



Duurzame energiesystemen Goeree-Overflakkee



4 april 2023

Leeswijzer: klik op bovenstaande inhoudsopgave om snel te kunnen schakelen tussen de hoofdstukken. In de hoofdstukken kunt u bladeren door de pijlen links (vorige pagina) en rechts (volgende pagina).



Duurzame energiesystemen Goeree-Overflakkee

Opdrachtgever: Gemeente Goeree-Overflakkee

Contactpersonen: Ward Mouwen en Esther Slegh

Status rapport: Definitief

Datum: 4 april 2023

Contactpersonen Innoforte: Wim Mans
Han Verheul

Contactgegevens: Adviesbureau Innoforte
Van Heemstraweg 56 d
6651 KH Druten
E-mail: info@innoforte.nl
Tel: 0487-510375

Adviesbureau Innoforte is sinds 2003 actief met het ondersteunen van overheden, ontwikkelaars en warmtebedrijven op het gebied van beleid, ontwikkeling en exploitatie van duurzame warmte- en koudesystemen. Onze missie is bij te dragen aan transparante, duurzame meerwaarde voor alle betrokkenen. De naam Innoforte is een acroniem en staat voor **INNO**vating **FO**r **R**enewable **T**hermal **E**nergy. Wij zijn creatieve denkers met een brede kennis van de warmtemarkt en een gezonde dosis ambitie. Onze dienstverlening bestaat uit:

- planvorming: conceptontwikkeling en haalbaarheidsstudies
- samenwerking: procesbegeleiding, aanbesteding en contractvorming
- businesscases: inrichting control, tarieven en financiering
- wetten en normen: compliance en certificaten
- audits: risk assessment en due diligence

Directeur Wim Mans is bestuurslid van het Warmtenetwerk, lid van de commissie warmte van NVDE en lid van de adviesraad van ECW.



Doelstelling

Gemeente Goeree-Overflakkee heeft in het recente verleden diverse onderzoeken gedaan naar het bepalen van de potentie van duurzame energiebronnen. Voor de verdere concretisering van de plannen wil de gemeente inzicht in een realistische technische en economische potentie van de warmtebronnen.

De vraagstelling van de gemeente Goeree-Overflakkee spitst zich toe op de volgende deelvragen:

- Wat is technisch mogelijk en economisch haalbaar?
- Wat is er per woonkern haalbaar en wat op het niveau van de gehele gemeente.
- Beschouw het gehele energiesysteem: opwekking, transport, opslag en gebruik.
- Onderzoek specifiek de potentie van de zon, aquathermie, biomassa en bodemenergie.
- Rapporteer per type warmtebron waarin de technisch-economische potentie per kern helder wordt weergegeven in de vorm van kaarten en cijfers.



Waterstof als mogelijke oplossing voor de gebouwde omgeving is op dit moment niet meegenomen in de afwegingen. Er loopt momenteel een proef in Stad aan 't Haringvliet. Gezien de proeftuinstatus van dit project zijn de toekomstige kaders voor toepassing van waterstof in de gebouwde omgeving nog niet duidelijk genoeg. In een later stadium kan groene waterstof op basis van geboekte resultaten in het pilotproject alsnog toegevoegd worden aan de afweging van mogelijke individuele warmteoplossingen voor Goeree-Overflakkee. Voor meer informatie over het plan voor Stad aan 't Haringvliet verwijzen wij naar www.staardgasvrij.nl.





Gebouwen Goeree-Overflakkee

Voor Goeree-Overflakkee is gebruik gemaakt van de BAG-gegevens 2022. Alle gebouwen zijn gespecificeerd naar woningen en utiliteitsgebouwen. De woningen zijn verder gedifferentieerd in 5 types: tussenwoningen, hoekwoningen, 2-onder-1-kap woningen, vrijstaande woningen en appartementen. De utiliteitsgebouwen zijn niet verder gedifferentieerd.

Van alle gebouwen is het aantal m² gebruiksoppervlakte weergegeven. Niet gebruikt zijn gebouwen met een “overige gebruiksfunctie” zoals bergingen en schuren. Per bouwperiode zijn van de woningen de aantallen en het gebruiksoppervlak weergegeven.

Goeree Overflakkee	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	28.065	3.959.367
Woningen	22.567	3.028.017
<i>Rijtuwoning</i>	6.918	747.298
<i>Hoekwoning</i>	3.906	445.581
<i>2-onder-1-kap woning</i>	3.118	403.922
<i>Vrijstaande woning</i>	5.472	1.109.367
<i>Appartement</i>	3.153	321.849
Utiliteit	5.498	931.350

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal	
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.
<i>Rijtuwoning</i>	1.103	129.462	1.096	92.387	1.313	138.254	1.650	172.581	769	93.847	191	25.335	241	28.326	498	60.053	6.861	740.245
<i>Hoekwoning</i>	702	87.618	684	63.214	656	70.634	912	102.396	422	53.917	89	12.587	126	16.342	292	36.341	3.883	443.049
<i>2-onder-1-kap woning</i>	1.047	127.970	622	66.346	179	22.615	490	67.184	410	60.479	36	4.929	86	15.336	213	34.771	3.083	399.630
<i>Vrijstaande woning</i>	1.851	358.274	839	188.660	470	86.169	812	171.652	903	174.828	152	35.378	107	24.064	286	59.744	5.420	1.098.769
<i>Appartement</i>	148	17.990	126	10.205	524	37.608	430	30.595	379	60.615	587	68.850	559	59.926	380	34.119	3.133	319.908
Totaal	4.851	721.314	3.367	420.812	3.142	355.280	4.294	544.408	2.883	443.686	1.055	147.079	1.119	143.994	1.669	225.028	22.380	3.001.601

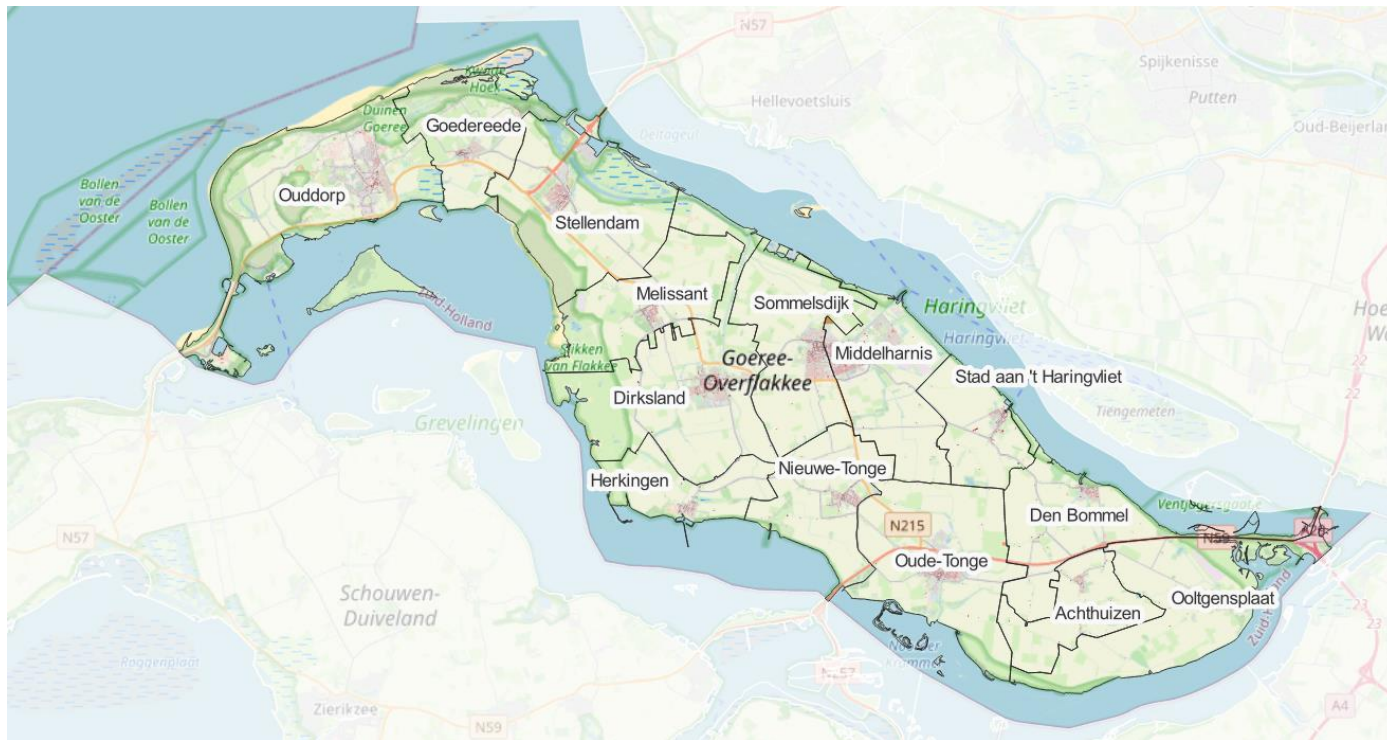


De wijken van Goeree-Overflakkee

Nevenstaande kaart toont de 14 wijken van Goeree-Overflakkee volgens CBS.

In deze rapportage is de potentie voor duurzame warmtevoorzieningen per wijk afzonderlijk onderzocht.

Op de volgende pagina's zijn de gegevens uit de BAG over de gebouwtypen, bouwperiodes en gebruiksoppervlakten weergegeven per wijk.





Achthuizen

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Achthuizen	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	530	75.856
Woningen	520	73.087
Rijtuissenwoning	123	11.929
Hoekwoning	82	8.210
2-onder-1-kap woning	97	13.063
Vrijstaande woning	178	37.311
Appartement	40	2.574
Utiliteit	10	2.769



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal		
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	
Achthuizen																			
Rijtuissenwoning	6	585	31	2.563	46	4.832	24	2.593	13	1.071	0	0	0	0	3	285	123	11.929	
Hoekwoning	9	931	21	1.831	22	2.338	18	2.032	10	888	0	0	0	0	2	190	82	8.210	
2-onder-1-kap woning	54	8.223	25	2.522	2	256	4	464	9	1.227	0	0	0	0	1	179	95	12.871	
Vrijstaande woning	77	15.114	22	4.064	9	1.696	6	1.903	36	6.387	7	2.674	3	769	15	3.202	175	35.809	
Appartement	1	198	0	0	16	936	22	1.343	0	0	0	0	0	0	0	0	39	2.477	
Totaal	147	25.051	99	10.980	95	10.058	74	8.335	68	9.573	7	2.674	3	769	21	3.856	514	71.296	

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Den Bommel

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Den Bommel	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	776	109.778
Woningen	734	99.491
Rijtuwoning	200	19.917
Hoekwoning	153	15.735
2-onder-1-kap woning	109	14.540
Vrijstaande woning	217	43.988
Appartement	55	5.311
Utiliteit	42	10.287



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente	voor		1946		1965		1975		1992		2006		2011		2015		Totaal	
	Goeree Overflakkee	1945	1964	1974	1991	2005	2010	2014	2022	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	
Den Bommel	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.
Rijtuwoning	41	4.111	31	2.575	31	2.925	41	3.723	32	3.666	10	1.314	12	1.413	0	0	198	19.727
Hoekwoning	34	3.630	25	2.369	27	2.593	31	2.954	26	3.041	7	789	3	359	0	0	153	15.735
2-onder-1-kap woning	56	7.798	24	2.852	13	1.545	8	1.388	4	470	2	289	0	0	1	100	108	14.442
Vrijstaande woning	109	23.446	40	6.494	12	2.086	24	5.632	17	3.120	6	1.455	2	362	6	1.248	216	43.843
Appartement	4	1.107	2	504	26	1.755	0	0	0	0	19	1.452	4	493	0	0	55	5.311
Totaal	244	40.092	122	14.794	109	10.904	104	13.697	79	10.297	44	5.299	21	2.627	7	1.348	730	99.058

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Dirksland

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Dirksland	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	2.615	384.860
Woningen	2.542	335.776
Rijtussenwoning	699	77.258
Hoekwoning	355	46.723
2-onder-1-kap woning	440	58.336
Vrijstaande woning	591	116.865
Appartement	457	36.594
Utiliteit	73	49.084



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente	voor		1946		1965		1975		1992		2006		2011		2015		Totaal	
	1945		1964		1974		1991		2005		2010		2014		2022			
Goeree Overflakke	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.
Dirksland																		
Rijtussenwoning	110	14.088	79	6.873	77	7.899	178	17.992	90	10.203	0	0	80	9.263	76	9.951	690	76.269
Hoekwoning	62	9.403	50	4.909	32	3.603	92	12.323	49	6.386	0	0	32	4.974	34	4.721	351	46.319
2-onder-1-kap woning	172	19.012	54	6.021	16	2.271	49	6.801	49	7.395	1	267	44	7.597	50	8.419	435	57.783
Vrijstaande woning	243	49.390	45	7.226	35	6.669	71	13.690	84	14.473	30	7.120	39	8.398	40	9.333	587	116.299
Appartement	26	2.107	0	0	154	9.006	38	2.078	60	4.996	50	6.421	38	4.570	90	7.359	456	36.537
Totaal	613	94.000	228	25.029	314	29.448	428	52.884	332	43.453	81	13.808	233	34.802	290	39.783	2.519	333.207

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Goedereede

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Goedereede	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	1.135	156.657
Woningen	1.011	140.395
Rijtuwoning	292	35.393
Hoekwoning	180	22.726
2-onder-1-kap woning	170	23.047
Vrijstaande woning	315	53.670
Appartement	54	5.559
Utiliteit	124	16.262



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoverflakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal		
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	
Goedereede																			
Rijtuwoning	66	9.819	36	3.211	35	3.404	68	7.205	32	3.668	8	768	7	1.467	40	5.851	292	35.393	
Hoekwoning	37	5.362	18	2.109	26	2.560	43	4.699	27	3.395	2	196	2	393	22	3.687	177	22.401	
2-onder-1-kap woning	50	6.539	42	5.679	2	276	41	5.255	23	3.187	5	736	0	0	6	1.170	169	22.842	
Vrijstaande woning	74	11.522	51	6.798	33	5.706	65	11.945	65	11.449	5	1.706	2	511	17	3.510	312	53.147	
Appartement	6	1.299	0	0	0	0	0	0	7	554	0	0	41	3.706	0	0	54	5.559	
Totaal	233	34.541	147	17.797	96	11.946	217	29.104	154	22.253	20	3.406	52	6.077	85	14.218	1.004	139.342	

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Herkingen

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Herkingen	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	960	108.255
Woningen	576	79.440
Rijtuwoning	132	13.838
Hoekwoning	90	9.759
2-onder-1-kap woning	77	9.490
Vrijstaande woning	213	38.696
Appartement	64	7.657
Utiliteit	384	28.815



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal	
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.
Herkingen																		
Rijtuwoning	15	1.331	26	2.515	50	5.146	11	1.260	6	638	5	808	5	667	10	1.024	128	13.389
Hoekwoning	18	1.792	16	1.714	32	3.276	7	840	4	579	2	330	2	274	8	836	89	9.641
2-onder-1-kap woning	41	5.350	16	1.562	4	766	11	1.163	5	649	0	0	0	0	0	0	77	9.490
Vrijstaande woning	87	18.308	27	3.983	14	2.048	41	6.329	28	4.825	3	629	3	567	9	1.717	212	38.406
Appartement	6	769	0	0	0	0	22	1.675	0	0	36	5.213	0	0	0	0	64	7.657
Totaal	167	27.550	85	9.774	100	11.236	92	11.267	43	6.691	46	6.980	10	1.508	27	3.577	570	78.583

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Melissant

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Melissant	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	957	147.569
Woningen	927	138.595
Rijtuwoning	242	26.521
Hoekwoning	145	16.576
2-onder-1-kap woning	149	19.225
Vrijstaande woning	321	69.289
Appartement	70	6.984
Utiliteit	30	8.974



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal		
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	
Melissant																			
Rijtuwoning	29	3.522	31	2.716	94	10.338	40	4.320	12	1.232	3	291	29	3.629	0	0	238	26.048	
Hoekwoning	24	2.912	24	2.023	47	5.337	22	2.475	9	1.133	2	218	15	2.174	1	196	144	16.468	
2-onder-1-kap woning	57	7.063	26	2.586	7	1.022	21	2.995	23	3.102	0	0	8	1.492	4	639	146	18.899	
Vrijstaande woning	159	31.569	44	6.772	22	3.356	35	7.071	43	16.951	6	1.287	4	690	5	998	318	68.694	
Appartement	8	1.495	4	405	5	605	0	0	2	290	41	3.028	6	594	2	373	68	6.790	
Totaal	277	46.561	129	14.502	175	20.658	118	16.861	89	22.708	52	4.824	62	8.579	12	2.206	914	136.899	

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Middelharnis

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Middelharnis	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	3.845	645.518
Woningen	3.527	451.856
Rijtuwoning	1.287	140.692
Hoekwoning	636	71.763
2-onder-1-kap woning	325	41.564
Vrijstaande woning	605	109.913
Appartement	674	87.924
Utiliteit	318	193.662



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal	
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.
Middelharnis																		
Rijtuwoning	281	29.978	245	19.114	316	33.553	37	3.608	166	24.050	55	7.234	49	5.807	122	14.856	1.271	138.200
Hoekwoning	162	17.764	143	12.088	115	13.084	25	2.606	75	10.996	26	3.706	20	2.531	65	8.311	631	71.086
2-onder-1-kap woning	145	17.000	28	2.522	16	2.184	18	3.321	60	7.341	0	0	0	0	51	8.236	318	40.604
Vrijstaande woning	177	36.701	43	6.788	53	10.624	57	13.228	202	26.686	24	5.810	8	1.918	33	6.909	597	108.664
Appartement	20	2.191	42	2.076	110	9.711	61	5.887	139	36.027	131	16.190	11	836	155	14.300	669	87.218
Totaal	785	103.634	501	42.588	610	69.156	198	28.650	642	105.100	236	32.940	88	11.092	426	52.612	3.486	445.772

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Nieuwe-Tonge

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Nieuwe-Tonge	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	1.129	159.638
Woningen	1.033	134.316
Rijtuwoning	288	29.144
Hoekwoning	188	19.933
2-onder-1-kap woning	164	21.982
Vrijstaande woning	326	57.438
Appartement	67	5.819
Utiliteit	96	25.322



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal		
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	
Nieuwe-Tonge																			
Rijtuwoning	48	5.723	70	6.015	84	8.695	61	5.962	3	371	3	407	2	255	16	1.626	287	29.054	
Hoekwoning	36	4.361	40	3.609	55	5.752	31	3.221	2	241	4	566	4	529	16	1.654	188	19.933	
2-onder-1-kap woning	65	8.942	51	5.415	3	390	26	3.699	8	2.094	0	0	3	382	7	937	163	21.859	
Vrijstaande woning	139	23.697	59	10.880	26	4.287	41	7.303	38	6.594	3	667	6	1.535	10	1.770	322	56.733	
Appartement	4	694	0	0	49	3.707	2	216	8	704	0	0	0	0	4	498	67	5.819	
Totaal	292	43.417	220	25.919	217	22.831	161	20.401	59	10.004	10	1.640	15	2.701	53	6.485	1.027	133.398	

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Ooltgensplaat

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Ooltgensplaat	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	1.396	224.746
Woningen	1.107	187.003
Rijtuwoning	369	39.909
Hoekwoning	242	26.439
2-onder-1-kap woning	207	24.034
Vrijstaande woning	242	92.729
Appartement	47	3.892
Utiliteit	289	37.743



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal	
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.
Ooltgensplaat																		
Rijtuwoning	109	14.363	83	6.935	42	4.187	43	4.514	59	6.246	15	1.574	0	0	17	2.010	368	39.829
Hoekwoning	65	8.273	64	5.577	24	2.415	30	3.106	38	4.368	10	1.420	0	0	10	1.213	241	26.372
2-onder-1-kap woning	124	13.319	22	2.164	2	327	11	1.586	29	4.133	8	1.100	0	0	10	1.322	206	23.951
Vrijstaande woning	72	11.834	37	53.607	30	5.493	29	4.769	50	11.317	2	387	6	1.573	14	3.194	240	92.174
Appartement	2	337	0	0	24	1.488	0	0	0	0	0	0	21	2.067	0	0	47	3.892
Totaal	372	48.126	206	68.283	122	13.910	113	13.975	176	26.064	35	4.481	27	3.640	51	7.739	1.102	186.218

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Oude-Tonge

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Oude-Tonge	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	2.638	398.777
Woningen	2.287	306.118
Rijtuwoning	794	86.365
Hoekwoning	466	53.972
2-onder-1-kap woning	297	39.045
Vrijstaande woning	389	94.706
Appartement	341	32.030
Utiliteit	351	92.659



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal		
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	
Oude-Tonge																			
Rijtuwoning	74	9.569	184	15.692	133	16.586	272	29.625	52	5.353	14	1.685	0	0	61	7.428	790	85.938	
Hoekwoning	66	9.147	110	11.078	65	8.004	150	16.724	36	3.962	4	773	0	0	33	4.027	464	53.715	
2-onder-1-kap woning	52	6.404	64	6.457	10	1.228	87	11.458	58	9.564	4	533	0	0	22	3.401	297	39.045	
Vrijstaande woning	114	23.321	73	16.640	22	3.567	67	28.206	68	13.477	10	2.099	6	1.371	26	5.515	386	94.196	
Appartement	10	1.411	63	4.964	43	3.032	24	906	19	1.461	28	5.678	115	10.847	37	3.510	339	31.809	
Totaal	316	49.852	494	54.831	273	32.417	600	86.919	233	33.817	60	10.768	121	12.218	179	23.881	2.276	304.703	

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Ouddorp

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Ouddorp	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	6.069	742.034
Woningen	2.718	398.141
Rijtuwoning	485	51.755
Hoekwoning	321	35.664
2-onder-1-kap woning	403	51.625
Vrijstaande woning	1.163	216.435
Appartement	346	42.662
Utiliteit	3.351	343.893



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal		
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	
Ouddorp																			
Rijtuwoning	9	779	15	1.550	113	12.546	161	17.090	72	7.661	0	0	43	4.349	70	7.574	483	51.549	
Hoekwoning	8	859	17	1.700	45	4.980	110	12.375	46	5.445	0	0	38	4.093	52	5.736	316	35.188	
2-onder-1-kap woning	44	5.970	125	12.957	62	6.906	66	8.667	55	8.357	6	934	14	2.417	27	4.930	399	51.138	
Vrijstaande woning	315	58.841	245	39.521	151	26.839	192	37.862	128	27.032	37	8.095	19	3.600	64	12.222	1.151	214.012	
Appartement	32	3.473	11	1.262	3	366	24	1.966	40	6.106	66	9.407	115	15.615	51	4.146	342	42.341	
Totaal	408	69.922	413	56.990	374	51.637	553	77.960	341	54.601	109	18.436	229	30.074	264	34.608	2.691	394.228	

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Sommelsdijk

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Sommelsdijk	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	3.420	441.268
Woningen	3.311	391.243
Rijtuwoning	1.324	141.990
Hoekwoning	632	72.339
2-onder-1-kap woning	258	36.076
Vrijstaande woning	355	75.237
Appartement	742	65.601
Utiliteit	109	50.025



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente	voor		1946		1965		1975		1992		2006		2011		2015		Totaal	
	1945		1964		1974		1991		2005		2010		2014		2022		aantal	m ² g.o.
Goeree Overflakkee	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.
Sommelsdijk																		
Rijtuwoning	265	28.847	135	10.647	143	13.311	553	57.718	159	21.388	43	6.927	1	92	16	1.887	1.315	140.817
Hoekwoning	154	20.096	73	5.953	77	7.161	251	27.973	58	8.272	10	1.902	2	184	6	698	631	72.239
2-onder-1-kap woning	78	9.290	22	3.492	6	643	75	10.408	59	8.617	0	0	14	2.948	1	305	255	35.703
Vrijstaande woning	91	19.923	26	4.006	18	3.138	84	16.381	88	19.953	5	946	6	2.144	36	8.224	354	74.715
Appartement	20	2.068	0	0	22	1.375	209	14.372	102	10.051	149	14.146	208	21.198	27	2.046	737	65.256
Totaal	608	80.224	256	24.098	266	25.628	1.172	126.852	466	68.281	207	23.921	231	26.566	86	13.160	3.292	388.730

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Stad aan 't Haringvliet

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Stad aan 't Haringvliet	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	697	101.321
Woningen	683	94.883
Rijtuwoning	132	14.641
Hoekwoning	99	11.071
2-onder-1-kap woning	191	23.098
Vrijstaande woning	213	41.777
Appartement	48	4.296
Utiliteit	14	6.438



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente Goeree Overflakkee	voor 1945		1946 1964		1965 1974		1975 1991		1992 2005		2006 2010		2011 2014		2015 2022		Totaal		
	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	
Stad aan 't Haringvliet																			
Rijtuwoning	29	4.018	22	1.877	28	2.526	16	1.843	0	0	0	0	0	0	36	4.293	131	14.557	
Hoekwoning	13	1.553	21	1.967	26	2.931	12	1.327	0	0	0	0	0	0	27	3.293	99	11.071	
2-onder-1-kap woning	69	7.901	39	3.621	19	2.267	27	3.849	12	1.836	0	0	0	0	22	3.267	188	22.741	
Vrijstaande woning	110	21.533	36	5.892	17	5.809	17	2.936	20	3.294	5	908	0	0	4	841	209	41.213	
Appartement	4	332	0	0	28	1.857	2	220	0	0	0	0	0	0	14	1.887	48	4.296	
Totaal	225	35.337	118	13.357	118	15.390	74	10.175	32	5.130	5	908	0	0	103	13.581	675	93.878	

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Stellendam

Woningtypes, aantallen, utiliteit en oppervlakte utiliteit

Stellendam	aantal	m ² gebr. oppvl.
Gebouwen	1.898	263.090
Woningen	1.591	197.673
Rijtuwoning	551	57.946
Hoekwoning	317	34.671
2-onder-1-kap woning	231	28.797
Vrijstaande woning	344	61.313
Appartement	148	14.946
Utiliteit	307	65.417



Bouwperiodes, woningtypes, aantallen en m² gebruiksoppervlakte

Gemeente	voor		1946		1965		1975		1992		2006		2011		2015		Totaal	
	1945		1964		1974		1991		2005		2010		2014		2022		aantal	m ² g.o.
Stellendam	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.	aantal	m ² g.o.
Rijtuwoning	21	2.729	108	10.104	121	12.306	145	15.128	73	8.300	35	4.327	13	1.384	31	3.268	547	57.546
Hoekwoning	14	1.535	62	6.287	63	6.600	90	9.741	42	5.211	22	2.687	8	831	16	1.779	317	34.671
2-onder-1-kap woning	40	5.159	84	8.496	17	2.534	46	6.130	16	2.507	10	1.070	3	500	11	1.866	227	28.262
Vrijstaande woning	84	13.075	91	15.989	28	4.851	83	14.397	36	9.270	9	1.595	3	626	7	1.061	341	60.864
Appartement	5	509	4	994	44	3.770	26	1.932	2	426	67	7.315	0	0	0	0	148	14.946
Totaal	164	23.007	349	41.870	273	30.061	390	47.328	169	25.714	143	16.994	27	3.341	65	7.974	1.580	196.289

Opmerking: De totalen in beide tabellen zijn niet geheel identiek. De reden is dat in de BAG-gegevens niet van alle woningen het bouwjaar beschikbaar is.



Kentallen warmtevraag

De warmtevraag is gebaseerd op theoretische gegevens uit de “Uniforme Maatlat” van RVO, gecorrigeerd met een praktijkfactor afhankelijk van de bouwperiode. De praktijkfactor is afgeleid uit onderzoek van de TU Delft waaruit blijkt dat de werkelijke warmtevraag van oudere gebouwen lager is dan de theoretische warmtevraag. Bij nieuwere woningen is dit juist omgekeerd.

Specifieke warmtevraag ruimteverwarming in MJ/m ²								
Bouwperiode	vóór 1945	1946 1964	1965 1974	1975 1991	1992 2005	2006 2010	2011 2014	2015 2020
Woningen								
<i>Rijtuwoning</i>	362	330	300	238	155	147	102	97
<i>Hoekwoning</i>	500	454	426	280	166	172	143	136
<i>2-onder-1-kap woning</i>	467	424	417	268	197	198	155	148
<i>Vrijstaande woning</i>	557	507	497	308	216	201	163	155
<i>Appartement</i>	312	284	267	208	138	130	78	74
Utiliteitsgebouwen	362	330	300	238	155	147	102	97

Warmtapwater vraag GJ/woning	
Woningen	
<i>Rijtuwoning</i>	7,5
<i>Hoekwoning</i>	7,5
<i>2-onder-1-kap woning</i>	7,5
<i>Vrijstaande woning</i>	8,0
<i>Appartement</i>	5,0
Utiliteitsgebouwen	0

Specifieke warmtevraag ruimteverwarming in W/m ²								
Bouwperiode	vóór 1945	1946 1964	1965 1974	1975 1991	1992 2005	2006 2010	2011 2014	2015 2020
Woningen								
<i>Rijtuwoning</i>	126	116	107	86	56	55	38	37
<i>Hoekwoning</i>	173	160	152	101	61	64	54	52
<i>2-onder-1-kap woning</i>	162	149	148	97	72	73	58	56
<i>Vrijstaande woning</i>	193	178	177	111	79	75	61	59
<i>Appartement</i>	108	100	95	75	50	48	29	28
Utiliteitsgebouwen	126	116	107	86	56	55	38	37



Huidige warmtevraag per wijk

Op basis van de gegevens over de gebouwen per wijk en de kentallen op de vorige pagina is de huidige warmtevraag per wijk en voor de gehele gemeente geraamd. Deze gegevens sluiten aan op de RES 1.0 (circa 1.300.000 GJ/jaar).

Warmtevraag	GJ/jaar	Woningen			Utiliteitsgebouwen			
		Aantal	MW	GJ/jaar	Aantal	m ² g.o.	MW	GJ/jaar
Achthuizen	31.371	520	5,8	30.648	10	2.769	0,3	723
Den Bommel	46.410	734	8,1	43.534	42	10.287	0,7	2.876
Dirksland	130.154	2.542	21,3	120.041	73	49.084	2,2	10.113
Goedereede	55.941	1.011	9,6	52.031	124	16.262	1,1	3.909
Herkingen	39.204	576	6,3	33.275	384	28.815	1,7	5.929
Melissant	59.235	927	10,5	56.525	30	8.974	0,7	2.711
Middelharnis	193.976	3.527	26,7	152.657	318	193.662	8,6	41.319
Nieuwe-Tonge	63.703	1.033	10,8	58.498	96	25.322	1,3	5.205
Ooltgensplaat	87.985	1.107	14,8	80.002	289	37.743	2,1	7.983
Oude-Tonge	128.558	2.287	19,8	110.917	351	92.659	4,0	17.641
Ouddorp	221.041	2.718	26,8	149.690	3.351	343.893	15,8	71.351
Sommelsdijk	141.337	3.311	22,7	130.676	109	50.025	2,4	10.661
Stad aan 't Haringvliet	43.017	683	7,7	41.107	14	6.438	0,6	1.910
Stellendam	88.995	1.591	13,3	73.950	307	65.417	3,5	15.045
Totaal	1.330.928	22.567	204,4	1.133.553	5.498	931.350	45,0	197.376



Toekomstige warmtevraag per wijk (30% reductie)

Voor de toekomstige warmtevraag per wijk is uitgegaan van een reductie van 30% van de huidige warmtevraag voor alle gebouwen. Er is geen onderscheidt gemaakt in wel/geen monumentale woningen. De warmtevraag van monumentale woningen zijn over het algemeen lastiger te reduceren (in verband met voorschriften, geen aanpassingen aan de buitenschil, hogere investeringen).

