

RAPPORT

Magneetvelden 150 kV kabelverbinding Voorburg-Leiden

t.b.v. de herontwikkeling aan de
Schipholweg te Leiden

Versie: 3.0

Status: Vrijgegeven

Datum: 02-11-2023

Kenmerk: C24-JBU-HS-RAP-
22005987



Autorisatieblad

Magneetvelden 150 kV kabel Voorburg-Leiden

t.b.v. de herontwikkeling aan de Schipholweg te Leiden

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Buit JM (Jelle)	✓	2-11-2023
Gecontroleerd door	Prins HA (Harald)	✓	2-11-2023
Vrijgegeven door	Spoon M (Rien)	✓	2-11-2023

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
0.1	Buit JM (Jelle)	15-02-2023	Initiële versie
0.2	Buit JM (Jelle)	22-02-2023	Versie na interne review
1.0	Buit JM (Jelle)	22-02-2023	Vrijgegeven versie
1.1	Buit JM (Jelle)	17-05-2023	Review opdrachtgever verwerkt
2.0	Buit JM (Jelle)	17-05-2023	Vrijgegeven versie
3.0	Buit JM (Jelle)	2-11-2023	Vrijgegeven versie a.d.h.v. reviewcommentaar VORM.

Samenvatting

Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V. is voornemens een project te realiseren aan de Schipholweg te Leiden. Onder deze weg bevindt zich een 150 kV kabelverbinding van TenneT.

Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V. heeft aan Movares gevraagd te onderzoeken hoe groot de magneetveldzones zijn die voortkomen uit deze 150 kV kabelverbinding en welke beperkingen hierdoor van kracht zijn op het gebruik van ruimten in het project.

Uit dit onderzoek blijkt dat dat het H-veld ter hoogte van het maaiveld maximaal 24 μT bij normaal bedrijf en maximaal 35 μT bij onderhoud bedraagt, waar deze maximaal 100 μT mag bedragen.

Uit dit onderzoek volgt dat de 100 μT contour (blootstellingslimiet voor de algemene bevolking) geen beperking oplevert voor de projectrealisatie. Er vindt bovengronds geen overschrijding van de 100 μT contour plaats.

De 0,4 μT contour zal echter ca. 7,5 meter van het gebouw bestrijken. Er wordt geadviseerd om zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen om nieuwe gevoelige bestemming (zoals woningen, kinderdagverblijven, crèches en scholen) te realiseren binnen de 0,4 μT zone.

Voor apparaten geldt ook een beperking. De 1 A/m contour zal ca. 2,5 meter binnen het gebied van de projectrealisatie komen ter hoogte van het maaiveld. Binnen dit gebied is het dus mogelijk dat gevoelige medische apparatuur storing kan ondervinden.

Het gebouw zal op ca. 6 meter van het hart van de kabelverbinding gebouwd worden. De 1 A/m contour komt op 6 meter uit het hart van de kabelverbinding nog tot een hoogte van ca. 4 meter boven het maaiveld. Er wordt geadviseerd hier rekening mee te houden bij de inrichting van het gebouw door hier apparatuur met een immuniteit van minimaal 3 A/m toe te passen.

Inhoudsopgave

Samenvatting

Inleiding

1 Uitgangspunten

2 Magneetvelden

2.1 De 0,4 μT contour

2.2 De 100 μT , 1 A/m, 3 A/m en 30 A/m contour

2.3 De 1 A/m contour

2.4 De 3 A/m contour

2.5 De 30 A/m contour

3 Conclusie

4 Literatuurlijst

Colofon

4

5

7

8

9

12

12

12

15

16

17

Inleiding

Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V. is voornemens een project te realiseren aan de Schipholweg te Leiden. Onder deze weg bevindt zich een 150 kV kabelverbinding van TenneT.

Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V. heeft aan Movares gevraagd te onderzoeken hoe groot de magneetveldzones zijn die voortkomen uit deze 150 kV kabelverbinding en welke beperkingen hierdoor van kracht zijn op het gebruik van ruimten in het project.

Movares heeft hiervoor de relevante gegevens van de 150 kV kabelverbinding Voorburg-Leiden opgevraagd bij TenneT, en diverse magneetveld zones rondom de kabelverbinding berekend. Deze magneetveld contouren zullen worden weergegeven in voorliggende rapportage. De contouren worden tevens toegelicht en zal er inzichtelijk worden gemaakt wat de mogelijke invloed van deze contouren op de ruimtelijke ontwikkeling is.

