

Aalsmeerderweg (noord) (autonome ontwikkeling)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	9539	80	90,2	715	80	78,9
middelzware voertuigen (mv)	705	80	83,8	53	80	72,5
zware voertuigen (zv)	124	80	79,0	9	80	67,7
Totaal	10368		91,3	778		80,1

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	706,1	598,9
55 (+ 2) dB(A)	352,3	293,2
60 (+ 2) dB(A)	166,9	137,6
65 (+ 2) dB(A)	75,7	61,7

Aalsmeerderweg (noord) (DBA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	4769	80	87,2	358	80	75,9
middelzware voertuigen (mv)	353	80	80,7	26	80	69,5
zware voertuigen (zv)	62	80	75,9	5	80	64,7
Totaal	5184		88,3	389		77,1

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	469,3	392,4
55 (+ 2) dB(A)	225,6	186,8
60 (+ 2) dB(A)	104,3	85,3
65 (+ 2) dB(A)	46,1	37,4

Aalsmeerderweg (noord) (MMA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	4769	80	87,2	358	80	75,9
middelzware voertuigen (mv)	353	80	80,7	26	80	69,5
zware voertuigen (zv)	62	80	75,9	5	80	64,7
Totaal	5184		88,3	389		77,1

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	469,3	392,4
55 (+ 2) dB(A)	225,6	186,8
60 (+ 2) dB(A)	104,3	85,3
65 (+ 2) dB(A)	46,1	37,4

Aalsmeerderweg (zuid) (autonome ontwikkeling)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	8935	80	89,9	670	80	78,6
middelzware voertuigen (mv)	660	80	83,5	50	80	72,2
zware voertuigen (zv)	117	80	78,7	9	80	67,4
Totaal	9712		91,0	728		79,8

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	680,7	576,3
55 (+ 2) dB(A)	338,0	281,1
60 (+ 2) dB(A)	159,7	131,6
65 (+ 2) dB(A)	72,3	58,9

Aalsmeerderweg (zuid) (DBA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	4468	80	86,9	335	80	75,6
middelzware voertuigen (mv)	330	80	80,5	25	80	69,2
zware voertuigen (zv)	58	80	75,7	4	80	64,4
Totaal	4856		88,0	364		76,8

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	450,7	376,5
55 (+ 2) dB(A)	216,2	178,9
60 (+ 2) dB(A)	99,7	81,5
65 (+ 2) dB(A)	44,0	35,6

Aalsmeerderweg (zuid) (MMA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	4468	80	86,9	335	80	75,6
middelzware voertuigen (mv)	330	80	80,5	25	80	69,2
zware voertuigen (zv)	58	80	75,7	4	80	64,4
Totaal	4856		88,0	364		76,8

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	450,7	376,5
55 (+ 2) dB(A)	216,2	178,9
60 (+ 2) dB(A)	99,7	81,5
65 (+ 2) dB(A)	44,0	35,6

Weteringweg (autonome ontwikkeling)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	9642	80	90,2	723	80	79,0
middelzware voertuigen (mv)	713	80	83,8	53	80	72,6
zware voertuigen (zv)	126	80	79,0	9	80	67,8
Totaal	10480		91,4	786		80,1

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	710,4	602,6
55 (+ 2) dB(A)	354,7	295,2
60 (+ 2) dB(A)	168,1	138,6
65 (+ 2) dB(A)	76,3	62,2

Weteringweg (DBA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	5174	80	87,5	388	80	76,3
middelzware voertuigen (mv)	382	80	81,1	29	80	69,8
zware voertuigen (zv)	67	80	76,3	5	80	65,1
Totaal	5624		88,7	422		77,4

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	493,3	412,9
55 (+ 2) dB(A)	237,9	197,1
60 (+ 2) dB(A)	110,3	90,4
65 (+ 2) dB(A)	48,9	39,7

Weteringweg (MMA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	5174	80	87,5	388	80	76,3
middelzware voertuigen (mv)	382	80	81,1	29	80	69,8
zware voertuigen (zv)	67	80	76,3	5	80	65,1
Totaal	5624		88,7	422		77,4

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	493,3	412,9
55 (+ 2) dB(A)	237,9	197,1
60 (+ 2) dB(A)	110,3	90,4
65 (+ 2) dB(A)	48,9	39,7

N201 (aansluiting A4) (autonome ontwikkeling)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	33901	80	95,7	3492	80	85,8
middelzware voertuigen (mv)	2075	80	88,4	209	80	78,5
zware voertuigen (zv)	852	80	87,3	80	80	77,0
Totaal	36828		96,9	3781		87,0

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	1332,7	1342,1
55 (+ 2) dB(A)	763,0	769,9
60 (+ 2) dB(A)	384,9	389,0
65 (+ 2) dB(A)	183,1	185,1

N201 (aansluiting A4) (DBA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	29569	80	95,1	3046	80	85,2
middelzware voertuigen (mv)	1810	80	87,8	182	80	77,9
zware voertuigen (zv)	743	80	86,7	70	80	76,4
Totaal	32122		96,3	3298		86,4

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	1256,1	1265,2
55 (+ 2) dB(A)	707,5	714,1
60 (+ 2) dB(A)	353,1	356,8
65 (+ 2) dB(A)	167,2	169,1

N201 (aansluiting A4) (MMA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	29569	80	95,1	3046	80	85,2
middelzware voertuigen (mv)	1810	80	87,8	182	80	77,9
zware voertuigen (zv)	743	80	86,7	70	80	76,4
Totaal	32122		96,3	3298		86,4

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	1256,1	1265,2
55 (+ 2) dB(A)	707,5	714,1
60 (+ 2) dB(A)	353,1	356,8
65 (+ 2) dB(A)	167,2	169,1

N201 (nieuw tracé) (autonome ontwikkeling)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	16565	80	92,6	1706	80	82,7
middelzware voertuigen (mv)	1014	80	85,3	102	80	75,4
zware voertuigen (zv)	416	80	84,2	39	80	73,9
Totaal	17995		93,8	1848		83,9

Contouren

Etmalaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	957,5	965,4
55 (+ 2) dB(A)	504,1	509,2
60 (+ 2) dB(A)	243,4	246,1
65 (+ 2) dB(A)	113,1	114,3

N201 (nieuw tracé) (DBA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	21536	80	93,7	2218	80	83,8
middelzware voertuigen (mv)	1318	80	86,5	133	80	76,5
zware voertuigen (zv)	541	80	85,3	51	80	75,1
Totaal	23395		95,0	2402		85,0

Contouren

Etmalaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	1087,4	1095,9
55 (+ 2) dB(A)	589,9	595,6
60 (+ 2) dB(A)	288,4	291,5
65 (+ 2) dB(A)	135,2	136,7

N201 (nieuw tracé) (MMA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	21493	80	93,7	2214	80	83,8
middelzware voertuigen (mv)	1315	80	86,5	133	80	76,5
zware voertuigen (zv)	540	80	85,3	51	80	75,0
Totaal	23349		94,9	2397		85,0

Contouren

Etmalaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	1086,4	1094,9
55 (+ 2) dB(A)	589,2	594,9
60 (+ 2) dB(A)	288,0	291,1
65 (+ 2) dB(A)	135,0	136,5

A4 (autonome ontwikkeling)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	111542	120	103,9	9299	120	93,2
middelzware voertuigen (mv)	6641	80	93,5	868	80	84,7
zware voertuigen (zv)	4919	80	94,9	684	80	86,4
Totaal	123102		104,8	10851		94,5

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	2532,4	2475,5
55 (+ 2) dB(A)	1731,8	1683,0
60 (+ 2) dB(A)	1068,0	1029,5
65 (+ 2) dB(A)	576,8	551,1

A4 (DBA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	112205	120	104,0	9355	120	93,2
middelzware voertuigen (mv)	6680	80	93,5	873	80	84,7
zware voertuigen (zv)	4948	80	95,0	688	80	86,4
Totaal	123833		104,8	10916		94,5

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	2536,8	2479,8
55 (+ 2) dB(A)	1735,6	1686,8
60 (+ 2) dB(A)	1071,0	1032,4
65 (+ 2) dB(A)	578,8	553,0

A4 (MMA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	112160	120	104,0	9351	120	93,2
middelzware voertuigen (mv)	6678	80	93,5	873	80	84,7
zware voertuigen (zv)	4946	80	95,0	687	80	86,4
Totaal	123784		104,8	10911		94,5

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	2536,5	2479,5
55 (+ 2) dB(A)	1735,4	1686,5
60 (+ 2) dB(A)	1070,8	1032,2
65 (+ 2) dB(A)	578,6	552,9

Ring Noord (autonome ontwikkeling)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	0	60		0	60	
middelzware voertuigen (mv)	0	60		0	60	
zware voertuigen (zv)	0	60		0	60	
Totaal	0		0,0	0		0,0

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	-	-
55 (+ 2) dB(A)	-	-
60 (+ 2) dB(A)	-	-
65 (+ 2) dB(A)	-	-

Ring Noord (DBA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	5251	60	85,4	394	60	74,1
middelzware voertuigen (mv)	552	60	81,6	41	60	70,3
zware voertuigen (zv)	97	60	76,9	7	60	65,7
Totaal	5900		87,3	443		76,0

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	261,6	217,0
55 (+ 2) dB(A)	122,0	100,1
60 (+ 2) dB(A)	54,4	44,2
65 (+ 2) dB(A)	23,0	18,2

Ring Noord (MMA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	5208	60	85,3	391	60	74,1
middelzware voertuigen (mv)	547	60	81,5	41	60	70,3
zware voertuigen (zv)	97	60	76,9	7	60	65,6
Totaal	5852		87,3	439		76,0

