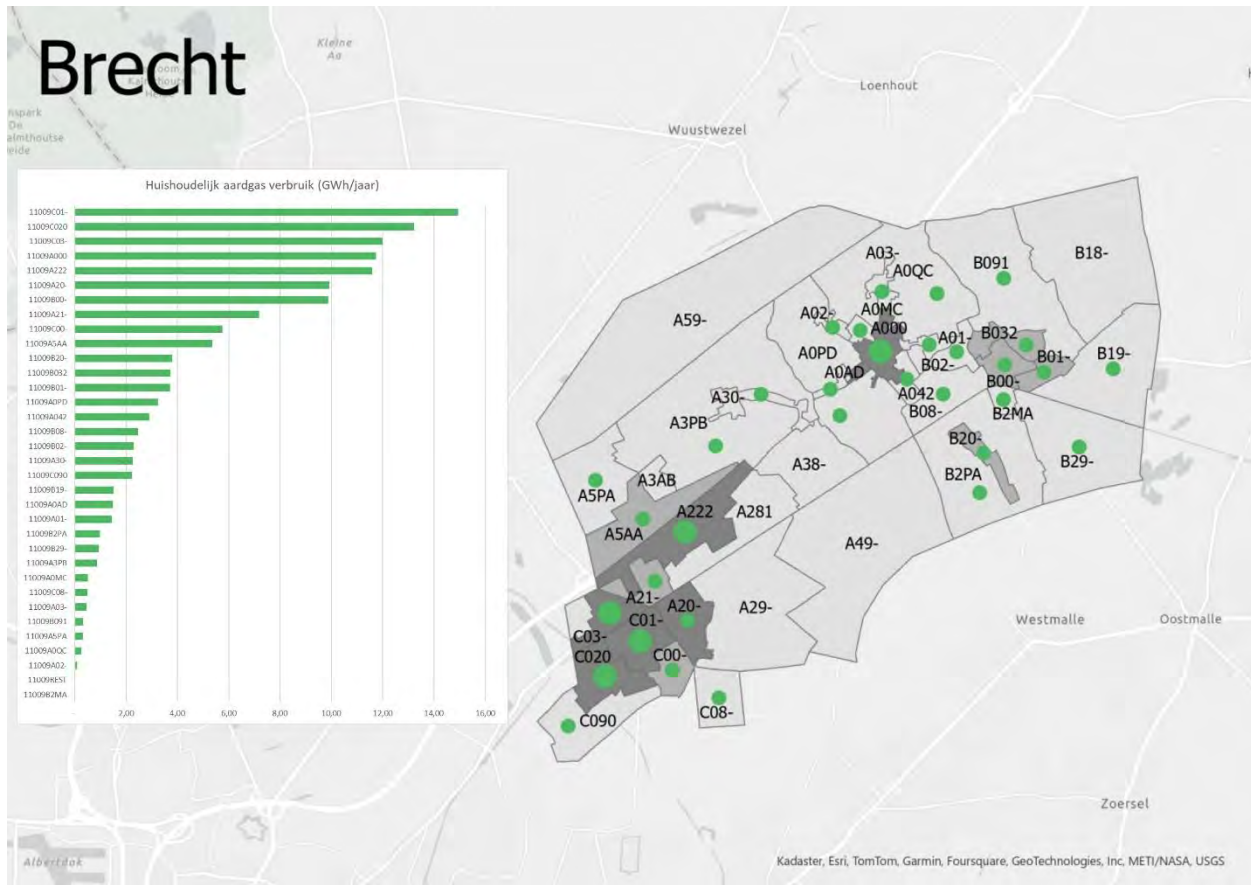
Figuur 74 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers



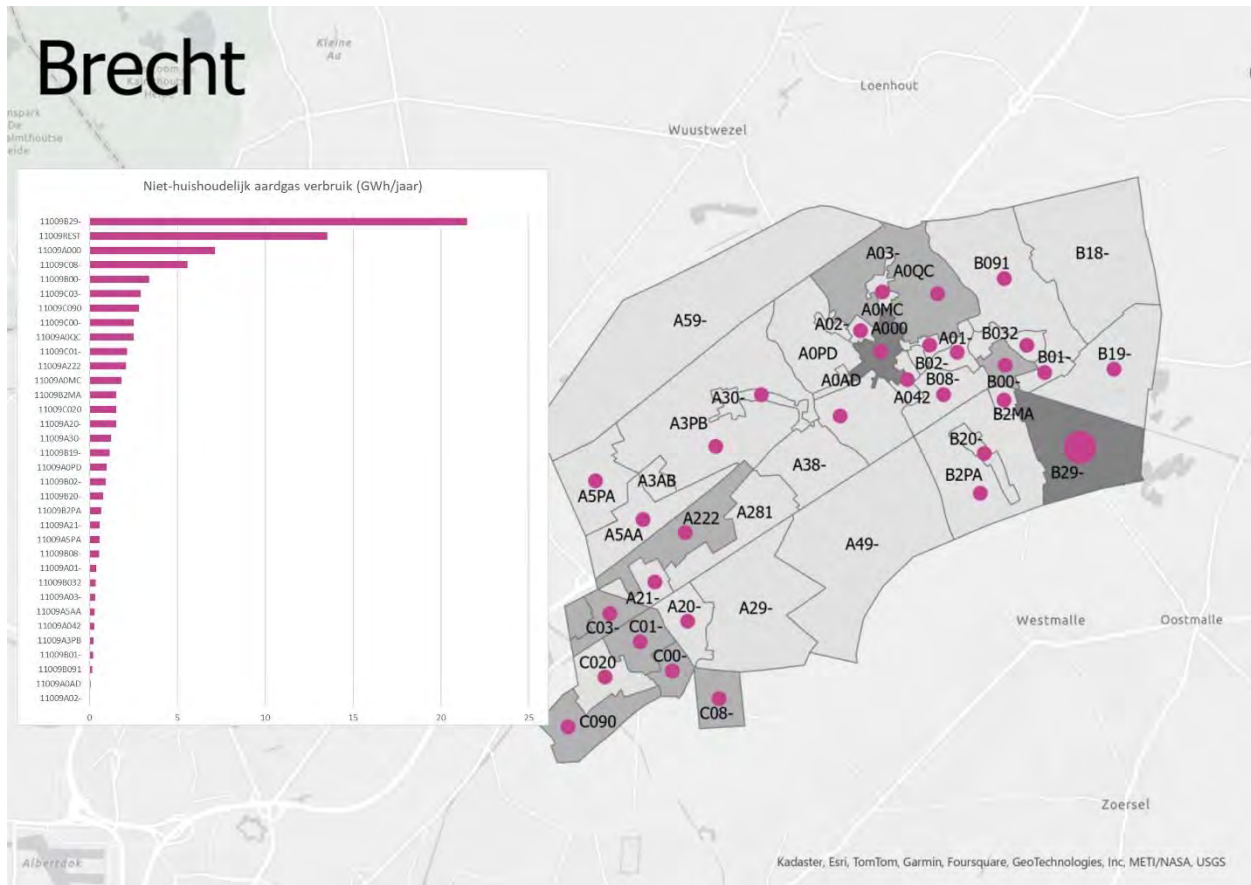
Figuur 75 Brecht | Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik



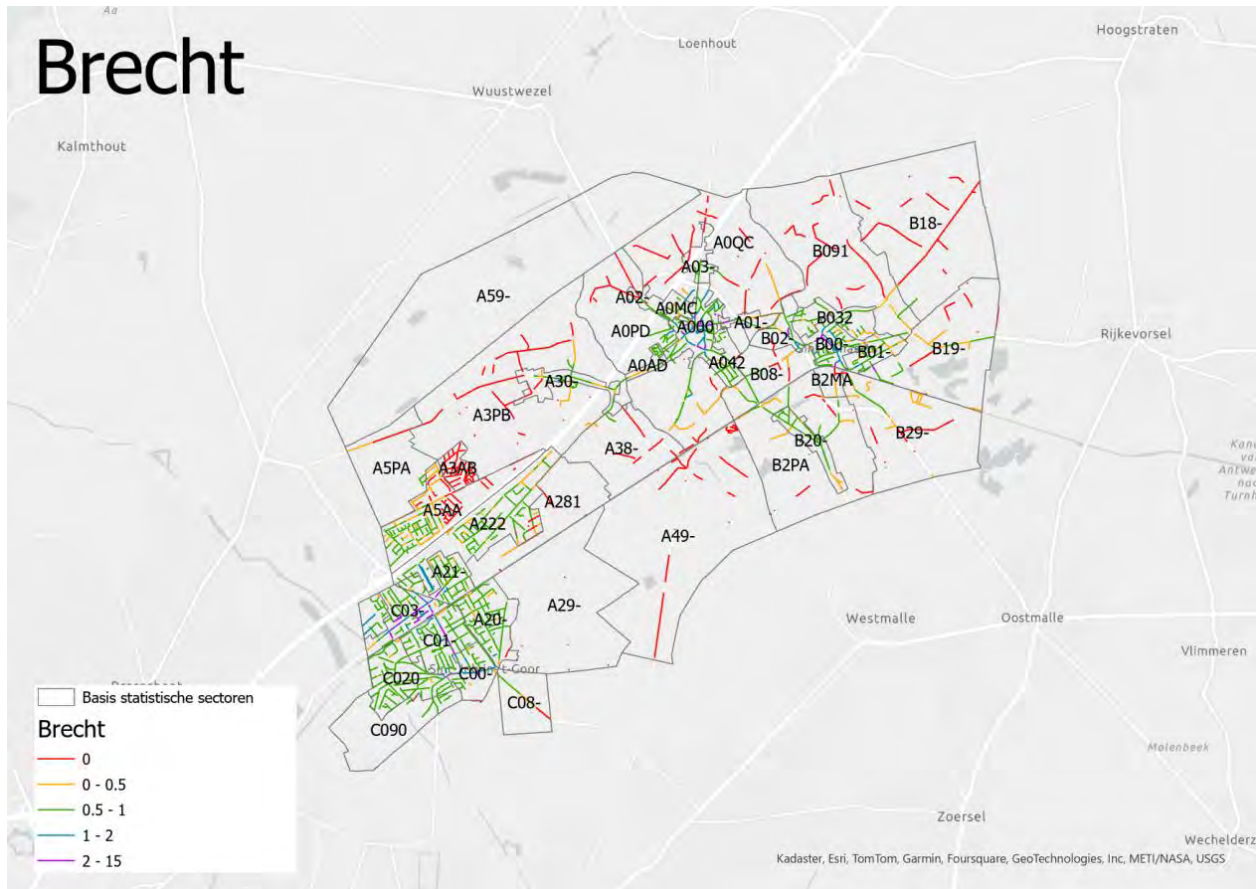
Figuur 76 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen



Figuur 77 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

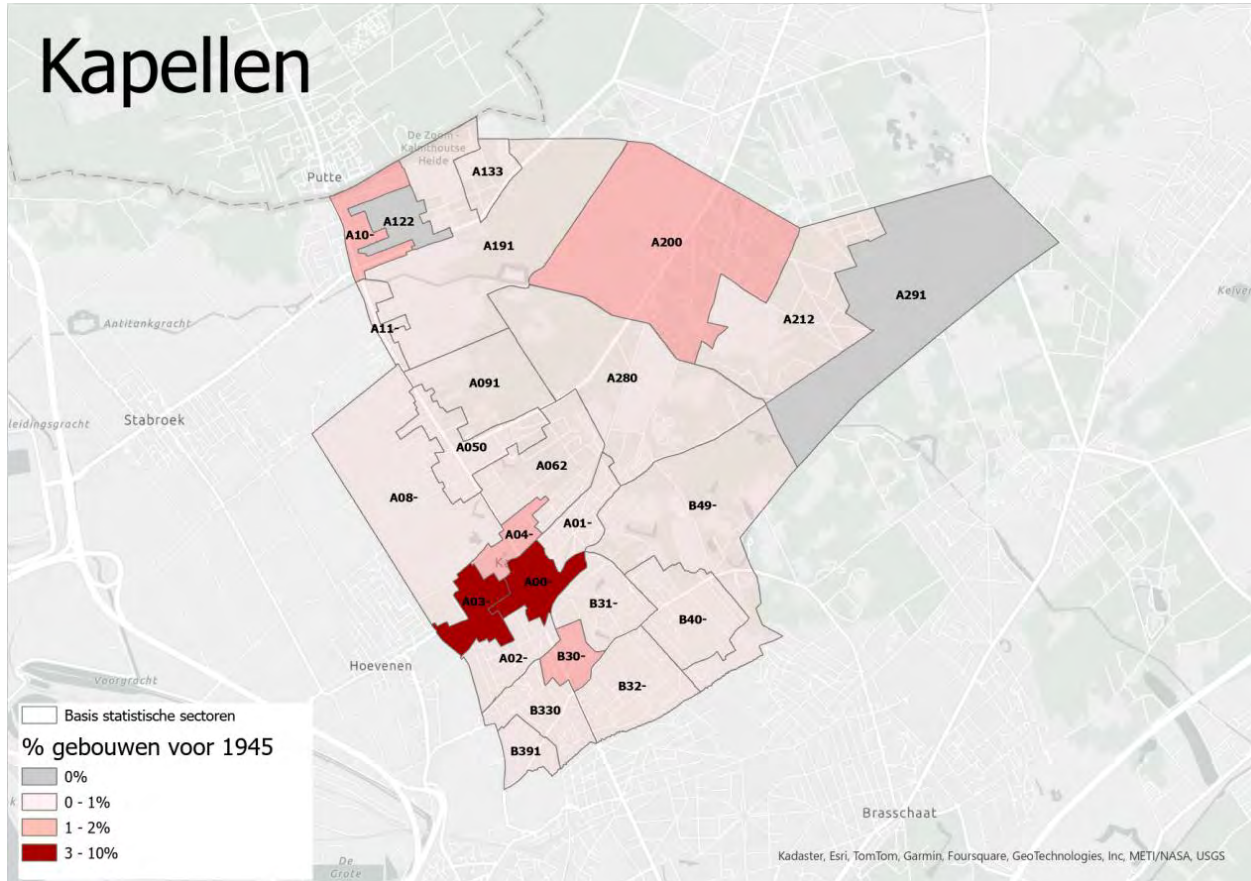


Figuur 78 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

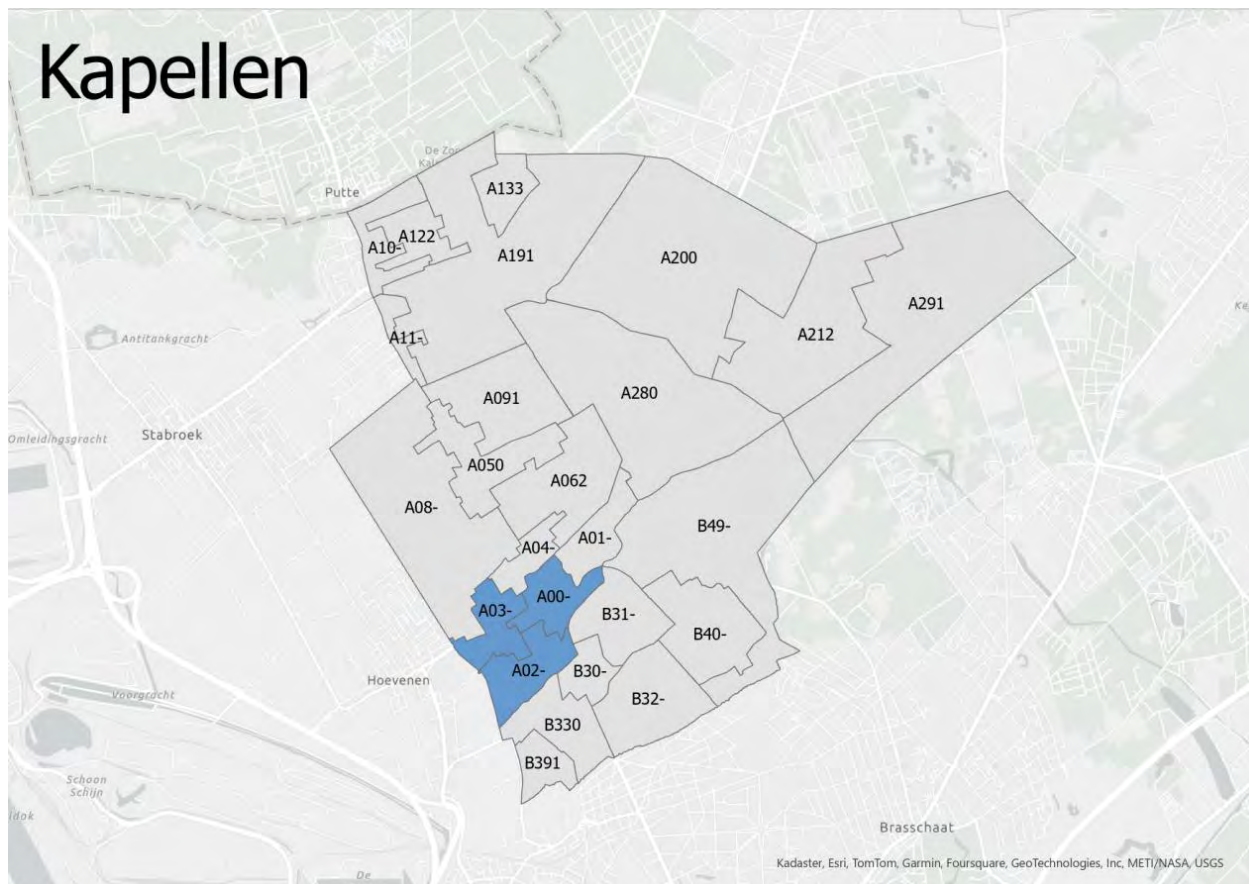


Figuur 79 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019

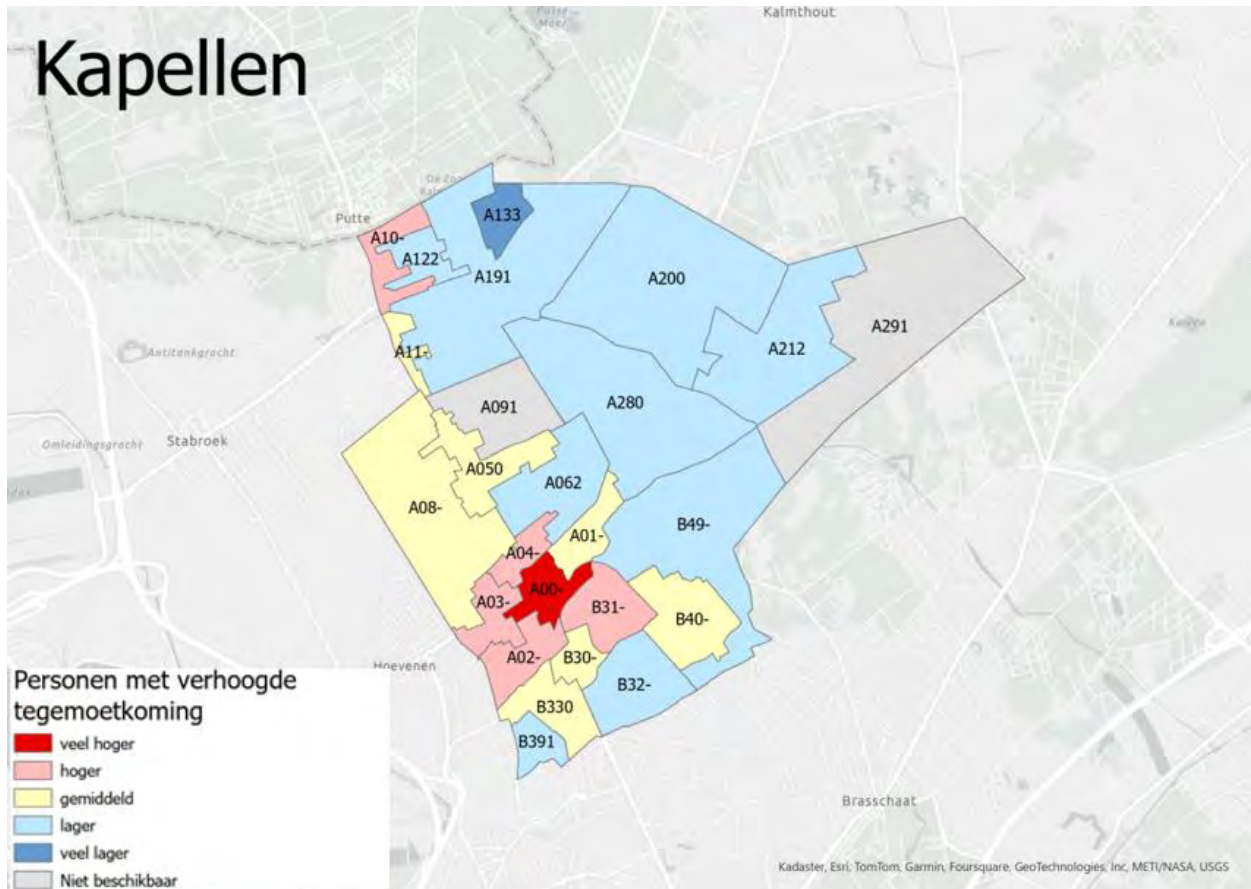
Kapellen



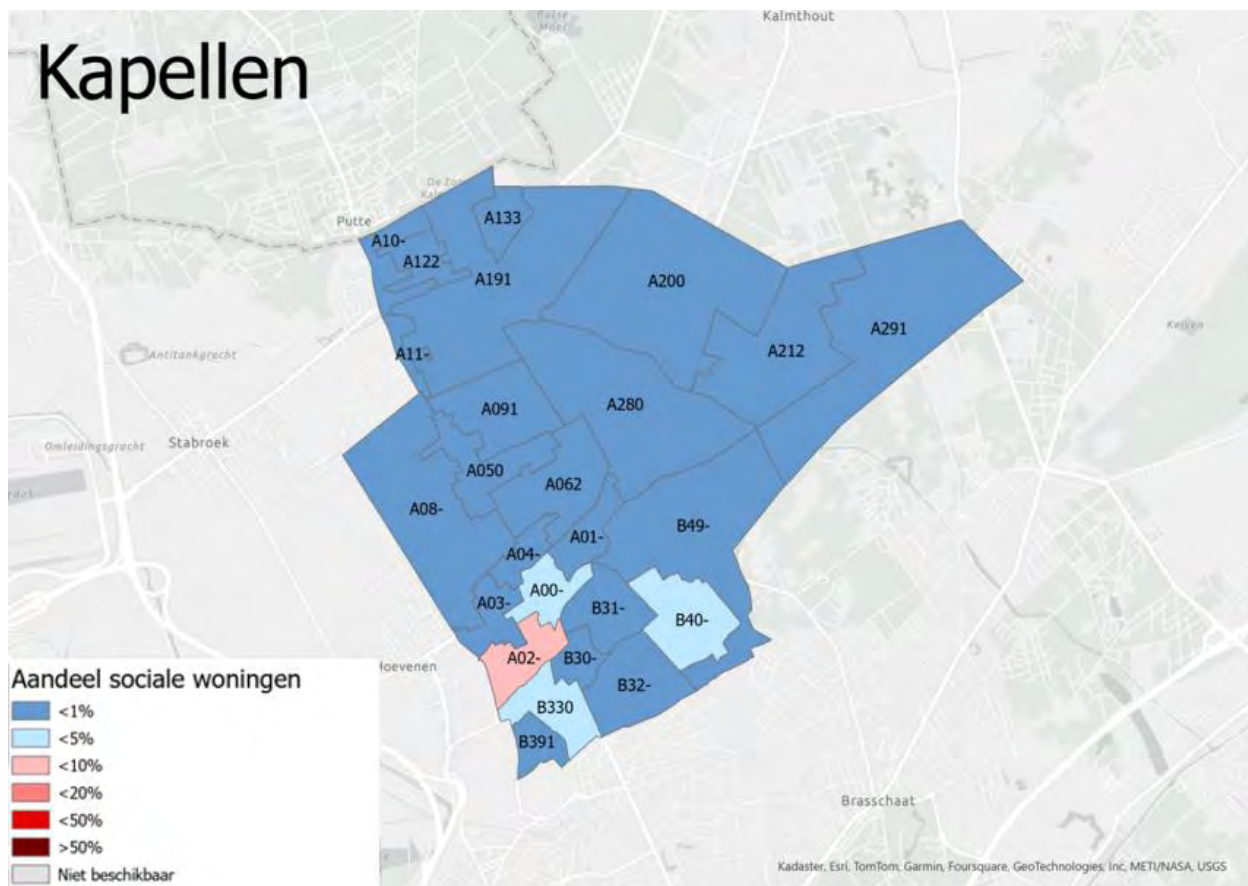
Figuur 80 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



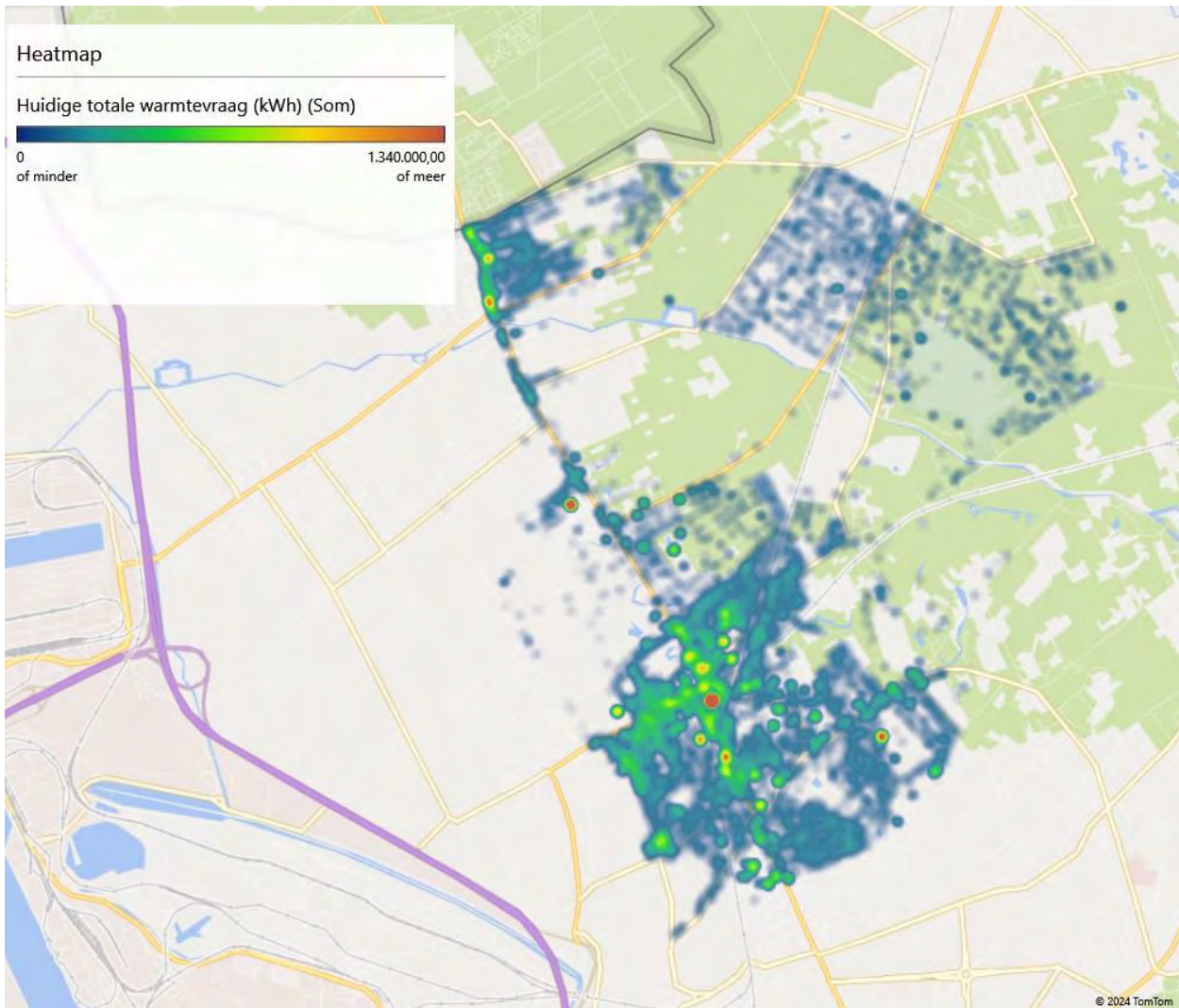
Figuur 81 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



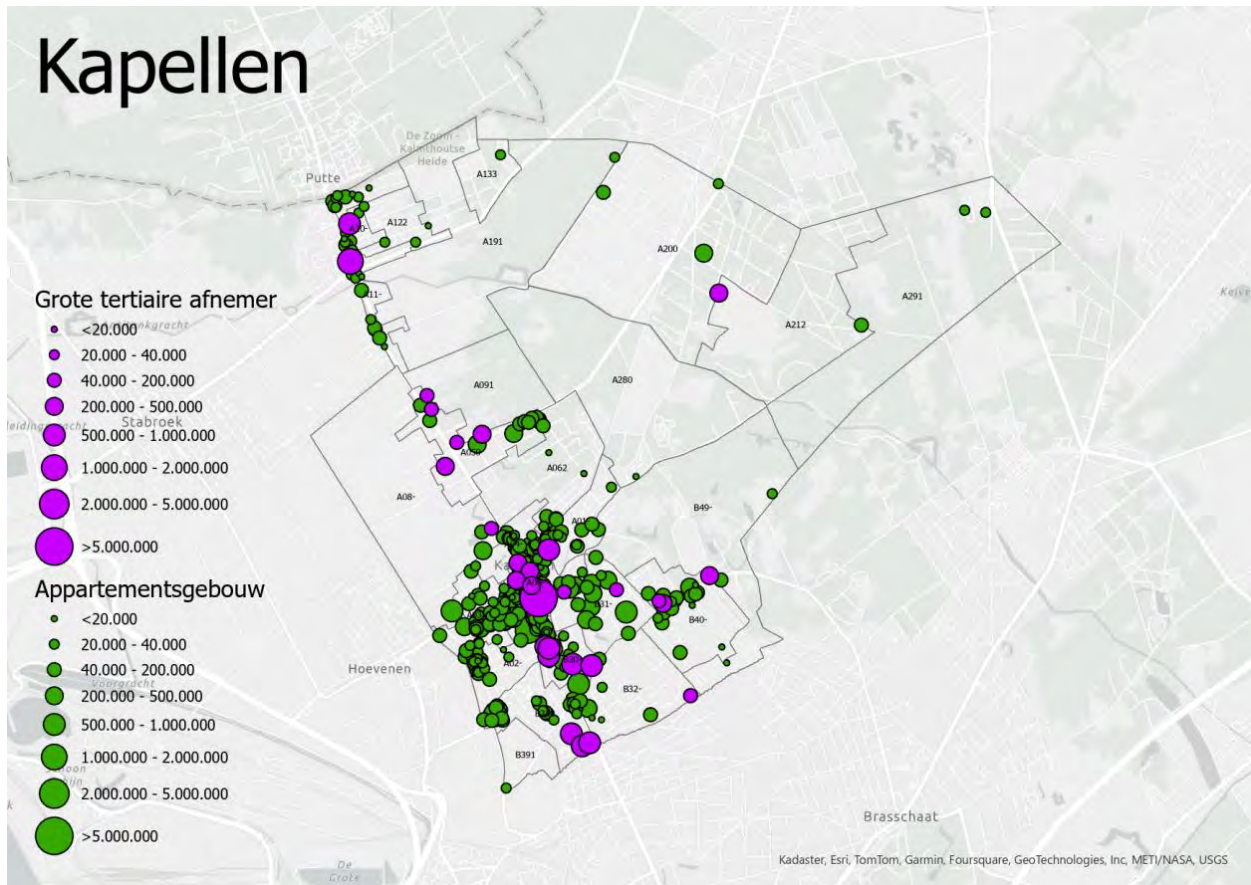
Figuur 82 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



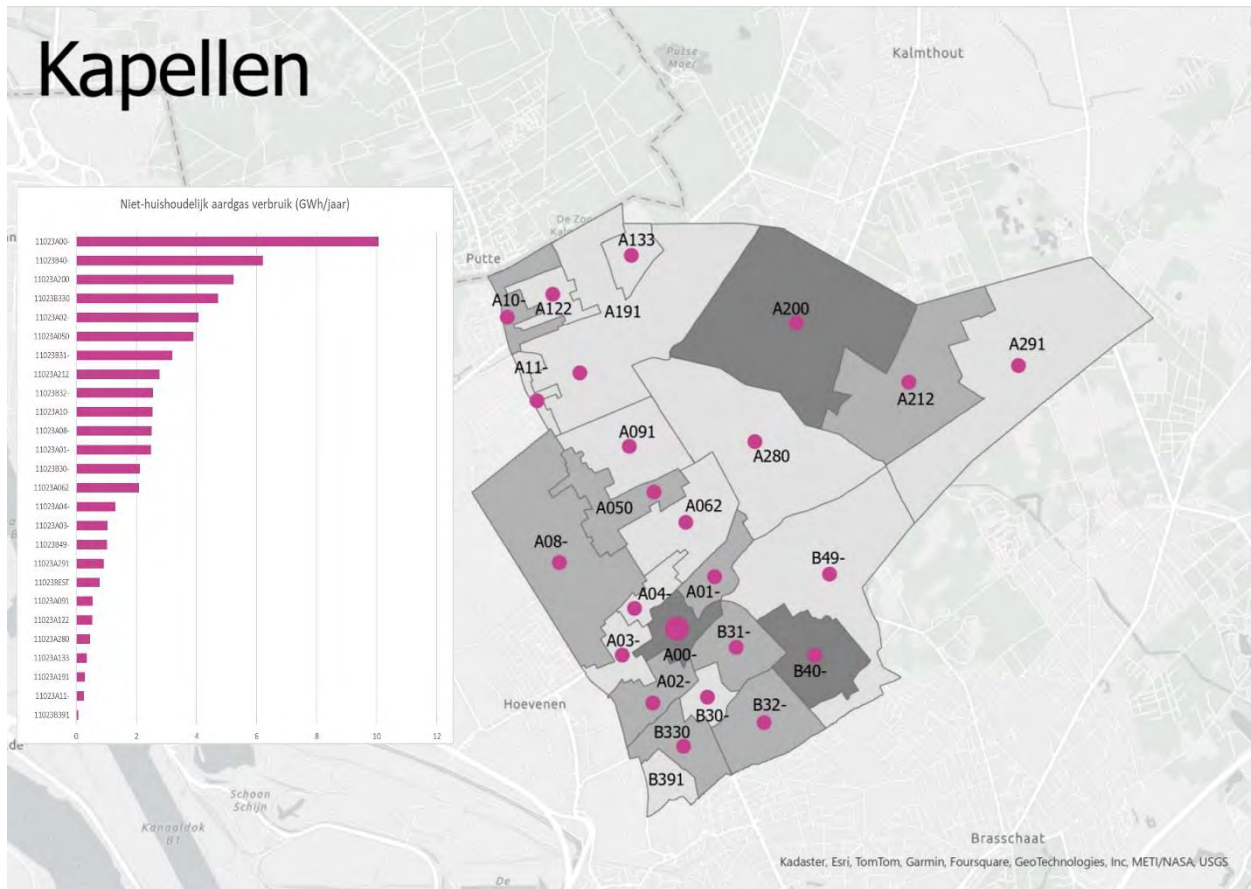
Figuur 83 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers



Figuur 84 Kapellen | Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik

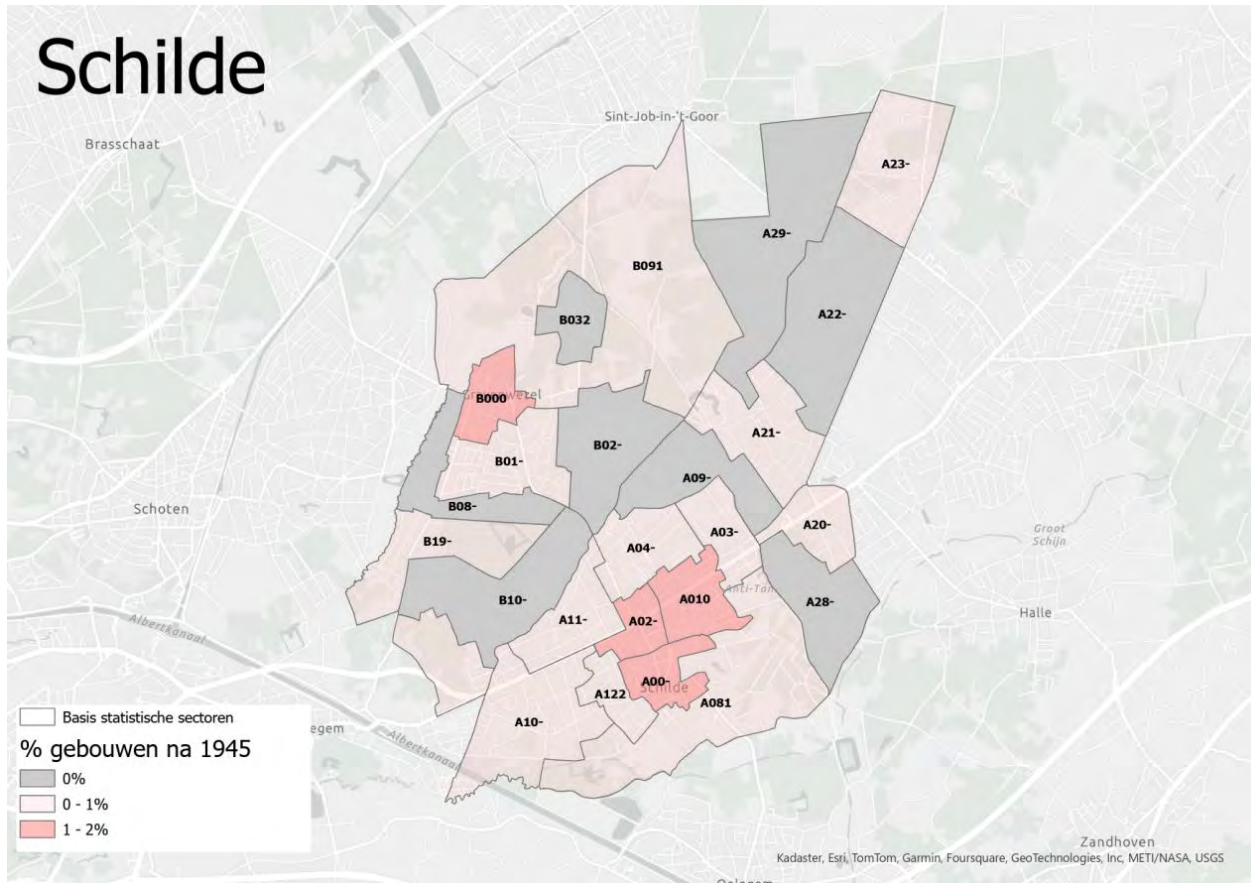


Figuur 85 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen

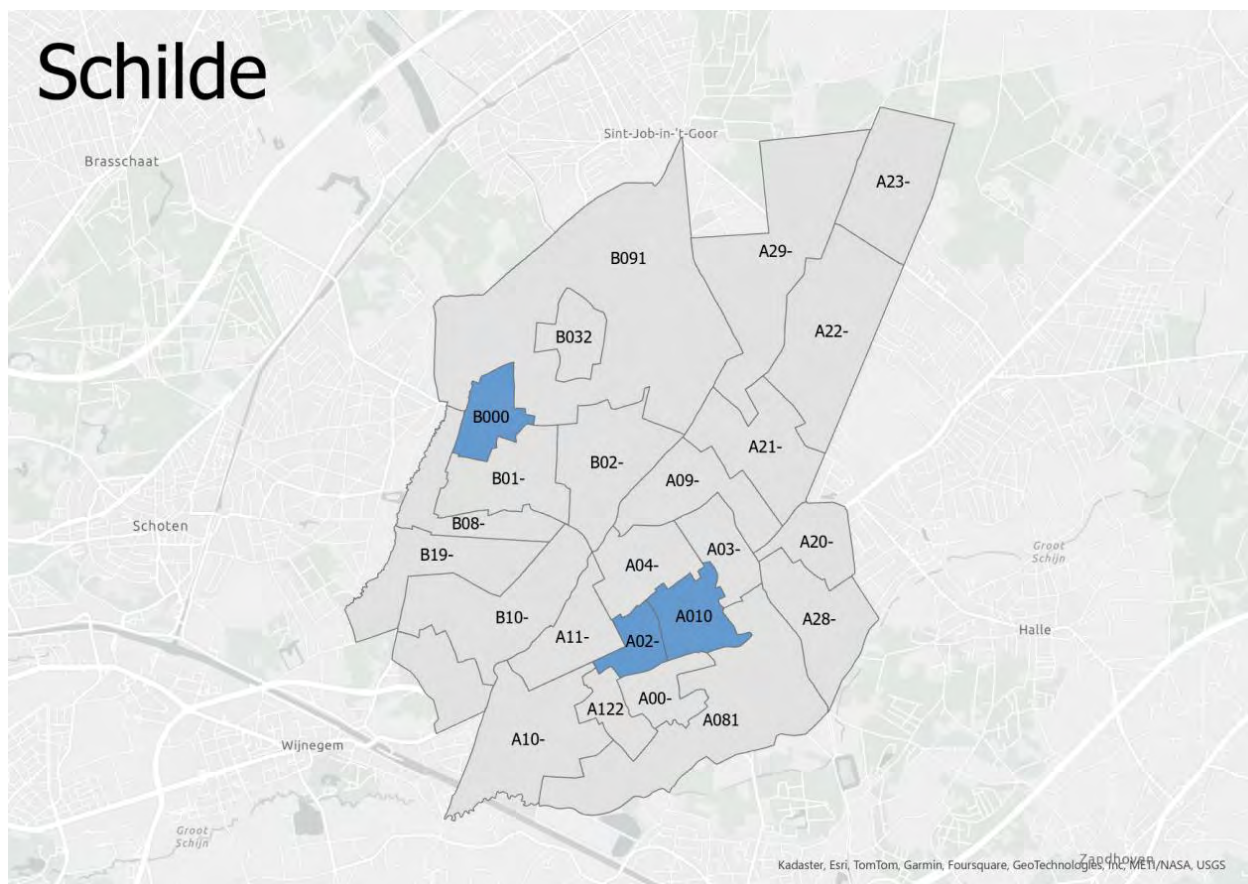


Figuur 87 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

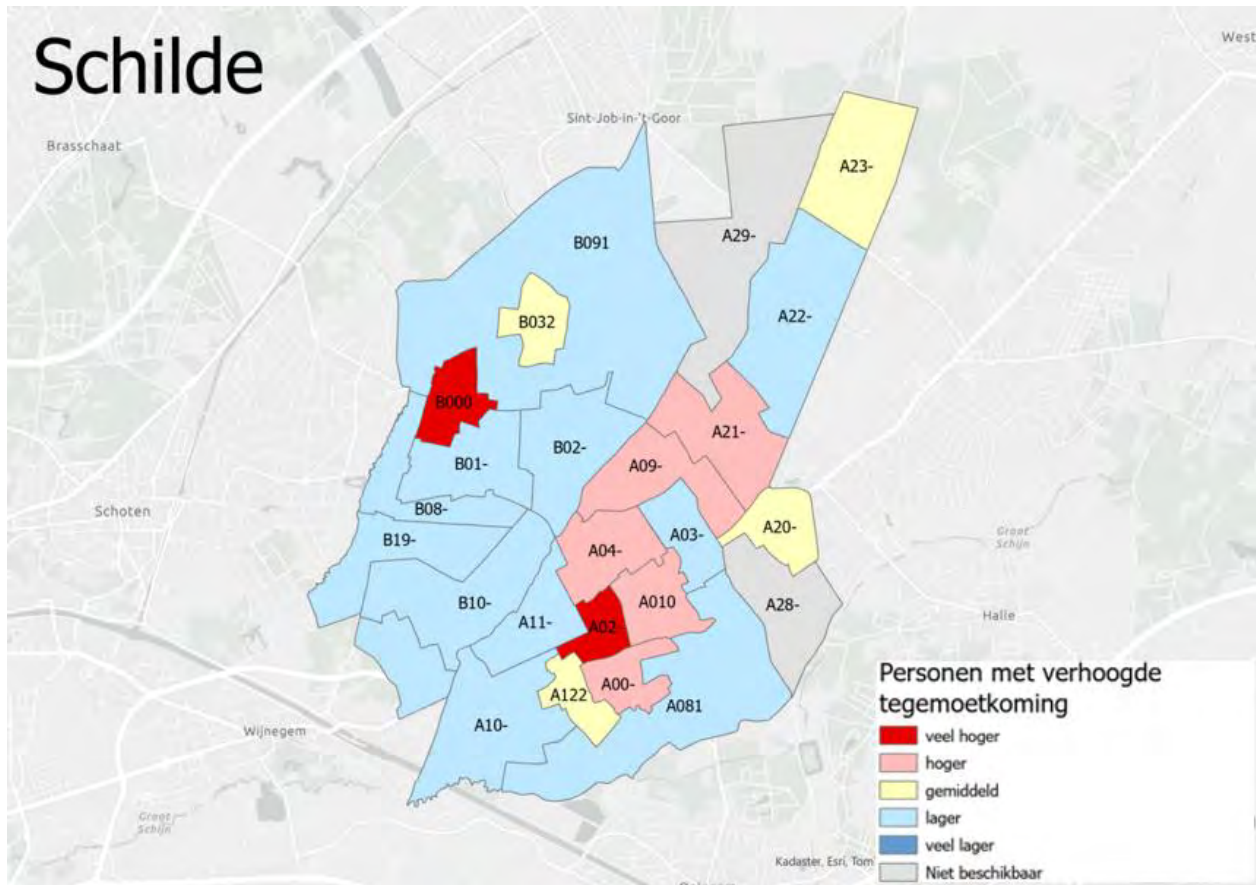
Schilde



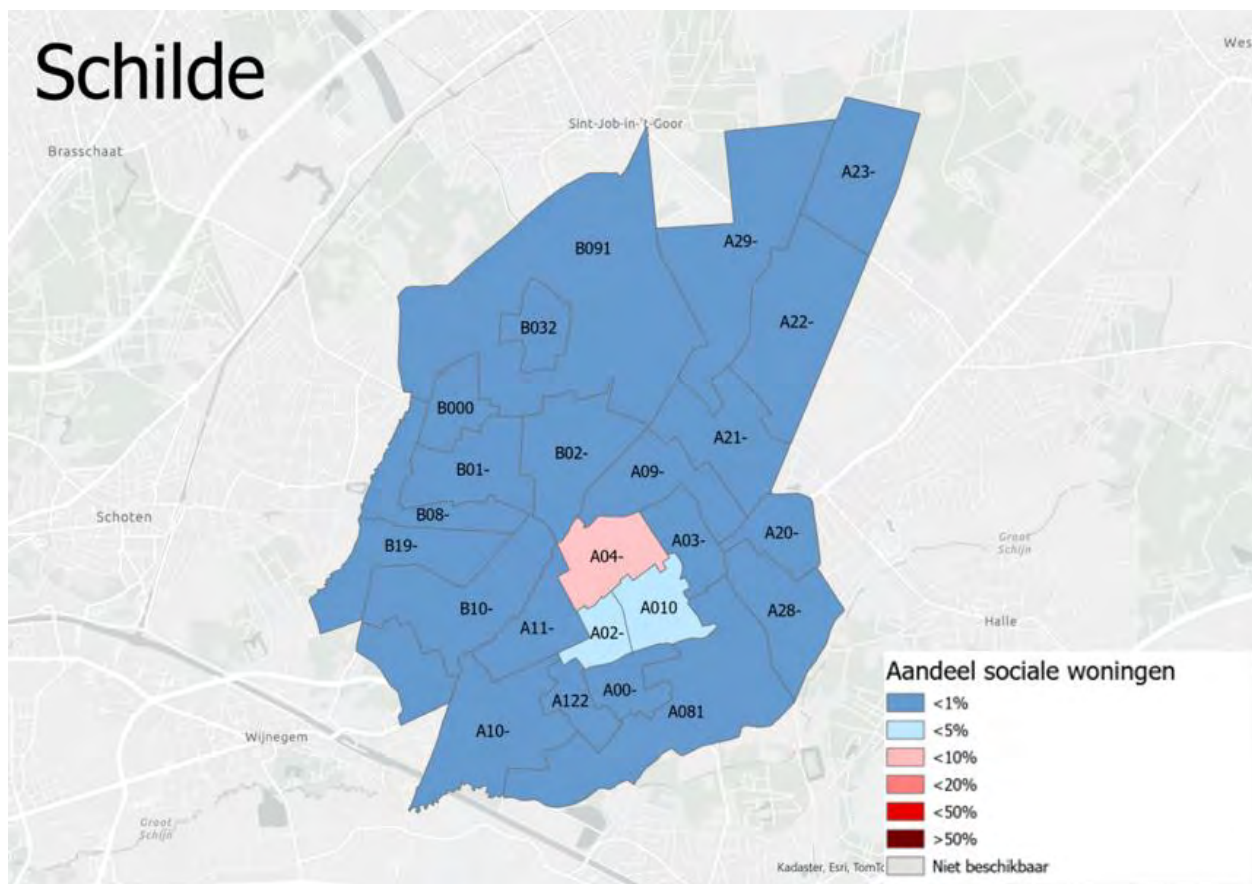
Figuur 89 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



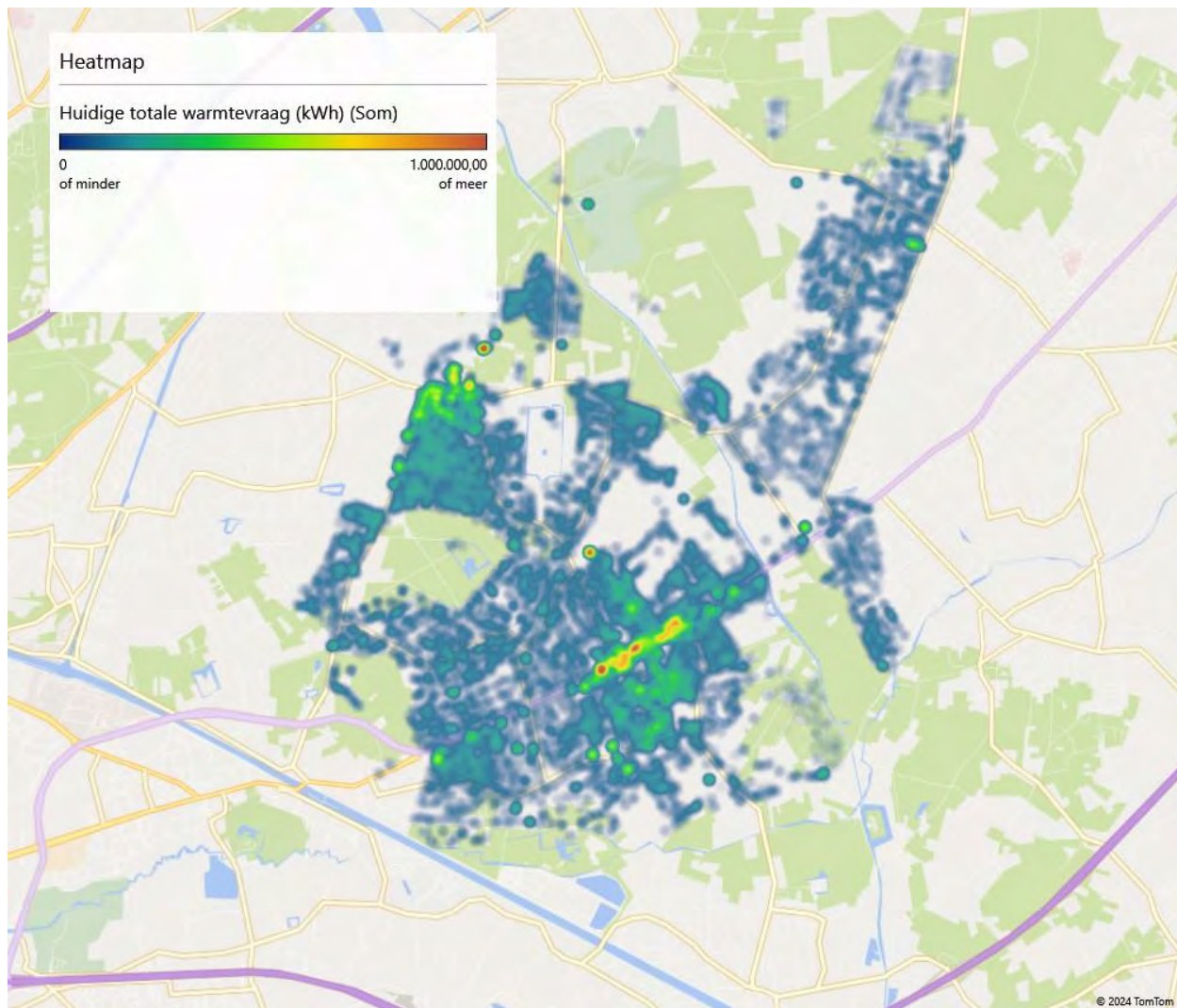
Figuur 90 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



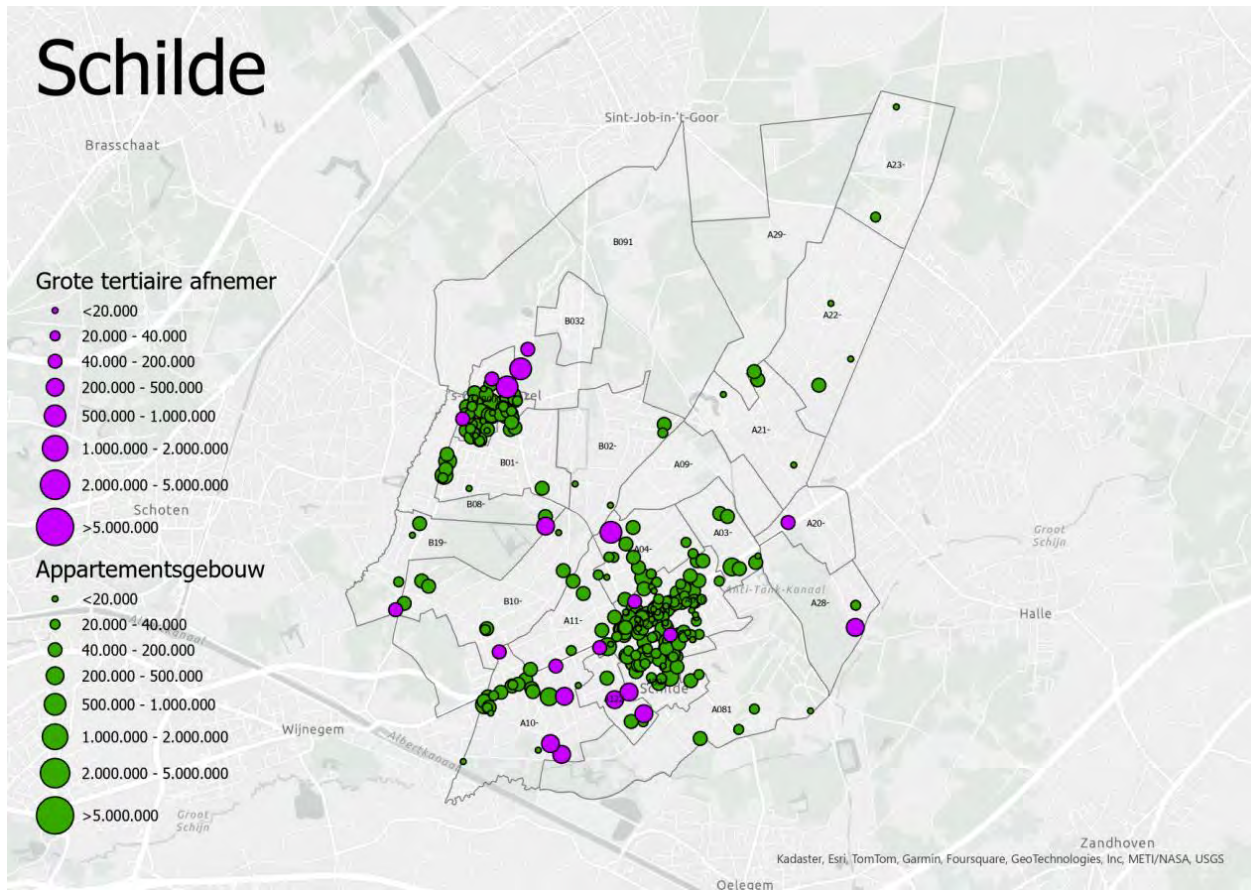
Figuur 91 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



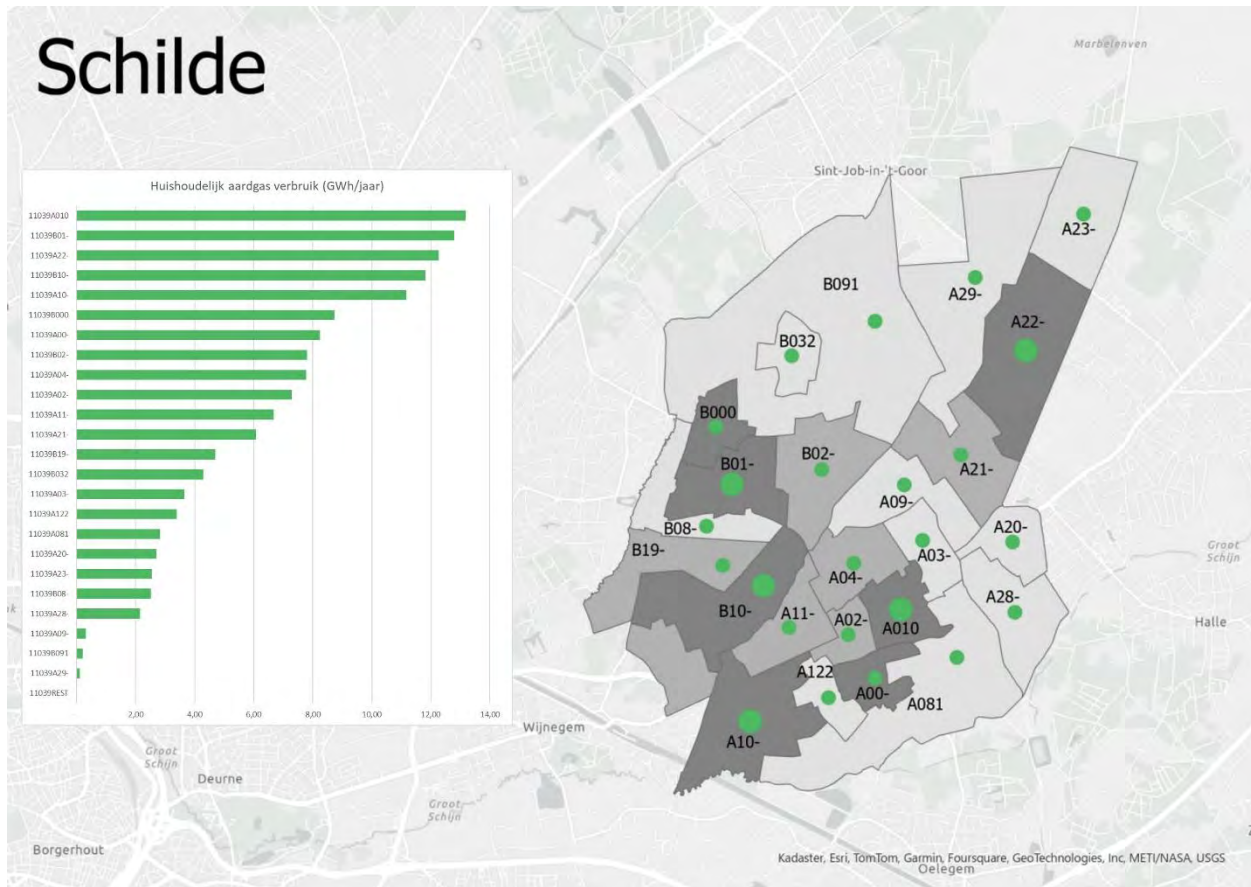
Figuur 92 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers



