



**Bungalowpark Horsterland; onderzoek
optredende elektromagnetische straling ten
gevolge van de hoogspanningsleiding**

*Onderzoek in het kader van een
bestemmingsplanprocedure*



Bungalowpark Horsterland; onderzoek optredende elektromagnetische straling ten gevolge van de hoogspanningsleiding

*Onderzoek in het kader van een
bestemmingsplanprocedure*

opdrachtgever Bungalowpark Horsterland
rapportnummer O 16506-1-RA-002
datum 29 oktober 2020
referentie HH/RN/CJ/O 16506-1-RA-002
verantwoordelijke ir. J.A. Huizer
opsteller ir. R. Noordman
 +31 85 8228790
 r.noordman@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 85 822 87 00, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Richtwaarden	6
3	Metingen	7
4	Vertaling naar naastgelegen bungalowparken De Duiventil en Sneeuwvitje	9
5	Beoordeling en conclusie	11

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van Bungalowpark Horsterland te Ermelo is een onderzoek verricht naar de optredende EM-straling (elektromagnetische straling) ter hoogte van de bestaande recreatiewoningen binnen het park. Het voornemen bestaat om middels een bestemmingsplanwijziging de bestemming van de recreatiewoningen om te zetten naar permanente bewoning. Doel van het onderzoek is het meettechnisch vaststellen van de optredende EM-straling en dit toetsen aan de daarvoor geldende streefwaarde.

Een elektrisch veld ontstaat in de nabijheid van een spanningsvoerende geleider c.q. tussen twee verschillend geladen lichamen. Een magnetisch veld ontstaat in de nabijheid van een stroomvoerende geleider. Als gevolg van een verandering van het magnetische veld ontstaat volgens de wetten van Maxwell een elektrische veldsterkte. Een verandering van deze elektrische veldsterkte geeft vervolgens weer aanleiding tot een magnetisch veld. De combinatie van beide velden wordt een elektromagnetisch veld (EM-veld) genoemd.

In de natuur komen elektromagnetische velden voor, variërend van statische velden zoals het aardmagnetische veld tot hoogfrequente kosmische EM-straling. Door menselijk handelen worden naast natuurlijke velden ook zogenoemde 'technische' velden opgewekt, welke in de dagelijkse omgeving meetbaar aanwezig zijn. Deze 'technische' velden betreffen veelal wisselvelden met een frequentie van 50 Hz.

Daarnaast worden EM-velden gegenereerd met radiofrequenties (30 kHz-300 MHz), televisiefrequenties (300 MHz – 3 GHz) en radarfrequenties (3 GHz-300 GHz). Wisselende velden met een frequentie van minder dan 300 Hz worden Extreem Laag Frequentie velden genoemd (E.L.F.-velden).

De gebruikelijke wijze van beschrijven van de EM-velden is om uit te gaan van de sterkte van de twee veldcomponenten, de elektrische en magnetische component. De elektrische veldcomponent wordt gekarakteriseerd door de elektrische veldsterkte E , uitgedrukt in de eenheid Volt per meter (V/m). De magnetische veldcomponent wordt beschreven door de magnetische inductie B , ook wel magnetische fluxdichtheid genoemd, met als eenheid de Tesla (T). De sterkte van een magneetveld is recht evenredig aan de sterkte van de stroom waardoor het wordt opgewekt.

In de nabijheid van de planlocatie is een 150 kV hoogspanningsleiding gesitueerd. De recreatie woningen bevinden zich binnen de indicatieve zone van 2×60 m, zoals uit de Netkaart van het RIVM valt af te leiden. Middels metingen is nagegaan of binnen de indicatieve zone de EM-veldsterkte niet dusdanig hoog is dat permanente bewoning wordt belemmerd. Overigens ligt er net buiten het recreatiepark ook de bestemming (permanent) wonen binnen de indicatieve zone.

Uit de resultaten van het onderzoek volgt dat het optredende magneetveld op een aantal van de woningen de Nederlandse streefwaarden van het RIVM overschrijdt. Alle woningen voldoen wel ruimschoots aan de Europese en ICNIRP-streefwaarden

Opgemerkt wordt dat de streefwaarden jaargemiddelde streefwaarden zijn. De stroom door de kabel zal niet constant zijn, echter gezien het optredende magneetveld en ervaringsgegevens van metingen op locaties elders lijkt het niet waarschijnlijk dat de optredende magneetvelden tijdens de metingen meer dan 25% afwijken van de jaargemiddelde waarde. De streefwaarden uit hoofdstuk 2 zijn bovendien geen wettelijke grenswaarden en in het geval daar (net) niet aan voldaan zou worden, dan heeft dit geen vergaande consequenties en belemmeringen om het bestemmingsplan te wijzigen.