Contouren

Etmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	260,2	215,9
55 (+ 2) dB(A)	121,3	99,5
60 (+ 2) dB(A)	54,1	43,9
65 (+ 2) dB(A)	22,9	18,1

Ring Zuid (autonome ontwikkeling)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	0	60		0	60	
middelzware voertuigen (mv)	0	60		0	60	
zware voertuigen (zv)	0	60		0	60	
Totaal	0		0,0	0		0,0

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	-	-
55 (+ 2) dB(A)	-	-
60 (+ 2) dB(A)	-	-
65 (+ 2) dB(A)	-	-

Ring Zuid (DBA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	4959	60	85,1	372	60	73,9
middelzware voertuigen (mv)	521	60	81,3	39	60	70,1
zware voertuigen (zv)	92	60	76,7	7	60	65,4
Totaal	5572		87,1	418		75,8

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	252,1	209,1
55 (+ 2) dB(A)	117,3	96,2
60 (+ 2) dB(A)	52,2	42,4
65 (+ 2) dB(A)	22,0	17,4

Ring Zuid (MMA)

Emissiegegevens

Categorie	Dag (7:00-19:00)			Nacht (23:00-7:00)		
	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)	Aantal mvt per uur	Snelheid km/h	Emissie dB(A)
lichte motorvoertuigen (lv)	4916	60	85,1	369	60	73,8
middelzware voertuigen (mv)	516	60	81,3	39	60	70,0
zware voertuigen (zv)	91	60	76,6	7	60	65,4
Totaal	5524		87,0	414		75,8

Contouren

Eetmaalwaardecontouren in dB(A)	Ligging van de contour in meters t.o.v. de rijlijn gedurende de:	
	Dag (7:00 - 19:00)	Nacht (23:00 - 7:00)
50 (+ 2) dB(A)	250,7	207,9
55 (+ 2) dB(A)	116,6	95,6
60 (+ 2) dB(A)	51,9	42,1
65 (+ 2) dB(A)	21,9	17,3

Resultaten van het onderzoek

Totaaloverzicht

Weg	50 dB(A)					65 dB(A)				
	Autonoom	DBA	MMA	Verschil DBA	Verschil MMA	Autonoom	DBA	MMA	Verschil DBA	Verschil MMA
01 Bennebroekerweg (noord)	580	968	966	388	385	59	115	114	55	55
02 Bennebroekerweg (zuid)	580	684	684	104	104	59	73	73	13	13
03 Venneperweg	644	376	376	-268	-268	67	36	36	-32	-32
04 Aalsmeerderweg (noord)	706	469	469	-237	-237	76	46	46	-30	-30
05 Aalsmeerderweg (zuid)	681	451	451	-230	-230	72	44	44	-28	-28
06 Weteringweg	710	493	493	-217	-217	76	49	49	-27	-27
07 N201 (aansluiting A4)	1342	1265	1265	-77	-77	185	169	169	-16	-16
08 N201 (nieuw tracé)	965	1096	1095	130	129	114	137	137	22	22
09 A4	2532	2537	2537	4	4	577	579	579	2	2
10 Ring Noord	0	262	260	262	260	0	23	23	23	23
11 Ring Zuid	0	252	251	252	251	0	22	22	22	22

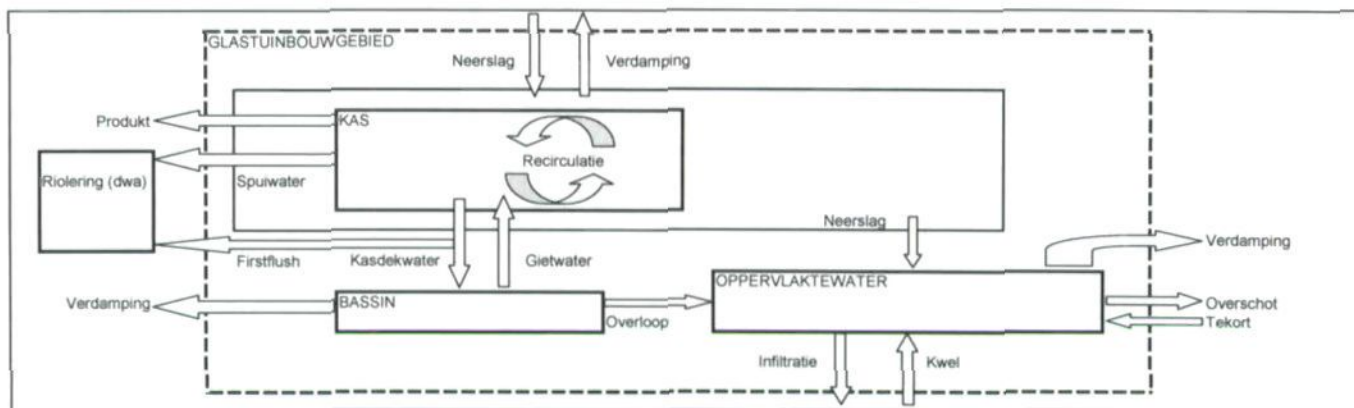


Bijlage 4 : Water

Water

In figuur 1 is het watersysteem van het glastuinbouwgebied geschematiseerd weergegeven. In de hiernavolgende tekst wordt, voor de in deze fase relevante onderdelen van het watersysteem, een korte toelichting gegeven.

Figuur 1 Watersysteem in de glastuinbouw (schematisch)



Gietwaterbehoefte

Water is voor de glastuinbouw van groot belang. Op basis van gegevens van het PPO-Naaldwijk (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving) is de waterbehoefte van gewassen met jaarrond oppervlaktebedekking (dus relevanter voor sierteelt dan voor de groente- en fruitteelt) berekend voor verschillende verbruikspatronen (afhankelijk van verdampingsniveaus, stookregimes en invloeden assimilatiebelichting). De gemiddelde gietwaterbehoefte die op basis van deze gegevens is berekend is $8500 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{jaar}$.

Bron voor gietwaterbereiding: kasdekwater

Er wordt getracht zoveel mogelijk gebruik te maken van hemelwater. In eerste instantie wordt alleen kasdekwater aangewend (minste kans op verontreiniging). Het kasdekwater mag direct op het collectieve systeem worden geloosd indien de kas zodanig is gebouwd dat condenswater, verontreinigd met gewasbeschermingsmiddelen, niet in het kasdekwatersysteem kan geraken. Is dit wel het geval dan dient de 'first flush' apart te worden opgevangen.

De first flush is het regenwater dat aan het begin van een bui het glas en de goot schoonwast en dus verontreinigd is door de aanwezige depositie. De first flush opvangvoorziening dient minimaal een inhoud te hebben van $5 \text{ m}^3/\text{ha}$ glasoppervlak bij dagelijks ledigen van dit bassin en 30 m^3 bij niet-dagelijkse lediging. Het opgevangen water mag niet worden geloosd op het oppervlaktewater, maar moet worden betrokken bij de watervoorziening binnen de kas of worden geloosd op het riool. Hierbij wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van een automatisch werkend overstortstelsel.

In geval van calamiteiten, of bij tekorten aan kasdekwater ten behoeve van de bereiding van gietwater, zal gebruik worden gemaakt van leidingwater.

Het Gietwatersysteem

Clusterbassins

Vanwege het vóórkomen van zoute kwel in het gebied is het gebruik van het oppervlaktewatersysteem voor buffering van het kasdekwater niet geschikt. Bij het MMA vindt buffering van het kasdekwater plaats in zogenaamde clusterbassins. Dit zijn bassins waarin meerdere aanliggende kwekers hun kasdekwater lozen. Bij het DBA heeft elke tuinder een eigen bassin.

Een voordeel van clusterbassins ten opzichte van individuele bassins is dat de benutting van het kasdekwater wordt geoptimaliseerd. Doordat meerdere tuinders hun gietwater uit één bassin betrekken, wordt voorkomen dat bij de éne tuinder de voorraad kasdekwater al op is en dat hij al gebruik moet maken van aanvullende bronnen, terwijl een andere tuinder nog een overschot heeft aan kasdekwater. Een tweede voordeel is dat eventuele zuivering van het kasdekwater (semi)collectief per clusterbassin kan worden gerealiseerd. De maximale grootte van een clusterbassin is vooralsnog 3 ha. In het geval de afstand tussen clusterbassins middels een (ondergronds) buizenstelsel overbrugd kan worden, is het mogelijk clusterbassins met elkaar te verbinden, wat de collectiviteit/effectiviteit vergroot.

Benodigde buffercapaciteit

Op basis van het gemiddelde verbruik van 8500 m³/ha/jaar voor teelten met jaarrond oppervlaktebedekking is de benodigde buffercapaciteit voor kasdekwater voor een zelfvoorzieningsgraad van 100% berekend voor verschillende verbruikspatronen (afhankelijk van verdampingsniveaus, stookregimes en invloeden assimilatiebelichting). In tabel 1 is een overzicht van alle uitkomsten weergegeven.

Tabel 1 Berekening buffercapaciteiten

	Benodigde bassingrootte bij 100% gietwatervoorziening uit regenwater (gietwaterbehoefte: 8.500 m ³ /ha/jaar)	
	Op basis van neerslagsituatie 1998	Op basis van neerslagsituatie 1999
Groente- en fruitteelt	2924	3232
Jaarrond oppervlaktebedekking gemiddeld verbruikspatroon	1728	1980
Jaarrond oppervlaktebedekking gunstig verbruikspatroon	1410	1486
Jaarrond oppervlaktebedekking ongunstig verbruikspatroon	2332	2611

Uit tabel 1 blijkt dat, bij teelten met jaarrond oppervlaktebedekking, de benodigde bassincapaciteit voor het realiseren van 100% gietwatervoorziening uit kasdekwater varieert van circa 1500 tot 2600 m³/ha glas (gebaseerd op de neerslagsituatie van 1998 en 1999). Bij een gemiddeld verbruikspatroon is circa 2000 m³/ha bassincapaciteit nodig om 100% gietwatervoorziening uit kasdekwater te kunnen realiseren.

