BoToVa T1 Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de lan

Projectnummer	13956.001
Projectnaam	Luttenbergerweg, Luttenberg
Datum monstername	12-11-2020
Monsternemer	Paul Toebes
Certificaatnummer	2020180478
Startdatum	12-11-2020
Rapportagedatum	16-11-2020

Analyse	Eenheid	3	GSSD	Oordeel	RG Eis	AW	Wonen	Industrie	IW
Bodemtype correctie									
Organische stof		0,7							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		3							
Voorbehandeling									
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd							
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	90,2	90,2						
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49						
Gloeirest	% (m/m) ds	99							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	3	3						
Metalen									
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,776	<=AW	4	20	27	76	76
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	48,22		20				920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2374	<=AW	0,2	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	6,655	<=AW	3	15	35	190	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7	<=AW	5	40	54	190	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,066	0,0933	<=AW	0,05	0,15	0,83	4,8	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	<=AW	1,5	1,5	88	190	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	7,538	<=AW	4	35		100	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10,82	<=AW	10	50	210	530	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	31,61	<=AW	20	140	200	720	720
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5						
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5						
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5						
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21						
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	<=AW	35	190	190	500	5000
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035						
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	<=AW	0,0049	0,02	0,04	0,5	1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fenanthreen	mg/kg ds	0,12	0,12						
Anthraceen	mg/kg ds	0,098	0,098						
Fluorantheen	mg/kg ds	0,38	0,38						
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,22	0,22						
Chryseen	mg/kg ds	0,26	0,26						
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,12	0,12						
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,22	0,22						
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,18	0,18						
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,16	0,16						
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	1,8	1,793	Wonen	0,5	1,5	6,8	40	40

Legenda

Nr.	Analytico-nr	Monster
3	11698016	MMB2-2 B2-01 (50-100) B2-02 (50-100) B2-03 (60-100) B2-03 (150-200)

Eindoordeel: Altijd toepasbaar

Gebruikte afkortingen

GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
AW	Achtergrondwaarde
<= AW	kleiner dan of gelijk aan Achtergrondwaarde
RG Eis	Vereiste rapportagegrens
IW	Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

BoToVa T1 Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de lan

Projectnummer	13956.001
Projectnaam	Luttenbergerweg, Luttenberg
Datum monstername	12-11-2020
Monsternemer	Paul Toebes
Certificaatnummer	2020180478
Startdatum	12-11-2020
Rapportagedatum	16-11-2020

Analyse	Eenheid	4	GSSD	Oordeel	RG Eis	AW	Wonen	Industrie	IW
Bodemtype correctie									
Organische stof		6,5							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		2,5							
Voorbehandeling									
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd							
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	85,1	85,1						
Organische stof	% (m/m) ds	6,5	6,5						
Gloeirest	% (m/m) ds	93							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2,5	2,5						
Metalen									
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,366	<=AW	4	20	27	76	76
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	51,06		20				920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,1984	<=AW	0,2	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7	<=AW	3	15	35	190	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	18	31,76	<=AW	5	40	54	190	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,15	0,2063	Wonen	0,05	0,15	0,83	4,8	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	<=AW	1,5	1,5	88	190	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	7,84	<=AW	4	35		100	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	39	56,19	Wonen	10	50	210	530	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	35	72,86	<=AW	20	140	200	720	720
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	3,231						
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	5,385						
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	5,385						
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	11,85						
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	8,2	12,62						
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	6,462						
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	37,69	<=AW	35	190	190	500	5000
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,001						
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,001						
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,001						
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,001						
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,001						
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,001						
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,001						
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0075	<=AW	0,0049	0,02	0,04	0,5	1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fenanthreen	mg/kg ds	0,39	0,39						
Anthraceen	mg/kg ds	0,12	0,12						
Fluorantheen	mg/kg ds	0,75	0,75						
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,36	0,36						
Chryseen	mg/kg ds	0,46	0,46						
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,23	0,23						
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,39	0,39						
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,31	0,31						
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,3	0,3						
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	3,3	3,345	Wonen	0,5	1,5	6,8	40	40

Legenda

Nr.	Analytico-nr	Monster
4	11698017	MMC1 C01 (0-50) C02 (0-50) C03 (0-50) C04 (0-50) C05 (0-50) C06 (0-30)

Eindoordeel: Klasse wonen

Gebruikte afkortingen

GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
AW	Achtergrondwaarde
<= AW	kleiner dan of gelijk aan Achtergrondwaarde
RG Eis	Vereiste rapportagegrens
IW	Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

BoToVa T1 Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de lan

Projectnummer	13956.001
Projectnaam	Luttenbergerweg, Luttenberg
Datum monstername	12-11-2020
Monsternemer	Paul Toebes
Certificaatnummer	2020180478
Startdatum	12-11-2020
Rapportagedatum	16-11-2020

Analyse	Eenheid	5	GSSD	Oordeel	RG Eis	AW	Wonen	Industrie	IW
Bodemtype correctie									
Organische stof		3,2							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		3,6							
Voorbehandeling									
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd							
Bodemkundige analyses									
Droge stof	% (m/m)	89,3	89,3						
Organische stof	% (m/m) ds	3,2	3,2						
Gloeirest	% (m/m) ds	97							
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	3,6	3,6						
Metalen									
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,582	<=AW	4	20	27	76	76
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	45,21		20				920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2232	<=AW	0,2	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	6,283	<=AW	3	15	35	190	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	6,604	<=AW	5	40	54	190	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0485	<=AW	0,05	0,15	0,83	4,8	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	<=AW	1,5	1,5	88	190	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	7,206	<=AW	4	35		100	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	12	17,96	<=AW	10	50	210	530	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	26	55,49	<=AW	20	140	200	720	720
Minerale olie									
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	6,563						
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	10,94						
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	10,94						
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	24,06						
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	6,1	19,06						
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	13,13						
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	76,56	<=AW	35	190	190	500	5000
Polychloorbifenylen, PCB									
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0021						
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0021						
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0021						
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0021						
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0021						
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0021						
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0021						
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0153	<=AW	0,0049	0,02	0,04	0,5	1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fenanthreen	mg/kg ds	0,12	0,12						
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035						
Fluorantheen	mg/kg ds	0,27	0,27						
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,12	0,12						
Chryseen	mg/kg ds	0,18	0,18						
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,087	0,087						
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,11	0,11						
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,14	0,14						
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,15	0,15						
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	1,3	1,247	<=AW	0,5	1,5	6,8	40	40

Legenda

Nr.	Analytico-nr	Monster
5	11698018	MMD1 D01 (0-50) D02 (0-50) D03 (0-40) D04 (0-50)

Eindoordeel: Altijd toepasbaar

Gebruikte afkortingen

GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
AW	Achtergrondwaarde
<= AW	kleiner dan of gelijk aan Achtergrondwaarde
RG Eis	Vereiste rapportagegrens
IW	Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Uw Project	**Luttenbergerweg, Luttenberg (13956.001)**
Certificaat	**2020184312**
Toetsing	**BoToVa T1 kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem**
Versie	**BoToVa Default**
Toetsingsdatum	**25 November 2020 14:30**

Analyse	Eenheid	B2-01-1			RG Eis	AW	WO	IND	IW
		G.W.	**G.S.S.D**	**Oordeel**					
Bodemtype correctie									
Fractie < 2 µm		25		#					
Organische stof		3.5							
Minerale olie									
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg DS	53	150	-	35	190	190	500	5000
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg DS	11	11	Ind	0.5	1.5	6.8	40	40
Extra parameters									
*KLEI	10|22		25						

Monsteromschrijving	Eurofins Nr.	Datum Monstername	Uw Project	Eindoordeel
B2-01-1: B2-01 (0-50)	11709552	12-11-2020	Luttenbergerweg, Luttenberg	Klasse industrie

Legenda

#	Aangenomen waarde
G.W.	Gemeten waarde
G.S.S.D.	Gestandaardiseerde meetwaarde
RG Eis	<= rapportagegrens danwel achtergrondwaarde
AW	Achtergrondwaarde
WO	Normwaarde wonen
IND	Normwaarde industrie
IW	Interventiewaarde
@	Geen toetsoordeel mogelijk
-	<= Achtergrondwaarde
Ind	Oordeel Industrie

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd. Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Uw Project	**Luttenbergerweg, Luttenberg (13956.001)**
Certificaat	**2020184312**
Toetsing	**BoToVa T1 kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem**
Versie	**BoToVa Default**
Toetsingsdatum	**25 November 2020 14:30**

Analyse	Eenheid	B2-02-1			RG Eis	AW	WO	IND	IW
		G.W.	G.S.S.D	Oordeel					
Bodemtype correctie									
Fractie < 2 µm		25		#					
Organische stof		2.9							
Minerale olie									
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg DS	47	160	-	35	190	190	500	5000
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg DS	17	17	Ind	0.5	1.5	6.8	40	40

Monsteromschrijving	Eurofins Nr.	Datum Monstername	Uw Project	Eindoordeel
B2-02-1: B2-02 (0-50)	11709553	12-11-2020	Luttenbergerweg, Luttenberg	Klasse industrie

Legenda

#	Aangenomen waarde
G.W.	Gemeten waarde
G.S.S.D.	Gestandaardiseerde meetwaarde
RG Eis	<= rapportagegrens danwel achtergrondwaarde
AW	Achtergrondwaarde
WO	Normwaarde wonen
IND	Normwaarde industrie
IW	Interventiewaarde
@	Geen toetsoordeel mogelijk
-	<= Achtergrondwaarde
Ind	Oordeel Industrie

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd. Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Uw Project	**Luttenbergerweg, Luttenberg (13956.001)**
Certificaat	**2020184312**
Toetsing	**BoToVa T1 kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem**
Versie	**BoToVa Default**
Toetsingsdatum	**25 November 2020 14:30**

Analyse	Eenheid	B2-03-1			RG Eis	AW	WO	IND	IW
		G.W.	**G.S.S.D**	**Oordeel**					
Bodemtype correctie									
Fractie < 2 µm		25		#					
Organische stof		4.0							
Minerale olie									
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg DS	230	570	NT	35	190	190	500	5000
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg DS	29	29	Ind	0.5	1.5	6.8	40	40

Monsteromschrijving	Eurofins Nr.	Datum Monstername	Uw Project	Eindoordeel
B2-03-1: B2-03 (0-50)	11709554	12-11-2020	Luttenbergerweg, Luttenberg	Niet Toepasbaar > industrie

Legenda

#	Aangenomen waarde
G.W.	Gemeten waarde
G.S.S.D.	Gestandaardiseerde meetwaarde
RG Eis	<= rapportagegrens danwel achtergrondwaarde
AW	Achtergrondwaarde
WO	Normwaarde wonen
IND	Normwaarde industrie
IW	Interventiewaarde
@	Geen toetsoordeel mogelijk
NT	Niet toepasbaar
Ind	Oordeel Industrie

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd. Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Uw Project	**Luttenbergerweg, Luttenberg (13956.001)**
Certificaat	**2020184312**
Toetsing	**BoToVa T1 kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem**
Versie	**BoToVa Default**
Toetsingsdatum	**25 November 2020 14:30**

Analyse	Eenheid	B2-04-1			RG Eis	AW	WO	IND	IW
		G.W.	**G.S.S.D**	**Oordeel**					
Bodemtype correctie									
Fractie < 2 µm		25		#					
Organische stof		3.6							
Minerale olie									
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg DS	510	1400	NT	35	190	190	500	5000
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK									
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg DS	35	35	Ind	0.5	1.5	6.8	40	40

Monsteromschrijving	Eurofins Nr.	Datum Monstername	Uw Project	Eindoordeel
B2-04-1: B2-04 (0-50)	11709555	12-11-2020	Luttenbergerweg, Luttenberg	Niet Toepasbaar > industrie

Legenda

#	Aangenomen waarde
G.W.	Gemeten waarde
G.S.S.D.	Gestandaardiseerde meetwaarde
RG Eis	<= rapportagegrens danwel achtergrondwaarde
AW	Achtergrondwaarde
WO	Normwaarde wonen
IND	Normwaarde industrie
IW	Interventiewaarde
@	Geen toetsoordeel mogelijk
NT	Niet toepasbaar
Ind	Oordeel Industrie

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd. Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Uw Project	**Luttenbergerweg, Luttenberg (13956.001)**
Certificaat	**2020177549**
Toetsing	**Tijdelijk hand.kader Hergebruik PFAS Grond Bagger op de landbodem (2 juli 2020)**
Versie	**BCAST 18.9.1023**
Toetsingsdatum	**13 November 2020 08:21**

Analyse	Eenheid	MMA10			RG Eis	AW	Wonen	Industrie
		G.W.	**G.S.S.D**	**Oordeel**				
Bodemtype correctie								
Fractie < 2 µm		25		#				
Organische stof		3.4						
PerFluoroCarbon(PFC)								
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg DS	0.3	0.3	-	0.1	1.9	7	7
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.9	7	7
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg DS	0.3	0.3	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg DS	0.1	0.1	-	0.1	1.4	3	3
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat (MeFOSA	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat (EtFOSAA	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-methyl perfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
8:2 fluortelomeer fosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
som PFOA	µg/kg DS	0.3	0.3	-	0.1	1.9	7	7
som PFOS	µg/kg DS	0.5	0.5	-	0.1	1.4	3	3

Monsteromschrijving	Eurofins Nr.	Datum Monstername	Uw Project
MMA10 A01 (0-30) A01 (30-70) A06 (0-30) A13 (0-40)A19 (0-30)	11688765	05-11-2020	Luttenbergerweg, Luttenberg

Legenda

#	Aangenomen waarde
G.W.	Gemeten waarde
G.S.S.D.	Gestandaardiseerde meetwaarde
RG Eis	<= rapportagegrens danwel achtergrondwaarde
AW	> achtergrondwaarde
Wonen	> wonen
Industrie	> Industrie
-	<= Achtergrondwaarde

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan eol.helpdesk@eurofins.com

Uw Project	**Luttenbergerweg, Luttenberg (13956.001)**
Certificaat	**2020177549**
Toetsing	**Tijdelijk hand.kader Hergebruik PFAS Grond Bagger op de landbodem (2 juli 2020)**
Versie	**BCAST 18.9.1023**
Toetsingsdatum	**13 November 2020 08:21**

Analyse	Eenheid	MMA11			RG Eis	AW	Wonen	Industrie
		G.W.	**G.S.S.D**	**Oordeel**				
Bodemtype correctie								
Fractie < 2 µm		25		#				
Organische stof		3.9						
PerFluoroCarbon(PFC)								
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg DS	0.2	0.2	-	0.1	1.9	7	7
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.9	7	7
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg DS	0.3	0.3	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg DS	0.1	0.1	-	0.1	1.4	3	3
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat (MeFOSA	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat (EtFOSAA	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-methyl perfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
8:2 fluortelomeer fosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
som PFOA	µg/kg DS	0.3	0.3	-	0.1	1.9	7	7
som PFOS	µg/kg DS	0.4	0.4	-	0.1	1.4	3	3

Monsteromschrijving	Eurofins Nr.	Datum Monstername	Uw Project
MMA11 A26 (0-50) A29 (0-40) A35 (0-30) A38 (0-30)	11688766	05-11-2020	Luttenbergerweg, Luttenberg

Legenda

#	Aangenomen waarde
G.W.	Gemeten waarde
G.S.S.D.	Gestandaardiseerde meetwaarde
RG Eis	<= rapportagegrens danwel achtergrondwaarde
AW	> achtergrondwaarde
Wonen	> wonen
Industrie	> Industrie
-	<= Achtergrondwaarde

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan eol.helpdesk@eurofins.com

Uw Project	**Luttenbergerweg, Luttenberg (13956.001)**
Certificaat	**2020177549**
Toetsing	**Tijdelijk hand.kader Hergebruik PFAS Grond Bagger op de landbodem (2 juli 2020)**
Versie	**BCAST 18.9.1023**
Toetsingsdatum	**13 November 2020 08:21**

Analyse	Eenheid	MMA12			RG Eis	AW	Wonen	Industrie
		G.W.	**G.S.S.D**	**Oordeel**				
Bodemtype correctie								
Fractie < 2 µm		25		#				
Organische stof		<0.7						
PerFluoroCarbon(PFC)								
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg DS	0.2	0.2	-	0.1	1.9	7	7
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.9	7	7
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat (MeFOSA	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat (EtFOSAA	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-methyl perfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
8:2 fluortelomeer fosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
som PFOA	µg/kg DS	0.3	0.3	-	0.1	1.9	7	7
som PFOS	µg/kg DS	0.1	0.1	-	0.1	1.4	3	3

Monsteromschrijving	Eurofins Nr.	Datum Monstername	Uw Project
MMA12 A04 (50-100) A13 (50-100) A19 (50-100) A21 (50-100)	11688767	05-11-2020	Luttenbergerweg, Luttenberg

Legenda

#	Aangenomen waarde
G.W.	Gemeten waarde
G.S.S.D.	Gestandaardiseerde meetwaarde
RG Eis	<= rapportagegrens danwel achtergrondwaarde
AW	> achtergrondwaarde
Wonen	> wonen
Industrie	> Industrie
-	<= Achtergrondwaarde

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan eol.helpdesk@eurofins.com

Uw Project	**Luttenbergerweg, Luttenberg (13956.001)**
Certificaat	**2020177549**
Toetsing	**Tijdelijk hand.kader Hergebruik PFAS Grond Bagger op de landbodem (2 juli 2020)**
Versie	**BCAST 18.9.1023**
Toetsingsdatum	**13 November 2020 08:21**

Analyse	Eenheid	MMA13			RG Eis	AW	Wonen	Industrie
		G.W.	**G.S.S.D**	**Oordeel**				
Bodemtype correctie								
Fractie < 2 µm		25		#				
Organische stof		<0.7						
PerFluoroCarbon(PFC)								
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg DS	0.1	0.1	-	0.1	1.9	7	7
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.9	7	7
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat (MeFOSA	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat (EtFOSAA	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
n-methyl perfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
8:2 fluortelomeer fosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg DS	<0.1	0.07	-	0.1	1.4	3	3
som PFOA	µg/kg DS	0.2	0.2	-	0.1	1.9	7	7
som PFOS	µg/kg DS	0.1	0.1	-	0.1	1.4	3	3

Monsteromschrijving	Eurofins Nr.	Datum Monstername	Uw Project
MMA13 A29 (60-100) A32 (50-100) A35 (60-100) A40 (50-100)	11688768	05-11-2020	Luttenbergerweg, Luttenberg

Legenda

#	Aangenomen waarde
G.W.	Gemeten waarde
G.S.S.D.	Gestandaardiseerde meetwaarde
RG Eis	<= rapportagegrens danwel achtergrondwaarde
AW	> achtergrondwaarde
Wonen	> wonen
Industrie	> Industrie
-	<= Achtergrondwaarde

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan eol.helpdesk@eurofins.com

Bijlage 5 Toetsingskader Circulaire bodemsanering

AW = achtergrondwaarde
S = streefwaarde
I = interventiewaarde t.b.v. sanering(-sonderzoek)

Stof/niveau	voorkomen in:	Grond/sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater (µg/l opgelost, tenzij anders vermeld)	
		AW	**I**	**S**	**I**
I.	**Metalen**				
	antimoon (Sb)	4,0	22	-	20
	arseen (As)	20	76	10	60
	barium (Ba)	-	920*	50	625
	cadmium (Cd)	0,60	13	0,4	6
	chroom (Cr)	55	-	1	30
	chroom III	-	180	-	-
	chroom VI	-	78	-	-
	cobalt (Co)	15	190	20	100
	koper (Cu	40	190	15	75
	kwik (Hg)	0,15	-	0,05	0,3
	kwik (anorganisch)	-	36	-	-
	kwik (organisch)	-	4	-	-
	lood (Pb)	50	530	15	75
	molybdeen (Mo)	1,5	190	5	300
	nikkel (Ni)	35	100	15	75
	tin (Sn)	6,5	-	-	-
	vanadium (V)	80	-	-	-
	zink (Zn)	140	720	65	800
II.	**Anorganische verbindingen**				
	chloride	-	-	100 (mg/l)	-
	cyaniden-vrij	3	20	5	1500
	cyaniden-complex	5,5	50	10	1500
	thiocyanaat	6,0	20	-	1500
III.	**Aromatische verbindingen**				
	benzeen	0,20	1,1	0,2	30
	ethylbenzeen	0,20	110	4	150
	tolueen	0,20	32	7	1000
	xylenen	0,45	17	0,2	70
	styreen (vinylbenzeen)	0,25	86	6	300
	fenol	0,25	14	0,2	2000
	cresolen (som)	0,30	13	0,2	200
	dodecylbenzeen	0,35	-	-	-
	aromatische oplosmiddelen (som)	2,5	-	-	-
IV.	**Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)**				
	naftaleen			0,01	70
	antraceen			0,0007	5
	fenantreen			0,003	5
	fluoranteen			0,003	1
	benzo(a)antraceen			0,0001	0,5
	chryseen			0,003	0,2
	benzo(a)pyreen			0,0005	0,05
	benzo(ghi)peryleen			0,0003	0,05
	benzo(k)fluoranteen			0,0004	0,05
	indeno(1,2,3cd)pyreen			0,0004	0,05
	PAK (som 10)	1,5	40	-	-
V.	**Gechloreerde koolwaterstoffen**				
	vinylchloride	0,10	0,1	0,01	5
	dichloormethaan	0,10	3,9	0,01	1000
	1,1-dichloorethaan	0,20	15	7	900
	1,2-dichloorethaan	0,20	6,4	7	400
	1,1-dichlooretheen	0,30	0,3	0,01	10
	1,2-dichlooretheen (cis- en trans-)	0,30	1	0,01	20
	dichloorpropanen	0,80	2	0,8	80
	trichloormethaan (chloroform)	0,25	5,6	6	400
	1,1,1-trichloorethaan	0,25	15	0,01	300
	1,1,2-trichloorethaan	0,3	10	0,01	130
	trichlooretheen (Tri)	0,25	2,5	24	500
	tetrachloormethaan (Tetra)	0,30	0,7	0,01	10
	tetrachlooretheen (Per)	0,15	8,8	0,01	40
	monochloorbenzeen	0,20	15	7	180
	dichloorbenzenen	2,0	19	3	50
	trichloorbenzenen	0,015	11	0,01	10
	tetrachloorbenzenen	0,0090	2,2	0,01	2,5
	pentachloorbenzeen	0,0025	6,7	0,003	1
	hexachloorbenzeen	0,0085	2,0	0,0009	0,5
	monochloorfenolen(som)	0,045	54	0,3	100
	dichloorfenolen (som)	0,20	22	0,2	30
	trichloorfenolen (som)	0,0030	22	0,03	10
	tetrachloorfenolen (som)	0,015	21	0,01	10
	pentachloorfenol	0,0030	12	0,04	3
	PCB's (som 7)	0,020	1	0,01	0,01
	chloornaftaleen (som)	0,070	23	-	6
	monochlooranilinen (som)	0,20	50	-	30
	dioxine (som I-TEQ)	0,000055	0,00018	-	-
	pentachlooraniline	0,15	-	-	-

* De norm voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene bodemverontreiniging. Voor overige situaties is de norm voor barium tijdelijk buiten werking gesteld.

Bijlage 5 Toetsingskader Circulaire bodemsanering

Stof/niveau	voorkomen in:	Grond/sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater (µg/l opgelost, tenzij anders vermeld)	
		AW	**I**	**S**	**I**
VI.	**Bestrijdingsmiddelen**				
	chloordaan	0,0200	4	0,02 ng/l	0,2
	DDT (som)	0,20	1,7	-	-
	DDE (som)	0,10	2,3	-	-
	DDD (som)	0,020	34	-	-
	DDT/DDE/DDD (som)	-	-	0,004 ng/l	0,01
	aldrin	-	0,32	0,009 ng/l	-
	dieldrin	-	-	0,1 ng/l	-
	endrin	-	-	0,04 ng/l	-
	drins (som)	0,015	4	-	0,1
	α-endosulfan	0,00090	4	0,2 ng/l	5
	α-HCH	0,0010	17	33 ng/l	-
	β-HCH	0,0020	1,6	8 ng/l	-
	χ-HCH (lindaan)	0,0030	1,2	9 ng/l	-
	HCH-verbindingen (som)	-	-	0,05	1
	heptachloor	0,00070	4	0,005 ng/l	0,3
	heptachloorepoxide (som)	0,0020	4	0,005 ng/l	3
	hexachloorbutadieen	0,003	-	-	-
	organochloorhoudende bestrijdingsmiddelen(som landbodem)	0,40	-	-	-
	azinfos-methyl	0,0075	-	-	-
	organotin verbindingen (som)	0,15	2,5	0,05-16 ng/l	0,7
	tributyltin (TBT)	0,065	-	-	-
	MCPA	0,55	4	0,02	50
	atracine	0,035	0,71	29 ng/l	150
	carburyl	0,15	0,45	2 ng/l	50
	carbofuran	0,017	0,017	9 ng/l	100
	4-chloormethylfenolen (som)	0,60	-	-	-
	niet-chloorhoudende bestr.mid. (som)	0,090	-	-	-
VII.	**Overige verontreinigingen**				
	asbest	-	100	-	-
	cyclohexanon	2,0	150	0,5	15000
	dimethyl ftalaat	0,045	82	-	-
	diethyl ftalaat	0,045	53	-	-
	di-isobutylftalaat	0,045	17	-	-
	dibutyl ftalaat	0,070	36	-	-
	butyl benzylftalaat	0,070	48	-	-
	dihexyl ftalaat	0,070	220	-	-
	di(2-ethylhexyl)ftalaat	0,045	60	-	-
	ftalaten (som)	-	-	0,5	5
	minerale olie	190	5000	50	600
	pyridine	0,15	11	0,5	30
	tetrahydrofuran	0,45	7	0,5	300
	tetrahydrothiofeen	1,5	8,8	0,5	5000
	tribroommethaan	0,20	75	-	630
	ethyleenglycol	5,0	-	-	-
	diethyleenglycol	8,0	-	-	-
	acrylonitril	2,0	-	-	-
	formaldehyde	2,5	-	-	-
	isopropanol (2-propanol)	0,75	-	-	-
	methanol	3,0	-	-	-
	butanol (1-butanol)	2,0	-	-	-
	butylacetaat	2,0	-	-	-
	ethylacetaat	2,0	-	-	-
	methyl-tert-butyl ether (MTBE)	0,20	-	-	-
	methylethylketon	2,0	-	-	-

Bodemtypecorrectie

Anorganische verbindingen

$$Lb = Lst * \frac{a + b * \%lut. + c * \%org.st.}{a + b * 25 + c * 10}$$

Lb is interventiewaarden geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg); **Lst** is interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg);**% lut.** is gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem; **% org. st.** is gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem;
A, B en **C** zijn constantenafhankelijk van de stof; Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij achtergrondwaarden wordt in de bovenstaande formule de interventiewaarde vervangen door achtergrondwaarde.

Bijlage 5 Toetsingskader Circulaire bodemsanering

STOF	a	b	c
arseen	15	0,4	0,4
barium	30	5	0
beryllium	8	0,9	0
cadmium	0,4	0,007	0,021
chroom	50	2	0
cobalt	2	0,28	0
koper	15	0,6	0,6
kwik	0,2	0,0034	0,0017
lood	50	1	1
nikkel	10	1	0
tin	4	0,6	0
vanadium	12	1,2	0
zink	50	3	1,5

Organische verbindingen

$$Lb = Lst * \frac{\%\ org.st.}{10}$$

Lb is interventiewaarden geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg); **Lst** is interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg); **% org. st.** is gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem; Voor bodems met gemeten organisch stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2%, worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden.
Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij achtergrondwaarden wordt in de bovenstaande formule de interventiewaarde vervangen door achtergrondwaarde.

Nader onderzoek
De tussenwaarde (T) is het toetsingscriterium ten behoeve van een nader onderzoek.
Wordt de tussenwaarde overschreden, dan is een nader onderzoek, op korte termijn, noodzakelijk

$$T = 0,5 * (AW + I)$$

T is de tussenwaarde; **AW** is de achtergrondwaarde en **I** is de interventiewaarde.

Bijlage 6 Toetsingskader Regeling Bodemkwaliteit (grond en baggerspecie)

Normwaarden voor toepassen van grond of baggerspecie op of in de bodem, voor de bodem waarop grond of bagger wordt toegepast en voor verspreiden van baggerspecie over het aangrenzende perceel (voor standaardbodem, in mg kg/d.s.).

	stofniveau	Achtergrondwaarden	Maximale waarden voor verspreiden van baggerspecie	Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen	Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie	Maximale waarden grootschalige toepassingen op of in de bodem	
		(mg/kg d.s.)	over aangrenzend perceel (2) (mg/kg d.s.)	Maximale waarden kwaliteitsklasse wonen (mg/kg d.s.)	Maximale waarden kwaliteitsklasse industrie (mg/kg d.s.)	Maximale emissiewaarden (mg/kg L/S 10)	Emissietoetswaarden (mg/kg d.s.)
I.	**Metalen**						
	antimoon (Sb)	4,0 *)		15	22	0,070	9
	arseen (As)	20	x	27	76	0,61	42
	barium (Ba)	-	(*B)	-	-	-	-
	cadmium (Cd)	0,60	x en 7,5	1,2	4,3	0,051	4,3
	chroom (Cr)	55	x	62	180	0,17	180
	kobalt (Co)	15	(*B)	35	190	0,24	130
	koper (Cu)	40	x	54	190	1,0	113
	kwik (Hg)	0,15	x	0,83	4,8	0,49	4,8
	lood (Pb)	50	x	210	530	15	308
	molybdeen (Mo)	1,5 *)	(*B)	88	190	0,48	105
	nikkel (Ni)	35	x	-	100	0,21	100
	tin (Sn)	6,5		180	900	0,093	450
	vanadium (V)	80		97	250	1,9	146
	zink (Zn)	140	x	200	720	2,1	430
II.	**Overige anorganische stoffen**					-	
	chloride [3]	3,0		3,0	20	n.v.t.	n.v.t.
	cyanide (vrij) [4]	5,5		5,5	50	n.v.t.	n.v.t.
	cyanide (complex)	6,0		6,0	20	n.v.t.	n.v.t.
	thiocyanaten (som)						
III.	**Aromatische stoffen**						
	benzeen	0,20 *)		0,20	1	n.v.t.	n.v.t.
	ethylbenzeen	0,20 *)		0,20	1,25	n.v.t.	n.v.t.
	tolueen	0,20 *)		0,20	1,25	n.v.t.	n.v.t.
	xylenen (som)	0,45 *)		0,45	1,25	n.v.t.	n.v.t.
	styreen (vinylbenzeen	0,25 *)		0,25	86	n.v.t.	n.v.t.
	fenol	0,25		0,25	1,25	n.v.t.	n.v.t.
	cresolen (som)	0,30 *)		0,30	5	n.v.t.	n.v.t.
	dodecylbenzeen	0,35 *)		0,35	0,35	n.v.t.	n.v.t.
	aromatische oplosmiddelen (som) [6]	2,5 *)		2,5	2,5	n.v.t.	n.v.t.
IV.	**Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)**						
	naftaleen		x			n.v.t.	n.v.t.
	fenantreen		x			n.v.t.	n.v.t.
	antraceen		x			n.v.t.	n.v.t.
	fluorantheen		x			n.v.t.	n.v.t.
	chryseen		x			n.v.t.	n.v.t.
	benzo(a)antraceen		x			n.v.t.	n.v.t.
	benzo(a)pyreen		x			n.v.t.	n.v.t.
	benzo(k)fluorantheen		x			n.v.t.	n.v.t.
	indeno(1,2,3cd)pyreen		x			n.v.t.	n.v.t.
	benzo(ghi)peryleen		x			n.v.t.	n.v.t.
	PAK's totaal (som 10)	1,5		6,8	40	n.v.t.	n.v.t.
V.	**Gechloreerde koolwaterstoffen**						
	a. (vluchtige) chloorkoolwaterstoffen	0,10 *)		0,10	0,1	n.v.t.	n.v.t.
	monochlooretheen	0,10		0,10	3,9	n.v.t.	n.v.t.
	(vinylchloride) [7]	0,20 *)		0,20	0,20	n.v.t.	n.v.t.
	dichloormethaan	0,20 *)		0,20	4	n.v.t.	n.v.t.
	1,1-dichloorethaan	0,30 *)		0,30	0,30	n.v.t.	n.v.t.
	1,2-dichloorethaan	0,30 *)		0,30	0,30	n.v.t.	n.v.t.
	1,1-dichlooretheen [7]	0,80 *)		0,80	0,80	n.v.t.	n.v.t.
	1,2-dichlooretheen (som)	0,25 *)		0,25	3	n.v.t.	n.v.t.
	dichloorpropanen (som)	0,25 *)		0,25	0,25	n.v.t.	n.v.t.
	trichloormethaan (chloroform)	0,30 *)		0,30	0,30	n.v.t.	n.v.t.
	1,1,1-trichloorethaan	0,25 *)		0,25	2,5	n.v.t.	n.v.t.
	1,1,2-trichloorethaan	0,30 *)		0,30	0,7	n.v.t.	n.v.t.
	trichlooretheen (Tri)	0,15		0,15	4	n.v.t.	n.v.t.
	tetrachloormethaan (Tetra						
	tetrachlooretheen (Per)						
	b. chloorbenzenen						
	monochloorbenzeen	0,20 *)		0,20	5	n.v.t.	n.v.t.
	dichloorbenzenen (som)	2,0 *)		2,0	5	n.v.t.	n.v.t.
	trichloorbenzenen (som)	0,015 *)		0,015	5	n.v.t.	n.v.t.
	tetrachloorbenzenen (som)	0,0090 *)		0,0090	2,2	n.v.t.	n.v.t.
	pentachloorbenzeen	0,0025		0,0025	5	n.v.t.	n.v.t.
	hexachloorbenzeen	0,0085		0,027	1,4	n.v.t.	n.v.t.
	chloorbenzenen (som)		x				
	c. chloorfenolen						
	monochloorfenolen (som)	0,045		0,045	5,4	n.v.t.	n.v.t.
	dichloorfenolen (som)	0,20 *)		0,20	6	n.v.t.	n.v.t.
	trichloorfenolen (som)	0,0030 *)		0,0030	6	n.v.t.	n.v.t.
	tetrachloorfenolen (som)	0,015 *)	x	1	6	n.v.t.	n.v.t.
	pentachloorfenol	0,0030 *)		1,4	5	n.v.t.	n.v.t.
	chloorfenolen (som)	-					

Bijlage 6 Toetsingskader Regeling Bodemkwaliteit (grond en baggerspecie)

	stofniveau	Achtergrondwaarden	Maximale waarden voor verspreiden van baggerspecie	Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen	Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie	Maximale waarden grootschalige toepassingen op of in de bodem	
			over aangrenzend perceel (2)	Maximale waarden kwaliteitsklasse wonen	Maximale waarden kwaliteitsklasse industrie	Maximale emissiewaarden	Emissietoetswaarden
		(mg/kg d.s.)	(mg/kg d.s.)	(mg/kg d.s.)	(mg/kg d.s.)	(mg/kg L/S 10)	(mg/kg d.s.)
	d. polychloorbifenylen (PCB's)		x			n.v.t.	n.v.t.
	PCB 28		x			n.v.t.	n.v.t.
	PCB 52		x			n.v.t.	n.v.t.
	PCB 101		x			n.v.t.	n.v.t.
	PCB 118		x			n.v.t.	n.v.t.
	PCB 138		x			n.v.t.	n.v.t.
	PCB 153		x			n.v.t.	n.v.t.
	PCB 180	0,020		0,020	0,5	n.v.t.	n.v.t.
	PCB's (som 7)						
	e. overige gechloreerde koolwaterstoffen						
	monochlooranilinen (som)	0,20 *)		0,20	0,20	n.v.t.	n.v.t.
	pentachlooraniline	0,15 *)		0,15	0,15	n.v.t.	n.v.t.
	dioxine (som I-TEQ)	0,000055 *)		0,000055	0,000055	n.v.t.	n.v.t.
	chloornaftaleen (som)	0,070 *)		0,070	10	n.v.t.	n.v.t.
VI.	**Bestrijdingsmiddelen**						
	a. organochloor bestrijdings-middelen chloordaan (som)	0,0020	x	0,0020	0,0020	n.v.t.	n.v.t.
	DDT (som)	0,20	x	0,20	1	n.v.t.	n.v.t.
	DDE (som)	0,10	x	0,13	1,3	n.v.t.	n.v.t.
	DDD (som)	0,020	x	0,84	34	n.v.t.	n.v.t.
	DDT/DDE/DDD (som)					n.v.t.	n.v.t.
	aldrin		x			n.v.t.	n.v.t.
	dieldrin		x			n.v.t.	n.v.t.
	endrin		x			n.v.t.	n.v.t.
	isodrin		x			n.v.t.	n.v.t.
	telodrin		x			n.v.t.	n.v.t.
	drins (som)	0,015		0,04	4,0	n.v.t.	n.v.t.
	endosulfansulfaat		x		0,1	n.v.t.	n.v.t.
	α-endosulfan	0,00090	x	0,00090	0,00090	n.v.t.	n.v.t.
	α-HCH	0,0010	x	0,0010	0,5	n.v.t.	n.v.t.
	β-HCH	0,0020	x	0,0020	0,5	n.v.t.	n.v.t.
	χ-HCH (lindaan)	0,0030	x	0,04	0,5	n.v.t.	n.v.t.
	δ-HCH		x			n.v.t.	n.v.t.
	HCH-verbindingen (som)				0,1	n.v.t.	n.v.t.
	heptachloor	0,00070	x	0,00070	0,1	n.v.t.	n.v.t.
	heptachloorepoxide (som)	0,0020	x	0,0020	0,0020	n.v.t.	n.v.t.
	hexachloorbutadieen	0,003 *)	x			n.v.t.	n.v.t.
	organochloorhoudende bestrijdingsmiddelen(som landbodem)	0,40		0,40	0,5	n.v.t.	n.v.t.
	b. organofosforpesticiden						
	azinfos-methyl	0,0075 *)		0,0075	0,0075	n.v.t.	n.v.t.
	c. organotin bestrijdingsmiddelen	0,15		0,5	2,5 (9)	n.v.t.	n.v.t.
	organotin verbindingen (som) [8)]	0,065		0,065	0,065	n.v.t.	n.v.t.
	tributyltin (TBT) [8)]						
	d. chloorfenoxy-azijnzuur herbiciden	0,55 *)		0,55	0,55	n.v.t.	n.v.t.
	MCPA						
	e. overige bestrijdingsmiddelen	0,035 *)		0,035	0,5	n.v.t.	n.v.t.
	atrazine	0,15 *)		0,15	0,45	n.v.t.	n.v.t.
	carbaryl	0,017 *)		0,017	0,017	n.v.t.	n.v.t.
	carbofuran (7)	0,60 *)		0,60	0,60	n.v.t.	n.v.t.
	4-chloormethylfenolen (som)						
	niet-chloorhoudende bestrijdingsmiddelen (som)	0,090 *)		0,090	0,5	n.v.t.	n.v.t.
VII.	**Overige stoffen**						
	asbest [10)]			100	100	n.v.t.	n.v.t.
	cyclohexanon	2,0 *)		2,0	150	n.v.t.	n.v.t.
	dimethyl ftalaat [11)]	0,045 *)		9.2	60	n.v.t.	n.v.t.
	diethyl ftalaat [11)]	0,045 *)		5,3	5,3	n.v.t.	n.v.t.
	di-isobutylftalaat [11)]	0,045 *)		1,3	1,7	n.v.t.	n.v.t.
	dibutyl ftalaat [11)]	0,070 *)		5,0	36	n.v.t.	n.v.t.
	butyl benzylftalaat [11)]	0,070 *)		2,6	48	n.v.t.	n.v.t.
	dihexyl ftalaat [11)]	0,070 *)		18	60	n.v.t.	n.v.t.
	di(2-ethylhexyl)ftalaat [11)]	0,045 *)		8,3	60	n.v.t.	n.v.t.
	minerale olie [12) 13)]	190	3.000	190	500	n.v.t.	n.v.t.
	pyridine	0,15 *)		0,15	1	n.v.t.	n.v.t.
	tetrahydrofuran	0,45		0,45	2	n.v.t.	n.v.t.
	tetrahydrothiofeen	1,5 *)		1,5	8,8	n.v.t.	n.v.t.
	tribroommethaan (bromoform)	0,20 *)		0,20	0,20	n.v.t.	n.v.t.
	ethyleenglycol	5,0		5,0	5,0	n.v.t.	n.v.t.
	diethyleenglycol	8,0		8,0	8,0	n.v.t.	n.v.t.
	acrylonitril	0,1 *)		0,1	0,1	n.v.t.	n.v.t.
	formaldehyde	0,1 *)		0,1	0,1	n.v.t.	n.v.t.
	isopropanol (2-propanol)	0,75		0,75	0,75	n.v.t.	n.v.t.
	methanol	3,0		3,0	3,0	n.v.t.	n.v.t.
	butanol (1-butanol)	2,0 *)		2,0	2,0	n.v.t.	n.v.t.
	butylacetaat	2,0 *)		2,0	2,0	n.v.t.	n.v.t.
	ethylacetaat	2,0 *)		2,0	2,0	n.v.t.	n.v.t.
	methyl-tert-butyl ether (MTBE)	0,20 *)		0,20	0,20	n.v.t.	n.v.t.
	methylethylketon	2,0 *)		2,0	2,0	n.v.t.	n.v.t.