Tevens wordt opgemerkt dat de Nederlandse streefwaarden van het RIVM geldt voor kinderen. De woningen binnen het recreatiepark zullen worden bewoond door oudere mensen en niet door kinderen.

Hoewel de metingen zijn uitgevoerd in recreatiewoningen van Bungalowpark Horsterland, zijn ook conclusies te trekken voor de recreatiewoningen in de naast Bungalowpark Horsterland aanliggende bungalowparken De Duiventil en Sneeuwvitje.

2 Richtwaarden

In Nederland zijn er geen wettelijke grenswaarden voor de optredende magnetische veldsterkte opgenomen. Wel is er een aantal richtwaarden waarnaar verwezen wordt.

Vaak wordt er verwezen naar de publicatie van ICNIRP (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection) 'ICNIRP GUIDELINES for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz-100 kHz)', zoals gepubliceerd in het blad 'Health Physics' 99(6):818-836; 2010. In deze publicatie zijn voorstellen opgenomen voor streefwaarden ten aanzien van de blootstelling aan magnetische velden. De beoordeling van de elektrische velden is ondergeschikt door hoge streefwaarden of beperkte relevante fysiologische beïnvloeding, zodat uitsluitend de magnetische veldcomponent relevant is.

Hierbij worden de streefwaarden voor het algemene publiek beschouwd, zoals opgenomen in tabel 4 uit voornoemd document (citaat):

Table 4. Reference levels for general public exposure to time-varying electric and magnetic fields (unperturbed rms values).

Frequency range	E-field strength E (kV m ⁻¹)	Magnetic field strength H (A m ⁻¹)	Magnetic flux density B (T)
1 Hz–8 Hz	5	$3.2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^{-2}/f^2$
8 Hz–25 Hz	5	$4 \times 10^3/f$	$5 \times 10^{-3}/f$
25 Hz–50 Hz	5	1.6×10^2	2×10^{-4}
50 Hz–400 Hz	$2.5 \times 10^2/f$	1.6×10^2	2×10^{-4}
400 Hz–3 kHz	$2.5 \times 10^2/f$	$6.4 \times 10^4/f$	$8 \times 10^{-2}/f$
3 kHz–10 MHz	8.3×10^{-2}	21	2.7×10^{-5}

Notes:

- f in Hz.
- See separate sections below for advice on non sinusoidal and multiple frequency exposure.
- In the frequency range above 100 kHz, RF specific reference levels need to be considered additionally.

In de ICNIRP is volgens bovenstaande tabel 4 aldus aangegeven dat voor het algemeen publiek voor magnetische velden met een frequentie van 50 Hz een streefwaarde van 200 μ T kan worden gehanteerd.

De Europese Unie heeft in een aanbeveling (1999/519/EG) een referentieniveau van 100 μ T vastgelegd. In Nederland hanteert het RIVM voor kinderen een streefwaarde van 0,4 μ T, voor overige bevolkingsgroepen is geen streefwaarde vastgelegd. De niveaus kunnen volgens de Europese richtlijnen worden vastgesteld door zowel metingen als berekeningen.

Alle streefwaarden betreffen jaargemiddelde waarden.

De uitgevoerde metingen geven uiteraard een momentopname. Als de metingen aangeven dat er significante onderschrijding is van de streefwaarde, kan desalniettemin bij de beoordeling uitgegaan worden van de meetresultaten.

3 Metingen

Op woensdag 30 september 2020 zijn op locatie EM-metingen uitgevoerd. De metingen zijn uitgevoerd met EM-analyser fabricaat Spectran, type NF-5020 (bereik 1 Hz- 1 MHz). Per woning is het optredende niveau van het B-veld (RMS) bepaald, waarbij steeds gedurende minimaal 1 minuut een meting is uitgevoerd. Tijdens de metingen traden er geen significante fluctuaties in het magneetveld op. Deze metingen zijn tweemaal herhaald tijdens verschillende periodes over de dag. De meetpositie per woning is, als worst-case benadering, het dichtstbijgelegen punt van de woning ten opzichte van de hoogspanningsleiding.