Op basis van deze gegevens is bij de planvorming uitgegaan van een bassingrootte van 2500 m³/ha glas. Uitgaande van een maximale waterkolom in de bassins van 2,5 m is 0,10 ha bassin per ha glas nodig.

Zuivering kasdekwater

De mate van eventuele zuivering van dit kasdekwater ten behoeve van het gebruik als gietwater zal mogelijk per bedrijf verschillen en dient door de bedrijven zelf te worden verzorgd.

Het oppervlaktewatersysteem

Eén van de uitgangspunten voor aanleg van het oppervlaktewatersysteem is het realiseren van een systeem in het gebied dat een positief effect heeft op de waterhuishouding van de gehele Haarlemmermeerpolder. In het DBA wordt uitgegaan van realisatie van 9% oppervlaktewater in het plangebied. Uit berekeningen van zowel het waterschap als van Oranjewoud blijkt dat realisatie van 9% oppervlaktewater in het glastuinbouwgebied zal leiden tot iets meer dan 11% lagere peilstijgingen in heel peilvak 5.1. Realisatie van meer dan 9% oppervlaktewater heeft uiteraard een nog gunstiger effect op het gehele peilvak. Bij het MMA wordt gestreefd naar het realiseren van zoveel mogelijk oppervlaktewater (in de berekeningen is uitgegaan van 15 %).

De ruimte voor het oppervlaktewater wordt voornamelijk gevonden in de bufferzone langs de A4 en de 200 meter brede bufferzone grenzend aan de Geniedijk. De maximale ontgravingsdiepte die in eerste instantie wordt aangehouden in verband met gevaar voor opbarsten is 1,40 m beneden maaiveld.

In het centrale deel van het plangebied wordt het bestaande slotenpatroon gehandhaafd. In de aangrenzende gebieden is het eventueel mogelijk om enkele waterlopen te dempen, waardoor grotere kavels (met een breedte van 400 meter) mogelijk worden. Het bestaande slotenpatroon wordt voorts benadrukt door het verbreden van (enkele) waterlopen en aanbrengen natuurvriendelijke oevers. De aldus vormgegeven waterlopen vormen zo zichtlijnen vanaf de Aalsmeerderweg richting achterliggend polderlandschap.

Het verharde oppervlak in het gebied (niet zijnde kasdek) kan direct op het oppervlaktewater lozen. Uitgangspunt hierbij is dat de kwaliteit van het water geen belasting vormt voor het oppervlaktewaterstelsel. Mogelijk verontreinigd hemelwater mag niet onbehandeld op het oppervlaktewater worden geloosd.

Naast de bergings- en afvoerfunctie heeft het oppervlaktewater tevens een functie voor het op peil houden van het grondwater in het gebied. In droge perioden kan via 10 inlaatconstructies water worden ingelaten vanuit de Ringvaart via de peilvakken 5.2 en 5.3 (zie figuur 4.3).

Riolering

In het gebied wordt een gescheiden rioleringsstelsel aangelegd. Het verharde oppervlak in het gebied (niet zijnde kasdek) loost direct op het oppervlaktewater. Uitgangspunt hierbij is dat de kwaliteit van het water geen belasting vormt voor het oppervlaktewaterstelsel. Mogelijk verontreinigd hemelwater mag niet onbehandeld op het oppervlaktewater worden geloosd. Het Hoogheemraadschap is voorstander van afvoer van hemelwater van verharde oppervlakken via infiltratiezones, bijvoorbeeld in bermen. Indien dit niet mogelijk is, is een volgende mogelijkheid afvoer na lokale behandeling (bijvoorbeeld via een slibafscheider). Pas als laatste dient gekozen te worden voor lozing op de riolering. Voor lozing van (bedrijfs)afvalwater gelden de richtlijnen volgens het Besluit glastuinbouw.

Berekening belasting RWZI door bedrijfsafvalwater

Er is een inschatting gemaakt van de te verwachten hoeveelheid bedrijfsafvalwater uit het te realiseren glastuinbouwgebied bij Rijssen. Meetgegevens van hoeveelheden (bedrijfs)afvalwater die in de glastuinbouwsector vrijkomen zijn niet bekend. Op basis van de beschikbare gegevens van de belangrijkste (grootste) afvalwaterstromen, en gegevens die telefonisch zijn verkregen van tuinders, is een 'worst case' berekening gemaakt. Hierbij is geen rekening gehouden met specifieke teelten en hun specifieke afvalwaterstromen en -hoeveelheden.

Voor bepaling van de totale hoeveelheid bedrijfsafvalwater die bij realisatie van het plan vrijkomt, is uitgegaan van de volgende stromen:

- Spoelwater uit zuiveringsinstallaties/ filters van doseerinstallaties
- Te spuien recirculatiewater versus brijn t.g.v. omgekeerde osmose (RO=reversed osmosis)
- Overig

De hoeveelheid spoelwater en brijn die vrijkomt bij zuivering van de neerslag is afhankelijk van de benodigde hoeveelheid gietwater. Hiervoor is uitgegaan van 8500 m³/ha/jaar. Uitgangspunt daarbij is 100% benutting van neerslag (de benodigde bassincapaciteit voor 100% benutting van neerslag is berekend aan de hand van teeltgegevens van het PPO, op basis van de neerslaggegevens van 1998 en 1999).

Spoelwater uit zuiveringsinstallaties/ filters van doseerinstallaties

Ter voorkoming van vervuiling van het gietwatersysteem (bijvoorbeeld dichtslibben van druppelinstallaties) dient filtratie van de neerslag plaats te vinden. In de berekening is uitgegaan van Ultra Filtratie met een voorfiltratie. Afhankelijk van de hoeveelheid vuil (o.a. algen) in het te zuiveren water, is hierbij circa 5% tot 10% spoelwater nodig. Schatting lozing maximaal: 10% van 8500 m³/ha/jaar = **850 m³/ha/jaar**.

Te spuien recirculatiewater versus brijn t.g.v. omgekeerde osmose

Bij gebruik van goed gietwater is in principe bij veel teelten continue recirculeren mogelijk⁷. In dat geval zal dus geen recirculatiewater worden gespuid. Een belangrijk aspect van goed gietwater is een lage chlorideconcentratie (circa 0,5 mmol/l = circa 18 mg/l). Hiervan uitgaande is bij gebruik van neerslag, met een chlorideconcentratie van maximaal circa 10 mg/l, geen zuivering middels RO nodig.

Er zijn echter drie redenen om aan te nemen dat een deel van de tuinders toch gebruik zal willen maken van gietwater wat gezuiverd is middels RO:

- Uitsluiten mogelijke problemen door natte en droge depositie, met name door de invloed van Schiphol op de neerslagkwaliteit.
- Uitsluiten mogelijke problemen als gevolg van collectieve bassins (bij gebruik van eigen bassins hebben de tuinders mogelijk meer vertrouwen in de kwaliteit van het water dan bij collectieve bassins).
- Het voorkomen van teelten waarvoor het chloridegehalte in de neerslag toch nog te hoog is.

⁷ De verwachting is dat nieuw te vestigen bedrijven met name gebruik zullen maken van substraatteelt. Grondteelten kunnen echter ook voorkomen. Bij grondteelten is uitgangspunt dat op een diepte van 50-70 cm drainage wordt gelegd, waardoor recirculatie mogelijk is. De informatie dat het ook dan mogelijk is jaarrond te kunnen recirculeren is afkomstig van tuinders.

Op basis van bovenstaande is de inschatting dat 60% van al het gietwater gezuiverd zal worden middels RO (voor 40% van de teelten is zuivering middels RO niet nodig). Het Besluit Glastuinbouw staat niet toe dat het afvalwater wat vrijkomt bij gebruik van RO, het zogenaamde brijn, wordt geloosd op het riool. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er geen lozing plaatsvindt (continue recirculatie en brijn niet op het riool). Hierbij geldt dan wel het volgende aandachtspunt. In het geval in de toekomst minder (of in sommige gevallen geen) gebruik wordt gemaakt van RO, zal bij sommige teelten wel (regelmatig) gespuid worden. Dit spuiwater mag (of moet in de meeste gevallen) wel op de riolering worden geloosd. De hoeveelheid te lozen water kan voor gevoelige teelten oplopen tot circa 2800 m³/ha/jaar. Uitgaande van maximum van dit soort bedrijven van 60% (hetzelfde percentage als waarvan verwacht wordt dat ze gebruik willen gaan maken van RO) bedraagt de hoeveelheid op de riolering te lozen recirculatiewater maximaal circa **1700 m³/ha/jaar**.⁸

Overig (DWA debiet bedrijven)

Het DWA debiet (Droog Weer Afvoer) ten gevolge van de bedrijfsactiviteiten is volgens het rapport "Aansluiting glastuinbouw op bestaande rioleringssystemen" **55 m³/ha/jaar** (uitgave van CUWVO december 1998, uit "Basisrioleringsplan Tuinbouwgebied Berlikum", ICM, 15 december 2000).