Bijlage 6 Toetsingskader Regeling Bodemkwaliteit (grond en baggerspecie)

Verklaring en de afkortingen en tekens

1)	Voor de definitie van somparameters wordt verwezen naar bijlage N van deze regeling. De definitie van sommige somparameters is verschillend voor de landbodem en de waterbodem. Achter de somparameter wordt vermeld welke van de twee definities gehanteerd moet worden.
2)	De msPAF wordt berekend voor de met x aangegeven stoffen. Indien geen waarde wordt ingevuld (bijvoorbeeld omdat de stof niet gemeten wordt) wordt gerekend met 0,7 * bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid). De baggerspecie voldoet aan de maximale waarden voor verspreiden van baggerspecie op het aangrenzende perceel * de gehalten van de gemeten stoffen lager zijn dan de Interventiewaarde bodem, niet zijnde de bodem onder oppervlaktewater, en * voor organische stoffen: msPAF < 20%, en * voor metalen: msPAF < 50%, waarbij voor cadmium een maximum gehalte geldt. Voor gemeten stoffen die geen deel uitmaken van de msPAF-berekening geldt de achtergrondwaarde (m.u.v. somparamaters waarbij de individuele parameters onderdeel uitmaken van de msPAF-berekening). Barium, kobalt, molybdeen en minerale olie maken geen deel uit van de msPAF-berekening. In plaats van de Achtergrondwaarde geldt voor deze vier stoffen de waarde, die vermeld is in de kolom 'Maximale waarden verspreiden van baggerspecie over aangrenzend perceel'. Voor de gemeten stoffen, die geen onderdeel uitmaken van de msPAF-berekening, worden de toetsingsregels van de Achtergrondwaarden toegepast.
3)	Voor het toepassen van zeezand geldt de norm 200 mg/kg ds. Bij het toepassen van zeezand op plaatsen waar een direct contact is of mogelijk is met brak oppervlaktewater of zeewater met van nature een chloride-gehalte van meer dan 5000 mg/l, geldt voor chloride geen maximale waarde.
4)	Bij gehalten die de Achtergrondwaarde overschrijden moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van uitdamping. Wanneer uitdamping naar binnenlucht zou kunnen optreden, moet bij overschrijding van de Achtergrondwaarde worden gemeten in de bodemlucht en moet worden getoetst aan de TCL (Toxicologisch Toelaatbare Concentratie in Lucht).
5)	Het gehalte cyanide-complex is gelijk aan het gehalte cyanide-totaal minus het gehalte cyanide-vrij, bepaald conform NEN 6655. Indien geen cyanide-vrij wordt verwacht, mag het gehalte cyanide-complex gelijk worden gesteld aan het gehalte cyanide-totaal (en hoeft dus alleen het gehalte cyanide-totaal te worden gemeten).
6)	De Achtergrondwaarde van deze somparameter gaat uit van de aanwezigheid van meerdere van de 15 componenten, die tot deze somparameter worden gerekend (zie bijlage N). De hoogte van de Achtergrondwaarde is gebaseerd op de som van de bepalingsgrenzen vermenigvuldigd met 0,7. Sommige componenten zijn tevens individueel genormeerd. Binnen de somparameter mag de Achtergrondwaarde van de individueel genormeerde componenten niet worden overschreden. Hetzelfde geldt voor de Maximale waarde wonen en de Maximale waarde industrie. Voor de componenten, die niet individueel zijn genormeerd, geldt per component een maximum gehalte van 0,45 mg/kg ds, zowel voor de Achtergrondwaarde als de Maximale waarden wonen en industrie.
7)	De Interventiewaarde van deze stoffen zijn gelijk of kleiner dan de bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid). Indien de stof wordt aangetoond moeten de risico's nader worden onderzocht. Bij het aantreffen van vinylchloride of 1,1-dichlooretheen moet tevens het grondwater worden onderzocht.
8)	De eenheid voor organotinverbindingen is mg Sn/kg ds, met uitzondering van de normwaarden met voetnoot 9.
9)	De eenheid van de Maximale Waarde Industrie voor organotinverbindingen (som) is mg organotin/kg d.s.
10)	Zijnde het gehalte serpentijnasbest plus tienmaal het gehalte amfiboolasbest. Deze eis bedraagt 100 mg/kg d.s. indien niet is voldaan aan artikel 2, onder b, van het Productenbesluit Asbest.
11)	Het is onzeker of de Achtergrondwaarden en Maximale waarden wonen voor de ftalaten meetbaar zijn. Toekomstige ervaringen moeten uitwijzen of sprake is van een knelpunt.
12)	Minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er enigerlei vorm van verontreiniging met minerale olie wordt aangetoond in grond/baggerspecie, dan dient naast het gehalte aan minerale olie ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden.
13)	Voor het toepassen van baggerspecie in grootschalige toepassingen geldt voor minerale olie een maximale waarde van 2.000 mg/kg d.s.
*)	Achtergrondwaarde is gebaseerd op de bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid), omdat onvoldoende data beschikbaar zijn om een betrouwbare P95 af te leiden.
(*A)	De norm voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene bodemverontreiniging. Voor overige situaties is de norm voor barium tijdelijk buiten werking gesteld. Als verhoogde bariumgehalten het gevolg zijn van een antropogene bron, dan kan het bevoegd gezag dit gehalte beoordelen op basis van de voormalige Interventiewaarde (920 mg/kg d.s. voor droge toepassingen en 625 mg/kg d.s. voor toepassingen in oppervlaktewater).
(*B)	De individuele normen voor metalen voor het verspreiden van baggerspecie over aangrenzende percelen worden tijdelijk buitenwerking gesteld, totdat deze metalen zijn geïntegreerd in de ms-PAF.



Bijlage 3 Rapportage externe veiligheid

omgevingsveiligheid
& risicoanalyse

Adviesgroep AVIV BV
Wethouder Beversstraat 185
7543 BK Enschede

Groepsrisico / LPG-tankstation Luttenbergerweg 14 in Luttenberg

Project 204308, fase 1 en 2
Datum 11 december 2020

Groepsrisico / LPG-tankstation Luttenbergerweg 14 in Luttenberg

Project	204308, fase 1 en 2
Datum	11 december 2020
Auteurs	ing. A.M. op den Dries S.J.M. van Veldhoven
Versie nr.	1
Opdrachtgever	BJZ.nu t.a.v. G. ten Bolscher Twentepoort Oost 16 7609 RG Almelo

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Gegevens risicoberekening 5
2.1 Inleiding 5
2.2 Ongevalscenario's tank 5
2.3 Ongevalscenario's tankauto 5
2.4 BLEVE-frequentie tankauto 6
2.5 Parameters 8
2.6 Bestemmingsplannen 8
2.7 Aanwezigen rond het tankstation 10

3 Resultaten LPG-tankstation 12
3.1 Plaatsgebonden risico 12
3.2 Groepsrisico 13
3.3 Effectafstanden 14

4 Overige risicobronnen 15
4.1 Aardgasleidingen 15
4.2 Inrichtingen 15

5 Conclusie 17

Referenties 18

1 Inleiding

Men is voornemens meerdere woningen te realiseren ten zuiden van de Luttenbergerweg in Luttenberg. Het plan wordt in twee fasen gerealiseerd. De locatie ligt binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation aan de Luttenbergerweg 14 in Luttenberg. De bestemming van dit terrein is nu agrarisch en laat geen woningen toe. Het bestemmingsplan dient daarom te worden aangepast. Inzicht in de externe veiligheid van het LPG-tankstation is daarom gewenst.

In deze studie wordt het groepsrisico berekend dat wordt veroorzaakt door het LPG-tankstation. De berekening kan worden gebruikt bij de verantwoording van het groepsrisico. Voor de berekening wordt uitgegaan van de vergunde maximale doorzet tot 1000 m^3/jr.

2 Gegevens risicoberekening

2.1 Inleiding

De gegevens van het LPG-tankstation zijn aangeleverd door de gemeente. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor de maximaal vergunde doorzet tot 1000 m^3/jr.

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door de ongevalscenario's van de tank en de tankauto die aanwezig is tijdens de bevoorrading. Andere ongevalscenario's, bijvoorbeeld het falen van de vloeistofleiding tussen het vulpunt en de tank of tussen de tank en de afleverzuil, leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het risico. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [2], het stappenplan groepsrisico [3] en een specifiek berekeningsvoorschrift [4]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto.

2.2 Ongevalscenario's tank

Er is een ondergrondse tank opgesteld met een volume van 20 m^3 met een maximale inhoud van 9.2 ton (de maximale vullingsgraad). Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10^{-7}	9.2 ton	Maximale inhoud
O.2	Continu 10 min	5.0 10^{-7}	15.4 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
O.3	Continu 10 mm	1.0 10^{-5}	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
O.4	Vloeistofleiding - breuk	5.0 10^{-6}	2.9 kg/s	Lengte 10 m, diameter 1.25"
O.5	Vloeistofleiding - lekkage	1.5 10^{-5}	0.1 kg/s	Lengte 10 m
O.6	Afleverleiding - breuk	3.8 10^{-5}	2.9 kg/s	Lengte 75 m, diameter 1.25"
O.7	Afleverleiding - lekkage	1.1 10^{-4}	0.1 kg/s	Lengte 75 m

Tabel 1. Ongevalscenario's tank

2.3 Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 1000 m^3/jr zijn er standaard 70 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 35 uur (0.4% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m^3 en een maximale inhoud van 26.7 ton. De tankauto kan bij aankomst op de inrichting voor 100%, 67% of 33% gevuld zijn. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de

initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 2 toont de ongevalscenario's voor een doorzet tot 1000 m^3/jr.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron-sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	2.0 10^{-9}	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	2.0 10^{-9}	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp, doorstroom-begrenzer sluit	3.8 10^{-7}	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 102 kg
P.2	Breuk pomp, doorstroom-begrenzer sluit niet	2.4 10^{-8}	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	1.8 10^{-5}	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
L.1	Breuk losslang, doorstroom-begrenzer sluit	1.2 10^{-5}	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 65 kg
L.2	Breuk losslang, doorstroom-begrenzer sluit niet	1.7 10^{-6}	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	1.4 10^{-3}	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 2. Ongevalscenario's overslag tankauto doorzet tot 1000 m^3/jr

2.4 BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [3 en 4]. Drie oorzaken worden onderscheiden, te weten brand van het LPG-systeem, omgevingsbrand en mechanische inslag. De belangrijkste oorzaak van een BLEVE is een omgevingsbrand. De afspraak in het LPG-convenant om een hittewerende coating aan te brengen op de tankauto is mede ingegeven door de mogelijkheid om de gevolgen van een omgevingsbrand beter te kunnen beheersen. In het modelleringsvoorschrift is ook aangegeven dat, mits bepaalde afstanden tot objecten worden aangehouden, de frequentie op een BLEVE door een omgevingsbrand wel een factor tien kleiner kan zijn. Deze afstanden zijn voorgeschreven in het Besluit LPG-tankstations Hinderwet uit 1988 (maar zijn aangepast in het stappenplan van het RIVM). Een andere belangrijke oorzaak is de mechanische inslag veroorzaakt door een voertuig dat botst met de lossende tankauto.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand van het LPG-systeem wordt uitgegaan van een frequentie van 5.8 10^{-10} /uur voor een onbeschermde tankauto. Door de hittewerende coating wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [4]. Voor een doorzet tot 1000 m^3/jr

volgt dan een frequentie van 0.05 x 35 x 5.8 10^{-10} = 1.0 10^{-9} /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Voor een omgevingsbrand geldt dat de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto en een aantal met name genoemde objecten groter moet zijn dan de minimaal benodigde afstand. Toetsing wordt uitgevoerd voor de benzine en LPG-afleverzuil, gebouwen en voor de opstelplaats van de benzinetankauto. In het Besluit LPG-tankstations (en daarmee in de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzinetankauto niet tegelijkertijd met de LPG-tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. Deze oorzaak is daarmee uit te sluiten. Tabel 3 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladingen is dan afgerond 2 10^{-7} /jr (zie tabel 2b in [3] of tabel 5 in [4]).

Object omgevingsbrand	Toetsings-afstand [m]	Vulpunt binnen deze afstand?
LPG-afleverzuil personenauto's	17.5	Nee
Benzine afleverzuil personenauto's	5	Nee
Opstelplaats benzinetankauto	25	n.v.t.
Gebouwen zonder brandbescherming (hoogte < 5 m)	10	Nee

Tabel 3. Toetsing bijdrage omgevingsbrand aan de BLEVE-frequentie (toetsingsafstand conform stappenplan RIVM)

Tabel 4 toont de specifieke BLEVE-frequentie voor de huidige situatie veroorzaakt door een externe brand afhankelijk van de vulgraad. De kans op een BLEVE gegeven een brand is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Verder wordt ervan uitgegaan dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [4].

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2	BLEVE vulgraad 100%	2 10^{-7}	70/100 x 0.333 x 0.19 x 0.05	4.4 10^{-10}
B.3	BLEVE vulgraad 67%	2 10^{-7}	70/100 x 0.333 x 0.46 x 0.05	1.1 10^{-9}
B.4	BLEVE vulgraad 33%	2 10^{-7}	70/100 x 0.333 x 0.73 x 0.05	1.7 10^{-9}

Tabel 4. Specifieke BLEVE-frequentie tankauto doorzet tot 1000 m^3/jr door externe brand

Tabel 5 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bara.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron-sterkte	Toelichting
B.2	BLEVE vulgraad 100%	4.4 10^{-10}	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3	BLEVE vulgraad 67%	1.1 10^{-9}	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4	BLEVE vulgraad 33%	1.7 10^{-9}	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 5. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 1000 m^3/jr door externe brand

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). De frequentie is afhankelijk van het type opstelplaats. Voor dit tankstation wordt uitgegaan van de waarde voor een geïsoleerde opstelplaats. Tabel 6 toont de specifieke BLEVE-frequentie. Tabel 7 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	2.5 10^{-9}	70/100 x 0.333	5.8 10^{-10}
B.6	BLEVE vulgraad 67%	2.5 10^{-9}	70/100 x 0.333	5.8 10^{-10}
B.7	BLEVE vulgraad 33%	2.5 10^{-9}	70/100 x 0.333	5.8 10^{-10}

Tabel 6. Specifieke BLEVE-frequentie tankauto doorzet tot 1000 m^3/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron-sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	5.8 10^{-10}	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	5.8 10^{-10}	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	5.8 10^{-10}	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 7. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet 1000 tot m^3/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

2.5 Parameters

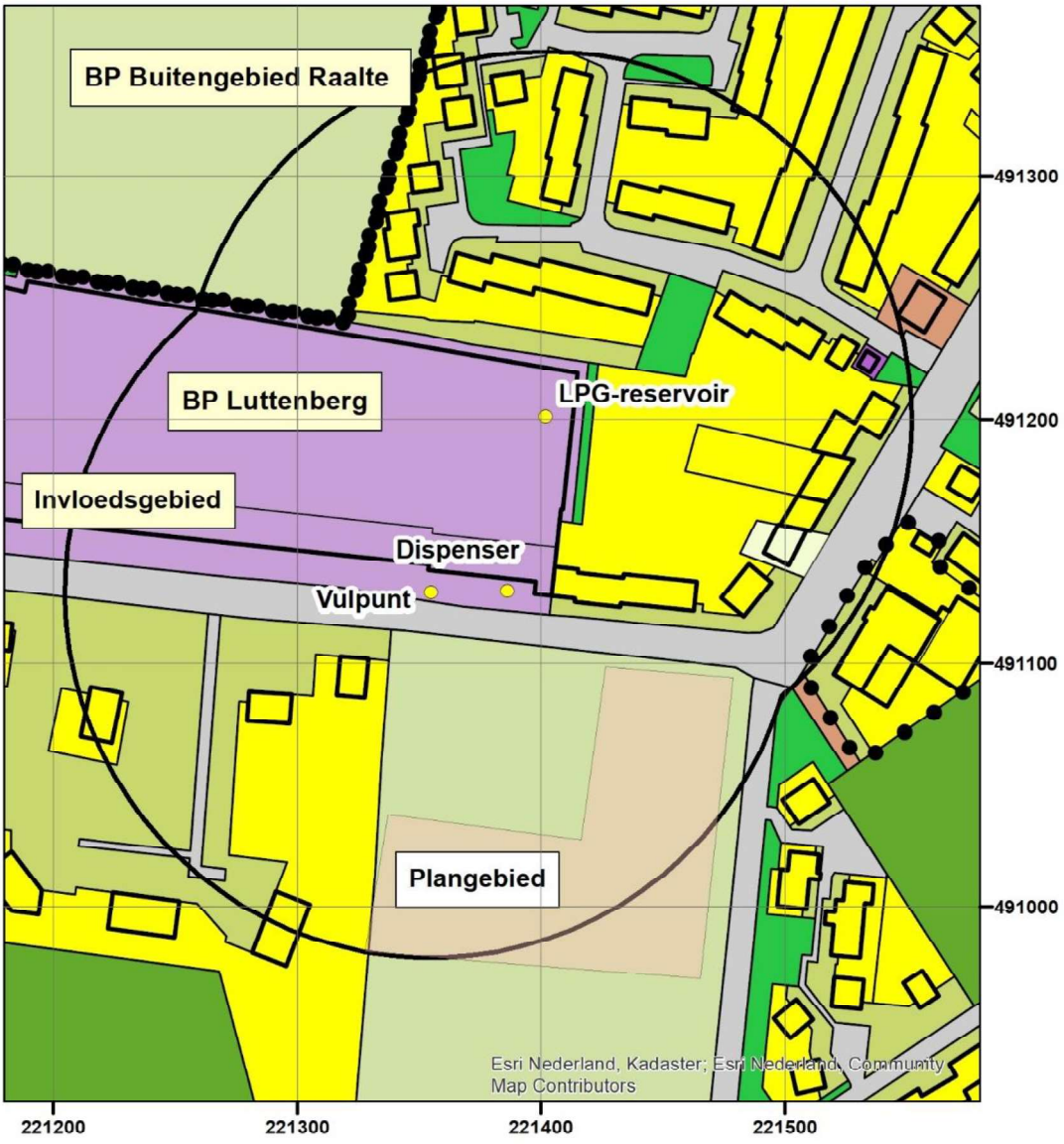
De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.3 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Twente worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

2.6 Bestemmingsplannen

Binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation liggen twee bestemmingsplannen:

- Luttenberg (NL.IMRO.0177.BP20090035-0004)
- Buitengebied Raalte geconsolideerd (NL.IMRO.0177.BPGV20160001-0001)

Het LPG-tankstation ligt in bestemmingsplan Luttenberg. Figuur 1 toont de bestemmingsplannen en het invloedsgebied van het LPG-tankstation.



Figuur 1. Bestemmingsplannen gelegen binnen het invloedsgebied

Binnen het invloedsgebied worden de bestemmingen Agrarisch, Dienstverlening, Bedrijventerrein, Bedrijf en Wonen mogelijk gemaakt. Voor de legenda van figuur 1 wordt verwezen naar de Standaard Vergelijkbare Bestemmingsplannen 2012 [6].

2.7 Aanwezigen rond het tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m^2 contour iedereen zal overlijden, ongeacht beschermende factoren zoals kleding of het verblijf in een gebouw. Buiten deze contour geldt dat alleen personen gedood kunnen worden die zich buitenshuis bevinden, waarbij tevens conform PGS 3 het beschermende effect van de kleding (een reductiefactor voor de kans op overlijden van 0.14) nog mee dient te worden genomen. De bijdrage aan het totaal aantal dodelijke slachtoffers buiten de 35 kW/m^2 contour is te verwaarlozen. In het Revi wordt daarom ook als invloedsgebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven.

Voor deze berekening is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd tot een afstand van circa 150 m rond het vulpunt en de tank. De maximale effectafstand voor 1% letaliteit bij onbeschermde blootstelling is weliswaar circa 300 m, maar personen aanwezig op grotere afstand dan 150 m hebben een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico.

Figuur 2 toont de omgeving van het LPG-tankstation in de huidige situatie inclusief de eerste en tweede fase van de ontwikkeling van de woningen. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze en geel gemarkeerd. De gele vlakken zijn bestaande woningen. De gegevens voor de aanwezigheid van personen in de roze vlakken zijn samengevat in tabel 8. De vlakken zijn gemodelleerd met een uniforme dichtheid per vlak. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur), avond (18:30 tot 23:30 uur) en nacht (23:30 tot 8:00 uur).

Voor het modelleren van de bevolking wordt uitgegaan van de BAG-populatieservice. Waar nodig is deze aangevuld op basis van de vigerende bestemmingsplannen. Het aantal woningen is afgeleid uit de BAG-populatieservice. Voor bestaande (bedrijfs)woningen wordt in de BAG-populatieservice uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 2.5 personen per woning. Er zijn verder de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bewoners zijn op werkdagen overdag voor 50% aanwezig en anders voor 100% [5].
- In de bedrijven zijn werknemers alleen op werkdagen en zaterdag overdag aanwezig.
- In de huidige situatie is het plangebied braakliggend. Er worden geen personen verondersteld binnen het plangebied in de berekening van de huidige situatie.
- Binnen het plangebied worden in fase 1 en 2 samen vijftig woningen mogelijk gemaakt. In de risicoberekening is uitgegaan van een bezetting van 2.5 personen per woning conform de uitgangspunten van de BAG-populatieservice. Verondersteld wordt dat de personen voor 50% overdag aanwezig zijn en verder voor 100%.
- Er bevinden zich geen personen in de gebouwen die niet zijn gemarkeerd.

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
B1	34	0	0	
B2	22	0	0	
B3	47	11	11	
K1	4	0	0	Kantoor
W1	12	25	25	10 woningen
Plangebied	63	125	125	50 woningen

Tabel 8. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico



Figuur 2. Aanwezigheidsgebieden binnen invloedsgebied LPG-tankstation

3 Resultaten LPG-tankstation

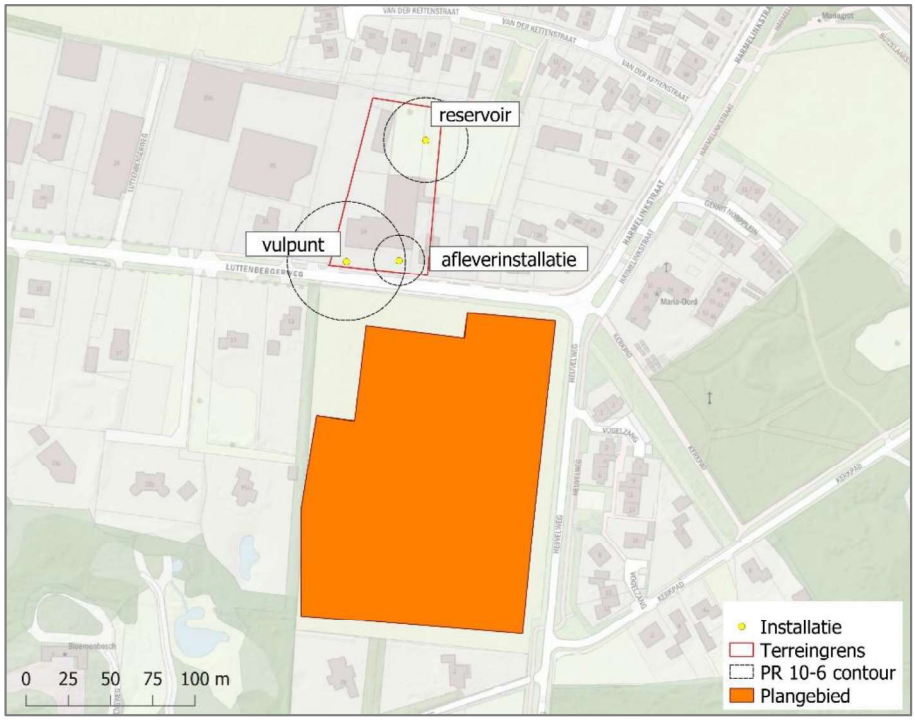
3.1 Plaatsgebonden risico

De normstelling voor LPG tankstations is opgenomen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen, afgekort tot Revi [2]. Het Revi is een ministeriële regeling die valt onder het Bevi [1]. De normstelling voor het plaatsgebonden risico gaat voor nieuwe situaties uit van een grenswaarde van 1.0 10^{-6} /jr voor kwetsbare objecten, dit betekent dat altijd moet worden voldaan aan deze grenswaarden. Voor beperkt kwetsbare objecten is dit een richtwaarde, dit betekent dat om gewichtige redenen daarvan mag worden afgeweken.

De grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico zijn beide 10^{-6} per jaar (Bevi art. 6, 7 en 8). De afstanden tot de grens- en richtwaarde voor de zogenaamde categoriale inrichtingen (o.a. LPG-tankstations, Bevi art. 4.5) zijn vastgelegd in de Revi. Voor LPG-tankstations met een ondergrondse opslagtank en een doorzet tot 1000 m^3 per jaar, geldt dat de afstand tot grens- en richtwaarde gelijk is aan:

- 35 m vanaf vulpunt;
- 25 m tot de ondergrondse opslagtank;
- 15 m tot de afleverzuil.

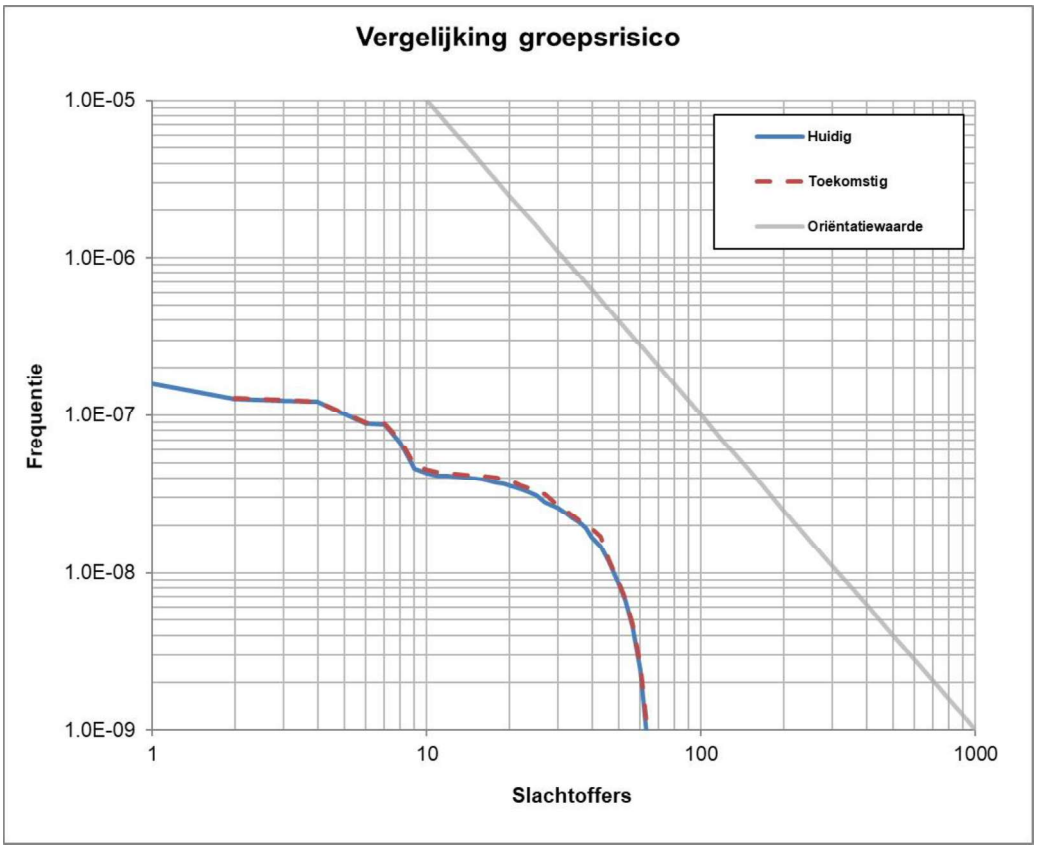
De contouren worden weergegeven in figuur 3. Het plangebied ligt buiten de PR 10^{-6} contouren van het vulpunt, tank en afleverzuil.



Figuur 3. PR 10^{-6} contouren

3.2 Groepsrisico

Figuur 3 toont het groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie. Het groepsrisico in de huidige situatie is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Door de ruimtelijke ontwikkeling neemt het groepsrisico niet zichtbaar toe. Het maximaal aantal slachtoffers is circa 65 in zowel de huidige als de toekomstige situatie. Het maximaal aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door de ondergrondse opslagtank.



Figuur 4. Groepsrisicovergelijking bij doorzet tot 1000 m^3/jr

Tabel 9 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Een factor groter dan 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers
Huidig	0.03	38
Toekomstig	0.03	43

Tabel 9. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

3.3 Effectafstanden

Bij de verantwoording van het risico moet sinds 29 juni 2016 ook rekening worden gehouden met de zogeheten effectbenadering [8]. Voor (beperkt) kwetsbare objecten geldt de 60 m effectafstand en als (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze afstand komen te liggen, dan moet deze situatie gemotiveerd worden [9]. Hetzelfde geldt voor zeer kwetsbare objecten binnen de 160 m effectafstand. Beide afstanden worden gemeten vanaf het vulpunt. De afstanden gelden alleen bij besluiten waarbij het risico toeneemt. Bij bijvoorbeeld conserverende bestemmingsplannen gelden deze afstanden niet.

Het gaat in de toekomstige situatie om kwetsbare objecten. Er zijn drie woningen in het noordwestelijke deel van het plangebied die (gedeeltelijk) binnen de 60 m effecafstand liggen. Het is voor deze woningen nodig hier aanvullende maatregelen te overwegen of anderzijds te motiveren waarom wordt afgeweken van deze effectafstand. Beide effectafstanden worden getoond in figuur 5.

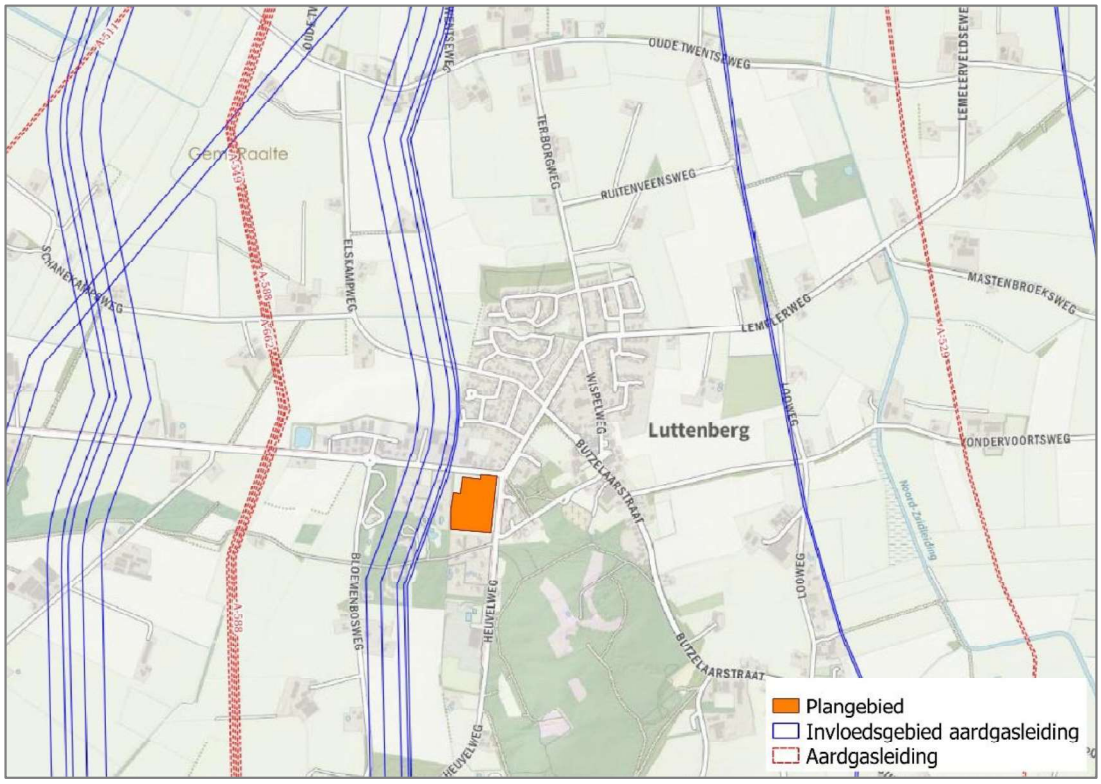


Figuur 5. Effectafstanden rond vulpunt

4 Overige risicobronnen

4.1 Aardgasleidingen

In de omgeving van het plangebied is er sprake van een aantal aardgasleidingen van Gasunie. Het plangebied ligt buiten alle 1%-letaliteitsafstanden en daarmee buiten de invloedsgebieden van deze leidingen. Dit wordt grafisch weergegeven in figuur 6.