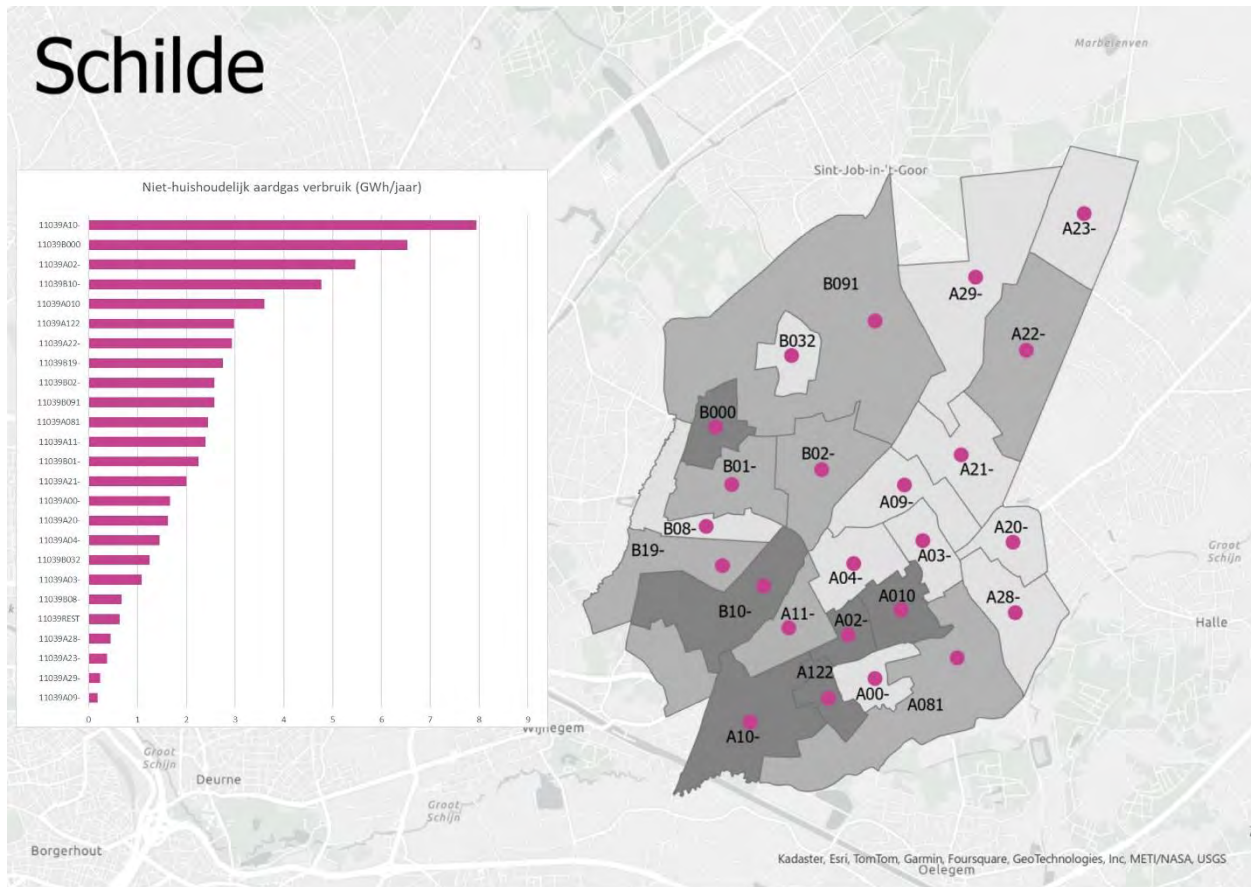
Figuur 93 Schilde | Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik



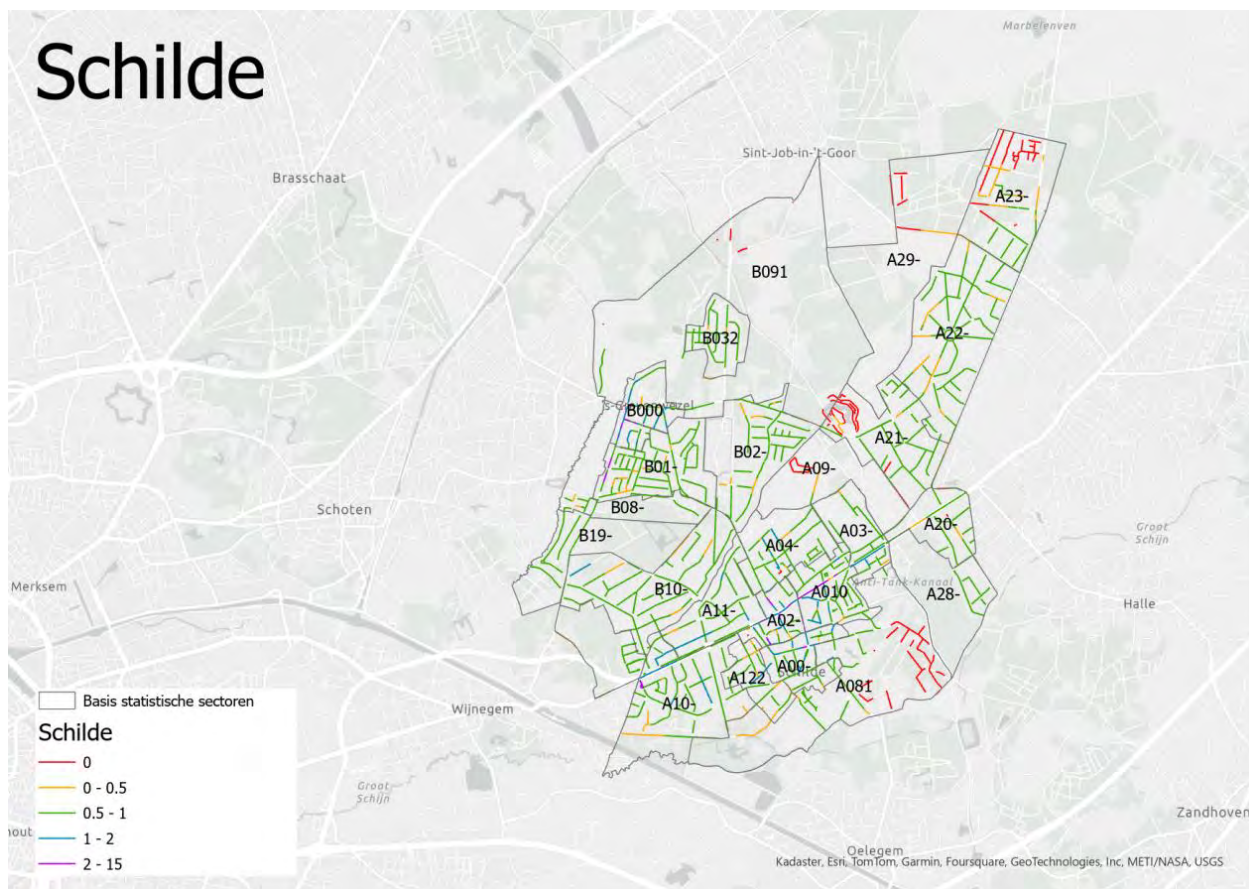
Figuur 94 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen



Figuur 95 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

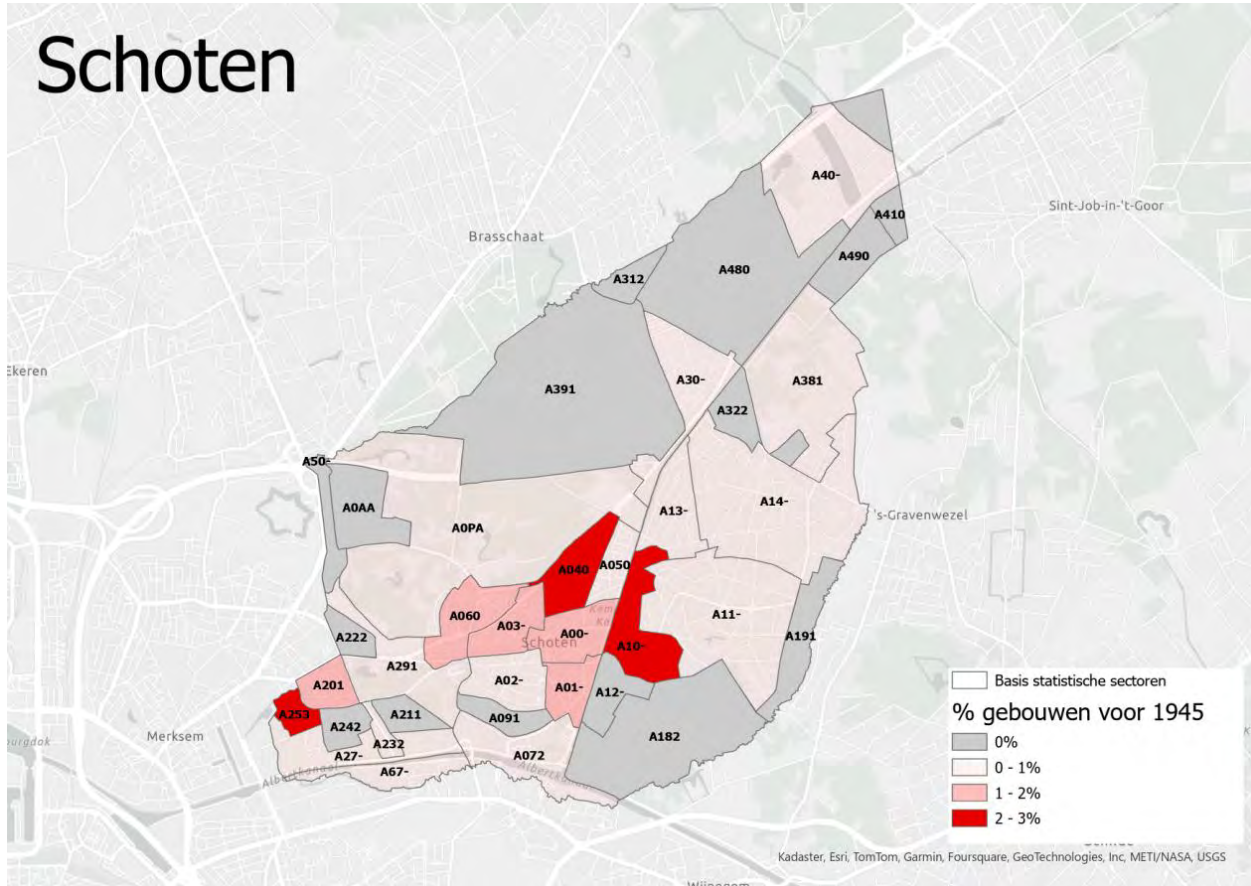


Figuur 96 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

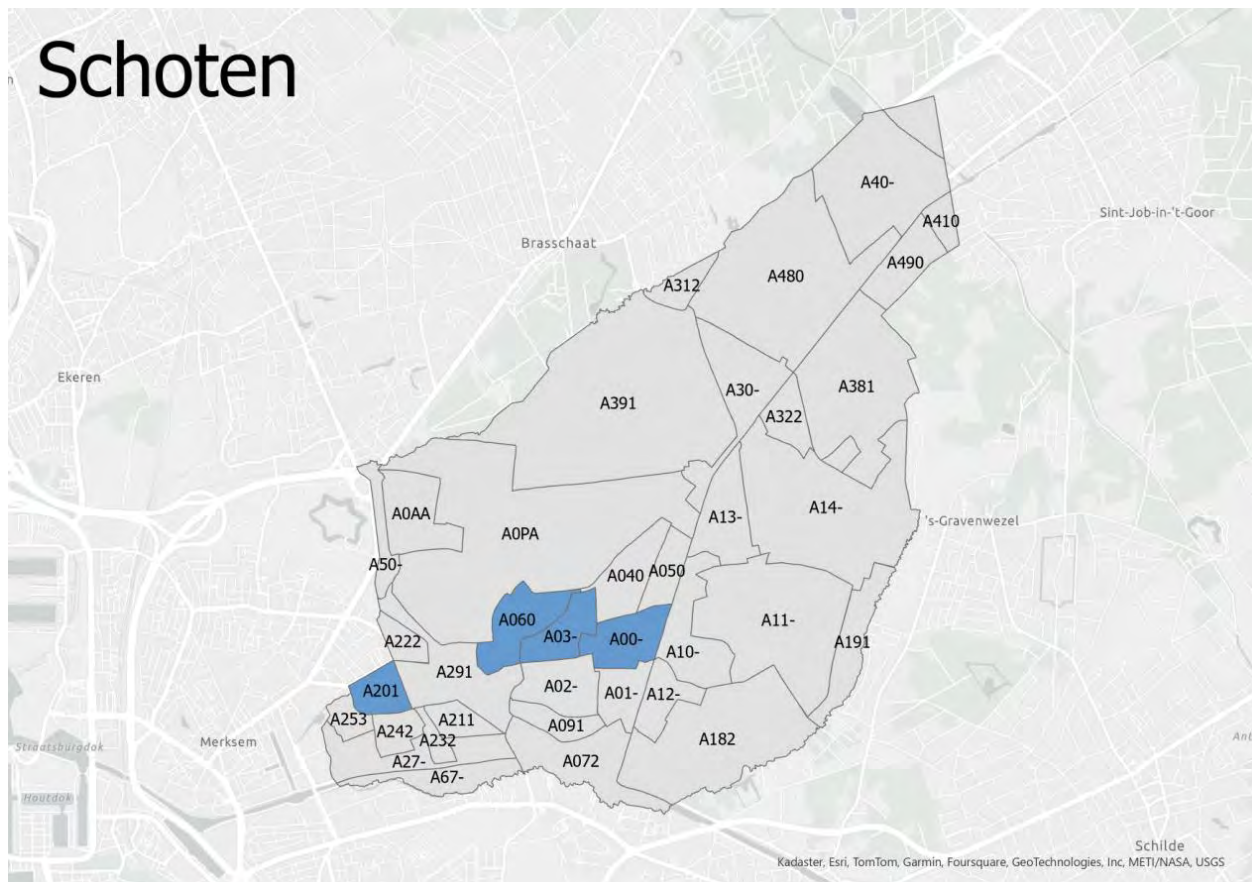


Figuur 97 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019

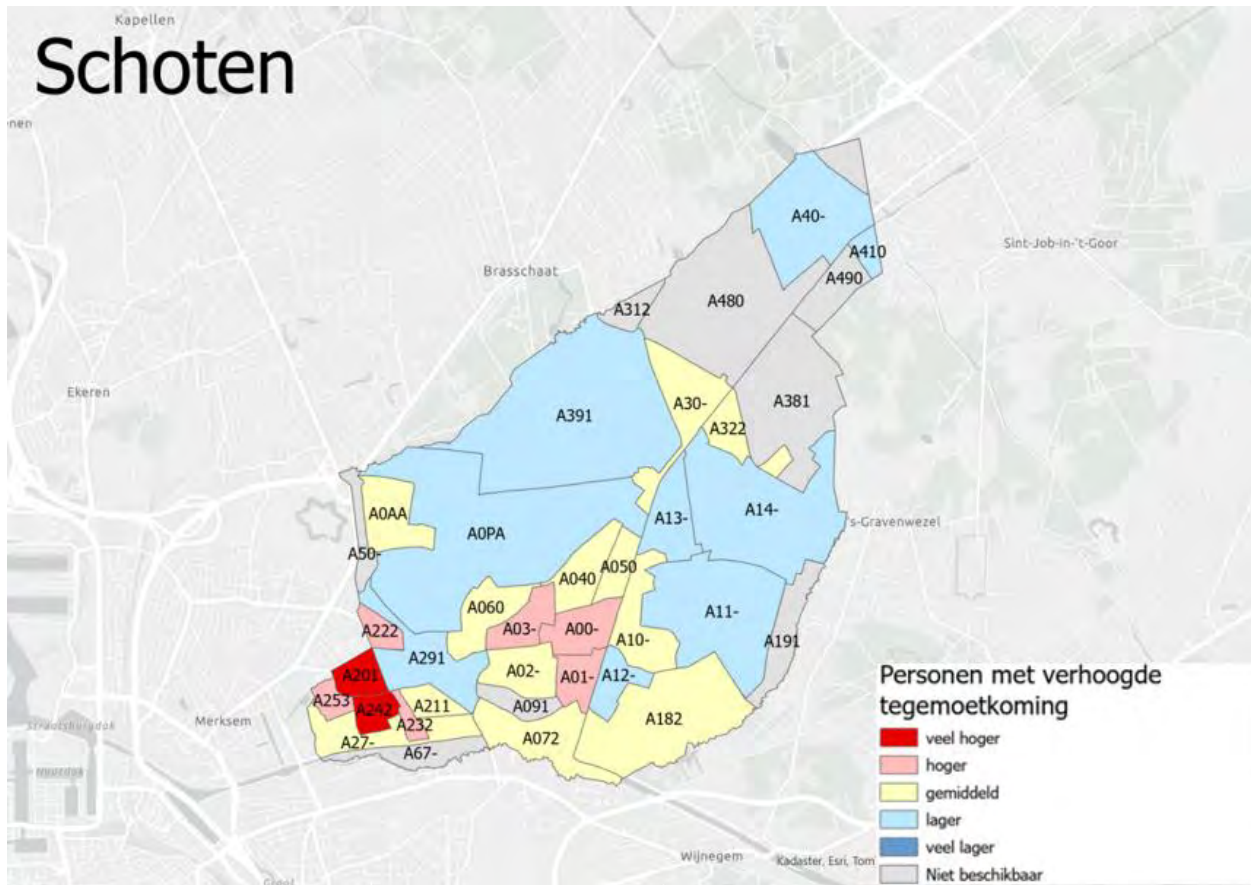
Schoten



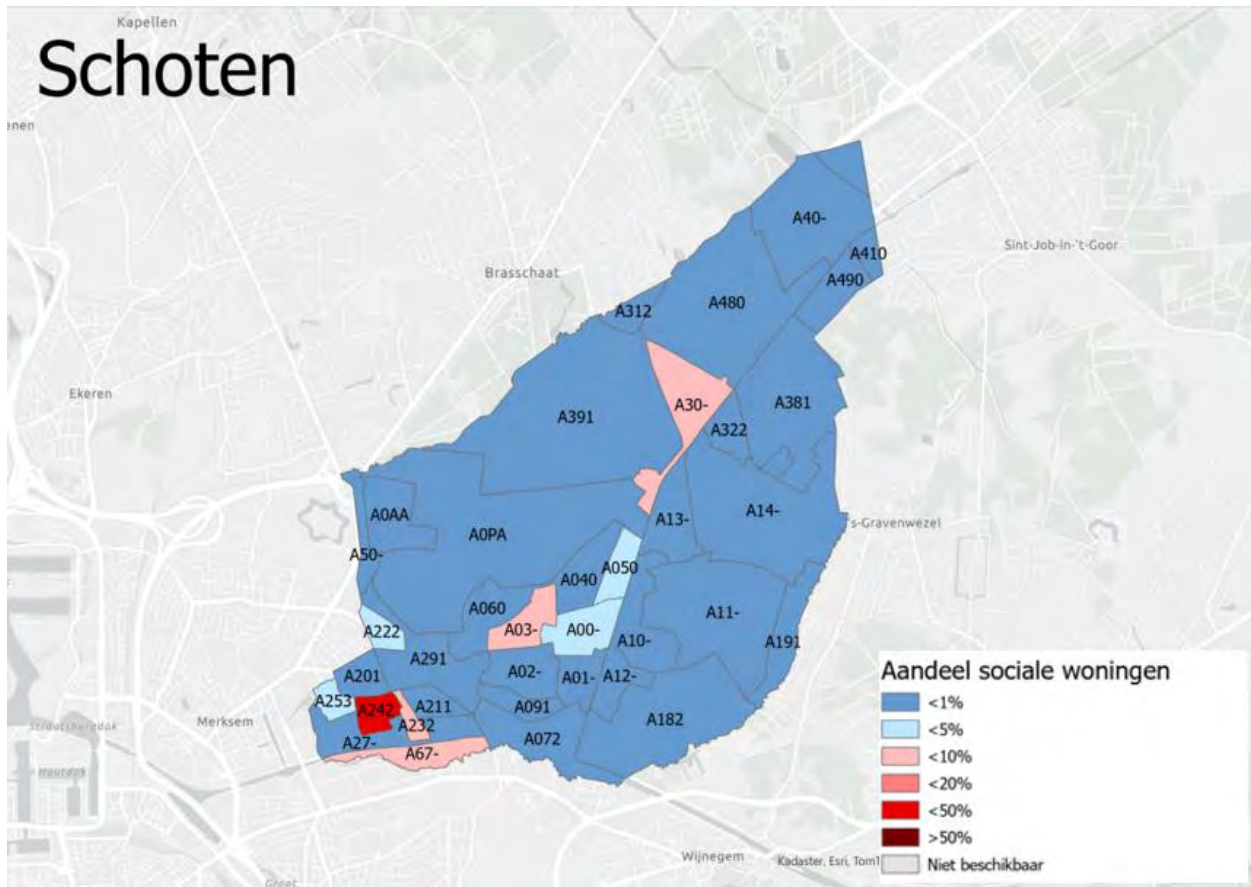
Figuur 98 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