Warmtevraag	GJ/jaar	Woningen			Utiliteitsgebouwen			
		Aantal	MW	GJ/jaar	Aantal	m ² g.o.	MW	GJ/jaar
Achthuizen	21.960	520	4,1	21.453	10	2.769	0,2	506
Den Bommel	32.487	734	5,7	30.474	42	10.287	0,5	2.013
Dirksland	91.108	2.542	14,9	84.029	73	49.084	1,6	7.079
Goedereede	39.158	1.011	6,7	36.422	124	16.262	0,8	2.736
Herkingen	27.443	580	4,4	23.293	384	28.815	1,2	4.150
Melissant	41.465	927	7,4	39.567	30	8.974	0,5	1.897
Middelharnis	135.784	3.527	18,7	106.860	318	193.662	6,1	28.923
Nieuwe-Tonge	44.592	1.033	7,5	40.949	96	25.322	0,9	3.644
Ooltgensplaat	61.590	1.107	10,4	56.002	289	37.743	1,4	5.588
Oude-Tonge	89.991	2.289	13,9	77.642	351	92.659	2,8	12.349
Ouddorp	154.729	2.718	18,8	104.783	3.351	343.893	11,0	49.945
Sommelsdijk	98.936	3.311	15,9	91.473	109	50.025	1,7	7.463
Stad aan 't Haringvliet	30.112	683	5,4	28.775	14	6.438	0,4	1.337
Stellendam	62.297	1.591	9,3	51.765	307	65.417	2,4	10.531
Totaal	931.650	22.573	143,1	793.487	5.498	931.350	31,5	138.163



Warmtenet clusters

Vanuit verschillende bronnenconcepten is onderzoek gedaan naar de perspectieven voor toekomstige warmtevoorzieningen voor Goeree-Overflakkee. Daarbij is gekeken naar welke gebouwen per wijk potentie hebben om in de toekomstig aangesloten te kunnen worden op een nog te ontwikkelen warmtenet. Voor de overige gebouwen gaan we uit van een individuele warmtevoorziening.

De volgende uitgangspunten zijn in het onderzoek gehanteerd:

- Gebouwdichtheid: minimaal 500 gebouwen in een straal van 500 meter rondom een geselecteerd gebouw.
- Indien de gebouwdichtheid laag is zijn de kosten voor de aanleg van een warmtenet relatief hoog. Daarom worden de gebouwen in een gebied met een lage gebouwdichtheid in het rekemodel voorzien van een individuele warmteoplossing.
- Voor een warmtenet komen alleen gebouwen in aanmerking die vóór 2000 zijn opgeleverd. Voor gebouwen met een bouwjaar vanaf 2000 gaan we uit van een individuele warmtevoorziening. Redenen hiervoor:
 - Recent opgeleverde woningen hebben deels al geen gasaansluiting meer.
 - Jonge gebouwen zijn vaak al goed geïsoleerd (energielabel B of beter), hebben een lage warmtevraag en kunnen veelal relatief goed uit de voeten met lage temperatuurverwarming en dus met een warmtepomp
 - Een warmtenet zou aan deze gebouwen relatief weinig warmte kunnen leveren en daarmee zou een warmtenet relatief duur zijn.
 - De thermische verliezen van een warmtenet zijn relatief hoog voor goed geïsoleerde gebouwen met een lage warmtevraag.

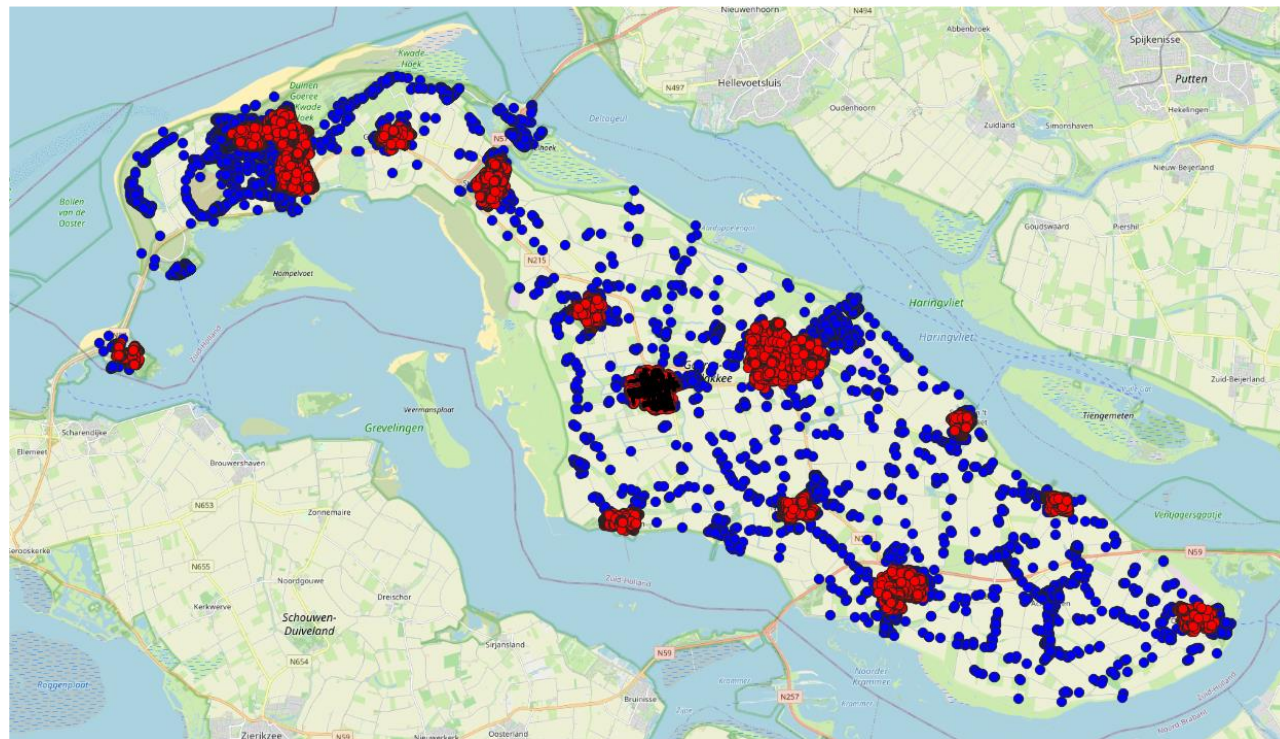


Overzicht gebouwen die zich lenen voor een warmtenet

Op basis van de criteria op de vorige pagina is bepaald welke gebouwen in principe in aanmerking komen voor een collectieve aansluiting of voor een individuele oplossing.

Nevenstaande kaart toont:

- Rode stippen voor toekomstige aansluitingen op een collectief warmtenet.
- Blauwe stippen voor gebouwen met een toekomstige individuele warmtevoorziening.





Warmteclusters

Nevenstaande kaart toont de potentiële aansluitingen op een warmtenet.

Op deze wijze ontstaan in de dorpskernen van Goeree-Overflakkee 13 warmteclusters.

Er zijn twee bijzonderheden:

- Middelharnis en Sommelsdijk vormen samen één warmtecluster. De beide kernen liggen tegen elkaar aan, waardoor de keuze voor één cluster het meest logisch is.
- Onderdeel van de wijk Ouddorp is het vakantiepark Port Zélande. Omdat dit op afstand van de woonkern Ouddorp ligt splitsen we deze wijk in twee clusters.

In Achthuizen zijn er geen gebouwen die voor een aansluiting op een warmtenet geschikt zijn.





Warmtevraag clusters, huidige situatie

De warmtevraag per warmtecluster is bepaald op basis van:

- Gebruiksfunctie, oppervlakte en bouwperiode van het gebouw.
- Bij een woonfuncties is onderscheid gemaakt in tussenwoningen, hoekwoningen, 2-0-1-kapwoningen, vrijstaande woningen en appartementen.
- De gemiddeld warmtevraag van een woning blijkt ongeveer 50 GJ/jaar te zijn. Dit komt overeen met 1.640 m³/jaar aardgasequivalent.

warmtevraag per warmtecluster	alle geb. GJ/jaar	woningen			utiliteitsgebouwen			
		aantal	MW	GJ/jaar	aantal	m ² g.o.	MW	GJ/jaar
Achthuizen	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0
Den Bommel	27.785	510	4,9	25.943	19	5.912	0,5	1.841
Dirksland	97.741	1.792	16,5	91.660	45	22.077	1,1	6.081
Goedereede	33.334	599	5,7	30.526	91	10.024	0,6	2.808
Herkingen	28.435	441	4,5	23.731	270	19.883	0,8	4.704
Melissant	40.049	673	7,2	38.374	19	4.982	0,8	1.675
Middelharnis/Sommelsdijk	251.321	4.782	37,6	217.980	250	119.502	0,4	33.340
Nieuwe-Tonge	42.850	770	7,6	41.092	18	5.994	2,3	1.758
Ooltgensplaat	48.081	886	8,3	45.086	30	9.824	0,2	2.995
Oude-Tonge	90.950	1.722	14,6	81.795	53	34.407	0,2	9.154
Ouddorp	107.284	1.456	14,6	80.338	1.049	106.347	6,2	26.946
Port Zélande	16.008	6	0,1	8.452	747	68.320	1,6	7.556
Stad aan 't Haringvliet	23.562	412	4,3	22.461	9	3.601	0,1	1.101
Stellendam	66.712	1.261	11,0	60.907	207	19.378	1,5	5.805
Totaal	874.110	15.310	137	768.345	2.807	430.251	16	105.766



Warmtevraag clusters, toekomst

Voor de gebouwen in de warmtenetclusters is voor de toekomstige warmtevraag uitgegaan van een reductie van 30%. Dit kan worden bereikt door het toepassen van aanvullende isolatiemaatregelen, conform het klimaatakkoord. De gemiddeld warmtevraag van een woning bedraagt dan nog 35 GJ/jaar. Dit komt overeen met 1.150 m³/jaar aardgasequivalent.

De temperatuur van de warmte is van belang om voldoende te kunnen verwarmen per woning/gebouw. Bij een Midden Temperatuur (MT, ca. 70°C) is de temperatuur voldoende hoog om de gebouwen te verwarmen en te voorzien van warmtapwater zonder aanvullende voorzieningen. Bij een Lage Temperatuur (LT, ca. 40°C) is de temperatuur onvoldoende om warmtapwater te kunnen leveren. Een Booster Warmtepomp (BWP) is dan nodig als aanvullende voorziening. De bestaande radiatoren zijn veelal onvoldoende groot om de woning te verwarmen en moeten worden vervangen door vergrote radiatoren, convectoren of vloerverwarming. Bij Zeer Lage Temperatuur (ZLT, ca. 20°C) is ook altijd een warmtepomp in de woning nodig om voldoende temperatuur te kunnen leveren voor de verwarming

warmtevraag per warmtecluster	alle geb. GJ/jaar	woningen			utiliteitsgebouwen		
		aantal	MW	GJ/jaar	aantal	MW	GJ/jaar
Achthuizen	0	0	0,0	0	0,0	0	
Den Bommel	19.449	510	3,4	18.160	19	0,4	1.289
Dirksland	68.419	1.792	11,5	64.162	45	0,8	4.257
Goedereede	23.333	599	4,0	21.368	91	0,4	1.965
Herkingen	19.905	441	3,2	16.612	270	0,6	3.293
Melissant	28.034	673	5,0	26.861	19	0,5	1.173
Middelharnis/Sommelsdijk	175.925	4.782	26,3	152.586	250	0,3	23.338
Nieuwe-Tonge	29.995	770	5,3	28.764	18	1,6	1.231
Ooltgensplaat	33.657	886	5,8	31.560	30	0,1	2.096
Oude-Tonge	63.665	1.722	10,2	57.257	53	0,1	6.408
Ouddorp	75.099	1.456	10,2	56.236	1.049	4,3	18.862
Port Zélande	11.206	6	0,1	5.917	747	1,1	5.289
Stad aan 't Haringvliet	16.493	412	3,0	15.722	9	0,1	771
Stellendam	46.698	1.261	7,7	42.635	207	1,1	4.064
totaal	611.877	15.310	96	537.841	2.807	11	74.036



Zonne-energie (PV: elektriciteit of T: warmte)

Op deze en de volgende pagina's geven wij informatie over de typen zonnepanelen en de toepasbaarheid hiervan in verduurzamingsconcepten.

Zonne-energie kan worden omgezet in:

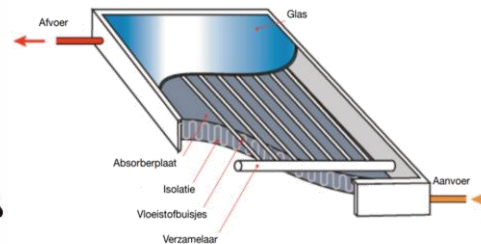
- Elektriciteit, met PV-panelen.
- Warmte, met thermische panelen, ook wel zonnecollectoren genoemd.
- Elektriciteit en warmte, met PVT-panelen.

PV-panelen (electriciteit)

- Panelen zijn ontworpen om de zonne-energie maximaal in elektriciteit om te zetten.
- Het energetisch rendement bedraagt 15 à 25%.
- Deze panelen worden nu al veel toegepast.
- De kostprijs per kWh is lager dan de opbrengst door de mogelijkheid tot salderen en de lage productiekosten van de panelen in China.

Zonnecollectoren (warmte voor 3 verschillende temperaturniveaus)

- De panelen zijn ontworpen om de zonne-energie maximaal in bruikbare warmte om te zetten.
- Type hoge temperatuur: vacuümbuiscollectoren. De vacuümbuis zorgt voor een optimale instraling en minimaal warmteverlies naar de omgeving. Hierdoor kan een hoge temperatuur warmte worden opgewekt met geringe verliezen. Door de constructie is het netto collector oppervlakte kleiner dan het bruto oppervlak. Per m² zijn de investeringen relatief hoog. Een nadeel is de kwetsbare constructie (vacuümbuizen).
- Type midden temperatuur: afgedekte vlakke plaat collectoren, een glasplaat, een absorber, buizenstelsel en vloeistof omgezet in bruikbare warmte. De onderzijde van het paneel is geïsoleerd om warmteverliezen te beperken.
- Type lage temperatuur: onafgedekte collectoren, voor bijvoorbeeld toepassing voor zwembaden.

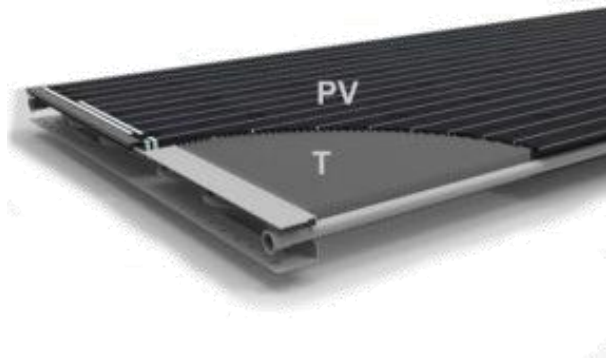




Zonne-energie (PVT, elektriciteit + warmte)

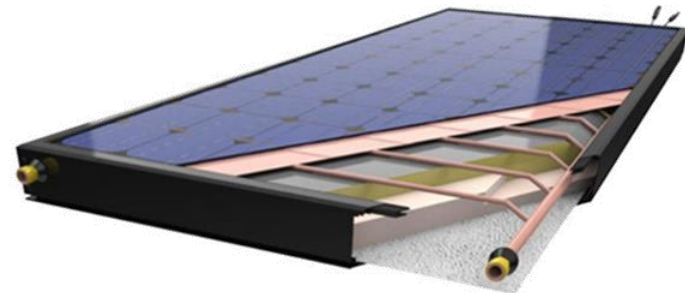
PVT-panelen (type Triple Solar), lage temperatuur warmte

- De panelen zijn ontworpen om de zonne-energie per m² maximaal te benutten in elektriciteit en lage temperatuur warmte.
- De lage temperatuur warmte wordt via een lucht/vloeistofwisselaar aan de buitenlucht onttrokken.
- De warmte is bedoeld voor het leveren van bronwarmte voor een warmtepomp. De bronwarmte is het hele jaar nodig, vooral in de winter wanneer de buitentemperaturen laag zijn. De bronwarmte van de warmtepomp kan ook onder de 0°C zijn.
- De investering in deze panelen is relatief hoog.



PVT-panelen (type Solimpex), hoge temperatuur warmte

- De panelen zijn ontworpen om de zonne-energie per m² maximaal te benutten in elektriciteit en warmte met een hogere temperatuur dan de Triple Solar variant.
- De zonnestraling levert eerst elektriciteit, daarna wordt de overgebleven energie omgezet in warmte.
- De warmte wordt via een absorber omgezet in warmte en via een antivries medium in koperen leidingen afgevoerd.
- De warmte is bedoeld voor het leveren van hogere temperatuur warmte. De achterzijde van het paneel is geïsoleerd om warmteverliezen te verkleinen. De warmte is alleen beschikbaar bij voldoende zonnesterkte (met name in de zomer).
- De investering in deze panelen is relatief hoog.





Opbrengst verschillende typen collectoren

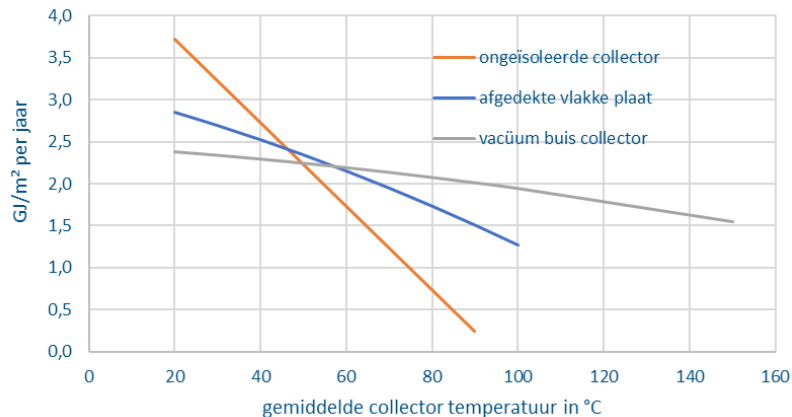
Solarthermie gaat over zonnecollectoren en PVT-panelen. De potentie van PV-panelen (elektriciteit) zal verderop in dit document separaat worden beschouwd. In onderstaande grafiek is de warmteopbrengst van de verschillende typen zonnepanelen weergegeven.

Hierin zien we dat naar mate de collectortemperatuur (in °C) hoger is, de productie van de panelen (in GJ/m² per jaar) afneemt.

Welke collectoren zijn wanneer aan te bevelen?

- Als er een hoge opbrengst gewenst is bij een relatief lage temperatuur, hebben de ongeïsoleerde collectoren (oranje lijn) de voorkeur.
- Als de temperaturen relatief hoog moeten zijn, hebben de vacuümbuis collectoren (grijze lijn) de voorkeur.

Specifieke warmteopbrengst verschillende typen
zonnecollectoren





Potentie zonne-energie

Het beschikbare dakoppervlakte per gebouw voor zonnecollectoren/panelen is bepaald met de volgende algoritmes:

- De grondgebonden woningen hebben een schuin dak, de appartementen en utiliteitsgebouwen een plat dak; Het schuine dak heeft 50% van het dak op een geschikte oriëntatie (ZW/Z/O), het platte dak 100% (de collectoren/panelen kunnen met een constructie op Z-oriëntatie worden aangebracht).
- Per type woning is de verhouding tussen het gebruiksoppervlakte en het (netto) dakoppervlakte (geschikt voor zonnecollectoren/panelen) bepaald op basis van standaard referentiewoningen van RVO (zie tabel hiernaast). Bij de berekening van het netto dakoppervlakte is rekening gehouden dat de randen van het dak (bruto dakoppervlakte) niet gebruikt worden.
- Het dakoppervlakte is voor 64% bruikbaar voor zonnecollectoren/panelen. Uit onderzoek blijkt dat zich op 36% van het dakoppervlakte van gebouwen (gemiddelde in Nederland) obstakels bevinden (dakkapel, schoorsteen, afvoerkanaal e.d.).
- Per woning is op basis van het beschikbare dakoppervlakte berekend hoeveel panelen/collectoren geplaatst kunnen worden, naar beneden afgerond op een geheel paneel/collector van 1,6 m².

Zonthermische concepten; 12 verschillende mogelijkheden:

- De zonnepanelen/collectoren kunnen op het dak van een gebouw worden geplaatst of in daarvoor bestemde velden.
- Indien de panelen/collectoren op het dak worden geplaatst kan de warmte bestemd zijn voor eigen gebruik (individueel systeem) of collectief gebruik (collectieve systemen).
- De temperatuur van de zonnewarmte kan op verschillende niveaus worden gebracht:
 - MT, ca. 70°C; geschikt om warmtapwater te maken, eenvoudiger (minder investeringen nodig) om bestaande gebouwen hiermee voldoende te verwarmen.
 - LT, ca. 40°C; een aanvullende voorziening nodig om warmtapwater te maken (bijvoorbeeld een booster warmtepomp), meer maatregelen nodig (meer investeringen) om bestaande gebouwen voldoende te verwarmen.
 - ZLT, ca. 15°C; een aanvullende voorziening om het gebouw te verwarmen en warmtapwater te kunnen maken (combi-warmtepomp), meer maatregelen nodig (meer investeringen) om bestaande gebouwen voldoende te verwarmen.

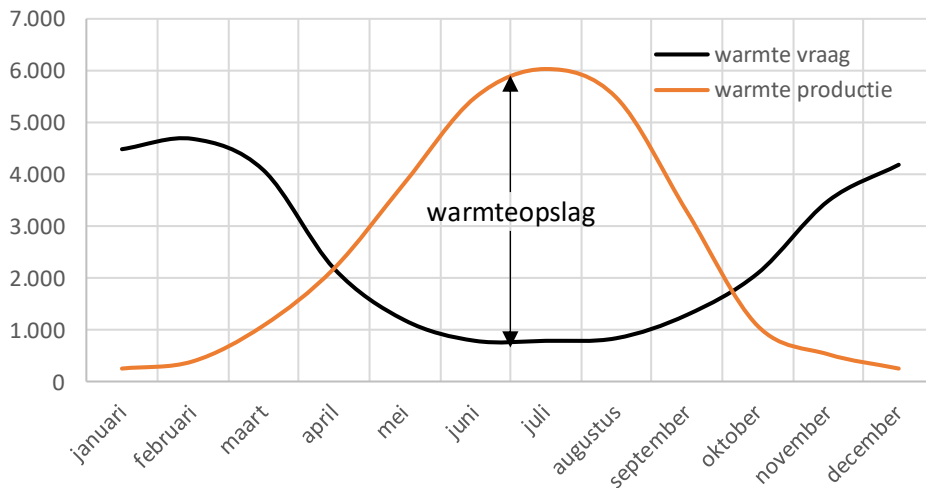
% dakoppervlak t.o.v. gebruiksoppervlakte		
Woningen	<i>Rijtuwoning</i>	43,7%
	<i>Hoekwoning</i>	41,3%
	<i>2-onder-1-kap woning</i>	47,7%
	<i>Vrijstaande woning</i>	60,8%
	<i>Appartement</i>	18,4%
Utiliteitsgebouwen		50,0%



Mismatch warmtevraag en aanbod zon

Er is een mismatch tussen warmteopwekking via de zon en de warmtevraag van gebouwen: zomer/winter en dag/nacht. De opbrengsten van solarthermie zijn in de zomermaanden het hoogste door de meeste zonuren per dag en de hoogste stralingsintensiteit. De vraag naar zonnewarmte is echter in de wintermaanden het hoogst. Dit leidt tot een mismatch tussen vraag en aanbod. Om dit op te vangen kan het overschot in de zomermaanden opgeslagen worden (seizoensopslag) in daarvoor aan te leggen geïsoleerde bassins. Hiervoor is extra ruimtebeslag nodig in de omgeving van de warmteclusters. Alle concepten met Solarthermie (zie volgende pagina's) zijn dan ook uitgevoerd met opslagvoorzieningen.

jaarlijkse warmteopwekking = warmtevraag

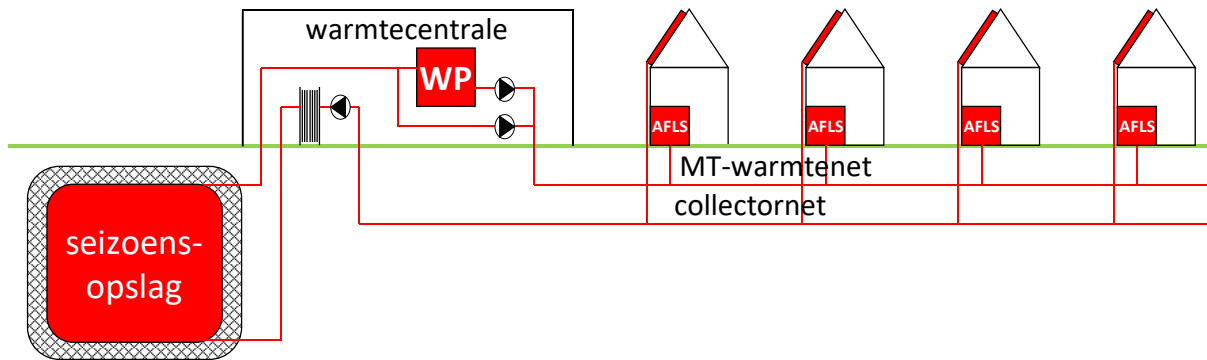




Zonnecollectoren op het dak, collectief systeem

In dit concept worden de zonnecollectoren per gebouw aangebracht en met een leidingnet (collectornet) aan elkaar gekoppeld. De zonne-energie wordt via de collectoren omgezet in warm water/antivries. De temperatuur van het water/antivries wordt geregeld op de gewenste temperatuur (MT) en via het collectornet en warmtewisselaar opgeslagen in een geïsoleerd voorraadvat. In de zomer is de warmteproductie van de collectoren groter dan de warmtevraag van de gebouwen. Het voorraadvat wordt dan gevuld met warmte. In de herfst/winter/lente wordt de warmte uit het voorraadvat gebruikt voor het verwarmen van de gebouwen. Via een leidingnet (MT-warmtenet) en een afleverset per gebouw wordt de warmte afgeven voor ruimteverwarming en het verwarmen van tapwater. De aanvoertemperatuur (MT, ca. 70°C) moet het hele jaar aanwezig zijn voor het verwarmen van warmtapwater op een veilige temperatuur (i.v.m. legionella). De temperatuur in het voorraadvat zal in de loop van het stookseizoen dalen. De warmtepomp zorgt ervoor dat de temperatuur naar de gebouwen voldoende hoog blijft en de retourtemperatuur van de woningen (ca. 40°C) verder afgekoeld wordt waardoor de buffercapaciteit (voorraadvat) groter wordt.

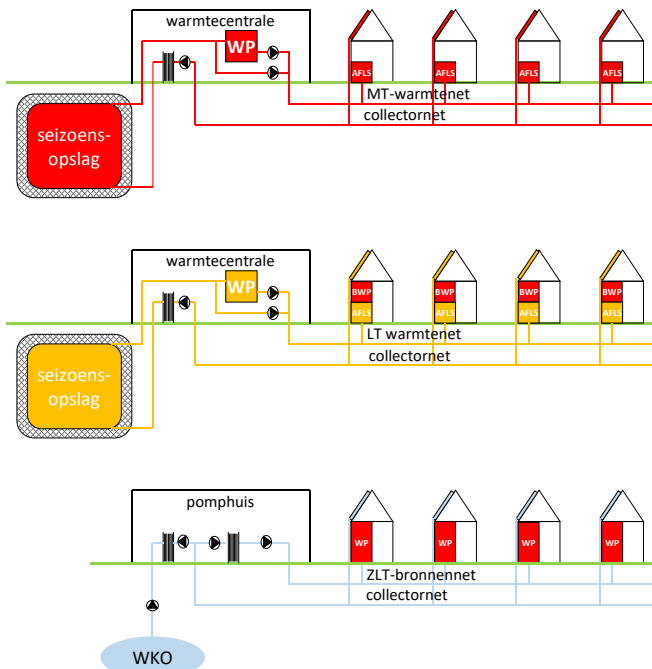
Het principe van boven beschreven zonthermische concept is weergegeven in de volgende afbeelding. Van dit concept zijn 6 verschillende varianten mogelijk (zie volgende pagina): 3 verschillende temperatuur niveaus (MT-LT-ZLT) en 2 typen collector (thermisch en PVT).



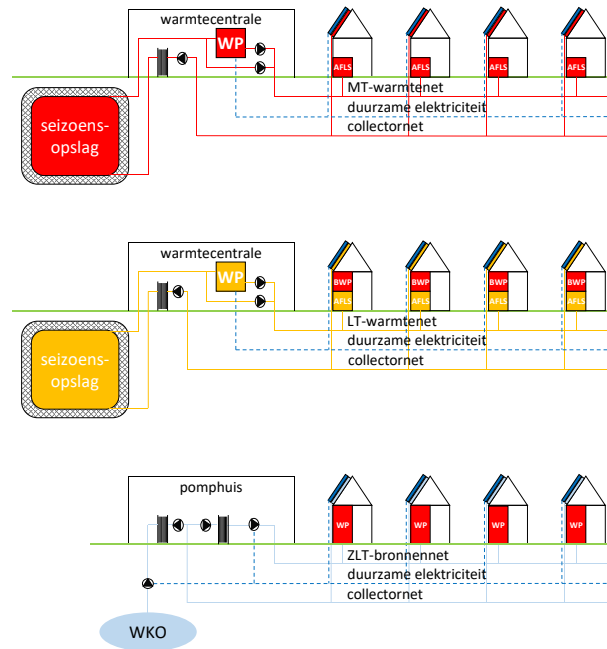


6 concepten met collectoren/panelen op het dak, collectief systeem

Zonnecollectoren MT-LT-ZLT



PVT-panelen MT-LT-ZLT

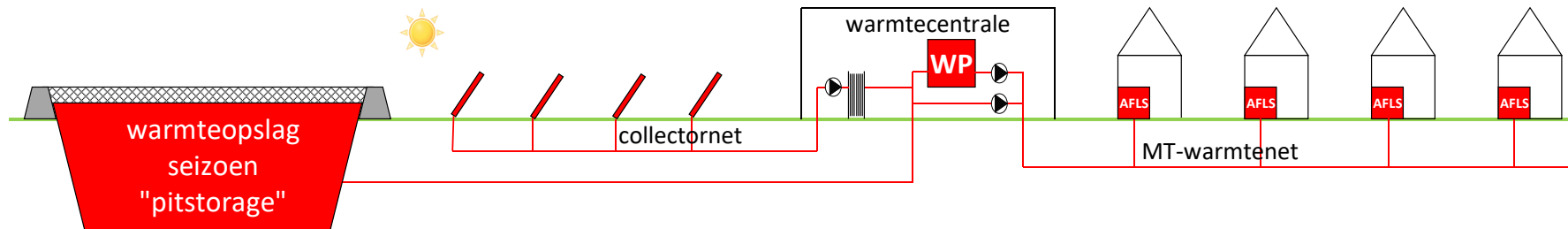




Zonnecollectoren in het veld

In dit concept worden de zonnecollectoren op een veld aangebracht. Het voordeel hiervan (t.o.v. collectoren per gebouw) is dat het systeem eenvoudiger (goedkoper) is in beheer en onderhoud (eigendom, temperatuurregeling, storingen), geen uitgebreid collectornet hoeft te worden aangebracht (lagere investeringen, eenvoudiger beheer en onderhoud) en de panelen groter en robuuster zijn (lagere investering per m² collector). De warmte wordt opgeslagen in een "pitstorage". Dit is een bassin afgedekt met een isolatie waarmee grote hoeveelheden warmte worden opgeslagen. De benodigde ruimte voor de velden (in ha.) is afhankelijk van de vraag en temperatuur. De overige systeem onderdelen zijn gelijk aan die van collectoren op het dak.