Belasting RWZI

De totaalsom van de bovengenoemde bedrijfsafvalwaterstromen is 2605 m³/ha/jaar. Uitgaande van netto 200 ha glas betekent dit een totale hoeveelheid afvalwater van 521.000 m³/jaar, wat uitkomt op een gemiddelde hoeveelheid van 59,5 m³/uur (365 dagen/ jaar, 24 uur/dag).

In de zomermaanden zal gemiddeld meer worden geloosd dan in de wintermaanden. Het is ook waarschijnlijk dat overdag meer wordt geloosd dan 's nachts. Uitgaande van lozing van 9 maanden per jaar gedurende 12 uur per dag, komt de gemiddelde belasting uit op circa 160 m³/uur. Ter voorkoming van (te) grote lozingspieken, kunnen afspraken worden gemaakt met de tuinders t.a.v. lozingsdebieten. Hieromtrent is reeds een aantal voorschriften opgenomen in het Besluit Glastuinbouw (bijlage 3, hoofdstuk 1, voorschrift 1, lid 2).

⁸ In geval van een neerslagtekort wordt gebruik gemaakt van leidingwater. Ook hierbij zal maximaal circa 1700 m³/ha/jaar afvalwater vrijkomen (worst case).

Berekeningen invloed inrichting op oppervlaktewaterkwaliteit

De invloed van de kweltoename en het afvangen van de neerslag (ten behoeve van de gietwatervoorziening) op de oppervlaktewaterkwaliteit is berekend voor de stoffen chloride, N-totaal en P-totaal. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de volgende basisgegevens:

Gebiedsgegevens

Totale grootte gebied	470 ha
Totale hoeveelheid glas inclusief bassins	223 ha

Gegevens oppervlaktewater winterhalfjaar

Totale hoeveelheid oppervlaktewater (9%)	42,3 ha
Waterdiepte	0,6 m
Chlorideconcentratie	110 mg/l
N-totaal concentratie	7,0 mg/l
P-totaal concentratie	0,44 mg/l

Neerslaggegevens winterhalfjaar (RIVM, 2001)

Chlorideconcentratie	4 mg/l
NH ₄ concentratie	1,0 mg/l
NO ₃ concentratie	1,8 mg/l
PO ₄ concentratie	0,02 mg/l
Netto neerslag (gegevens KNMI, 1999-2001)	350 mm

Aangezien in neerslag weinig organisch gebonden stikstof is te verwachten, is de NH₄ concentratie + de NO₃ concentratie gelijk gesteld aan N-totaal. De PO₄ concentratie is gelijk gesteld aan P-totaal, aangezien de verwachting is dat in neerslag weinig tot geen particulier fosfaat aanwezig is.

Kwelgegevens winterhalfjaar (TNO, 2002)

Kwel toename t.o.v. autonome ontwikkeling	0,15 mm/dag
NH ₄ concentratie (=N-totaal)	17,6 mg/l
PO ₄ concentratie (=P-totaal)	3,7 mg/l

Aangezien nitraat in het grondwater van het 1^e watervoerend pakket vrijwel nergens voorkomt, kan de stikstofbelasting (N-totaal) vrijwel altijd gelijk worden gesteld aan de NH₄-belasting (TNO, september 2002). Gegevens van de totale fosforbelasting (P-totaal) zijn niet bekend. In de berekening van de effecten is de fosforbelasting gelijk gesteld aan de PO₄-belasting, uitgaande van de veronderstelling dat ook voor het kwelwater geldt dat weinig tot geen particulier fosfaat aanwezig is.

Berekeningen

Aangezien op basis van de beschikbare gegevens geen goede inschatting kan worden gemaakt van het chloridegehalte van het kwelwater, is, uitgaande van de huidige oppervlaktewaterkwaliteit en op basis van bovenstaande basisgegevens, het chloridegehalte van het kwelwater berekend. Uitkomst van de berekening is dat het gemiddelde chloridegehalte van het kwelwater in het plangebied circa 690 mg/l bedraagt (zie berekening huidige situatie voor het winterhalfjaar).

Bij de berekeningen van de effecten van de kweltoename en het afvangen van de neerslag op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de toename van de kwelstroom wordt volledig afgevoerd naar het oppervlaktewater;
- het neerslagoverschot in het winterhalfjaar wordt volledig afgevoerd naar het oppervlaktewater;
- stoffen uit neerslag en kwel reageren niet met andere stoffen in de bodem;
- er is geen binding van stoffen uit neerslag en kwel aan bodemdeeltjes;
- er vindt geen uitspoeling plaats van aan de bodem gebonden deeltjes;
- kwelwater en neerslag mengen volledig met het oppervlaktewater;
- ter bepaling van het effect van het afvangen van neerslag en een verhoging van de kwelstroom, is geen rekening gehouden met in te laten of af te voeren oppervlaktewater.

Chloride (Cl-)

Huidige situatie winterhalfjaar						
neerslagoverschot	350	mm				
totaal gebied	470	ha				
neerslag	1.645.000	m3				
Cl- conc	4	mg/l				
hvh Cl-	6.580	kg				
Hoeveelheid kwel	64,05	mm				
totaal gebied	470	ha				
Hoeveelheid kwel	301.035	m3				
Cl- conc	690	mg/l				
hvh Cl-	207.714	kg				
	Neerslag en kwel	Opp. Water	Totaal			
totaal hvh water	1.946.035	253800	2.199.835	m3		
hvh Cl-	214.294	27918	242.212	kg		
Cl- conc.	110	110	110	mg/l		
Toekomstige situatie winterhalfjaar						
neerslagoverschot	350	mm				
totaal gebied	247	ha				
neerslag	864.500	m3				
Cl- conc	4	mg/l				
hvh Cl-	3.458	kg				
toek. Hvh. kwel	64,05	mm	91,5	mm		
gebied	247	ha	223	ha		
Hoeveelheid kwel	158.204	m3	204.045	m3	362.249	m3
Cl- conc	690	mg/l	690	mg/l		
hvh Cl-	109.160	kg	140.791	kg	249.951	kg
	Neerslag en kwel	Opp. Water	Totaal			
totaal hvh water	1.226.749	253800	1.480.549	m3		
hvh Cl-	253.409	27918	281.327	kg		
Cl- conc.	207	110	190	mg/l		
Toename cl- concentratie						
	Huidige situatie	extra door kwel	Subtotaal 1	Afvangen neerslag	Subtotaal 2	Totaal
Hvh Cl- (kg)	242.212	42.237	284.449	3.122	239.090	281.327
Hvh water	2.199.835	61.214	2.261.049	780.500	1.419.335	1.480.549
Cl- conc.	110		126		168	190
Toename cl- conc.		16		58		80

N-totaal

Huidige situatie winterhalfjaar						
neerslagoverschot	350 mm					
totaal gebied	470 ha					
neerslag	1.645.000 m3					Totaal
NH4 conc	1,0 mg/l	NO3 conc	1,8 mg/l			
hvh NH4	1.645 kg	hvh NO3	2.961 kg			
hvh N	1.279 kg	hvh N	669 kg			1.948
Hoeveelheid kwel	64,05 mm					
totaal gebied	470 ha					
Hoeveelheid kwel	301.035 m3					
NH4 conc	17,6 mg/l					
hvh NH4	5.311 kg					
hvh N	4.131 kg					
	Neerslag en kwel	Opp. Water	Totaal			
totaal hvh water	1.946.035	253800	2.199.835 m3			
hvh N	6.079	1776,6	7.855 kg			
N conc.	3,12	7,0	3,57 mg/l			
Toekomstige situatie winterhalfjaar						
neerslagoverschot	350 mm					
totaal gebied	247 ha					
neerslag	864.500 m3					Totaal
NH4 conc	1 mg/l	NO3 conc	2,4 mg/l			
hvh NH4	865 kg	hvh NO3	2.075 kg			
hvh N	672 kg	hvh N	469 kg			1.141
toek. Hv. kwel	64,05 mm	91,5 mm		Totaal		
gebied	247 ha	223 ha				
Hoeveelheid kwel	158.204 m3	204.045 m3		362.249 m3		
NH4 conc	17,6 mg/l	17,6 mg/l				
hvh NH4	2.791 kg	3.600 kg		6.391 kg		
hvh N	2.171 kg	2.800 kg		4.971 kg		
	Neerslag en kwel	Opp. Water	Totaal			
totaal hvh water	1.226.749	253800	1.480.549 m3			
hvh N	6.112	1776,6	7.888 kg			
N conc.	4,98	7,00	5,33 mg/l			
Toename N concentratie						
	Huidige situatie	extra door kwel	Subtotaal 1	Afvangen neerslag	Subtotaal 2	Totaal
Hvh N (kg)	7.855	840	8.695	781	7.075	7.915
Hvh water	2.199.835	61.214	2.261.049	780.500	1.419.335	1.480.549
N conc.	3,57		3,85		4,98	5,35
Toename N conc.		0,3		1,4		1,8

P-totaal

Huidige situatie winterhalfjaar

neerslagoverschot	350 mm
totaal gebied	470 ha
neerslag	1.645.000 m3
P-totaal	0,02 mg/l
hvh PO4	33 kg
hvh P	11 kg

Hoeveelheid kwel	64,05 mm
totaal gebied	470 ha
Hoeveelheid kwel	301.035 m3
PO4 conc	3,7 mg/l
hvh PO4	1.128 kg
hvh P	368 kg

	Neerslag en kwel	Opp. Water	Totaal
totaal hvh water	1.946.035	253800	2.199.835 m3
hvh P	379	111,672	490 kg
P conc.	0,19	0,44	0,22 mg/l