Figuur 6. Aardgasleidingen en bijbehorende invloedsgebieden in de omgeving het van het plangebied.

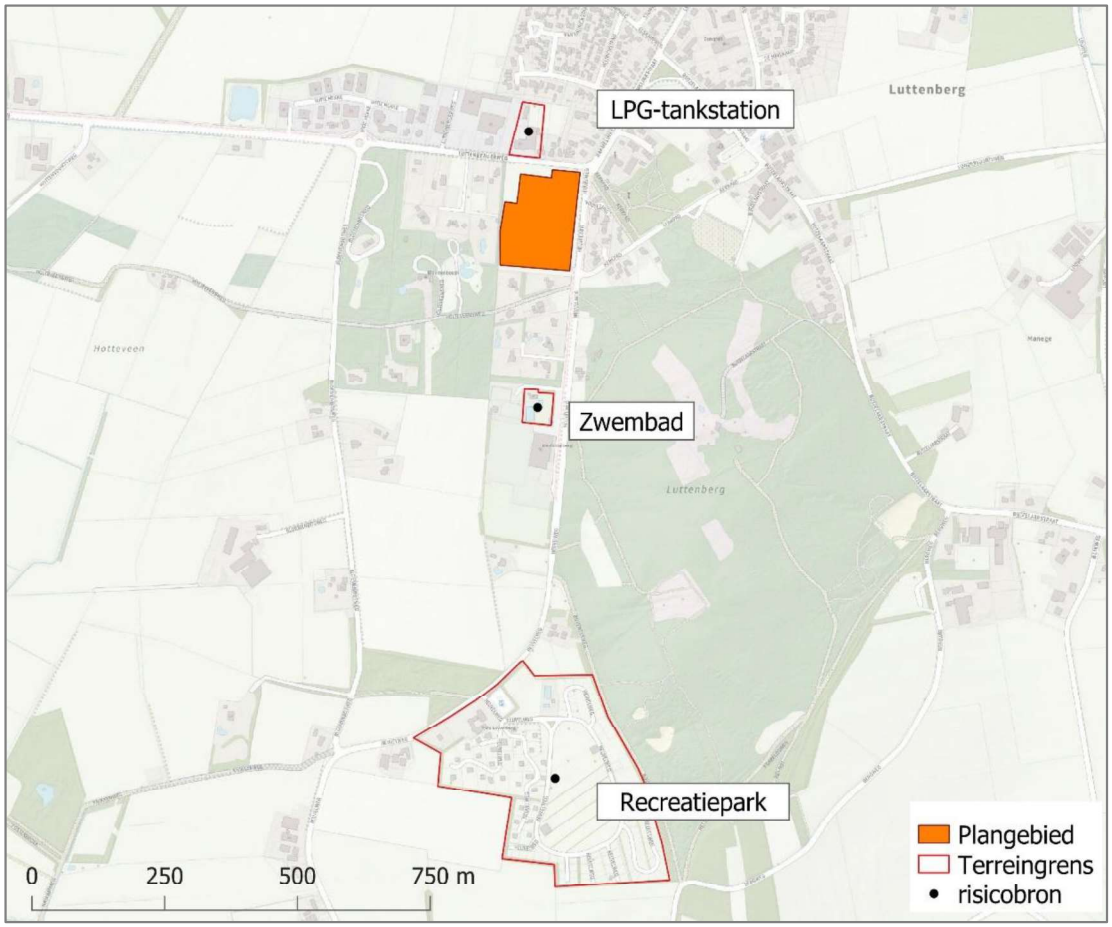
4.2 Inrichtingen

Er zijn twee andere inrichtingen in de omgeving van het plangebied. Deze worden weergegeven in figuur 7.

1. Op circa 200 m ten zuiden van het plangebied ligt zwembad 't Siel. Er is sprake van de opslag van maximaal 1500 l chloorbleekloog.
2. Op circa 715 m ten zuiden van het plangebied ligt recreatiepark De Luttenberg. Er is sprake van de opslag van maximaal 1000 l chloorbleekloog.

Voor beide inrichtingen is het Bevi [1] niet van toepassing en gelden geen veiligheidsafstanden.

In de Leidraad risico-inventarisatie gevaarlijke stoffen uit 2010 [10] worden voor dergelijke opslagen effectafstanden genoemd. Voor een opslag tot 1000 l (recreatiepark) geldt een 1%-letaliteitsafstand van 60 m.Voor een opslag tot 2000 l (zwembad) wordt een 1%-letaliteitsafstand van 90 m rond de installatie genoemd. Deze afstanden reiken niet tot over het plangebied. Het plangebied ligt daarmee buiten de invloedsgebieden van deze risicobronnen.



Figuur 7. Overige risicobronnen in de omgeving het van het plangebied

5 Conclusie

Plaatsgebonden risico

Het plangebied ligt buiten de vastgestelde PR 10^{-6}-contouren rond de LPG-installaties. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico

Het groepsrisico in zowel de huidige als toekomstige situatie is een factor 0.03 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Het maximaal aantal slachtoffers wordt voornamelijk door de ondergrondse opslagtank.

Het groepsrisico moet in alle gevallen worden verantwoord conform artikel 13 van het Bevi [1].

Effectafstand

Het plangebied wordt gezien als kwetsbaar object. Drie woningen binnen de ontwikkeling liggen (gedeeltelijk) binnen de 60 m effectafstand voor (beperkt) kwetsbare objecten. Het is daarom nodig aanvullende maatregelen te overwegen of anderzijds te motiveren waarom wordt afgeweken van deze effectafstand.

Referenties

1.	Ministerie VROM	2004	Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Stb. 2004, 250
2.	RIVM	2020	Handleiding risicoberekeningen Bevi (versie 4.2 gedateerd 1 april 2020)
3.	RIVM	2008	Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations (versie gedateerd 12 augustus 2008)
4.	RIVM	2008	QRA berekening LPG-tankstations (versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008)
5.	VROM	2007	Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (versie 1.0 gedateerd november 2007)
6.	Geonovum	2012	Standaard Vergelijkbare Bestemmingsplannen 2012 (versie 1.2 gedateerd 18 april 2012)
7.	Provincie Zuid-Holland	2015	http://populatieservice.demis.nl/
8.	Ministerie IenM	2016	Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen effecten ongeval Stcrt. 2016, 31453
9.	Rijkswaterstaat/ Infomil	2016	Effectbenadering besluitvorming rondom LPG-tankstations (versie 1 juli 2016)
10.	Ministerie bzk	2010	Leidraad Risico inventarisatie deel Gevaarlijke Stoffen LRI-GS December 2010

Bijlage 4 Stikstof berekening

AERIUS-Berekening

Luttenberg, Woningbouwlocatie

Uw specialist in

Omgevingsvergunningen

Wijzigingsplannen

Bestemmingsplannen

Rood voor Rood - Ruimte voor Ruimte

Ruimtelijk advies

BJZ.nu - Ruimtelijke plannen en advies

Twentepoort Oost 16a
7609 RG Almelo

Dr. van Deenweg 13
8025 BP Zwolle

T 0546 454 466
E info@bjz.nu

December

Status: Definitief

AERIUS-BEREKENING

LUTTENBERG, WONINGBOUWLOCATIE

Auteur: Mevr. K.J. Kloeze
Status: Definitief
Datum: December 2020
Projectnummer: 2020-423

BJZ.nu
ruimtelijke plannen en advies

Dokter van Deenweg 13
8025 BP Zwolle

Twentepoort Oost 16a
7609 RG Almelo

T: 0546 - 45 44 66
E: info@bjz.nu
I: www.bjz.nu

INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK 1 INLEIDING 4

HOOFDSTUK 2 VOORGENOMEN ONTWIKKELING 5

HOOFSTUK 3 UITGANGSPUNTEN 6

3.1 Algemeen 6
3.2 Aanlegfase 6
3.3 Gebruiksfase 8

HOOFDSTUK 4 RESULTATEN & CONCLUSIE 9

4.1 Aanlegfase 9
4.2 Gebruiksfase 9
4.3 Conclusie 9

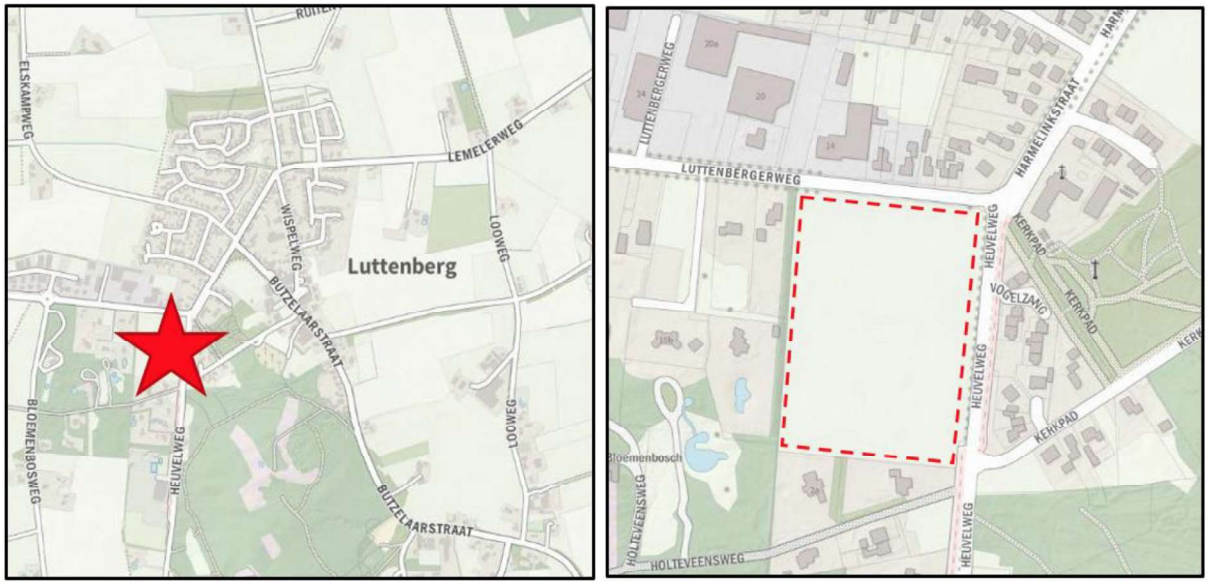
BIJLAGEN 10

Bijlage 1 Rekenresultaten aanlegfase 10
Bijlage 2 Rekenresultaten gebruiksfase 11

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

Op basis van de woningprogrammering en behoefteonderzoek is in Luttenberg, gemeente Raalte behoefte aan nieuwe woningbouw van 20 à 30 woningen voor de komende 10 jaar. Bij deze gebiedsontwikkeling wordt actief ingezet op de realisatie van een inclusieve leefomgeving en de bouw van duurzame woningen. De omvang van het projectgebied leent zich echter naar huidige maatstaven voor 40 à 50 woningen. Gezien de ingesloten ligging van het projectgebied is ervoor gekozen om op voorhand een stedenbouwkundig plan te maken voor de gehele locatie (met maximaal 50 woningen).

Afbeelding 1.1 is de ligging van het projectgebied in de kern Luttenberg (rode ster) en de directe omgeving (rode omlijning) weergegeven.



Afbeelding 1.1 Ligging project gebied (Bron: PDOK)

In het kader van de te doorlopen ruimtelijke procedure, is inzicht in de te verwachten effecten van stikstof op nabijgelegen Natura 2000-gebieden nodig. BJZ.nu is gevraagd om de te verwachten stikstofemissie als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling en de eventuele gevolgen daarvan inzichtelijk te maken.

De stikstofberekening is uitgevoerd met behulp van de voorgeschreven rekentool AERIUS Calculator 2020. In voorliggend rapport wordt een toelichting op de AERIUS berekening gegeven.

HOOFDSTUK 2 VOORGENOMEN ONTWIKKELING

Het voornemen voorziet in het realiseren van maximaal 50 woningen op de locatie aan de Luttenbergweg. De woningen worden aantrekkelijk gemaakt voor zowel starters, doorstromers als senioren. Door gebruik te maken van de bestaande gebiedskenmerken zal er minder grondverzet nodig zijn om het gebied geschikt te maken voor deze nieuwe functie. Er zal gebruik worden gemaakt van en aangetakt worden op de bestaande infrastructuur, om te voorkomen dat er onnodig infrastructuur en verharding aangelegd hoeft te worden. Ook de groenstructuren zullen zo veel mogelijk in het projectgebied worden ingepast en nieuwe groene ontmoetingsplekken zullen in het projectgebied worden gerealiseerd.

Afbeelding 2.1 geeft een overzicht van de gewenste situatie met het maximum aantal van 50 woningen.



Afbeelding 2.1 Situatieschets projectgebied (bron: initiatiefnemer)

HOOFSTUK 3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Algemeen

Het projectgebied bevindt zich circa 4,7 kilometer van het stikstofgevoelige Natura 2000-gebied 'Boetelerveld'.

Om de stikstofdepositie van het voornemen op Natura 2000-gebieden te bepalen zijn twee berekeningen gemaakt, namelijk: een berekening van de stikstofdepositie als gevolg van de aanlegfase en als gevolg van de gebruiksfase. Hierna worden de uitgangspunten per fase toegelicht.

3.2 Aanlegfase

3.2.1 Algemeen

Binnen de aanlegfase is in voorliggend geval sprake van de volgende activiteiten (bronnen) die bijdragen aan de emissie van stikstof:

1. Verkeersgeneratie bouwverkeer;
2. Bouw van 50 woningen;
3. Gebiedsinrichtingsmaatregelen.

3.2.2 Verkeersgeneratie

De realisatie van het voornemen heeft een tijdelijke toename van vervoersbewegingen tot gevolg, namelijk door de komst van het personeel (bouwvakkers en aannemers) en de aan- en afvoer van bouwmateriaal en bouwafval. Dit heeft tijdelijke stikstofuitstoot tot gevolg.

In de AERIUS-berekening is ervan uitgegaan dat de onderstaande verkeersbewegingen tijdens de bouwperiode (dus tijdelijk) zullen plaatsvinden:

Type verkeer	Aantal voertuigen	Aantal verkeersbewegingen (aantal voertuigen x2)
Licht verkeer	4.800	9.600
Middelzwaar verkeer	720	1.440
Zwaar verkeer	720	1.440

Deze cijfers zijn gebaseerd op ervaringscijfers van BJZ.nu[1]

In voorliggend geval wordt er, gezien de ligging van de bouwlocatie, van uitgegaan dat het bouwverkeer het projectgebied bereikt en verlaat via de Luttenbergerweg. Circa 180 meter na de rotonde met Bloemenbosweg, zal het verkeer op de Luttenbergerweg opgaan in het heersende verkeersbeeld.

[1] De ervaringscijfers zijn afkomstig van verschillende projectontwikkelaars, aannemers en bouwbedrijven.

3.2.3 Sloop- en bouwactiviteiten

Voor het slopen van de bestaande bebouwing in het projectgebied, het bouw- en woonrijp maken van de grond en het realiseren van het voornemen, zullen een aantal dagen werktuigen in het projectgebied worden ingezet.

In voorliggend geval zijn hiervoor de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Type werktuig	**Aantal uren project**	**Vermogen (KW)**	**Belasting (%)**	**Emissie-factor NOx(g/kWh)**	**Emissie-factor NH_3 (g/kWh)**	**Emissie NOx (kg/jaar)**	**Emissie NH_3 (kg/jaar)**
Bouw woningen							
Graafmachine (bouwjaar vanaf 2014)	300	200	69	0,8	0,00241	33,12	0,09977
Betonstorter (bouwjaar vanaf 2014)	100	200	69	1	0,00276	13,80	0,0381
Heistelling (bouwjaar vanaf 2015)	60	250	69	1	0,00276	10,35	0,0286
Hijskraan (bouwjaar vanaf 2015)	350	200	69	1	0,00276	48,30	0,1333
gebiedsinrichting							
Minishovel (bouwjaar vanaf 2015)	200	200	55	0,9	0,00293	6,93	0,0226
Trilplaat/stamper (bouwjaar vanaf 2015)	200	10	40	1.1	0,00062	0,88	0,0005
Graafmachine (bouwjaar vanaf 2014)	60	200	69	0,8	0,00241	6,62	0,0200
Onvoorzien 10%						10,344	0,00293
Totale emissie						**113,79**	**0,29793**

De kenmerken van de werktuigen in de berekening betreffen default-waarden die zijn opgenomen in de AERIUS-calculator. Het werktuig 'heistelling' is echter niet opgenomen in de AERIUS-calculator, voor dit werktuig zijn de default-waarden van het werktuig 'hijskraan' opgenomen. De draaiuren zijn gebaseerd op ervaringscijfers van BJZ.nu.

In de berekening is rekening gehouden met een **NOx emissie** van **113,79 kg/jaar** en een afgeronde **NH_3 emissie** van **0,3 kg/jaar**.

3.3 Gebruiksfase

3.3.1 Woningen

Doordat woningen gasloos moeten worden gebouwd, is ten aanzien van het gebruik van de woningen zelf geen sprake van stikstofemissies en deposities op Natura 2000-gebieden. De woningen zijn daarom in de AERIUS-berekening neutraal (zonder emissie) gemodelleerd.

3.3.2 Verkeersgeneratie

De te realiseren woningen brengen een bepaald aantal verkeersbewegingen met zich mee. Het aantal verkeersbewegingen heeft invloed op de AERIUS-berekening en moet in ogenschouw worden genomen. Om het aantal verkeersbewegingen te bepalen is gebruik gemaakt van de publicatie 'Toekomstbestendig parkeren, publicatie 381 (december 2018)'.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Verstedelijkingsgraad: weinig stedelijk / Raalte (Bron: CBS Statline)
- Stedelijke zone: rest bebouwde kom

Op basis van de vorenstaande uitgangspunten ontstaat qua verkeersgeneratie het volgende beeld:

Functie	**Verkeersgeneratie**	**Aantal te realiseren woningen**	**Totale verkeersgeneratie**
Koop, huis, twee-onder-één-kap	7,4	24	177,6
Koop, huis, tussen/hoek	7,4	20	148
Koop, huis, vrijstaand	8,2	6	49,2
Totaal			**374,8**

De totale verkeersgeneratie voor de te realiseren woning komt neer op **afgerond 375 verkeersbewegingen per weekdagetmaal**. De verkeersbewegingen kunnen bij het verlaten van het projectgebied in vier verschillende richtingen plaatsvinden. Zoals in afbeelding 2.1 zichtbaar is, zijn er binnen het projectgebied twee in- en uitritten aanwezig. Er zijn voor de vier gemodelleerde routes, dus twee verschillende startpunten.

Route 1 verloopt vanaf de Luttenbergerweg in westelijke richting. Bij de rotonde met de Bloemenbosweg gaat het verkeer op in het heersende verkeersbeeld.

Route 2 verloopt vanaf de Luttenbergerweg in noordoostelijke richting. Op de Hamelinkstraat ter hoogte van de kruising met de Butzelaarstraat gaat het woonverkeer op in het heersende verkeersbeeld.

Route 3 verloopt vanaf de Heuvelweg in noordoostelijke richting, over Kerkpad. Ter hoogte van de kruising met de Butzelaarstraat gaat het verkeer op in het heersende verkeersbeeld.

Route 4 verloopt vanaf de Heuvelweg in zuidelijke richting. Na circa 400 meter heeft het verkeer een snelheid bereikt, waar het stop- en rijgedrag niet meer te onderscheiden valt van het heersende verkeersbeeld.

In het kader van een worst-case scenario is voor elke route de totale verkeersgeneratie van 375 aangehouden. Niet alleen is dit een verviervoudiging van het aantal verkeersbewegingen, maar ook wordt uitgegaan van de maximale mogelijkheden (maximaal 50 woningen) terwijl niet zeker is of deze daadwerkelijk zullen worden benut.

HOOFDSTUK 4 RESULTATEN & CONCLUSIE

4.1 Aanlegfase

Uit de AERIUS-berekening met betrekking tot de aanlegfase blijkt dat in de aanlegfase van de voorgenomen ontwikkeling geen sprake is van rekenresultaten hoger dan 0,00 mol/ha/j ten aanzien van het dichtstbijzijnde stikstofgevoelige Natura-2000 gebied 'Boetelerveld' en op grotere afstand gelegen Natura-2000 gebieden. Er is daarmee geen sprake van een stikstofdepositie met significant negatief effect op Natura 2000-gebieden. De onderdelen en resultaten van de AERIUS-berekening zijn als bijlage 1 bijgevoegd.

4.2 Gebruiksfase

Uit de AERIUS-berekening met betrekking tot de gebruiksfase blijkt dat in de gebruiksfase van de voorgenomen ontwikkeling geen sprake is van rekenresultaten hoger dan 0,00 mol/ha/j ten aanzien van het dichtstbijzijnde stikstofgevoelige Natura-2000 gebied Boetelerveld' en op grotere afstand gelegen Natura-2000 gebieden. Er is daarmee geen sprake van een stikstofdepositie met significant negatief effect op Natura 2000-gebieden. De onderdelen en resultaten van de AERIUS-berekening zijn als bijlage 2 bijgevoegd.

4.3 Conclusie

Geconcludeerd wordt dat voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase geen sprake is van rekenresultaten hoger dan 0,00 mol/ha/j ten aanzien van het dichtstbijzijnde stikstofgevoelige Natura-2000 gebied 'Boetelerveld'en op grotere afstand gelegen Natura-2000 gebieden. Er is daarmee geen sprake van een stikstofdepositie met significant negatief effect op Natura 2000-gebieden. Het project is in het kader van de Wet natuurbescherming, ten aanzien van de effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden, niet vergunningsplichtig.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Rekenresultaten aanlegfase

Bijlage 2 Rekenresultaten gebruiksfase

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
BJZ.nu	Luttenbergerweg, 8105RT Luttenberg

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Luttenberg woningbouwproject	RyzxBS4j740t

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
02 december 2020, 09:12	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	120,45 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Resultaten

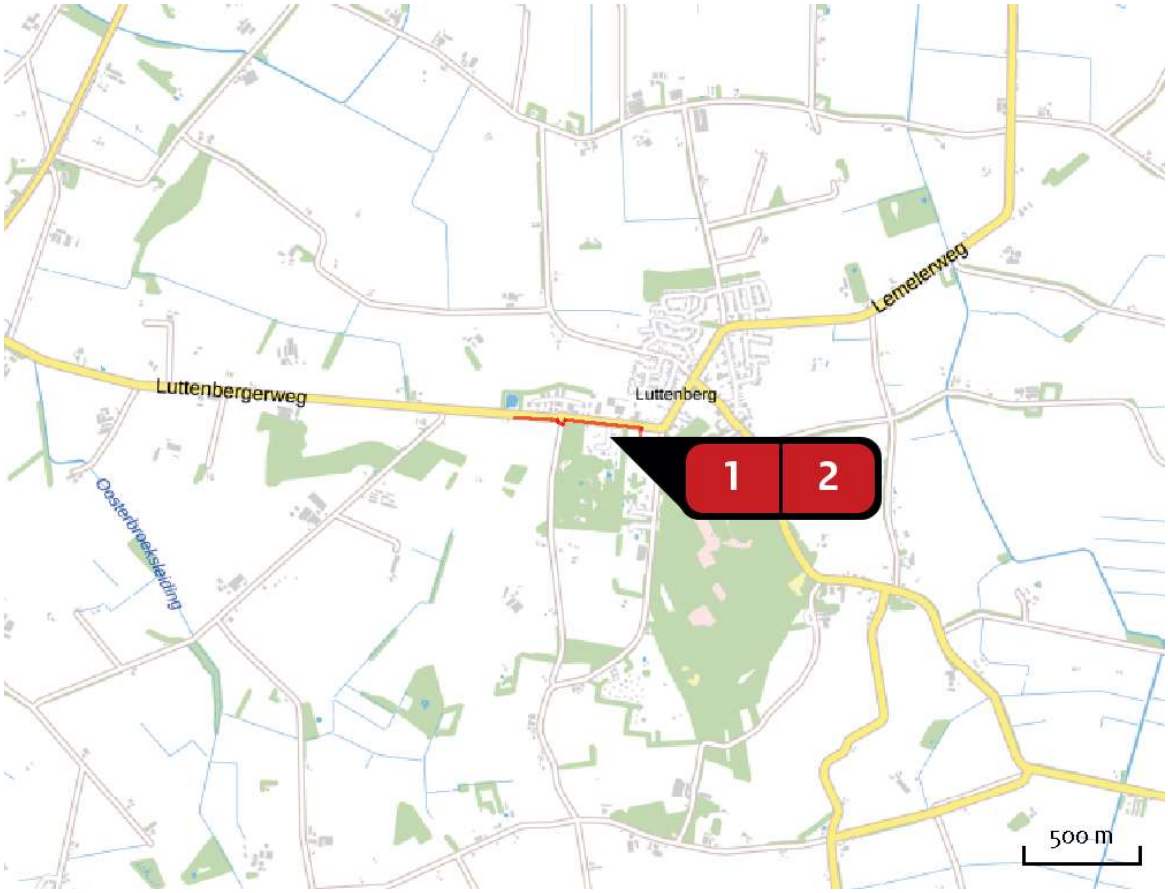
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied
Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.

Toelichting

Bouw van 50 woningen

Locatie
Situatie 1

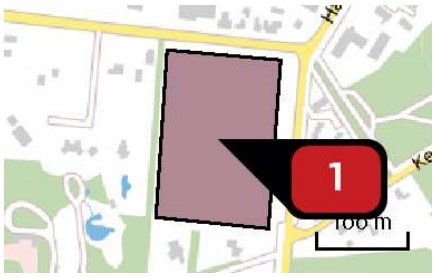


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		projectgebied Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	< 1 kg/j	113,79 kg/j
2		Bouwverkeer Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	6,66 kg/j

Emissie (per bron)

Situatie 1



Naam	projectgebied
Locatie (X,Y)	221399, 491008
NOx	113,79 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Graafmachine t.b.v. bouw	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	16,56 kg/j < 1 kg/j
AFW	betonstorter t.b.v. bouw	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	13,80 kg/j < 1 kg/j
AFW	heistelling t.b.v. bouw	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	10,35 kg/j < 1 kg/j
AFW	Hijskraan t.b.v. bouw	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	48,30 kg/j < 1 kg/j
AFW	minishovel t.b.v. gebiedsinrichting	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	6,93 kg/j < 1 kg/j
AFW	Trilplaat/stamper t.b.v. gebiedsinrichting	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
AFW	Graafmachine 2 t.b.v. gebiedsinrichting	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	6,62 kg/j < 1 kg/j
AFW	onvoorzien 10%	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	10,34 kg/j < 1 kg/j



Naam	Bouwverkeer
Locatie (X,Y)	221145, 491143
NOx	6,66 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	9.600,0 / jaar	NOx NH3	1,46 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1.440,0 / jaar	NOx NH3	2,05 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1.440,0 / jaar	NOx NH3	3,14 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20201124_13fd900ebd
Database	versie 2020_20201124_13fd900ebd

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH3) en/of stikstofoxide (NOx).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
BJZ.nu	Luttenbergerweg, 8105RT Luttenberg

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Luttenberg woningbouwproject	RkKeZ9ednbqr

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
02 december 2020, 09:52	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	73,77 kg/j
NH3	4,94 kg/j

Resultaten

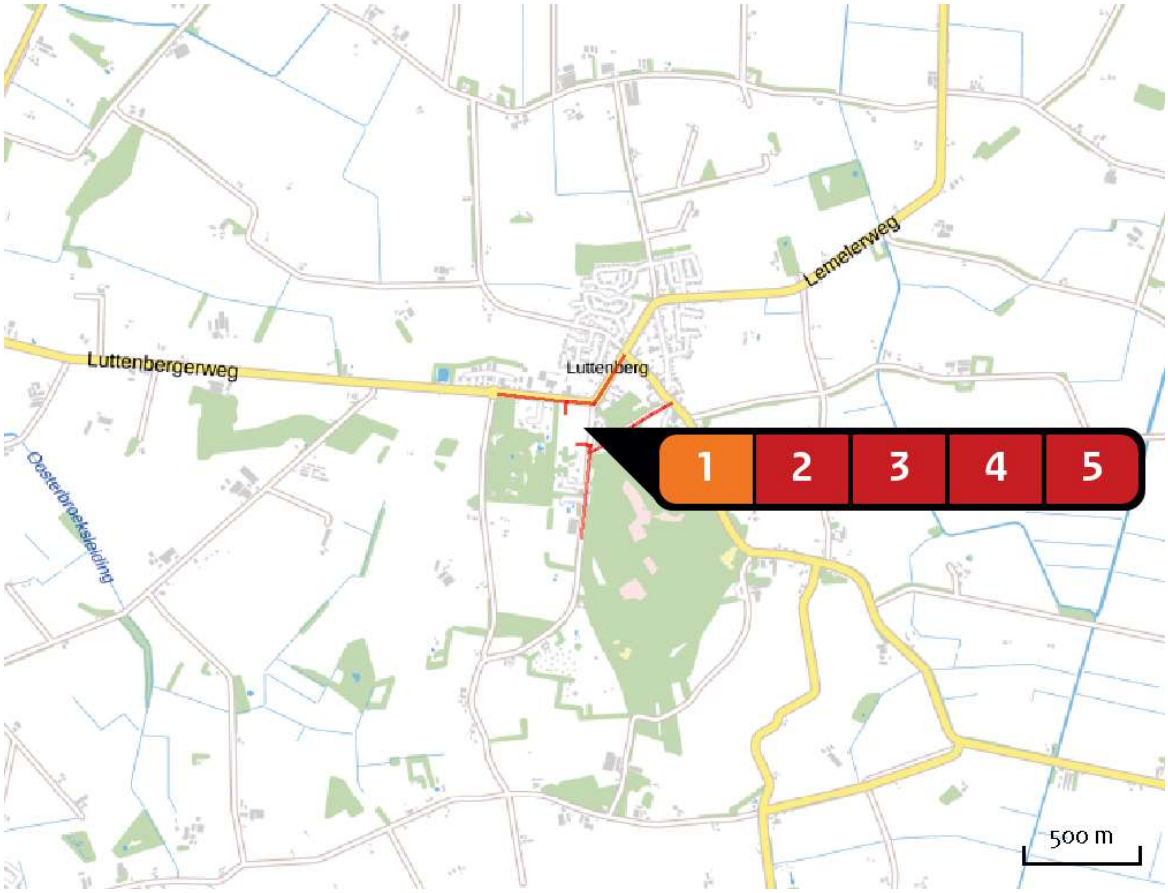
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied
Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.

Toelichting

gebruiksfase woningbouwproject

Locatie
Situatie 1

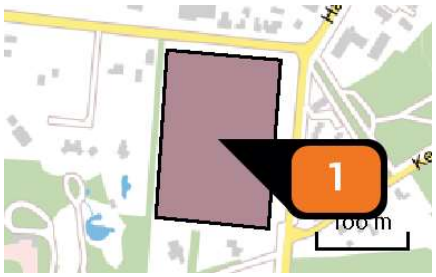


Emissie
Situatie 1

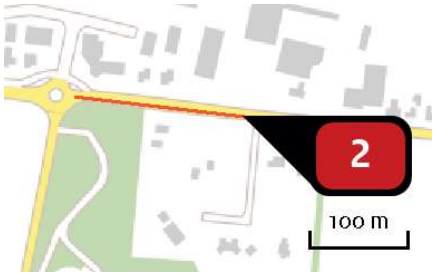
Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		projectgebied Wonen en Werken | Woningen	-	-
2		route 1 woonverkeer Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	14,84 kg/j
3		route 2 woonverkeer Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	1,20 kg/j	17,91 kg/j
4		route 3 woonverkeer Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	1,44 kg/j	21,53 kg/j
5		route 4 woonverkeer Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	1,30 kg/j	19,49 kg/j

Emissie (per bron)

Situatie 1



Naam	projectgebied
Locatie (X,Y)	221399, 491008
Uitstoothoogte	1,0 m
Oppervlakte	2,3 ha
Spreiding	0,5 m
Warmteinhoud	0,000 MW
Temporele variatie	Continue emissie



Naam	route 1 woonverkeer
Locatie (X,Y)	221253, 491130
NOx	14,84 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	375,0 / etmaal	NOx	14,84 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	route 2 woonverkeer
Locatie (X,Y)	221514, 491138
NOx	17,91 kg/j
NH3	1,20 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	375,0 / etmaal	NOx	17,91 kg/j
			NH3	1,20 kg/j



Naam	route 3 woonverkeer
Locatie (X,Y)	221615, 490979
NOx	21,53 kg/j
NH3	1,44 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	375,0 / etmaal	NOx	21,53 kg/j
			NH3	1,44 kg/j



Naam	route 4 woonverkeer
Locatie (X,Y)	221462, 490752
NOx	19,49 kg/j
NH3	1,30 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	375,0 / etmaal	NOx	19,49 kg/j
			NH3	1,30 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

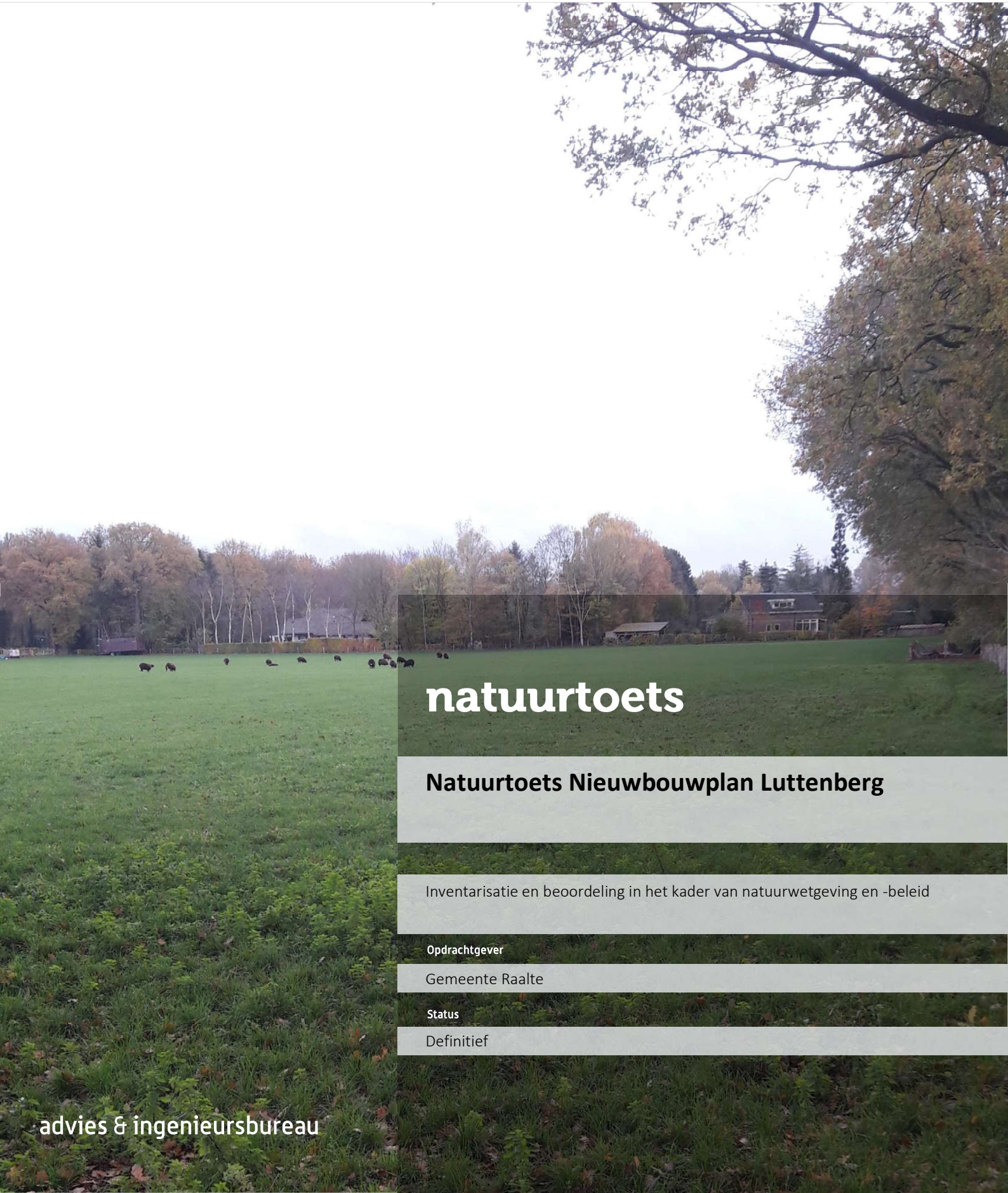
Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20201124_13fd900ebd
Database	versie 2020_20201124_13fd900ebd

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020

Bijlage 5 Quickscan natuurwaardenonderzoek



natuurtoets

Natuurtoets Nieuwbouwplan Luttenberg

Inventarisatie en beoordeling in het kader van natuurwetgeving en -beleid

Opdrachtgever

Gemeente Raalte

Status

Definitief

advies & ingenieursbureau

Zuiderzeelaan 53
8017 JV Zwolle

T (038) 423 64 64
E info@ecogroen.nl
I www.ecogroen.nl

Colofon

Titel

Natuurtoets Nieuwbouwplan Luttenberg

Subtitel

Inventarisatie en beoordeling in het kader van natuurwetgeving en -beleid

Projectcode	Datum	Status
20-499	2 december 2020	Definitief

Auteur(s)

J. (Jonathan) Filius & A. (Astrid) van Teeffelen

Tweede lezer

R. (Rutger) Olthof

Opdrachtgever

Gemeente Raalte

© Ecogroen bv

Alles uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, mits onder vermelding van bron en status.

