

## Bijlage 7 - Uitwerking scenario's CO2 reductie

In deze bijlage zijn de volgende onderdelen verder uitgewerkt en/of onderbouwd:

- **Uitgangspunten en uitwerking**
  - Huidige situatie
  - Effect oplossingsrichtingen
  - Input scenario's
- **Uitwerking scenario's**
  - Scenario 1 (beide varianten)
  - Scenario 2 (beide varianten)
  - Scenario 3 (beide varianten)

### Uitgangspunten en uitwerking

#### - Huidige situatie

School	Archetype	M <sup>2</sup> BVO	CO2-emissie KG/Jaar	KG/jaar per m <sup>2</sup> bvo	Bouwperiode
Apollo 11	3	1.686	44.175	26	2003-jonger
Catherijnepoort	3	1.430	48.629	34	1980-2002
De Cirkel	3	1.236	33.882	27	1980-2002
De Klim	2	1.398	63.313	45	1966-1979
De Spits	3	2.800	75.897	27	1966-1979
De Koekoek	4	2.042	73.612	36	1940
Ludger	2	1.283	55.094	43	1980-2002
De Meander	3	3.140	93.174	30	2003-jonger
Wijzer aan de Vecht	4	1.216	24.760	20	1945-1965
JenaPlan Poortstraat	4	2.104	75.205	36	2003-jonger (vooorlogs)
Maaspleinschool	1	1.335	58.047	43	1980-2002
Voordorp	1	1.534	52.677	34	1980-2002
De Blauwe Aventurijn	1	1.501	43.170	29	1980-2002
De Baanbreker	2	1.136	38.645	34	1966-1979
Belle van Zuylen	3	1.079	30.444	28	1945-1965
Tuindorp	4	1.945	59.329	31	1940
Rietendakschool	4	1.906	65.031	34	1940
John De Witt (Oog in Al)	4	1.004	45.416	45	2003-jonger
Montessorischool Oog in Al	3	2.474	1	0	2003-jonger
Hoge Raven	3	1.474	38.145	26	2003-jonger
<b>TOTAAL</b>		<b>31.249</b>	<b>1.018.646</b>	<b>32,6</b>	

#### - Effect oplossingsrichtingen

Oplossingsmaatregel	incl. reductie	CO2-reductie	Uitgangspunt
Warmtepomp lucht/water (lage temp.)	30-50	27,6%	27,6%
Warmtepomp water/water (lage temp.)	30-50	33,3%	33,3%
Warmtenet (hoge temp. )	50-70	-1,1%	0,0%
Biomassa CV installatie (hoge temp.)	50-70	41,1%	13,7%
Warmtenet (lage temp)	30-50	51,2%	51,2%

- Input scenario's

<b>Indicatie CO2-emissie per oplossingsrichting</b>	<b>KG/jaar</b>	
Gemiddelde CO2-emissie Nieuwbouw	20	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie Warmtenet HT ENECO	32,6	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie Warmtenet LT Lokaal	16	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie Warmtepomp LW	24	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie biomassa portefeuille	28	m <sup>2</sup> BVO

## Uitwerking scenario's

### - Scenario 1

#### Overzicht uitwerking scenario 1 met warmtepomp (l/w) als individuele oplossingsrichting

<b>Scenario 1: In 10 jaar aardgasvrij</b>		
Nieuwbouw / renovatie	32	
Warmtenet ENECO + reductiemaatregelen	10	
Lokaal warmtenet + reductiemaatregelen	4	
Warmtepomp LW + reductiemaatregelen	39	
Huidige schoolgebouwen aan stadsverwarming	31	
Indicatie omvang nieuwbouw portefeuille	54.862	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtenet portefeuille	17.144	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang lokaal warmtenet portefeuille	6.635	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtepomp portefeuille	66.863	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang stadsverwarming portefeuille	53.148	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	20	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtenet portefeuille	33	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie lokaal warmtenet portefeuille	16	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtepomp portefeuille	24	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	1.097.243	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtenet portefeuille	558.869	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie lokaal warmtenet portefeuille	105.487	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtepomp portefeuille	1.578.264	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie huidige stadsverwarming	1.732.493	kg/jaar
<b>Indicatie totale emisie portefeuille</b>	<b>5.070.000</b>	<b>kg/jaar</b>
<b>Reductie</b>	<b>22,0%</b>	

- Scenario 1

Overzicht uitwerking scenario 1 met biomassa Cv-installatie als individuele oplossingsrichting

<b>Scenario 1: In 10 jaar aardgasvrij</b>		
Nieuwbouw / renovatie	32	
Warmtenet ENECO + reductiemaatregelen	10	
Lokaal warmtenet + reductiemaatregelen	4	
Biomassa + reductiemaatregelen	39	
Huidige schoolgebouwen aan stadsverwarming	31	
Indicatie omvang nieuwbouw portefeuille	54.862	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtenet portefeuille	17.144	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang lokaal warmtenet portefeuille	6.635	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang Biomassa portefeuille	66.863	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang stadsverwarming portefeuille	53.148	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	20	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtenet portefeuille	33	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie lokaal warmtenet portefeuille	16	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie biomassa portefeuille	28	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	1.097.243	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtenet portefeuille	558.869	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie lokaal warmtenet portefeuille	105.487	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie biomassa portefeuille	1.880.067	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie huidige stadsverwarming	1.732.493	kg/jaar
<b>Indicatie totale emisie portefeuille</b>	<b>5.400.000</b>	<b>kg/jaar</b>
<b>Reductie</b>	<b>17%</b>	