Toekomstige situatie winterhalfjaar

neerslagoverschot	350 mm
totaal gebied	247 ha
neerslag	864.500 m3
PO4 conc	0,02 mg/l
hvh PO4	17 kg
hvh P	6 kg

toek. Hvh. kwel	64,05 mm	91,5 mm	Totaal
gebied	247 ha	223 ha	
Hoeveelheid kwel	158.204 m3	204.045 m3	362.249 m3
PO4 conc	3,7 mg/l	3,7 mg/l	
hvh PO4	593 kg	765 kg	1.357 kg
hvh P	193 kg	249 kg	443 kg

	Neerslag en kwel	Opp. Water	Totaal
totaal hvh water	1.226.749	253800	1.480.549 m3
hvh P	449	111,672	560 kg
P conc.	0,37	0,44	0,38 mg/l

Toename P concentratie

	Huidige situatie	extra door kwel	Subtotaal 1	Afvangen neerslag	Subtotaal 2	Totaal
Hvh P (kg)	490	75	565	16	475	550
Hvh water	2.199.835	61.214	2.261.049	780.500	1.419.335	1.480.549
P conc.	0,22		0,25		0,33	0,37
Toename P conc.		0,03		0,11		0,15

Alternatieven water

Ondergronds bergen

Ondergronds bergen houdt in dat het kasdekwater in ondergrondse zandlagen wordt bewaard totdat men het weer nodig heeft. Omdat er per tijdseenheid meer neerslag kan vallen dan de bron/put aankan, wordt het water eerst in een bassin opgevangen. Vanuit dit bassin wordt het water, na zuivering m.b.v. een zandbedfilter, in de grond gebracht.

Randvoorwaarden systeem

De mogelijkheden van ondergronds bergen worden bepaald door een aantal randvoorwaarden. Ten eerste moet binnen circa 30 m beneden maaiveld een geschikte bodemlaag (watervoerend pakket) aanwezig zijn. De geschiktheid is afhankelijk van de infiltratiecapaciteit van de in het watervoerend pakket aanwezige zandlagen. Ten tweede mag de stroomsnelheid van het grondwater in deze zandlagen niet te hoog zijn, omdat het geïnfiltreerde water dan 'aan de wandel' gaat. Als laatste mag de EC (zeg maar het zoutgehalte) van het grondwater niet te hoog zijn. In de zandlagen vindt nagenoeg geen vermenging van zout en zoet ingebracht regenwater plaats, maar als het aanwezige grondwater te zout is zal dit onder het zoete geïnfiltreerde water gaan zitten en duwt het de 'zoetwaterbel' omhoog. Hierdoor wordt de bel mogelijk zo breed dat de 'uiteinden' wellicht niet meer terug te halen zijn.

Voordelen ondergronds bergen

- *Ruimte:* ten opzichte van de berging in bassins is een minimale hoeveelheid ruimte nodig.
- *Kwaliteit:* door het vele filteren, zowel voordat het in de bodem wordt gebracht als in de bodem zelf, ontstaat schoon water wat zeer geschikt is om te gebruiken in druppel- en nevelsystemen.
- *Kwantiteit:* ondergrondse berging vergroot de mogelijkheden voor volledige benutting van de neerslag.
- *Bijkomende voordelen:* ten opzichte van berging in bassins vindt nauwelijks verdamping plaats en het water heeft een vrijwel constante temperatuur van ca. 12 graden Celcius.

Analyse technische haalbaarheid

De volgende beschikbare gegevens van het gebied zijn door ons geanalyseerd:

- Grondwaterkaarten TNO: analyse regionale geologie. Op basis van deze gegevens is een inschatting gemaakt van de geschiktheid van de verschillende aanwezige watervoerende pakketten voor infiltratie. Tevens is op basis van de stijghoogten in het 1^e watervoerend pakket (isohypsenpatroon) een inschatting gemaakt van de stroomsnelheid in het 1^e watervoerend pakket. Deze bedraagt circa 6 m per jaar. Ondergrondse berging lijkt wat deze aspecten betreft een optie die het onderzoeken waard is.
- Boorgegevens uit DINO: de gegevens van de lokale geologie zijn geanalyseerd en vergeleken met de gegevens van de grondwaterkaarten. Lokaal wijkt (zoals bekend) op sommige plaatsen de bodemopbouw af van de op de grondwaterkaarten aangegeven opbouw. Met name de dikte van de deklaag kan lokaal sterk variëren. Nader onderzoek is hier nodig.
- Stijghoogtegegevens uit DINO: de lokale stijghoogtegegevens bevestigen het regionale beeld.
- Grondwaterkwaliteitsgegevens uit DINO: analyse zoutgehalte. Uit de gegevens blijkt dat de EC ter plaatse geen belemmering lijkt te zijn voor ondergronds bergen. Volgens

het grondwater rapport dateren de gegevens echter uit 1969. Uit navraag blijkt dat men niet kan verifiëren of deze datum klopt en dat we daar dus van uit moeten gaan. Nader onderzoek is gewenst.

- Gegevens onttrekkingen in de regio: we hebben de bij de provincie bekende bronneringsgegevens binnen een straal van 8 km rond het plangebied ontvangen. Met name op en rond Luchthaven Schiphol bevindt zich een aantal grote bronnen t.b.v. warmte-koude opslag. Nader onderzoek zal uit moeten wijzen wat de invloed hiervan is op de grondwaterstroming in het plangebied en wat de invloed kan zijn van ondergrondse berging op de warmte-koude opslag.

Bovenstaande gegevens zijn besproken met de firma B-E de Lier B.V.. Deze firma legt reeds vanaf 1983 systemen aan voor ondergrondse opslag en heeft zodoende ruime ervaring met ondergronds bergen, met name in de regio rond hun hoofdkantoor te Bleiswijk. Tot op heden zijn ruim 150 installaties geïnstalleerd, echter voornamelijk bij individuele tuinders. Alleen in Berschenhoek is in clusterverband (voor 6 bedrijven, totaal 20 ha) een project voor ondergrondse berging gerealiseerd, waar met twee infiltratiepunten een capaciteit van 720 m³/dag is gerealiseerd. Totnogtoe zijn de resultaten hier goed. Het is echter nog onzeker in hoeverre dit systeem op grotere schaal toepasbaar is.

Op basis van de geanalyseerde gegevens en de gegevens uit het overleg met firma B-E de Lier is onze gezamenlijke inschatting dat ondergronds bergen ter plaatse van het plangebied technisch gezien een realistische optie is.

Regelgeving / beleid

De haalbaarheid van ondergronds bergen is, naast afhankelijk van de 'technische' randvoorwaarden, ook afhankelijk van regelgeving en beleid. Hiernaar is geïnformeerd bij Waterschap Groot-Haarlemmermeer en bij Provincie Noord-Holland. Waterschap Groot-Haarlemmermeer geeft aan dat de hoeveelheid kwel niet mag toenemen en dat er geen gevaar mag ontstaan voor opbarsten. Er dient (model)onderzoek te worden verricht naar deze aspecten. Provincie Noord-Holland heeft aangegeven (nog) geen specifiek beleid op dit terrein te hebben. *Voor wat betreft de infiltratie is van toepassing het 'Infiltratiebesluit bodembescherming'.*

Acceptatie bij tuinders

In de sierteeltsector worden hoge eisen gesteld aan de kwaliteit van het gietwater. Meer dan bij andere teelten bestaat er een grote differentiatie in de gewenste kwaliteit van het gietwater. Met name specialistische teelten als orchideeën of vermeerderingsbedrijven vragen om gietwater met zeer lage concentraties zouten. Vanwege deze kwetsbaarheid van de teelten, de benodigde aanvullende zuiveringsmaatregelen op bedrijfsniveau en de beperkte meerwaarde van een collectief systeem (beperkte ruimtewinst en optimalisering van de gietwatervoorraad per (deel) gebied) is de optie van collectieve ondergrondse opslag niet verder uitgewerkt.

Watershells®

Een techniek om water onder de kas op te slaan is door gebruik te maken van zogenaamde Watershells®. Deze koepelvormige kunststof cassettes die fungeren als verloren bekisting. Op de cassettes wordt beton gestort, waardoor een waterdichte bak ontstaat. In deze waterdichte bak kan vervolgens worden gebruikt voor wateropslag onder de kas. Bassins kunnen daardoor komen te vervallen,



waardoor meer ruimte voor productie vrijkomt. De Watershell[®]-techniek is een interessante innovatie, die mogelijk in de toekomst kan worden toegepast door individuele tuinders.

Wateropslag in gietwaterbassins

Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft samen met de WLTO bij zeven tuinders een proef gedaan om gietwaterbassins voor bergingscapaciteit te benutten. Dat kan door die bassins gedeeltelijk laten leeglopen. Dat gebeurt met een hevel die het water afvoert naar de sloot in tijden dat het droog is en de waterstanden in de boezem- en polderwateren dit toelaten. Zodra het peil in het bassin boven een bepaalde hoogte komt treedt de hevel in werking, zodat er altijd capaciteit over is om een fikse bui op te vangen. Onder normale omstandigheden werkt de hevel, maar na een stevige bui krijgen de tuinders opdracht de hevel dicht te zetten. Dan fungeren de bassins als berging. Na afloop van de bui wordt het water weer langzaam naar het oppervlaktewater afgelaten.