In tabel 3.1 zijn de gemiddelde gemeten RMS-waarden voor het magnetische veld per woning opgenomen. Conform de opgave van Tennet waren er geen storingen of bijzondere bedrijfsomstandigheden ten tijde van de metingen. De gemiddelde waarden per meting zijn gebruikt voor verdere beoordeling.

t3.1 Gemeten magnetische fluxdichtheid (B)

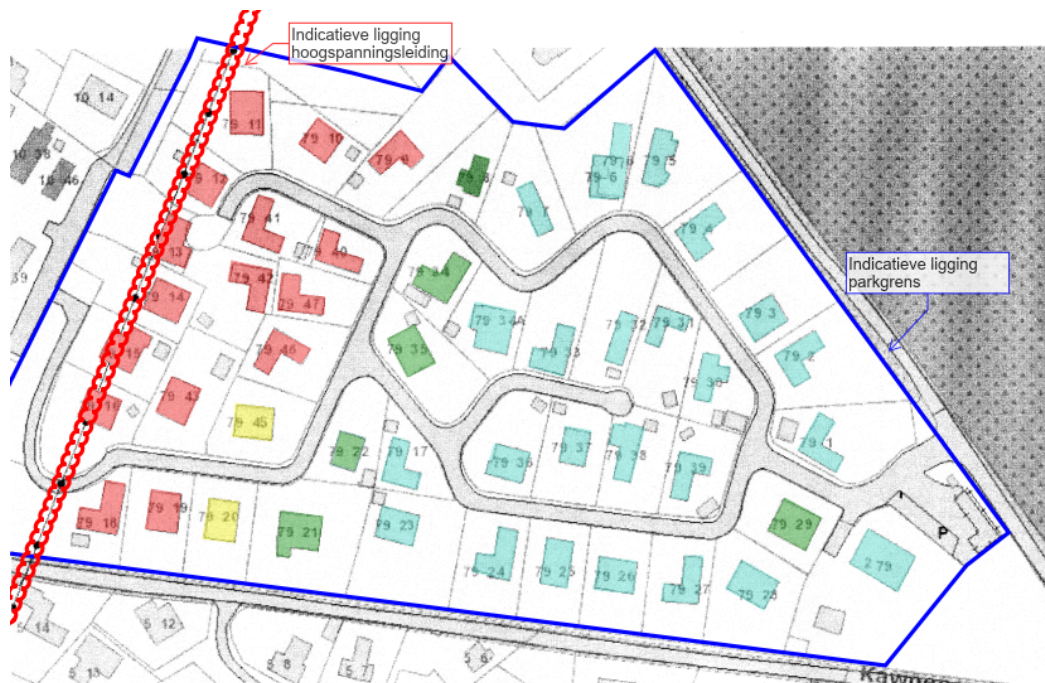
Meting	Woning	B in μT
1	Woning 8	0,19
2	Woning 9	0,62
3	Woning 10	1,55
4	Woning 11	1,79
5	Woning 12	1,79
6	Woning 13	1,61
7	Woning 14	1,35
8	Woning 15	1,25
9	Woning 16	1,06
10	Woning 18	1,25
11	Woning 19	0,78
12	Woning 20	0,41
13	Woning 21	0,21
14	Woning 22	0,24
15	Woning 29 (uitgang park)	0,01
16	Woning 34	0,24
17	Woning 35	0,21
18	Woning 40	0,69
19	Woning 41	1,12
20	Woning 42	1,06
21	Woning 43	0,96
22	Woning 45	0,46
23	Woning 46	0,82
24	Woning 47	0,80

De woningen met het sterkste magnetisch veld zijn woningen 11 en 12 met een veldsterkte van 1,79 μT . Woningen vanaf circa 50 meter van de buitenste leiding voldoen aan de Nederlandse streefwaarde van het RIVM voor permanente bewoning voor kinderen. Alle woningen voldoen aan de Europese en ICNIRP-streefwaarden zoals beschreven in hoofdstuk 2.