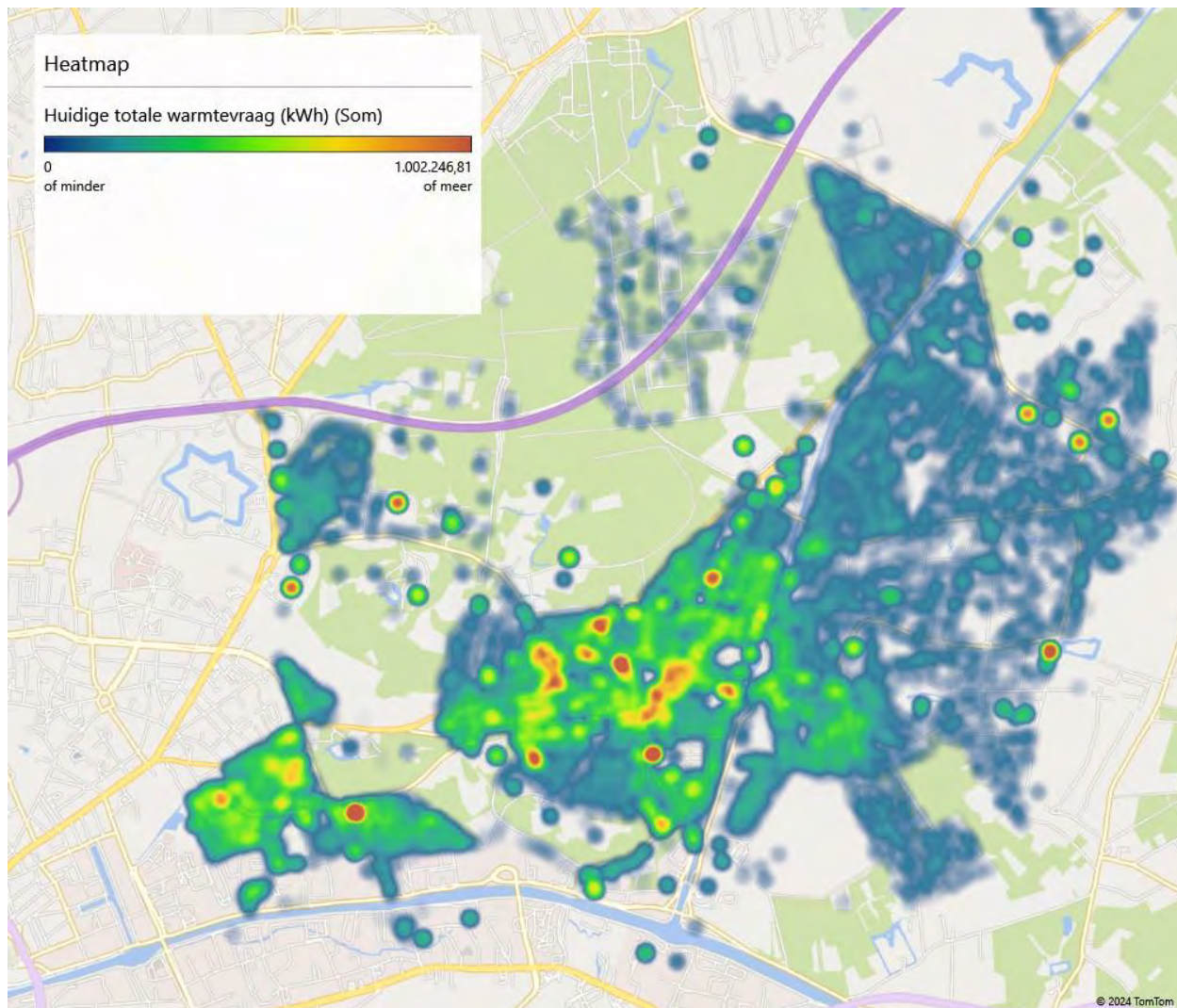
Figuur 99 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



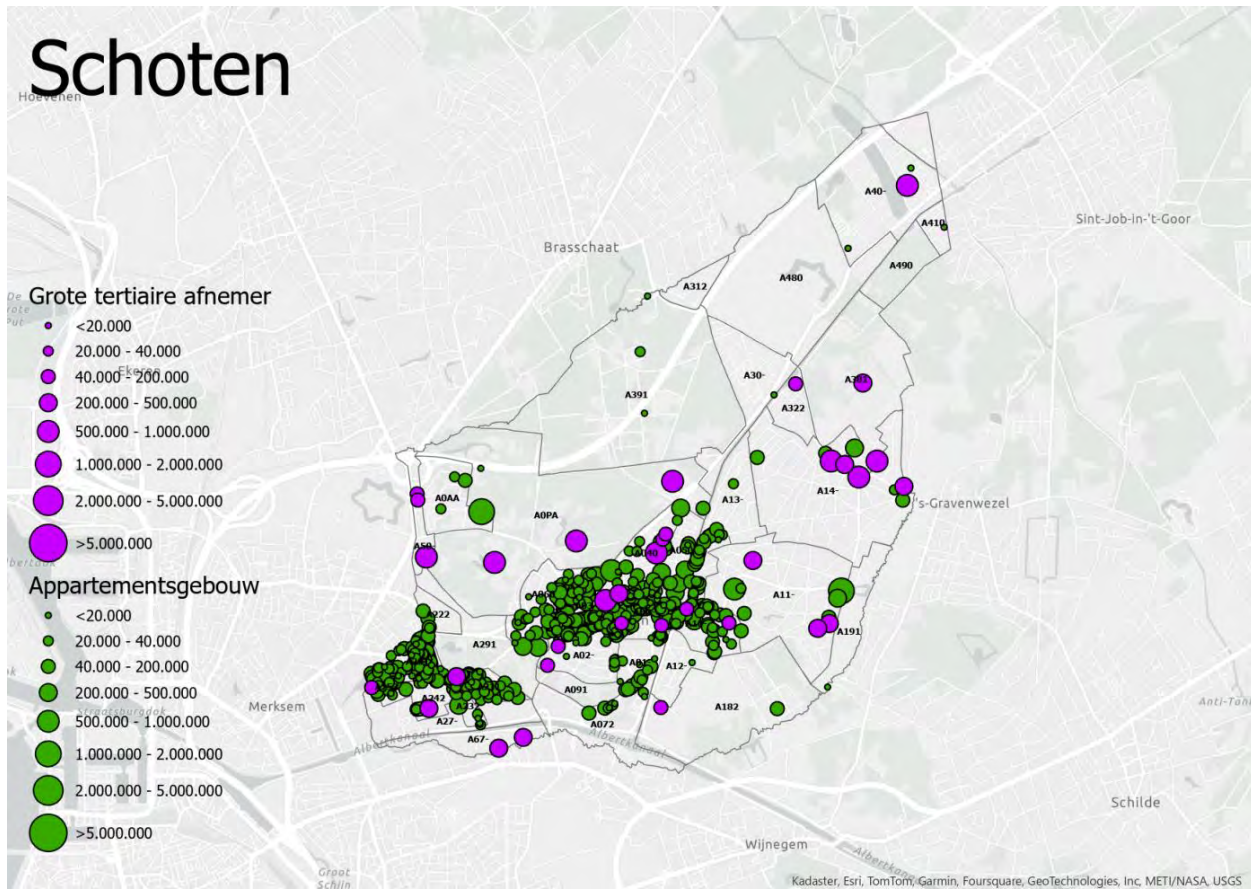
Figuur 100 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



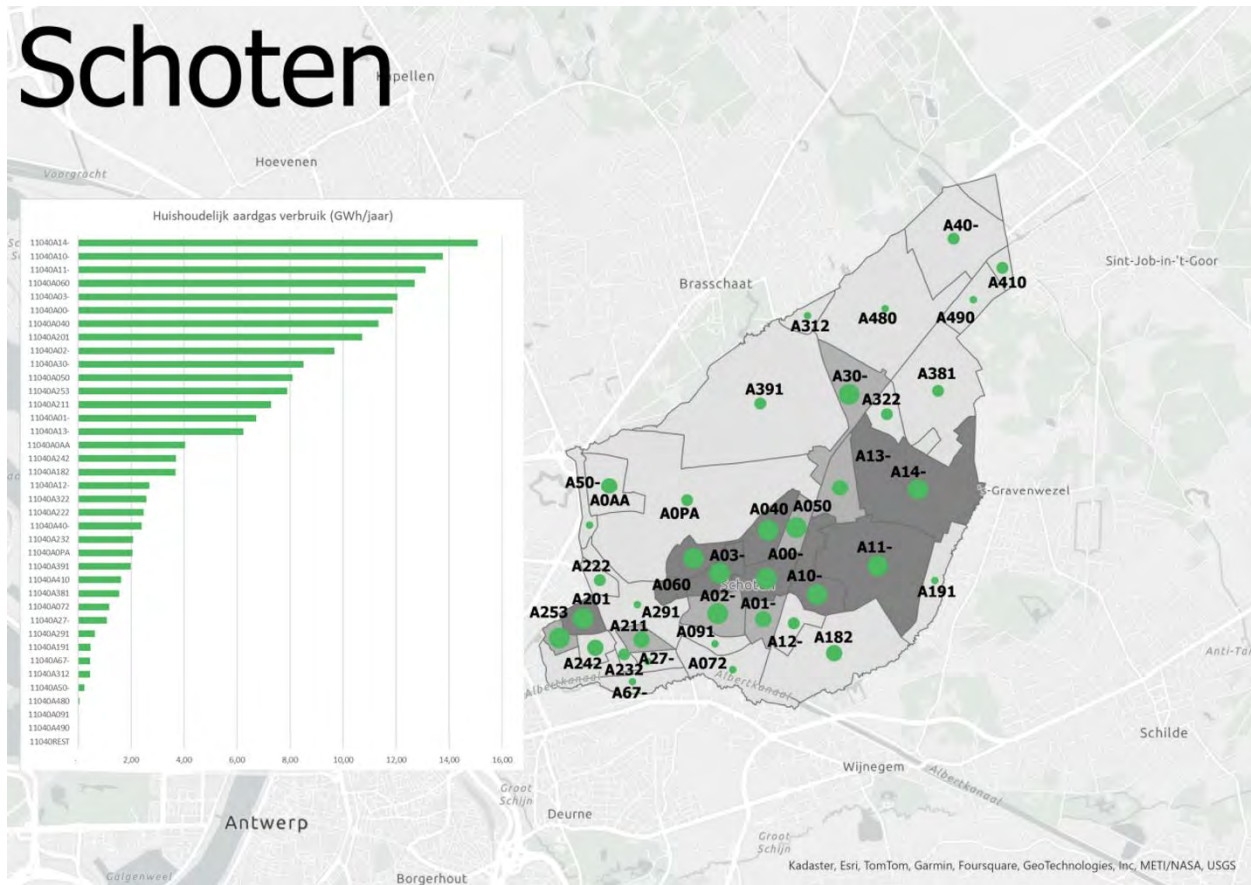
Figuur 101 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers



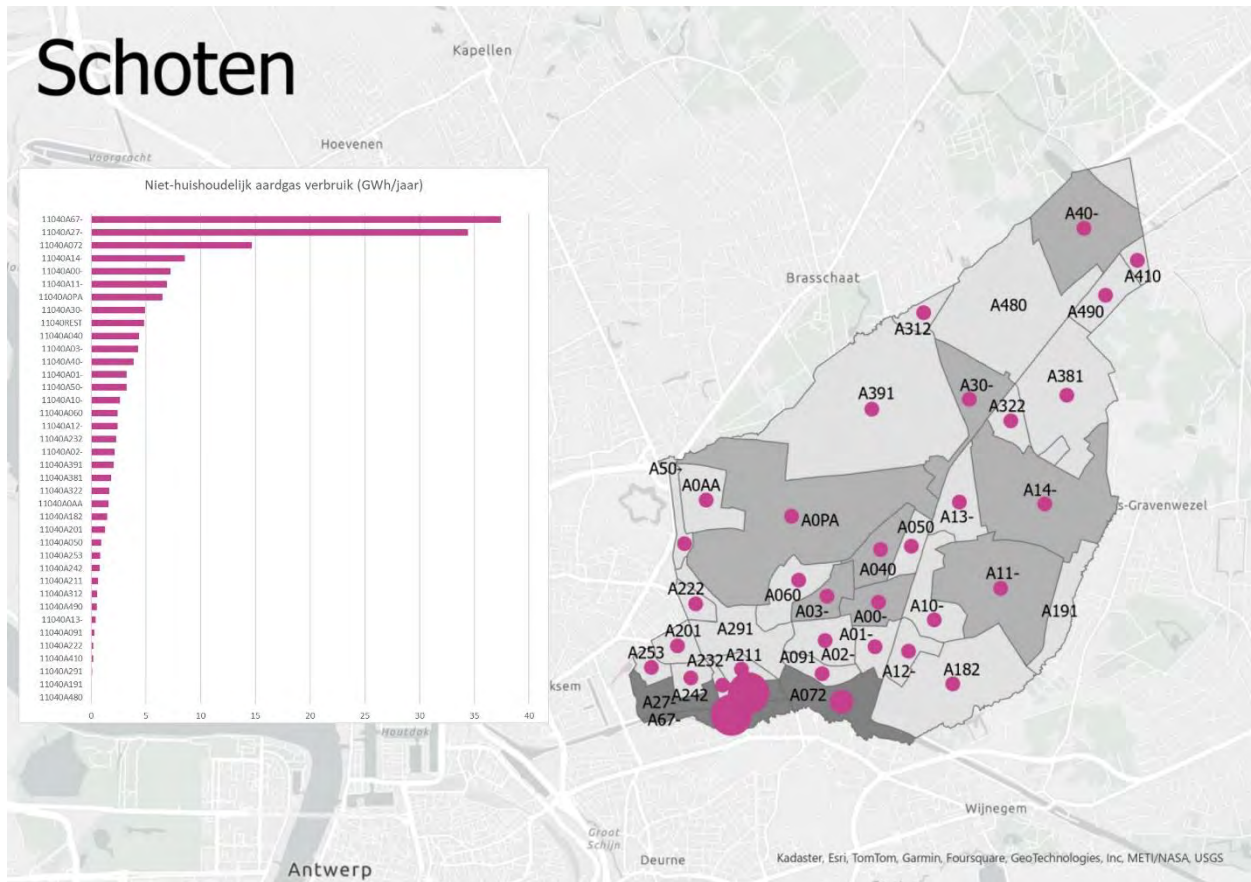
Figuur 102 Schoten | Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik



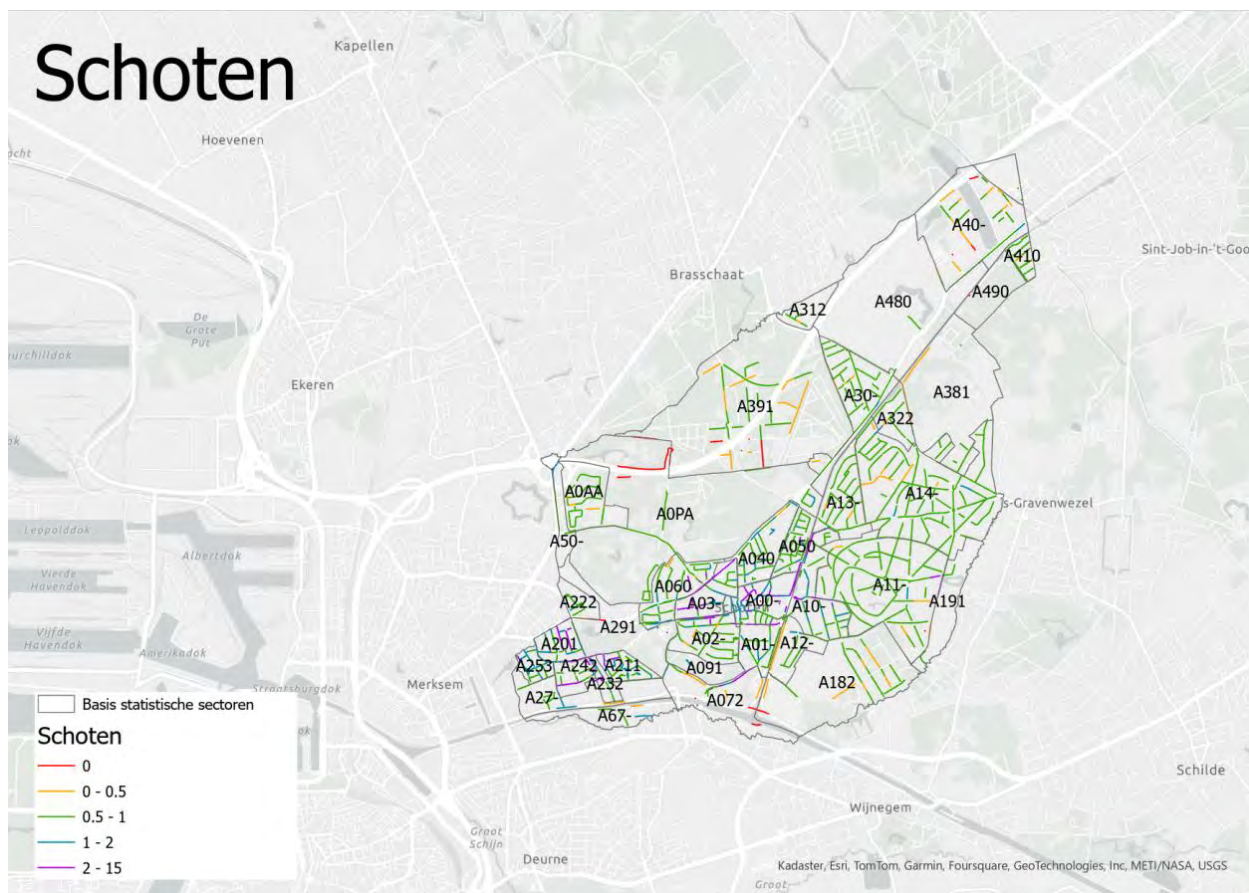
Figuur 103 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen



Figuur 104 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

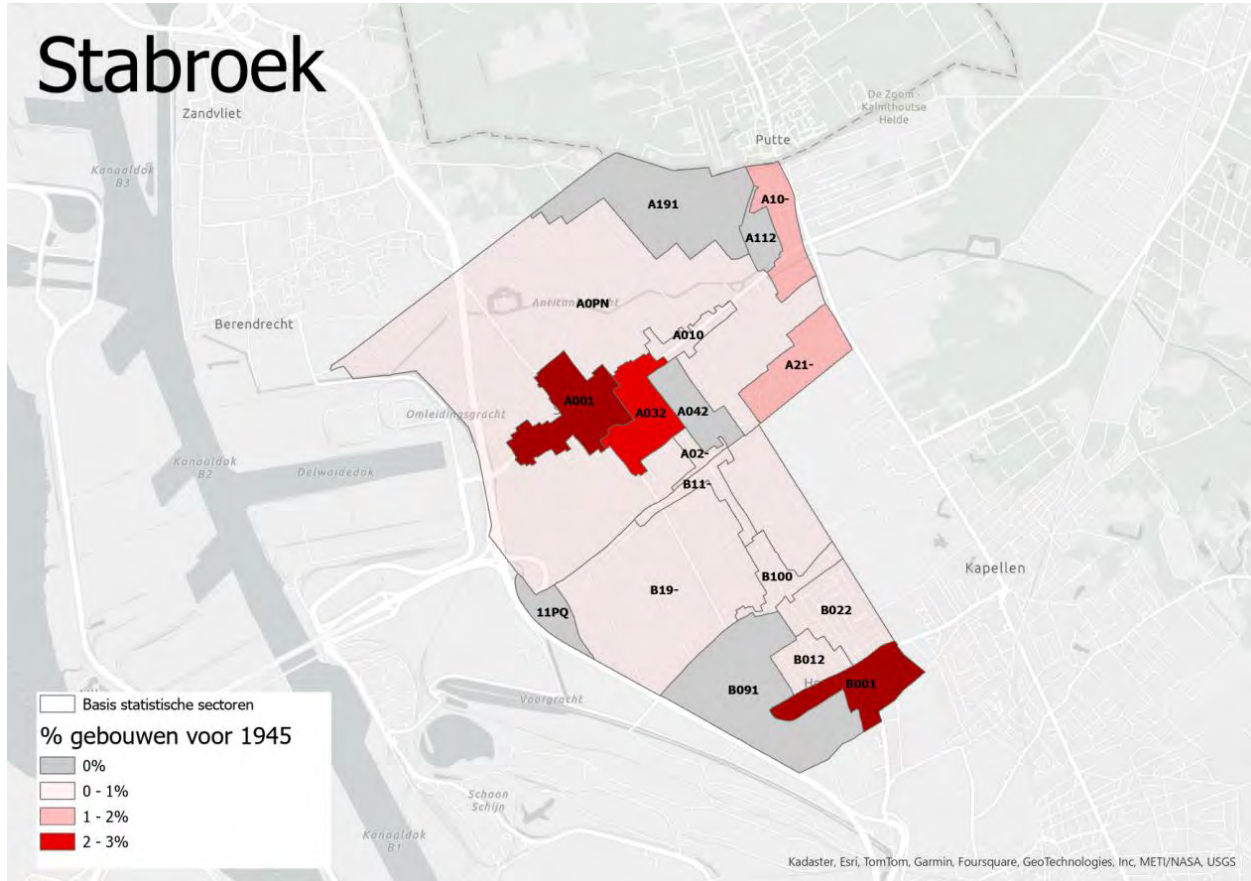


Figuur 105 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

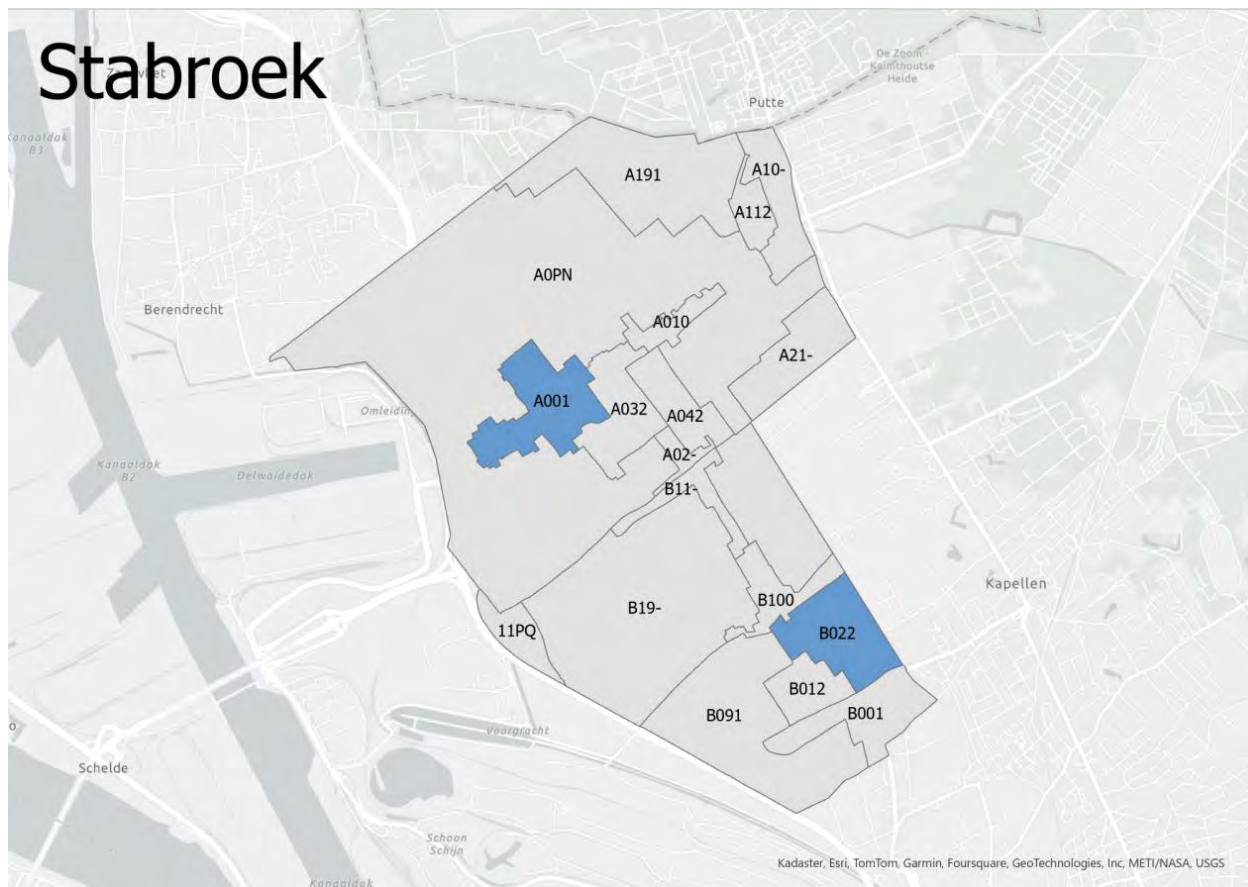


Figuur 106 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019

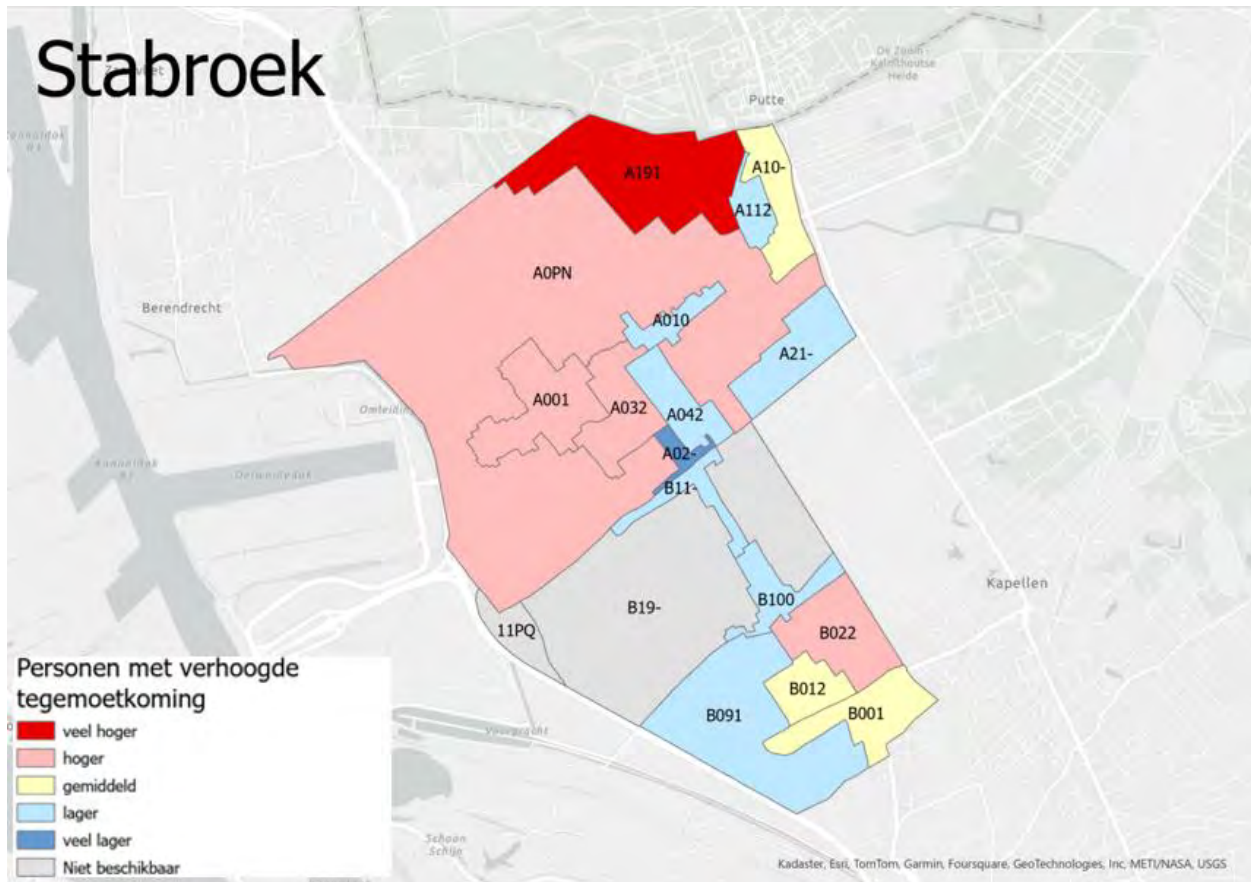
Stabroek



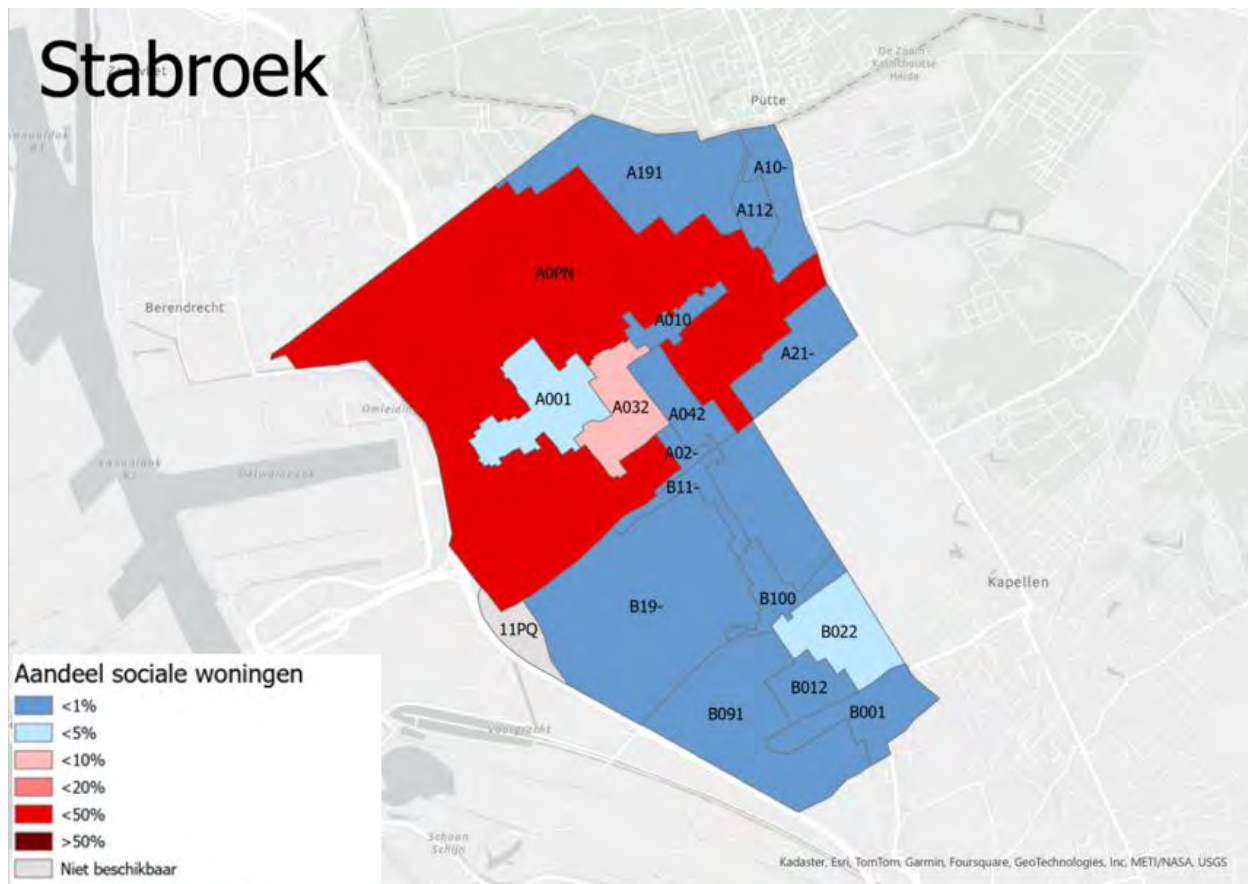
Figuur 107 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



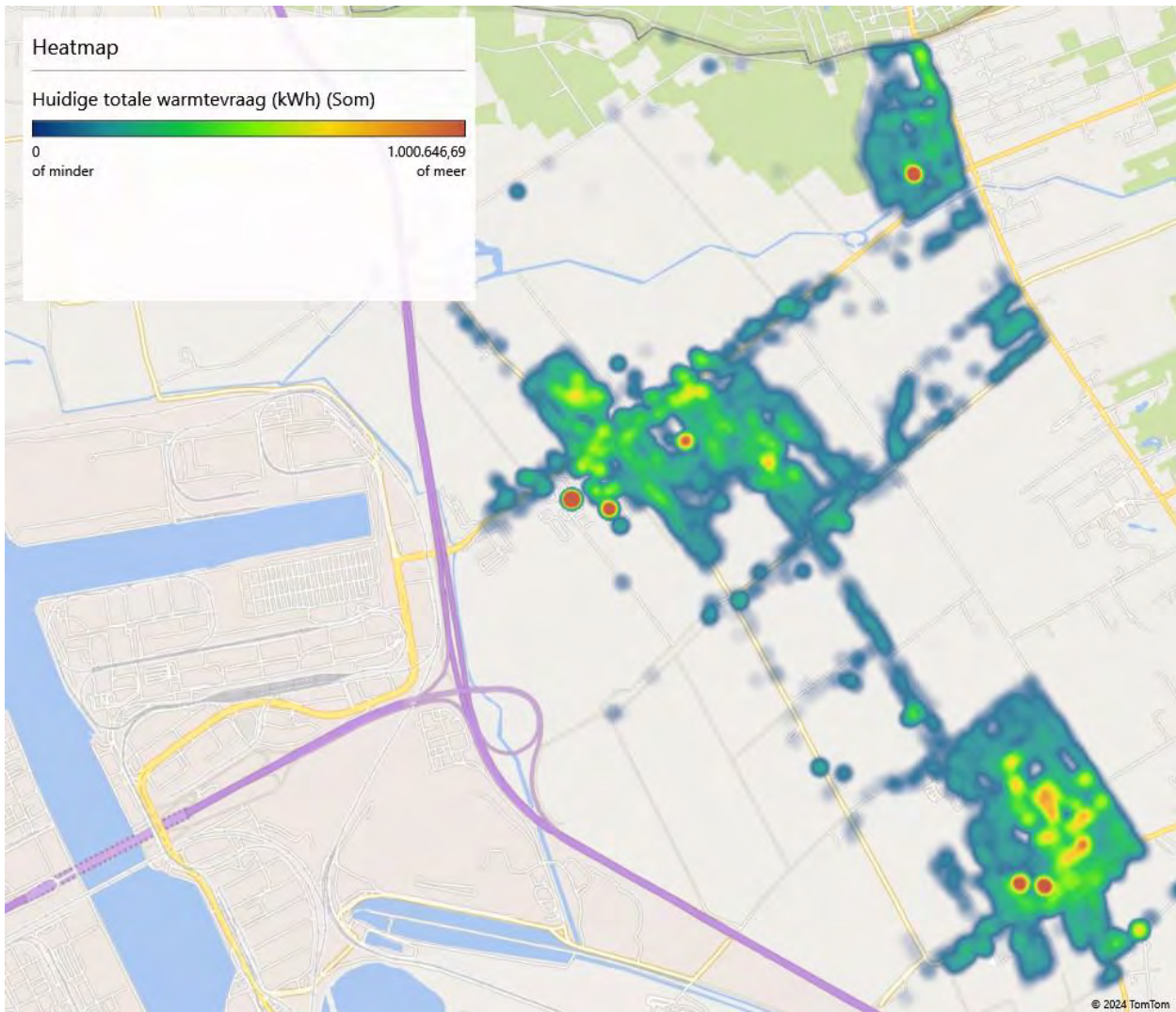
Figuur 108 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



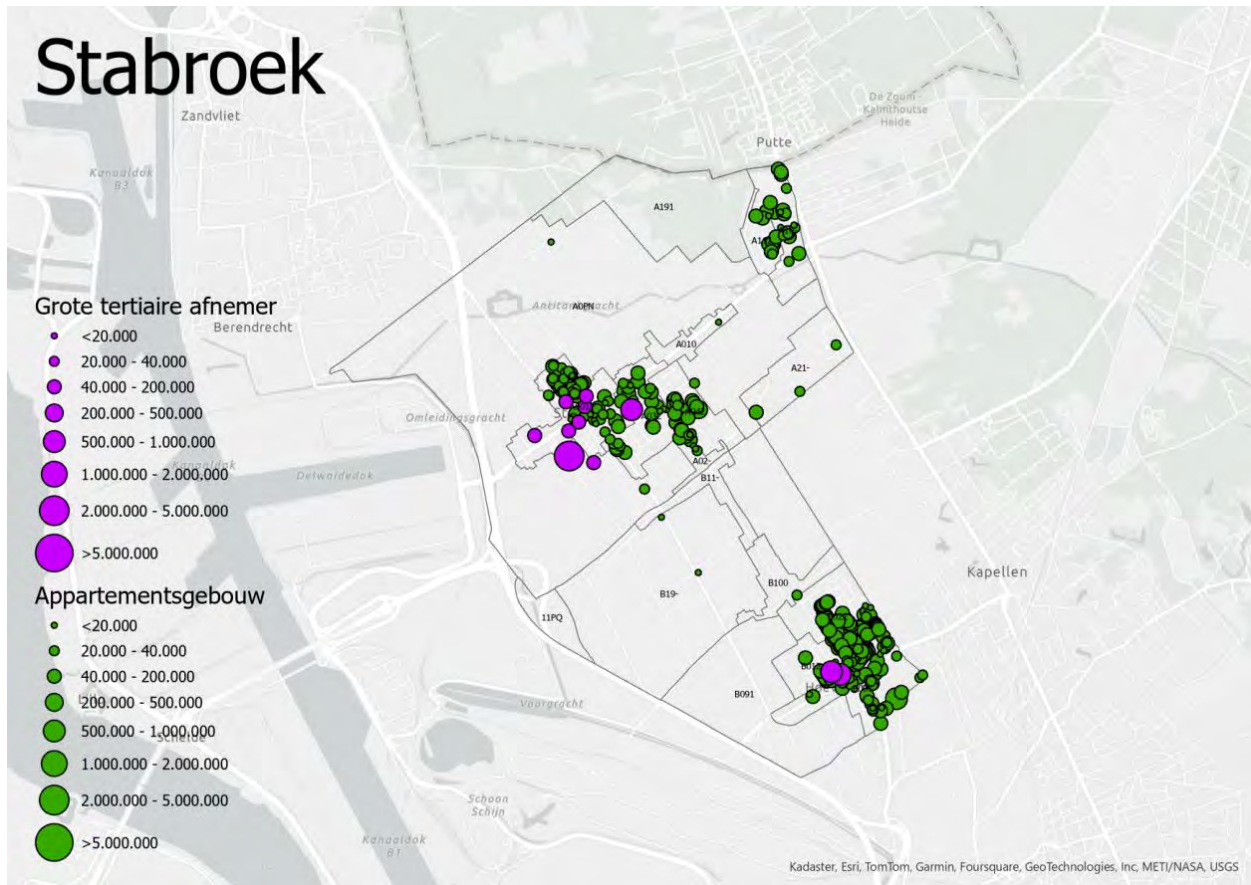
Figuur 109 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



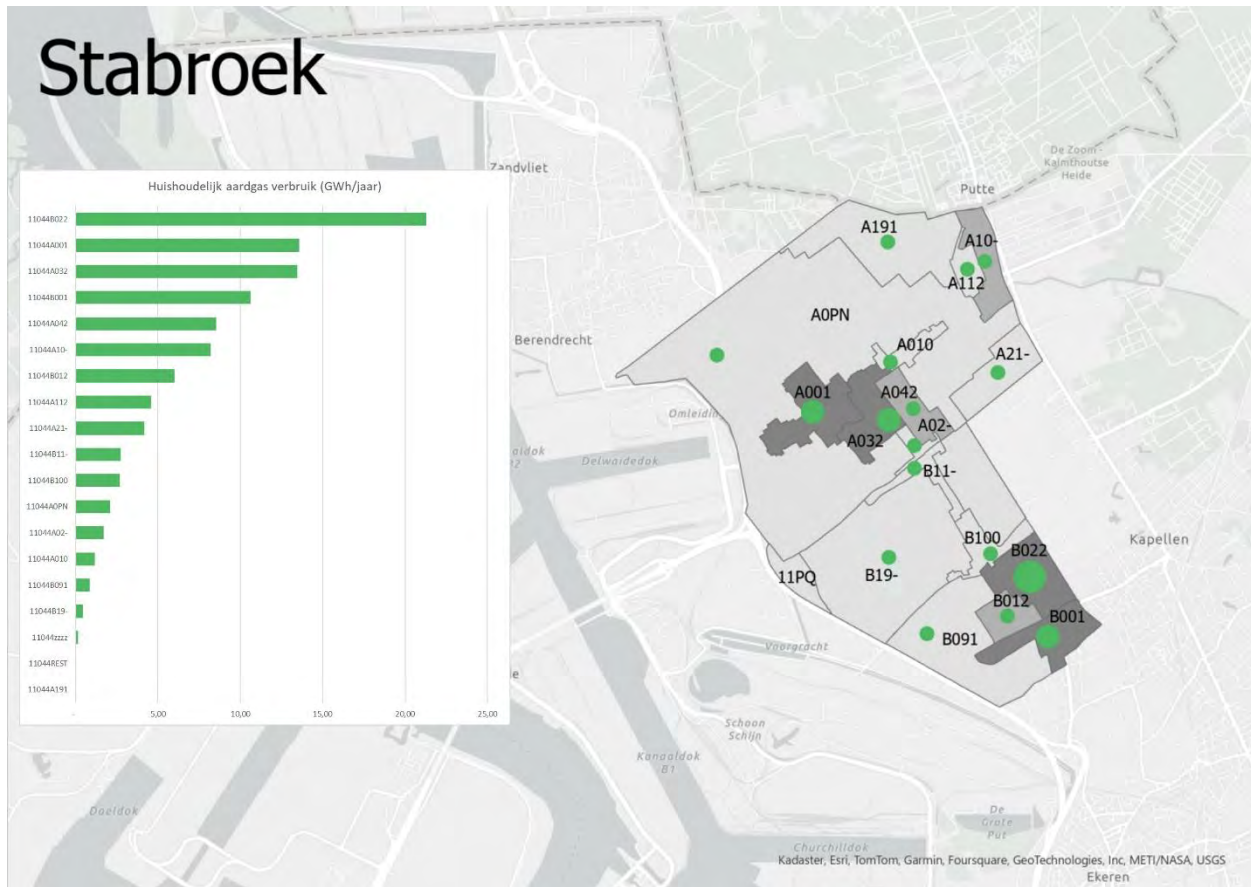
Figuur 110 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers



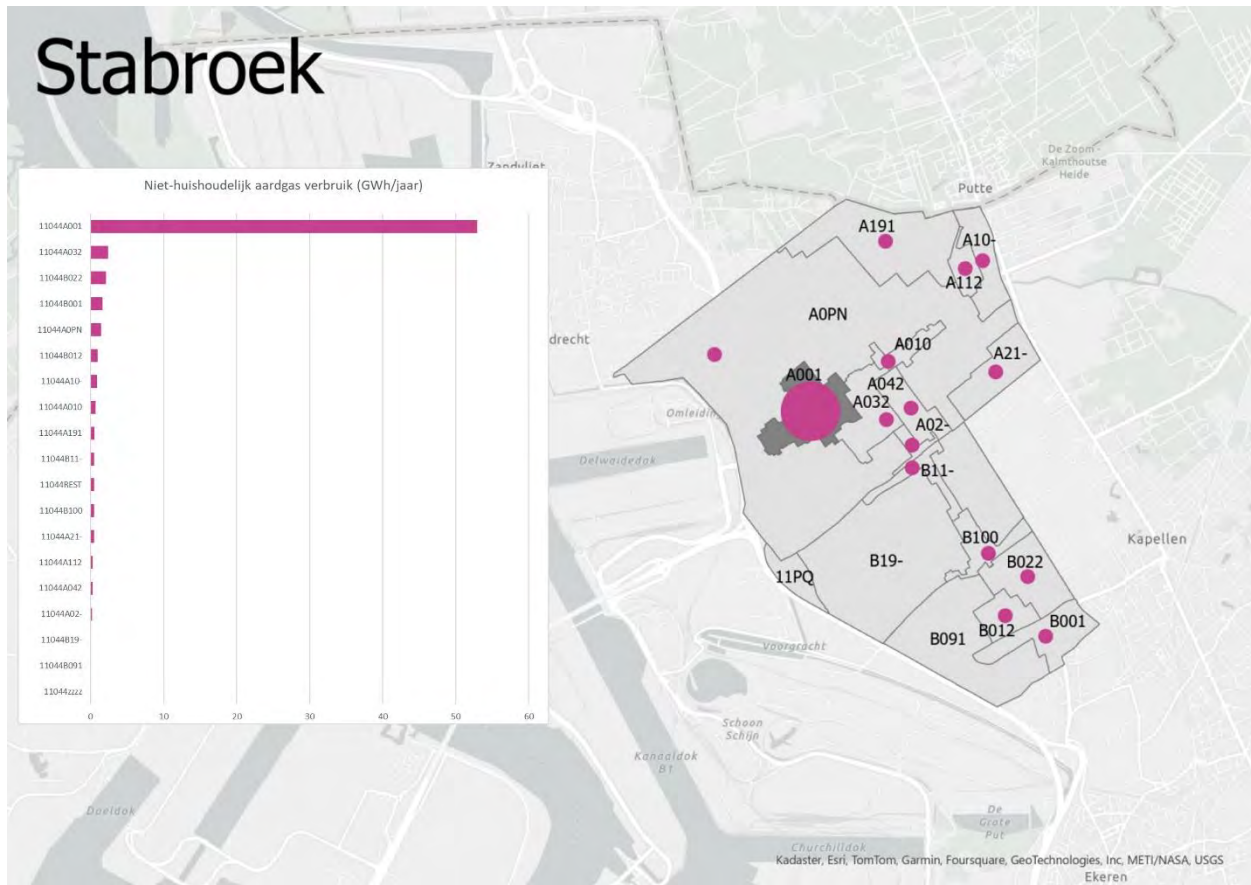
Figuur 111 Stabroek | Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik



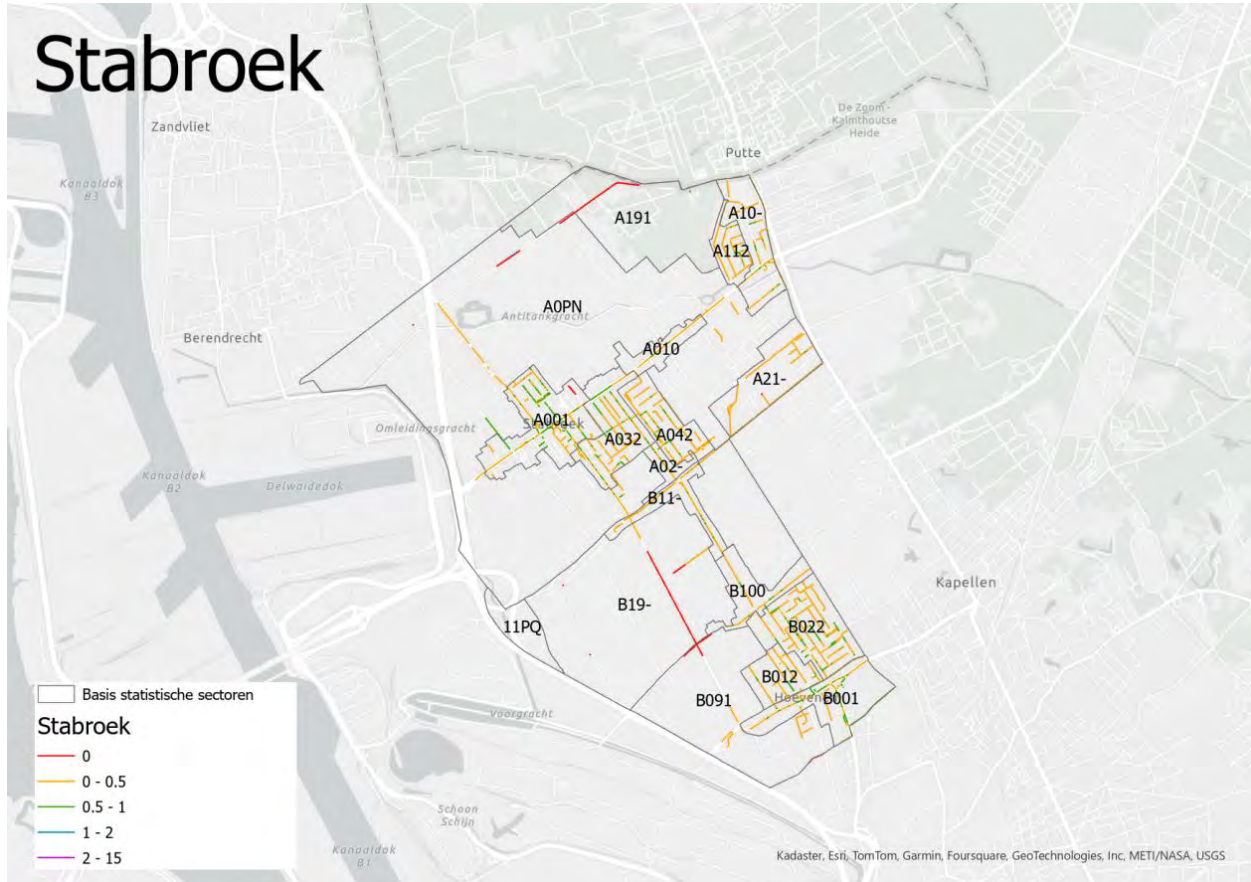
Figuur 112 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen



Figuur 113 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

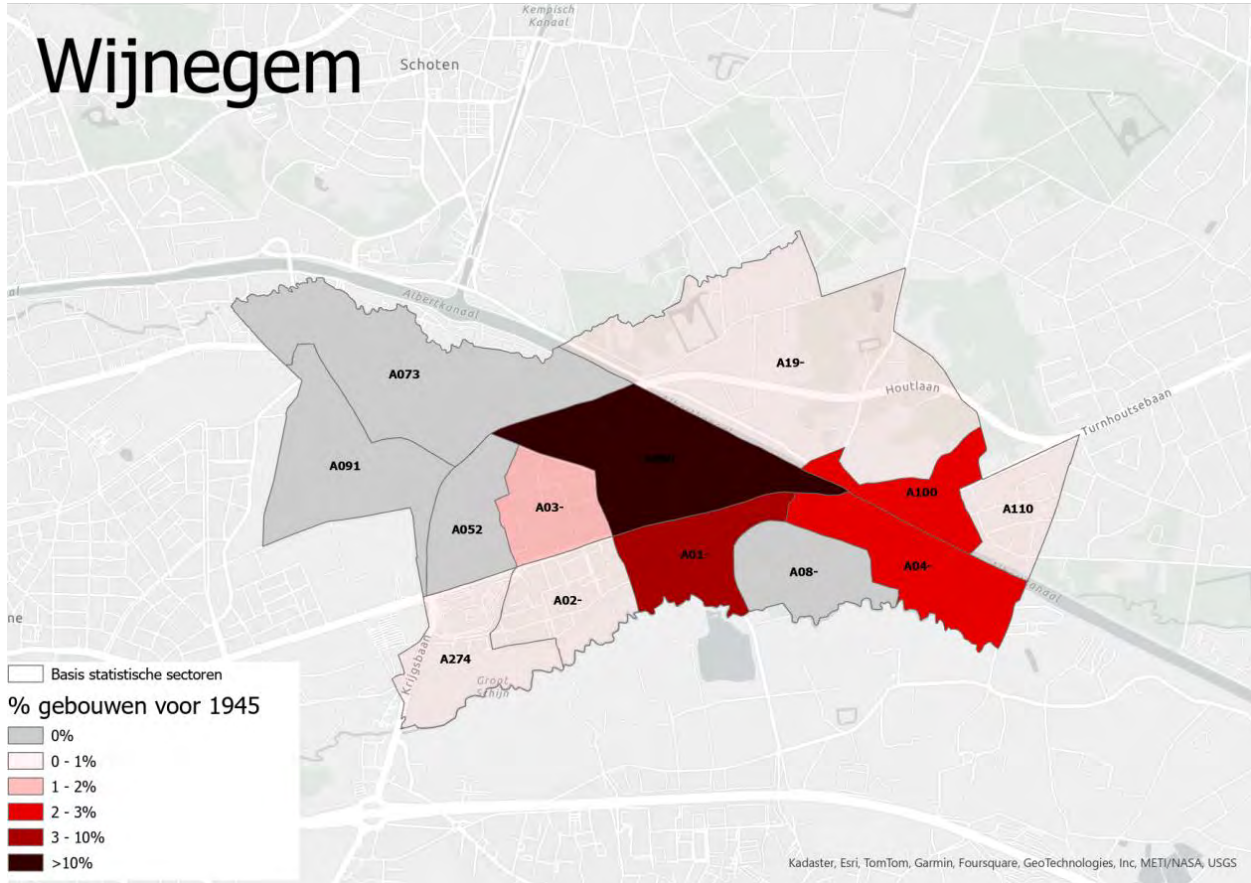


Figuur 114 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)

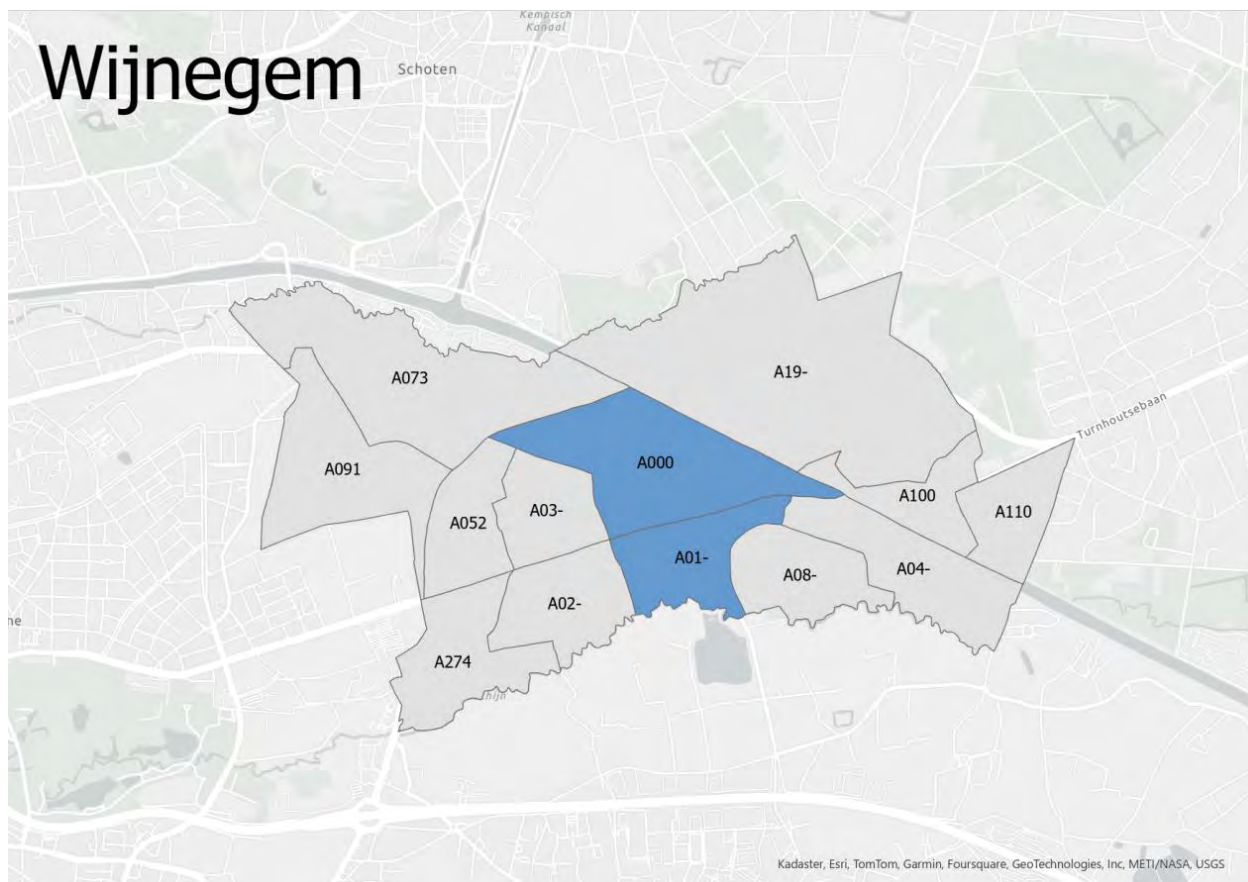


Figuur 115 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019

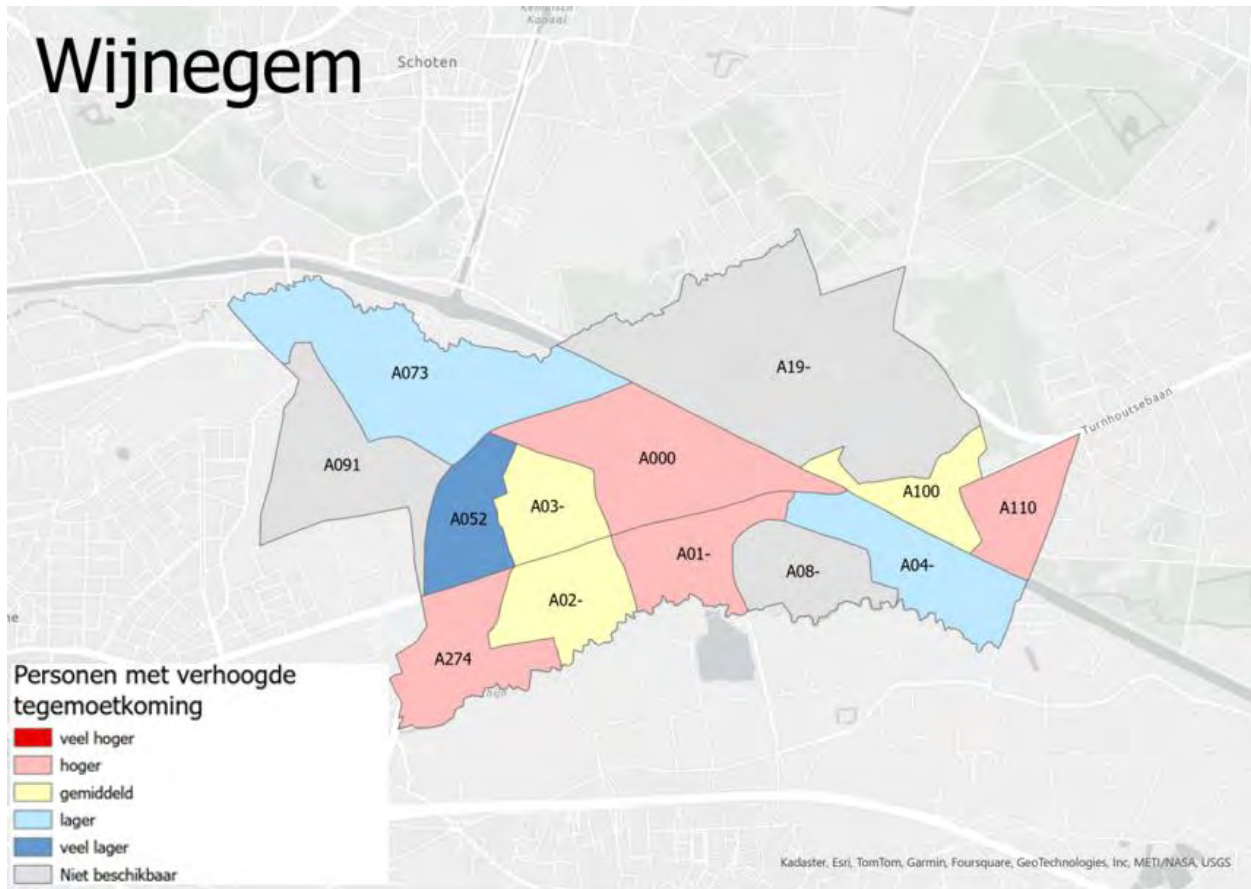
Wijnegem



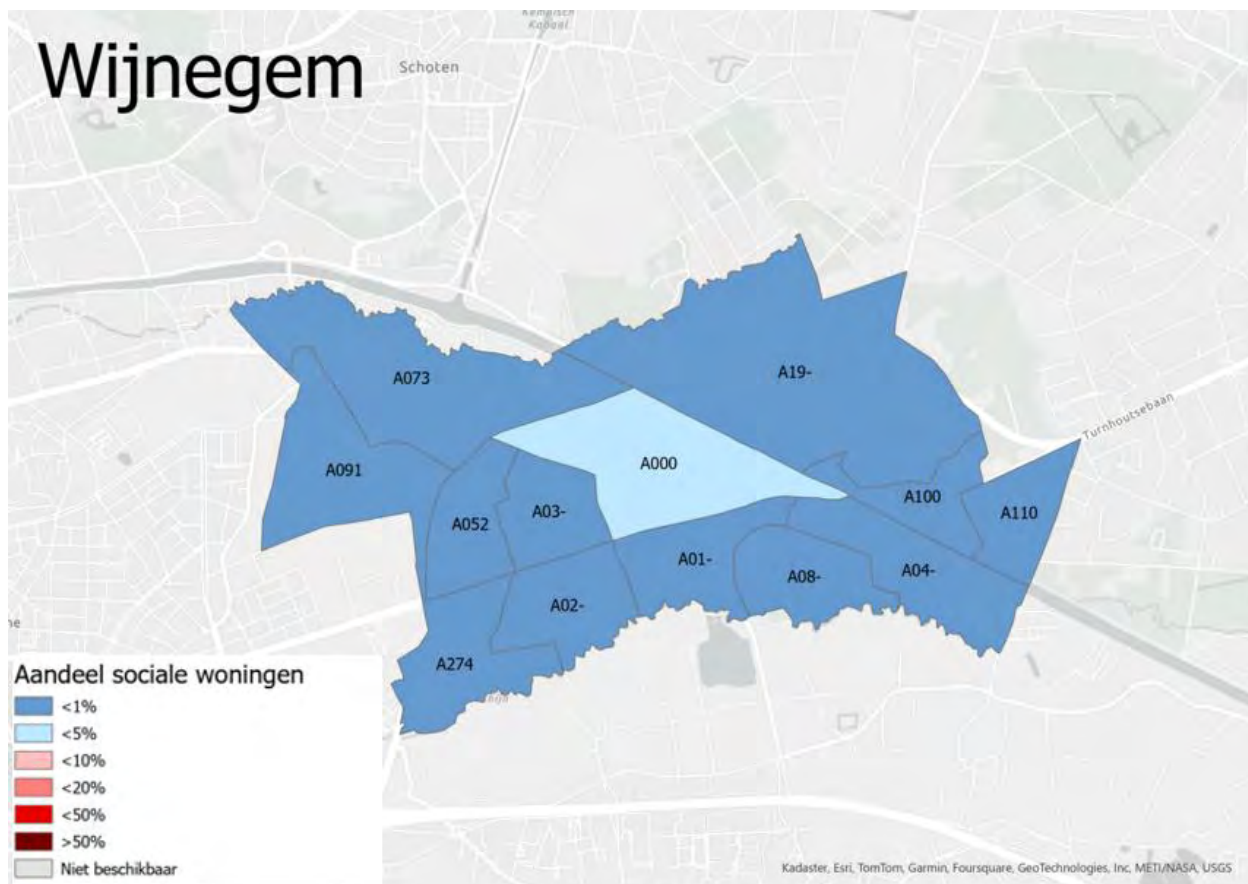
Figuur 116 Statistische sectoren met het percentage gebouwen gebouwd voor 1945 tov het totaal aantal gebouwen in de gemeente. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