Filius J., & A. van Teeffelen (2020). Natuurtoets Nieuwbouwplan Luttenberg. Inventarisatie en beoordeling in het kader van natuurwetgeving en -beleid. Rapport 20-499. Ecogroen bv Zwolle.

Inhoud

Samenvatting 1

1. Inleiding 3
1.1 Aanleiding en doelstelling 3
1.2 Huidige situatie en voorgenomen ontwikkeling 3
1.3 Leeswijzer 4

2. Kader en methode 5
2.1 Wet natuurbescherming 5
2.2 Onderzoeksmethode 6

3. Bescherming gebieden en houtopstanden 8
3.1 Natura 2000 8
3.2 Natuurnetwerk Nederland 9
3.3 Houtopstanden 9

4. Soortbescherming 10
4.1 Flora 10
4.2 Zoogdieren 10
4.3 Broedvogels 11
4.4 Amfibieën 12
4.5 Overige soortgroepen 13

5. Geraadpleegde bronnen 14

Samenvatting

Aanleiding en doelstelling

Gemeente Raalte heeft het voornemen om ca. 50 woningen te realiseren aan de Luttenbergerweg in Luttenberg. Voor dit initiatief is een bestemmingsplanwijziging nodig. Het plan voorziet tevens in het vellen van twee bomen aan de Luttenbergweg. De beoogde ontwikkeling gaat mogelijk gepaard met effecten op beschermde natuurwaarden. In opdracht van de gemeente Raalte heeft Ecogroen een natuurtoets uitgevoerd om inzicht te krijgen in mogelijke effecten op aanwezige natuurwaarden die op kunnen treden door de beoogde ontwikkelingen.

Bescherming gebieden en houtopstanden

- De dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden zijn 'Boetelerveld', 'Sallandse Heuvelrug' en 'Vecht- en Beneden-Reggegebied', gelegen op een afstand van respectievelijk 4,5, 4,7 en 5,3 kilometer van het plangebied. Vanwege deze afstand worden negatieve effecten op Natura 2000-gebieden, met uitzondering van stikstofdepositie, uitgesloten.
- Het plangebied ligt op circa 2,6 kilometer meter afstand van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Gezien deze afstand, de tussenliggende bebouwing en infrastructuur en de aard van de plannen worden negatieve effecten op het NNN uitgesloten.
- Het plangebied ligt binnen de grens van de bebouwde kom Wet natuurbescherming. Hier heeft de Wet natuurbescherming ten aanzien van de bescherming van houtopstanden geen werking. Vervolgstappen ten aanzien van houtopstanden zijn in het kader van de Wet natuurbescherming daarom niet aan de orde. Wel kunnen de gemeentelijke regels ten aanzien van kap van toepassing zijn.

Soortbescherming

- Nesten van broedvogels met jaarrond beschermde nestlocaties zijn binnen de invloedsfeer van de plannen niet aangetroffen en deze worden ook niet verwacht. Wel zijn gedurende de broedtijd enkele algemene vogelsoorten broedend te verwachten binnen en in de directe omgeving van het plangebied.
- Er zijn geen verblijfplaatsen/groeiplaatsen van flora, grondgebonden zoogdieren, amfibieën, reptielen, ongewervelden en vissen aangetroffen of te verwachten die bescherming genieten, uitgezonderd soorten waarvoor vrijstelling geldt in de provincie Overijssel.

Advies

- Het onderdeel 'soortbescherming' van de Wet natuurbescherming staat de wijziging van de bestemming niet in de weg.
- Negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie tijdens de bouwfase en gebruiksfase kunnen over grote afstand optreden. Hoewel het in voorliggende situatie een ontwikkeling betreft op forse afstand van Natura 2000-gebied, kan een effect alleen op juridisch sluitende wijze worden gemotiveerd middels

een stikstofberekening met het rekenmodel AERIUS. Het advies is daarom om een AERIUS-berekening uit te (laten) voeren om de stikstofdepositie in beeld te brengen.

- Bij de geplande ingrepen kunnen enkele exemplaren en verblijfplaatsen van algemene zoogdieren en amfibieën verloren gaan. Voor deze soorten geldt in voorliggende situatie een provinciale vrijstelling van de verbodsartikelen uit de Wet natuurbescherming, waardoor het nemen van vervolgstappen voor deze soorten niet aan de orde is.
- Werkzaamheden die broedbiotopen van aanwezige vogels beschadigen dienen te worden voorkomen. Uitvoering van de werkzaamheden dient zoveel mogelijk buiten het broedseizoen plaats te vinden. Voor de meeste soorten kan de periode tussen 1 maart en 15 juli worden aangehouden als broedseizoen. Voor het broedseizoen wordt geen standaardperiode gehanteerd, maar is het van belang of een broedgeval wordt verstoord, ongeacht de datum. Indien werkzaamheden in de periode half februari tot half december worden opgestart, is het advies om voorafgaand aan de werkzaamheden een broedvogelcontrole door een ter zake deskundige uit te laten voeren.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

Gemeente Raalte heeft het voornemen om ca. 50 woningen te realiseren aan de Luttenbergerweg in Luttenberg. Voor dit initiatief is een bestemmingsplanwijziging nodig. De beoogde ontwikkeling gaat mogelijk gepaard met effecten op beschermde natuurwaarden. De Wet natuurbescherming verplicht vooraf te toetsen of activiteiten (kunnen) conflicteren met beschermde natuurwaarden. In opdracht van de Gemeente Raalte heeft Ecogroen een natuurtoets uitgevoerd om inzicht te krijgen in mogelijke effecten op aanwezige natuurwaarden die op kunnen treden door de beoogde ontwikkelingen. In het voorliggende rapport worden de methodiek en de uitkomsten van deze toetsing beschreven.

1.2 Huidige situatie en voorgenomen ontwikkeling

Het plangebied ligt aan de Luttenbergerweg ten zuidwesten van Luttenberg. Het gebied is agrarisch (hobbymatig) van aard in de vorm van een schapenweide. Op het terrein, van ongeveer 3 hectare, is geen bebouwing aanwezig. Het plangebied bestaat grotendeels uit weiland en (permanent) oppervlaktewater ontbreekt. Aan de rand van het perceel bevinden zich enkele bosschages deze maken geen onderdeel uit van het plangebied. Aan de west- en zuidzijde wordt het plangebied begrensd door particulier terrein met een sterk groen karakter.

Op het perceel is de bouw van circa 50 woningen beoogd. De ontwikkeling van het nieuwbouwplan wordt in twee fasen uitgevoerd. In eerste instantie worden ongeveer 30 bouwkavels gerealiseerd. In een tweede fase kunnen, al naar gelang de woningbehoefte binnen de gemeente, eventueel nog 20 kavels worden ontwikkeld. Voor de aanleg van een inrit worden aan de noordoostzijde van het perceel, langs de Luttenbergerweg twee bomen gekapt.



Figuur 1.1. *Ligging van het plangebied (rood omlijnd). Bron: Gemeente Raalte.*

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn het wettelijk kader en de onderzoeksmethodiek beschreven. Vervolgens wordt een effectanalyse en -beoordeling gegeven ten aanzien van beschermde gebieden en houtopstanden (hoofdstuk 3) en soorten (hoofdstuk 4). In hoofdstuk 5 zijn de geraadpleegde bronnen vermeld.

2. Kader en methode

2.1 Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, soorten en houtopstanden (Overheid, 2020). In dit rapport wordt ingegaan op alle drie deze onderdelen. Kader 2.1 bevat een samenvatting van de relevante wetteksten.

Kader 2.1 Wet natuurbescherming

Zorgplicht (artikel 1.11)

De Wet eist van iedereen zorgplicht voor de natuur. Zorgplicht is altijd van kracht, ook ten aanzien van niet beschermde natuur. Artikel 1.11 schrijft voor dat niemand moedwillig natuurgebieden of in het wild levende dieren of planten of hun directe leefomgeving mag verstoren, schaden of doden. Dit kan door het achterwege laten van een handeling of door het treffen van maatregelen ter voorkoming van schade of -als zelfs dat niet kan- de ontstane schade zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. Een voorbeeld van voorzorg is het werken in de minst kwetsbare periode van soorten.

Natura 2000 (hoofdstuk 2)

Hoofdstuk 2 regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, bestaande uit Habitatrichtlijngebieden (HR) en Vogelrichtlijngebieden (VR). Per Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd voor de bescherming van natuurlijke habitats, habitats van soorten en leefgebieden van vogels. Artikelen 2.1 tot en met 2.11 van de Wet regelen de bescherming van (de doelen voor) Natura 2000-gebieden. Artikel 2.7 verplicht om vooraf te beoordelen of plannen, projecten en activiteiten in of in de nabijheid van Natura 2000-gebieden significant negatieve effecten kunnen hebben op de voor deze gebieden geformuleerde doelen. Als uit de beoordeling blijkt dat geen effecten optreden dan kan een plan worden vastgesteld of is een vergunning voor een project of handeling niet nodig. Zijn (significant) negatieve effecten niet uit te sluiten dan is een nadere beoordeling nodig. Artikel 2.8 bevat de voorwaarden waaraan moet zijn voldaan voor het vaststellen van een plan of het verlenen van een vergunning. Het bevoegd gezag is meestal de provincie waar (het grootste deel van) de ingreep of handeling plaatsvindt, soms is dat het rijk.

Soorten (hoofdstuk 3)

Hoofdstuk 3 regelt de bescherming van soorten. De bescherming van soorten is verdeeld over de artikelen 3.1, 3.5 en 3.10. Het betreft de bescherming van:

- Vogels zoals genoemd in de Vogelrichtlijn (artikel 3.1), in de praktijk vaak onderverdeeld in:
  - Vogels met jaarrond beschermde nesten, zoals huismus, gierzwaluw en buizerd.
  - Overige vogels, waarvan nesten alleen tijdens het broedseizoen zijn beschermd (periode van nestbouw, ei-leg, broeden en voeren van de jongen op het nest).
- Soorten (exclusief vogels) van de Habitatrichtlijn (bijlage IV) en de Verdragen van Bern (bijlage II) en Bonn (bijlage I), zoals bedoeld in artikel 3.5.
- Andere soorten (artikel 3.10), onderverdeeld in:
  - Soorten waarvoor geen vrijstelling geldt.
  - Soorten waarvoor -op basis van de betreffende provinciale verordening- vrijstelling van de verbodsbepalingen geldt.

Indien effecten niet zijn uit te sluiten moet -voorafgaand aan het vaststellen van een plan- zijn beoordeeld of er uitzicht is op het verkrijgen van een ontheffing. Als er aantoonbaar uitzicht is op het verkrijgen van een ontheffing dan kan het plan worden vastgesteld. Als bij ruimtelijke ingrepen verbodsbepalingen worden overtreden dan is het noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen bij het bevoegd gezag, tenzij gewerkt kan worden volgens een goedgekeurde gedragscode. Het bevoegd gezag is meestal de provincie waar (het grootste deel van) de ingreep of activiteit plaatsvindt, soms is dat het rijk. Voor het verkrijgen van een ontheffing moet zijn beschreven hoe de initiatiefnemer er voor zorgt dat schade aan beschermde soorten tot een minimum beperkt blijft, welke mitigerende en compenserende maatregelen nodig zijn, dat alternatieven ontbreken en aan welk wettelijke belang wordt voldaan.

Houtopstanden (hoofdstuk 4)
Hoofdstuk 4 regelt de bescherming van houtopstanden. Een bij Wet beschermde houtopstand betreft een zelfstandige eenheid van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend buiten de bebouwde kom, die een oppervlakte grond beslaat van tien are of meer, of bestaat uit een rijbeplanting die meer dan twintig bomen omvat, gerekend over het totaal aantal rijen. Voor het kappen (van een deel) van een beschermde houtopstand geldt meld- (artikel 4.2) en herplantplicht (artikel 4.3). Er geldt een verbod op de kap als het voornemen daartoe niet (maximaal een jaar en minimaal een maand) vooraf is gemeld bij bevoegd gezag. Binnen drie jaar moet dezelfde grond op bosbouwkundig verantwoorde wijze zijn herbeplant. De gemeenteraad stelt de grens bebouwde kom Wet natuurbescherming vast. Het bevoegd gezag is meestal de provincie waar (het grootste deel van) de ingreep plaatsvindt, soms is dat het Rijk. Provinciale staten kunnen in de provinciale verordening regels opnemen over de melding en de herplant, zoals herplant op andere gronden dan waar de (deels) gevelde opstand stond.

Toetsingskader bestemmingsplannen

De volgens de Wnb beschermde waarden dienen op twee manieren betrokken worden bij vaststelling en wijziging van een bestemmingsplan (Kaajan, 2018):

1. De uitvoerbaarheidstoets die volgt uit de Wet ruimtelijke ordening.
   Met deze toets wordt de vraag of de beschermingsregimes uit de Wnb de uitvoerbaarheid van het plan in de weg staat beantwoord. Vrij vertaald wordt bepaald of er uitzicht is op het verkrijgen van een Wnb-vergunning of -ontheffing voor het project dat voortvloeit uit het bestemmingsplan.
2. Wet natuurbescherming-toets, zoals vastgelegd in artikel 2.7 lid 1 Wnb & artikel 2.8 lid 1 Wnb e.v.
   Kortweg: Voorafgaand aan vaststelling van het bestemmingsplan moet worden nagegaan of (uitvoering van) het plan kan leiden tot mogelijk significant negatieve effecten op een Natura 2000-gebied. Volgens vaste jurisprudentie bestaat deze toets uit een vergelijking tussen de feitelijke, planologisch legale situatie en de maximale plansituatie. Als het plan niet leidt tot effecten is het plan ook uitvoerbaar.

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

De bescherming van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Overheid, 2018) en uitgewerkt in provinciale verordeningen.

In het Barro staat dat bij provinciale verordening gebieden moeten worden aangewezen die het Natuurnetwerk Nederland vormen. De ligging van die gebieden wordt geometrisch vastgelegd. Bij provinciale verordening worden in het belang van de bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden, regels gesteld omtrent de inhoud van bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen. Voor nieuwe ontwikkelingen binnen of nabij het NNN, waarbij wordt afgeweken van het bestemmingsplan, geldt een ‘nee-tenzij’-afweging. Dit houdt kortweg in dat significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN niet toegestaan is. Regels voor beoordeling van effecten op het NNN zijn vastgelegd in provinciale verordeningen en verankerd in de (gemeentelijke) bestemmingsplannen.

2.2 Onderzoeksmethode

Om de aanwezige of te verwachten beschermde waarden binnen de invloedssfeer van het plangebied in beeld te brengen is gestart met een literatuuronderzoek. Hierbij is onderzocht of beschermde soorten

bekend zijn in of in de directe omgeving van het plangebied. Hiervoor is onder andere gebruik gemaakt van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, 2020).

De verzamelde informatie uit het literatuuronderzoek vormt de basis voor het veldbezoek dat op 12 november 2020 (13°C, windstil, droog en bewolkt) is uitgevoerd. Tijdens het veldbezoek zijn het plangebied en de directe omgeving onderzocht, waarbij aandacht is besteed aan beschermde soorten binnen de Wet natuurbescherming. Speciale aandacht is uitgegaan naar aanwezigheid van (mogelijke) jaarrond beschermde nesten van broedvogels in de bomen binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden. Daarnaast zijn de bomen gecontroleerd op de geschiktheid als vaste verblijfplaats voor vleermuizen en grondgebonden zoogdieren zoals egel en kleine marterachtigen.

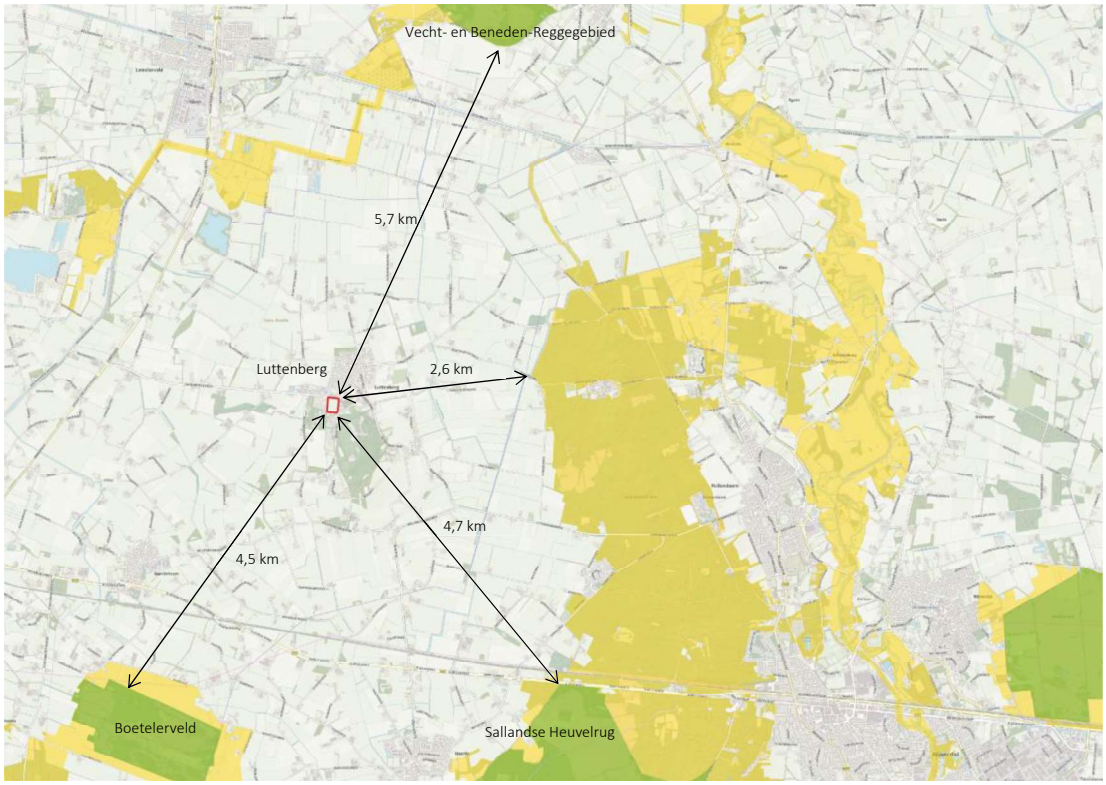
3. Bescherming gebieden en houtopstanden

3.1 Natura 2000

Het plangebied ligt niet in Natura 2000-gebied. De dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden zijn 'Boetelerveld', 'Sallandse Heuvelrug' en 'Vecht- en Beneden-Reggegebied', gelegen op een afstand van respectievelijk 4,5, 4,7 en 5,3 kilometer van het plangebied (zie figuur 3.1). Doordat het plangebied buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden is gelegen, zijn negatieve effecten door oppervlakteverlies van habitattypen en leefgebied op voorhand uitgesloten. De eventuele effecten beperken zich tot externe werking (uitstralende, of indirecte effecten). Het gaat bijvoorbeeld om mogelijke effecten op de waterhuishouding, uitstoot van stikstof en verstoring door licht of geluid. Op basis van de aard van de plannen, de tussenliggende afstand, bebouwing en infrastructuur, worden indirecte effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden – met uitzondering van stikstof – uitgesloten.

Stikstofdepositie

Gezien de aard en omvang van het plan en de afstand tot stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden zijn indirecte effecten als gevolg van stikstofdepositie mogelijk. Of dit al dan niet het geval is kan alleen worden getoetst door een stikstofberekening uit te (laten) voeren met behulp van het rekenmodel AERIUS. Een dergelijke toetsing waarbij wordt gerekend met machine-uren en emissiefactoren kan worden gevraagd door bevoegd gezag. Ter onderbouwing van de plannen wordt geadviseerd een dergelijke toetsing uit te (laten) voeren.



Figuur 3.1 *Locatie plangebied (rood omlijnd) ten opzichte van de Natura 2000-gebieden (groen) en NNN-gebied (geel). Bron luchtfoto: Nationaal Georegister.*

3.2 Natuurnetwerk Nederland

Uit de interactieve kaarten van Provincie Overijssel blijkt dat het plangebied buiten het NNN ligt op 2,6 kilometer afstand van het NNN (zie figuur 3.1). Met de beoogde ontwikkeling wordt afgeweken van het vigerende bestemmingsplan. De provinciale regels van Overijssel over het NNN gelden echter alleen voor gronden binnen het NNN. De “nee, tenzij” afweging is daarom niet aan de orde. In het kader van goede ruimtelijke ordening is het wel noodzakelijk te waarborgen dat een plan de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN niet aantast. Goede ruimtelijke ordening houdt in dat naastgelegen functies elkaar niet te veel hinderen.

Het plangebied ligt omsloten door bestaande woonwijken, waardoor er bebouwing, straten en groenstructuren tussen het plangebied en het NNN gelegen zijn, welke een afschermende werking hebben. Vanwege deze ligging en de afstand van 2,6 kilometer tot het NNN heeft het plan geen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden. Dat wil zeggen dat rust, donkerte, openheid landschap, de kwaliteit van de bodem, water en lucht, waterhuishouding, oppervlakte, robuustheid, aaneengeslotenheid en de samenhang van het NNN, niet worden aangetast door het plan. Het nemen van vervolgstappen is niet aan de orde.

3.3 Houtopstanden

Het plan voorziet in het vellen van twee bomen in het plangebied aan de Luttenbergerweg (zie figuur 3.2). De groenstroken aan de west-, oost- en zuidzijde blijven behouden. Het plangebied ligt binnen de grens van de bebouwde kom Wet natuurbescherming (Gemeente Raalte, 2020). Hier heeft de Wet natuurbescherming ten aanzien van de bescherming van houtopstanden geen werking. Vervolgstappen ten aanzien van houtopstanden zijn in het kader van de Wet natuurbescherming daarom niet aan de orde. Wel kunnen de gemeentelijke regels ten aanzien van kap van toepassing zijn.



Figuur 3.2 *De te handhaven laanbomen langs de Luttenbergerweg en de Heuvelweg en de te handhaven houtwal langs de west- en zuidzijde van het plangebied (blauw). Twee bomen aan de Luttenbergerweg (rood kruis) worden geveld. Bron: Gemeente Raalte.*

4. Soortbescherming

4.1 Flora

Binnen het plangebied is beperkt vegetatie aanwezig. Vegetatie binnen het plangebied bestaat voornamelijk uit een beweid grasland met Engels raaigras en vogelmuur als dominante soorten. Verder zijn er rondom het plangebied bomenrijen aanwezig (zomereik).

Tijdens het veldbezoek zijn geen in de Wet natuurbescherming beschermde plantensoorten aangetroffen. Op basis van de aangetroffen soortensamenstelling, de terreingesteldheid en bekende verspreidingsgegevens worden deze soorten ook niet verwacht. Het nemen van vervolgstappen ten aanzien van de soortgroep flora is in het kader van de Wet natuurbescherming niet aan de orde.

4.2 Zoogdieren

Vleermuizen

Het leefgebied van vleermuizen bestaat uit verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden (zie ook kader 4.1). Hieronder worden deze onderdelen nader beschreven.

Kader 4.1 Vleermuizen

Verblijfplaatsen
Verblijfplaatsen kunnen zich bevinden in donkere en voor vleermuizen bereikbare ruimten in bomen, huizen, kelders et cetera en kunnen aanwezig zijn in de vorm van kraamverblijven / zomerverblijven, baltslocaties / paarverblijven en winterverblijven. Verstoring, beschadiging, vernietiging of het verwijderen van deze verblijfplaatsen is verboden.

Vliegroutes
Voor oriëntatie tijdens de trek van en naar hun verblijfplaatsen en foerageergebieden gebruiken vleermuizen veelal jarenlang dezelfde structuren. Vanwege dit traditiegetrouwe gedrag van vleermuizen vormen bepaalde lijnvormige structuren (bijvoorbeeld rijen woningen, watergangen en bomenrijen) een belangrijk onderdeel van een vliegroute. Wanneer alternatieve structuren ontbreken zijn dergelijke structuren 'onmisbaar' en zodoende beschermd.

Foerageergebieden
Locaties waar insecten aanwezig zijn, bijvoorbeeld langs randen van bossen, bomenrijen of boven water zijn van belang als foerageergebied voor vleermuizen. Foerageergebied van vleermuizen geniet binnen de Wet natuurbescherming echter geen juridische bescherming, tenzij het onmisbaar is voor het voortbestaan van een populatie.

Verblijfplaatsen

Tijdens de quickscan zijn geen potentiële verblijfplaatsen voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis aangetroffen. Bebouwing ontbreekt in het plangebied waardoor verblijfplaatsen in bebouwing uitgesloten zijn. De bomen in het plangebied zijn ongeschikt als vaste verblijfplaatsen van vleermuizen door het ontbreken van geschikte holten en spleten. Door de voorgenomen plannen gaan zodoende geen verblijfplaatsen verloren. Vervolgstappen ten aanzien van verblijfplaatsen van vleermuizen zijn niet aan de orde.

Vliegroutes

De bomenrijen rondom het plangebied vormen potentiële vliegroutes voor vleermuizen. Met name de bomenrij langs de Heuvelweg aan de oostkant van het plangebied is geschikt omdat deze onderdeel is van een lange laanstructuur waarlangs vleermuizen kunnen navigeren. Deze bomenrijen blijven behouden. De twee te kappen bomen aan de noordzijde van het plangebied maken geen onderdeel uit van een doorgaande lijnvormige structuur (figuur 3.2). Als gevolg van de voorgenomen plannen worden daarom geen opgaande lijnvormige structuren verwijderd die van belang kunnen zijn als onmisbare vliegroute voor vleermuizen. Vervolgstappen voor vliegroutes van vleermuizen zijn niet aan de orde.

Foerageergebieden

Door afwezigheid van begroeiing is het plangebied in beperkte mate geschikt als foerageergebied voor soorten als gewone dwergvleermuis en laatvlieger (NDFF, 2020). Het groen rondom het plangebied vormt wel geschikt foerageergebied voor vleermuizen. De omliggende groenstructuren blijven in de plannen behouden. Ook in de omgeving van het plangebied zijn vergelijkbare (potentiële) foerageergebieden voor vleermuizen aanwezig in de vorm van bosgebied en bomenrijen. Er is daarom geen sprake van verlies van (onmisbaar) foerageergebied. Vervolgstappen voor foerageergebieden van vleermuizen zijn niet aan de orde.

Grondgebonden zoogdieren

Vaste verblijfplaatsen van beschermde grondgebonden zoogdieren zoals egel en wezel worden op basis van terreinkenmerken, het veldbezoek en bekende verspreidingsgegevens (NDFF, 2020) uitgesloten. Het perceel fungeert mogelijk wel als foerageergebied van kleine marterachtigen en egel, hetzij in beperkte mate vanwege de intensieve begrazing door schapen. Door het ruime aanbod aan geschikter foerageergebied in de directe omgeving, zoals de aanwezige ruigtes en houtwallen rondom het perceel en erven in de omgeving, is het grasland niet onmisbaar. Als gevolg van nieuwbouwplannen op het grasland worden geen verblijfplaatsen of onmisbaar foerageergebied van kleine marterachtigen en egel aangetast. Vervolgstappen zijn daarom niet aan de orde.

Wel zijn in het plangebied vaste verblijfplaatsen van een aantal algemeen voorkomende grondgebonden zoogdiersoorten te verwachten. Dit zijn onder andere konijn, huisspitsmuis, rosse woelmuis, veldmuis en gewone bosmuis. Bij de geplande ingrepen kunnen enkele verblijfplaatsen en/of exemplaren van deze grondgebonden zoogdieren geschaad worden. In voorliggende situatie geldt voor deze soorten in de provincie Overijssel vrijstelling van de verbodsartikelen uit de Wet natuurbescherming, waardoor het nemen van vervolgstappen voor deze zoogdieren niet aan de orde is.

4.3 Broedvogels

Bij broedvogels wordt onderscheid gemaakt in twee categorieën met een verschillend beschermingsregime (zie kader 2.1).

Broedvogels met jaarrond beschermde nesten

Van veel broedvogels zijn nesten alleen gedurende het broedseizoen beschermd. Nestlocaties kunnen buiten het broedseizoen zonder overtreding van de Wet natuurbescherming verwijderd worden. Voor een aantal broedvogelsoorten geldt echter dat de nestlocaties inclusief de functionele omgeving jaarrond beschermd zijn (zie kader 4.2).

Kader 4.2 Broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen

Onder jaarrond beschermde nesten van broedvogels wordt in Overijssel verstaan: in functie zijnde nesten van de boerenzwaluw, boomvalk, bosuil, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, huiszwaluw, kerkuil, oehoe, ooievaar, raaf, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, torenvalk, wespendief, zwarte specht en zwarte wouw. Voor sommige soorten geldt dat de nesten jaarrond beschermd zijn als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.

In het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van broedvogels met jaarrond beschermde nesten (NDFF, 2020). Tijdens het veldbezoek zijn binnen en in de directe omgeving van het plangebied geen (geschikte) nestlocaties of onmisbaar foerageergebied aangetroffen van vogels waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn.

Overige broedvogels

In de bomen binnen de invloedsfeer van de plannen is geschikt broedbiotoop aanwezig voor enkele vogelsoorten als houtduif, merel, kauw, ekster en Turkse tortel.

Voor alle inheemse vogelsoorten geldt een verbod op handelingen die soorten, nesten, eieren of vaste rust- of verblijfplaatsen beschadigen of verstoren. Voor werkzaamheden met schadelijke effecten op broedvogels wordt veelal geen ontheffing verleend, omdat het uitvoeren van de werkzaamheden buiten het broedseizoen over het algemeen een goed alternatief vormt. Als broedseizoen wordt gehanteerd: periode van nestbouw, periode van broed op de eieren en de periode dat de jongen op het nest gevoerd worden. Voor de meeste soorten kan de periode tussen 1 maart en half juli worden aangehouden als broedseizoen. In het kader van de Wet natuurbescherming wordt voor het broedseizoen echter geen standaardperiode gehanteerd, omdat deze per soort en vaak per jaar kan verschillen. Een aantal soorten, zoals houtduif en merel, kunnen vroeg starten met broeden maar kunnen ook tot laat in het seizoen doorgaan met broeden. Van belang is of een broedgeval wordt verstoord, ongeacht de datum.

Bij uitvoering van de plannen in de periodes tussen half februari en half december, is het advies om voorafgaand aan de werkzaamheden na te gaan of nog bewoonde nesten van vroeg- of laatbroedende vogels aanwezig zijn binnen het plangebied.

4.4 Amfibieën

In het plangebied ontbreekt (permanent) oppervlaktewater, waardoor voortplanting van amfibieën is uitgesloten. Op basis van het veldbezoek, terreinkenmerken en verspreidingsgegevens (NDFF, 2020) wordt ook overwintering van de soorten in de Habitatrichtlijn, de Verdragen van Bern en Bonn en nationaal

beschermde amfibieën zonder provinciale vrijstelling (zoals knoflookpad, poelkikker en heikikker) uitgesloten. Vervolgstappen voor deze soorten zijn niet aan de orde.

Wel is -hetzij beperkt- overwintering van algemene amfibieënsoorten zoals gewone pad en bruine kikker te verwachten in (muizen)holen en de strooisellaag in het plangebied. In voorliggende situatie geldt voor deze soorten in de provincie Overijssel vrijstelling van de verbodsartikelen uit de Wet natuurbescherming, waardoor het nemen van vervolgstappen voor deze amfibieën niet aan de orde is.

4.5 Overige soortgroepen

Op basis van de terreinkenmerken, habitateisen en bekende verspreidingsgegevens (NDFF, 2020) worden in het plangebied geen voortplanting of vaste verblijfplaatsen verwacht van beschermde reptielen, insecten, vissen en ongewervelden. Het nemen van vervolgstappen in het kader van de Wet natuurbescherming is niet aan de orde voor deze soortgroepen.

5. Geraadpleegde bronnen

Literatuur

Broekhuizen, S. et al. (2016). Atlas van de Nederlandse zoogdieren. – Natuur in Nederland 12. Naturalis Biodiversity Center & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.

Kaajan, M.M. (2018). Bescherming van Natura 2000-gebieden via het bestemmingsplan. Tijdschrift Natuurbeschermingsrecht Nummer 5-6, augustus 2018. SDU. Den Haag.

Internet

Gebiedendatabase Natura 2000 (http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000).

Gemeente Raalte (https://www.raalte.nl/sites/default/files/Kaart%20komgrens%20Boswet.pdf).

NDFF (2020). Nationale Databank Flora en Fauna (https://ndff-ecogrid.nl). Laatste raadpleging op 17 oktober 2020.

Overheid (2018). Actuele tekst Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). (https://wetten.overheid.nl/BWBR0030378/). Laatste raadpleging oktober 2020.

Overheid (2020). Wet natuurbescherming (https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/). Laatste raadpleging 17 oktober 2020.

Provincie Overjjssel (2020). Interactieve kaart NNN en Natura 2000. (https://geo.overijssel.nl/viewer/app/master/v1) Laatste raadpleging op 20 oktober 2020.

RAVON.nl (Website met soortinformatie over reptielen, amfibieën en vissen). Laatste raadpleging 16 november 2020.

Sovon.nl (Website met soortinformatie over vogels). Laatste raadpleging 16 novemberm2020.

Vlinderstichting.nl (Website met soortinformatie over vlinders en libellen). Laatste raadpleging 16 november 2020.

Zoogdierenvereniging.nl (Website met soortinformatie over de Nederlandse zoogdieren). Laatste raadpleging 16 november 2020.

Bijlage 6 Archeologisch onderzoek

ARCHEOLOGISCH BUREAU- EN BOORONDERZOEK

LUTTENBERGERWEG – HEUVELWEG

TE LUTTENBERG

GEMEENTE RAALTE

Archeologie

Archeologisch bureau- en booronderzoek

Luttenbergerweg – Heuvelweg te Luttenberg

Opdrachtgever	Gemeente Raalte Postbus 140 8100 AC Raalte
Rapportnummer	13956.002
Versienummer[1]	2
Datum	18 februari 2021
Vestiging	Overijssel Wilhelm Röntgenstraat 7a 8013 NE Zwolle 088 - 5001600 zwolle@econsultancy.nl
Opsteller	Mevrouw M. Derks, MA & De heer drs. E. Louwe
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer drs. A.H. Schutte
Paraaf	

© Econsultancy bv, Zwolle
Foto's en tekeningen: Econsultancy bv, tenzij anders vermeld.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2210-8777 (Analoog rapport)
ISSN: 2210-8785 (Digitaal rapport E-depot)

[1] Versie 1 betreft een rapport waarvan geen beoordeling van de bevoegde overheid is ontvangen, bij versie 2 is het rapport wel beoordeeld door de bevoegde overheid.

Administratieve gegevens plangebied	
Projectcode	13956.002
Toponiem	Luttenbergerweg – Heuvelweg
Opdrachtgever	Gemeente Raalte
Gemeente	Raalte
Plaats	Luttenberg
Provincie	Overijssel
Kadastrale gegevens	gemeente Raalte, sectie R nummer 1306
Omvang plangebied	circa 29.805 m^2
Kaartblad	28 A (1:25.000)
Coördinaten centrum plangebied	X = 221.404, Y = 491.010
Bevoegde overheid	Gemeente Raalte Dhr. R. Voeten Zwolsestraat 16 8101 AC RAALTE T: (0572) 34 77 99 E: robert.voeten@raalte.nl
Adviseur namens de bevoegde overheid	Het Oversticht Dhr. A. Vissinga Aan de Stadsmuur 79-83 8011 VD Zwolle T: 06 54232006 E: albert.vissinga@hetoversticht.nl
ARCHIS3 Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.)	Booronderzoek 4916428100
Archeoregio NOaA	Overijssels-Gelders zandgebied
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Zwolle/ Provinciaal Archeologisch Depot Overijssel
Uitvoerders	Econsultancy, Mevrouw M. Derks, MA & De heer drs. M.C.M. Komen

Kwaliteitszorg
Econsultancy is onder meer gecertificeerd voor protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004 van de BRL SIKB 4000. Verder is Econsultancy lid van de Nederlandse Vereniging van Archeologische Opgravingsbedrijven (NVAO). De leden van de NVAO bieden kwalitatief hoogstaand archeologisch onderzoek. Het lidmaatschap is een waarborg voor kwaliteit en betrouwbaarheid. Tevens is Econsultancy aangesloten bij de Vereniging van Ondernemers in Archeologie (VOiA). De VOiA behartigt de belangen van meer dan 100 bedrijven in alle takken van de archeologie.