In figuur 3.1 is een overzicht gegeven van het optredende magnetisch veld per woning. De woningen zijn onderverdeeld in 4 klassen:

- Groen: woningen met een magnetisch veld $<0,3 \mu\text{T}$ (25% onder de Nederlandse richtlijn);
- Geel: woningen met een magnetisch veld $<0,5 \mu\text{T} >0,3 \mu\text{T}$ (binnen 25% van de Nederlandse richtlijn);
- Rood: woningen met een magnetisch veld $>0,5 \mu\text{T}$ (25% boven de Nederlandse richtlijn);
- Blauw: woningen waar het magnetische veld niet is gemeten maar waar gezien de afstand tot de hoogspanningsleiding en de overige metingen geconcludeerd kan worden dat het magnetische veld $<0,3 \mu\text{T}$ (25% onder de Nederlandse richtlijn) is.

f3.1 Meetresultaten per woning



4 Vertaling naar naastgelegen bungalowparken De Duiventil en Sneeuwwitje

Uit de resultaten van de metingen in de recreatiewoningen van Bungalowpark Horsterland is af te leiden dat:

- woningen een magnetische veldsterkte kennen $< 0,3 \mu\text{T}$ indien deze op een afstand van meer dan circa 50 m uit het hart van de hoogspanningsleiding zijn gelegen;
- woningen een magnetische veldsterkte kennen $> 0,5 \mu\text{T}$ indien deze binnen een afstand van 40 m uit het hart van de hoogspanningsleiding zijn gelegen.

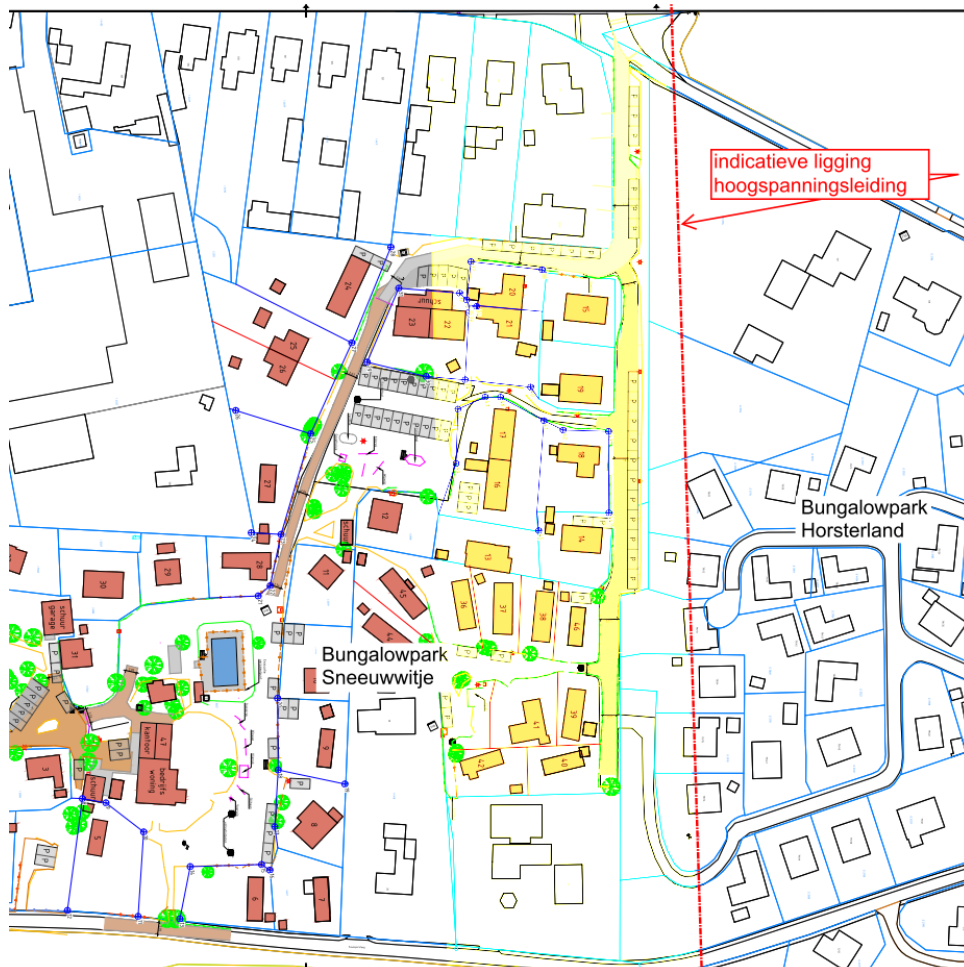
Voor bungalowpark De Duiventil bevinden zich binnen 50 m afstand de woningen met nummers 5-12, 5-13 en 5-14 (zie figuur 4.1).

f4.1 Recreatiewoningen Bungalowpark De Duiventil (direct ten noorden bevindt zich bungalowpark Horsterland)



Voor Bungalowpark Sneeuwwitje bevinden zich binnen 50 m afstand de woningen met nummers 13 t/m 22, 36 t/m 42 en 46 (zie figuur 4.2).

f4.2 Recreatiewoningen Bungalowpark Sneeuwwitje



5 Beoordeling en conclusie

Uit de resultaten van het onderzoek volgt dat het optredende magneetveld op een aantal woningen de Nederlandse streefwaarden van het RIVM overschrijdt. Alle woningen voldoen wel ruimschoots aan de Europese en ICNIRP-streefwaarden.