1 Uitgangspunten

De ligging van de hoogspanningskabelverbinding Voorburg-Leiden 150 kV van TenneT (VB-LD150) en het project van Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V. (betreffende de herontwikkeling van de gebouwen 66-66E, 68D-68H en 70-128) zijn weergegeven in Figuur 1.



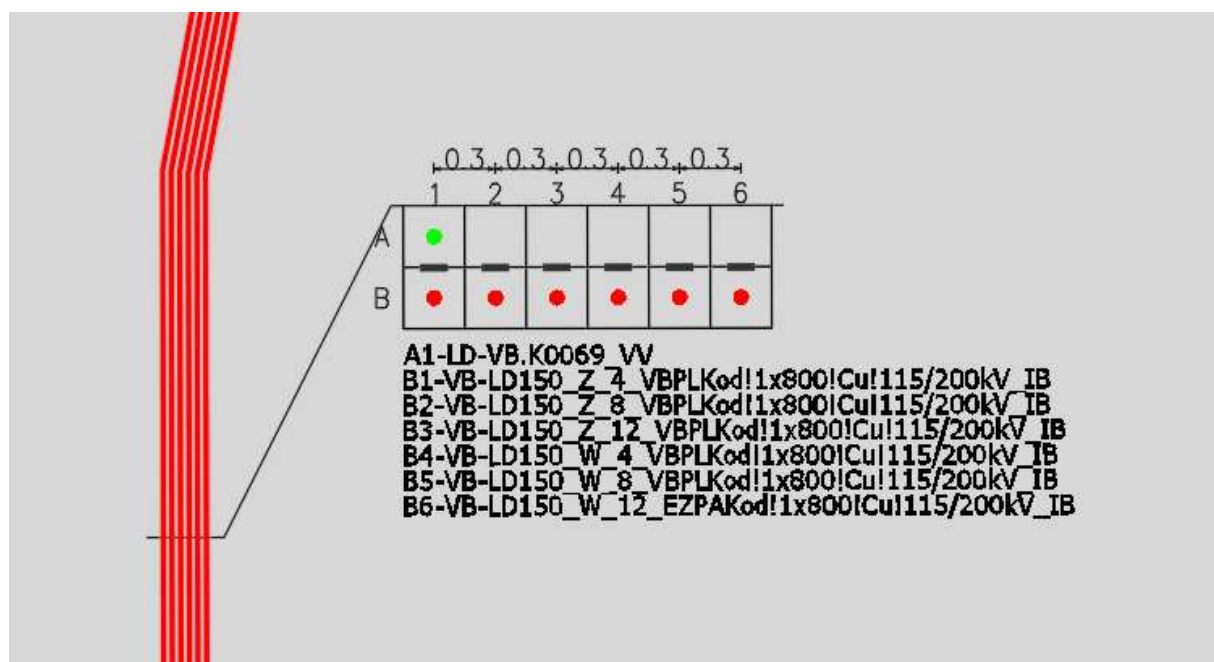
Figuur 1: Overzicht van de projectlocatie. Het relevante gedeelte van de kabelverbinding VB-LD150 is weergegeven als zwarte lijn. De projectrealisatie is weergegeven in het grijs.

De gebruikte uitgangspunten voor deze studie zijn te zien in Tabel 1, en zijn tot stand gekomen d.m.v. een informatie opvraag aan het asset loket van TenneT [correspondentie TenneT].

Tabel 1 Uitgangspunten TenneT

Circuits	VB-LD150 W en VB-LD150 Z
Spanning	150 kV
Nominale stroom	1155 A
Rekenstroom 0,4 μ T contour	578 A – 578 A
Rekenstroom 1,3, 30 A/m en 100 μ T	578 A – 578 A normaal bedrijf 1155 A – 0 A onderhoudssituatie
Ligging	Platvlak
Diepte	0,63 meter onder maaiveld
Afstand tussen de onderlinge fasen	0,30 meter

Ten zuidoosten van het projectgebied van Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V. liggen de circuits van de 150 kV hoogspanningskabels in plat vlak. Op deze locatie is ook gekeken naar de klokgetallen van de kabelverbinding. Deze klokgetallen zijn weergegeven in Figuur 2. Deze klokgetallen zijn gehaald uit [Kabelligging] en zijn relevant voor de sterkte van het magneetveld. Er is dit binnen dit rapport, op verzoek van Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V. (zie [Correspondentie Vorm Ontwikkeling B.V.]) rekening gehouden met een veiligheid-nauwkeurigheidsmarge van 50cm. De berekende magneetveld contouren zijn dus opgehoogd met 50 cm om zo aan deze marge te voldoen.