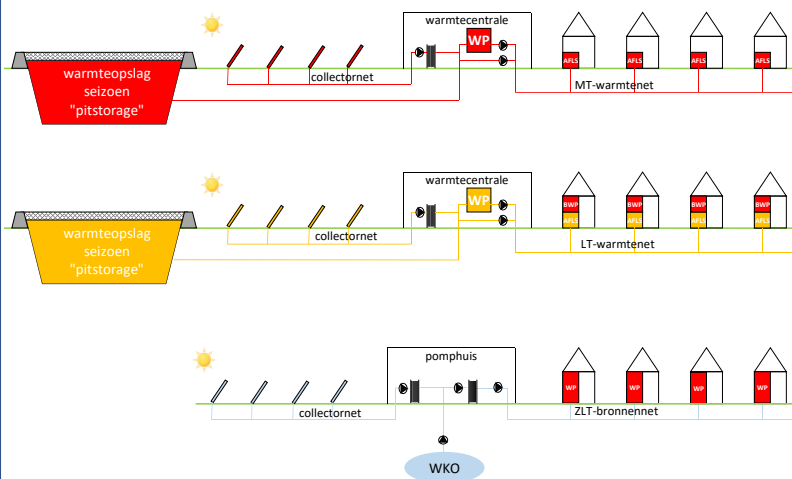
Het principe van het MT-zonthermische concept waarbij de collectoren in een veld zijn aangebracht is weergegeven in de volgende afbeelding. Totaal zijn 6 verschillende varianten mogelijk (zie volgende pagina): 3 verschillende temperatuur niveaus (MT-LT-ZLT) en 2 typen collector (thermisch en PVT).



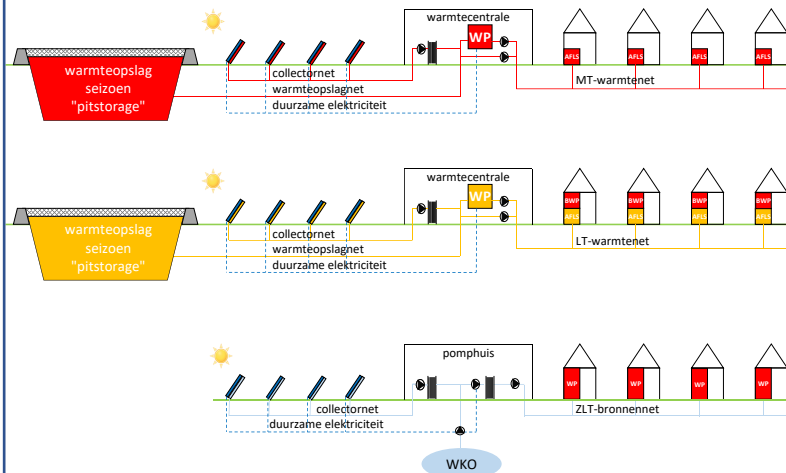


6 concepten met collectoren/panelen in het veld

Zonnecollectoren MT-LT-ZLT



PVT-panelen MT-LT-ZLT





PV-panelen (elektriciteit)

Met PV-panelen zetten we zonne-energie om in elektriciteit.

De potentie van zonne-energie op Goeree-Overflakkee is groot door relatief veel zonuren 941 vollast-uren per jaar (t.o.v. het gemiddelde in Nederland van 850 vollasturen).

PV-panelen kunnen op het dak van gebouwen geplaatst worden voor individueel gebruik en in velden voor collectief gebruik.

Er is een mismatch tussen de elektriciteitsopwekking en de elektriciteitsvraag van gebouwen. Het huidige elektriciteitsnet fungeert als opslag. De elektriciteitspiek is relatief hoog, het elektriciteitsnet is in de nabije toekomst niet groot genoeg bij een verdere groei van het aantal PV-panelen om deze piek te verwerken (netcongestie).

De algoritmes voor bepalen van het beschikbare dakoppervlakte zijn eerder in dit document beschreven.

De huidige elektriciteitsvraag in Goeree-Overflakkee is 0,168 TWh/jaar (bron: RES 1.0).

De huidige productie PV (velden en daken) is 0,092 TWh/jaar.

De kostprijs PV op het dak bedraagt 0,12 à 0,15 €/kWh.

De kostprijs PV op het dak met accu bedraagt 0,28 à 0,31 €/kWh.

De kostprijs PV in het veld bedraagt 0,09 €/kWh.

De kostprijs is exclusief het verzwaren van het openbare E-net.

Alle daken van gebouwen voorzien van PV levert 0,154 TWh/jaar (91%).

wijken	woning equivalenten weq	Huidige vraag raming		PV op daken theoretisch potentieel		
		MWh/j	TWh/j	MWh/j	TWh/j	%
Achthuizen	548	2.848	0,003	3.192	0,003	112%
Den Bommel	787	4.092	0,004	4.622	0,005	113%
Dirksland	3.033	15.768	0,016	15.298	0,015	97%
Goedereede	1.067	5.545	0,006	6.065	0,006	109%
Herkingen	864	4.493	0,004	5.271	0,005	117%
Melissant	997	5.183	0,005	6.509	0,007	126%
Middelharnis/Sommelsdijk	9.275	48.222	0,048	44.471	0,044	92%
Nieuwe-Tonge	1.286	6.687	0,007	6.632	0,007	99%
Ooltgensplaat	1.484	7.718	0,008	11.708	0,012	152%
Oude-Tonge	3.214	16.708	0,017	18.059	0,018	108%
Ouddorp	6.157	32.011	0,032	14.540	0,015	45%
Port Zélande	689	3.583	0,004	4.807	0,005	134%
Stad aan 't Haringvliet	747	3.886	0,004	4.124	0,004	106%
Stellendam	2.245	11.673	0,012	11.478	0,011	98%
totaal	32.393	168.417	0,168	153.582	0,154	91%

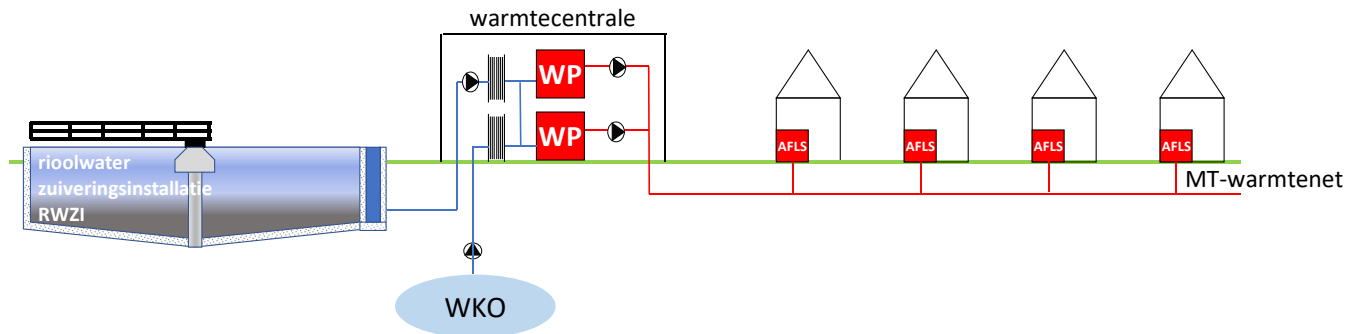
0,168 TWh/jaar: bron RES



TEA (RWZI)

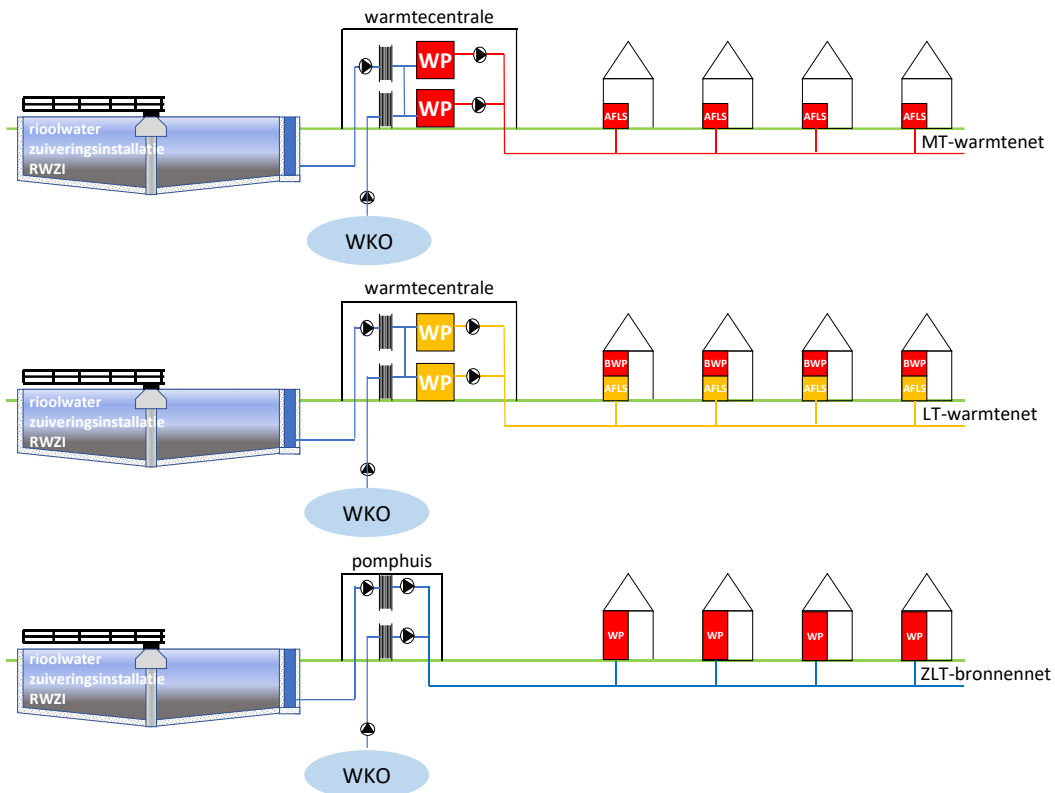
Thermische Energie uit Afvalwater (TEA) kan gewonnen worden uit warmte van een rioolzuiveringsinstallatie (RWZI). op meerdere schaalgroottes. Hier stroomt namelijk het hele jaar door voldoende water met zoveel warmte om een hele woonwijk te verwarmen. Het ongezuiverd afvalwater kan gebruikt worden. Om het zuiveringsproces niet te beïnvloeden wordt doorgaans het gezuiverd afvalwater gebruikt voor warmteonttrekking. Dit water is gezuiverd waardoor de warmtewisselaar minder onderhoud vraagt. De warmte van het afvalwater kan als bron dienen voor warmtepomp, die de warmte naar een hogere temperatuur opwekt. Vervolgens kan de warmte via een warmtenet geleverd worden aan woningen of in een bedrijfsproces gebruikt worden.

TEA kan zonder WKO uitgevoerd worden. Wanneer de warmte geleverd wordt aan een woonwijk is de warmtevraag in de winter een stuk groter dan in de rest van het jaar. Hierdoor kan het nodig zijn om de grotere warmtevraag te garanderen door alsnog een WKO-systeem toe te voegen of een andere techniek die voorziet in de piekvraag.





TEA (RWZI) en MT- (70 °C), LT- (40°C) en ZLT- (bronnen 15°C) leidingnet





TEA - RWZI

Onderstaande tabel toont de gegevens van de RWZI-installaties op Goeree-Overflakkee op basis van gegevens uit de Warmteatlas:

locatie RWZI	m ³ /dag	Tzomer °C	Twinter °C
Sommelsdijk	4.749	23	10
Tussen Stad aan het Haringvliet en Den Bommel	494	23	10
Tussen Havenhoofd en Goedereede	2.997	23	10
Nabij Grevelingendam	1.864	23	10
Ooltgensplaat	571	23	10

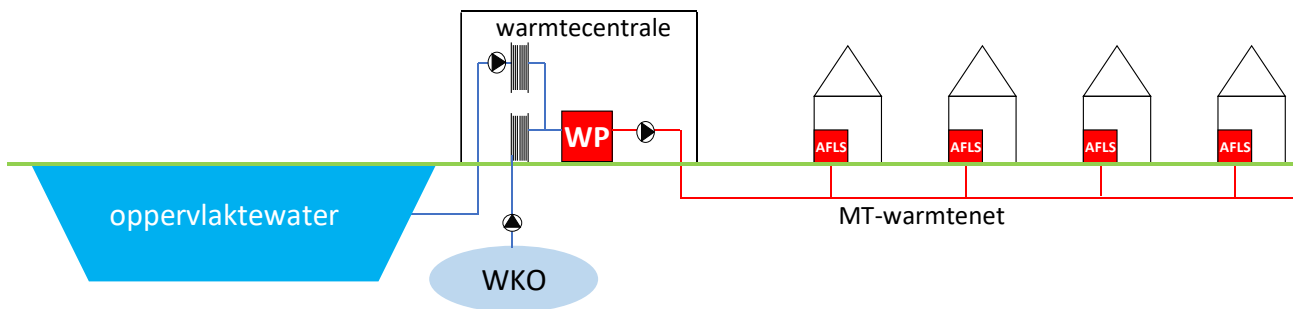




TEO

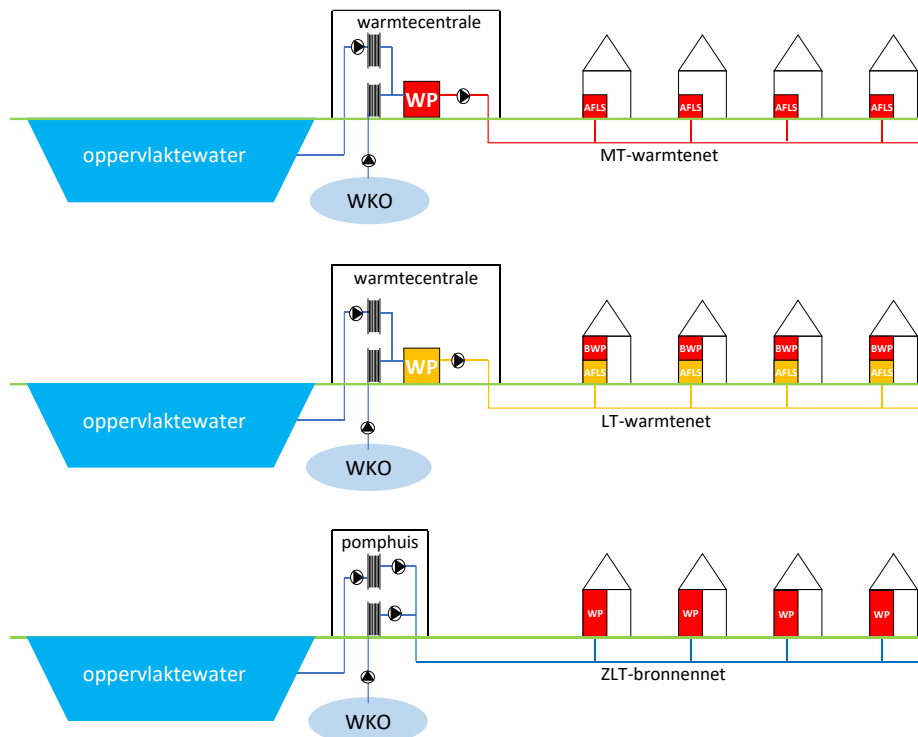
TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater) is het verwarmen en koelen van gebouwen door het gebruik van warmte en koude uit oppervlaktewater. De warmte uit het water wordt als dat nodig is in de zomermaanden ondergronds opgeslagen in de bodem, 's winters opgepompt en daarna opgewaardeerd met een warmtepomp. Een warmtepomp zorgt ervoor dat de warmte op voldoende hoge temperatuur aan gebouwen wordt geleverd voor verwarming en warm tapwater. Dat kan centraal met een collectieve warmtepomp, of met een warmtepomp per gebouw. In veel gevallen kun je ook 's zomers koelen met de winterkoude. Die sla je dan in de winter op in de bodem. Er is een collectief warmtenet nodig dat koud, lauw of warm water naar de gebouwen transporteert. De financiële en technische haalbaarheid van een warmtenet met TEO hangt af van de nabijheid en de omvang van de warmtebron, de noodzaak en mogelijkheden van warmteopslag, de bebouwingsdichtheid en de mate van isolatie van de gebouwen.

Nabij nagenoeg alle woonkernen van Goeree-Overflakkee is oppervlaktewater aanwezig. Maar veel woningen staan te veel verspreid; systemen voor TEO zijn praktisch gezien alleen toepasbaar in dichtere kernen. De warmtevraag per buurt moet minimaal ongeveer 2.000 GJ zijn en de woondichtheid minimaal 20 woningen per hectare (bron: CE-Delft). Deze aantallen worden niet in alle buurten gehaald. Daar waar het mogelijk lijkt, is deze optie opgenomen.





TEO en MT- (70 °C), LT- (40°C) en ZLT- (bronnen 15°C) leidingnet

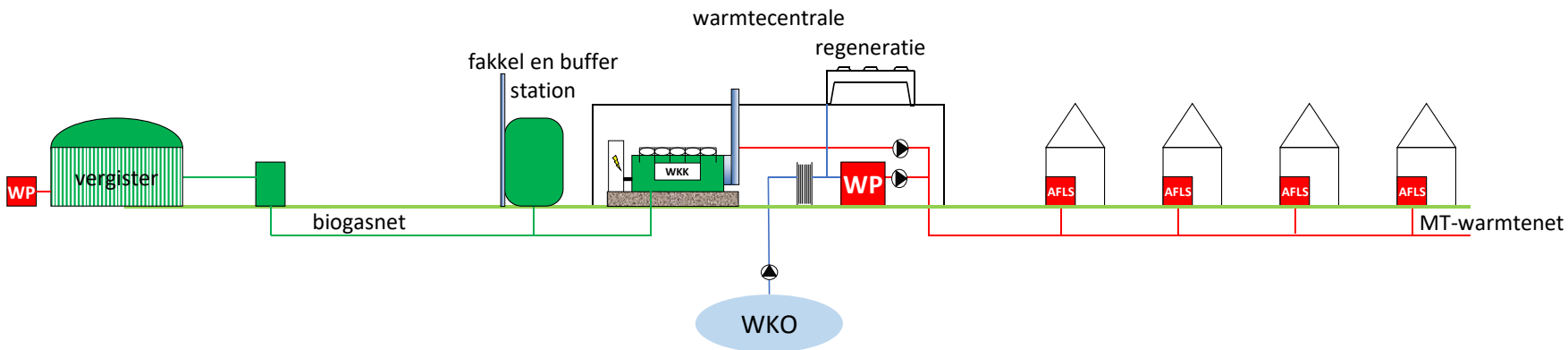




Biomassa

Biomassa is een verzamelnaam voor allerlei natuurlijke reststromen. Biomassa is in te zetten als een energiebron. Door biomassa te verbranden, vergisten of vergassen kan energie worden opgewekt. Door de vergisting van mest is biogas te produceren. Het biogas is op verschillende manieren om te zetten in energie. Het kan in een ketel worden verbrand om warmte te winnen. In een warmtekrachtkoppeling-installatie (WKK) kan uit biogas warmte én elektriciteit worden gewonnen. Door het biogas aan te passen en te verbeteren, is er nog meer mogelijk met het gas. Een belangrijke toepassing van verbeterd biogas is groen gas. Groen gas kan in ons gasnetwerk als vervanging voor aardgas worden gebruikt, maar het kan ook als basis dienen voor autobrandstof.

Voor de bepaling van de toepasbaarheid van biomassa als warmtebron voor Goeree-Overflakkee is uitgegaan van een biogasnetwerk. De beschikbaarheid van het biogas is bepaald op basis van de huidige aantallen melkkoeien in Goeree-Overflakkee. Er is gebruik gemaakt van de conceptrapportage van CCS Energie-advies (Duurzame energiesystemen voor Goeree-Overflakkee uit juni 2022). Volgens dit rapport is de potentie van biogas uit mono vergisting van dierlijk mest ongeveer 2 miljoen m³ aardgas equivalent per jaar.





Geothermie

Geothermie is duurzame warmte uit de ondergrond waarmee woningen en andere gebouwen kunnen worden verwarmen. Warm of heet water wordt van uit de bodem opgepompt, via een warmtenet aan gebouwen geleverd en teruggepompt. De temperatuur van het opgepompte water is afhankelijk van de diepte van waaraf dit wordt opgepompt. Er zijn meerdere varianten voor concepten met geothermie:

- Ondiepe geothermie: boring op een diepte van circa 500 à 1.000 m.
- Diepe geothermie: boring op een diepte van circa 2 km.
- Ultra diepe geothermie: boring op een diepte van circa 4 à 5 km.

De temperatuur van de warmte ligt tussen de 60°C en de 200°C (afhankelijk van de diepte van de boring). Per kilometer diepte stijgt de temperatuur met circa 30 °C. De boringskosten van een geothermische bron zijn (nog) erg hoog, waardoor een geothermische bron bijna continu warmte moet produceren om de kosten per warmte-eenheid betaalbaar te houden.

Volgens de warmte atlas en volgens de RES biedt de lokale bodem van Goeree-Overflakkee weinig potentie voor geothermie. In deze studie is de potentie van geothermie niet nader onderzocht.

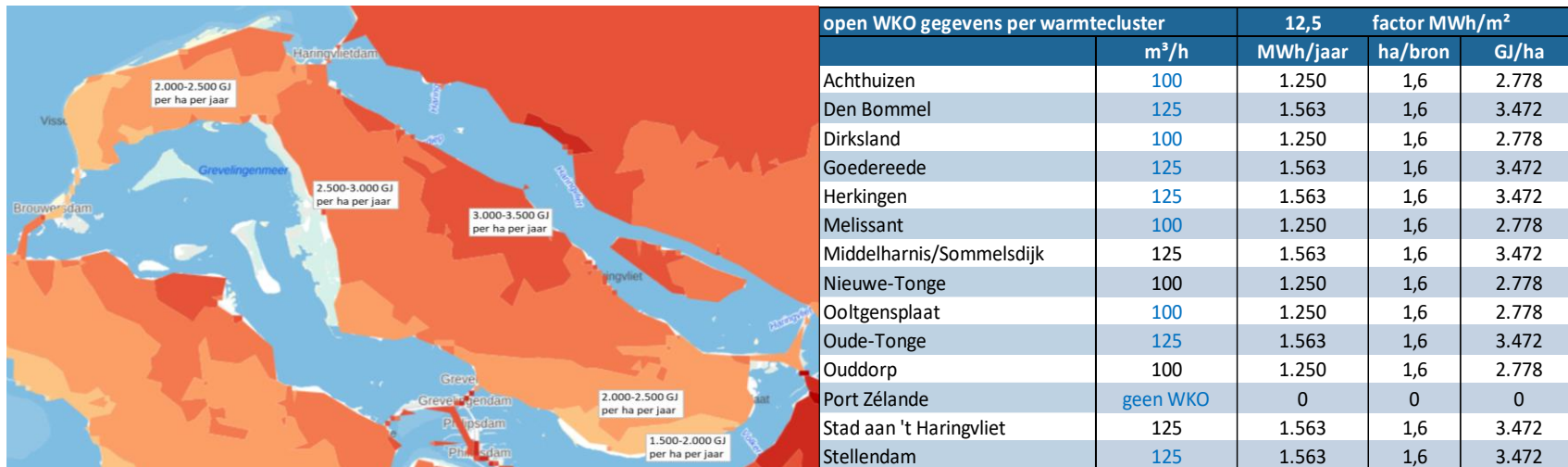


WKO

Behoudens geothermie biedt de bodem de mogelijkheid voor warmte opslag:

- Open WKO: Warmte- en Koude Opslag in de bodem. In de winter wordt water opgepompt voor het verwarmen, in de zomer wordt warmte gebufferd in de bodem. Daarnaast kan een WKO in de zomer koude leveren. Een WKO dient in de zomer geregenereerd te worden als de jaarlijkse warmtevraag groter is dan de koude vraag.
- Gesloten WKO: horizontale warmtewisselaar of verticale bodemlussen: relatief ondiep leidingstelsel voor het opslaan van warmte.

De potentie van de bodem voor warmte opslag is onderzocht door BuroBron (d.d. 6 juli 2022). Op de onderstaande plattegrondkaart is de geschiktheid van de bodem voor WKO weergegeven in warmtehoeveelheid per hectare. De donkere oranje kleur geeft de gebieden aan met een hogere opslagcapaciteit (meer geschikt voor WKO). In de tabel is de te verwachten capaciteit (in m³/h) van een WKO doublet aangegeven per warmtecluster.



De blauwe waarden zijn afgeleid uit de kleurenkaart van de warmteatlas



Match warmtevraag en warmteaanbod van zonnevelden

Onderstaande tabel geeft de match aan tussen vraag (linker tabel) en aanbod (rechter tabel) van warmte voor de warmteclusters van Goeree-Overflakkee voor de concepten met solarthermie op basis van zonnevelden. In de rechter tabel is aangegeven hoeveel hectare grondbeslag ongeveer nodig is voor de aanleg van het veld inclusief bassins voor de opslag van warmte. Dit voor de concepten met MT, LT en ZLT als temperatuur voor het warmtenet. Let op: de meest rechtse 3 kolommen hebben betrekking op PVT velden. Hiermee wordt behalve warmte ook elektriciteit opgewekt.

warmteclusters	cluster	aantal	woning	warmte-
	grootte ha	weq aantal	dichtheid weq/ha	vraag GJ/jaar
Den Bommel	21	569	27	19.449
Dirksland	112	2.013	18	68.419
Goedereede	26	699	27	23.333
Herkingen	37	642	17	19.905
Melissant	43	723	17	28.034
Middelharnis/Sommelsdijk	271	5.977	22	175.925
Nieuwe-Tonge	40	830	21	29.995
Ooltgensplaat	55	984	18	33.657
Oude-Tonge	123	2.069	17	63.665
Ouddorp	269	2.519	9	75.099
Port Zélande	17	689	41	11.206
Stad aan 't Haringvliet	20	448	22	16.493
Stellendam	67	1.455	22	46.698
totaal Goeree Overflakkee	1.103	19.618	18	611.877

zonthermie/zonnevelden benodigd grondoppervlak in ha. voor de collectoren inclusief warmteopslag					
zonveld MT	zonveld LT	zonveld ZLT	PVTveld MT	PVTveld LT	PVTveld ZLT
4	4	4	5	5	4
15	16	15	17	18	15
5	5	5	6	6	5
4	5	4	5	5	4
6	6	6	7	7	6
38	40	38	44	45	38
6	7	7	8	8	7
7	8	7	9	9	7
14	15	14	16	16	14
16	17	16	19	19	16
2	3	2	3	3	2
4	4	4	4	4	4
10	11	10	12	12	10
132	140	134	155	157	134



Match warmtevraag en warmteaanbod TEO + WKO

Onderstaande tabel geeft de match aan tussen vraag (linker tabel) en aanbod (rechter tabel) van warmte voor de warmteclusters van Goeree-Overflakkee voor de concepten met warmte uit oppervlaktewater (TEO) in combinatie met een warmtepomp (WP) en warmteopslag in de bodem (WKO). In de rechter tabel is aangegeven hoeveel hectare **ondergrondse** ruimte grondbeslag nodig is voor de WKO.

warmteclusters	cluster	aantal	woning	warmte-
	grootte ha	weq aantal	dichtheid weq/ha	vraag GJ/jaar
Den Bommel	21	569	27	19.449
Dirksland	112	2.013	18	68.419
Goedereede	26	699	27	23.333
Herkingen	37	642	17	19.905
Melissant	43	723	17	28.034
Middelharnis/Sommelsdijk	271	5.977	22	175.925
Nieuwe-Tonge	40	830	21	29.995
Ooltgensplaat	55	984	18	33.657
Oude-Tonge	123	2.069	17	63.665
Ouddorp	269	2.519	9	75.099
Port Zélande	17	689	41	11.206
Stad aan 't Haringvliet	20	448	22	16.493
Stellendam	67	1.455	22	46.698
totaal Goeree Overflakkee	1.103	19.618	18	611.877

TEO + WKO		
benodigde ondergrondse ruimte in ha grondoppervlakte		
TEO + WP MT	TEO + WP LT	TEO zond. WP
5	5	6
21	23	25
6	6	7
5	5	6
9	9	10
44	48	51
9	10	11
11	11	12
16	17	18
23	25	27
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	4	5
12	13	13
165	178	190



Match warmtevraag en warmteaanbod TEA

Onderstaande tabel geeft de match aan tussen vraag (linker tabel) en aanbod (rechter tabel) van warmte voor de warmteclusters van Goeree-Overflakkee voor de concepten met de lokale RWZI's als warmtebron. In de rechter tabel is aangegeven voor welk percentage van de warmtevraag (dekkingsgraad) de RWZI als bron voor de warmtevoorziening is in te zetten in de betreffende warmtecluster.

warmteclusters	cluster	aantal	woning	warmte-
	grootte ha	weq aantal	dichtheid weq/ha	vraag GJ/jaar
Den Bommel	21	569	27	19.449
Dirksland	112	2.013	18	68.419
Goedereede	26	699	27	23.333
Herkingen	37	642	17	19.905
Melissant	43	723	17	28.034
Middelharnis/Sommelsdijk	271	5.977	22	175.925
Nieuwe-Tonge	40	830	21	29.995
Ooltgensplaat	55	984	18	33.657
Oude-Tonge	123	2.069	17	63.665
Ouddorp	269	2.519	9	75.099
Port Zélande	17	689	41	11.206
Stad aan 't Haringvliet	20	448	22	16.493
Stellendam	67	1.455	22	46.698
totaal Goeree Overflakkee	1.103	19.618	18	611.877

RWZI		
dekkingsgraad hoeveelheid in %		
+WP MT	+WP LT	zonder WP
6%	4%	4%
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
30%	23%	20%
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8%	6%	5%
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4%	3%	3%
8%	6%	5%
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
3%	2%	2%



Economie

De energieprijzen vormen een belangrijke factor bij het bepalen van de kosten van de verschillende energiesystemen. Sinds aanvang 2022 zijn de kosten voor aardgas en elektriciteit sterk gestegen en erg volatiel. Vanwege de stijging van het aandeel duurzame elektriciteit en dus de kleinere afhankelijkheid van aardgas is de verwachting dat de elektriciteitsprijzen in de toekomst zullen dalen. Bovendien is de verwachting dat de prijs van aardgas weer zal afnemen als de mondiale versterking van de markt weer is hersteld. Er is gekozen in deze studie gekozen om uit te gaan van energieprijzen die TNO hanteert als verwachting* voor het jaar 2030. Deze zijn als volgt:

Energietarieven	elektriciteit	gas
	€/kWh	€/m ³
particulier	0,17	1,15
grootzakelijk	0,14	0,46

* Bron: "TNO-rapport 2022-R11908 prognoses energietarieven d.d. 11-10-2022"

(<https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/Eindrapport%20De%20businesscase%20voor%20zonnwarme.pdf>)

Ter bepaling van de kapitaallasten (rente en afschrijving) van de energie installaties is uitgegaan van een vermogenskostenvoet van 6% voor collectieve installaties en 3% voor gebouw gebonden installaties. Er zijn verder geen subsidies meegenomen. Enerzijds zijn de huidige SDE++ subsidies gekoppeld aan de marktprijzen van energie en daardoor vrijwel nihil op dit moment. Anderzijds is het wel denkbaar dat er investeringssubsidies beschikbaar komen voor collectieve installaties, zoals het PAW programma (programma aardgasvrije wijken). Deze zijn nog niet meegenomen in de economische analyses. In nader uit te voeren haalbaarheidsstudies is het raadzaam om de op dat moment beschikbare subsidies wel mee te nemen uiteraard.