Drijvende Kassen

In november 2001 is op initiatief van Dura Vermeer een onderzoek gestart naar de haalbaarheid van het concept *Drijvende Kassen*. Het concept behelst een polder met dijken van circa 6 meter hoogte, waarin water wordt opgeslagen met drijvende kassen op pontons. Het waterniveau varieert gedurende het jaar tussen de 0,5 en 3 meter. Om de kassen te bereiken zijn drijvende wegen uitgewerkt. De bedrijven hebben een oppervlakte van 3 tot 4 hectare. Van het totale oppervlakte plangebied kan maximaal 50% worden benut voor drijvende kassen, naast minimaal 30% open water en 20% dijken en andere voorzieningen.



De kracht van het concept is dat het twee ruimtevragende functies van aanzienlijke omvang weet te combineren. De mogelijkheden voor het toepassen van dit concept zijn dan ook in het kader van het MER onderzocht. Omdat een groot deel van de waterberging van het gebied zich in reserveringszones bevindt (waar geen kassen mogelijk zijn), is waterberging in de vorm van Drijvende Kassen geen logische keuze. Bovendien is het concept nu nog in ontwikkeling en zijn er nog veel technische en organisatorische onduidelijkheden.

Bijlage 5 : Meervoudig Ruimtegebruik

Alternatieven voor Meervoudig Ruimtegebruik

Gezien de ambities voor Glastuinbouwgebied Nieuw-Rijzenhout, op het vlak van meervoudig ruimtegebruik, is in de planvormingsfase specifiek aandacht aan dit aspect besteed. Potentiële vormen van meervoudig ruimtegebruik in een modern glastuinbouwgebied zijn in beeld gebracht. Bijeenkomsten in het kader van Habiforum en bijdragen vanuit de gemeente Haarlemmermeer in de vorm van een 'Catalogus Meervoudig Ruimtegebruik' hebben hiertoe bijgedragen. De inventarisatie heeft geresulteerd in de onderstaande groslijst.

Echter niet alle ruimtelijke oplossingen kunnen voor nu of voor de nabije toekomst de haalbaarheidstoets doorstaan. Vormen van meervoudig ruimtegebruik die niet realistisch zijn op basis van technische, financiële of organisatorische beperkingen zijn voor het MER buiten beschouwing gelaten. In onderstaande tekst zijn de afwegingen hieromtrent verwoord.

Geschematiseerd kan een glastuinbouw gebied worden ingedeeld in 3 deelgebieden: 1. Kassen, 2. Bedrijfsruimte (wonen, parkeren, verwerkingsruimte), 3. Openbare ruimte (infrastructuur, groen, water). Hieronder is per deelgebied uiteengezet welke potentiële vormen van meervoudig ruimtegebruik kunnen worden onderscheiden. Als vierde categorie wordt synergie / samenwerking onderscheiden, deze categorie is niet per se gebonden aan één van de drie deelgebieden.

1. Efficiënt meerlagige kassenbouw, teeltruimtes, verwerkingsruimtes en kiemruimtes
 - Gestapelde kassen
 - Roulatiesystemen
2. Efficiënt meervoudig ruimtegebruik op de 'huiskavel', interne logistiek, opslag
 - kassen op verwerkingsruimte
 - combinatie van kassen en waterberging (zoals kassen op palen, waterberging in de kelder, het concept van de 'drijvende kas' (zie bijlage 3) of waterberging in containers)
 - ondergronds verwerken
 - ondergronds parkeren
3. Efficiënt meervoudig ruimtegebruik op openbare grond, waterberging, ontsluiting
 - bufferzones in belemmeringsgebieden
 - multifunctionele bufferzones (waterberging, groen, recreatie)
 - parkeren in bufferzones
 - wonen in bufferzones
 - wegen over water
 - overkluizen van infrastructuur
4. Samenwerking – synergie in combinaties
 - Collectieve logistieke voorzieningen (verwerking / vervoer)
 - Collectieve energie voorzieningen
 - Collectief watersysteem

Ad 1: Efficiënt meerlagige kassenbouw

Efficiënt meerlagige kassenbouw heeft voornamelijk betrekking op productieprocessen in de kas zelf. Deze zijn van invloed op de bedrijfsvoering van de ondernemer en zijn juridisch niet afdwingbaar. Pas wanneer dergelijke systemen zodanig technisch zijn uitgewerkt dat ze ook financieel aantrekkelijk worden voor de tuinder (eventueel met behulp van subsidiëring) zullen ze door ondernemers worden toegepast. Gezien de beperkte toepassing en afdwingbaarheid van deze systemen zijn ze niet in het MER opgenomen.

Ad2: Efficiënt meervoudig ruimtegebruik op de 'huiskavel'

Deze opties zouden door de individuele ondernemer, maar beter nog door de ontwikkelaar, kunnen worden uitgewerkt. Meerlagige bouw en ondergronds bouwen is technologisch haalbaar, maar tot op heden wegen de meerkosten voor meerlagige bouw veelal niet op tegen de grondprijzen in de glastuinbouw, waardoor deze ontwikkelingen nog niet echt van de grond komen. In theorie zijn constructies denkbaar waardoor tuinders gedwongen worden efficiënt met hun ruimte om te gaan (maximaal aantal m² verwerkingsgebouwen of gietwaterbassins). Maar of dergelijke maatregelen realistisch zijn hangt af van de markt.

Om deze vorm van intensief grondgebruik te realiseren is een planmatige aanpak het meest kansrijk. Bijvoorbeeld door 'intensieve gebieden' aan te wijzen in het glastuinbouwkundig plan, die alleen onder stringente voorwaarden (hoge intensiteit glas) ontwikkeld mogen worden. Zichtlocaties langs de A4 bieden kansen voor dergelijke 'aanvullende ontwikkelingen' en zijn in het MMA opgenomen.

Specifieke aandacht zou er moeten komen voor intensief ruimtegebruik en gietwateropslag. In conventionele gebieden neemt de opslag van gietwater een aanzienlijk deel van de ruimte in beslag. Vanuit duurzaamheid is volledige opvang van regenwater van belang, dit levert echter een behoorlijke ruimteclaim op.

Ad 3: Efficiënt meervoudig ruimtegebruik op openbare grond

Deze opties zijn er op gericht om de beschikbare ruimte voor glastuinbouw in het 'kernegebied' maximaal te laten te zijn en functies die een plaats daarbuiten kunnen vinden er buiten te plaatsen. Wonen in een 'tuindorp' buiten het glastuinbouwgebied, multifunctioneel benutten van belemmeringsgebieden en bufferzones, voor bijvoorbeeld waterberging, groen, infrastructuur en recreatie, zijn hiervan mogelijkheden. Omdat het hier openbare ruimte betreft zijn deze functiecombinaties volledig in 'eigen' hand te houden door de gemeente, ook technisch en financieel worden ze haalbaar geacht, mits verstandig toegepast. Bij het ontwikkelen van het glastuinbouwkundig plan is het benutten van kansen hiertoe een belangrijk uitgangspunt.

Ad 4 Samenwerking – synergie in combinaties

Deze samenwerkingsmogelijkheden kunnen worden opgepakt op 'ontwikkelingsgebiedsniveau', wanneer op de juiste manier gecoördineerd. Onder een ontwikkelingsgebied kan worden verstaan: een 'logisch', aaneengesloten deelgebied van de toekomstige glastuinbouwlocatie Nieuw-Rijnsenhout. Geclusterde energievoorzieningen worden in het energiedeelonderzoek meegenomen, collectief gietwater zal in het deelonderzoek water aan de orde komen. Voor collectieve toepassing van infra en logistiek geldt dat het Glastuinbouwkundig plan de randvoorwaarden moet scheppen om dergelijke ontwikkelingen mogelijk te maken en dat vervolgens de markt bepaalt of gecombineerde logistieke functies tot stand komen.



Bijlage 6 : Energie

Energieberekeningen

Ten behoeve van het MER voor de Glastuinbouwlocatie Nieuw-Rijnsenhou is een groot aantal energiemaatregelen onderzocht. De haalbare en realistische maatregelen zijn uiteindelijk gebundeld tot zes varianten voor het MER. In de Energievisie (Ingenieursbureau Oranjewoud B.V., 2003) wordt nader ingegaan op de overwegingen die aan de vaststelling van deze zes varianten voorafgingen. In onderstaande tabel 1 is een overzicht opgenomen van de geselecteerde energiemaatregelen en de zes varianten.

Tabel 1 Overzicht maatregelen en varianten

Maatregel	MMA1	MMA2	MMA3	MMA4	DBA1	DBA2
Individuele energievoorziening (WKK of cv)				✓	✓	✓
Inkoop van CO ₂		✓	✓		✓	
Bijstoken van bio-olie in individuele cv-ketels						
Gecusterde WKK-installaties en warmtedistributie	✓	✓	✓			
Individuele warmtepompen met collectieve bron(nen)				✓		
Bijstoken van bio-olie in gecusterde cv-ketels			✓			
Windmolens	✓	✓			✓	✓

Uitgangspunten van de berekeningen

Bij de bepaling van de effecten van de zes varianten zijn de volgende algemene uitgangspunten gehanteerd:

- Voor de energievraag is uitgegaan van het principe van de zogenaamde groen label kas (klasse II). De besparing in de energievraag van een dergelijke kas is moeilijk te kwantificeren, maar kan redelijkerwijs gesteld worden op een besparing van 10% ten opzichte van 2000.
- De berekeningsresultaten zijn afgezet ten opzichte van het referentiejaar 2000.
- Voor het energieverbruik in het referentiejaar 2000 is uitgegaan van een totaal energieverbruik van 51 m³/m² voor bloemenproductie en 68 m³/m² voor potplanten. Voor kweek/vermeerdering is uitgegaan van 61 m³/m².⁹
- De maatregelen 'Bosaanplant of ander snelgroeiend gewas' en 'bio-olie productie-unit' zijn niet in de berekeningen opgenomen. De energetische productie van dergelijke maatregelen mogen namelijk niet worden meegeteld in de bijdrage van het gebied aan de productie van duurzame energie, maar worden toegeschreven aan de eindgebruiker van de biomassa.
- Voor de maatregel 'biomassabenuutingsinstallatie' is gekozen voor een invulling in de vorm van bio-olie en bio-diesel.
- In alle varianten is uitgegaan van een geprognosticeerde teeltverhouding zoals weergegeven in tabel 2. Tevens is verondersteld dat voor al deze teelten gebruik zal worden gemaakt van belichting.