Betrouwbaarheid
Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een booronderzoek wordt in het algemeen uitgevoerd door het steekproefsgewijs onderzoeken van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een booronderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden. In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

SAMENVATTING

Econsultancy heeft in opdracht van de Gemeente Raalte in november 2020 een archeologisch bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO, verkennende fase) door middel van boringen uitgevoerd. Het plangebied is gelegen op de kruising van de Luttenbergerweg – Heuvelweg te Luttenberg in de gemeente Raalte.

In het plangebied zullen nieuwbouwwoningen worden gerealiseerd. Om deze ontwikkeling mogelijk te maken, moet eerst een wijziging van het bestemmingsplan worden doorgevoerd. Hierbij moet ook inzichtelijk te worden gemaakt welke archeologische waarden binnen het plangebied kunnen worden verwacht. De noodzaak tot archeologisch onderzoek vloeit voort uit het Verdrag van Malta (1992) en de Wet ruimtelijke ordening (Wro, 2006). Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen of er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het plangebied en of deze door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast.

Doel van het bureauonderzoek is een antwoord te vinden op de vraag wat de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied is. Dit wordt uitgevoerd door middel van het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende en verwachte archeologische waarden.

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen door middel van boringen. Het veldonderzoek heeft tot doel antwoorden te vinden op wat de bodemopbouw is binnen het plangebied en wat de gevolgen zijn van het in het plangebied aangetroffen bodemprofiel voor de gespecificeerde archeologische verwachting.

Met de resultaten van het archeologisch onderzoek kan worden vastgesteld of binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of vervolgonderzoek dan wel planaanpassing noodzakelijk is.

Gespecificeerde archeologische verwachting bureauonderzoek
Het plangebied bevindt zich op een gordeldekzandvlakte. Deze vlakte is ontstaan door de verwaaiing van dekzand vanaf de stuwwal De Luttenberg, ten oosten van het plangebied. Het uiterst zuidwestelijke hoek van het plangebied ligt op de flank van een noord-zuid georiënteerde gordeldekzandrug. Het noorden van het plangebied bevindt zich op gemiddeld 8,2 m +NAP. Voor het centrale en zuidelijke deel is dit 7,7 m +NAP. De zuidwestelijke hoek van het plangebied, daarentegen bevindt zich op 7,9 m +NAP.

In het hele plangebied kunnen archeologische resten voorkomen uit archeologische perioden. De kans op het voorkomen van resten uit de perioden Paleolithicum - Vroege-Middeleeuwen is hoog. De kans op het voorkomen van resten uit de perioden Late-Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd is middelhoog. De archeologische resten worden direct aan of onder het maaiveld verwacht. De vondstenlaag wordt verwacht in de eerste 30 cm beneden het maaiveld. Archeologische sporen (uitgezonderd diepe paalsporen en waterputten) worden op de overgang naar de natuurlijke ondergrond verwacht. Deze archeologische resten bestaan hoofdzakelijk uit aardewerk- en/of vuursteenstrooiïngen. Organische resten en metaal zullen door de relatief droge en zure bodemomstandigheden slecht zijn geconserveerd. Het complextype en de omvang kunnen niet nader worden gespecificeerd door de beperkte gegevens.

Resultaten inventariserend veldonderzoek
Het inventariserend veldonderzoek heeft vastgesteld dat de bodem in het plangebied (deels) intact is. Enkele boringen tonen een verstoorde bodemopbouw waarbij de A-horizont zich direct op de C-horizont bevindt (boringen 4, 7 en 8). Verder zijn in geen van de boringen een vondstlaag, oude akker- of cultuurlagen waargenomen. Deze lagen zijn mogelijk opgenomen in het bovenliggende A-horizont of zijn simpelweg nooit aanwezig geweest.
In vijf boringen is een intacte bodemopbouw aangetroffen (boringen 1, 2, 9, 10 en 14), hoewel de B-horizont waarschijnlijk wel afgetopt is door ploegwerkzaamheden. Bij de overige boringen (3, 5, 6, 11, 12, 13, 15 en 16) is de B-horizont verdwenen en in de bovenliggende bouwvoor opgenomen. De BC-horizont is daarentegen wel grotendeels intact. Hierdoor is het mogelijk dat op de overgang van de BC-horizont naar de C-horizont een intacte sporenniveau aanwezig.

Conclusie en advies
De bodemopbouw binnen het plangebied is grotendeels intact gebleken, hoewel door ploegwerkzaamheden de vondstlaag en mogelijke oude akker- of cultuurlagen zijn opgenomen in de A-horizont. Hieronder is in bijna alle boringen een (deels) intacte B-horizont aangetroffen van de oorspronkelijke podzolbodem. In enkele boringen is de bodem geroerd tot in de overgangs-/BC-horizont, maar zelfs hier zou het sporenniveau indien aanwezig intact kunnen worden aangetroffen. De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, is door het booronderzoek grotendeels bevestigd. Archeologische waarden uit het Paleolithicum - Mesolithicum kenmerken zich door vuursteenstrooiingen. Doordat de B-horizont in veel gevallen verdwenen is, is de kans op het aantreffen van archeologische waarden uit bovengenoemde perioden in oorspronkelijke context klein. De archeologische verwachting voor deze perioden kan bijgesteld worden naar laag. Een verschil tussen haar- en veldpodzolgronden is tijdens het veldonderzoek niet waargenomen. Verder zal, doordat het plangebied zich op de flank van een stuwwal bevindt, de aanwezigheid van twee verschillende podzolgronden geen verschil maken met betrekking tot de archeologische verwachting. Op de hoogtekaart is het verschil in vergelijking met de bodemkaart in het noordelijk deel te herkennen. Hier ligt het maaiveld hoger en de grens van het verval in hoogte komt overeen met de grens van haar- naar veldpodzolgronden op de bodemkaart. In het zuidelijk deel is dit niet aantoonbaar doordat het terrein hier vermoedelijk deels is afgegraven.

Gezien de in dit onderzoek opgestelde archeologische verwachting is binnen het plangebied vervolgonderzoek noodzakelijk om deze te toetsen. Aangezien verwacht wordt dat alleen een sporenniveau zonder vondstlaag aanwezig is, is in dit stadium de meest geschikte onderzoeksmethode een karterend en waarderend proefsleuvenonderzoek. Bij een proefsleuvenonderzoek dienen daar waar archeologische waarden worden verwacht sleuven gegraven te worden met als doel om eventuele archeologische waarden te karteren en waarderen. Met het oog op het planontwerp wordt geadviseerd om de proefsleuven te beperken tot de bouwputten. Voor dit onderzoek dient een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen te zijn opgesteld waarin is vastgelegd waaraan het onderzoek moet voldoen.

Bovenstaand betreft een advies, opgesteld door Econsultancy. Het advies dient ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de bevoegde overheid (gemeente Raalte). Na beoordeling wordt door de bevoegde overheid een besluit genomen.

Het rapport is getoetst door de adviseur van de gemeente Raalte en op basis van de resultaten van het verkennend onderzoek in dit rapport adviseert de gemeente Raalte een vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 1

2 BUREAUONDERZOEK 2

2.1 Doelstelling en onderzoeksvragen 2
2.2 Methoden 2
2.3 Afbakening en huidige situatie van het plangebied 3
2.4 Toekomstige situatie 4
2.5 Aardwetenschappelijke gegevens 4
2.6 Archeologische waarden 7
2.7 Beschrijving van het historische gebruik 9
2.8 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel 11
2.9 Conclusie bureauonderzoek 13

3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK 14

3.1 Doelstelling en onderzoeksvragen 14
3.2 Methoden 14
3.3 Resultaten 14
3.4 Conclusie veldonderzoek 15

4 CONCLUSIE EN ADVIES 16

LITERATUUR 17

BRONNEN 18

LIJST VAN TABELLEN

Tabel I. Aardwetenschappelijke gegevens plangebied
Tabel II. Grondwatertrappenindeling
Tabel III. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal
Tabel IV. Gespecificeerde archeologische verwachting

LIJST VAN AFBEELDINGEN

Figuur 1. Boorprofiel van boring 2 en 15
Figuur 2. Situering van het plangebied binnen Nederland
Figuur 3. Detailkaart van het plangebied
Figuur 4. Luchtfoto van het plangebied
Figuur 5. Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidskaart
Figuur 6. Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart
Figuur 7. Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
Figuur 8. Detailopname van het plangebied binnen het AHN
Figuur 9. Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart
Figuur 10. Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied
Figuur 11. Situering van het plangebied binnen de Cultuurhistorische waardenkaart
Figuur 12. Situering van het plangebied binnen de Minuutplan
Figuur 13. Situering van het plangebied binnen de historische kaarten
Figuur 14. Boorpuntenkaart in combinatie met resultaten

BIJLAGEN

Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
Bijlage 2 Onderzoeksmeldingen
Bijlage 3 Vondstmeldingen
Bijlage 4 Bewoningsgeschiedenis van Nederland
Bijlage 5 AMZ-cyclus
Bijlage 6 Planontwerp
Bijlage 7 Vervolgonderzoek
Bijlage 8 Boorprofielen

1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van Gemeente Raalte een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor een plangebied gelegen aan de Luttenbergerweg – Heuvelweg te Luttenberg in de gemeente Raalte (figuur 2). In het plangebied zal nieuwbouw worden gerealiseerd.

Om deze ontwikkeling mogelijk te maken, moet eerst een wijziging van het bestemmingsplan worden doorgevoerd. Hierbij moet ook inzichtelijk te worden gemaakt welke archeologische waarden binnen het plangebied kunnen worden verwacht. De noodzaak tot archeologisch onderzoek vloeit voort uit het Verdrag van Malta (1992) en de Wet ruimtelijke ordening (Wro, 2006).

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek (hoofdstuk 2) en een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) door middel van boringen (hoofdstuk 3). Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen noodzakelijk zijn (hoofdstuk 4).

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd in november 2020 door de heer drs. E. Louwe (senior KNA-prospector), dhr. drs. M.C.M. Komen (senior KNA-archeoloog) en mevr. M. Derks, MA (veldassistent). Het rapport is gecontroleerd door de heer drs. A.H. Schutte (senior KNA-archeoloog).

2 BUREAUONDERZOEK

2.1 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Hiervoor wordt een inventarisatie gemaakt van bekende aardwetenschappelijke, archeologische en (cultuur)historische gegevens. Aan de hand van deze inventarisatie wordt het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel opgesteld.

2.2 Methoden

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd onder certificaat op grond van de BRL SIKB 4000 (KNA, versie 4.1, 24-05-2018) en conform de eisen en normen zoals aangegeven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1, 24-05-2018), die is vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Archeologie en is ondergebracht bij het SIKB te Gouda.

Voor de uitvoering van het bureauonderzoek gelden de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. De resultaten van dit onderzoek worden in dit rapport weergegeven conform specificatie LS06.[2]

Binnen dit onderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- afbakening van het plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01);
- beschrijving van de huidige en toekomstige situatie (LS02);
- beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
- beschrijving van bekende archeologische en historische waarden en aardwetenschappelijke gegevens (LS04);
- opstellen van een gespecificeerde verwachting (LS05).

Bij het uitvoeren van deze werkzaamheden zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- het Archeologische Informatie Systeem (ARCHIS);
- de Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- geologische kaarten, geomorfologische kaarten en bodemkaarten;
- de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINOLoket);
- literatuur en historisch kaartmateriaal;
- de recente topografische kaart (schaal 1:25.000);
- recente luchtfoto's;
- het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- de archeologische verwachtingskaarten van de gemeente Raalte;

[2] SIKB.

2.3 Afbakening en huidige situatie van het plangebied

Afbakening

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het onderzoeksgebied en het plangebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen feitelijk de bodemverstorende ingreep gaat plaatsvinden. Het onderzoeksgebied is het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden binnen het plangebied. Dit gebied is groter dan het plangebied. In het huidige onderzoek betreft het onderzoeksgebied het gebied binnen een straal van circa 500 meter rondom het plangebied.[3]

Het plangebied, circa 29.805 m^2, ligt aan de Luttenbergerweg – Heuvelweg in Luttenberg in de gemeente Raalte (figuur 2 en figuur 3). Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 7,8 m +NAP. Het gebied is kadastraal bekend als gemeente Raalte, sectie R, nummer 1306. Volgens de topografische kaart van Nederland, 28 A (1:25.000), zijn de coördinaten van het midden van het plangebied X = 221.404, Y = 491.010.

Huidige situatie

Voor het bureauonderzoek is het van belang de huidige situatie te onderzoeken. Landgebruik en bebouwing kunnen van invloed zijn op de archeologische verwachting. Hiervoor is gebruik gemaakt van de meest recente gegevens. Het plangebied is momenteel in gebruik als weideland voor schapen (figuur 4).

Vigerend beleid

Sinds 1 juli 2016 is de Erfgoedwet van kracht. Het doel van deze wet is te voorkomen dat archeologische waarden uit het verleden verloren gaan. In deze wet zijn de gemeenten verantwoordelijk voor het beheer van het bodemarchief binnen hun grondgebied. Voor een goed beheer van dit bodemarchief gebruikt de gemeente een archeologische beleidskaart. De archeologische beleidskaart geeft een gemeentebreed overzicht van bekende en te verwachten archeologische waarden. De kaart maakt inzichtelijk waar en bij welke ruimtelijke ingrepen een archeologisch onderzoek verplicht is en wordt als toetsingskader gebruikt voor ruimtelijke procedures.

Het plangebied valt binnen het bestemmingsplan Luttenberg. Volgens dit bestemmingsplan heeft het plangebied een dubbelbestemming archeologie. Volgens de bijbehorende planregels is archeologisch onderzoek noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 100 m^2 en dieper dan 40 cm beneden maaiveld.[4]

De dubbelbestemming is afgeleid van de Raalte beleidsadvieskaart en de bijbehorende beleidsnota (WAD, 2016). Volgens de beleidskaart (figuur 5) ligt het plangebied in een zone met een hoge archeologische verwachting.[5]

Huidig milieuonderzoek

Gelijktijdig met het archeologisch bureauonderzoek is er voor het plangebied een milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd door Econsultancy (rapportnummer: 13956.001). De resultaten van het milieuhygiënisch bodemonderzoek waren ten tijde van het uitvoeren van dit archeologisch bureauonderzoek nog niet bekend.

[3] Binnen deze straal wordt geacht dat er voldoende informatie beschikbaar is om een gefundeerde uitspraak te doen over de archeologische verwachting van het plangebied.
[4] Portaal voor Ruimtelijke Plannen.
[5] Zuidhoff, 2007.

Atlas van Overijssel

Middels de Atlas van Overijssel brengt de provincie Overijssel de bodemkwaliteit in grote delen van de provincie in kaart. In de Atlas van Overijssel wordt inzichtelijk gemaakt waar zich verontreinigingen in de bodem bevinden, welke gebieden zijn onderzocht en waar sanering of aanvullend onderzoek nodig is of reeds heeft plaatsgevonden.

Binnen het plangebied zijn voor zover bekend binnen de Atlas van Overijssel eerder geen milieuhygienische onderzoeken uitgevoerd.[6]

2.4 Toekomstige situatie

Het toekomstige gebruik/inrichting van het plangebied kan gevolgen hebben op het in-/ex-situ behoud van de archeologische waarde.

In het plangebied is nieuwbouw gepland. Hierbij worden binnen het plangebied in eerste instantie 20 à 30 woningen gerealiseerd met de mogelijkheid om uit te breiden tot 50 woningen (bijlage 6). De geplande werkzaamheden kunnen tot gevolg hebben dat eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

2.5 Aardwetenschappelijke gegevens

Het landschap heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het nederzettingspatroon. Bij onderzoek naar archeologische sporen in een bepaald gebied is het van groot belang te weten hoe het landschap er in het verleden heeft uitgezien. Men kan meer te weten komen over dit landschap door de geologische opbouw, de bodem en de hydrologie van een gebied te bestuderen.

De volgende aardwetenschappelijke gegevens zijn bekend van het plangebied:

Tabel I. Aardwetenschappelijke gegevens plangebied

Type gegevens	**Gegevensomschrijving**
Geologie[7]	Overgang Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden; dekzand (Bx5) naar Diverse formaties, gestuwd; gestuwde Pleistocene formaties, veelal rivierzand en -grind (G1)
Geomorfologie[8]	Gordeldekzandvlakte (uiterst zuidwestelijk puntje gordeldekzandrug, uiterst noordoostelijk puntje bebouwde kom)
Bodemkunde[9]	Noord, oost en zuidoost: Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand Centraal, west en zuidwest: Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
Grondwatertrap	VIII

Landschappelijke ontwikkeling[10]

Het plangebied is gelegen in een uitgestrekt laaggelegen landschap genaamd het IJsselbekken. Dit landschap is in het oosten omgeven door het stuwwallandschap van de Sallandse heuvelrug en in het westen door het rivierenlandschap van de IJssel. De stuwwallen zijn ontstaan gedurende de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 200.000 – 130.000 jaar geleden). Tijdens deze ijstijd raakte Nederland bedekt met landijs. Het voortschuivende landijs zorgde ervoor dat de ondergrond omhoog werd ge-

[6] Atlas van Overijssel
[7] De Mulder et al., 2003.
[8] Wageningen Environmental Research, 2017.
[9] Stichting voor Bodemkartering, 1983.
[10] Zuidhoff, 2007; Spek, van der Velde *et al*. 2010.

stuwd. In deze contreien zijn naast de Sallandse heuvelrug ook de Lemelerberg, de Holterberg en de Luttenberg ontstaan.

Gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 120.000 – 10.000 jaar geleden) bereikt het landijs Nederland niet, maar heerste er over het algemeen een toendraklimaat. Er groeide nagenoeg geen vegetatie en straffe winden hadden vrij spel. Deze harde winden zorgden ervoor dat zand kon verstuiven en elders als dekzand weer werden afgezet. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen Oude en Jonge dekzanden. De Oude dekzanden zijn gedurende het pleniglaciaal (ca. 32.000 – 14.000 jaar geleden). De Oude dekzanden kenmerken zich doordat deze horizontaal gelaagd zijn en dunne leemlaagjes bevatten. Het jonge dekzand is gedurende het Oude en Jonge Dryas afgezet. Bij deze afzettingen ontbreken de leemlaagjes. Doordat het Oud dekzand leemlaagjes bevat is deze grondsoort van nature vruchtbaarder dan het Jonge dekzand. Hierdoor komen prehistorische en vroeghistorische bewoning met name op deze Oud dekzandgronden voor.[11]

Het Holoceen begon circa 10.000 jaar geleden toen een temperatuurstijging de ijskappen op het noordelijk halfrond deed smelten, waardoor de zeespiegel wederom sterk steeg. Door deze temperatuurstijging kreeg vegetatie een kans om te groeien en zich uit te breiden waardoor het landschap grotendeels werd vastgelegd. Gestaag ontstond er in Salland een uitgestrekt oerbos bestaande uit eik, linde, iep, els en berk. In lagere delen in het landschap kon door een geleidelijke stijging van het grondwaterstand veen vormen. In Salland zijn zo voedselrijke broek- en zeggenveengebieden als het Boetelerbroek, het Uilenbroek en het Heetenerbroek ontstaan.[12]

In Salland kan het dekzand in vier eenheden worden onderverdeeld. Het gordeldekzandlandschap, het Oude dekzandlandschap, het Jonge dekzandlandschap en Jonge dekzandruggen. Het gordeldekzandlandschap liggen op de westelijke flanken van de stuwwallen.

De grote vlakte tussen Raalte, Pleegste, Heeten, Okkenbroek, Espelo, Haarle en de Luttenberg bestaat uit het Oude dekzandlandschap. In deze afzettingen komen dunne leemlaagjes voor. In het oosten komen dekzandruggen voor zoals de dekzandrug van De Zegge (ten oosten van Raalte) en Hordelman (Heeten). Deze dekzandruggen bestaan uit Oud dekzand met daarop Jong Dekzand. In het westen van Salland bevinden zich het Jonge dekzandlandschap. Dit landschap word gekenmerkt door een afwisseling van brede dekzandplateau's en smalle laagten. Uiteindelijk gaat het Jonge dekzandlandschap in het westen van Salland over in het rivierlandschap van de IJssel.

DINO[13]
Het Dinoloket is de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO). Het DINO-systeem is de centrale opslagplaats voor geowetenschappelijke gegevens over de diepe en ondiepe ondergrond van Nederland. Het archief omvat diepe en ondiepe boringen, grondwatergegevens, sonderingen, geo-elektrische metingen, resultaten van geologische, geochemische en geomechanische monsteranalyses, boorgatmetingen en seismische gegevens. De site wordt beheerd door TNO.

In het Dinoloket zijn enkele boringen bestudeerd.[14] Hieruit blijkt dat de ondergrond uit zand bestaat. Het zand kent een variabel grofheid spectrum en loopt van zeer fijn tot matig grof. In sommige boringen bestaat de bovengrond uit een pakket opgebrachte of omgewerkte grond. De natuurlijke zanden zijn over het algemeen zwak tot matig siltig en zwak grindhoudend. Het zandpakket bestaat uit dek-

[11] Spek & van der Velde 2010.
[12] Spek & van der Velde 2010.
[13] Dinoloket.
[14] DINO boornummers B28A0253, B28A0260, B28A0565 en B28A0252.

zand behorende tot de Formatie van Boxtel. Vanaf circa 330 cm – 490 cm -mv gaat het dekzand over in zandafzettingen behorende tot de Formatie van Kreftenheye. Deze afzettingen zijn matig tot zeer grof zandig en zwak tot sterk grindig.

Geomorfologie

De geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000) geeft de mate van reliëf en de vormen die in het landschap te onderscheiden zijn weer.

Volgens de geomorfologische kaart ligt het plangebied op een gordeldekzandvlakte. Deze gordeldekzandvlakte is ontstaan doordat het dekzand vanaf de stuwwal is verwaaid en op de flank van de stuwwal is afgezet (figuur 6). Ten westen van het plangebied bevindt zich de stuwwal de Luttenberg. Zuidwestelijk van het plangebied bevindt zich een gordeldekzandrug.

Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)[15]

Het Actueel Hoogtebestand Nederland vormt een belangrijke aanvullende informatiebron voor de landschapsanalyse. Dit met behulp van laseraltimetrie verkregen digitale bestand vormt een gedetailleerd beeld van het huidige reliëf in het plangebied.

Uitgaande van het AHN ligt het plangebied op circa 7,8 m +NAP, oostelijk van de Luttenberg. Op de hoogtekaart steekt de Luttenberg duidelijk af ten opzichte van diens omgeving. De stuwwal ligt gemiddeld op circa 29,5 m +NAP. Daarnaast is goed zichtbaar dat het plangebied zich net tussen twee verschillende hoger gelegen delen bevindt, oostelijk de stuwwal en zuidwestelijk de gordeldekzandrug zoals op de geomorfologische kaart. De top van de dekzandrug bereikt een hoogte van 10,1 m +NAP (figuur 7). Op basis van bovenstaande zijn in de omgeving hogere gelegen zones ten opzichte van het plangebied. Deze hogere gelegen zones zijn mogelijk aantrekkelijker geweest voor bewoning dan het iets lager gelegen plangebied. De zuidwestelijke hoek van het plangebied bevindt zich nog net op de flank van de gordeldekzandrug. Op de hoogtekaart is deze hoek dan ook iets hoger gelegen. Ditzelfde geldt voor de zuidoostelijke en noordwestelijke hoeken. De hoeken bevinden zich eveneens net op de flank van de stuwwal en een dekzandrug.

Ingezoomd valt op dat het zuidelijk deel van het plangebied met een verschil van 50 cm beduidend lager ligt dan het noordelijk deel (figuur 8). De lager gelegen zone beperkt zich tevens tot de perceelsgrenzen wat doet vermoeden dat dit deel in het verleden is afgegraven. Het noordelijk deel is onderdeel van de gordeldekzandrug dat verder uitstrekt in noordelijke richting.

Bodemkunde

Volgens de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) is het plangebied gedeeltelijk gekarteerd als haarpodzolgronden en veldpodzolgronden (figuur 9). Beide podzolgronden vallen onder de humuspodzolgronden. Binnen deze humushoudende podzolgronden valt een onderscheidt te maken tussen de hydropodzolgronden en xeropodzolgronden. Haarpodzolgronden vallen onder de xeropodzolgronden, oftewel de droge podzolgronden. De grondwaterstand bij deze podzolgronden is over het algemeen dieper gelegen dan bij de hydropodzolgronden, waaronder de veldpodzolgronden vallen. De drogere haarpodzolgronden komen voornamelijk voor langs de randen van stuwwallen en ontstaan in het jonge dekzand. Het jonge dekzand wordt als gordeldekzand of als smalle ruggen aangetroffen. In gordeldekzand komen haarpodzolgronden voor langs de randen van de volgende 'bergen', de Archemerberg, de Luttenberg, de Hellendoornsche Berg en de Holterberg. Naast bovenstaande zijn bij haarpodzolgronden in de C-horizont grillige zwarte bandjes te herkennen, zogenaamde *fibers*.[16]

[15] AHN.
[16] De Bakker & Schelling 1989.

Verder van de zogenaamde 'bergen' af is de overgang van haarpodzolgronden naar veldpodzolgronden. De grondwaterstand bij veldpodzolgronden fluctueert doorgaans dichter onder het maaiveld. Daarnaast ontbreekt bij een veldpodzolgrond de E-horizont vrijwel altijd. Doordat de veldpodzolgronden over het algemeen een nattere karakter hebben, zijn ze minder geschikt voor landbouw.[17]

Boringen en/of sonderingen

In het plangebied zijn in het kader van andere bodemonderzoeken (nog) geen boringen dan wel sonderingen gezet waarvan de resultaten gebruikt kunnen worden voor dit bureauonderzoek.

Grondwatertrap

Grondwatertrappen zijn een indicatie voor de diepte van de grondwaterstand en de seizoensfluctuatie daarvan. De grondwatertrappenindeling is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Hiermee worden de winter- en zomergrondwaterstanden gekarakteriseerd in een jaar met een gemiddelde neerslag en verdamping. In stedelijk gebied zijn geen grondwatertrappen bepaald. Deze worden als 'witte vlekken' op de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) weergegeven.

Tabel II geeft een overzicht van de klassengrenzen die worden aangehouden bij de indeling van de grondwatertrappen. De trappen worden vastgesteld op een schaal van I tot VII van respectievelijk extreem nat tot extreem droog. Bij sommige grondwatertrappen is een * weergegeven: het gaat hier om tussenliggende grondwatertrappen die een drogere variant vertegenwoordigen.

Tabel II. ***Grondwatertrappenindeling***[18]

Grondwater-trap	**I**	**II'**	**III'**	**IV**	**V'**	**VI**	**VII"**	**VIII**
GHG (cm -mv)	-	<40	<40	>40	<40	40-80	>80	> 140
GLG (cm -mv)	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120	-

') Bij deze grondwatertrappen wordt een droger deel onderscheiden
") Een met een * achter de code als onderverdeling aangegeven "zeer droog deel" heeft een GHG dieper dan 140 cm beneden maaiveld

Het plangebied bevindt zich in een gebied dat wordt gekenmerkt met een grondwatertrap VII (veldpodzolgronden) en VIII (haarpodzolgronden). Op basis van de toelichting van de Bodemkaart heeft het plangebied beperkte mogelijkheden betreffend akker- en weidebouw. De haarpodzolgronden zijn over het algemeen wat droger en geschikter voor landbouw dan de veldpodzolgronden. Aangezien het plangebied zich op de overgang van deze podzolgronden bevindt zal het verschil minder groot zijn. Vanwege de toch relatief diepe grondwaterstand is niet te verwachten dat de toekomstige bebouwing het grondwaterpeil zal beïnvloeden.[19]

2.6 Archeologische waarden

Voor de uitkomst van het bureauonderzoek is het van belang de bekende archeologische waarden (al dan niet volledig onderzocht) te beschrijven. Een belangrijke informatiebron is het landelijke ARCHeologisch Informatie Systeem (ARCHIS), dat beheerd wordt door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE).[20] In dit systeem worden alle archeologische gegevens verzameld en via internet zijn deze door bevoegden te raadplegen.

[17] De Bakker & Schelling 1989.
[18] Locher & De Bakker, 1990.
[19] Ebbers & Visschers, 1983.
[20] Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort

De bekende archeologische waarden zijn middels kaartmateriaal weergegeven in figuur 10. Hierop staan de in ARCHIS geregistreerde AMK-terreinen, waarnemingen, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen binnen een straal van 500 m weergegeven. Aangezien de gemeentelijke beleidskaart een hoger detailniveau heeft dan de landelijke IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarde) is de IKAW voor het onderzoek niet geraadpleegd.

AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied[21]

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van archeologische monumenten/terreinen in Nederland. De terreinen zijn beoordeeld op verschillende criteria (kwaliteit, zeldzaamheid, representativiteit, ensemblewaarde en belevingswaarde). Op grond daarvan zijn deze ingedeeld in vier categorieën; terreinen met archeologische waarde, een hoge archeologische waarde, een zeer hoge archeologische waarde of een zeer hoge archeologische waarde met een beschermde status.

Het plangebied ligt niet binnen een AMK-terrein. Binnen het onderzoeksgebied liggen eveneens geen AMK-terreinen.

In het verleden uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied[22]

Binnen het onderzoeksgebied zijn in de afgelopen jaren door verschillende archeologische bedrijven en instellingen in totaal vier archeologische onderzoeken uitgevoerd. Het gaat daarbij om bureau- en booronderzoeken (verkennend/karterend) (bijlage 2 en figuur 10).

Ten noordoosten van het plangebied is door Synthegra een bureau- en booronderzoek uitgevoerd op de locatie van het Maria-Oord. Hieruit is gebleken dat de ondergrond volledig verstoord is met uitzondering van twee boringen. Door de mate van verstoring is de archeologische verwachting naar laag bijgesteld en geen vervolgonderzoek geadviseerd.[23] Een bureau- en inventariserend booronderzoek (karterende fase), uitgevoerd door Hamaland advies, ten zuiden van onderhavig plangebied toont eveneens een verstoorde ondergrond. In één boring is een intacte B-horizont aangetroffen. Het karterend booronderzoek heeft geen archeologische indicatoren opgeleverd.[24] Een ander bureau- en karterend booronderzoek van Hamaland advies, uitgevoerd ten noordoosten van het plangebied aan de Wispelweg toont een deels intacte bodemopbouw. Ter plaatse is sprake van een laarpodzol met een geleidelijke overgang naar Jong Dekzand. Cultuurlagen zijn hierbij niet waargenomen, evenals archeologische indicatoren.[25]

Vondstmeldingen binnen het onderzoeksgebied[26]

In ARCHIS staan alle bekende archeologische vondstmeldingen geregistreerd. Binnen het plangebied zijn geen vondstmeldingen geregistreerd. Binnen het onderzoeksgebied staan twee vondstmeldingen geregistreerd (bijlage 3 en figuur 10).

Op een afstand van 350 m ten zuidwesten van onderhavig plangebied staan twee vondstlocaties geregistreerd die laten zien dat er menselijke activiteiten hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied in de perioden Paleolithicum en Neolithicum. De vondsten betreffen vuurstenen kernen, afslagen en fragmenten van werktuigen uit het Paleolithicum (3223998100). De vuurstenen fragmenten bevinden zich op de flank van een dekzandrug ten oosten van het plangebied. De vondstlocaties zijn geregistreerd op een hoogte van 8,1 - 9,5 m +NAP en bevinden zich op de flank van een gordeldekzandrug. Naast vuurstenen fragmenten is ook handgevormd aardewerk, een slijpsteen en een fragment

[21] Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort
[22] Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort
[23] Schorn, 2011
[24] Van der Kuijl 2016
[25] Van der Kuijl 2017
[26] Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort

van een vuurstenen bijl uit het Neolithicum (2763601100 en 3185336100) aangetroffen. De zuidwestelijke hoek van het plangebied bevindt zich onderaan de flank van deze gordeldekzandrug.

Wetenschappelijke publicaties, archieven en provinciaal archeologisch depot
In het kader van dit bureauonderzoek zijn geen wetenschappelijke publicaties geraadpleegd, aangezien verwacht werd dat dit voor dit plangebied geen meerwaarde zou hebben.

2.7 Beschrijving van het historische gebruik

In het plangebied kunnen naast archeologische sporen ook historische relicten voorkomen die nog in het landschap zichtbaar zijn. Het gaat hierbij om historisch geografische relicten zoals nederzettingsvormen en wegen- en kavelpatronen. Veel van deze bewaard gebleven historische geografie geeft door de herverkavelingen in de tweede helft van de 20e eeuw een incompleet beeld van het historisch landschap. Historische kaarten van vóór de herverkaveling zijn een goede aanvulling op het huidige incomplete beeld.

Korte bewoningsgeschiedenis van de gemeente Raalte[27]
In deze paragraaf wordt een bespreking van de bewoningsgeschiedenis van de streek gegeven. Een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland wordt weergegeven in bijlage 4.

Het landschap rondom de Luttenberg heeft met name in de prehistorie een belangrijke rol gespeeld voor de mens. Verscheidene prehistorische kampementen van de zogeheten Hamburg-cultuur (13.000 BP) getuigen hiervan. Elders in de gemeente Raalte zijn ook tal van prehistorische vuursteenvondsten verzameld. Aan de Hondemotswetering ten noordwesten van het huidige dorp Raalte is de grootste mesolithische site van de gemeente aangetroffen. Duizenden stuks vuursteen zijn hier aan het oppervlak verzameld ,op een relatief gezien klein maar hoog dekzandruggetje. Verder is ter hoogte van een zandwinlocatie tussen Raalte en Lemelerveld een mesolithische Geröllkeule aangetroffen.

Vanaf het Neolithicum ontstaan de eerste landbouwculturen en gaan de aanvankelijk jagers en verzamelaars over op een sedentair bestaan. Het sedentaire bestaan kenmerkt zich door permanente verblijfsplaatsen en het verbouwen van gewassen. De hoger gelegen zones in het landschap kregen de voorkeur voor een dergelijke nederzetting en dit hield aan tot en met de Vroege-Middeleeuwen. In het onderzoeksgebied zijn geen nederzettingen aangetroffen die in de perioden Neolithicum tot en met de Vroege-Middeleeuwen dateren. Dergelijke resten zijn wél in grote mate aangetroffen in het naburige Raalte en Heeten. Op de top van een dekzandkop in Raalte-noord zijn nederzettingsresten uit de Late-Bronstijd en de Vroege-/Midden-IJzertijd aangetroffen. De flanken van dezelfde dekzandkop zijn gedurende de Late-IJzertijd/Vroeg-Romeinse tijd bewoond geweest. Een bodemkundig onderzoek heeft aangetoond dat tijdens de laatste periode van de bewoning (Late-IJzertijd/Vroeg-Romeinse tijd) op de dekzandkop een akkercomplex op de top van de kop waren aangelegd. Tegen het einde van de Romeinse tijd is een bevolkingsafname zichtbaar. Het aangetroffen aantal vindplaatsen is sterk afgenomen en de vindplaatsen die zijn waargenomen betreffen de zogenaamde *Einzelhöfe* of nederzettingen van maximaal drie boerderijen.

Wederom worden rond Heeten en Raalte nederzettingssporen uit de Vroege- en Volle-Middeleeuwen aangetroffen. Een opvallende vondst is een muntschat van 48 zilveren munten en enkele fibulae. De munten zijn geslagen te Dorestad en Aquitanië en zijn te dateren in de Late-Middeleeuwen. De muntschat is geïnterpreteerd als een verlatings- of stichtingsritueel.

[27] Zuidhoff, van der Velde & Benjamins 2007

De eerste vermelding van Luttenberg (*Luttenberch*) stamt uit het jaar 1318. De naam is afkomstig uit het Middennederlands waarbij het woord *luttel* of *luttic* 'klein' betekent. Tezamen is Luttenberg te vertalen als kleine berg. Het dorp Luttenberg zelf is een laatmiddeleeuws dorp en aanvankelijk ontstaan als een hoevenzwermnederzetting, nabij de havezate Luttenberg die mogelijk op de hoek van de Looweg en Butzelaarstraat heeft gestaan. De havezate zelf is aan het eind van de 19e eeuw verdwenen.[28] De hoeven met de kampontginningen werden voornamelijk op de oostflank van de Luttenberg. Een aantal hoeven lagen op de zuidwestflank. Deze plekken bevonden zich in de luwte van de stuwwal en ten oosten en zuidwesten van deze stuwwal lagen de vruchtbaardere weidegronden.