Met betrekking tot de warmtenetten zijn nog de volgende opmerkingen te maken:

- We gaan vooralsnog uit van een aansluitpercentage van 70% op een warmtenet in het warmtecluster. Ofwel: 30% van de gebouwen in de warmteclusters kiezen een individuele oplossing.
- We gaan uit van een volledige dekking van de warmtevraag met duurzame energiebronnen. Een aardgasgestookte piekkelletel kan in aanvang worden overwogen om de kapitaallasten te reduceren.
- De kosten voor aanpassingen van de woningen zijn **niet** meegenomen. Met name bij de LT-varianten zijn deze kosten hoog. Ze kunnen oplopen tot 10 duizenden euro's per woning.

De kosten van de energie installaties worden weergegeven in grafieken (staafdiagrammen). Deze zijn als volgt opgebouwd:

- Kapitaallasten: rente en afschrijving van de investeringen
- B&O: jaarlijkse vaste koten voor beheer en onderhoud
- Energiekosten: variabele energiekosten, veelal elektriciteit bij de duurzame energie installaties



Economie (MT)

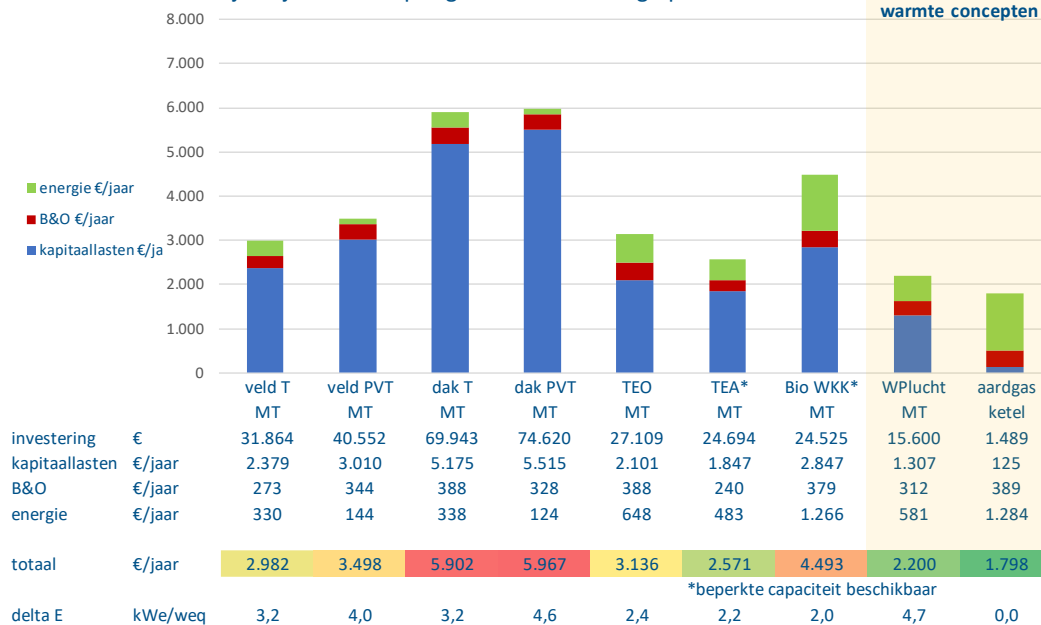
De grafiek toont de totale jaarlijkse kosten van de midden-temperatuur (ca. 70°C) concepten per gemiddelde woningequivalent voor de Gemeente Goeree-Overflakkee. Hierbij is uitgegaan dat 100 m² utiliteit overeenkomt met 1 woningequivalent.

De totale kosten zijn opgebouwd uit kapitaallasten (blauw, afschrijving en rente van de investering), beheer & onderhoudskosten (rood), energiekosten (groen).

Bij de concepten waarbij het dak van het gebouw (woning en utiliteitsgebouw) gebruikt wordt voor het plaatsen van de thermische en PVT panelen (dak T en dak PVT) zijn de totale jaarlijkse geraamde kosten hoog. Dit wordt veroorzaakt door een relatief dure warmteopslag (geïsoleerde buffertank in de bodem), een extra collectorleidingnet in de wijk, en beperkte schaalgrootte per systeem (buffercapaciteit is maatgevend voor de grootte van het systeem). Daarbij is het onderhoud en beheer alsmede het eigendomsrecht ingewikkeld (de panelen zijn immers aangebracht op gebouwen die geen eigendom zijn van het warmtebedrijf). Deze concepten zijn daarom niet opgenomen in de “perspectieven woonkernen”.

De variant “Bio WKK” is economisch niet zo interessant op basis van de gehanteerde prijsscenario’s voor 2030 voor gas en elektriciteit. Aardgas (en daarmee de marktwaarde van biogas) blijft naar verwachting relatief duur, terwijl de verwachting is dat de prijs van elektriciteit zal dalen. Zie pag. 49.

totale jaarlijkse kosten per gemiddelde woningequivalent

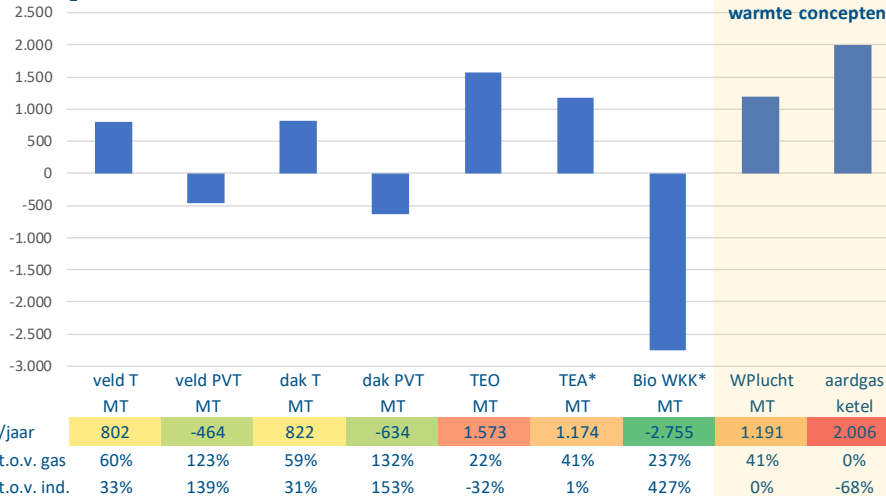




Energie en CO₂ (MT)

- In de grafiek is de CO₂ emissie als gevolg van elektriciteit en/of gasverbruik voor ruimteverwarming en warmtapwater per concept weergegeven per gemiddelde woningequivalent voor Goeree-Overflakkee.
- De CO₂ emissie is gebaseerd op de NTA 8800, energieprestatie rekenwijze voor gebouwen en gebieden. De specifieke CO₂ emissie voor elektriciteit is in de NTA 8800 vastgesteld op 0,34 kgCO₂/kWh, voor aardgas op 1,79 kgCO₂/m³aardgas.
- Per concept is de CO₂ reductie weergegeven ten opzichte van aardgas en ten opzichte van een individuele warmtepomp.
- De CO₂ emissie van de individuele WP kan verder gereduceerd worden indien betere isolatie aangebracht wordt en de warmteafgifte geschikt gemaakt wordt voor LT.

totale jaarlijkse CO₂ emissie in kg/jaar per gemiddelde woningequivalent

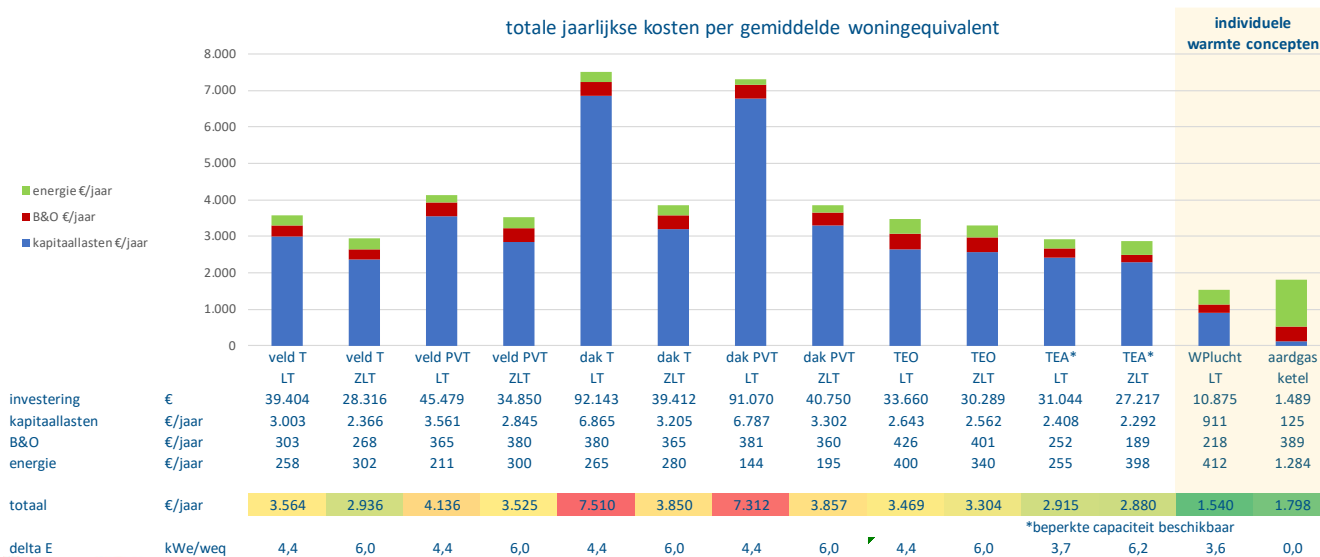


*beperkte capaciteit beschikbaar



Economie (LT en ZLT)

De grafiek toont de totale geraamde jaarlijkse kosten van de lage-temperatuur (ca. 40°C) concepten per gemiddelde woningequivalent. Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen. De totale jaarlijkse kosten zijn opgebouwd uit kapitaallasten (blauw, afschrijving en rente van de investering), beheer & onderhoudskosten (rood), energiekosten (groen). Ook hier geldt de opmerking dat de concepten voor de zonnepanelen per gebouw erg duur zijn. Verder valt op dat de kosten voor de LT en ZLT concepten hoog zijn in vergelijking met de MT concepten. Dit is een gevolg van de benodigde booster warmtepomp (BWP) per woning bij de LT concepten en de combi warmtepomp (ruimteverwarming en tapwater) bij de ZLT concepten. Daarnaast is een forse ingreep in de bestaande gebouwen nodig om deze geschikt te maken voor lage temperatuur verwarming.

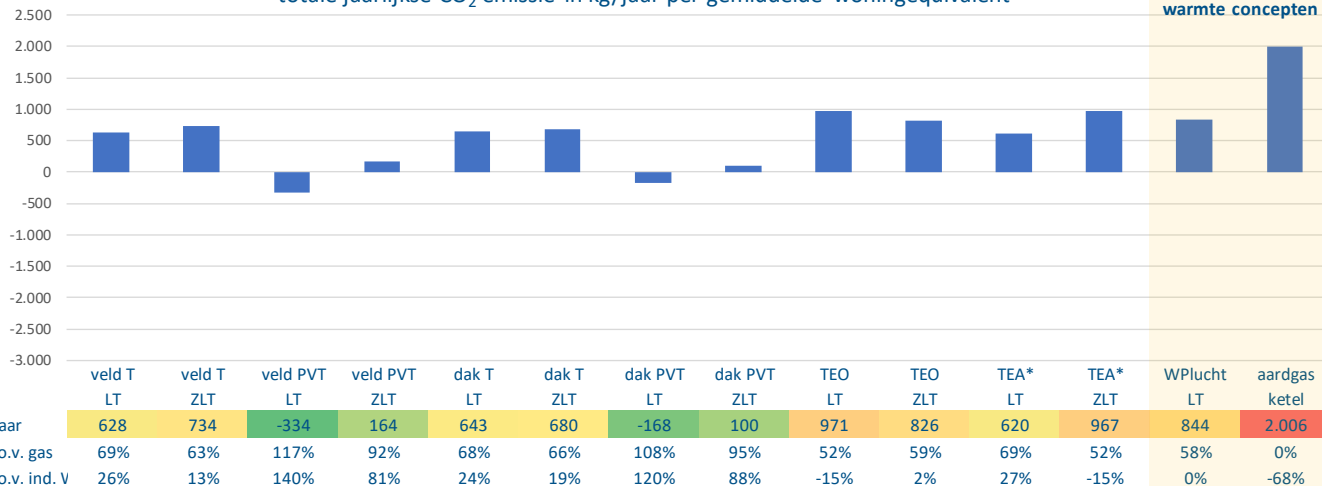




Energie en CO₂ (LT en ZLT)

- De CO₂ emissie is gebaseerd op de NTA 8800, energieprestatie voor gebouwen en gebieden. De specifieke CO₂ emissie voor elektriciteit is in de NTA 8800 vastgesteld op 0,34 kgCO₂/kWh, voor aardgas op 1,79 kgCO₂/m³aardgas.
- In de grafiek is de CO₂ emissie als gevolg van elektriciteit en/of gasverbruik voor ruimteverwarming en warmtapwater per concept weergegeven per gemiddelde woningequivalent.
- Per concept is de CO₂ reductie weergegeven ten opzichte van aardgas en ten opzichte van een individuele warmtepomp.
- De CO₂ emissie van de individuele WP kan verder gereduceerd worden door betere isolatie van het gebouw.

totale jaarlijkse CO₂ emissie in kg/jaar per gemiddelde woningequivalent



*beperkte capaciteit beschikbaar



Perspectieven woonkernen

Zoals aangegeven is voor het onderzoek naar de toekomstige warmtevoorzieningen voor Goeree-Overflakkee gebruik gemaakt van de volgende uitgangspunten:

Voor de keuze van gebouwen die potentieel geschikt zijn voor een warmtenet:

- Voldoende gebouwdichtheid: liggen de minimaal 500 gebouwen binnen een straal van 500 meter van elkaar.
- Gebouwen met een bouwjaar van vóór 2000.

Alle overige gebouwen zijn in principe beter geschikt voor een individuele warmtevoorziening, zoals een warmtepomp op lucht.

Op basis van deze uitgangspunten staan op de volgende pagina's de resultaten per woonkern.

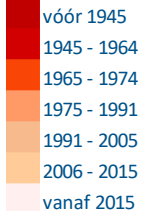
Per woonkern presenteren we:

- Een kaart met huidige gebouwen op bouwperiode, aantallen, gemiddelde warmtevraag, gemiddeld aardgasverbruik en gemiddelde CO₂ emissie per woningequivalent.
- Een kaart met de perspectieven voor de toekomstige warmtevoorziening; voor zowel het warmtenet als de warmtepomp het aantal gebouwen en de toekomstige warmtevraag per woningequivalent.
- Een kaart met een potentieel warmtenet en de aanwezige potentiële warmtebronnen.
- Grafieken en uitleg voor de economie van de concepten en de duurzaamheid (CO₂ emissie) voor zowel de MT-concepten als de LT en ZLT-varianten.
- We geven per cluster onze visie op haalbare concepten.



Achthuizen – huidige situatie

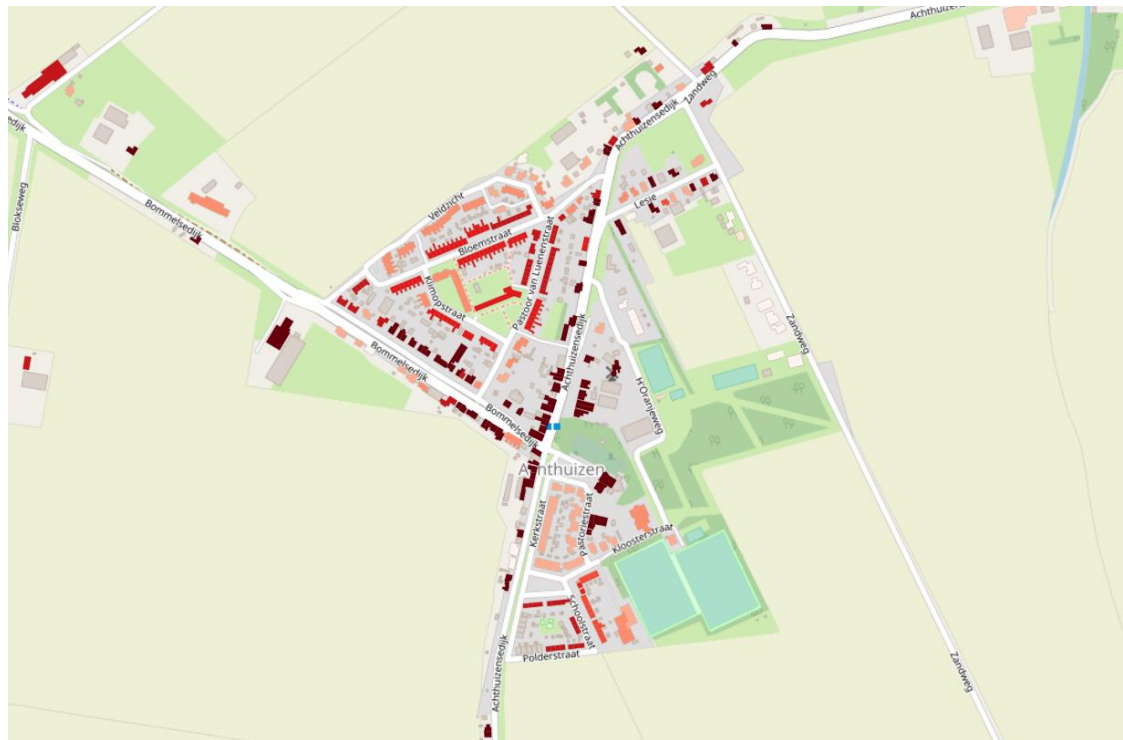
bouwperiode



Aantal woningen:	520
Aantal utiliteitsgebouwen:	10
Aantal won.-equivalent:	548

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 57 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.900 m³/jaar
- CO₂ emissie: 3.400 kg/jaar





Achthuizen – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen:	0
Aantal util. gebouwen:	0
Aantal won.-equiv.:	0

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 0 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen:	520
Aantal util. gebouwen:	10
Aantal won.-equiv.:	548

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 40 GJ/jaar





Doelstelling en
uitgangspunten

Warmtenet
clusters

Solarthermie

Aquathermie

Biomassa

Geothermie

Perspectieven
algemeen

Perspectieven
woonkernen

Evaluatie en
conclusie

Achthuizen

Den Bommel

Dirksland

Goedereede

Herkingen

Melissant

Middelharnis/Sommelsdijk

Nieuwe-Tonge

Ooltgensplaat

Oude-Tonge

Ouddorp

Port Zélande

Stad aan 't Haringvliet

Stellendam

Achthuizen

Voor Achthuizen is met de eerder genoemde voorwaarden bepaald dat de hele wijk niet voldoende gebouwen heeft om op een warmtenet aan te sluiten. Achthuizen bestaat uit 520 woningen en daarvan zijn 30 à 40 woningen van bouwjaar 2000 of jonger. Hiermee wordt het minimum aantal van 500 niet gehaald.

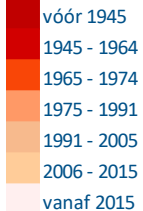
Voor Achthuizen zal de toekomstige warmtevoorziening daarom naar verwachting uit individuele warmtepompen bestaan.





Den Bommel - huidige situatie

bouwperiode



Aantal woningen:	734
Aantal utiliteitsgebouwen:	42
Aantal won.-equivalent:	837

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 56 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.800 m³/jaar
- CO₂ emissie: 3.200 kg/jaar





Den Bommel – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen:	510
Aantal util. gebouwen:	19
Aantal won.-equiv.:	569



Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 34 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen:	224
Aantal util. gebouwen:	23
Aantal won.-equiv.:	268

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 49 GJ/jaar





Den Bommel - potentieel warmtenet

- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.

Opslag

Opslag: circa 2,1 ha

Collectoren

Collectoren: circa 2,6 ha

Totaal: circa 4,7 ha

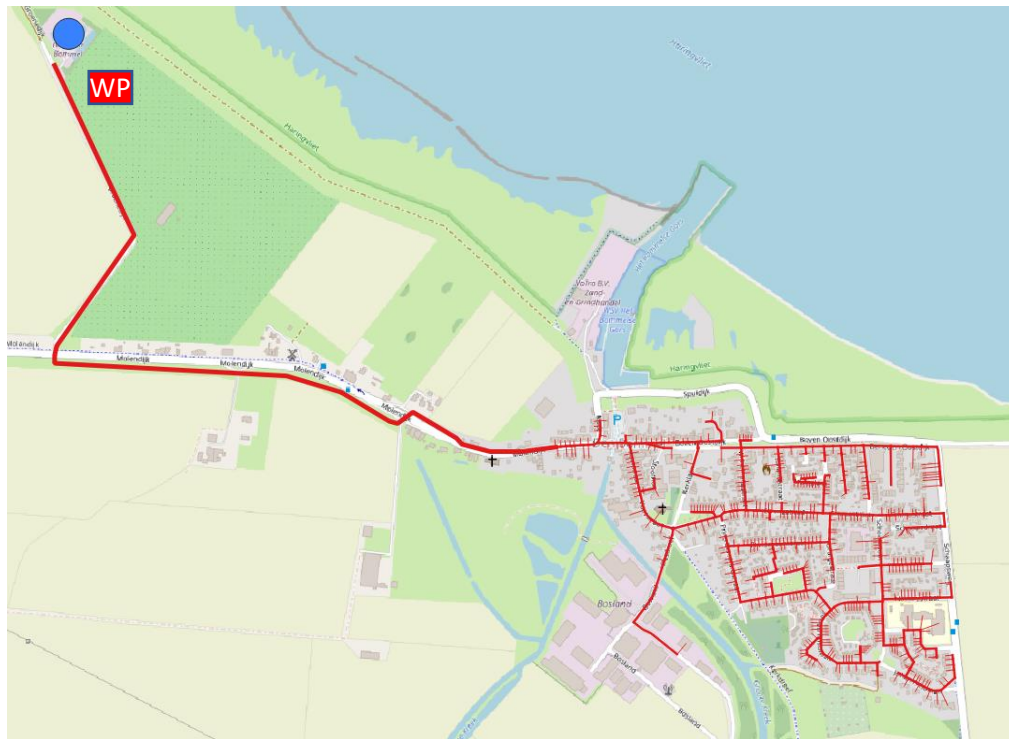
Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Den Bommel voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEA** locatie met WP

Ten westen van de woonkern Den Bommel ligt een RWZI van Waterschap Hollandse Delta die als warmtebron voor de wijk kan fungeren.

- **TEO**

Aan de noordzijde van Den Bommel ligt het Haringvliet. Daarnaast zijn er enkele plassen en watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Den Bommel – economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

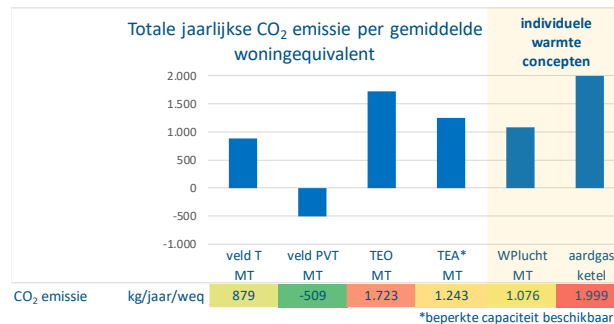
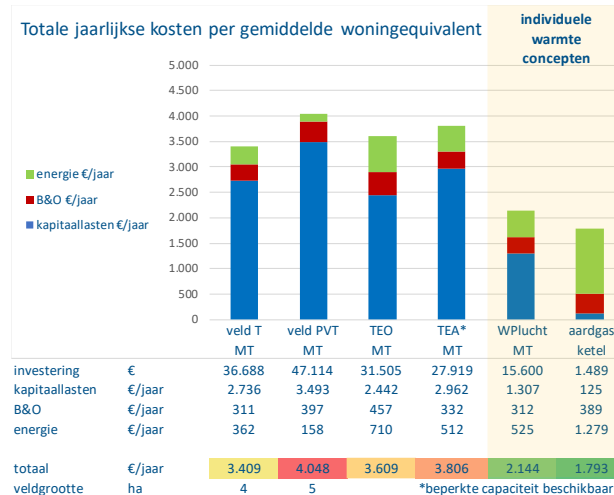
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten. Een warmtenet is economisch niet zo interessant.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Den Bommel is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld.





Den Bommel - economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

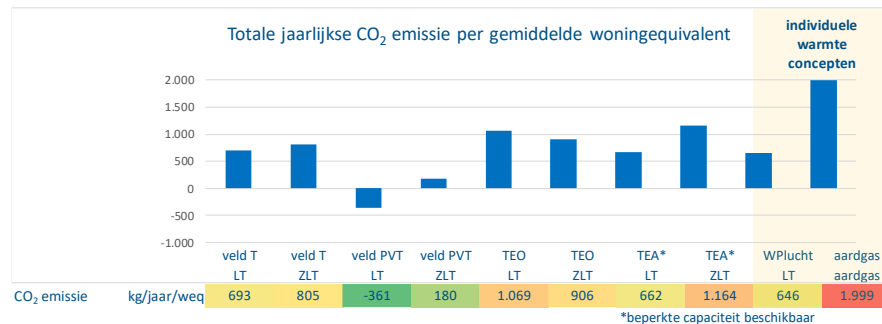
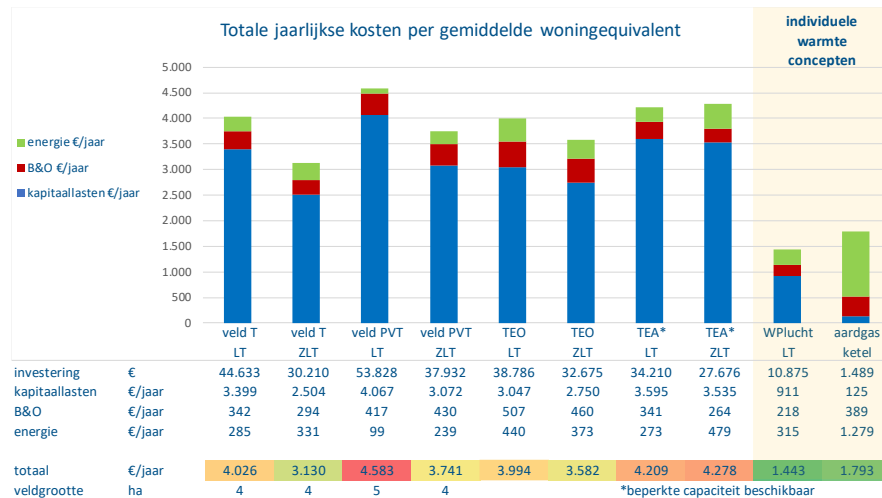
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan de MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

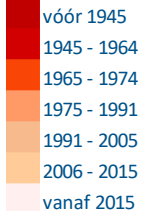
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Den Bommel is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Dirksland - huidige situatie

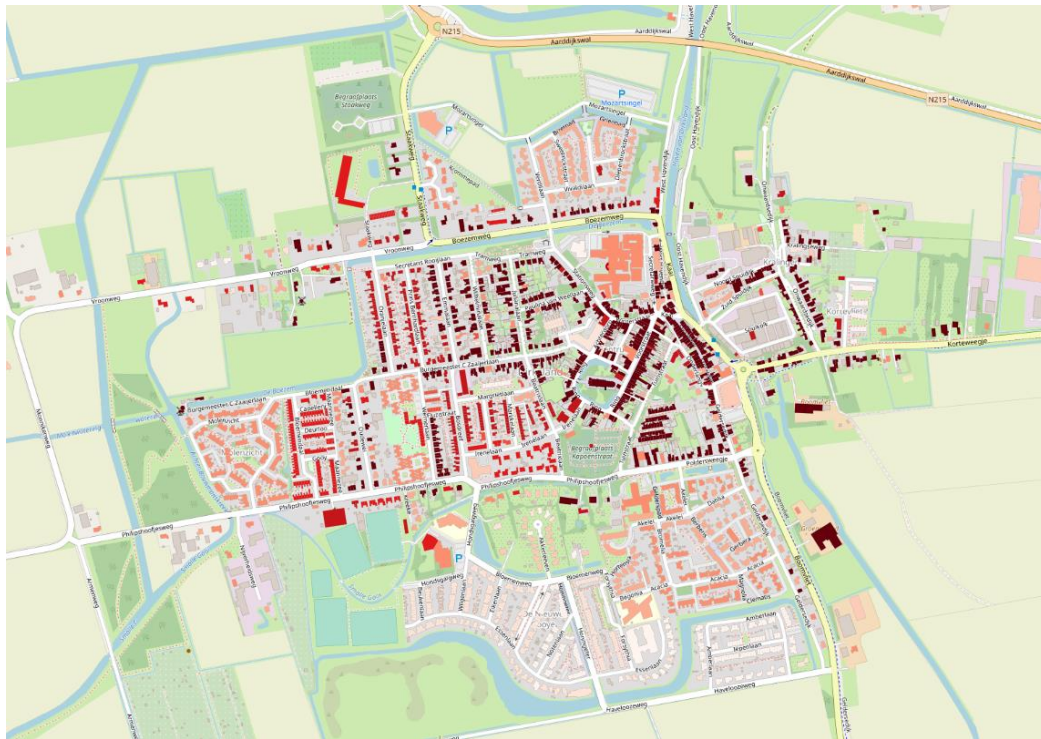
bouwperiode



Aantal woningen:	2.542
Aantal utiliteitsgebouwen:	73
Aantal won.-equivalent:	3.033

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 43 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.400 m³/jaar
- CO₂ emissie: 2.500 kg/jaar





Dirksland – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen:	1.792
Aantal util. gebouwen:	45
Aantal won.-equiv.:	2.013

Gem. per woningequivalent

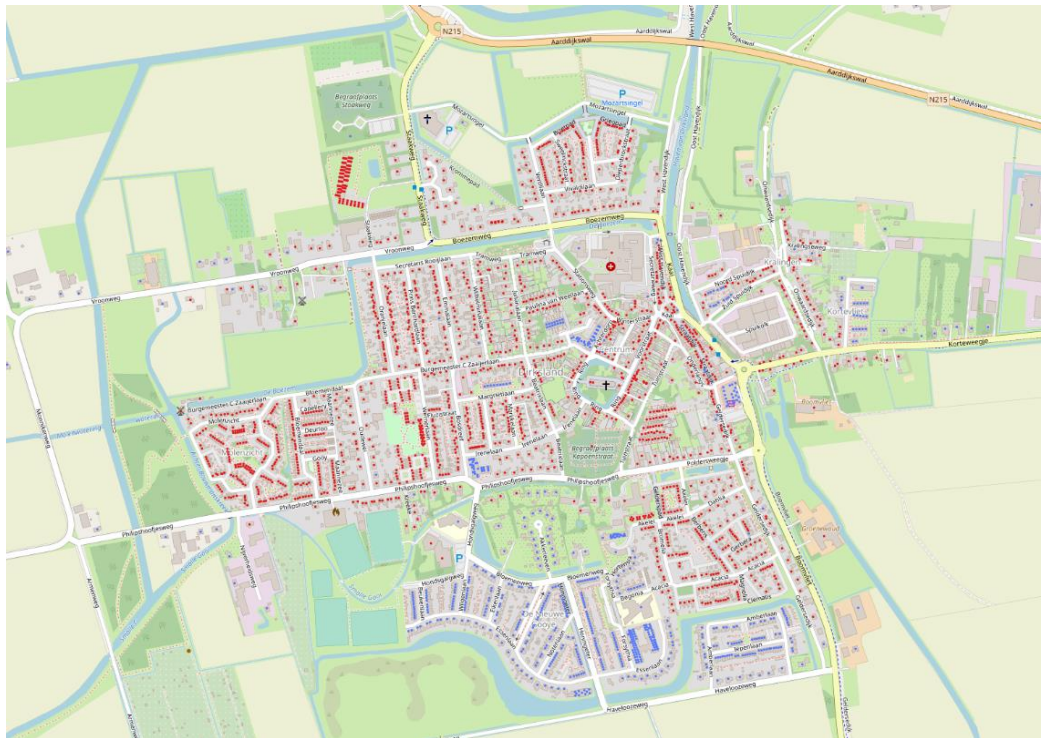
- Warmtevraag: 34 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen:	750
Aantal util. gebouwen:	28
Aantal won.-equiv.:	1.020

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 22 GJ/jaar





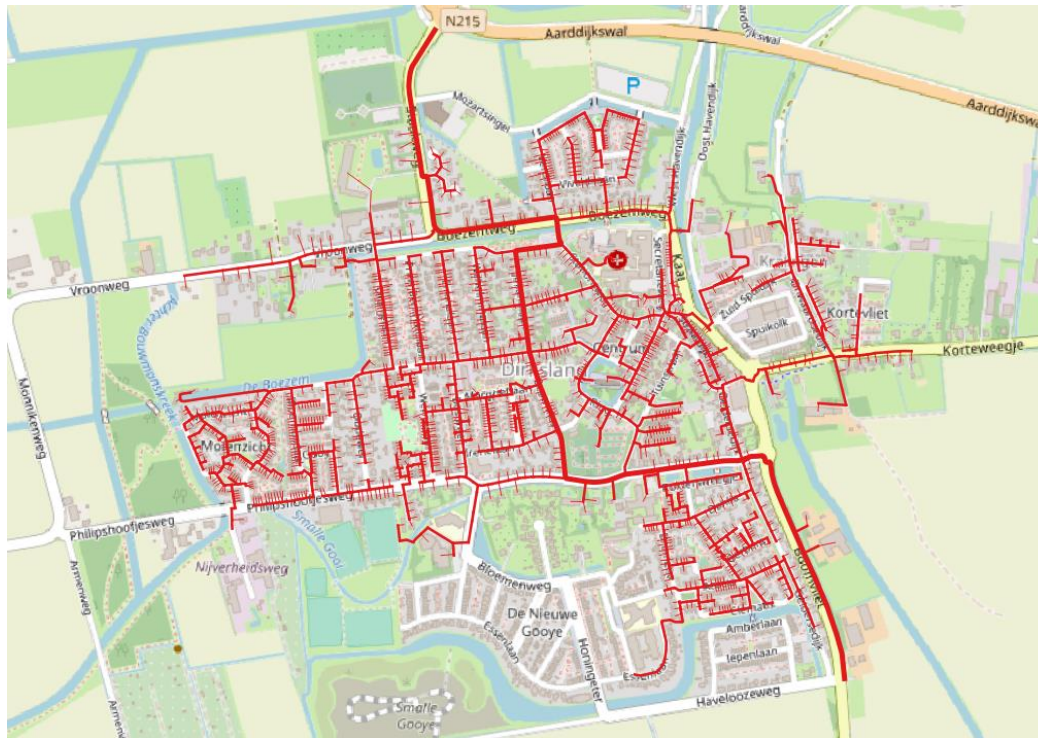
Dirksland - potentieel warmtenet

- Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.



Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Dirksland voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- TEO**
Aan de westzijde van Dirksland ligt het Grevelingen. Daarnaast zijn er in de nabijheid van de woonkern enkele plassen en watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Dirksland - economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

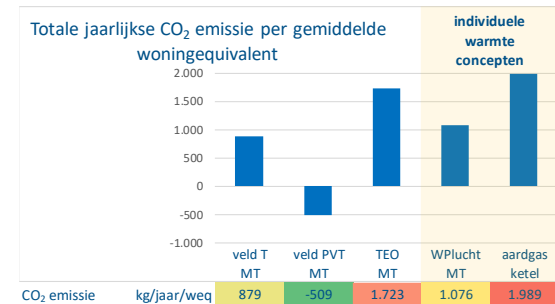
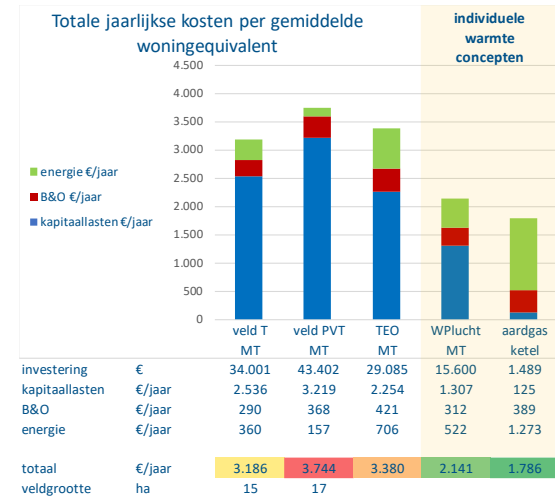
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Dirksland is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Dirksland - economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

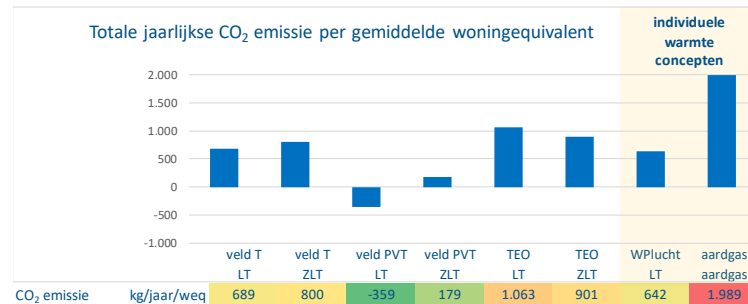
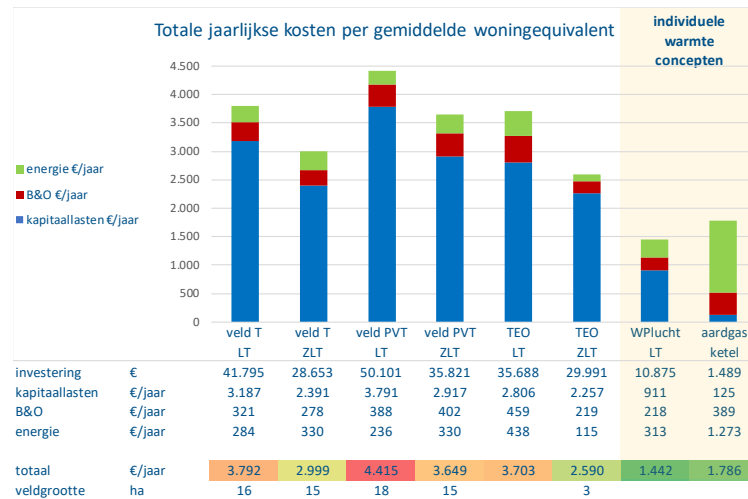
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

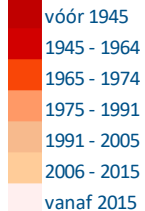
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Dirksland is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Goedereede - huidige situatie

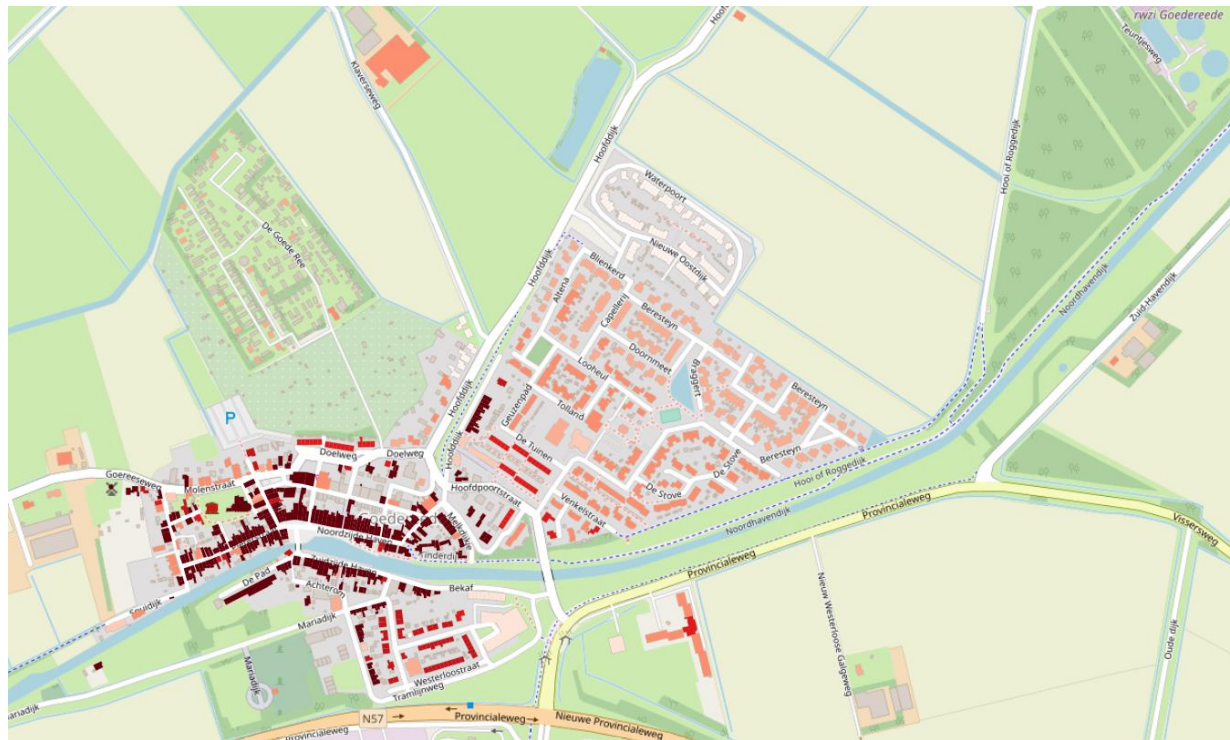
bouwperiode



Aantal woningen:	1.011
Aantal utiliteitsgebouwen:	124
Aantal won.-equivalent:	1.174

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 47 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.600 m³/jaar
- CO₂ emissie: 2.800 kg/jaar





Goedereede – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen: 599

Aantal util. gebouwen: 91

Aantal won.-equiv.: 699

Gem. per woningequivalent

• Warmtevraag: 33 GJ/jaar

Warmtepomp:

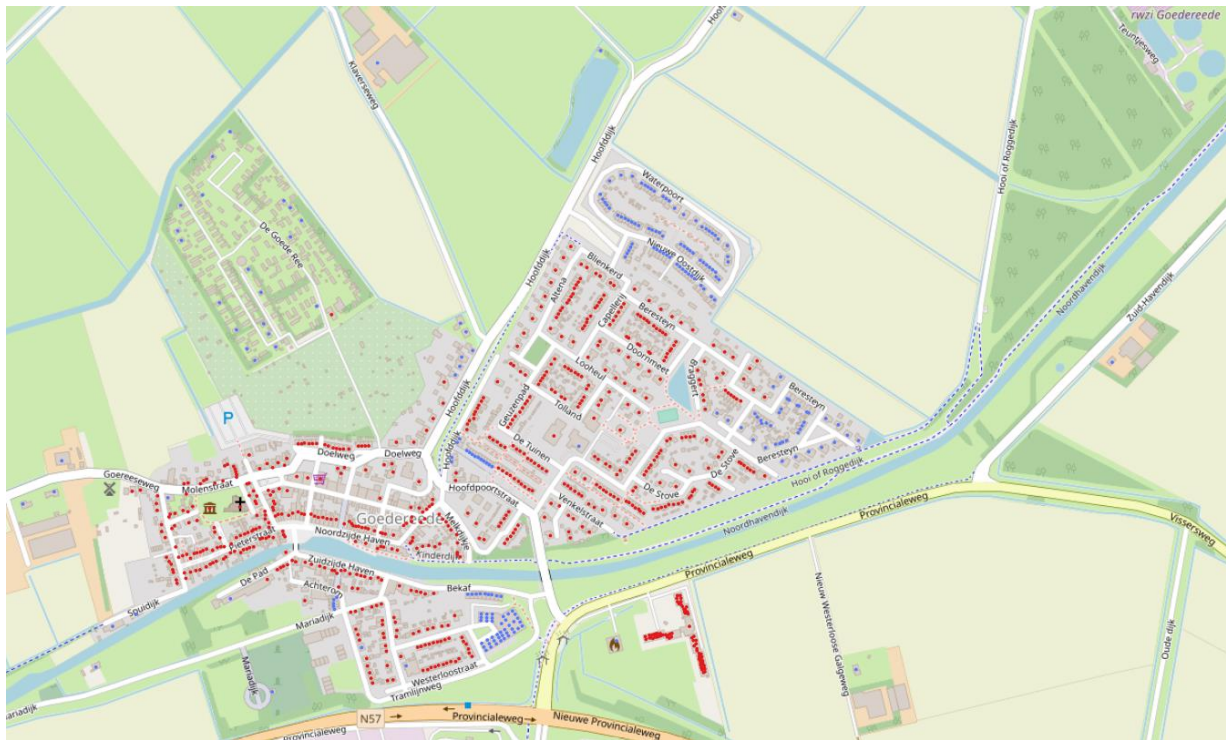
Aantal woningen: 412

Aantal util. gebouwen: 33

Aantal won.-equiv.: 474

Gem. per woningequivalent

• Warmtevraag: 33 GJ/jaar





Goedereede - potentieel warmtenet

- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.

Opslag

Opslag: circa 2,5 ha

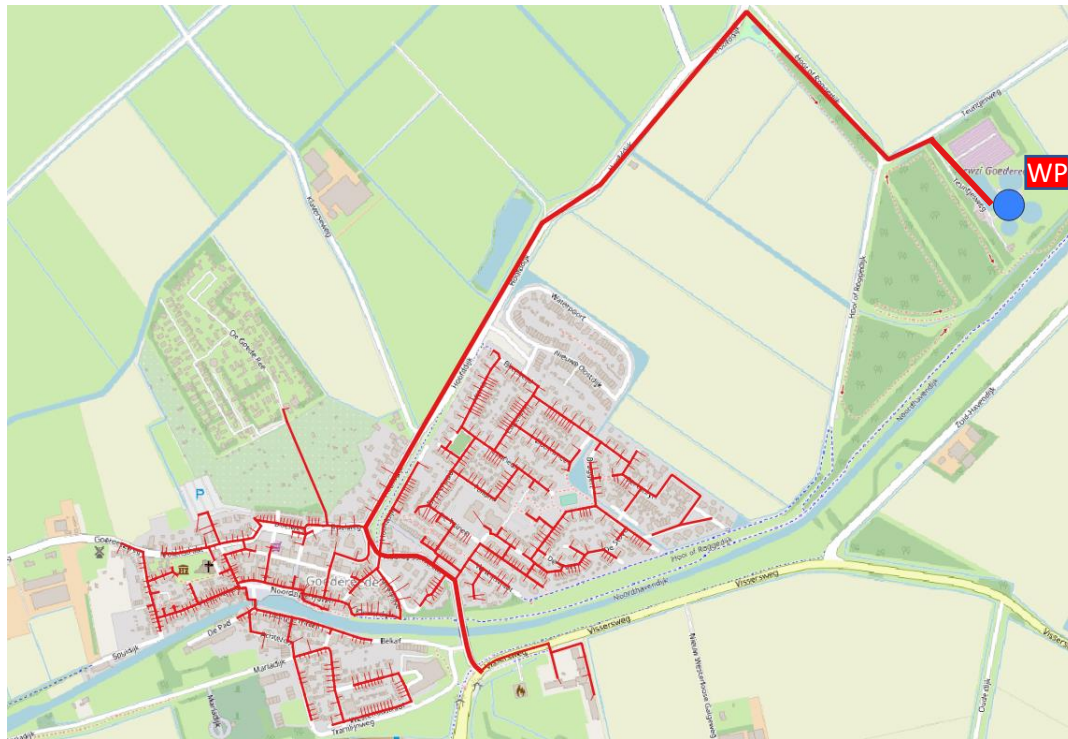
Collectoren

Collectoren: circa 3,1 ha

Totaal: circa 5,6 ha

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Goedereede voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEA** locatie  met 
Ten noordoosten van de woonkern Goedereede ligt een RWZI van Waterschap Hollandse Delta die als warmtebron voor de wijk kan fungeren.
- **TEO**
Aan de noordzijde van Goedereede ligt de Noordzee, aan de zuidzijde het Grevelingenmeer. Daarnaast zijn er enkele watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Goedereede - economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

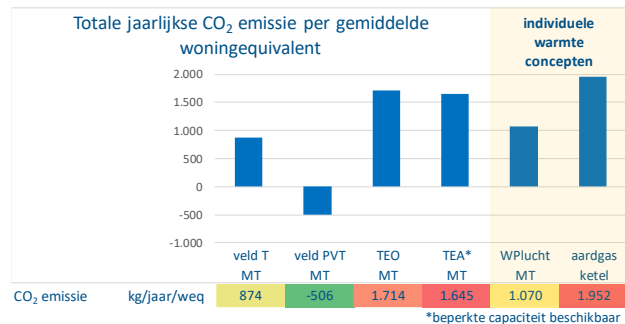
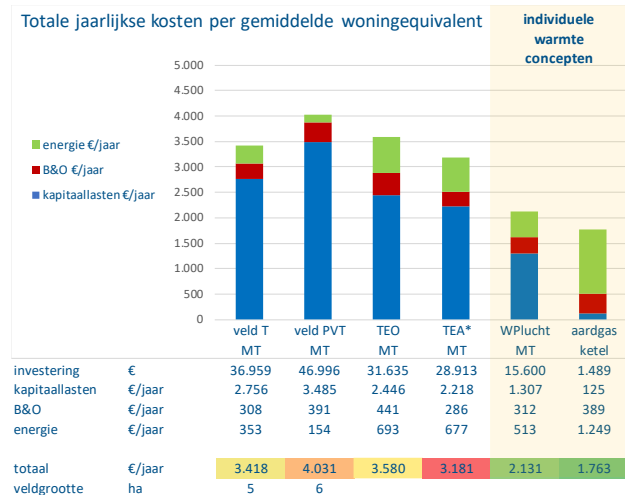
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Goedereede is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Goedereede – economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

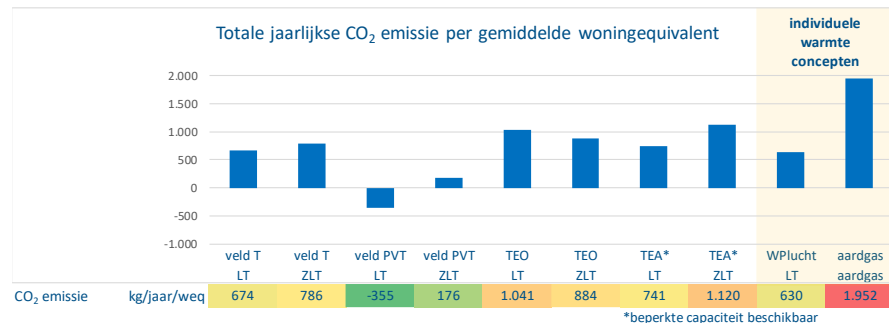
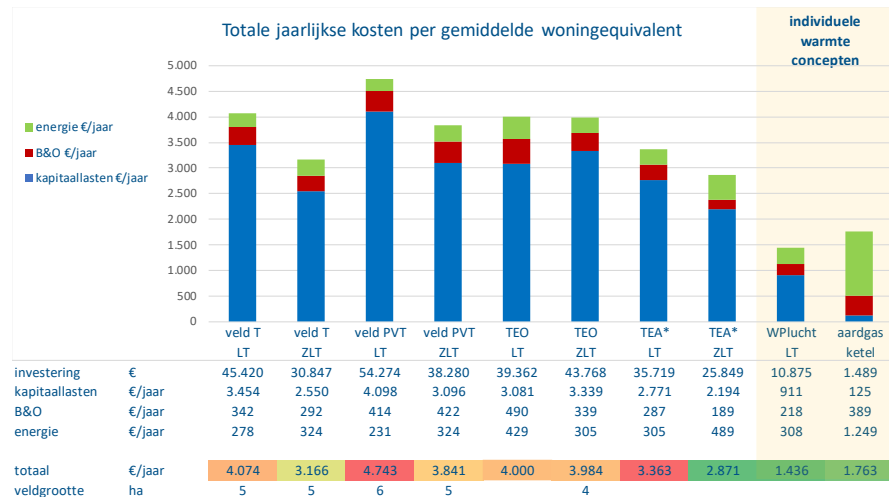
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn relatief duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

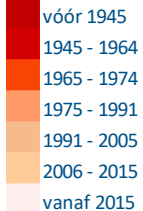
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Goedereede is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Herkingen – huidige situatie

bouwperiode



Aantal woningen:	576
Aantal utiliteitsgebouwen:	384
Aantal won.-equivalent:	864

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 45 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.500 m³/jaar
- CO₂ emissie: 2.700 kg/jaar





Herkingen – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen: 441
Aantal util. gebouwen: 270
Aantal won.-equiv.: 640

Gem. per woningequivalent

• Warmtevraag: 31 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen: 135
Aantal util. gebouwen: 114
Aantal won.-equiv.: 224

Gem. per woningequivalent

• Warmtevraag: 34 GJ/jaar





Herkingen – potentieel warmtenet

- Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.



Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Herkingen voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- TEO**
Aan de zuidzijde van Herkingen ligt het Grevelingen. Daarnaast is er in de nabijheid van de woonkern een watergang. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Herkingen - economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

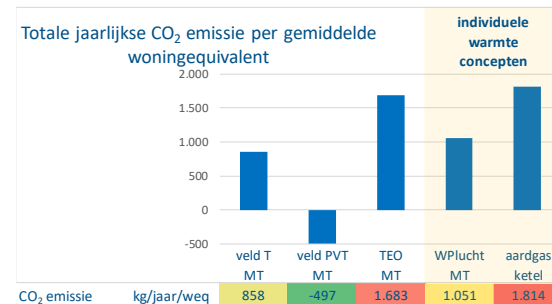
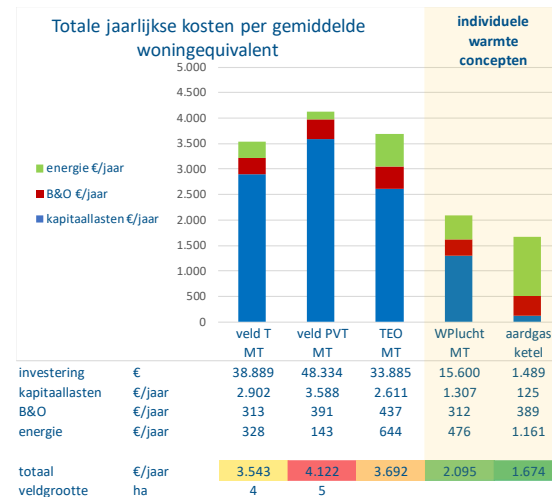
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Herkingen is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Herkingen - economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

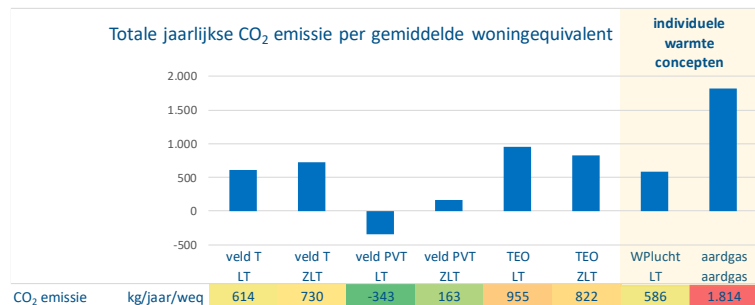
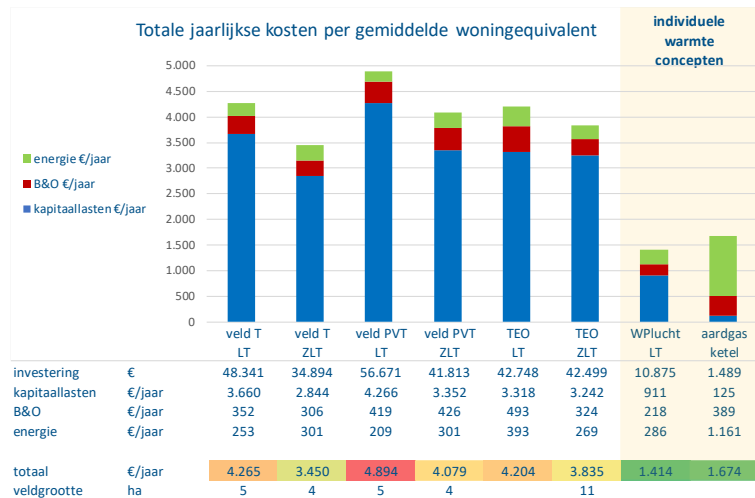
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

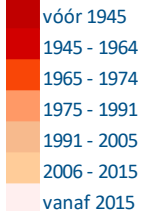
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Herkingen is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Melissant – huidige situatie

bouwperiode



Aantal woningen:	927
Aantal utiliteitsgebouwen:	30
Aantal won.-equivalent:	1.017

Gemiddelde per won.-equivalent:	
• Warmtevraag:	58 GJ/jaar
• Gasverbruik:	1.900 m ³ /jaar
• CO ₂ emissie:	3.400 kg/jaar





Melissant – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen:	673
Aantal util. gebouwen:	19
Aantal won.-equiv.:	723

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 39 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen:	254
Aantal util. gebouwen:	11
Aantal won.-equiv.:	294

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 46 GJ/jaar





Melissant – potentieel warmtenet

- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.



Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Melissant voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEO**
Aan de zuidwestzijde van Melissant ligt het Grevelingen, aan de noordoostzijde het Haringvliet. Er zijn in de nabijheid van de woonkern geen watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Melissant – economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

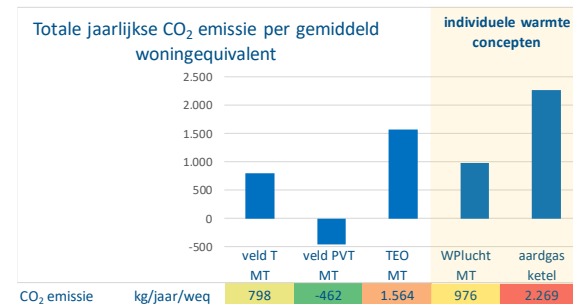
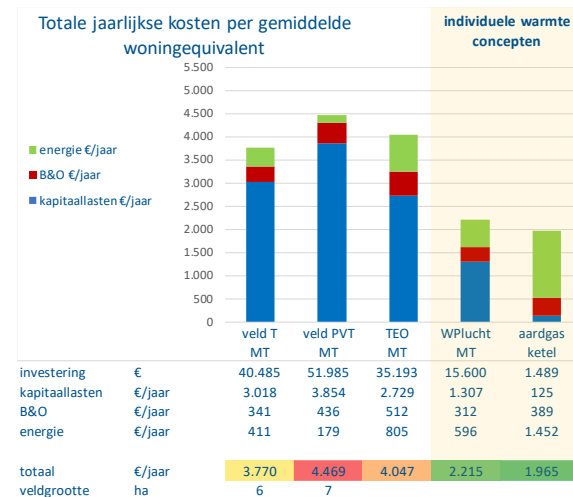
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Melissant is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Melissant – economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

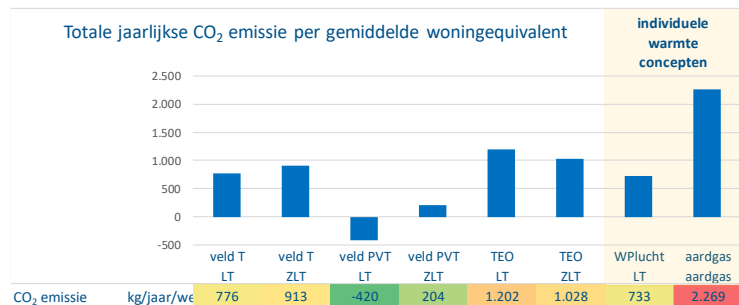
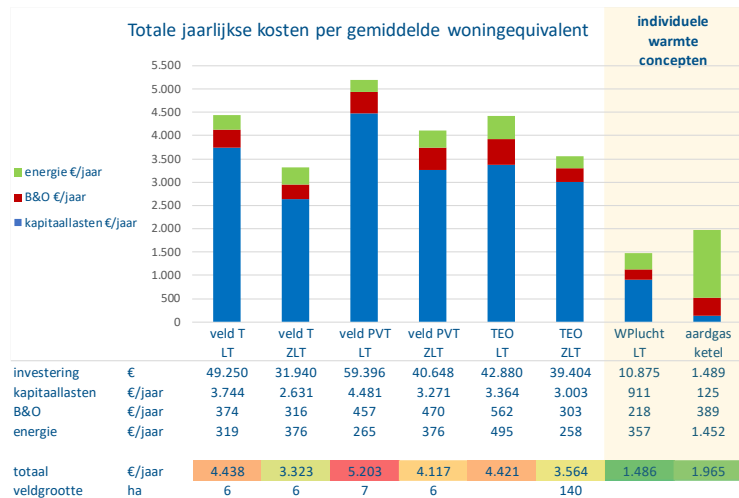
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

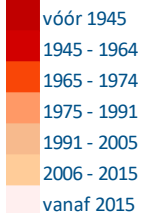
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Melissant is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Middelharnis/Sommelsdijk - huidige situatie

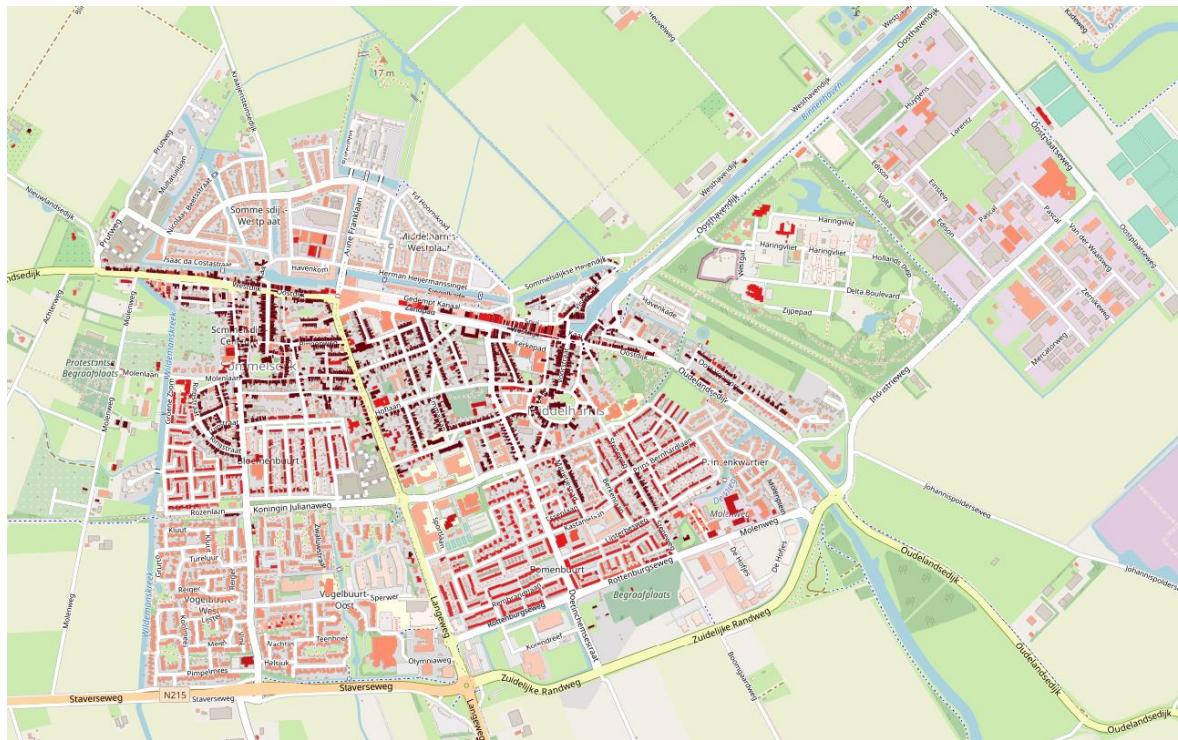
bouwperiode



Aantal woningen:	6.838
Aantal utiliteitsgebouwen:	427
Aantal won.-equivalent:	9.275

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 36 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.200 m³/jaar
- CO₂ emissie: 2.100 kg/jaar





Middelharnis/Sommelsdijk – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen: 4.782
 Aantal util. gebouwen: 250
 Aantal won.-equiv.: 5.977

Gem. per woningequivalent

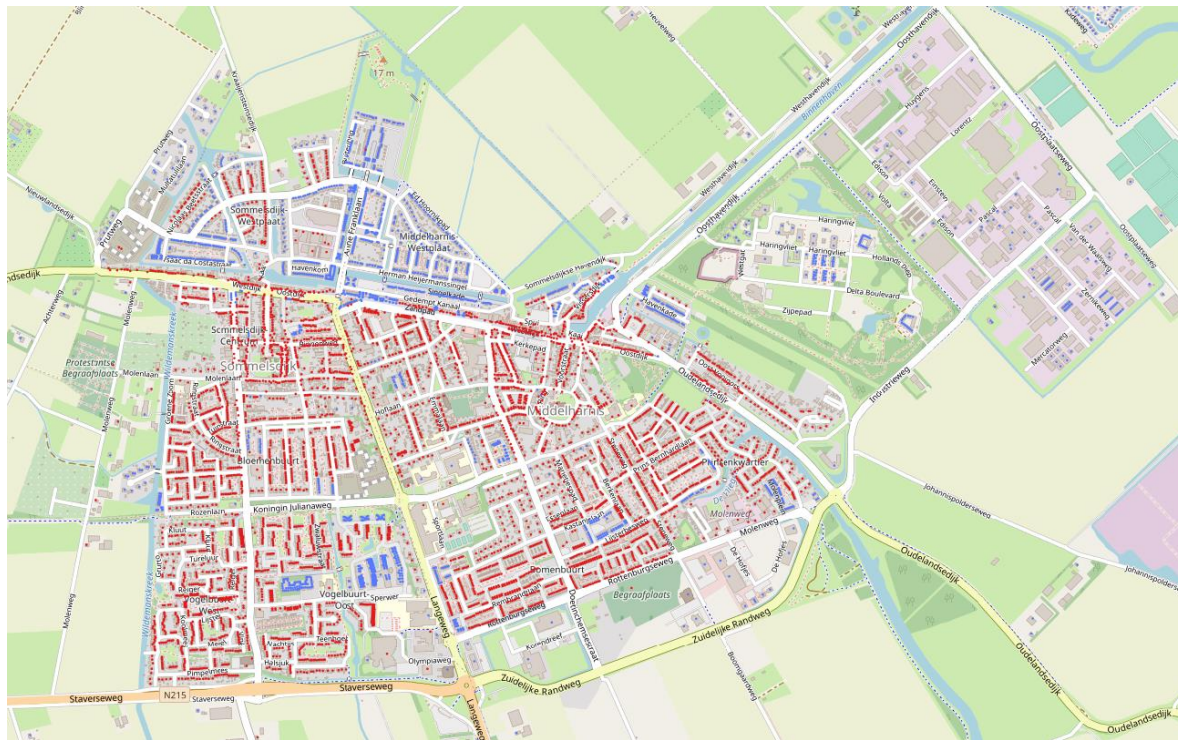
• Warmtevraag: 29 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen: 2.056
 Aantal util. gebouwen: 177
 Aantal won.-equiv.: 3.298

Gem. per woningequivalent

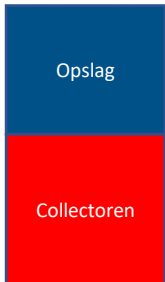
• Warmtevraag: 18 GJ/jaar





Middelharnis/Sommelsdijk – potentieel warmtenet

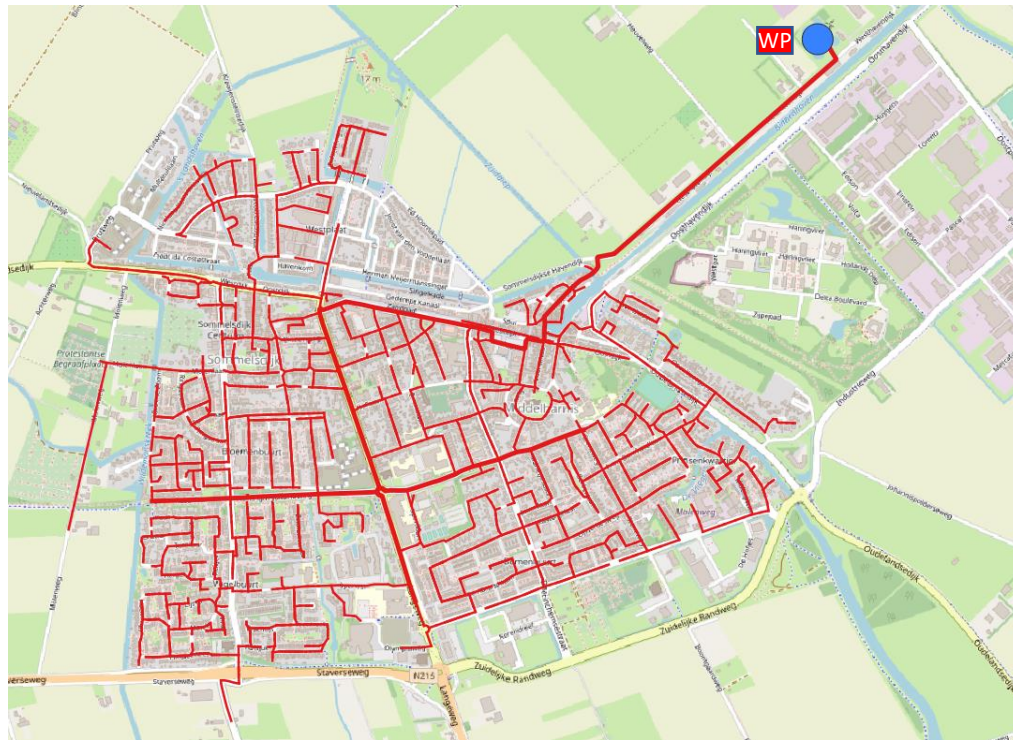
- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.



Opslag: circa 18,9 ha
 Collectoren: circa 23,3 ha
 Totaal: circa 42,2 ha

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEA** locatie ● met **WP**
 Ten noordoosten van de woonkernen ligt een RWZI van Waterschap Hollandse Delta die als warmtebron voor de wijk kan fungeren.
- **TEO**
 Aan de noordzijde ligt het Haringvliet. Daarnaast zijn er enkele watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Middelharnis/Sommelsdijk - economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

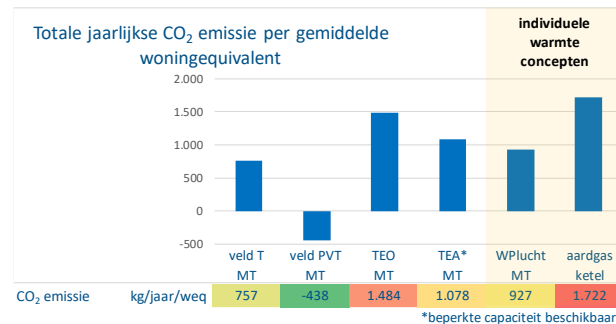
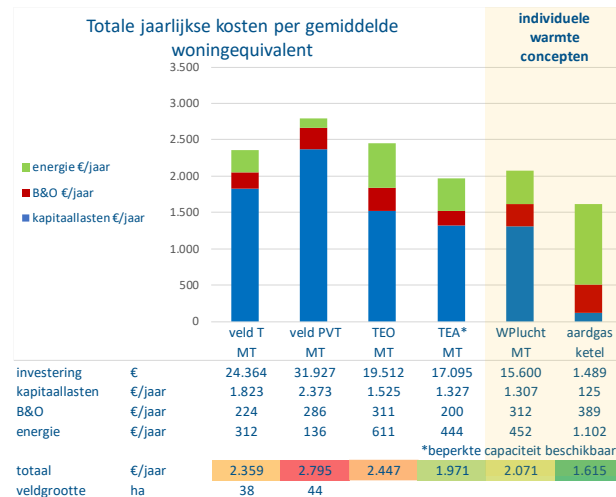
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met TEA heeft de laagste jaarlijkse kosten. Echter is dit mogelijk beperkt beschikbaar. Als alternatief heeft daarna een concept met een individuele warmtepomp de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panels in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panels. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met TEA het onderzoeken waard. Als alternatief is een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panels in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Middelharnis/Sommelsdijk is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Middelharnis/Sommelsdijk - economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

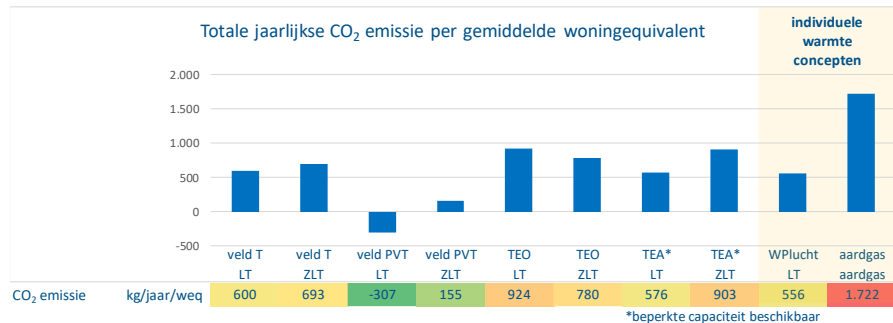
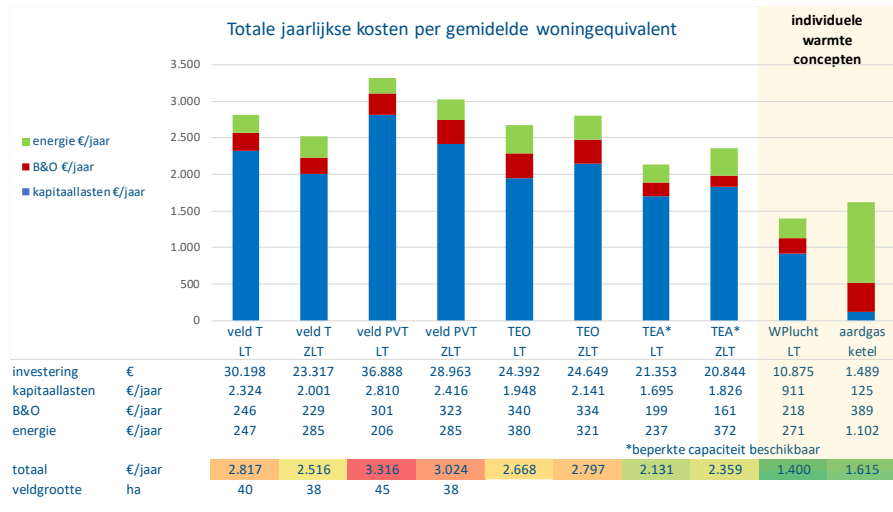
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panels in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panels in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

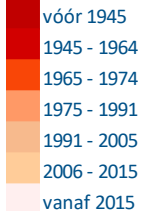
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panels in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Middelharnis/Sommelsdijk is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Nieuwe-Tonge – huidige situatie

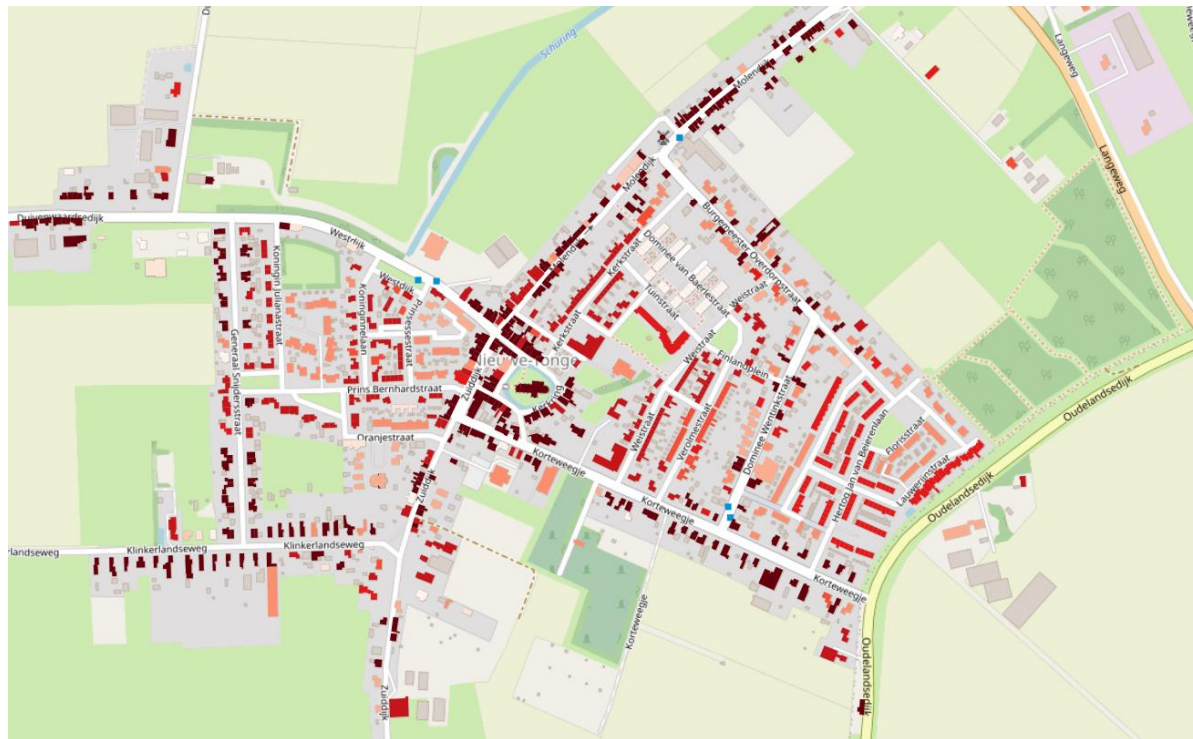
bouwperiode



Aantal woningen:	1.033
Aantal utiliteitsgebouwen:	96
Aantal won.-equivalent:	1.286

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 50 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.600 m³/jaar
- CO₂ emissie: 2.900 kg/jaar





Nieuwe-Tonge – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen: 770
 Aantal util. gebouwen: 18
 Aantal won.-equiv.: 830

Gem. per woningequivalent

• Warmtevraag: 36 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen: 263
 Aantal util. gebouwen: 78
 Aantal won.-equiv.: 456

Gem. per woningequivalent

• Warmtevraag: 32 GJ/jaar





Nieuwe-Tonge – potentieel warmtenet

- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.



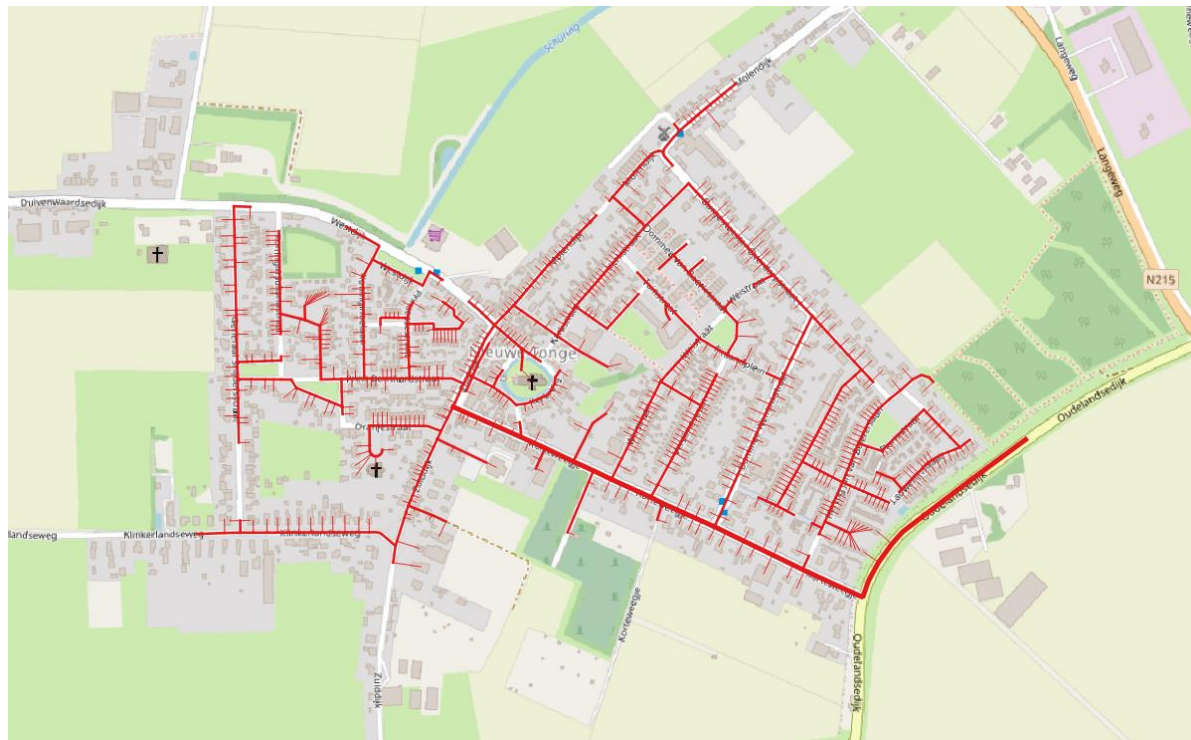
Opslag: circa 3,2 ha

Collectoren: circa 4,0 ha

Totaal: circa 7,2 ha

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Nieuwe-Tonge voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEO**
Aan de zuidwestzijde van Nieuwe-Tonge ligt het Grevelingen. Er is in de nabijheid van de woonkern een enkele watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Nieuwe-Tonge – economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

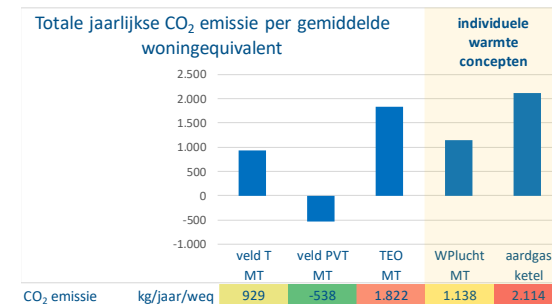
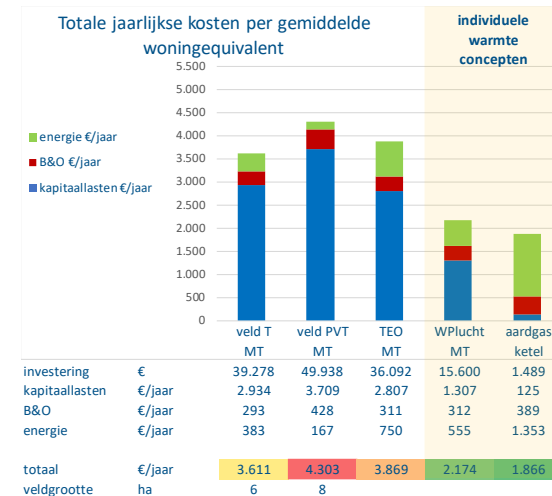
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Nieuwe-Tonge is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Nieuwe-Tonge – economie, economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

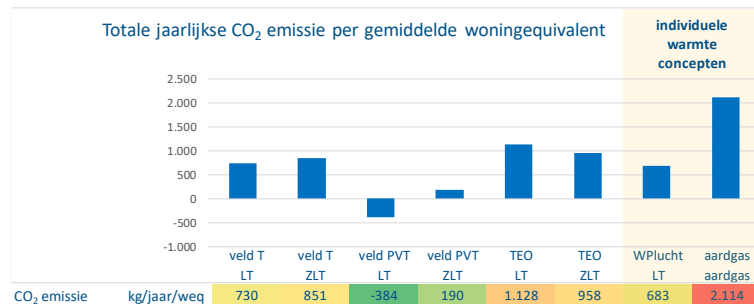
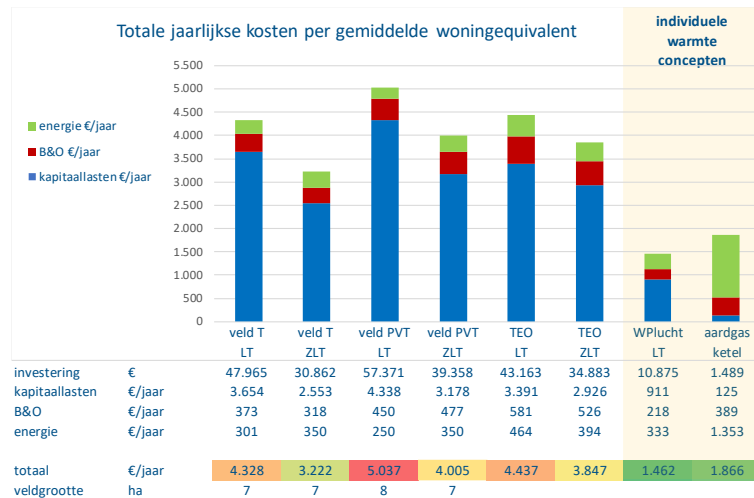
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

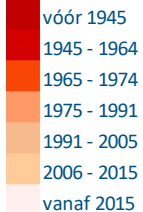
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Nieuwe-Tonge is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Ooltgensplaat – huidige situatie

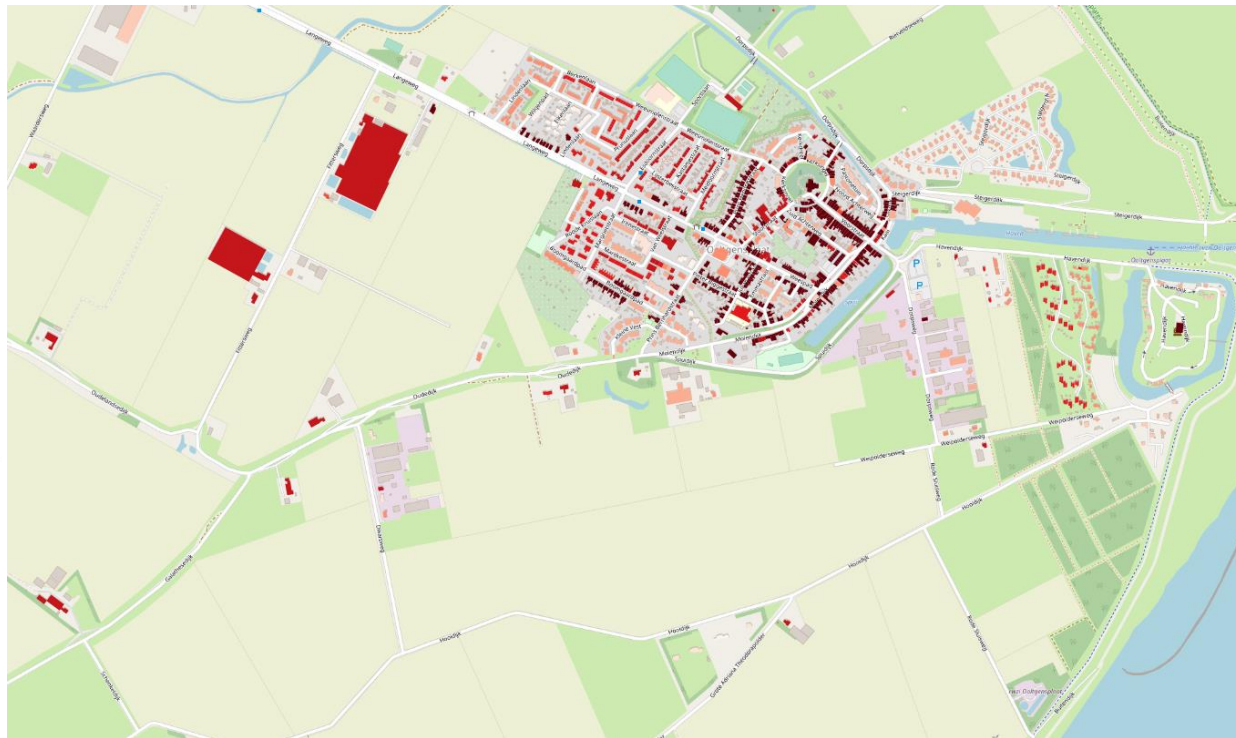
bouwperiode



Aantal woningen:	1.107
Aantal utiliteitsgebouwen:	289
Aantal won.-equivalent:	1.484

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 59 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.900 m³/jaar
- CO₂ emissie: 3.500 kg/jaar





Ooltgensplaat – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen: 886
Aantal util. gebouwen: 30
Aantal won.-equiv.: 984

Gem. per woningequivalent

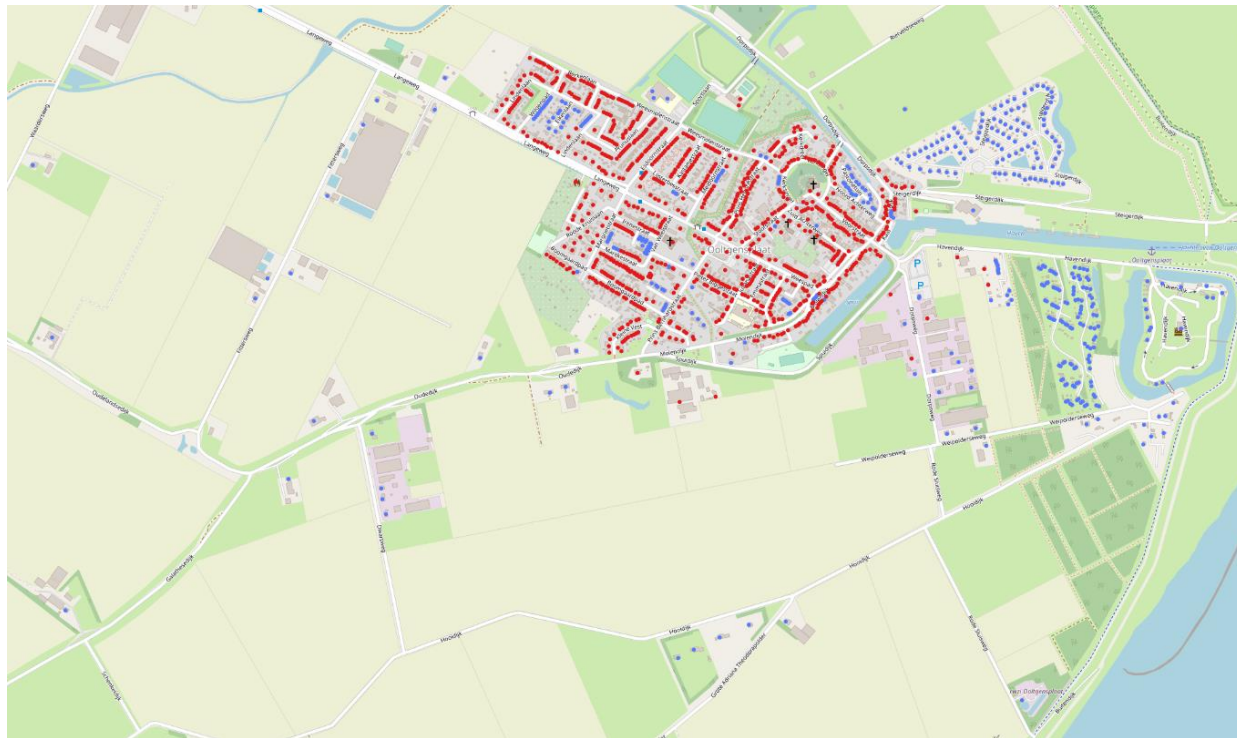
• Warmtevraag: 34 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen: 221
Aantal util. gebouwen: 259
Aantal won.-equiv.: 500

Gem. per woningequivalent

• Warmtevraag: 56 GJ/jaar





Ooltgensplaat – potentieel warmtenet

- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.