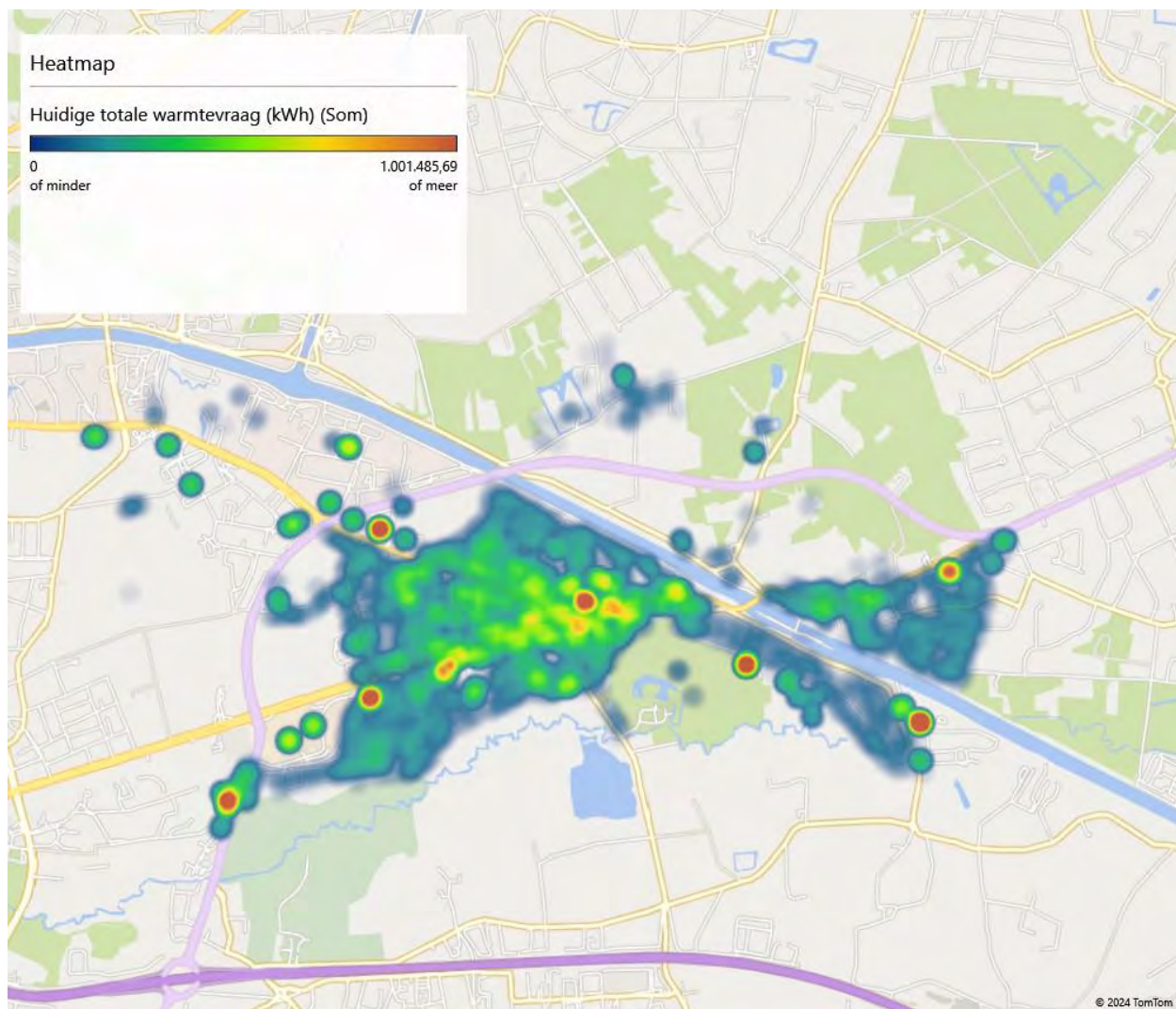
Figuur 117 Statistische sectoren waarin de wooneenheden voor meer dan 50% bestaan uit appartementen. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



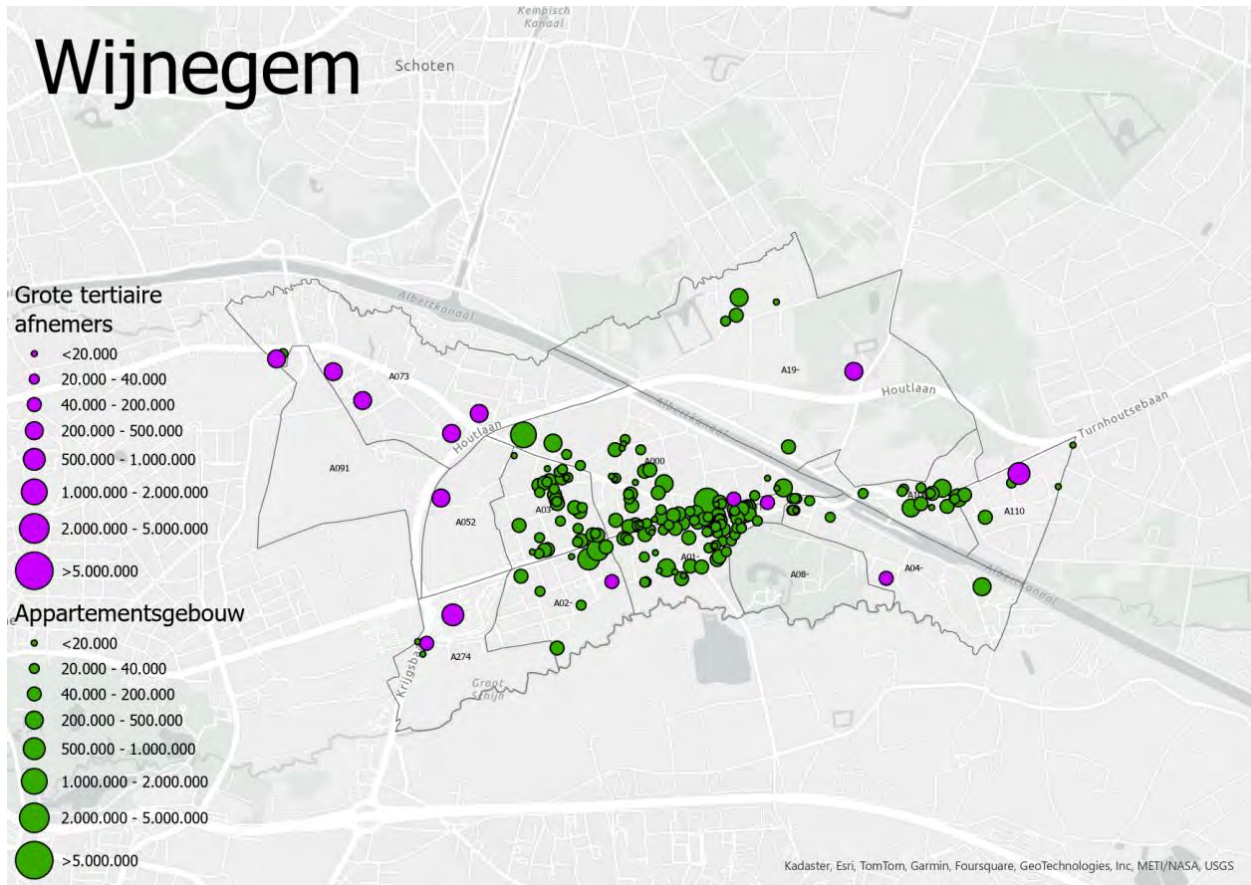
Figuur 118 Personen met verhoogde tegemoetkoming per statistische sector als indicator van armoederisico. Eigen verwerking. Bron: Provincie in Cijfers



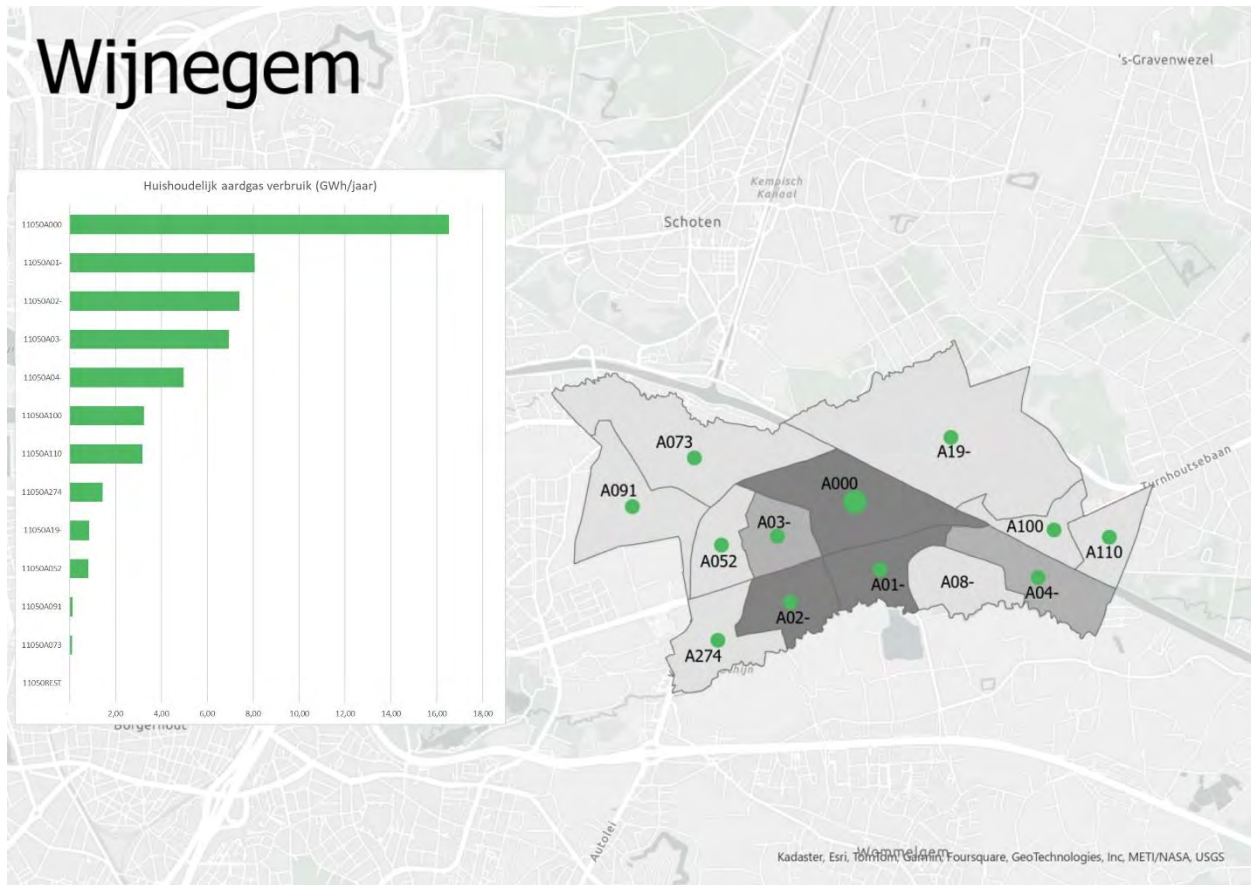
Figuur 119 Aandeel sociale woningen per 100 huishoudens. Bron: Provincie in Cijfers



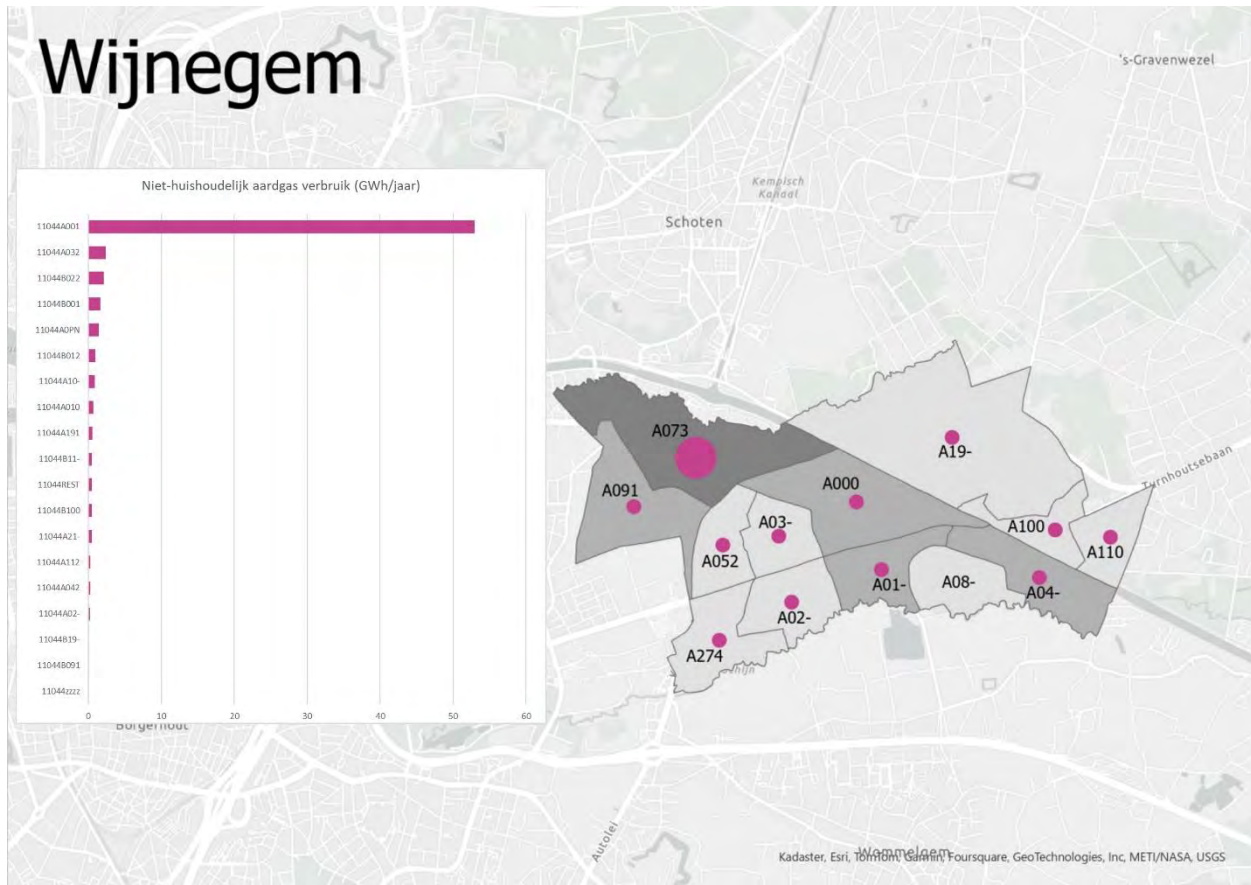
Figuur 120 Wijnegem | Heatmap alle warmtevraag, excl industrieel grootverbruik



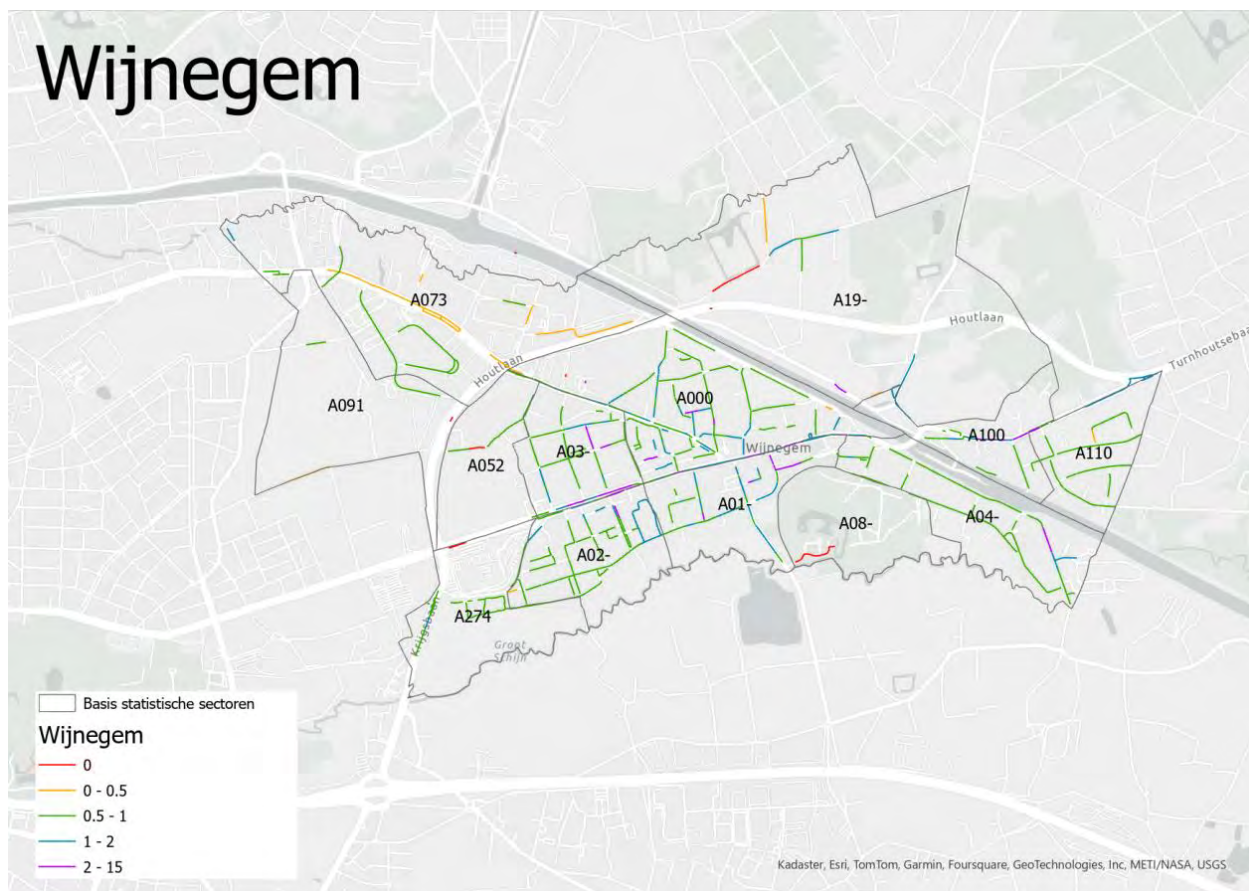
Figuur 121 Overzichtskaart appartementen en grote tertiaire gebouwen



Figuur 122 Huishoudelijk (groen) gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)



Figuur 123 Niet-huishoudelijk gasverbruik per statistische sector (verbruiksjaar 2019); 50% van het totaal niet-huishoudelijk gasverbruik ligt in de donkergrijze sectoren, 80% in de donker en middelgrijze sectoren (bron: Fluvius Open data)



Figuur 124 Verhouding gasaansluitingen en verbruiksadressen per straatsegment. Eigen verwerking Warmtekaart 2019

Colofon

REGIONAAL WARMTEPLAN NOORDERTUIN

Het lokaal warmteplan werd opgesteld door Arcadis in samenwerking met Over Morgen en EXTRAQT. Tijdens de totstandkoming werd input geleverd door een projectgroep bestaande uit de gemeenten Brasschaat, Brecht, Kapellen, Schilde, Schoten, Stabroek en Wijnegem, Intercommunale IGEAN en Provincie Antwerpen

KLANT

Provincie Antwerpen

AUTEUR

Hendrik-Jan Steeman, M.sc, PhD

PROJECTNUMMER

30167266

ONZE REFERENTIE

Regionaal Warmteplan Noordertuin

DATUM

13 mei 2024

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Belgium nv

Gaston Crommenlaan 8 bus 101
9050 Gent
België

T 02 505 75 00

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op