Tabel 2 Gehanteerde teeltverhoudingen

Onderdeel	% v.h. totaal
Bloemen, waarvan:	50%
• Productie	75%
• kweek/vermeerdering	25%
Potplanten	50%

⁹ De (fictieve) energieverbruiken voor het referentiejaar 2000 zijn gebaseerd op het Handboek Milieumaatregelen Glastuinbouw (Projectbureau Glastuinbouw en Milieu, 2000)

Deze teeltverhoudingen zijn gebaseerd op de verhoudingen zoals deze in het bestaande glastuinbouwgebied van Aalsmeer gelden en zijn afkomstig van Stivas De Meerlanden-Amstelland. In de navolgende paragrafen wordt verder ingegaan op de resultaten van de energieberekeningen.

Resultaten

Om de effecten van de zes gekozen varianten inzichtelijk te maken, zijn berekeningen uitgevoerd naar:

- De fossiele energieconsumptie
- De opwekking en het gebruik van duurzame energie
- De uitstoot van CO₂
- De uitstoot van NO_x

Een gedetailleerd overzicht van de uitgangspunten en resultaten van deze berekeningen zijn op de volgende bladzijden opgenomen. In tabel 3 zijn de resultaten samengevat weergegeven.

Tabel 3 Overzicht berekeningsresultaten

Variant	Totale netto fossiele energie-consumptie [m ³ a.e.]	Totale hoeveelheid duurzame energie [m ³ a.e.]	Percentage duurzame energie t.o.v. energievraag [%]	Totale CO ₂ -uitstoot [ton/jaar]	Totale NO _x -uitstoot ¹⁰ [kg/jaar]
MMA1	74.643.260	350.917	0,47%	146.719	54.218
MMA2	72.342.163	350.917	0,48%	142.196	50.245
MMA3	55.778.316	18.220.556	24,62%	80.986	51.043
MMA4	71.309.022	33.554.514	46,82%	140.165	91.468
DBA1	81.866.171	4.289.266	4,98%	153.562	65.516
DBA2	79.472.303	350.917	0,44%	156.211	61.242

Alternatieve energieconversie technieken

Techniek blijft in ontwikkeling en komt met nieuwe oplossingen. Hieronder wordt een aantal alternatieve technieken beschreven die in het onderzoek nu niet betrokken zijn, maar voor de toekomst een belofte inhouden. Daarnaast wordt van een aantal duurzame technieken geschetst wat mogelijke toekomstige ontwikkelingen kunnen zijn.

Alternatieve warmte/krachtsystemen

Gasturbines

Gasturbines komen steeds meer in zicht als mogelijke w/k-installatie in de glastuinbouw, maar algemene toepassing op bedrijfsniveau is tot op heden niet aan de orde. De belangrijkste reden hiervoor is de beperkte beschikbaarheid op de gewenste schaal.

Gasturbines hebben een lagere NO_x-uitstoot dan gasmotoren, vooral wanneer gebruik gemaakt wordt van low-NO_x verbrandingstechnieken, waarmee NO_x-emissies van minder dan 20 g/GJ gehaald kunnen worden en het etheengehalte zeer laag is. De rookgassen kunnen dan zonder extra reiniging direct in de kas worden gebruikt voor CO₂-dosering. Andere voordelen van gasturbines ten opzichte van gasmotoren zijn lagere onderhoudskosten per kWhe, minder frequent onderhoud en een kleinere opstellingsruimte.

¹⁰ NO_x uitstoot van het bijstoken van bio-olie en biodiesel wordt geacht dezelfde NO_x uitstoot te geven als gas.

Een nadeel van gasturbines is echter een aanzienlijk lager elektrisch rendement dan de gasmotor. Om dit te verhogen dient de gasturbine voorzien te worden van een recuperator. Hierdoor stijgt echter de NO_x -uitstoot. Recente ontwikkelingen op dit gebied zijn een 100 kWe gasturbine (met recuperator) met een geclaimd elektrisch rendement in de range van 27 tot 30%, waarvan enkele prototypes op de markt zijn, en een 4 MWe Solar GT (met recuperator) met een elektrisch rendement van circa 40%, die al langer beschikbaar is. Dit zijn de bekendste types. Hoewel de technische prestaties voor de meeste van deze kleinere gasturbines in de praktijk nog moeten worden bewezen, mag verwacht worden dat gasturbines in de komende jaren op een aantal glastuinbouwlocaties zullen worden toegepast. Aangezien het elektrisch rendement van de 4 MWe gasturbine nu al vergelijkbaar is met dat van een 1 MWe gasmotor, en de NO_x -emissie van een gasturbine vergelijkbaar is met die van een gasmotor met rookgasreiniging, is er vrijwel geen verschil in CO_2 -en NO_x -emissie tussen deze beide vormen van warmte/kracht.

Brandstofcellen

Voordelen van brandstofcellen als warmte/kracht in de glastuinbouw zijn een hoog elektrisch rendement, nagenoeg geen NO_x -emissie en zuivere CO_2 voor dosering in de kas. Voor de intensief belichtende rozenteelt zouden brandstofcellen een uitkomst kunnen bieden voor het verminderen van het warmteoverschot, omdat brandstofcellen een elektrisch rendement hebben van 40 tot 50%. Dit is aanzienlijk hoger dan een gasmotor (met 35 tot 40% elektrisch rendement). Een uitgebreid onderzoek, geïnitieerd door de Stuurgroep Meerjarenafpraak Energie Glastuinbouw, heeft uitgewezen dat de toepassingskosten van brandstofcellen de eerstkomende jaren nog te hoog zullen zijn. Desondanks is in 2000 door NUON en ECN een brandstofcel als proefproject bij een rozenteler in Noord-Holland geïnstalleerd. Zodra door toepassing op grote schaal in andere sectoren (auto-industrie!) de kosten gaan dalen, kunnen brandstofcellen een interessant alternatief worden. Voorspellingen met welk tijdspad moet worden gerekend zijn moeilijk te geven, maar het lijkt niet waarschijnlijk dat brandstofcellen binnen de komende 5 tot 10 jaar al op grote schaal in de glastuinbouw zullen worden toegepast.

Concept van de gesloten kas

Door Ecofys is recentelijk het concept van de gesloten kas ontwikkeld. Een gesloten kas vangt warmte in van de zon, koelt deze warmte weg naar een aquifer en gebruikt de warmte in de aquifer in tijden van warmtevraag via een warmtepomp. Daarnaast wordt voor ontvochtiging gebruik gemaakt van warmtepomp en/of het koude water uit de aquifer. Op deze wijze behoeven de ramen van de kas nagenoeg nooit geopend te worden. Dit biedt vele voordelen, variërend van energiebesparing en het oogsten van energie, tot een verminderde behoefte aan CO_2 , betere beheersing van plagen en door nauwkeuriger regeling van het klimaat een hogere opbrengst (5 tot 10%). Van de werking van dit concept in de praktijk is nog te weinig bekend om tot grootschalige invoering over te gaan. Er is een proefproject met dit concept gestart en er is er een in aanbouw. De verwachting is dat het nog een aantal jaren duurt voordat, bij gunstige resultaten van de proefprojecten, meer tuinders tot toepassing zullen besluiten.

Kas als energiebron

Door de Stichting Innovatie Glastuinbouw en het Innovatienetwerk Groen Ruimte en Agrocluster wordt gewerkt aan het concept van de 'kas als energiebron'. Doel is een kas te ontwikkelen die een netto energiegebruik heeft dat negatief is (er wordt dus meer energie geproduceerd dan er wordt gebruikt). Belangrijk voor de realisatie van dit concept is het concept van de gesloten kas zoals hierboven genoemd en opslag van warmte in aquifers.

Tevens wordt nagedacht in initiatief over hoe de 'geogoste' laagwaardige warmte het best kan worden benut door andere partijen. Dit kan aanzienlijke ruimtelijke consequenties hebben.

Duurzame energiebronnen

Naast bovengenoemde systemen bestaan nog een aantal niet-tuinbouwspecifieke duurzame energiebronnen. Als duurzame energiebronnen worden genoemd windenergie, zonne-energie voor electriciteit, zonne-energie voor warmte en energie in biomassa. In de verschillende varianten die in deze MER zijn behandeld, zijn enkele van deze technieken toegepast. Aangezien toepassing van deze technieken waarschijnlijk niet onomstreden zal zijn wordt in het navolgende een doorkijk gegeven op toekomstige ontwikkelingen.

Windenergie

Dé ontwikkeling op windmolengebied van dit moment is het ontwerpen van supergrote windmolens in de vermogensrange van 3 tot 5 MW. Deze opschaling van de nu verkrijgbare molens in de range van 750 kW, tot iets boven de 3 MW is ingegeven door de wens om op grote schaal off-shore windmolenparken aan te leggen. Windmolens in de vermogensrange 2 tot 3 MW moeten worden beschouwd als de grootste die nu verkrijgbaar zijn. Grote windmolens ontwikkeld voor offshore toepassingen kunnen echter ook zonder bezwaar worden toegepast op land.