Opslag

Opslag: circa 3,6 ha

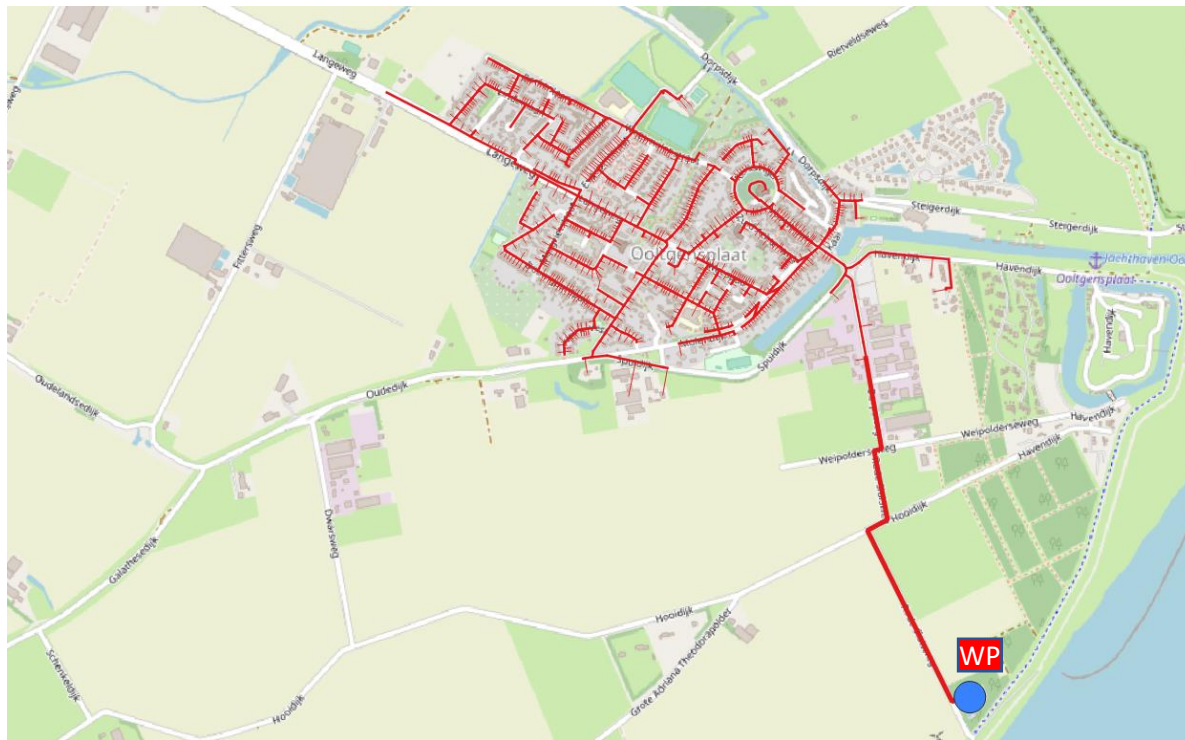
Collectoren

Collectoren: circa 4,5 ha

Totaal: circa 8,1 ha

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Ooltgensplaat voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEA** locatie ● met **WP**
Ten noordoosten van de woonkern Ooltgensplaat ligt een RWZI van Waterschap Hollandse Delta die als warmtebron voor de wijk kan fungeren.
- **TEO**
Aan de zuidoostzijde van Ooltgensplaat ligt het Volkerak. Er is in de nabijheid van de woonkern een enkele watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Ooltgensplaat – economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

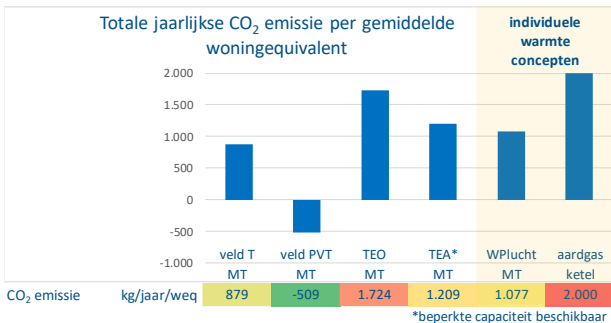
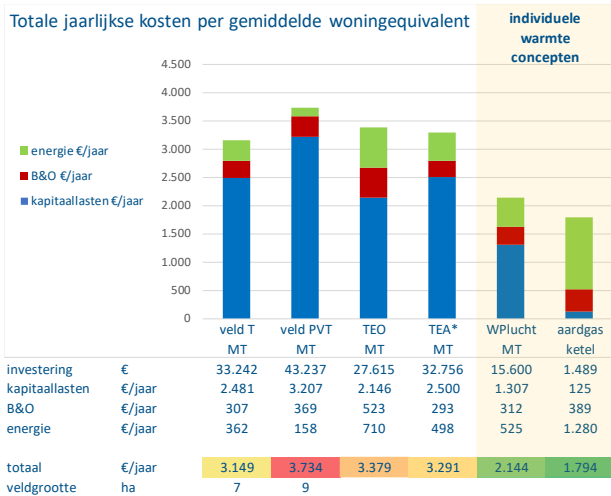
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Ooltgensplaat is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Ooltgensplaat – economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

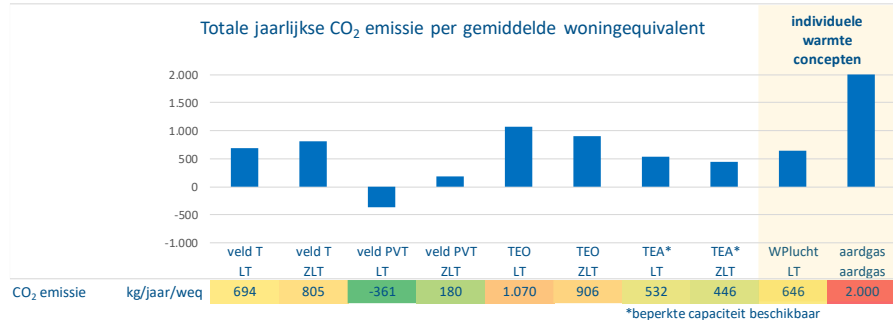
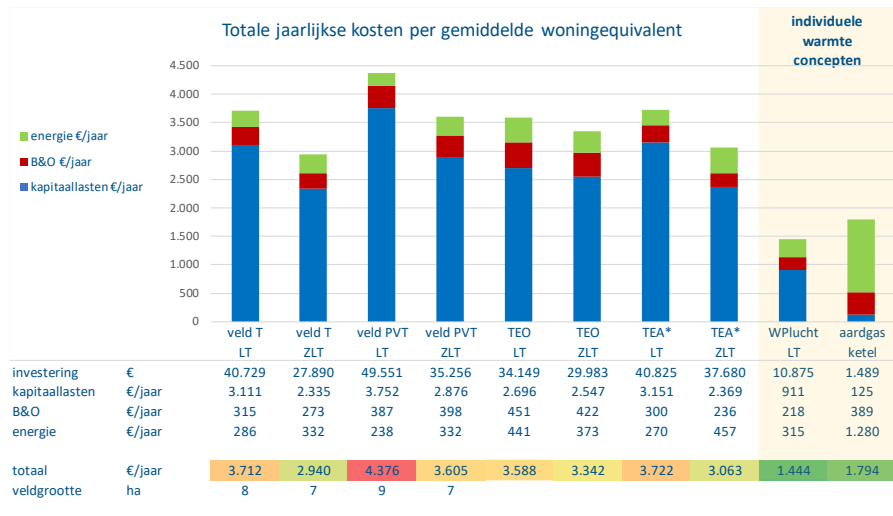
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn relatief duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

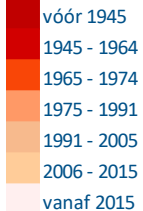
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Ooltgensplaat is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Oude-Tonge – huidige situatie

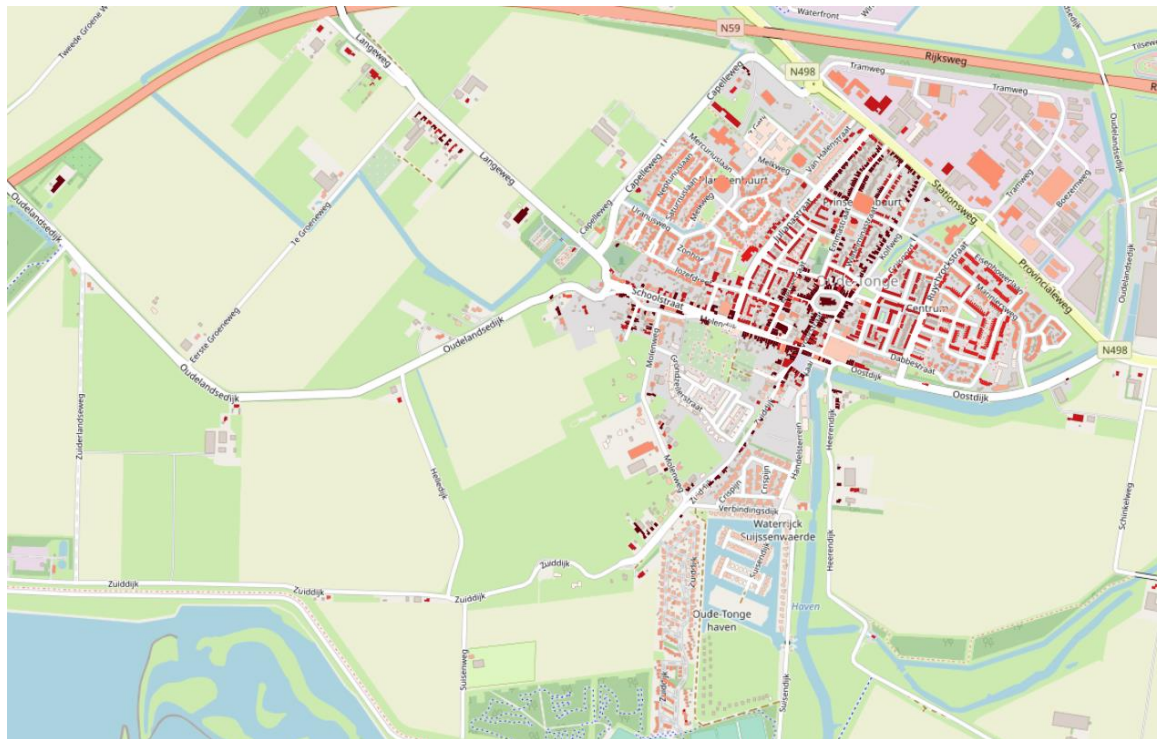
bouwperiode



Aantal woningen:	2.287
Aantal utiliteitsgebouwen:	351
Aantal won.-equivalent:	3.214

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 40 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.300 m³/jaar
- CO₂ emissie: 2.300 kg/jaar





Oude-Tonge – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen:	1.722
Aantal util. gebouwen:	53
Aantal won.-equiv.:	2.066



Gem. per woningequivalent

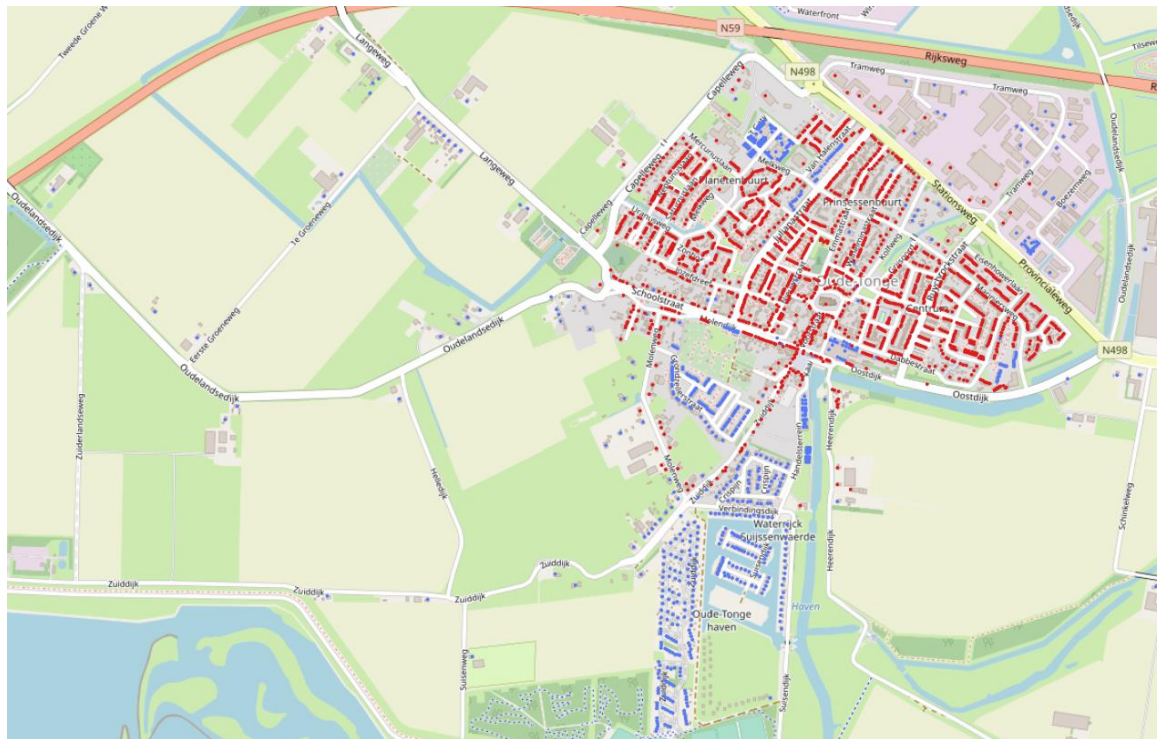
• Warmtevraag: 31 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen:	565
Aantal util. gebouwen:	298
Aantal won.-equiv.:	1.148

Gem. per woningequivalent

• Warmtevraag: 23 GJ/jaar





Oude-Tonge – potentieel warmtenet

- Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.

Opslag

Collectoren

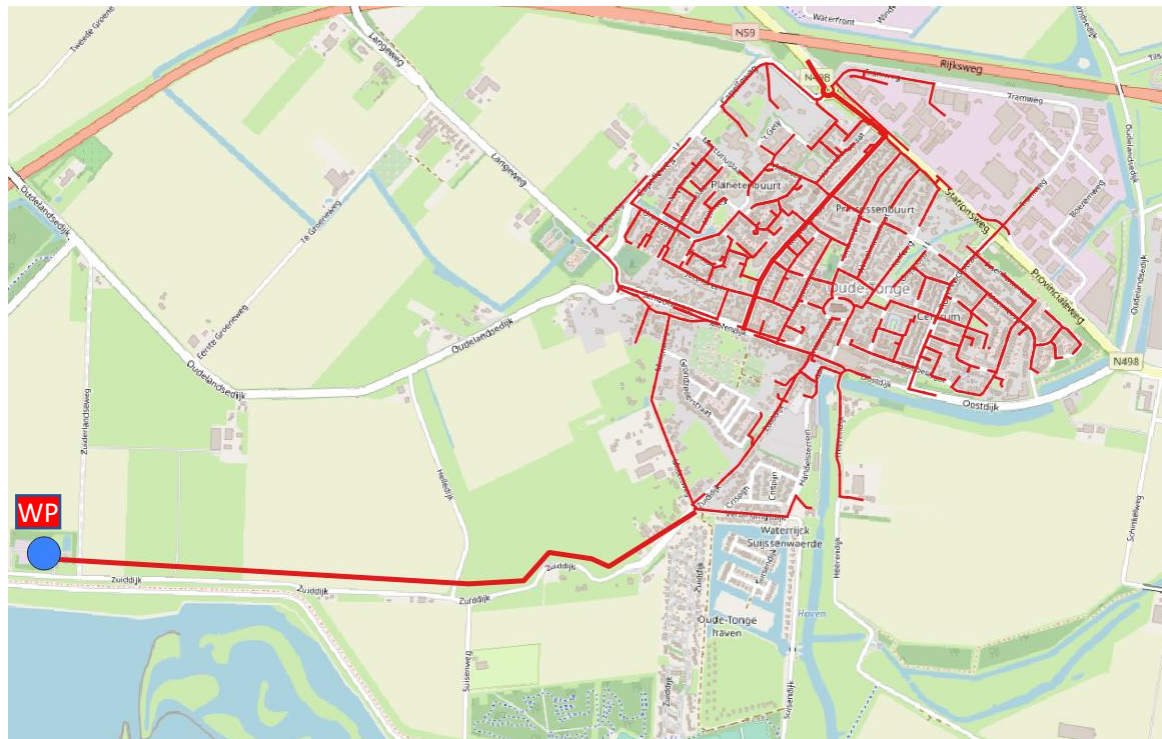
Opslag: circa 6,9 ha

Collectoren: circa 8,4 ha

Totaal: circa 15,3 ha

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Oude-Tonge voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- TEA** locatie ● met **WP**
Ten zuidenwesten van Oude-Tonge ligt een RWZI van Waterschap Hollandse Delta die als warmtebron voor de wijk kan fungeren.
- TEO**
Aan de zuidzijde van Oude-Tonge ligt de Krammer. Daarnaast zijn er enkele watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Oude-Tonge – economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

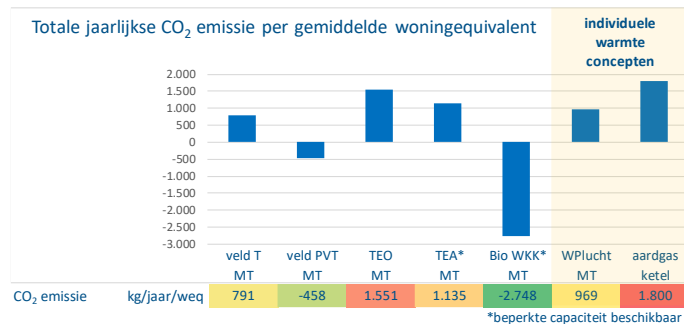
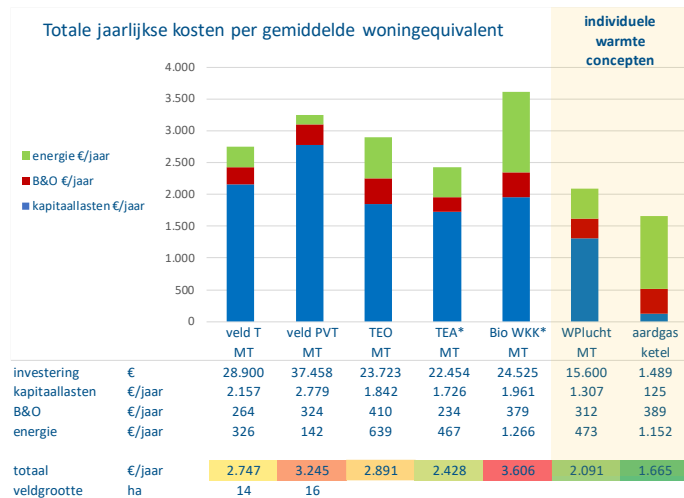
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- De variant met Bio-WKK is vanwege de verwachte verhouding tussen de prijzen van gas en elektriciteit relatief duur, zie ook pag. 50.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met een bio-WKK heeft de laagste CO₂ emissie. Omdat dit concept mogelijk onvoldoende beschikbaar is zal een concept met PVT-panelen in een veldopstelling een alternatief kunnen zijn. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met een bio-WKK interessant om te onderzoeken. Als alternatief zijn PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Oude-Tonge is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Oude-Tonge – economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

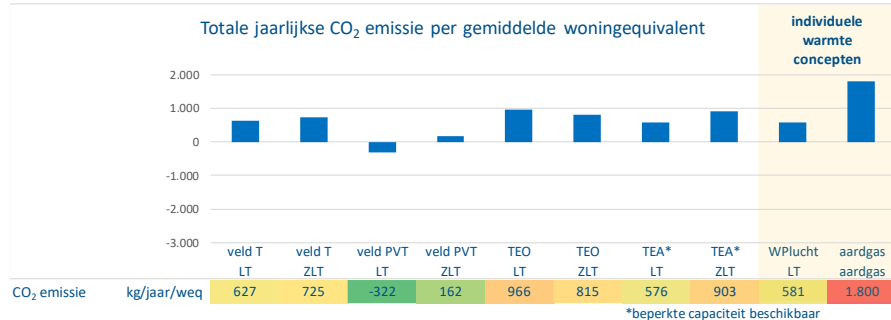
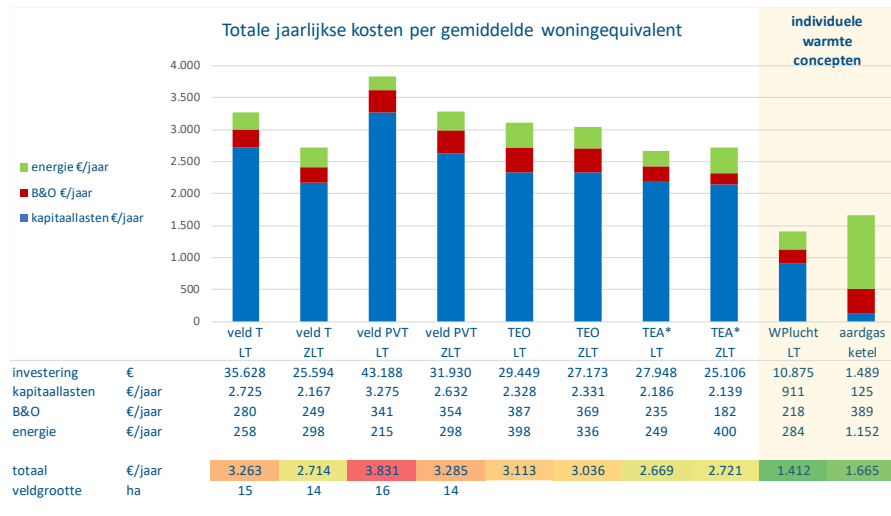
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

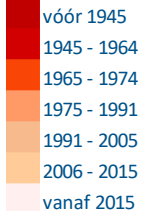
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Oude-Tonge is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Ouddorp – huidige situatie (zonder Port Zélande)

bouwperiode



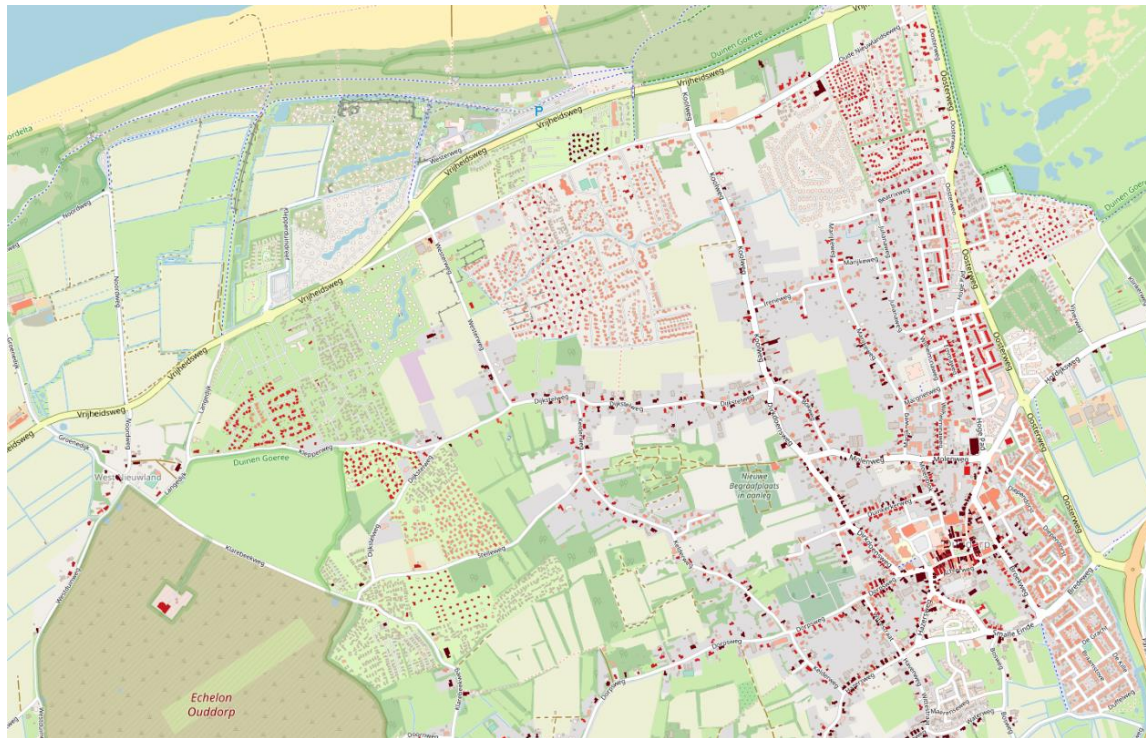
Aantal woningen:	2.712
Aantal utiliteitsgebouwen:	2.566
Aantal won.-equivalent:	5.407

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 39 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.300 m³/jaar
- CO₂ emissie: 2.300 kg/jaar

Opmerking:

Ouddorp heeft een relatief groot aantal utiliteitsgebouwen in vergelijking tot het aantal woningen. Deze hebben voornamelijk als functie logies. Het betreft hier grotendeels gebouwen voor recreatie doeleinden (vakantieparken).





Ouddorp – perspectieven (zonder Port Zélande)

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen: 1.456
Aantal util. gebouwen: 1.049
Aantal won.-equiv.: 2.519

Gem. per woningequivalent

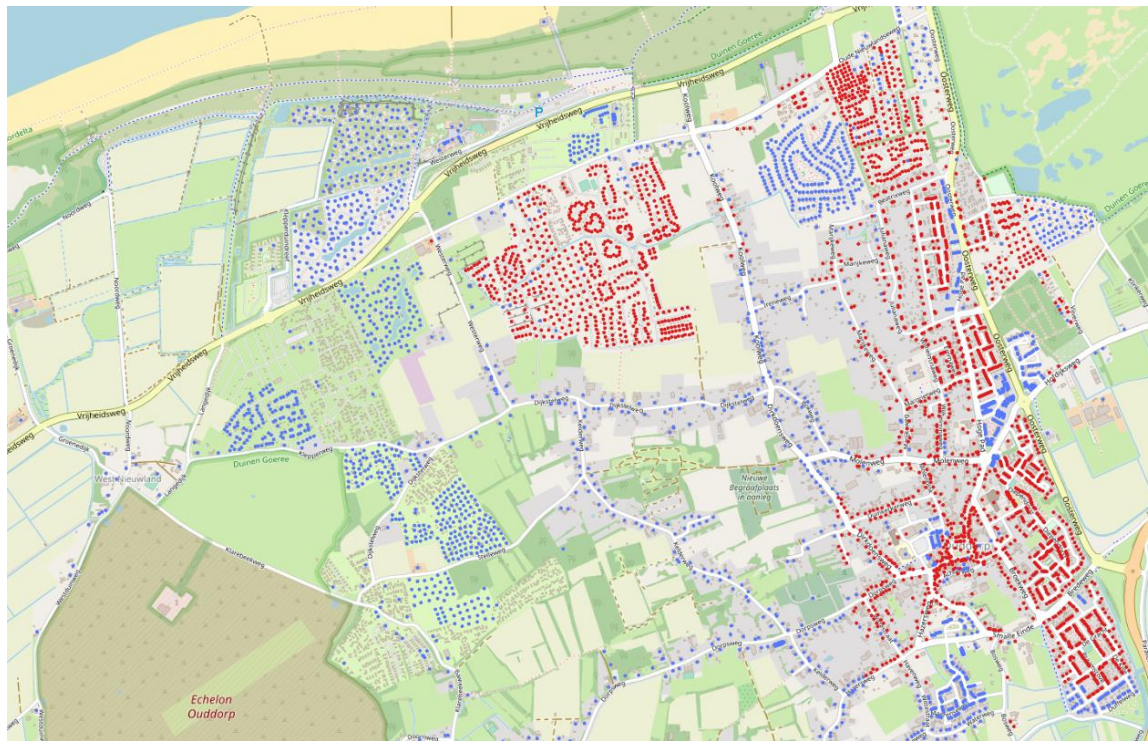
- Warmtevraag: 30 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen: 1.256
Aantal util. gebouwen: 1.517
Aantal won.-equiv.: 2.887

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 26 GJ/jaar





Ouddorp – potentieel warmtenet (zonder Port Zélande)

- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.