Figuur 2: Gebruikte klokgetallen van de kabelverbinding VB-LD150 (kijkend van VB150 naar LD150).

2 Magneetvelden

Bij het gebruik van een elektrische infrastructuur ontstaan magnetische velden. Deze magnetische velden kunnen een beïnvloeding hebben op de omgeving. Bij apparaten kan dit lijden tot storingen. Bij mensen kan dit effect hebben op de zintuigen en mogelijke gezondheidseffecten veroorzaken. Om de bevolking te beschermen zijn hiervoor diverse limieten vastgesteld:

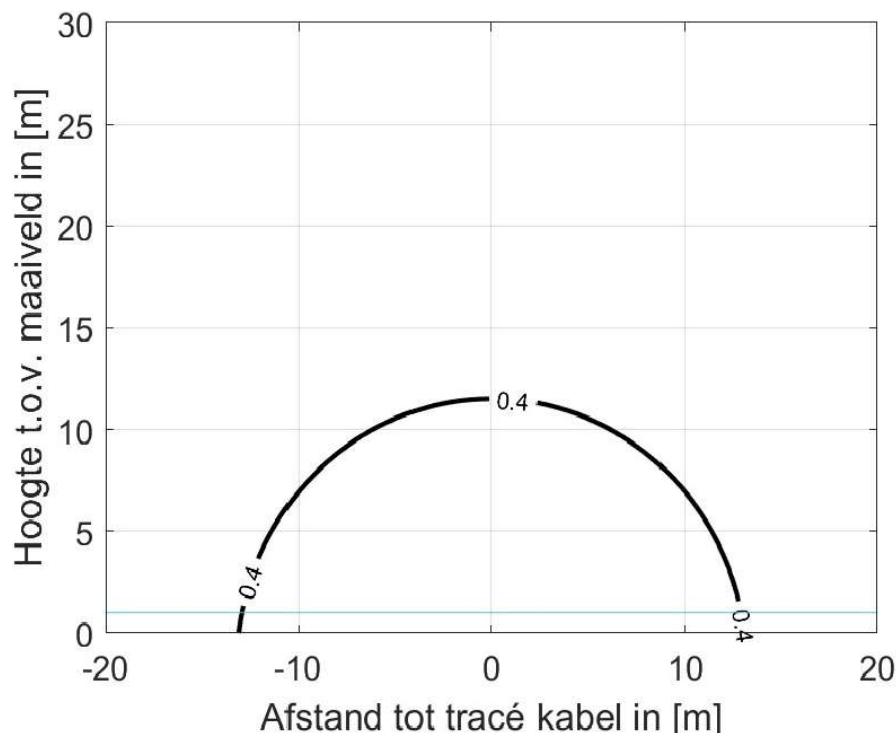
- De 0,4 μT limiet. Deze is, aanvullend op de 100 μT limiet, in 2005 vastgesteld door het voormalig ministerie van VROM in het voorzorgsbeleid en geldt voor de lange termijn (jaargemiddelde) [RIVM Handreiking].
- De 100 μT limiet. Deze is vastgelegd door de Europese Unie en geldt voor de korte termijn blootstelling [1999/519/EG].