In een middeleeuwse akte uit 1445 staan afspraken gemaakt tussen de boeren van Tijenraan, Linderte, Boetele en Luttenberg die betrekking hebben op het beheer van de woeste gronden in deze streek. Deze afspraken omvatten regels over beweiding, houtkap, plaggen maaien en turfsteken. Uit dit stuk blijkt dat Luttenberg nog geen zelfstandige marke is en deel uitmaakte van de marke Raalterwoold. Luttenberg werd kort voor het jaar 1600 een zelfstandige marke. Pas vanaf de 19e en 20e eeuw werd door een betere ontwatering en de toepassing van kunstmest grote delen rondom de Luttenberg ontgonnen.[29]

Historisch kaartmateriaal

De situatie van het plangebied is op verschillende historische kaarten als volgt:

Tabel III. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal

Bron	Periode	Kaartblad	Schaal	Omschrijving plangebied	Bijzonderheden/directe omgeving
Kadastrale minuut[30]	1811-1832	Gemeente Raalte, Sectie C, Blad 01 Gemeente Raalte, Sectie D, Blad 01	1:2.500	Woeste gronden	
Militaire topografische kaart[31] (nettekening)	1830-1850	46_4rd	1:50.000	Heide grond	Heide gronden, hier en daar dekzandrug zichtbaar. Opvallend is dat de stuwwal niet is gekarteerd. Hakelsche hoek?
Topografische kaart	1861		1:25.000	Heide grond. Noordelijk van west naar oost een weg/pad. In het noordoostelijk puntje splitst het pad in zuidwestelijke richting, dwars door het plangebied	De Luttenberg (stuwwal) is gekarteerd. Rondom het plangebied bescheiden ontwikkeling van akkers en erven. R.C. Kerk ten oosten van het plangebied
Topografische kaart	1893		1:25.000	*Idem*	Er ontstaan meerdere boerenerven, met name ten noorden en oosten van de Luttenberg. Zuidelijk van het plangebied is bebost
Topografische kaart	1909		1:25.000	Het plangebied is ontgonnen	Heide gronden in de wijde omgeving zijn ontgonnen. Uitbreiding van bouwland ten oosten van de Luttenberg

[28] Stenvert e.a., 1998

[29] Spek & van der Velde 2010.

[30] Beeldbank Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

[31] Kadaster Topotijdreis (bron voor deze kaart en de hierop volgende kaarten in deze tabel)

Topografische kaart	1935		1:25.000	Geen veranderingen	Rondom het plangebied ontwikkelingen op het gebied van bebouwing
Topografische kaart	1965		1:25.000	*Idem*	Het dorp Luttenberg ontwikkeld langs de bekende wegen
Topografische kaart	1965		1:25.000	*Idem*	Toename in bebouwing ten noorden van het plangebied. Landhuis Bloemenbosch ten zuidwesten van het plangebied
Topografische kaart	1988		1:25.000	*Idem*	Uitbreiding ten noorden van het plangebied
Topografische kaart	1990 - 2019		1:25.000	*Idem*	Uitbreiding ten noorden en zuiden van het plangebied en langs de Luttenbergerweg in westelijke richting.

Op basis van het beschikbare gedetailleerde historische kaartmateriaal bestaat het plangebied net als de omgeving van de stuwwal voor een lange periode tot in aan het begin van de 20e eeuw uit heide gronden. Omstreeks 1909 wordt het gebied ontgonnen en ontstaan her en der boerenerven. Het plangebied is na de ontginningen ingericht als grasland en dat is tot op heden ongewijzigd gebleven. Tot 1935 heeft een weg/pad van noordoost naar zuidwest het plangebied doorkruist. De omgeving kent een gestage dorpsontwikkeling waarbij in eerste instantie uitbreidingen ten oosten van de stuwwal plaatsvinden. Vanaf de jaren '90 van de vorige eeuw ontwikkeld het dorp zich in noordwestelijke richting en langs de Luttenbergerweg (figuur 13).

Rijks- en gemeentemonumenten binnen attentiegebied

Het plangebied ligt niet binnen een 50 m attentiezone van zowel rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten als een MIP monument.

Bouwhistorische gegevens

Het bouwdossier van de gemeente Raalte is niet geraadpleegd omdat het plangebied volgens het historisch kaartmateriaal de laatste 200 jaar onbebouwd is geweest.

Tweede Wereldoorlog

Om vast te stellen of mogelijke archeologische waarden uit de Tweede Wereldoorlog in het plangebied aanwezig zijn, is een aantal publicaties geraadpleegd.[32]

Het raadplegen van deze bronnen geeft geen redenen om aan te nemen dat er archeologische waarden uit de Tweede Wereldoorlog in het plangebied te verwachten zijn.

2.8 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de gegevens uit het bureauonderzoek is de volgende gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld:

Tabel IV. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische periode	Gespecificeerde verwachting	Te verwachten complextype/resten	Relatieve diepte t.o.v. het maaiveld
(Laat-)Paleolithicum - Mesolithicum	Middelhoog	Kampementen, vuursteenstrooiïngen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen	In de top van de dekzandafzettingen

[32] Indicatieve kaart Militair Erfgoed

Neolithicum - Romeinse tijd	Middelhoog	Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, metaalresten, houtskool en gebruiksvoorwerpen	In de top van de dekzandafzettingen
Middeleeuwen	Middelhoog	Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen	Onder het maaiveld en in de top van de dekzandafzettingen
Nieuwe tijd	laag	Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen	Onder het maaiveld en in de top van de dekzandafzettingen

Uit de landschappelijke ligging, blijkt dat het plangebied vanaf het Paleolithicum gunstig is geweest voor jagers en verzamelaars en vanaf het Neolithicum voor landbouwers. Uit de archeologische gegevens die verzameld zijn uit het onderzoeksgebied blijkt dat er in de omgeving van het plangebied sporen van menselijke activiteit zijn waargenomen uit de perioden Paleolithicum en Neolithicum.

Door archeologisch onderzoek is er een goed beeld van waar de jagers en verzamelaars hun tijdelijke kampementen vestigden. De jagers en verzamelaars waren afhankelijk van een aantal ecologische factoren, zoals het voedselaanbod en de aanwezigheid van grondstoffen in de omgeving van de locatie. Ze leefde van de jacht, visserij en het verzamelen van onder andere noten, vruchten en wortels. Dit soort voedsel was met name te vinden op het overgangsgebied van hoge en droge gronden naar lage en natte gronden, de gradiëntzone, en dichtbij water, zoals vennen en beken. Op dit soort locaties was ook drinkwater bereikbaar.[33]

Voor de landbouwers zijn andere factoren van belang bij de locatiekeuze. Vanaf het Neolithicum ging men zich vestigen op één locatie. Om te kunnen blijven wonen op één plek werd het kunnen uitvoeren van landbouw een belangrijke factor. Voor akkerbouw is onder andere een vruchtbare bodem en een goede afwatering van belang.[34]

Het plangebied bevindt zich relatief gezien in een lager gelegen gebied, onderaan de westflank van de Luttenberg en noordoostelijk van een dekzandrug. Ten noorden, oosten en westen van het plangebied stromen de rivieren de IJssel, de Vecht en de Regge met ieders zijn vertakkingen. Vanuit Zwolle stromen verscheidene vertakkingen van de Vecht in zuidelijke richting naar Heino en Raalte. Vanuit deze twee plaatsen stromen eveneens kleinere vertakkingen in oostelijke richting. Daarnaast zijn her en der in de streek vennetjes en andere natuurlijke wateren aanwezig die al vanaf oudsher bewoning aantrokken.

Op basis van bovenstaande kunnen in het hele plangebied archeologische resten voorkomen. De kans op het voorkomen van resten uit de perioden Paleolithicum - Late-Middeleeuwen is middelhoog. In de directe omgeving bevinden zich hoger gelegen zones die mogelijk de voorkeur hebben gekregen. De kans op het voorkomen van resten uit de Nieuwe tijd is laag. Het plangebied is de afgelopen 200 jaar niet bebouwd geweest.

De archeologische resten worden direct aan of onder het maaiveld verwacht. De vondstenlaag wordt verwacht in de eerste 30 cm beneden het maaiveld. Archeologische sporen (uitgezonderd diepe

[33] Louwe Kooijmans et al., 2005.
[34] Louwe Kooijmans et al., 2005.

paalsporen en waterputten) worden op de overgang naar de natuurlijke ondergrond verwacht. Deze archeologische resten bestaan hoofdzakelijk uit aardewerk- en/of vuursteenstrooiïngen. Organische resten en metaal zullen door de relatief droge en zure bodemomstandigheden slecht zijn geconserveerd. Het complextype en de omvang kunnen niet nader worden gespecificeerd door de beperkte gegevens.

Bodemverstoring

Dat een gebied een middelhoge of hoge archeologische verwachting heeft, betekent niet dat eventuele aanwezige archeologische resten behoudenswaardig zijn. De waarde van archeologische vindplaatsen wordt grotendeels bepaald door de mate waarin grondsporen dan wel vondsten *in situ* bewaard zijn gebleven.

Het plangebied is in het verleden in gebruik geweest als heidegrond, bouwland en weiland. Door ontginningen en ploegen kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden, die vanaf het maaiveld worden verwacht, mogelijk verloren zijn gegaan.

2.9 Conclusie bureauonderzoek

Doel van het bureauonderzoek is een antwoord te vinden op de vraag wat de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied is.

Het plangebied bevindt zich op een gordeldekzandvlakte. Deze vlakte is ontstaan door verwaaiing van dekzand vanaf de stuwwal De Luttenberg, ten oosten van het plangebied. De uiterst zuidwestelijke hoek van het plangebied ligt op de flank van een noord-zuid georiënteerde gordeldekzandrug. Het noorden van het plangebied bevindt zich op gemiddeld 8,2 m +NAP. Voor het centrale en zuidelijke deel is dit 7,7 m +NAP. De zuidwestelijke hoek van het plangebied, daarentegen bevindt zich op 7,9 m +NAP. Ten opzichte van diens omgeving is het plangebied relatief laaggelegen en zijn de in de omgeving hoger gelegen zones mogelijk aantrekkelijker geweest voor (pre)historische bewoning. Daarnaast lijkt op basis van de hoogtekaart het zuidelijk deel van het plangebied te zijn afgegraven, waardoor er mogelijk geen intacte bodem aanwezig is en hierbij eventueel archeologische waarden verloren zijn gegaan.

De paleolithische en neolithische (vuur)stenen en aardewerken fragmenten, aangetroffen ten oosten van het plangebied bevinden zich ten opzichte van de directe omgeving eveneens in één van de lager gelegen delen. Dat er hogere zones aanwezig zijn, wil op basis van bovenstaande dus niet zeggen dat (pre)historische bewoning in lagere delen uitgesloten kan worden.

Op basis van het bureauonderzoek is een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld. De kans op het voorkomen van resten uit de perioden Paleolithicum - Late-Middeleeuwen is middelhoog. Op basis van vondstmeldingen in een vergelijkbaar landschap ten oosten van het plangebied kan niet worden uitgesloten dat er geen menselijke activiteiten uit de Steentijd in de lagere zones heeft plaatsgevonden. De kans op het voorkomen van resten uit de Nieuwe tijd is laag. Het plangebied is in de afgelopen 200 jaar niet bebouwd geweest.

De archeologische resten worden direct aan of onder het maaiveld verwacht. De vondstenlaag wordt verwacht in de eerste 30 cm beneden het maaiveld. Archeologische sporen (uitgezonderd diepe paalsporen en waterputten) worden op de overgang naar de natuurlijke ondergrond verwacht. Deze archeologische resten bestaan hoofdzakelijk uit aardewerk- en/of vuursteenstrooiïngen. Organische resten en metaal zullen door de relatief droge en zure bodemomstandigheden slecht zijn geconserveerd. Het complextype en de omvang kunnen niet nader worden gespecificeerd door de beperkte gegevens.

De kans bestaat dat eventuele archeologische waarden binnen het plangebied door ontginningen en ploegwerkzaamheden verstoord of verdwenen zijn. Om hier uitsluitsel over te geven is binnen het plangebied vervolgonderzoek noodzakelijk. Het vervolgonderzoek kan het beste worden uitgevoerd in de vorm van een Inventariserend veldonderzoek, verkennend booronderzoek.

3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

3.1 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) heeft tot doel de gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen door middel van boringen. Het veldonderzoek heeft tot doel antwoorden te vinden op wat de bodemopbouw is binnen het plangebied. Tevens dient te worden vastgesteld wat de gevolgen zijn van het in het plangebied aangetroffen bodemprofiel voor de gespecificeerde archeologische verwachting.

3.2 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een verkennend booronderzoek onder certificaat op grond van de BRL SIKB 4000 (KNA, versie 4.1, 24-05-2018) en Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1, 24-05-2018), specificatie VS03. Voor het inventariserend veldonderzoek is op 10 november 2020 door M. Derks, MA en drs. M.C.M. Komen een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld. Het gehele plangebied was vrij toegankelijk.

Er is in vier raaien geboord met een afstand van 40 m tussen de raaien en een afstand van 50 m tussen de boringen. In totaal zijn er met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) 16 boringen tot maximaal 120 cm -mv gezet (figuur 14). De boringen zijn lithologisch conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode beschreven.[35] Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

Aan de hand van het opgeboorde materiaal is beoordeeld of er wel, geen of slechts deels sprake is van een gaaf bodemprofiel. Tevens is gekeken naar de aanwezigheid van mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen, die zichtbaar zijn als bodemverkleuringen. Het opgeboorde materiaal is in het veld door middel van versnijden/verkruimelen geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrand leem en bot.

3.3 Resultaten

Geologie en bodem

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en worden in bijlage 8 weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kunnen de hoofdlijnen van de opbouw van de bodem als volgt beschreven worden.

Aan de top van het bodemprofiel is een circa 20 - 50 cm dikke A-horizont aanwezig. De A-horizont bestaat uit uiterst fijn, zwak siltig en zwak humeus zand. Deze laag is grijsbruin gekleurd en in het gehele plangebied komen in deze laag plantenresten voor. In boringen 1, 2, 9, 10 en 14 (7,4 - 7,8 m +NAP) is hieronder een 5 - 15 cm dikke (restant) van de B-horizont waargenomen (figuur 1). Deze B-horizont is oranjebruin van kleur en bestaat uit uiterst fijn en zwak siltig zand. De laag is humushou-

[35] Bosch, 2005.

dend en gaat over naar een BC-horizont. Bij de overige boringen gaat de A-horizont scherp over naar een BC-horizont (figuur 1). Onder de BC-horizont bevindt zich de C-horizont (7,5 - 7,1 m +NAP), het onveranderde moedermateriaal, dat bestaat uit dekzand dat gedurende de laatste koude periode van het Weichselien afgezet. Dit zand bestaat uit lichtgeel tot geelgrijs gordeldekzand. Het zand is zwak siltig, uiterst fijn en leemarm.



Figuur 1. Boorprofiel van boring 2 en 15

3.4 Conclusie veldonderzoek

Het veldonderzoek heeft tot doel antwoorden te vinden op wat de bodemopbouw is binnen het plangebied en wat de gevolgen zijn van het in het plangebied aangetroffen bodemprofiel voor de gespecificeerde archeologische verwachting.

Het inventariserend veldonderzoek heeft vastgesteld dat de bodem in het plangebied deels intact is. Enkele boringen tonen een verstoorde bodemopbouw waarbij de A-horizont zich direct op de BC-horizont bevindt. In vijf boringen is een deels intacte bodemopbouw aangetroffen (boringen 1, 2, 9, 10 en 14), hoewel de B-horizont waarschijnlijk wel afgetopt is door ploegwerkzaamheden. Bij de overige boringen (3, 5, 6, 11, 12, 13, 15 en 16) is de B-horizont in de bovenliggende A-horizont opgenomen. De BC-horizont is daarentegen wel grotendeels intact. Hierdoor is het mogelijk dat op de overgang van de BC-horizont naar de C-horizont een intacte sporenniveau aanwezig.
Verder zijn er geen oude akker- of cultuurlagen waargenomen. Deze lagen zijn mogelijk eveneens opgenomen in de recente A-horizont of zijn simpelweg nooit aanwezig geweest.
Volgens de bodemkaart bestaat het plangebied deels uit veldpodzolgronden en deels uit haarpodzolgronden. Tijdens het booronderzoek is het verschil tussen beide podzolgronden niet herkend. De kenmerkende fibers die in de C-horizont bij haarpodzolgronden zichtbaar zijn, is door het booronderzoek niet herkenbaar doordat deze door de techniek van het boren als het ware verdwijnen/vervagen. Daarnaast is er geen E-horizont herkend. Dit is een uitspoelingshorizont die zich sterk aftekent door de grijze, gebleekte kleur. Op basis van voorgaande zou gesteld kunnen worden dat het plangebied enkel veldpodzolgronden betreft, maar het is heel goed mogelijk dat de E-horizont door het agrarische verleden van het plangebied opgenomen is in de A-horizont.

Mogelijk bevinden zich nog archeologische waarden ter hoogte van de (deels) intact bevonden delen binnen het plangebied (bijlage 7). Verwacht wordt dat door het agrarische verleden van het plangebied de vondstlaag verdwenen zal zijn. Grondsporen op de overgang van de BC-horizont naar de C-horizont zijn indien aanwezig waarschijnlijk wel intact.

4 CONCLUSIE EN ADVIES

Het bureauonderzoek toonde aan dat er zich mogelijk archeologische waarden in het plangebied zouden kunnen bevinden. In het bijzonder verhoogt de landschappelijke ligging van het plangebied en de in de nabije omgeving aangetroffen Paleolithische en Neolithische vondsten de kans daarop. Daarom is aansluitend een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uitgevoerd.

De bodemopbouw binnen het plangebied is grotendeels intact gebleken, hoewel door ploegwerkzaamheden de vondstlaag en mogelijke oude akker- of cultuurlagen is opgenomen in de A-horizont. Hieronder is in bijna alle boringen een (deels) intacte B-horizont aangetroffen van de oorspronkelijke podzolbodem. In enkele boringen is de bodem geroerd tot in de overgangs-/BC-horizont, maar zelfs hier zou het sporenniveau indien aanwezig intact kunnen worden aangetroffen. De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, is door het booronderzoek grotendeels bevestigd. Archeologische waarden uit het Paleolithicum - Mesolithicum kenmerken zich door vuursteenstrooiingen. Doordat de B-horizont in veel gevallen verdwenen is, is de kans op het aantreffen van archeologische waarden uit bovengenoemde perioden in oorspronkelijke context klein. De archeologische verwachting voor deze perioden kan bijgesteld worden naar laag. Een verschil tussen haar- en veldpodzolgronden is tijdens het veldonderzoek niet waargenomen. Verder zal, doordat het plangebied zich op de flank van een stuwwal bevindt, de aanwezigheid van twee verschillende podzolgronden geen verschil maken met betrekking tot de archeologische verwachting. Op de hoogtekaart is het verschil in vergelijking met de bodemkaart in het noordelijk deel te herkennen. Hier ligt het maaiveld hoger en de grens van het verval in hoogte komt overeen met de grens van haar- naar veldpodzolgronden op de bodemkaart. In het zuidelijk deel is dit niet aantoonbaar doordat het terrein hier vermoedelijk deels is afgegraven.

De kans blijft aanwezig dat er zich archeologische grondsporen uit de perioden Neolithicum - Late-Middeleeuwen ter hoogte van de intacte delen in de bodem aanwezig zijn. De archeologische verwachting voor deze perioden blijft behouden. Ook voor de Nieuwe tijd blijft de archeologische verwachting behouden. Voor beide podzolgronden gelden dezelfde archeologische verwachtingen zoals hierboven beschreven. De kansrijke locaties voor het treffen van archeologische waarden betreffen het noordoostelijke deel en vanaf halverwege het plangebied het zuidelijke deel.

Gezien de in dit onderzoek opgestelde archeologische verwachting is binnen het plangebied vervolgonderzoek noodzakelijk om deze te toetsen. Aangezien verwacht wordt dat alleen een sporenniveau zonder vondstlaag aanwezig is, is in dit stadium de meest geschikte onderzoeksmethode een karterend en waarderend proefsleuvenonderzoek. Bij een proefsleuvenonderzoek dienen daar waar archeologische waarden worden verwacht sleuven gegraven te worden met als doel om eventuele archeologische waarden te karteren en waarderen. Met het oog op het planontwerp wordt geadviseerd om de proefsleuven te beperken tot de bouwputten. Voor dit onderzoek dient een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen te zijn opgesteld waarin is vastgelegd waaraan het onderzoek moet voldoen.

Bovenstaand advies is van Econsultancy. De resultaten van onderhavig onderzoek dienen te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Raalte). De bevoegde overheid neemt vervolgens een besluit. Het rapport is getoetst door de adviseur van de gemeente Raalte en op basis van de resultaten van het verkennend onderzoek in dit rapport adviseert de gemeente Raalte een vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek.

LITERATUUR

Bakker, H. de, en J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus.* Winand Staring Centre, Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 2005: *Fysische Geografie van Nederland, deel 4: Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's.* Van Gorcum, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2008: *Fysische Geografie van Nederland, deel 1: De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie.* Van Gorcum, Assen.

Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2.* Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).

Derks, M., 2020: *Plan van Aanpak booronderzoek Luttenbergerweg - Heuvelweg te Luttenberg, gemeente Raalte*, Econsultancy, Zwolle.

Kalisvaart, C.C., 2007: *Plangebied Heuvelweg te Luttenberg (gemeente Raalte); Archeologisch bureauonderzoek*. Deventer (BAAC rapport V07.0244).

Kuijl, E.E.A, van der, 2016: *Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek (Karterende Fase) Archeologie Plangebied Holteveenseweg naast nr. 3 te Luttenberg, gemeente Raalte.* Zelhem (Hamaland Rapport).

Kuijl, E.E.A. van der, en J.F.M. Rohling, 2017: *Bureauonderzoek en Karterend booronderzoek Archeologie; Plangebied Wispelweg 8, 8a en De Havekamp 2, 2a en 2b te Luttenberg, Gemeente Raalte.* Zelhem (Hamaland Rapport).

Locher, W.P. & H. de Bakker, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 1: Algemene bodemkunde.* Malmberg, Den Bosch.

Locher, W.P. & H. de Bakker, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 2: Bodemgeografie*. Malmberg, Den Bosch.

Louwe Kooijmans,. L.P., P.W. van den Broeke, H. Fokkens, A. van Gijn (red.), 2005: *Nederland in de prehistorie.* Uitgeverij Bert Bakker, Amsterdam.

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff, T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland.* Wolters-Noordhoff, Groningen.

Normalisatie-Instituut, Nederlands, 2020: *NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020 nl: Geotechnisch onderzoek en beproeving - Identificatie en classificatie van grond - Deel 1: Identificatie en beschrijving.* Delft.

Renes, J., 1999: *Landschappen van Maas en Peel. Een toegepast historisch-geografisch onderzoek in het streekplangebied Noord- en Midden-Limburg.* Eisma, Leeuwarden.

Schorn, E.A., 2011: *Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, karterend booronderzoek, Maria-Oord te Luttenberg.* Arnhem (Synthegra Rapport S100301).

Spek, T. & H. van der Velde. (2010). Het natuurlijke landschap. In T. Spek, H. van der Velde, H. Hannink en B. Terlouw (red.), *Mens en land in het hart van Salland* (pp. 19-31). Utrecht: Uitgeverij Matrijs.

Stichting voor Bodemkartering, 1983: *Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 28 West/Almelo.*

Stichting voor Bodemkartering, 1983: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 28 West/Almelo.*

TNO, 2010: *Geologische Overzichtskaart van Nederland, schaal 1:600.000.*

TNO, 2013: *Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, versie 2013.*

Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen, M. Verbruggen, 2006: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek.* Gouda (SIKB uitgave).

Versfelt, H.J., 2003: *Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773 – 1794*. Groningen.

Wageningen Environmental Research, 2017: *Geomorfologische Kaart van Nederland (2017)*, schaal 1:50.000.

Zuidhoff, F., H.M. van der Velde en M. Benjamins, 2007: *De archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart van de gemeente Raalte.* Amersfoort (Rapport H 015).

BRONNEN

AHN; internetsite, november 2020.
http://www.ahn.nl

Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, november 2020.
https://archis.cultureelerfgoed.nl

Beeldbank Rijksdienst voor het Cultureelerfgoed; internetsite, november 2020
http://www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl

Bodemkundig Informatie Systeem (BIS) Nederland, internetsite, november 2020.
http://maps.bodemdata.nl/

Bodemloket, internetsite, november 2020.
http://www.bodemloket.nl

Atlas van de Provincie Overijssel; internetsite, november 2020.
https://geo.overijssel.nl/viewer/app/master/v1

Data Archiving and Networked Services DANS-Easy; internetsite, november 2020.
https://easy.dans.knaw.nl/ui/home

Dinoloket; internetsite, november 2020.
http://www.dinoloket.nl/

Indicatieve kaart Militair Erfgoed; internetsite, november 2020.
http://www.ikme.nl/

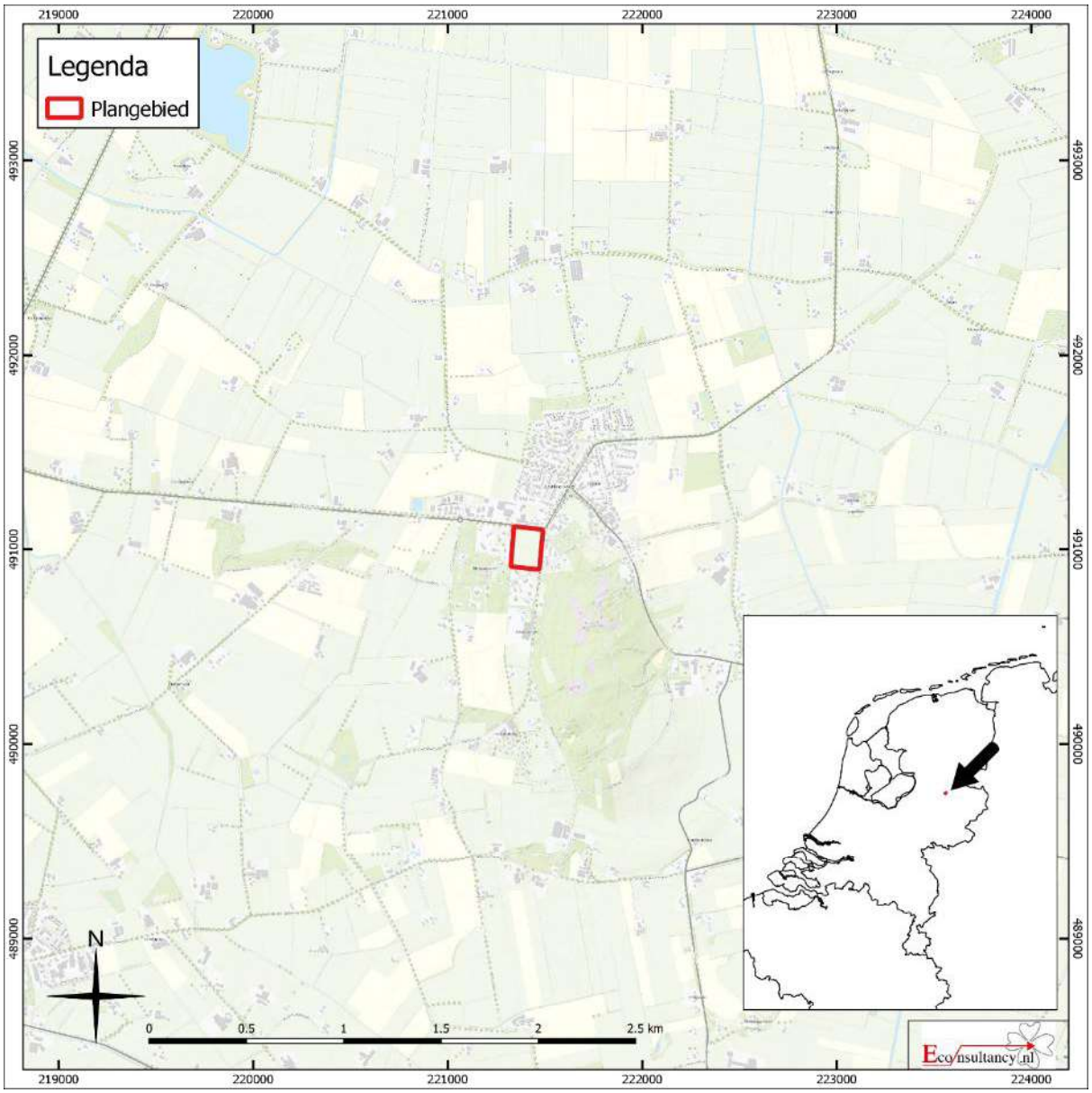
Kadaster Topotijdreis; internetsite, november 2020.
http://www.topotijdreis.nl/

Portaal voor ruimtelijke plannen; internetsite, november 2020.
http://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/roo/

Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK); internetsite, november 2020.
https://pdokviewer.pdok.nl

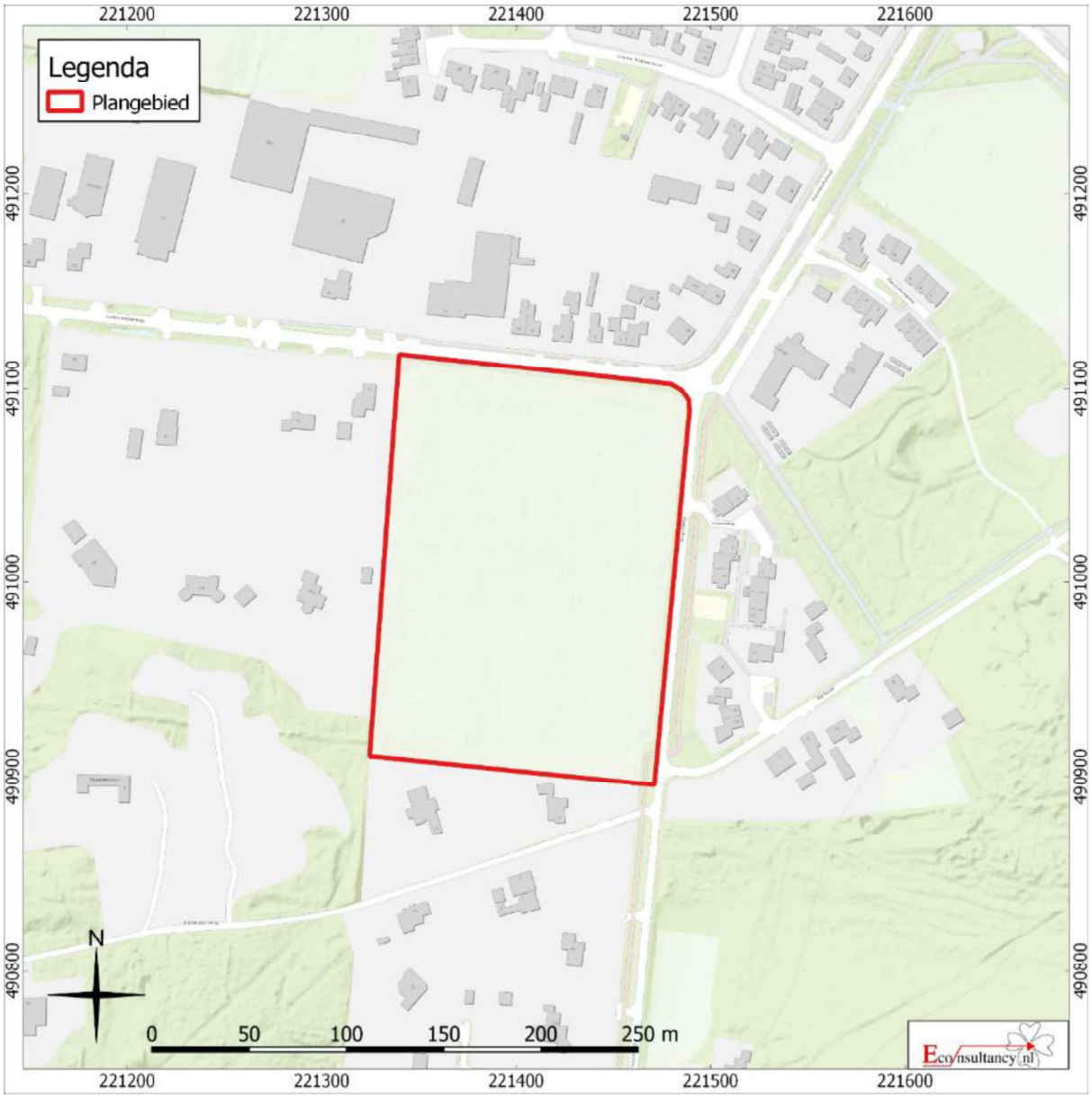
SIKB; internetsite, november 2020.
https://www.sikb.nl

Figuur 2. Situering van het plangebied binnen Nederland[36]



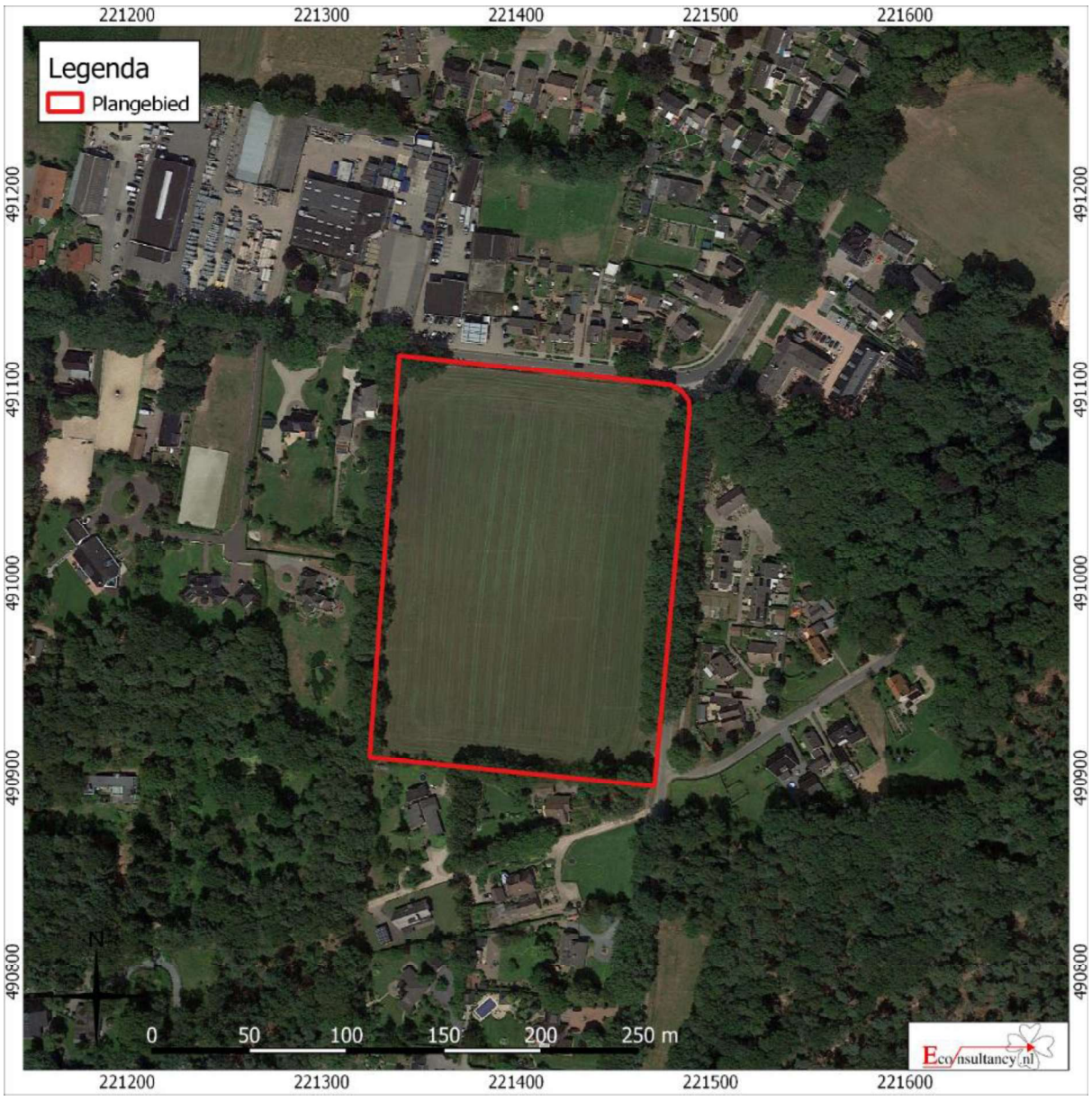
[36] Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)

Figuur 3. Detailkaart van het plangebied[37]