- Scenario 2

Overzicht uitwerking scenario 2 met warmtepomp (l/w) als individuele oplossingsrichting

<b>Scenario 2: In 20 jaar aardgasvrij</b>		
Nieuwbouw / renovatie	43	
Warmtenet ENECO + reductiemaatregelen	18	
Lokaal warmtenet + reductiemaatregelen	6	
Warmtepomp LW + reductiemaatregelen	17	
Huidige schoolgebouwen aan stadsverwarming	31	
Indicatie omvang nieuwbouw portefeuille	73.721	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtenet portefeuille	30.860	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang lokaal warmtenet portefeuille	9.601	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtepomp portefeuille	29.831	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang stadsverwarming portefeuille	53.148	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	20	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtenet portefeuille	33	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie lokaal warmtenet portefeuille	16	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtepomp portefeuille	24	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	1.474.420	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtenet portefeuille	1.005.964	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	152.642	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtepomp portefeuille	704.148	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie huidige stadsverwarming	1.732.493	kg/jaar
<b>Indicatie totale emisie portefeuille</b>	<b>5.070.000</b>	<b>kg/jaar</b>
<b>Reductie</b>	<b>22,0%</b>	

- Scenario 2

Overzicht uitwerking scenario 2 met biomassa Cv-installatie als individuele oplossingsrichting

<b>Scenario 2: In 20 jaar aardgasvrij</b>		
Nieuwbouw / renovatie		43
Warmtenet ENECO + reductiemaatregelen		18
Lokaal warmtenet + reductiemaatregelen		6
Biomassa + reductiemaatregelen		17
Huidige schoolgebouwen aan stadsverwarming		31
Indicatie omvang nieuwbouw portefeuille		73.721 m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtenet portefeuille		30.860 m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang lokaal warmtenet portefeuille		9.601 m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang Biomassa portefeuille		29.831 m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang stadsverwarming portefeuille		53.148 m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie nieuwbouw portefeuille		20 m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtenet portefeuille		33 m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie lokaal warmtenet portefeuille		16 m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie biomassa portefeuille		28 m <sup>2</sup> BVO
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille		1.474.420 kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtenet portefeuille		1.005.964 kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille		152.642 kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie biomassa portefeuille		838.799 kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie huidige stadsverwarming		1.732.493 kg/jaar
<b>Indicatie totale emisie portefeuille</b>		<b>5.200.000 kg/jaar</b>
	<b>Reductie</b>	<b>20%</b>

- Scenario 3

Overzicht uitwerking scenario 3 met warmtepomp (l/w) als individuele oplossingsrichting

<b>Scenario 3: In 30 jaar aardgasvrij</b>		
Nieuwbouw / renovatie	71	
Warmtenet ENECO + reductiemaatregelen	14	
Lokaal warmtenet + reductiemaatregelen		
Warmtepomp LW + reductiemaatregelen		
Huidige schoolgebouwen aan stadsverwarming	31	
Indicatie omvang nieuwbouw portefeuille	121.725	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtenet portefeuille	24.002	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang lokaal warmtenet portefeuille	0	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtepomp portefeuille	0	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang stadsverwarming portefeuille	53.148	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	20,00	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtenet portefeuille	32,60	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie lokaal warmtenet portefeuille	15,90	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtepomp portefeuille	23,60	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	2.434.508	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtenet portefeuille	782.416	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	0	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtepomp portefeuille	0	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie huidige stadsverwarming	1.732.493	kg/jaar
<b>Indicatie totale emisie portefeuille</b>	<b>4.900.000</b>	<b>kg/jaar</b>
<b>Reductie</b>	<b>25%</b>	

- Scenario 3

Overzicht uitwerking scenario 3 met biomassa Cv-installatie als individuele oplossingsrichting

<b>Scenario 3: In 30 jaar aardgasvrij</b>		
Nieuwbouw / renovatie	71	
Warmtenet ENECO + reductiemaatregelen	14	
Lokaal warmtenet + reductiemaatregelen		
Biomassa + reductiemaatregelen		
Huidige schoolgebouwen aan stadsverwarming	31	
Indicatie omvang nieuwbouw portefeuille	121.725	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang warmtenet portefeuille	24.002	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang lokaal warmtenet portefeuille	0	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang Biomassa portefeuille	0	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie omvang stadsverwarming portefeuille	53.148	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	20	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie warmtenet portefeuille	33	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie lokaal warmtenet portefeuille	16	m <sup>2</sup> BVO
Gemiddelde CO2-emissie biomassa portefeuille	28	m <sup>2</sup> BVO
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	2.434.508	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie warmtenet portefeuille	782.416	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie nieuwbouw portefeuille	0	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie biomassa portefeuille	0	kg/jaar
Indicatie totale CO2-emissie huidige stadsverwarming	1.732.493	kg/jaar
<b>Indicatie totale emisie portefeuille</b>	<b>4.900.000</b>	<b>kg/jaar</b>
	<b>Reductie</b>	<b>25%</b>