2.1 De 0,4 μ T contour

De 0,4 μ T limiet komt voort uit onderzoek naar de effecten van langdurige blootstelling aan magnetische velden van hoogspanningslijnen. In een brief van een voormalige staatssecretaris van 3 oktober 2005 (zie [Brief advies met betrekking tot hoogspanningslijnen]) staat dat er een “zwakke, maar statistisch significante associatie tussen het optreden van leukemie bij kinderen met leeftijden tot 15 jaar en de magnetische velden van bovengrondse hoogspanningslijnen” is. Deze associatie geldt op het moment van schrijven alleen voor bovengrondse verbindingen. Een betoog om dit uitgangspunt ook te laten gelden voor ondergrondse verbindingen (zie [Uitspraak RvS]) is door de Raad van State afgewezen. **Ondanks het afwijzen van het betoog wordt er wel geadviseerd geen gevoelige bestemming (zoals woningen, kinderdagverblijven, crèches en scholen) onder te brengen binnen de 0,4 μ T zone.**

De handreiking van het RIVM voor de berekening van de 0,4 μ T contour (zie [RIVM Handreiking]) geldt dus alleen voor bovengrondse hoogspanningslijnen. De magneetveld contour van de kabelverbinding VB-LD150 hoeft hier dus niet aan te voldoen. Ondanks dit, is de magneetveld contour toch bepaald om een beeld te geven van de ligging van de 0,4 μ T contour van deze kabelverbinding. Hiervoor is gebruik gemaakt van de [RIVM notitie].

Uit Figuur 3 blijkt dat de 0,4 μ T contour niet verder dan 13,5 meter uit het hart van de kabelverbinding rijkt. De buitenmuur van de projectrealisatie staat op ca. 6 meter van het hart van de kabelverbinding. De 0,4 μ T overlapt dan ca. 7,5 meter van de projectrealisatie. Er wordt geadviseerd om zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen om nieuwe gevoelige bestemming (zoals woningen, kinderdagverblijven, crèches en scholen) te realiseren binnen de 0,4 μ T zone.



Figuur 3: De 0,4 μ T contour bij normaalbedrijf. Het hart van de kabelverbinding bevindt zich op 0,0. De kabelverbinding bevindt zich op 0,63 meter onder het maaiveld. Het maaiveld is aangegeven met de blauwe lijn.

2.2 De 100 μ T, 1 A/m, 3 A/m en 30 A/m contour

De 100 μ T, 1 A/m, 3 A/m en 30 A/m magneetveld contouren worden weergegeven in Figuur 4 en Figuur 6. De toelichting van deze limieten staat hieronder weergegeven.

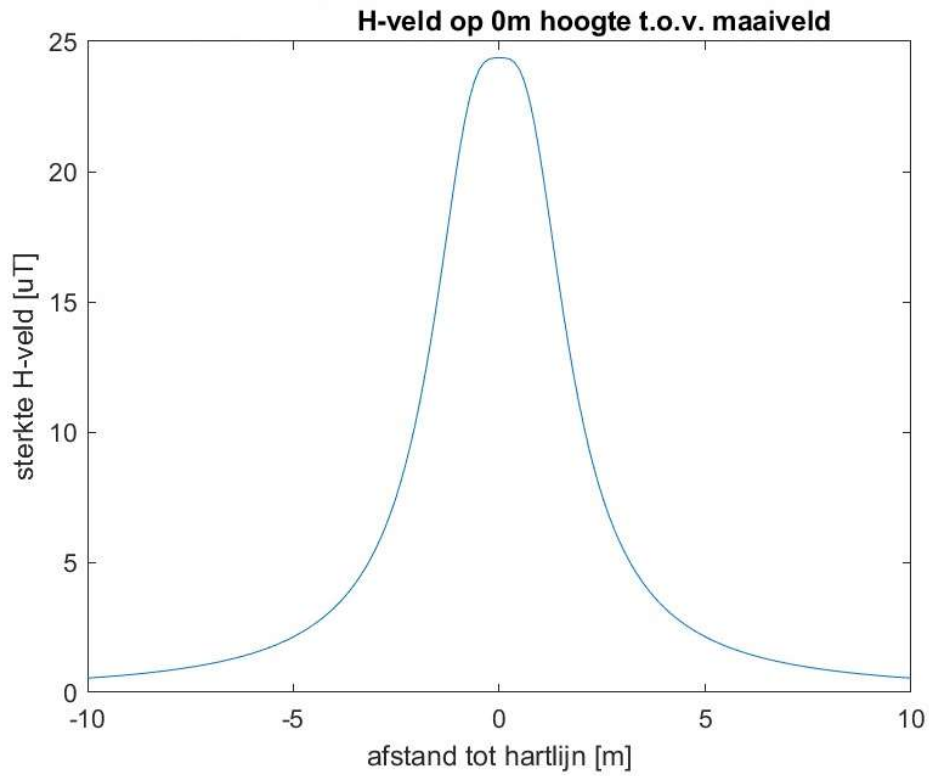
- De 100 μ T limiet geldt voor de algemene bevolking en is een limiet voor momentane blootstelling.
- De 1000 μ T limiet geldt voor de beroepsbevolking. Hier moet worden gedacht aan mensen die bekend zijn met de effecten van het werken in een hoog magnetisch veld.
- De 1 A/m limiet geldt voor gevoelige apparatuur. Dit kunnen beeldbuizen, medische apparatuur (pacemakers of beademings apparatuur) zijn.
- De 3 A/m limiet geldt voor huishoudelijke en licht industriële apparatuur. Dit kunnen o.a. TV, fitness of professionele keuken apparatuur zijn.
- De 30 A/m geldt voor industriële apparatuur. Zwaardere machines die verwacht kunnen worden in de industrie vallen hier onder.