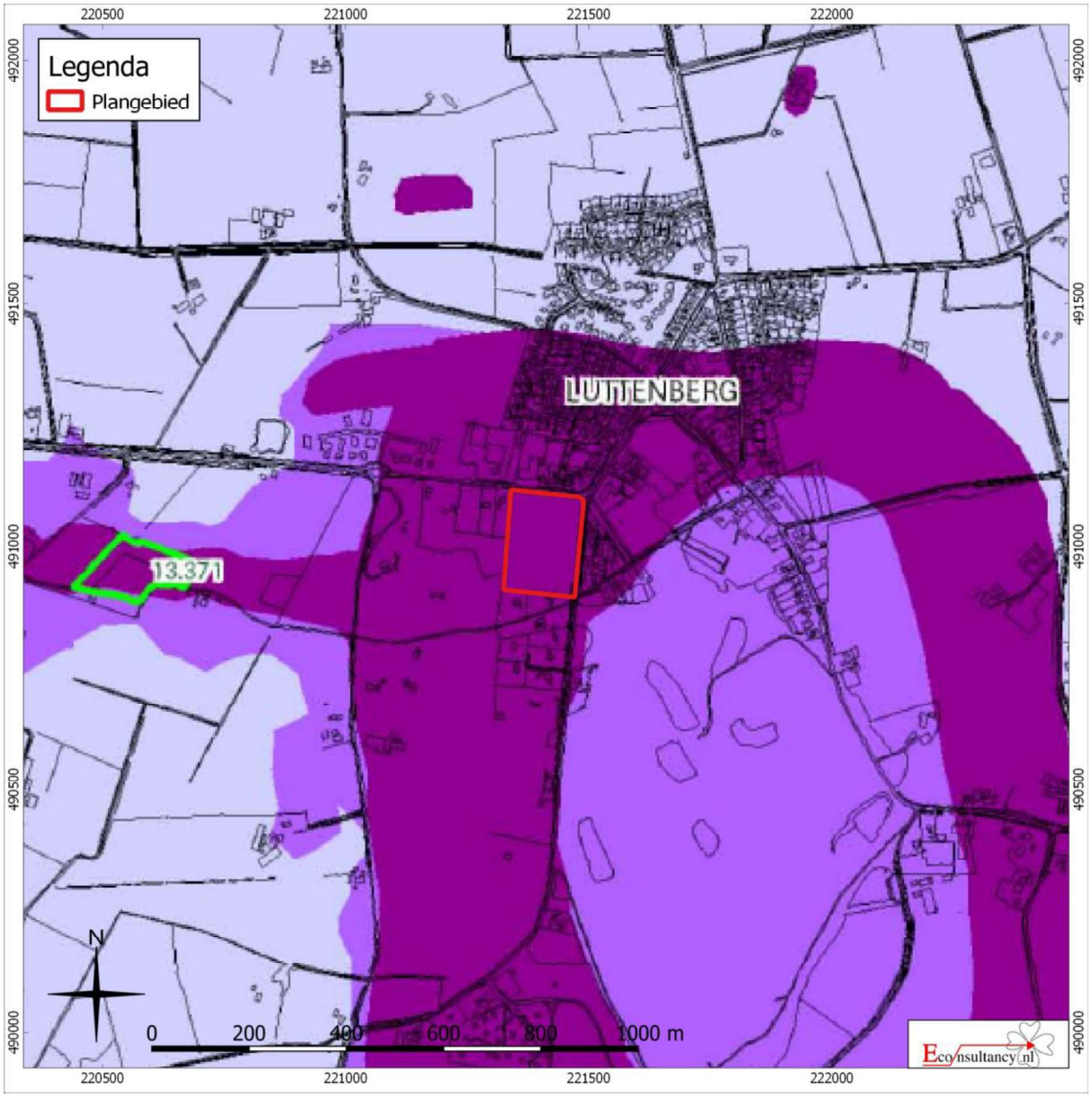
[37] Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)

Figuur 4. Luchtfoto van het plangebied[38]



[38] Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)

Figuur 5. Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidskaart[39]



Legenda

Archeologische verwachting

- Hoog
- Middelhoog
- Laag

Bekende waarden

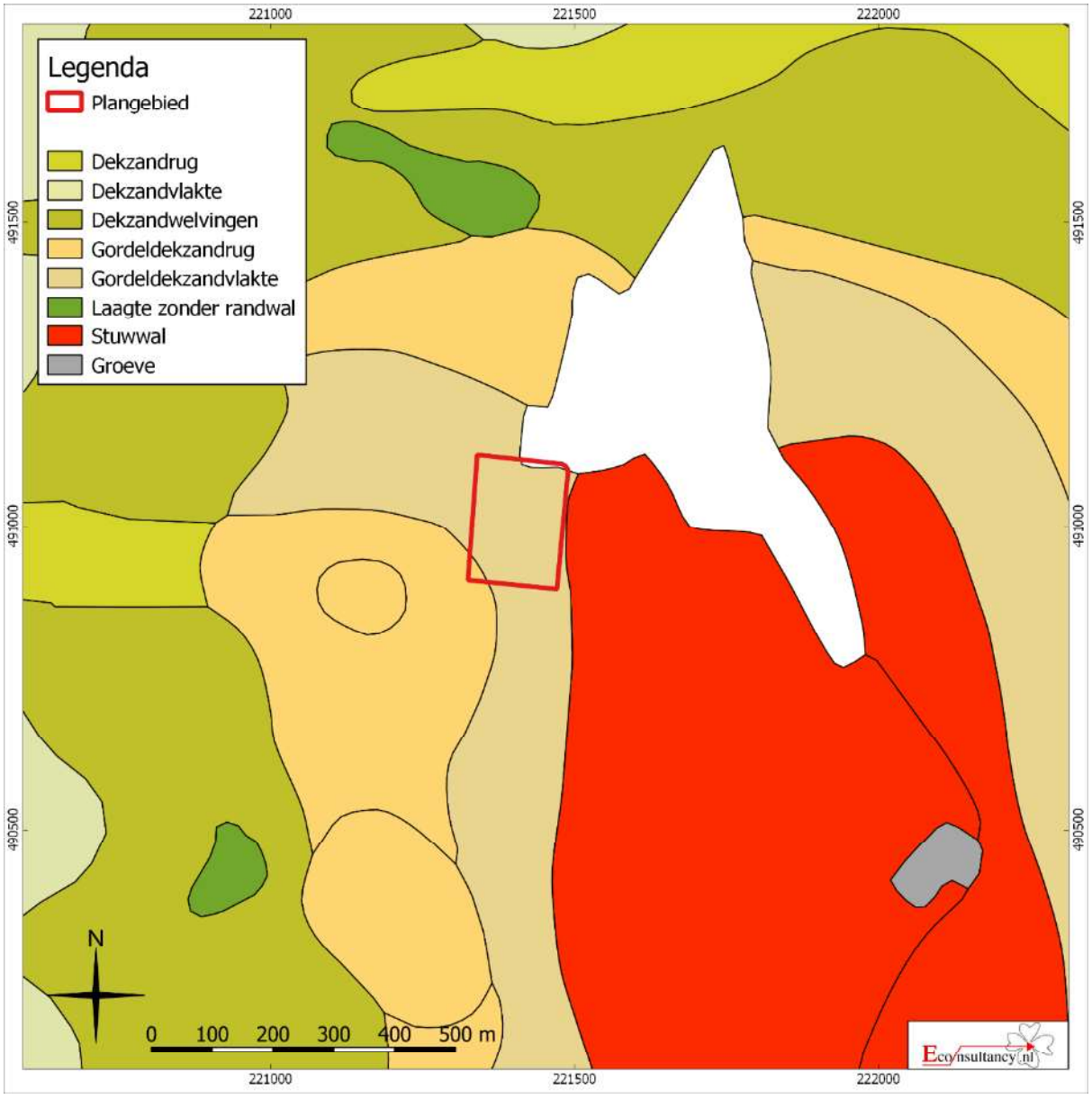
- 15877 — AMK - terrein, niet wettelijk beschermd met monumentnummer

Overig

- Gemeentegrens
- RAALTE — Plaatsnaam

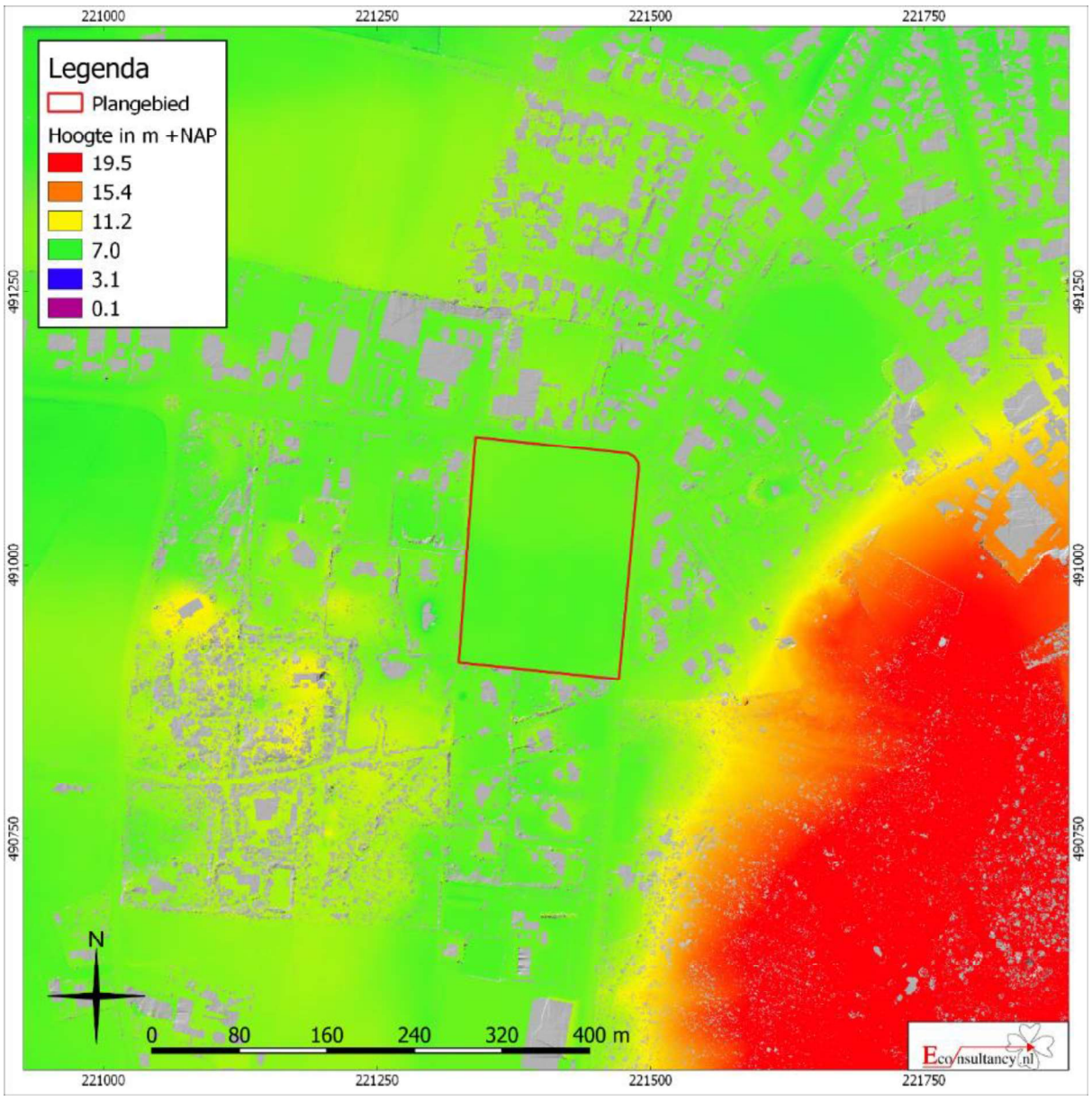
39

Figuur 6. Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart[40]



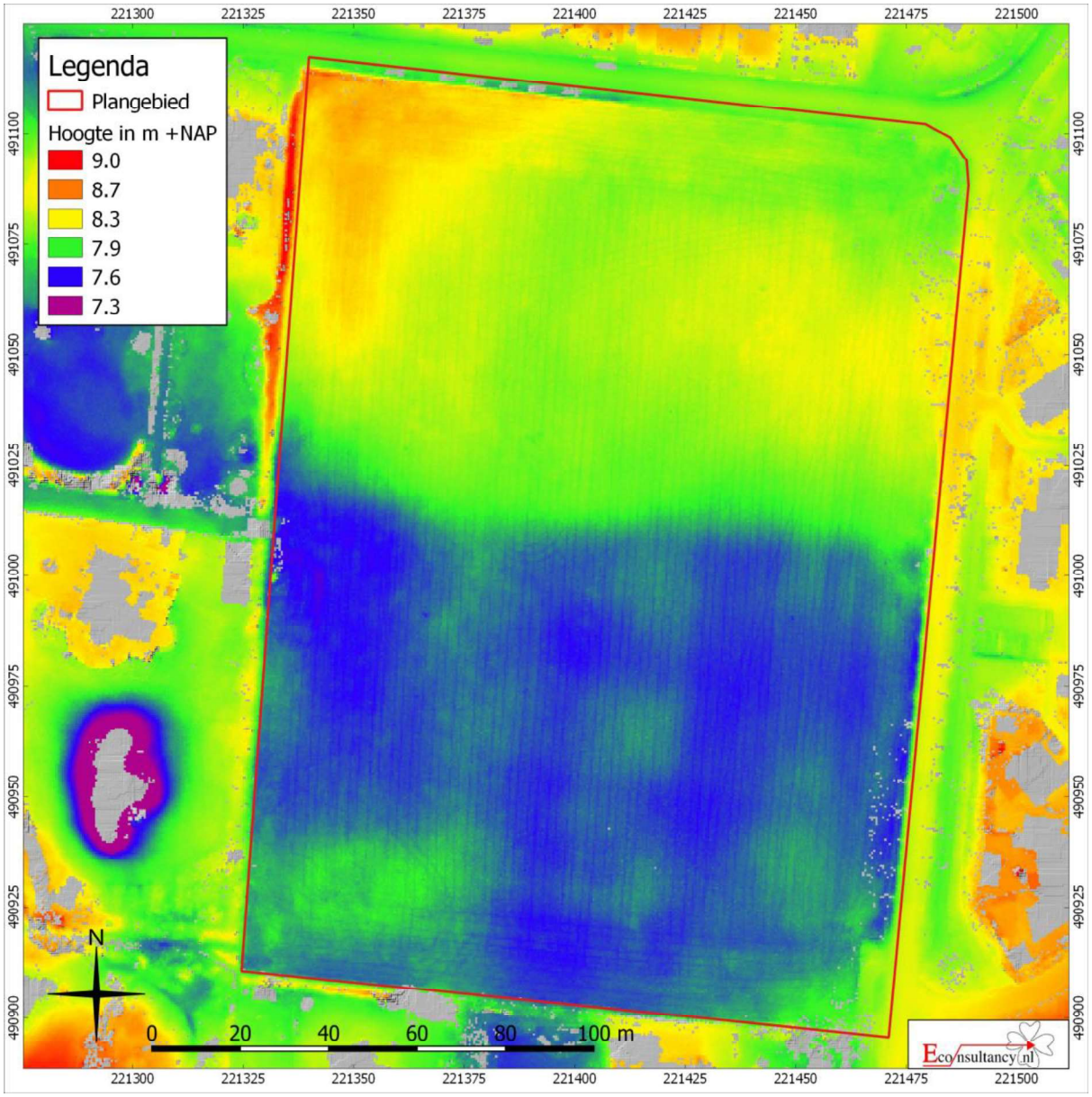
[40] Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort

Figuur 7. Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) [41]



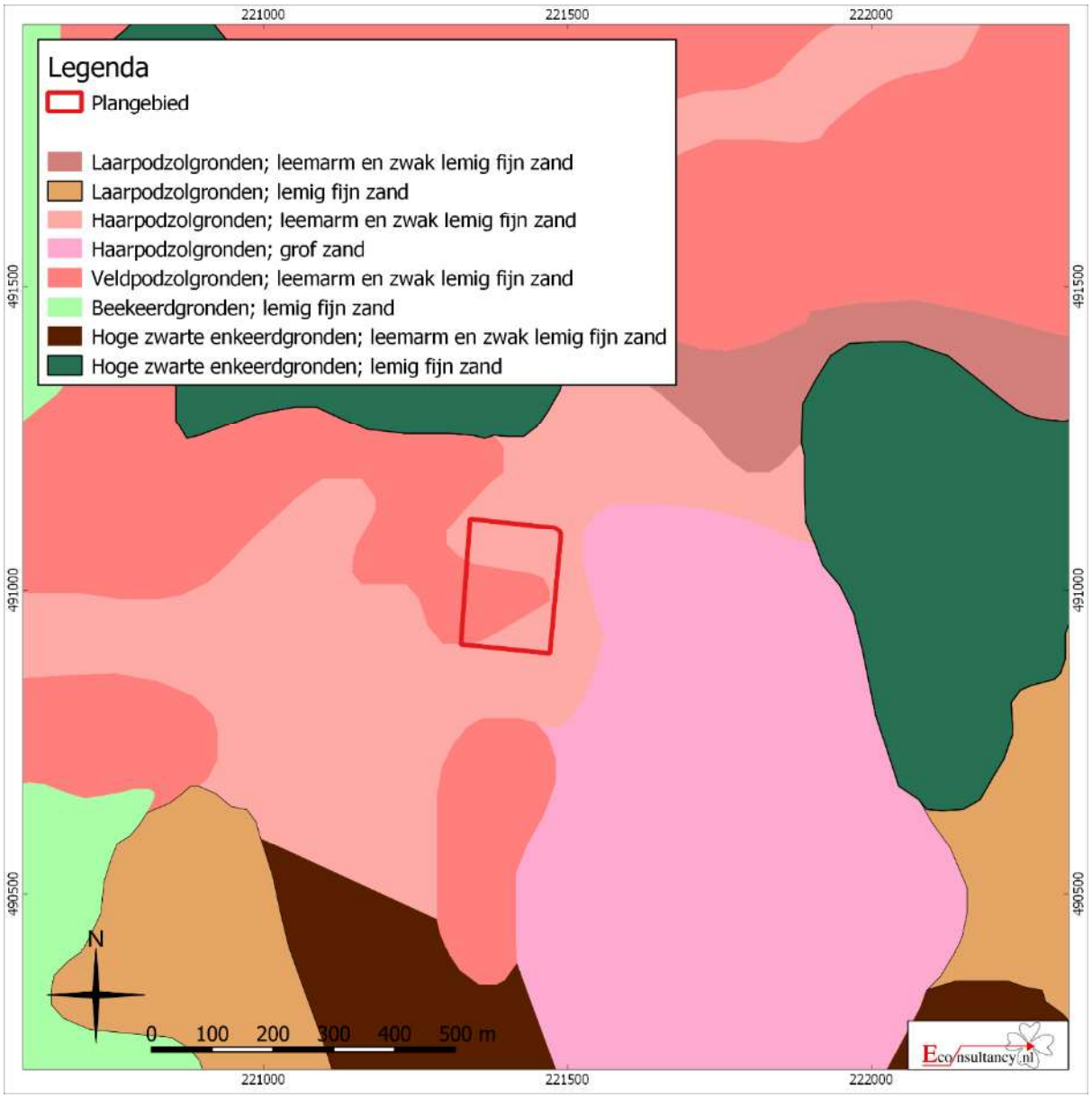
[41] AHN

Figuur 8. Detailopname van het plangebied binnen het AHN[42]



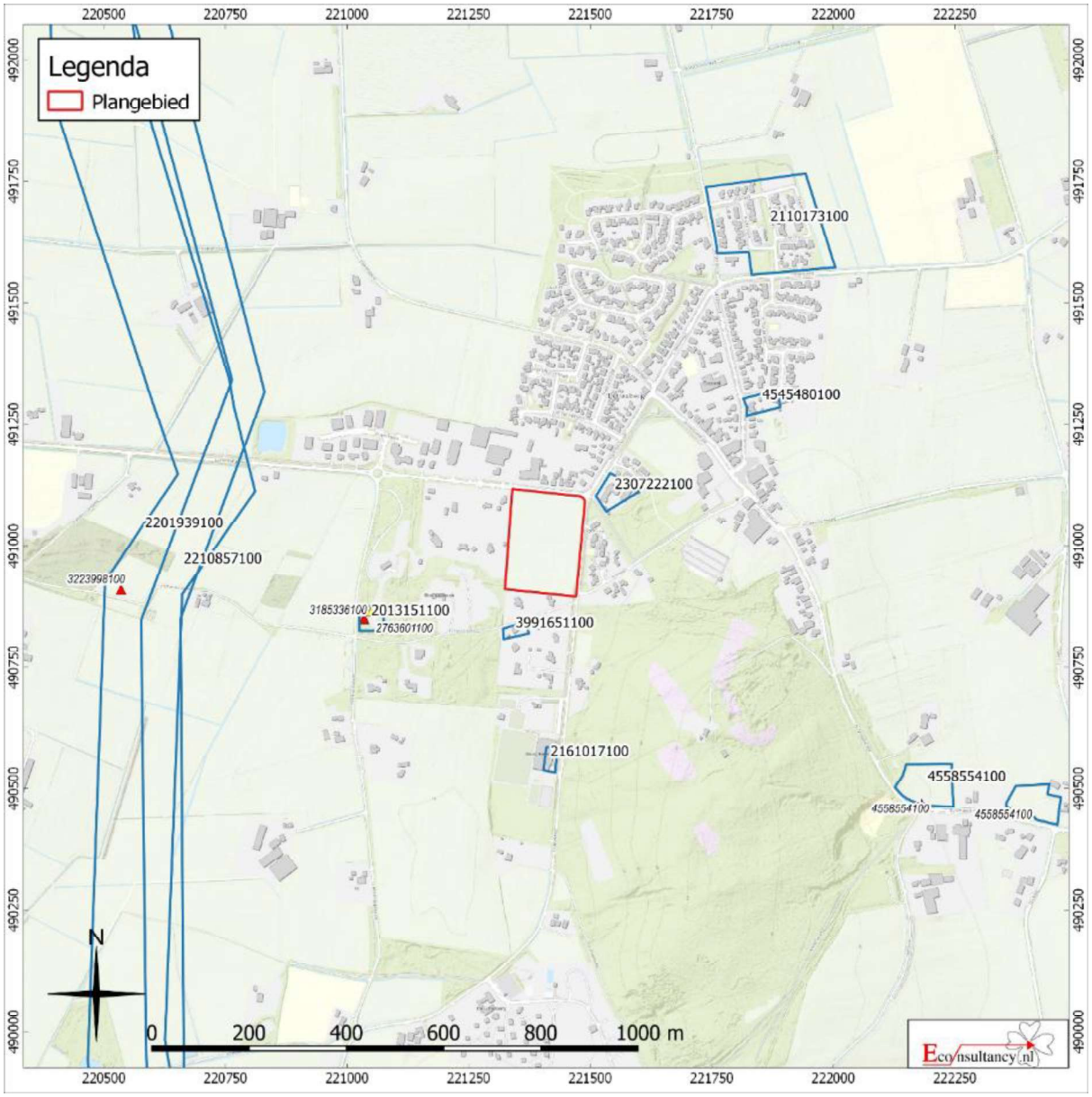
[42] AHN

Figuur 9. Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart[43]



[43] Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort

Figuur 10. Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied[44]



Luttenbergerweg – Heuvelweg te Luttenberg.

Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied (bron: Archeologisch informatiesysteem Archis3, AHN)

Monumenten
- Terrein van archeologische waarde
- Terrein van hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

Onderzoeksmeldingen

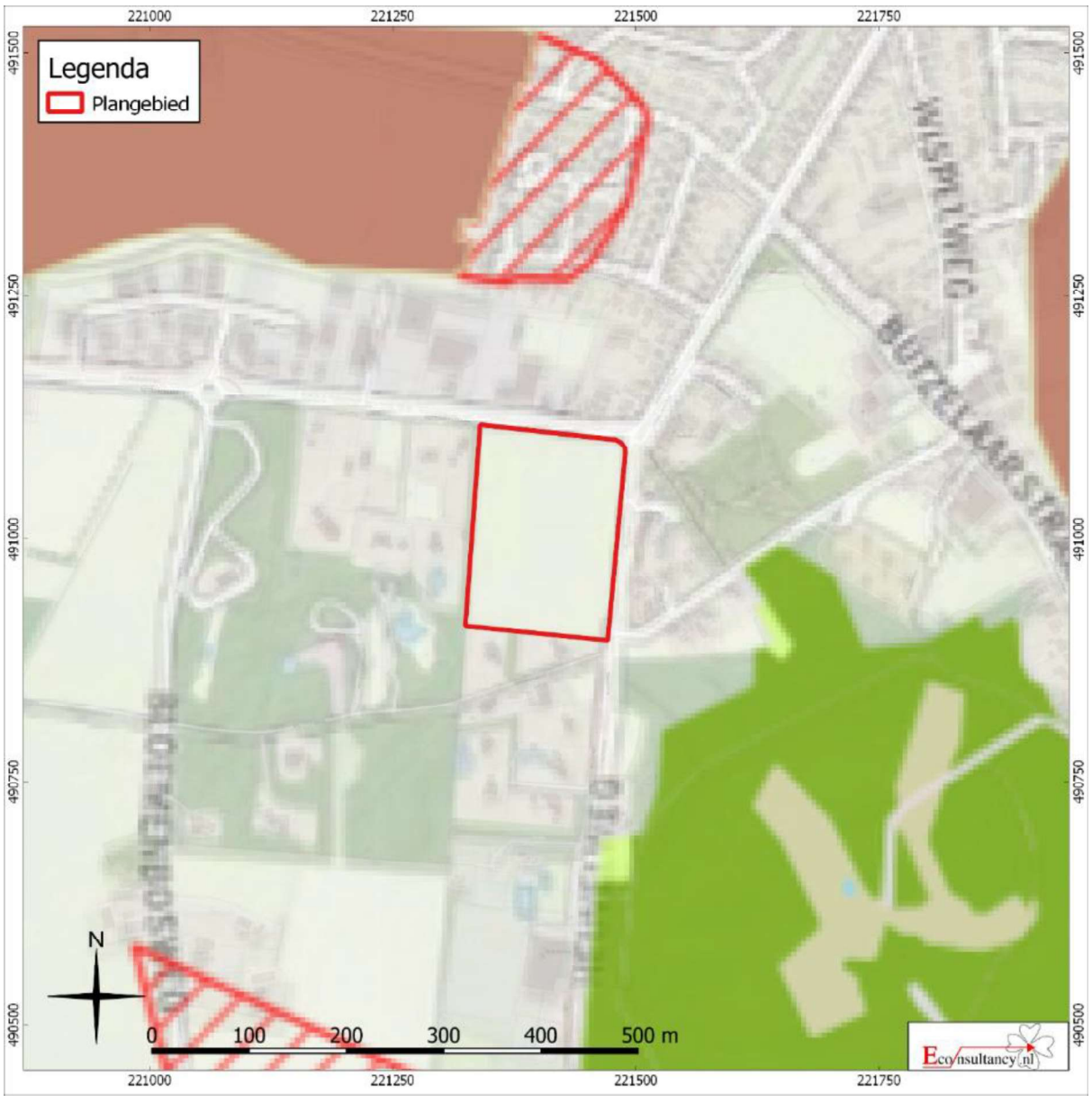
Waarnemingen, Vondsten

Categorie
- Nederzetting
- Grafcontext
- Verdedigingswerk
- Religieuze context
- Onbepaald

Periode
- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd
- Onbepaald

[44] Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort

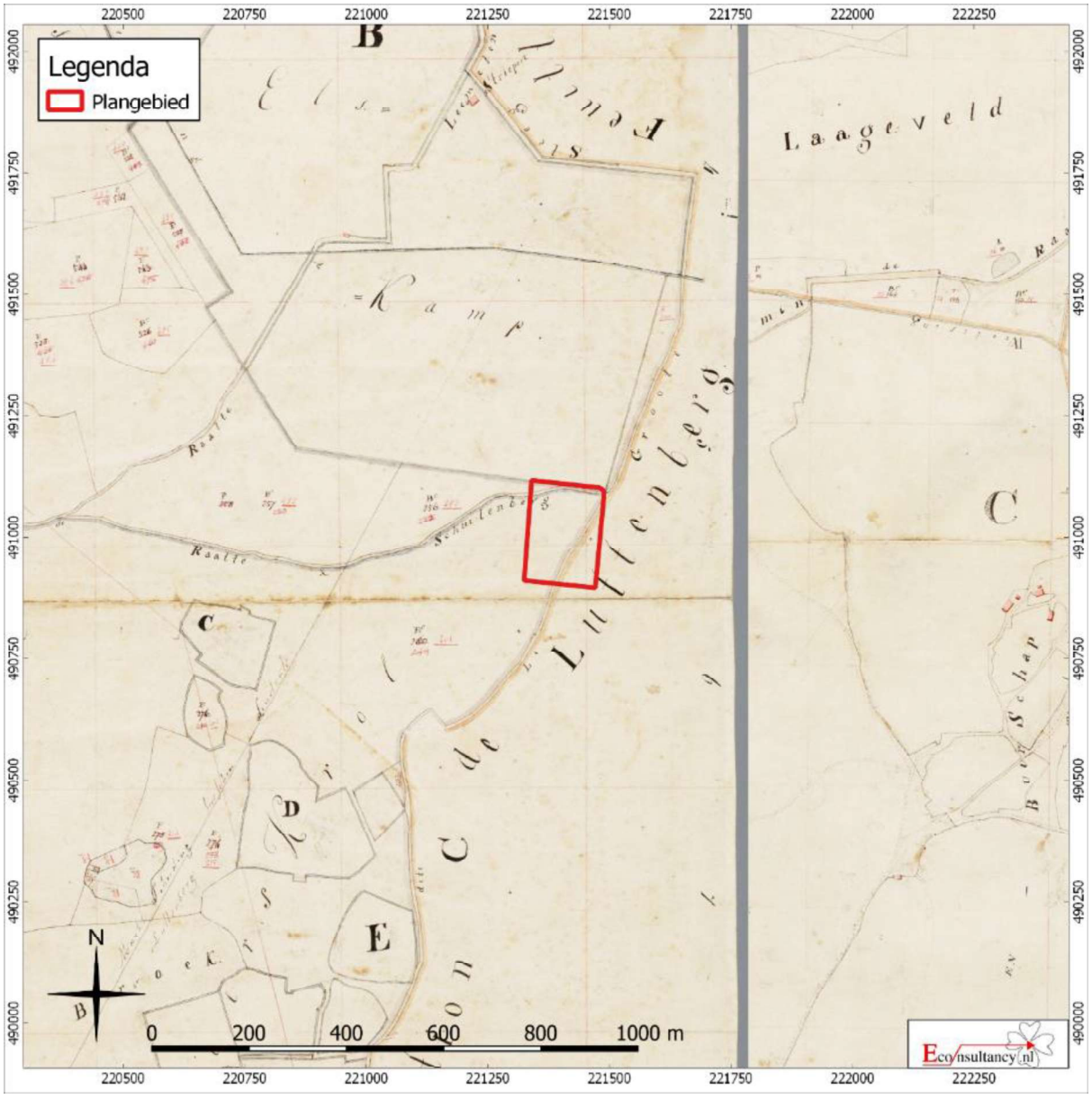
Figuur 11. Situering van het plangebied binnen de Cultuurhistorische waardenkaart[45]



- water
- overig
- overige natuur
- kwekerij/boomgaard
- grasland
- bos
- bebouwd
- akkerland
- <all other values>
- verdwenen
- stuifzandgebied
- heideveld
- heideontginningsbos circa 1950
- heideontginningsbos circa 1900
- heideontginningsbos circa 1900 en 1950
- groenlandcomplex
- es
- bouwlandkampengebied

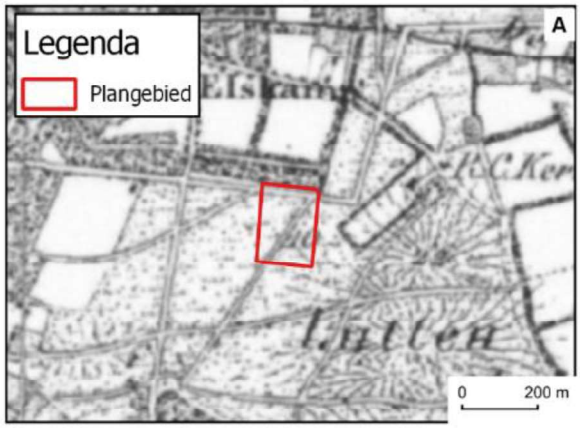
[45] Atlas Overijssel

Figuur 12. Situering van het plangebied binnen de Minuutplan[46]

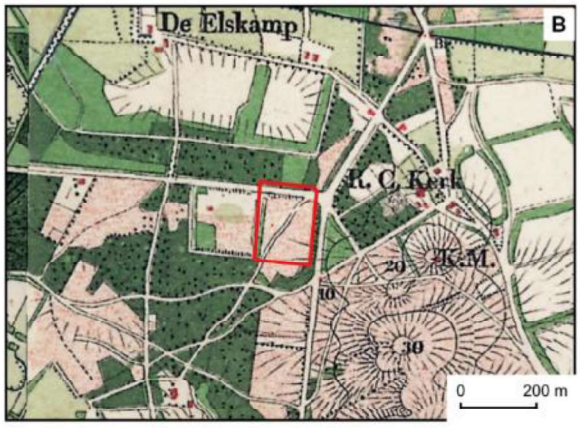


[46] Beeldbank Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

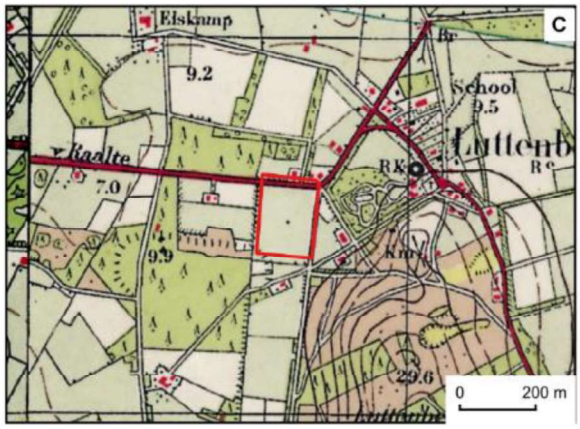
Figuur 13. Situering van het plangebied binnen de historische kaarten



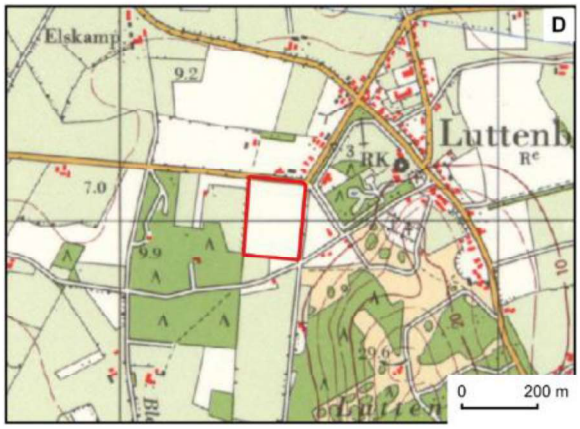
Situatie circa 1850. Bron: Kadaster Topotijdreis.



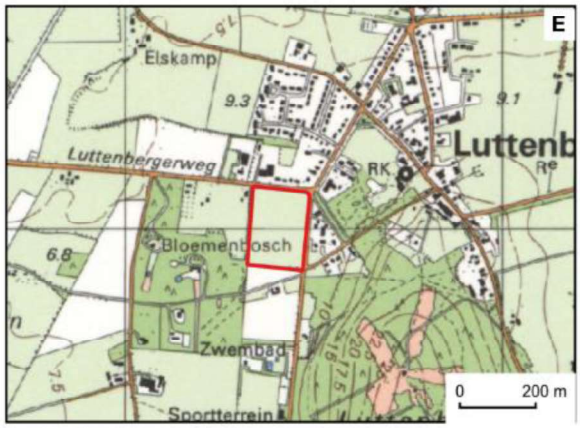
Situatie circa 1900. Bron: Kadaster Topotijdreis.



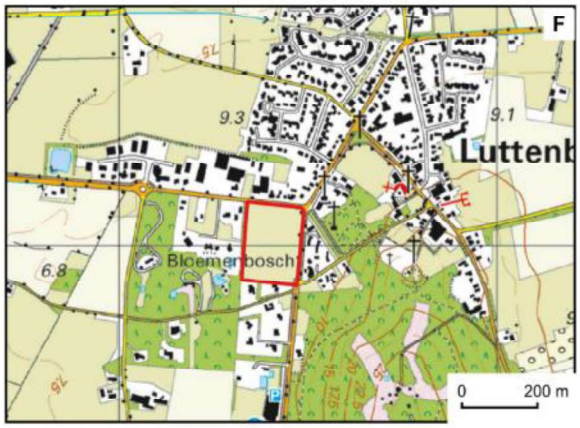
Situatie circa 1935. Bron: Kadaster Topotijdreis.