Opgemerkt wordt dat de streefwaarden jaargemiddelde streefwaarden zijn. De stroom door de kabel hoeft echter niet constant te zijn, echter gezien het optredende magneetveld en ervaringsgegevens van metingen op locaties elders lijkt het niet waarschijnlijk dat de optredende magneetvelden tijdens de metingen meer dan 25% afwijken van de jaargemiddelde waarde. De streefwaarden uit hoofdstuk 2 zijn bovendien geen wettelijke grenswaarden en in het geval daar (net) niet aan voldaan zou worden, dan heeft dit geen vergaande consequenties en belemmeringen om het bestemmingsplan te wijzigen.

Tevens wordt opgemerkt dat de Nederlandse streefwaarden van het RIVM gelden voor kinderen. De woningen binnen het recreatiepark zullen worden bewoond door oudere mensen en niet door kinderen.

Uit de metingen blijkt dat tot circa 50 m vanaf het hart van de hoogspanningsleiding de Nederlandse streefwaarde van 0,4 μT (rekening houdend met de genoemde marge van 25%, dus gemeten afgerond 0,3 μT) overschreden zal worden.

Deze afstanden gelden ook voor de bungalowparken De Duiventil en Sneeuwvitje.

Op **alle afstanden** gemeten vanuit het hart van de hoogspanningsleiding wordt wel voldaan aan de veel ruimere Europese en ICNIRP-streefwaarden.

Dit rapport bevat 11 pagina's.

Zoetermeer,




**Kawoepersteeg 16; onderzoek optredende
elektromagnetische straling ten gevolge van de
hoogspanningsleiding**

*Onderzoek in het kader van een
bestemmingsplanprocedure*

Kawoepersteeg 16; onderzoek optredende elektromagnetische straling ten gevolge van de hoogspanningsleiding

Onderzoek in het kader van een bestemmingsplanprocedure

opdrachtgever Mevrouw Ligtermoed
rapportnummer F 22065-1-RA
datum 14 december 2020
referentie HH/RN/TvdE/F 22065-1-RA
verantwoordelijke ir. J.A. Huizer
opsteller ir. R. Noordman
 +31 85 8228790
 r.noordman@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 85 822 87 00, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van mevrouw Ligtermoed is een onderzoek uitgevoerd naar de optredende EM-straling (elektromagnetische straling) ter hoogte van de woning en chalet gelegen aan de Kawoepersteeg 16 te Ermelo. Het voornemen bestaat om middels een bestemmingsplanwijziging de bestemming van de recreatiewoningen om te zetten naar permanente bewoning. Doel van het onderzoek is het meettechnisch vaststellen van de optredende EM-straling en dit toetsen aan de daarvoor geldende streefwaarde.

Een elektrisch veld ontstaat in de nabijheid van een spanningsvoerende geleider c.q. tussen twee verschillend geladen lichamen. Een magnetisch veld ontstaat in de nabijheid van een stroomvoerende geleider. Als gevolg van een verandering van het magnetische veld ontstaat volgens de wetten van Maxwell een elektrische veldsterkte. Een verandering van deze elektrische veldsterkte geeft vervolgens weer aanleiding tot een magnetisch veld. De combinatie van beide velden wordt een elektromagnetisch veld (EM-veld) genoemd.

In de natuur komen elektromagnetische velden voor, variërend van statische velden, zoals het aardmagnetische veld tot hoogfrequente kosmische EM-straling. Door menselijk handelen worden naast natuurlijke velden ook zogenoemde 'technische' velden opgewekt, die in de dagelijkse omgeving meetbaar aanwezig zijn. Deze 'technische' velden betreffen veelal wisselvelden met een frequentie van 50 Hz.