De toets criteria staan met haar bronnen weergegeven in Tabel 2.

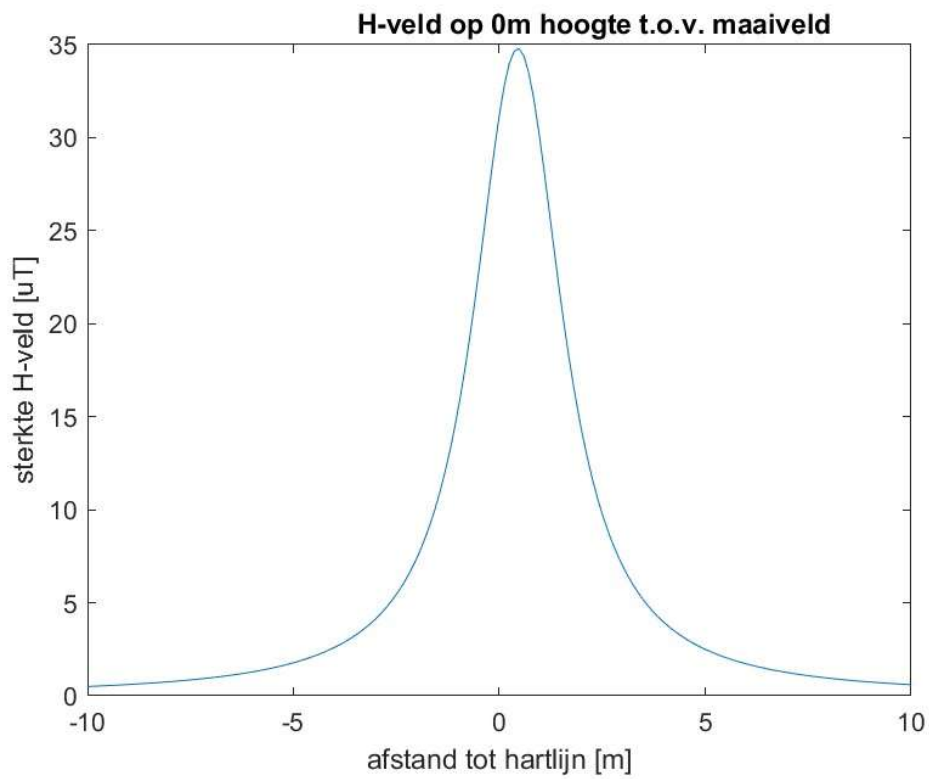
Tabel 2: Overzicht met de criteria voor de magneetvelden

Beïnvloed object	Criterium	Bron
Algemene bevolking	100 μ T (op maaiveld)	1999/519/EG [TenneT richtlijn H-velden]
Beroepsbevolking	1000 μ T	Richtlijn 2013/35 EU
Gevoelige apparatuur*	1 A/m	NEN-EN-IEC 61000-6-1
Huishoudelijke- en licht industriële apparatuur	3 A/m	NEN-EN-IEC 61000-6-1
Industriële apparatuur	30 A/m	NEN-EN-IEC 61000-6-2

*De immuniteit van gevoelige elektrische apparatuur, die zelf gebruik maken van magneetvelden, is 1 A/m (NEN-EN-IEC-61000-6-1). Te denken valt aan bijvoorbeeld beeldbuizen, medische apparatuur en elektronen microscopen.