Situatie circa 1965. Bron: Kadaster Topotijdreis.



Situatie circa 1990. Bron: Kadaster Topotijdreis.

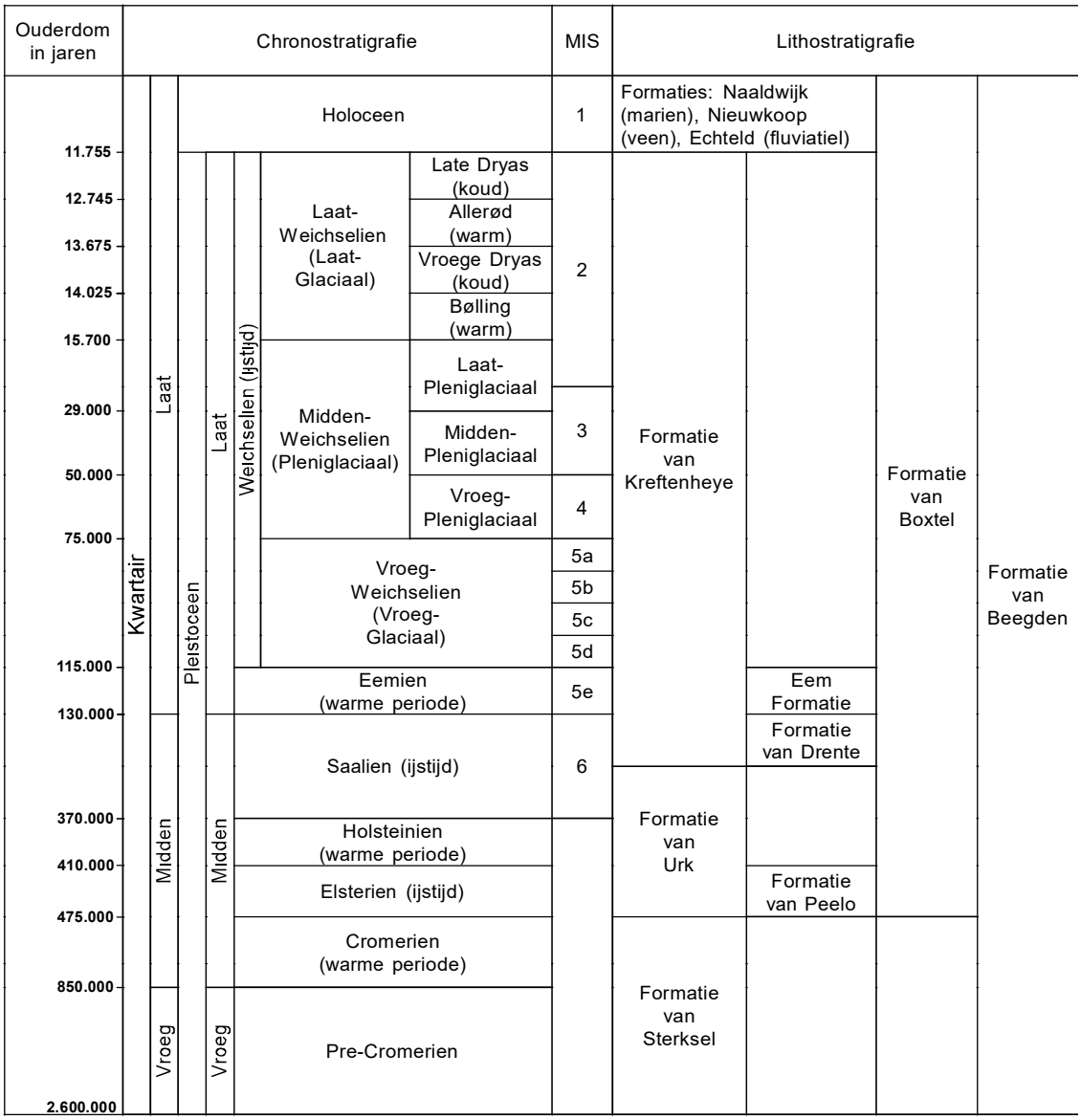


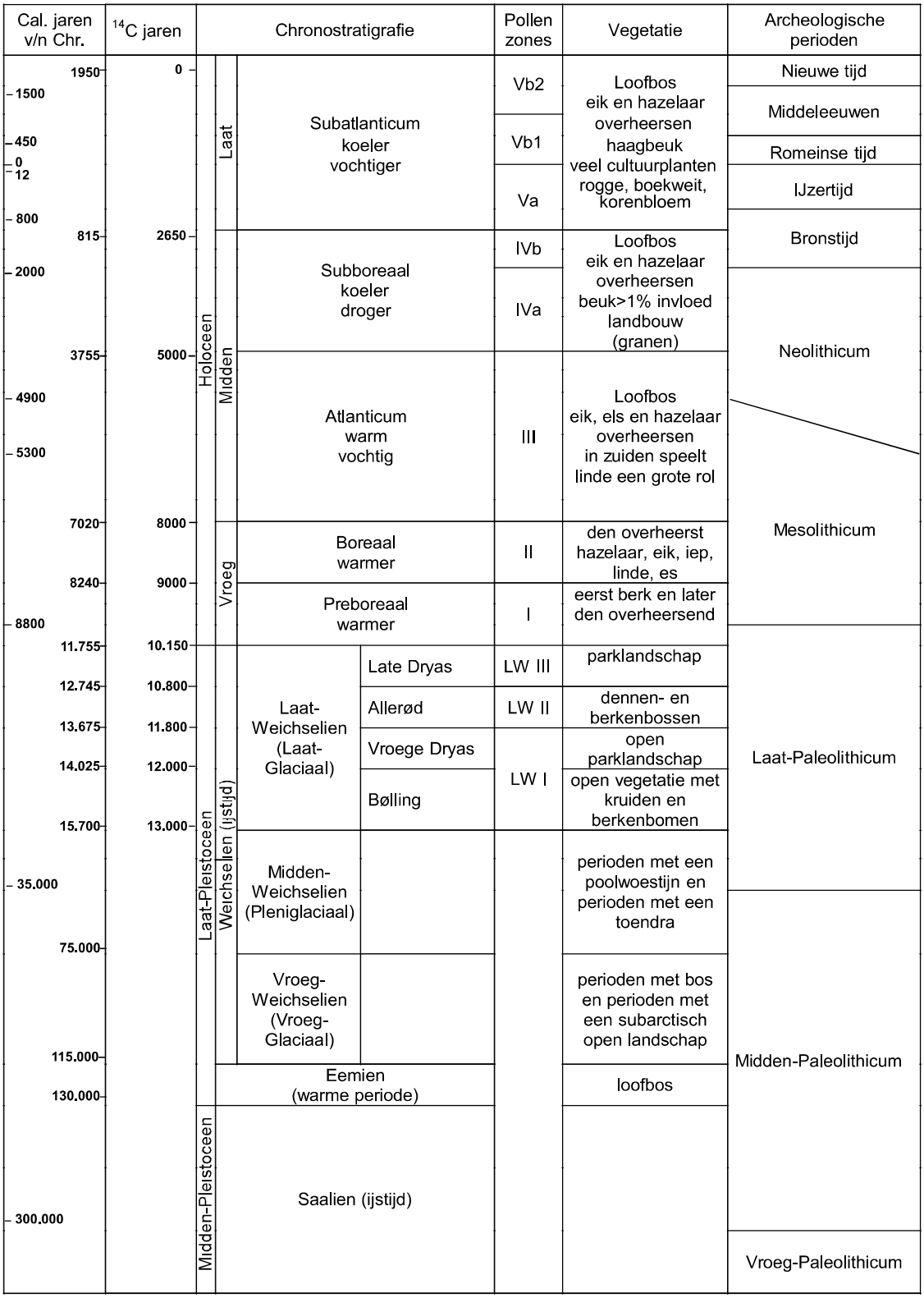
Situatie in 2010. Bron: Kadaster Topotijdreis.

Figuur 14. Boorpuntenkaart in combinatie met resultaten



Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken





Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Bijlage 2 Onderzoeksmeldingen

Zaaknummer (OM-nummer)	Locatie	Aard, uitvoerder en resultaten van het onderzoek
2307222100 (43770)	150 meter ten noordoosten van het plangebied Maria-Oord te Luttenberg Gemeente Raalte Coördinaat: 221553/491107	Type onderzoek: booronderzoek Uitvoerder: Synthegra BV Datum: 15-11-2010 Resultaat: Nieuwbouw in de vorm van een zorgcomplex. - Synthegra rapport S100301. Voor het plangebied wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Het selectieadvies is overgenomen.[47]
3991651100	170 meter ten zuiden van het plangebied te Raalte Gemeente Raalte Coördinaat: 221347/490824	Type onderzoek: booronderzoek Uitvoerder: Hamaland Advies vof Datum: 8-3-2016 Resultaat: Uit het booronderzoek blijkt dat de bodem in het plangebied is verstoord tot in de natuurlijke bodem, het pleistocene dekzand. Een uitzondering hierop is boring 5, waarin een intacte inspoelingshorizont is aangetroffen. In geen van de boringen zijn intacte cultuurlagen en/of archeologische indicatoren aangetroffen. Op basis van de onderzoeksinspanning wordt geconcludeerd dat er geen reden is om nog archeologische waarden in het plangebied te verwachten. Hierdoor wordt de archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum tot en met Nieuwe tijd naar 'laag' bijgesteld.[48]
2161017100 (23248)	400 meter ten zuiden van het plangebied te Onbekend Gemeente Raalte Coördinaat: 221419/490561	Type onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: BAAC BV Datum: 28-6-2007 Resultaat: In opdracht van het Stedebouwkundig adviesbureau Witpaard - partners heeft het onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuurhistorie en Cultuurhistorie (BAAC bv) een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied Heuvelweg te Luttenberg. Aanleiding voor dit onderzoek is de geplande bodemverstoring als gevolg van het bouwen van een sporthal. Conclusie: Op basis van de vastgestelde ongunstige landschappelijke ligging met bijbehorende bodemkundige en hydrologische omstandigheden en vanwege de grote kans op verstoring van het plangebied wordt de lage tot middelhoge verwachting van de IKAW bijgesteld naar een lage verwachting. Op grond hiervan wordt voor het plangebied geen vervolgonderzoek aanbevolen.[49]
4545480100	500 meter ten noordoosten van het plangebied te Luttenberg Gemeente Raalte Coördinaat: 221854/491294	Type onderzoek: booronderzoek Uitvoerder: Hamaland Advies vof Datum: 25-5-2017 Resultaat: Op basis van het uitgevoerde bureau- en veldonderzoek adviseert Hamaland Advies om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren. Hoewel in een klein deel van het plangebied sprake is van een intacte laarpodzol zijn er ondanks de karterende wijze van boren geen archeologische indicatoren aangetroffen. De kans dat met de voorgenomen bestemmingsplanwijziging en de daaruit voortvloeiende ontwikkelingen archeologische waarden verstoord worden is vrijwel nihil. [50]

[47] Schorn, 2010

[48] Van der Kuijl, 2016

[49] Kalisvaart, 2007

[50] Van der Kujil, 2017

Bijlage 3 Vondstmeldingen

Zaaknummer (Waarnemingsnr.)	Locatie	Omschrijving
2763601100 (13080)	350 meter ten zuidwesten van het plangebied Huize Bloemenbosch te Luttenberg Gemeente Raalte Coördinaat: 221050/490850	*Paleolithicum* : - vuursteen kernen - vuursteen afslagen - 30 fragmenten van vuursteen werktuigen
3185336100 (13081)	350 meter ten zuidwesten van het plangebied Huize Bloemenbosch te Luttenberg Gemeente Raalte Coördinaat: 221050/490850	*Neolithicum* : - handgevormd aardewerk - fragment van een vuursteen bijl - slijpsteen

Bijlage 4 Bewoningsgeschiedenis van Nederland

Als aanvullende informatie wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland weergegeven.

Paleolithicum (tot circa 8800 v. Chr.)

De vroegste bewoningssporen in Nederland uit deze periode dateren uit de voorlaatste ijstijd, circa 300.000-130.000 jaar geleden. Waarschijnlijk hebben in de koudste fasen van de ijstijden in Nederland geen mensen geleefd. Daarentegen was bewoning in de warmere perioden wel mogelijk. De mensen die hier toen leefden trokken als jagers/vissers/verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. Veranderingen in het klimaat zorgden voor een veranderende flora en fauna. Tijdens de koude perioden bestond het groot wild onder meer uit rendieren, mammoeten, paarden en steppewisenten. Vooral op paarden en rendieren werd in het Laat-Paleolithicum intensief jacht gemaakt. Tijdens de warmere perioden werd er onder andere op herten, wilde zwijnen en oerossen gejaagd.

Mesolithicum (circa 8800-4900 v. Chr.)

Rond de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (circa 9000 v. Chr.) verbeterde het klimaat voor een langdurige periode. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor de variatie in flora en fauna (o.a. bosontwikkeling) toenam. De mens kreeg nu de mogelijkheid om meer gevarieerd te eten: vruchten en andere eetbare gewassen stonden nu vaker op het menu. Doordat de temperatuur steeg, trok het groot wild (met name rendieren) naar het noorden, en maakte plaats voor meer territoriumgebonden klein wild, vogels en vissen. Door deze veranderende leefomstandigheden werd de jachttechniek aangepast. De vuursteen bewerkingstechniek hield met deze ontwikkeling gelijke tred. Er werden kleine vuursteenspitsen vervaardigd die als pijl- en harpoenpunt werden gebruikt. Met de stijging van de temperatuur begon het landijs te smelten en de zeespiegel te stijgen. Het tot dan toe droge Noordzee-Bekken kwam onder water te staan. De groepen jagers/vissers/verzamelaars wisselden nog wel van locatie maar exploiteerden kleinere gebieden. In het voorjaar viste men in de rivieren, tijdens de zomer leefde men voornamelijk langs de kust, waar naast vis en schaaldieren ook zeehonden als voedselbron dienden. In de herfst verzamelde men noten en vruchten, terwijl in de winter op onder meer pelsdieren werd gejaagd.

Neolithicum (circa 5300-2000 v. Chr.)

Aan het begin van deze periode gingen het jagen, vissen en verzamelen een steeds minder belangrijke rol spelen. Men ging nu zelf cultuurgewassen telen en dieren houden bij het kamp. Uit vondsten valt af te leiden dat het om twee groepen mensen gaat, enerzijds kolonisten met een vrijwel agrarische levenswijze, anderzijds om de autochtone mesolitische bevolking die een halfagrarische levensstijl erop na gaat houden. Deze verandering ging gepaard met enkele technologische en sociale vernieuwingen zoals: het wonen op een vaste plek in een huis, het gebruik van vaatwerk van (gebakken) klei en de introductie van geslepen stenen dissels en bijlen. De bevolking groeide nu gestaag, mede door de productie van overschotten. Uit het Neolithicum zijn verschillende nu nog zichtbare grafmonumenten bekend, te weten grafkelders, hunebedden en grafheuvels.

Bronstijd (circa 2000-800 v. Chr.)

Het begin van dit tijdvak valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen zoals bijlen. Vuurstenen werktuigen bleven, zij het minder, in gebruik. Het aardewerk uit deze periode is over het algemeen tamelijk zeldzaam. Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Lange tijd bleven bronzen voorwerpen zeer schaars binnen Nederlands grondgebied. Door het van nature ontbreken van de benodigde grondstoffen moest het brons worden geïmporteerd en ontstonden er handelscontacten over langere afstanden. Eén en ander had

wel tot gevolg dat er binnen de bevolking grotere verschillen ontstonden door verschillen op basis van bezit. De grafheuveltraditie, die tijdens het Neolithicum haar intrede deed, werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 v. Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, omgeven door een greppel. Een Kopertijd voorafgaand aan de Bronstijd wordt in Noordwest-Europa niet onderscheiden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied. Wel zijn uit het Laat-Neolithicum koperen voorwerpen bekend.

IJzertijd (circa 800-12 v. Chr.)

In deze periode werden voor het eerst ijzeren voorwerpen vervaardigd. Voor de productie van werktuigen en wapens werd brons vervangen door ijzer. Er ontstond een inheemse ijzerproductie. Het gebruik van vuursteen voor het vervaardigen van werktuigen duurde nog in beperkte mate voort. Ten opzichte van de Bronstijd traden er in de aardewerktraditie geen radicale veranderingen op. Evenals in het Neolithicum en de Bronstijd woonden de mensen in verspreid liggende hoeven ('Einzelhöfe') of in nederzettingen bestaande uit maar enkele huizen; deze werden in een beperkt gebied nogal eens verplaatst. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen ('Celtic fields'). Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand (bezit van metalen voorwerpen), die mogelijk op sociale ongelijkheid duiden. In de zogenaamde vorstengraven uit Zuid Nederland, met daarin luxe, geïmporteerde bijgaven, zijn vermoedelijk lokale of regionale autoriteiten begraven. De meeste begravingen vonden nog immer plaats in urnenvelden. Tijdens de IJzertijd werd het Friese kustgebied gekoloniseerd en ontstonden de eerste terpen.

Romeinse tijd (circa 12 v. Chr. - 450 n. Chr.)

Met de komst van de Romeinen eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. Aangezien de schriftelijke bronnen slechts een zeer fragmentarisch beeld schetsen, is men toch nog in belangrijke mate aangewezen op de archeologie als informatiebron. Een tijd lang diende het Nederlandse rivierengebied als uitvalsbasis voor veldtochten in het noorden van Germanië. In 47 n. Chr. werd de Rijn definitief als Romeinse rijksgrens ingesteld. Ter controle en verdediging van deze zogenaamde 'limes' werden langs de Rijn, tot diep in Duitsland, 'castella' (militaire forten) gebouwd.

De inheemse manier van leven handhaafde zich nog lange tijd. Wel werd, vooral na de opstand van de Bataven tegen de Romeinse overheersers in 69-70 n. Chr., de Romeinse invloed steeds duidelijker. In veel inheems-Romeinse nederzettingen was bijvoorbeeld, naast het eigen handgevormde aardewerk, Romeins importaardewerk in gebruik, dat op de draaischijf was vervaardigd. Er werden, vooral in Limburg, grootse villa's (Romeinse herenboerderijen) gebouwd, hetzij nieuw gesticht, hetzij ontwikkeld vanuit een bestaande inheemse nederzetting.

De Romeinen legden een voor die tijd al uitgebreide infrastructuur aan, waardoor het gebied steeds beter werd ontsloten. Op verschillende plaatsen ontstonden aanzienlijke nederzettingen, waarvan er enkele met een stedelijk karakter (zoals Nijmegen). De inheemse bevolking, ten noorden van de Limes, werd niet zo sterk beïnvloed door de Romeinse aanwezigheid. Er was wel sprake van handelscontacten en het uitwisselen van geschenken. In de tweede helft van de derde eeuw ontstond, onder meer door invallen van Germaanse stammen, een instabiele situatie die met korte onderbrekingen voortduurde tot in de vijfde eeuw. Uiteindelijk leidde dit in het jaar 406 tot de definitieve ineenstorting van de grensverdediging langs de Rijn.

Middeleeuwen (circa 450-1500 n. Chr.)

Over de Vroege-Middeleeuwen, vooral over het tijdvak 450-600 n. Chr., is relatief weinig bekend. Zowel historische bronnen als archeologische overblijfselen zijn schaars. De bevolkingsomvang was ten opzichte van de voorafgaande periode sterk afgenomen. De marktgerichte economie verdween en de mensen vielen terug op zelfvoorziening. De politieke macht was na het wegvallen van de Ro-

meinse staatsorganisatie in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Een gezaghebbende status was nu vooral gebaseerd op militair succes en materiële welstand. Deze instabiele periode wordt ook wel aangeduid als de 'tijd van de volksverhuizingen'.
Vanaf de 10e – 11e eeuw wordt een overheersende positie van de al dan niet adellijke grootgrondbezitters waargenomen. Dit vertaalt zich in nieuwe nederzettingsvormen als mottes, kastelen en versterkte hoeven. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei, en mede dankzij gunstige klimatologische omstandigheden, werd een begin gemaakt met het ontginnen van woeste gronden als bos, heide en veen. Veel van de huidige dorpen en steden dateren uit deze periode. Door de aanleg van dijken en kaden werden laaggelegen gebieden beschermd tegen wateroverlast. De heersende rivaliteit tussen de vorsten leidde, in combinatie met een zwak centraal gezag, veelvuldig tot lokaal geweld, waarvan de bevolking vaak het slachtoffer werd. Door het aanleggen van burgen, schansen, landweren en wallen trachtte men zich te beveiligen.

Nieuwe tijd (1500-heden)
De Nieuwe tijd kenmerkt zich door een groot aantal veranderingen vooral op het gebied van mens- en wereldbeeld. Er is sprake van een Europese overzeese expansie wat leidt tot handelscontacten, handelskapitalisme en het begin van een wereldeconomie. Er ontstaat een nieuwe wetenschappelijke belangstelling die resulteert in vele uitvindingen. Deze uitvindingen vormen de motor van de industriele revolutie. Er ontstaat een nationale staat die centraal bestuurd wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen neemt het belang en de omvang van steden toe en neemt de macht van adel af. Het grootste deel van de bevolking is niet meer werkzaam en woonachtig op het platteland maar in de steden. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei worden aan het eind van de 19e tot het begin van de 20e eeuw op grote schaal woeste gronden gecultiveerd. Door de industriële revolutie komen steeds meer producten beschikbaar voor steeds meer mensen waardoor de welvaart stijgt. In de Nieuwe tijd vindt er eveneens een hernieuwde oriëntatie op het erfgoed van de klassieke Oudheid plaats, wat zich tot in het begin van de 20e eeuw uit in de kunsten.

Bijlage 5 AMZ-cyclus

Het AMZ-proces

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in het algemeen uitgevoerd binnen het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen kan er soms voor gekozen worden om bepaalde stappen gelijktijdig uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende gegevens bekend zijn, een stap worden overgeslagen. Elke stap eindigt met een rapport met daarin een advies voor de vervolgstappen. Na elke stap wordt er een besluit genomen door de bevoegde overheid, gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten. Ook kan de bevoegde overheid besluiten dat een vindplaats van zo groot belang is, dat deze *in situ* behouden moet worden. Dan dienen de archeologische resten in de grond beschermd te worden door planaanpassing of planinpassing.

Het begint met het bepalen van de onderzoeksplicht. Gemeentelijke, provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten geven aan of het plangebied in een gebied ligt met een archeologische verwachting. Indien dit het geval is, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie schema).

De eerste fase: Bureauonderzoek

Elk archeologisch onderzoek begint met een bureauonderzoek. Dit heeft tot doel het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen het plangebied om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventuele vervolgstap.

De tweede fase: Inventariserend VeldOnderzoek (IVO)

Het doel van een IVO is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel. Het IVO moet informatie geven over de aan- of afwezigheid, de aard, het karakter, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Inventariserend Veldonderzoek; Booronderzoek en Veldkartering

Door een booronderzoek kan er een goede inschatting gemaakt worden van de kans op archeologische waarden (grondsporen en daarmee samenhangende voorwerpen). Bij het booronderzoek is een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Een veldkartering wordt uitgevoerd wanneer vondsten of sporen aan de oppervlakte worden verwacht en zichtbaar zijn op het moment dat het onderzoek uitgevoerd wordt. Dit type onderzoek bestaat uit het systematisch belopen van het maaiveld van het plangebied.

Inventariserend Veldonderzoek; Proefsleuven
Als uit vooronderzoek blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aangetroffen kunnen worden kan de bevoegde overheid beslissen tot een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van minimaal twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen. De KNA schrijft voor dat bij een dergelijk onderzoek minimaal 5% van het te verstoren gebied onderzocht dient te worden.

Variant archeologische begeleiding
Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen en indien proefsleuvenonderzoek door praktische redenen niet uitvoerbaar is, kan besloten worden tot proefsleuven variant archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

De derde fase: Opgraven
Indien de archeologische resten niet *in situ* bewaard kunnen blijven, maar wel van belang zijn voor de wetenschap, kan de bevoegde overheid besluiten over te gaan tot een opgraving. Het doel hiervan is volgens de KNA het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden, die van belang is voor kennisvorming over het verleden.

Variant archeologische begeleiding
Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot een opgraving variant archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

Schema van de Archeologische Monumenten Zorg

Vergunningaanvraag/ruimtelijke ontwikkeling ▼ Toetsing aan archeologisch beleid (Gemeente, Provincie, Rijk)		
▼	►	Vergunningverlening indien geen onderzoek noodzakelijk wordt geacht.
Bureauonderzoek* (verzamelen gegevens en opstellen verwachtingsmodel) ▼ Besluit (door de bevoegde overheid op basis van resultaten)	►	Bij geen of geringe kans op aanwezigheid van archeologie. Einde onderzoek, vrijgeven voor functie (eventueel met bouwkundige voorwaarden). Ook kan besloten worden over te gaan op het begeleiden van de graafwerkzaamheden door archeologen.***
▼ Inventariserend veldonderzoek* ▼ ▼ Verkennend veldonderzoek Door middel van: - terreininspectie booronderzoek** ▼ Besluit (door de bevoegde overheid op basis van resultaten)	►	Bij geen of geringe kans op aanwezigheid van archeologie. Einde onderzoek, vrijgeven voor functie (eventueel met bouwkundige voorwaarden). Ook kan besloten worden over te gaan op het begeleiden van de graafwerkzaamheden door archeologen.***
▼ Bewezen of hoge kans op de aanwezigheid van archeologie ▼ Waarderend veldonderzoek door middel van proefsleuven*** (variant begeleiding) ▼ Besluit (door de bevoegde overheid op basis van resultaten)	►	Bij geen of geringe kans op aanwezigheid van archeologie, wel archeologische waarden aanwezig maar geen vervolgonderzoek noodzakelijk op grond van waardering. Einde onderzoek, vrijgeven voor functie (eventueel met bouwkundige voorwaarden).
▼ Opgraven*** Verwijderen van de archeologische resten door archeologen (variant begeleiding)		

- ► **** Karterend veldonderzoek
  Door middel van:
  - oppervlaktekartering
  - booronderzoek**
  - proefsleuven***
  ▼*****
- ▼ ******
- Beschermen
  Bescherming van de archeologie door planaanpassing

* Combinatie bureauonderzoek en IVO verkennende of karterende fase mogelijk, indien een PvA aanwezig is.
** Voorafgaand aan het booronderzoek dient een PvA worden opgesteld, toetsing door de bevoegde overheid.
*** Voorafgaand aan het onderzoek dient een PvE en PvA te worden opgesteld, toetsing door de bevoegde overheid.
**** Na een verkennend booronderzoek kan de bevoegde overheid besluiten dat een aanvullend karterend bureauonderzoek moet worden uitgevoerd.
***** Een combinatie van bureauonderzoek en IVO karterende en waarderende fase door middel van proefsleuven is mogelijk, indien een PvA en een goedgekeurd PvE aanwezig is en met instemming van de bevoegde overheid.
****** Een combinatie van bureauonderzoek en IVO karterende en waarderende fase door middel van proefsleuven of een IVO karterende en waarderende fase door middel van proefsleuven is mogelijk, indien een PvA en een goedgekeurd PvE aanwezig is en met instemming van de bevoegde overheid.

Bijlage 6 Planontwerp



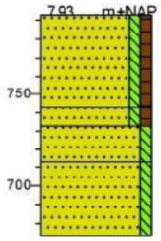
Bijlage 7 Vervolgonderzoek



Bijlage 8 Boorprofielen

Boring: 1

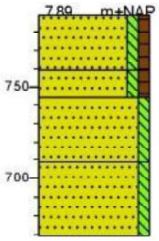
X: 221473,00
Y: 491071,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
50
60 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, oranjebruin, geleidelijk, B-horizont
80 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
120 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, lichtgeel, C-horizont

Boring: 2

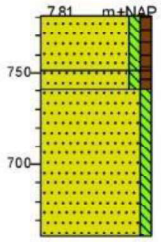
X: 221434,00
Y: 491076,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
30
45 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, oranjebruin, scherp, B-horizont
80 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
120 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht geelgrijs, geleidelijk, C-horizont

Boring: 3

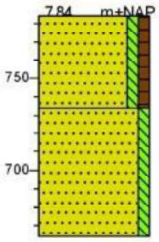
X: 221394,00
Y: 491080,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
30
40 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht geelbruin, scherp, BC-horizont
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, sporen roest, licht geelgrijs, C-horizont
120

Boring: 4

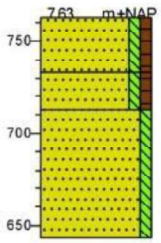
X: 221354,00
Y: 491084,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, bouwvoor
50
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, lichtbruin, scherp, C-horizont
120

Boring: 5

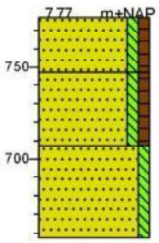
X: 221349,00
Y: 491034,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
30
50 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, sporen roest, licht geelgrijs, C-horizont
120

Boring: 6

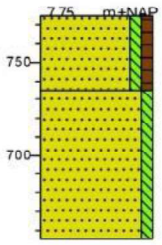
X: 221389,00
Y: 491030,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
30
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
70
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht geelgrijs, C-horizont
120

Boring: 7

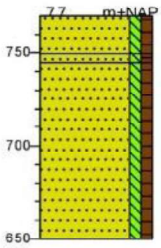
X: 221428,00
Y: 491026,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
40
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, weinig roest, lichtbruin, C-horizont
120

Boring: 8

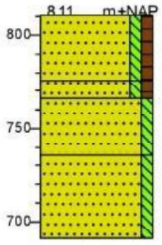
X: 221468,00
Y: 491022,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
20
25
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht geelbruin, scherp, BC-horizont
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsgeel, C-horizont
120

Boring: 9

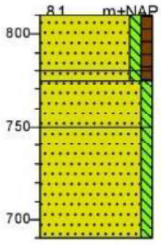
X: 221463,00
Y: 490972,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
35
45
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, oranjebruin, geleidelijk, B-horizont
75
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, lichtgeel, C-horizont
120

Boring: 10

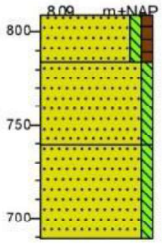
X: 221423,00
Y: 490976,01



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
30
35
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, oranjebruin, geleidelijk, B-horizont
60
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht grijsgeel, C-horizont
120

Boring: 11

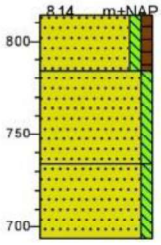
X: 221383,00
Y: 490980,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, A-horizont, bouwvoor
25
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
70
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, lichtgeel, C-horizont
120

Boring: 12

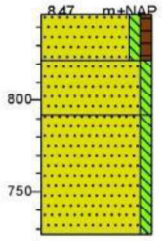
X: 221344,00
Y: 490985,00



0 gras
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp, bouwvoor
30
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht geelbruin, diffuus, BC-horizont
80
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, lichtgeel, C-horizont
120

Boring: 13

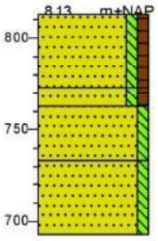
X: 221344,00
Y: 490834,00



0	gras
25	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp. A-horizont, bouwvoor
55	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, geelbruin, diffuus, BC-horizont
120	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, lichtgeel, C-horizont

Boring: 14

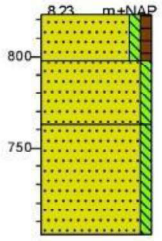
X: 221380,00
Y: 490931,00



0	gras
40	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, oranjebruin, geleidelijk, B-horizont
50	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
80	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht geelgrijs, geleidelijk, C-horizont
120	

Boring: 15

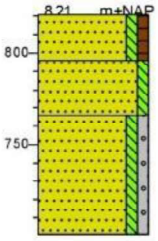
X: 221418,00
Y: 490929,00



0	gras
25	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp. bouwvoor
60	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
120	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, lichtgeel, C-horizont

Boring: 16

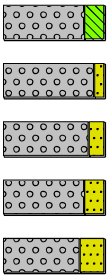
X: 221453,00
Y: 490923,00



0	gras
25	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, grijsbruin, scherp. bouwvoor
55	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, geelbruin, geleidelijk, BC-horizont
120	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, C-horizont

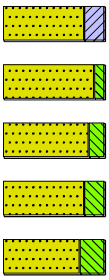
Legenda (conform NEN 5104)

grind



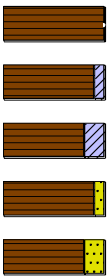
Grind, siltig
Grind, zwak zandig
Grind, matig zandig
Grind, sterk zandig
Grind, uiterst zandig

zand



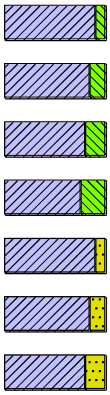
Zand, kleïig
Zand, zwak siltig
Zand, matig siltig
Zand, sterk siltig
Zand, uiterst siltig

veen



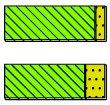
Veen, mineraalarm
Veen, zwak kleïig
Veen, sterk kleïig
Veen, zwak zandig
Veen, sterk zandig

klei



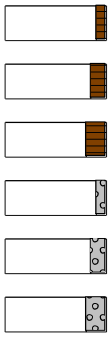
Klei, zwak siltig
Klei, matig siltig
Klei, sterk siltig
Klei, uiterst siltig
Klei, zwak zandig
Klei, matig zandig
Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig
Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus
matig humeus
sterk humeus
zwak grindig
matig grindig
sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

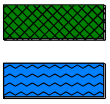
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

geroerd monster
ongeroerd monster
volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib
water



Bijlage 7 Watertoets

datum 14-1-2021
dossiercode 20210114-59-25279

Geachte Geerten,

U heeft een watertoets uitgevoerd op de website www.dewatertoets.nl. Op basis van deze digitale toets concluderen wij dat belangen van het waterschap worden geraakt. U volgt daarom de **normale procedure**. Binnen 4 weken neemt waterschap Drents Overijsselse Delta contact met u op en ontvangt u een uitgangspuntennotitie. Deze notitie ontvangt u op het door u opgegeven emailadres geerten@bjz.nu. In de uitgangspuntennotitie vindt u meer informatie over de bestaande waterhuishouding en vindt u concrete uitgangspunten voor uw plan. Wij adviseren u deze uitgangspunten te verwerken in uw plan. Over het vervolg van het watertoetsproces vindt u in de uitgangspuntennotitie meer informatie.

Verklaring
Dit document is een automatisch gegeneerd bestand op basis van de door u ingevulde gegevens. U bent akkoord gegaan met de door u ingevulde gegevens en u heeft verklaard alles naar waarheid te hebben ingevuld.

www.dewatertoets.nl

Bijlage 8 Grex-grondexploitatie

Grondexploitatie 2021

0

Projectnaam	73- Luttenbergerweg	Datum actualisatie	1-mrt-21

Parameters			
Startdatum	1-jan-20	Prijspeil datum	1-jan-21
Datum eindwaarde	31-dec-29	Datum netto cont. waarde	1-jan-21
Kostenstijging	2,00%	Rente	1,25%
Opbrengstenstijging	1,00%	Disconteringsvoet	2,00%

Kostenbegroting (nominaal)					
		Boekwaarde	Prognose	% gerealiseerd	Totaal
	Verwervingskosten	1.054.750	-312.479	142,10%	742.271
	Sloop en sanering	0	0		0
	Bouwrijp maken	0	468.200	0,00%	468.200
	Woonrijp maken	0	387.800	0,00%	387.800
	Groenvoorziening	0	91.560		91.560
	Openbare verlichting	0	32.200		32.200
	Plankosten intern	190.872	318.714	37,46%	509.586
	Overige kosten (o.a. verkoop)	0	0		0
	Financieringskosten	632	0	0,00%	632
	Beheerkosten	0	175.000	0,00%	175.000
	Tussentijdse winstneming	0	0		0
	Bijdragen en fondsen	0	0	0,00%	0
	Niet terugvorderbare BTW	0	0	0,00%	0
Totale kosten		**1.246.254**	**1.160.995**	**51,77%**	**2.407.249**

Opbrengstenbegroting (nominaal)					
		Boekwaarde	Prognose	% gerealiseerd	Totaal
	Woningen	0	2.484.890	0,00%	2.484.890
	Bedrijventerrein	0	0		0
	Overige kavelverkopen	0	0		0
	Bijdragen derden	0	0		0
	Subsidies	0	0		0
	Huur en pacht	0	0		0
	Overige bijdragen	0	0		0
	Bijdragen en fondsen	0	0		0
		0	0		0
Totale opbrengsten		**0**	**2.484.890**	**0,00%**	**2.484.890**

Nominaal saldo		1.246.254	-1.323.895		-77.641
	Kostenstijging		63.424		63.424
	Opbrengstenstijging		82.727		82.727
	Rente		56.240		56.240

Overschot op eindwaarde	**31-dec-29**		**V**	**40.704**
Overschot op startwaarde	**1-jan-21**		**V**	**34.059**