Opslag

Opslag: circa 8,1 ha

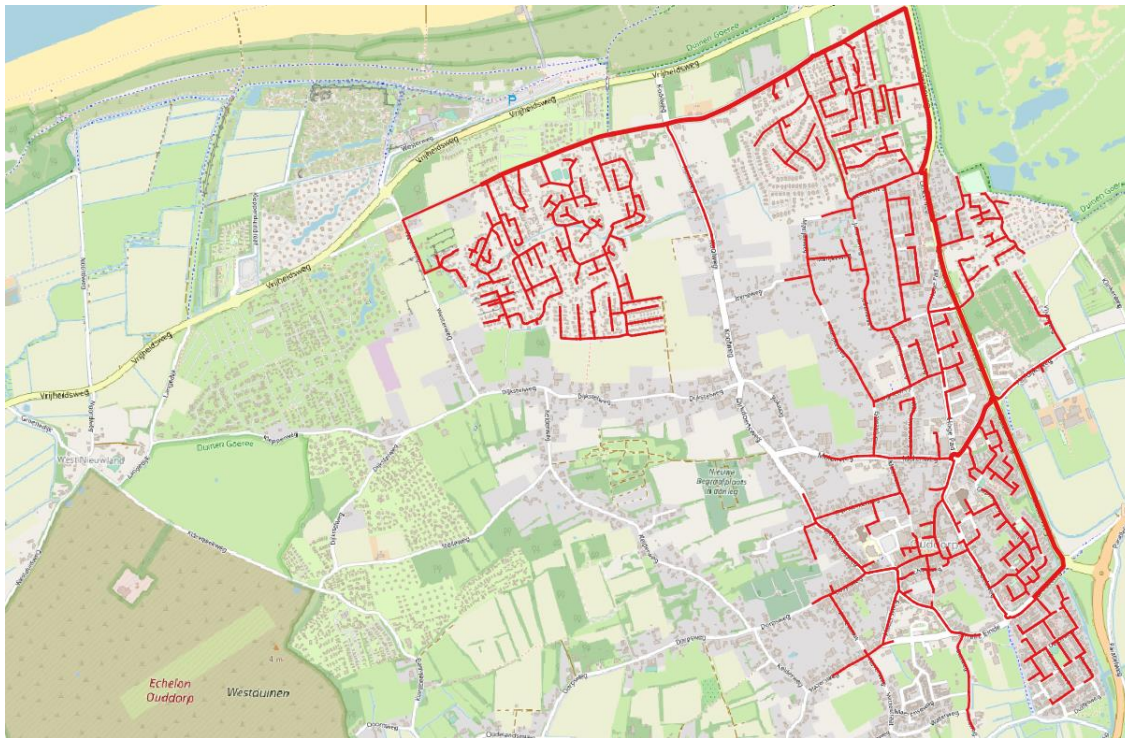
Collectoren

Collectoren: circa 9,9 ha

Totaal: circa 18,0 ha

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Ouddorp voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEO**
Aan de zuidzijde van Ouddorp ligt het Grevelingenmeer; aan de noordzijde de Noordzee. Er zijn in de nabijheid van de woonkern enkele watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Ouddorp – economie, energie en CO₂ (MT zonder Port Zélande)

Economie

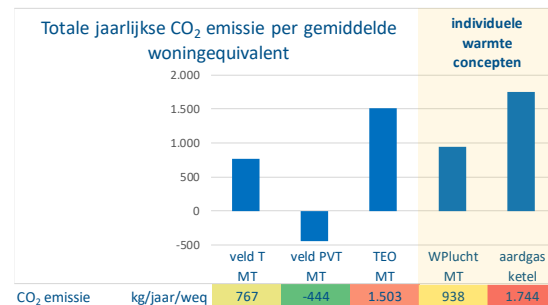
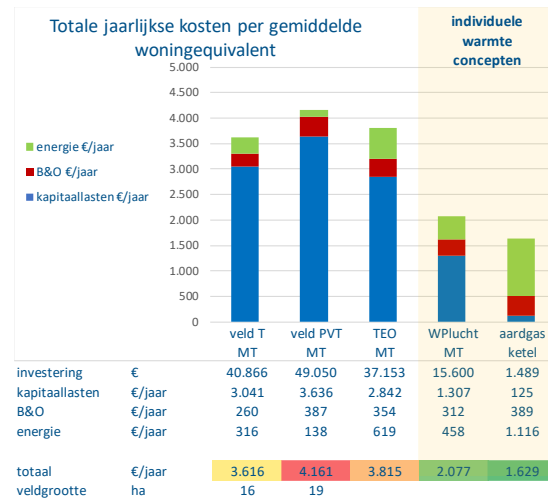
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Ouddorp (zonder Port Zélande) is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Ouddorp – economie, energie en CO₂ (LT en ZLT zonder Port Zélande)

Economie

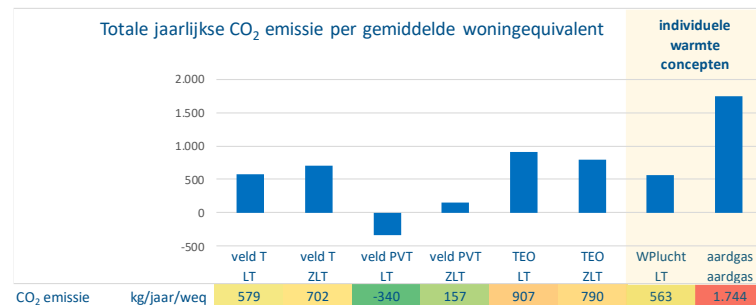
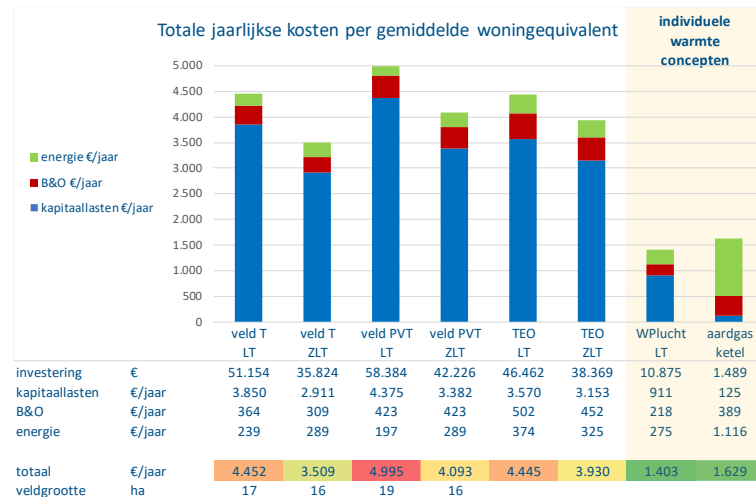
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

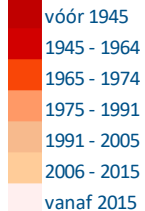
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Ouddorp (zonder Port Zélande) is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Port Zélande – huidige situatie

bouwperiode



Aantal woningen:	6
Aantal utiliteitsgebouwen:	785
Aantal won.-equivalent:	750

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 12 GJ/jaar
- Gasverbruik: 400 m³/jaar
- CO₂ emissie: 700 kg/jaar





Port Zélande – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen:	6
Aantal util. gebouwen:	747
Aantal won.-equiv.:	689

Gem. per woningequivalent

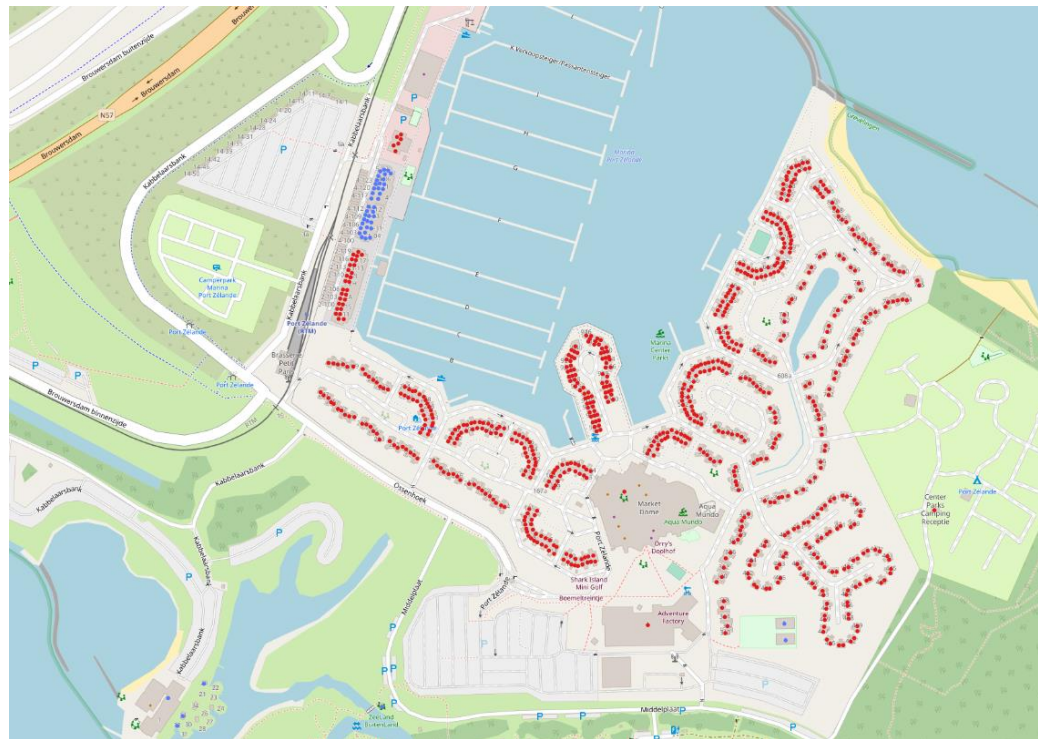
- Warmtevraag: 16 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen:	0
Aantal util. gebouwen:	38
Aantal won.-equiv.:	61

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 12 GJ/jaar





Port Zélande – potentieel warmtenet

- Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.

Opslag

Opslag: circa 1,2 ha

Collectoren

Collectoren: circa 1,5 ha

Totaal: circa 2,7 ha

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Port Zélande beperkt ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- TEO**
Port Zélande ligt aan het Grevelingenmeer en de Noordzee. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Port Zélande – economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

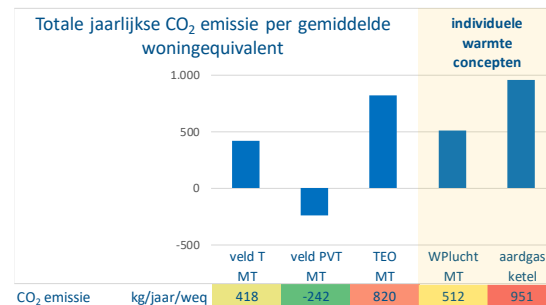
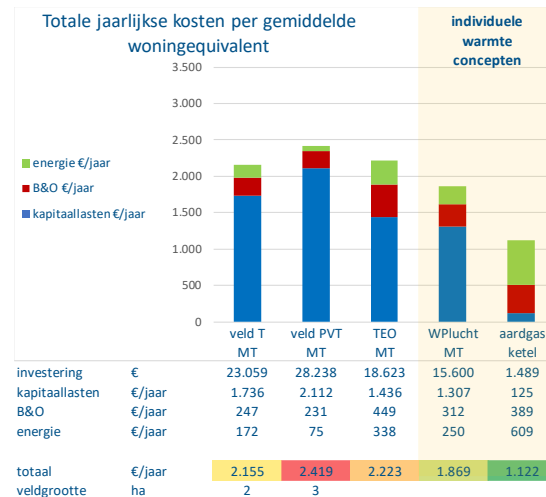
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Port Zélande is onvoldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Port Zélande – economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

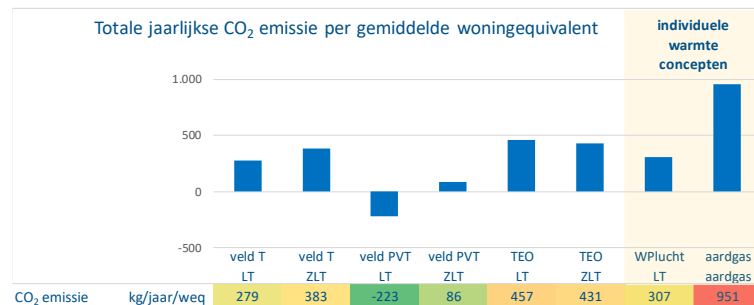
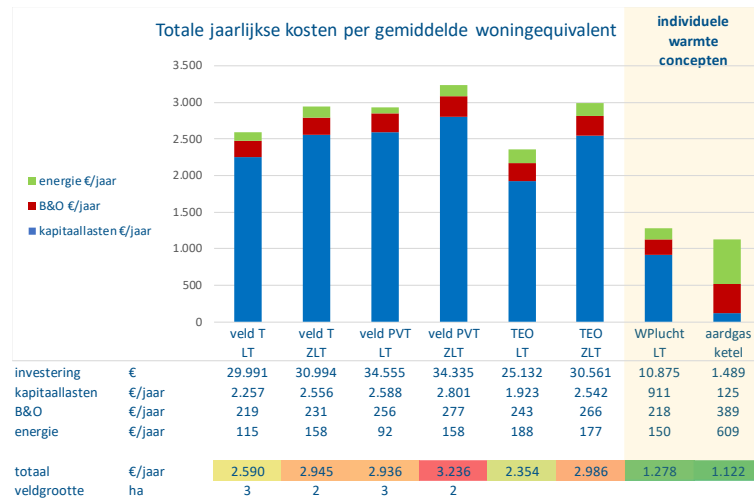
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

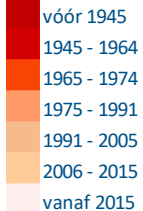
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Port Zélande is onvoldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Stad aan 't Haringvliet – huidige situatie

bouwperiode



Aantal woningen:	683
Aantal utiliteitsgebouwen:	14
Aantal won.-equivalent:	747

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 58 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.900 m³/jaar
- CO₂ emissie: 3.400 kg/jaar





Stad aan 't Haringvliet – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen:	412
Aantal util. gebouwen:	9
Aantal won.-equiv.:	448

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 37 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen:	271
Aantal util. gebouwen:	5
Aantal won.-equiv.:	299

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 46 GJ/jaar





Stad aan 't Haringvliet – potentieel warmtenet

- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.

Opslag

Opslag: circa 1,8 ha

Collectoren: **circa 2,2 ha**

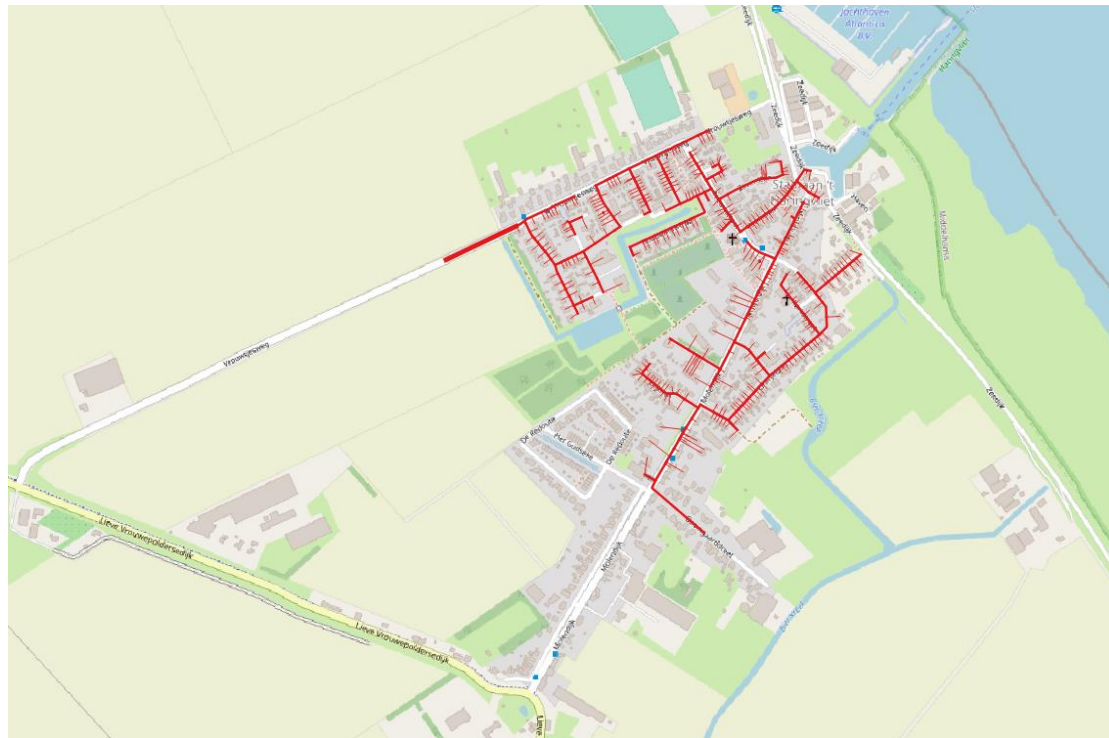
Totaal: circa 4,0 ha

Collectoren

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Stad aan 't Haringvliet voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEO**

De stad ligt aan het Haringvliet. In de nabijheid van de woonkern zijn enkele watergangen. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Stad aan 't Haringvliet – economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

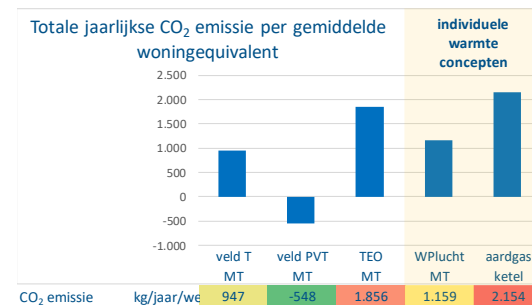
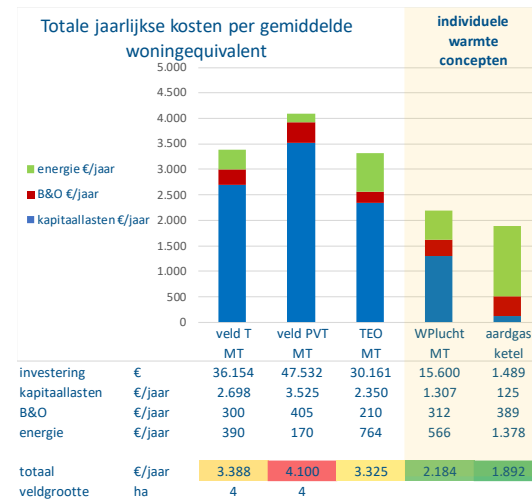
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Stad aan 't Haringvliet is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonneveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Stad aan 't Haringvliet – economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

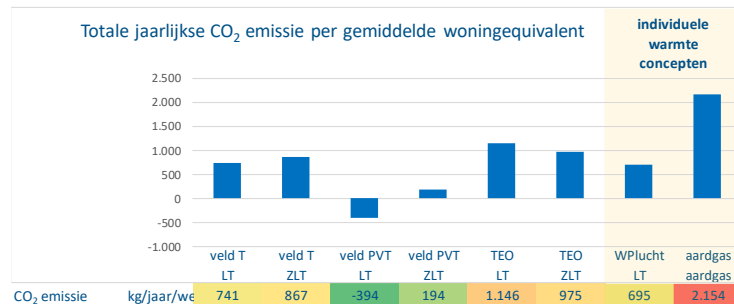
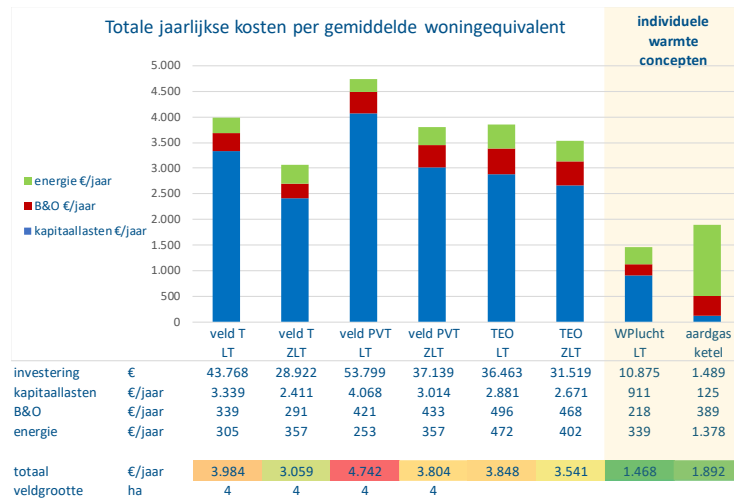
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

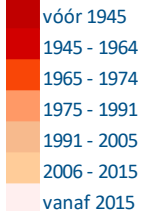
- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Stad aan 't Haringvliet is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Stellendam – huidige situatie

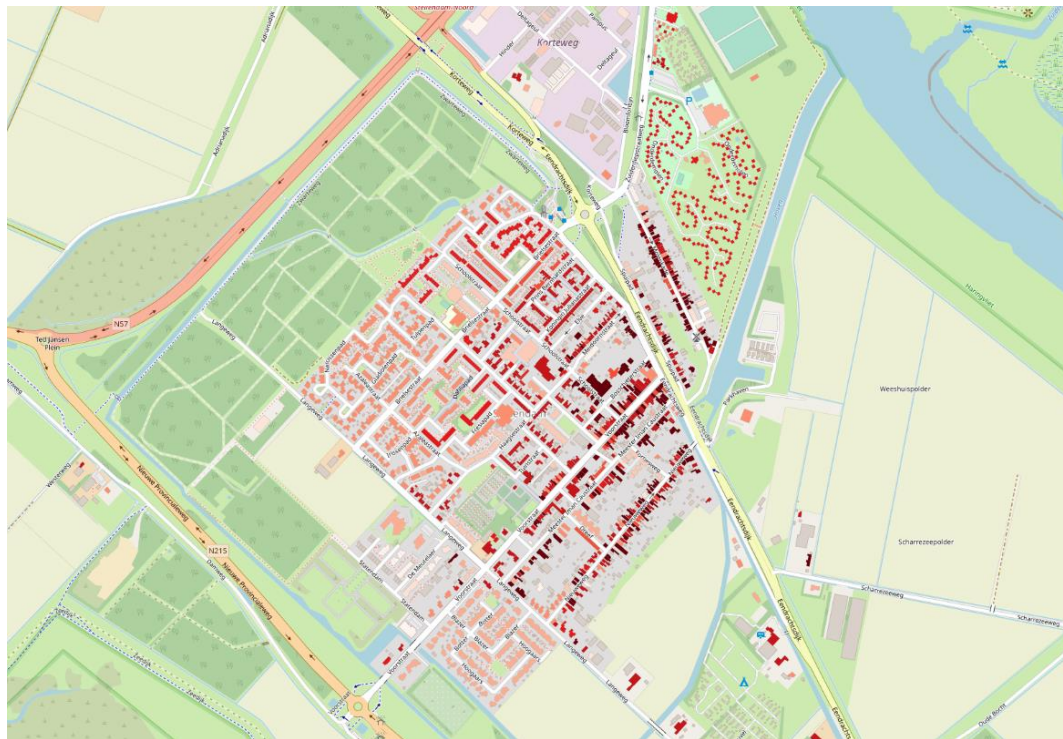
bouwperiode



Aantal woningen:	1.591
Aantal utiliteitsgebouwen:	307
Aantal won.-equivalent:	2.245

Gemiddelde per won.-equivalent:

- Warmtevraag: 40 GJ/jaar
- Gasverbruik: 1.300 m³/jaar
- CO₂ emissie: 2.300 kg/jaar





Stellendam – perspectieven

Gebouwen potentieel geschikt voor:

- warmtenet
- warmtepomp

Warmtenet:

Aantal woningen:	1.261
Aantal util. gebouwen:	207
Aantal won.-equiv.:	1.455

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 32 GJ/jaar

Warmtepomp:

Aantal woningen:	330
Aantal util. gebouwen:	100
Aantal won.-equiv.:	790

Gem. per woningequivalent

- Warmtevraag: 20 GJ/jaar





Stellendam – potentieel warmtenet

- **Solarthermie:** indicatie veldgrootte op dezelfde schaal als nevenstaande kaart voor een zonneveld MT.

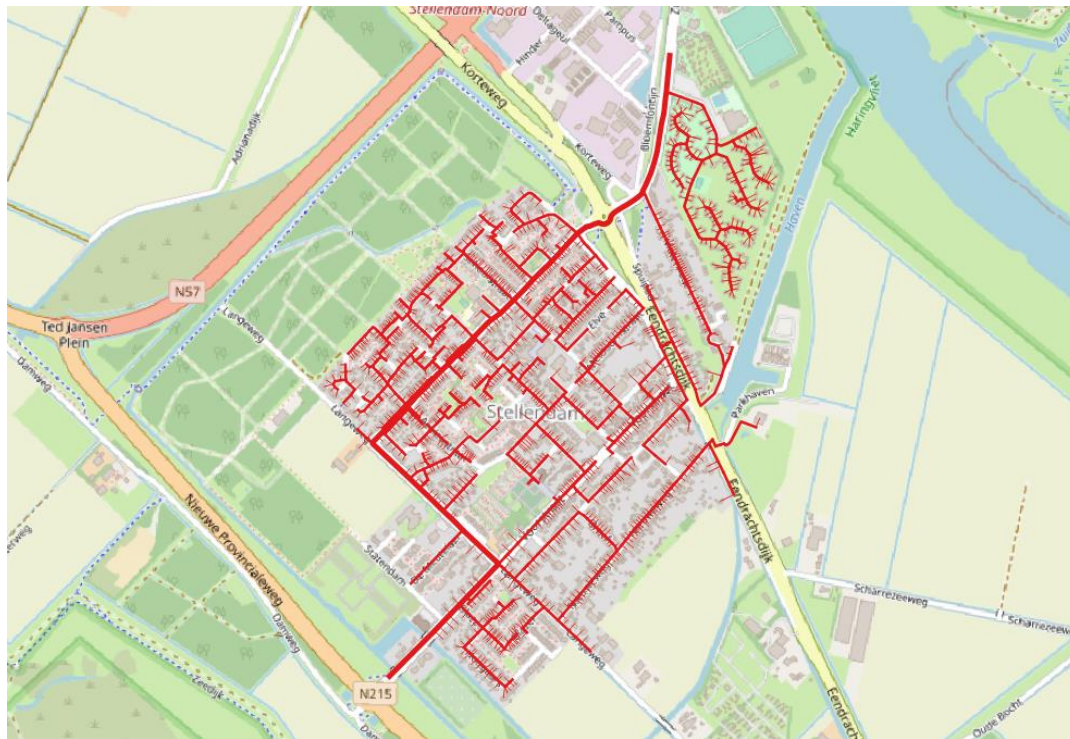
Opslag

Collectoren

Opslag: circa 5,0 ha
 Collectoren: circa 6,2 ha
 Totaal: circa 11,2 ha

Voor het zonneveld lijkt in de omgeving van Stellendam voldoende ruimte beschikbaar. Een definitieve locatie is nader te bepalen in overleg met betrokkenen.

- **TEO**
 Stellendam ligt aan het Haringvliet. In de nabijheid van de woonkern zijn enkele watergangen en Het Spui. Een locatie voor TEO als warmtebron is nader te bepalen.





Stellendam – economie, energie en CO₂ (MT)

Economie

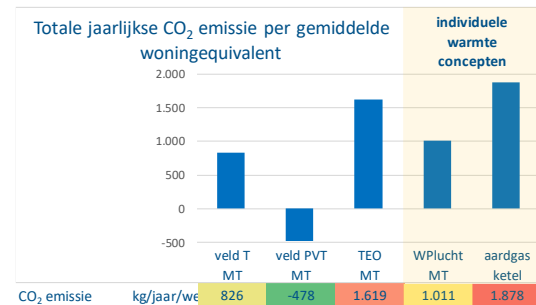
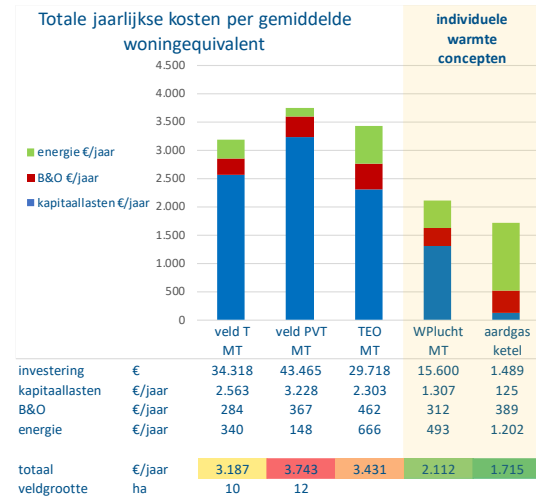
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Het aardgasvrije MT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.

Duurzaamheid

- Het aardgasvrije MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling heeft de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Het aardgasvrije MT-concept met de individuele warmtepomp heeft een hogere CO₂ emissie dan het veld met thermische of met PVT-panelen. De warmtepomp vraagt hier om meer elektriciteit. De emissie is echter wel lager dan de huidige gasvoorziening.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een MT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een MT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Stellendam is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.





Stellendam – economie, energie en CO₂ (LT en ZLT)

Economie

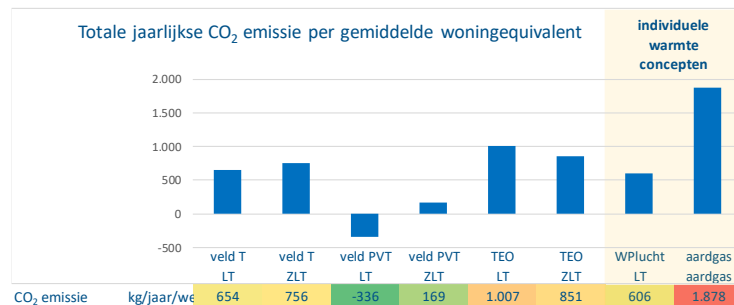
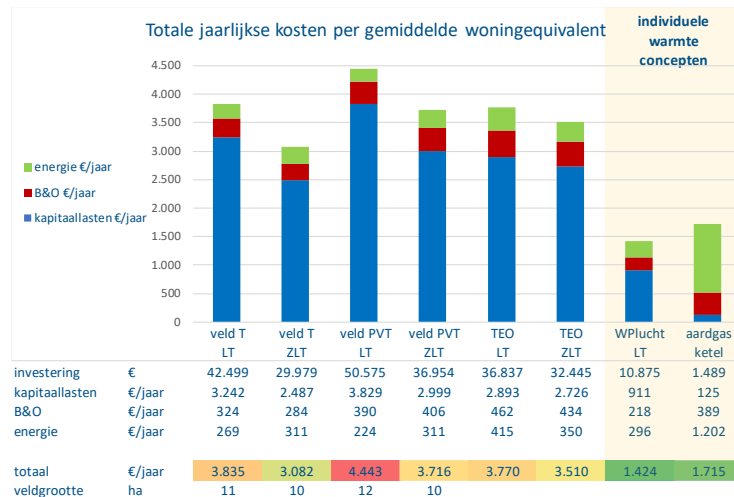
- In de economie zijn alle kosten voor de productie en de levering opgenomen.
- Er zijn geen kosten voor de woningaanpassingen (isolatie en grotere radiatoren/vloerverwarming) meegenomen.
- Het aardgasvrije LT- en ZLT-concept met een individuele warmtepomp lucht heeft de laagste jaarlijkse kosten.
- LT- en ZLT-concepten zijn duurder dan MT-concepten door onder andere de aanvullende booster warmtepomp voor de productie van warmtapwater.

Duurzaamheid

- Van de LT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie. Dit concept heeft een negatieve CO₂ emissie doordat hier groene stroom wordt opgewekt die ingezet kan worden voor de warmtepomp in de warmtecentrale.
- Van de ZLT-concepten heeft de variant met PVT-panelen in een veldopstelling de laagste CO₂ emissie.

Resumé

- Op basis van de jaarlijkse kosten is een LT-concept met een individuele warmtepomp interessant.
- Op basis van de laagste CO₂ emissie lijkt een LT- of ZLT-concept met PVT-panelen in een veldopstelling interessant.
- Rondom het warmtecluster Stellendam is voldoende ruimte aanwezig voor de aanleg van een zonnenveld, indien voor dit concept wordt gekozen.
- De warmtenetconcepten op basis van MT zijn echter interessanter.





Evaluatie en conclusie

Een algemene conclusie uit dit onderzoek luidt dat het ontwikkelen van duurzame en betaalbare warmtebronnen voor warmtenetten geen sinecure is. De potentie voor geothermie is laag en er is nauwelijks restwarmte uit bijvoorbeeld de industrie op Goeree-Overflakkee. De wel aanwezig lage temperatuur warmtebronnen in de vorm van aquathermie zijn beperkt interessant. De duurzaamheid is niet positief ten opzichte van individuele lucht warmtepompen en in combinatie met de kosten voor een warmtenet zijn de systeemkosten hoog. Een warmtenet is in de meeste kernen bovendien bovengemiddeld duur. Dit is een gevolg van de beperkte schaalgrootte, het relatief ongunstige stratenpatroon (veel meters per aansluiting nodig) en de relatief lage woningdichtheid. Een positieve uitzondering is een warmtenet op basis van warmte uit het effluent van de rioolwaterzuivering in Middelharnis/Sommelsdijk. Een nadere haalbaarheidsstudie naar een warmtenet op deze locatie is daarom aan te bevelen.

Het realistische alternatief voor een warmtenet is een individuele warmtepomp per woning op basis van buitenlucht. Transformatie van bestaande woningen naar een warmtepomp is complex vanwege de vele uitvoeringsvormen en de verwevenheid met bouwkundige aanpassingen en aanpassingen aan het warmte afgiftesysteem in de woning. Bovendien leidt het tot een grotere elektriciteitsvraag en dus tot een benodigde verzwaring van het lokale en regionale elektriciteitsnet.

Als de verzwaring van het elektriciteitsnet tot grote bezwaren leidt en het streven er is om zoveel mogelijk energie lokaal op te wekken, komen de zonnevelden in beeld. Deze kunnen worden uitgevoerd als zuiver thermische zonnevelden (T) of als combinatie van elektriciteit en warmte (PVT). Thermische zonnevelden zorgen door het vermijden van individuele warmtepompen voor een minder grote druk op de benodigde verzwaring van het elektriciteitsnet. Helaas vergt dit wel een zekere mate van ruimtebeslag, zoals aangeven in de “perspectieven woonkernen”. Ook zijn de integrale systeemkosten hoger dan bij de inzet van een lucht warmtepomp, aanvullende geldstromen (subsidies) zijn daarom essentieel.

Op grond van de verwachte elektriciteitsprijzen (lage elektriciteitsprijs, blijvend hoge gasprijs bron, zie blz. 49) is Bio-WKK op basis van biogas economisch niet interessant. Indien meer biogas kan worden opgewekt, zou lokale inzet ten behoeve van moeilijk en duur te transformeren woningen kunnen worden overwogen. Het opslagprobleem moet dan wel nog worden opgelost. Het biogas wordt immers gedurende het jaar continu geproduceerd, terwijl de warmtevraag zich vooral in de winter voordoet.



Doelstelling en
uitgangspunten

Warmtenet
clusters

Solarthermie

Aquathermie

Biomassa

Geothermie

Perspectieven
algemeen

Perspectieven
woonkernen

Evaluatie en
conclusie



WARMTENETTEN ▾ WARMTEBRONNEN ▾ BEDRIJFSECONOMIE ▾ WETTEN & NORMEN ▾ WARMTEMETING ▾ CASES KLANT AAN HET WOORD

HET adviesbureau voor duurzame warmte en koude



Van Heemstraweg 56d
6651 KH, DRUTEN

☎ 0487-510375

✉ info@innoforte.nl