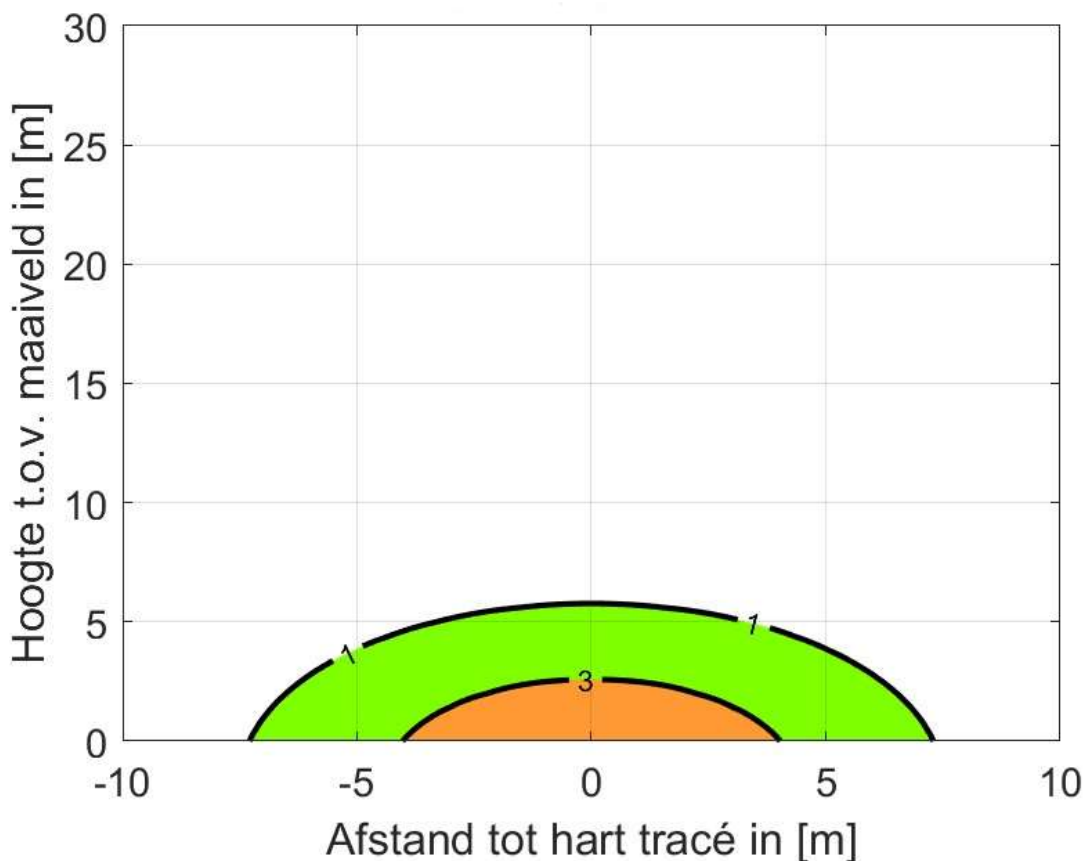


Figuur 4: De 100 μT contour bij normaalbedrijf. Het hart van de kabelverbinding bevindt zich op 0,0.