Op locaties waar de windsnelheid op bepaalde momenten voldoende is, kan windenergie door middel van windmolens/-turbines worden omgezet in elektrische energie. Met name *in de kuststreken van Nederland waar jaargemiddelde windsnelheden boven de 5 m/s (op 10 meter hoogte bron: KNMI) liggen*, is windenergie potentieel een goed bruikbare energiebron. Voor meer landinwaarts gelegen gebieden zijn gemiddelde windsnelheden aanzienlijk lager en is de potentie als energiebron daarmee ook lager. Voor het gebied Rijssenhou geldt een windregime van circa 5,0 tot 5,5 m/s terwijl het direct ten westen gelegen gebied zelfs nog hogere gemiddelde snelheden kent.

Als randvoorwaarden voor locaties voor windturbines kunnen worden gesteld: voldoende wind; vrije aanstroom van wind (geen obstakels in aanstroomgebied van de molen); *acceptatie van geluidshinder, horizonvervuiling en verstoring van de natuur; mogelijkheid voor koppeling aan het elektriciteitsnet.*

Aanvullende randvoorwaarden, die specifiek voor de glastuinbouw gelden, zijn met name schaderisico's als gevolg van ijsbrokken en schaduwwerking door de windmolens.

Verticale as windturbines

Reeds vanaf de moderne door ontwikkeling van de 'gewone' windmolen (met horizontale as) zijn er ook pogingen gedaan de zogenaamde Darrius rotor (windmolen met verticale as) door te ontwikkelen. Deze pogingen hebben echter niet tot een doorbraak geleid: Darrius rotoren hebben zich tot nu toe steeds in de schaduw moeten stellen van de 'gewone' windmolens, zowel wat technische ontwikkeling, commercieel succes als grootte betreft. Derhalve zijn deze windmolens niet nader beschouwd.



Zonne-energie voor elektriciteit

Zonne-energie omzetten in elektriciteit via zonnecellen is duur. Dit is voornamelijk te wijten aan de hoge prijs van een paneel en de lage opbrengst of het lage rendement. Een grootschalige toepassing zonder substantiële subsidies is niet goed denkbaar.

Er zijn diverse ontwikkelingen gaande, variërend van hoogrendementscellen, via flexibele polymeercellen tot cellen met organische lichtopvangende moleculen. Bij geen van deze ontwikkelingen is echter de verwachting dat er op korte termijn zeer goedkope cellen met een hoog rendement commercieel beschikbaar zullen komen.

Zonne-energie voor warmte

Als de zon schijnt vangt de kas warmte in. Wat dat betreft is de grootste benutten van zonnecellen de kas zelf. Het daarnaast nog eens produceren van warmte door middel van een zonneboiler levert nog meer warmte op in tijden dat er (waarschijnlijk) al een overschot aan warmte bestaat. Behalve in kleinschalige toepassingen voor douchewater zal er waarschijnlijk weinig empoel zijn voor deze manier van benutten van zonne-energie.

Biomassa

Biomassa komt voor in vele gedaanten en daarnaast zijn er vele verschillende technieken om biomassa te benutten. Dit maakt een eenduidige behandeling van biomassa gecompliceerd.

Als bronnen van biomassa worden op het park de volgende stromen aangemerkt:

- organisch glastuinbouw afval
- oogst van specifiek als biomassa bedoelde bomen, struiken of andere planten
- oogst van niet specifiek als biomassa bedoelde organische stromen (bermgrass, snoeihout etc.),
- substraat van organische oorsprong

Ontwikkelingen in biomassatechnieken wordt vooral gevonden in de richting van droge en natte vergassing. Droge vergassing is een techniek waarbij de droge biomassa onder afsluiting van zuurstof tot een hoge temperatuur wordt verwarmd. Er ontstaan daarbij allerlei vluchtige brandbare gassen maar tevens ook teerachtige stoffen. Vooral de toepassing in warmtekrachtinstallaties wordt belemmerd door de aanwezigheid van teer. De ontwikkelingen in de droge vergassing zijn vooral gericht op het terugdringen van het teergehalte. Recentelijk is bekend geworden dat er grote vorderingen zijn gemaakt op dit gebied.

Nieuwer en geavanceerder nog dan de droge vergassing is de natte vergassing: onder afsluiting van zuurstof wordt de eventueel natte biomassa op hoge temperatuur en druk gebracht door middel van stoom. Het aanwezige water verliest voor een groot deel zijn zuurstof aan alles wat oxideerbaar is. Er ontstaat een waterstofrijke gasstroom. Deze techniek is daarom zo interessant omdat op termijn een combinatie met brandstofcel voor de hand licht. Deze combinatie kan uit biomassa via een duurzame route de brandstofcel van waterstof voorzien en zo met een zeer hoog elektrisch rendement elektriciteit maken. Maar ook zonder een brandstofcel is deze techniek interessant: er ontstaat een brandbaar gas dat, of bijgemengd in het gewone aardgasnet of direct gestookt in een brander, een duurzame energie-inhoud vertegenwoordigt. Deze techniek is op relatief geringe schaal in Duitsland al rendabel gebleken.

profiel

Een begrip in Nederland

Met bijna tweeduizend werknemers en ruim tienduizend opdrachten per jaar is Oranjewoud één van de grootste advies- en ingenieursbureaus in Nederland. Dit jaar zijn we precies een halve eeuw actief op het brede terrein van infrastructuur, bouw, stedelijke inrichting, natuurontwikkeling, milieu, vastgoedzaken en vrijetijdsvoorzieningen. Daarbinnen bieden we als één van de weinige partijen de combinatie van idee én verwezenlijking; van ingenieurswerk en daadwerkelijke realisatie binnen één organisatie. Dat staat niet alleen garant voor haalbare plannen, maar ook voor een hoogwaardige uitvoering. Voor onze opdrachtgevers is dat een vertrouwd gevoel.

Sterk in teamwerk

Oranjewoud werkt voor en samen met overheden, bedrijven en instellingen. Van lokale tot landelijke overheid, van handel tot industrie, van midden- en kleinbedrijf tot multinational, van non-profitsector tot particulier; alle opdrachtgevers zijn belangrijk. Daarbij combineren we onze sterke eigen inbreng met respect voor de kennis en kunde van de opdrachtgever. Partnership is dan ook altijd het uitgangspunt.

Raad en daad op maat

Het dienstenpakket van Oranjewoud mag breed worden genoemd. We verzorgen binnen onze werkgebieden het gehele traject van studie, advies, ontwerp, planvoorbereiding en directievoering tot realisatie, beheer en onderhoud. Al naar gelang de wens van de opdrachtgever nemen we hierbij één specifiek gedeelte, een combinatie van meerdere onderdelen of het hele traject op ons.

Creatief en dynamisch

Het brede werkkterrein en de grote verscheidenheid aan activiteiten vindt zijn weerslag in de samenstelling van ons personeelsbestand. We bieden werk aan afgestudeerden op zowel mbo, hbo als academisch niveau. Oranjewoud staat voor werken in een gevarieerde, enthousiaste omgeving met een dynamische uitstraling en volop kansen voor nieuwe uitdagingen, verantwoordelijkheden en doorgroeimogelijkheden. Eigen initiatief, flexibiliteit, creativiteit en teamwerk zijn vanzelfsprekendheden binnen ons bureau.

Altijd binnen handbereik

Oranjewoud is met zes grote en een aantal kleinere vestigingen altijd binnen handbereik. Onze medewerkers staan hierdoor ook in letterlijke zin dicht bij de opdrachtgevers, waardoor wij in alle regio's slagvaardig te werk kunnen gaan. De landelijke business units zijn op vrijwel al onze regionale vestigingen vertegenwoordigd. Zo combineren we inzicht in landelijke ontwikkelingen met een diepgaande kennis van lokale omstandigheden.

Onze buitenlandse activiteiten zijn ondergebracht in Oranjewoud International B.V., met bureaus in Antwerpen, Dresden en Budapest.

www.oranjewoud.nl

Vestigingen

Hoofdkantoor

Directie, Stafdiensten,

Koningin Wilhelminaweg 11
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Telefoon: (0513) 63 45 67
Telefax: (0513) 63 33 53

Heerenveen

Groningen, Friesland, Drenthe,
secretariaat Business unit Bouw & Vastgoed

Tolhuisweg 57
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Telefoon: (0513) 63 45 67
Telefax: (0513) 63 33 53

Deventer

Overijssel, Gelderland,
secretariaat Business unit Stad & Ruimte
Zutphenseweg 31D
Postbus 321
7400 AH Deventer
Telefoon: (0570) 67 94 44
Telefax: (0570) 63 72 27

Almere-Stad

Noord-Holland, Utrecht, Flevoland,
secretariaat Business unit Object & Informatie

Wisselweg 1
Postbus 10044
1301 AA Almere-Stad
Telefoon: (036) 530 80 00
Telefax: (036) 533 81 89

Capelle aan den IJssel

Zuid-Holland, Zeeland,
secretariaat Business unit Bodem & Water

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam
Telefoon: (010) 235 17 45
Telefax: (010) 235 17 47

Oosterhout

Noord-Brabant, Limburg,
secretariaat Business unit Sport & Techniek

Beneluxweg 7
Postbus 40
4900 AA Oosterhout
Telefoon: (0162) 48 70 00
Telefax: (0162) 45 11 41

Locatie Geleen

Mijnweg 3
Postbus 17
6160 AA Geleen
Telefoon: (046) 478 92 22
Telefax: (046) 478 92 00