Daarnaast worden EM-velden gegenereerd met radiofrequenties (30 kHz-300 MHz), televisiefrequenties (300 MHz-3 GHz) en radarfrequenties (3 GHz-300 GHz). Wisselende velden met een frequentie van minder dan 300 Hz worden Extreem Laag Frequentie velden genoemd (E.L.F.-velden).

De gebruikelijke wijze van beschrijven van de EM-velden is om uit te gaan van de sterkte van de twee veldcomponenten, de elektrische en magnetische component. De elektrische veldcomponent wordt gekarakteriseerd door de elektrische veldsterkte E , uitgedrukt in de eenheid Volt per meter (V/m). De magnetische veldcomponent wordt beschreven door de magnetische inductie B , ook wel magnetische fluxdichtheid genoemd, met als eenheid de Tesla (T). De sterkte van een magneetveld is recht evenredig aan de sterkte van de stroom waardoor het wordt opgewekt.

In de nabijheid van de planlocatie is een 150 kV hoogspanningsleiding gesitueerd. De woning en het chalet bevinden zich binnen de indicatieve zone van 2 x 60 m, zoals uit de Netkaart van het RIVM valt af te leiden. Middels metingen is nagegaan of binnen de indicatieve zone de EM-veldsterkte niet dusdanig hoog is dat permanente bewoning wordt belemmerd. Overigens ligt er in de nabijheid van de woning een andere woning met de bestemming (permanent) wonen binnen de indicatieve zone.

Uit de resultaten van het onderzoek volgt dat het optredende magneetveld op de woning maximaal 0,23 μT bedraagt. Hiermee wordt voldaan aan de streefwaarde zoals beschreven in hoofdstuk 2.

Opgemerkt wordt dat de streefwaarden jaargemiddelde streefwaarden zijn. De stroom door de kabel hoeft echter niet constant te zijn, echter gezien het optredende magneetveld en ervaringsgegevens van metingen op locaties elders, lijkt het niet waarschijnlijk dat het jaargemiddelde niveau meer dan 0,4 μT zal bedragen. De streefwaarden uit hoofdstuk 2 zijn bovendien geen wettelijke grenswaarden en in het geval daar (net) niet aan voldaan zou worden, dan heeft dit geen vergaande consequenties en belemmeringen om de geplande woningen te realiseren.

3 Metingen

De metingen zijn uitgevoerd met EM-analyser fabricaat Spectran, type NF-5020 (bereik 1 Hz-1 MHz). Op de meetposities is het optredende niveau van het B-veld (RMS) bepaald, waarbij steeds gedurende minimaal 2 minuten een meting is uitgevoerd. Tijdens de metingen traden er geen significante fluctuaties in het magneetveld op. De gemiddelde waarden per meting zijn gebruikt voor verdere beoordeling.

Er is bij de woning (positie 1) en het chalet (positie 2) zo dicht mogelijk bij de hoogspanningsleiding gemeten. De posities zijn weergegeven in figuur 3.1.

f3.1 Ligging van de woning, het chalet, de hoogspanningsleiding en de meetpunten



In tabel 3.1 zijn de gemiddelde gemeten RMS-waarden voor het magnetische veld per meetpositie opgenomen. Het optredende magnetisch veld is het gemiddelde niveau gedurende 3 metingen van circa 2 minuten per positie.

t3.1 Gemeten magnetische fluxdichtheid (B)

Meetpositie	Betreft	Magneetveld B in μT			
		Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
1	Woning	0,23	0,23	0,22	0,23
2	Chalet	0,12	0,12	0,13	0,12

4 Beoordeling en conclusie

Uit de resultaten van het onderzoek volgt dat het optredende magneetveld op de woning maximaal 0,23 μT bedraagt. Hiermee wordt voldaan aan de streefwaarde zoals beschreven in hoofdstuk 2.

Opgemerkt wordt dat de streefwaarden jaargemiddelde streefwaarden zijn. De stroom door de kabel hoeft echter niet constant te zijn, echter gezien het optredende magneetveld en ervaringsgegevens van metingen op locaties elders lijkt het niet waarschijnlijk dat het jaargemiddelde niveau meer dan 0,4 μT zal bedragen. De streefwaarden uit hoofdstuk 2 zijn bovendien geen wettelijke grenswaarden en in het geval daar (net) niet aan voldaan zou worden, dan heeft dit geen vergaande consequenties en belemmeringen om de bestemming van de woning en het chalet te wijzigen.

Dit rapport bevat 9 pagina's

Zoetermeer,