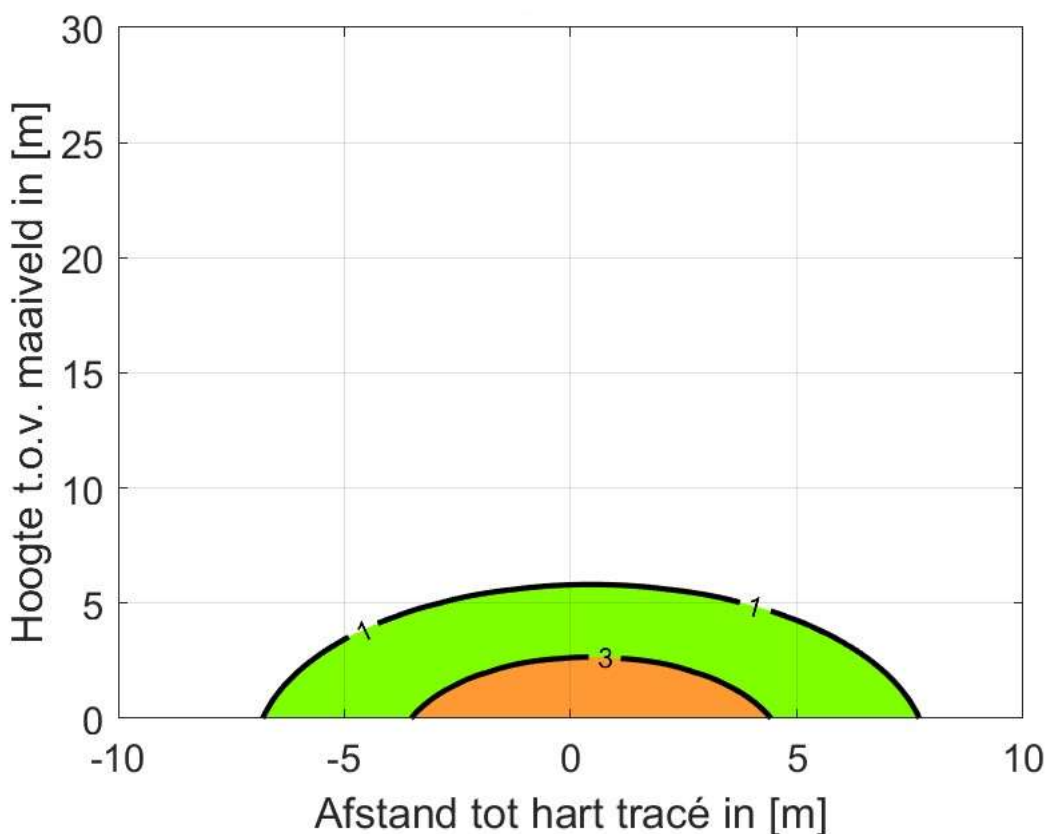


Figuur 5: De 100 μT contour bij onderhoudssituatie. Het hart van de kabelverbinding bevindt zich op 0,0.

Uit Figuur 4 volgt dat het magneetveld ter hoogte van het maaiveld (en recht boven de kabelverbinding) maximaal $24 \mu\text{T}$ is bij normaalbedrijf. Het gebouw staat op een afstand van 6 meter t.o.v. het hart van de kabelverbinding. Op deze afstand bedraagt het magneetveld nog slechts $2 \mu\text{T}$. In het geval van de onderhoudssituatie bedraagt het magneetveld maximaal $35 \mu\text{T}$. De onderhoudssituatie houdt in dat één van de twee circuits van de kabelverbinding buiten dienst wordt genomen (om bijvoorbeeld onderhoud aan te plegen). Het andere circuit zal dan tweemaal zoveel stroom voeren. Het magneetveld wordt dan iets groter. Indien er in de onderhoudssituatie wordt gekeken (Figuur 5) naar het veld op 5 meter uit het hart van de kabel, dan bedraagt deze nog maar $3 \mu\text{T}$. Dit is veel lager dan de toegestane $100 \mu\text{T}$. Ontoelaatbare blootstelling van de algemene bevolking aan een magnetisch veld van meer dan $100 \mu\text{T}$ is dus uitgesloten.



Figuur 6: Overzicht van de 1 A/m (groen), 3 A/m (oranje) en 30 A/m (rood) contour bij normaalbedrijf. De 30 A/m contour is dusdanig klein dat deze buiten het figuur valt.



Figuur 7: Overzicht van de 1 A/m (groen), 3 A/m (oranje) en 30 A/m (rood) contour bij onderhoudssituatie. De 30 A/m contour is dusdanig klein dat deze buiten het figuur valt. Het middelpunt van het figuur is de hartlijn van de kabelverbinding. Het ene circuit ligt hier links van, het andere circuit ligt hier rechts van. Als er een circuit buiten dienst wordt genomen, zal het magneetveld voortkomen uit het in dienst zijnde circuit. Indien beide circuits in dienst zijn zal het magneetveld cumulatief zijn van beide circuits, en dus lijken alsof het uit het hart van de kabelverbinding komt

2.3 De 1 A/m contour

Uit Figuur 6 volgt dat de 1 A/m contour zich bij normaalbedrijf beperkt tot ca. 7 meter buiten het hart van de kabelverbinding. Uit Figuur 7 volgt dat de 1 A/m contour zich in de onderhoudssituatie beperkt tot ca. 8 meter buiten het hart van de kabelverbinding. Binnen deze contour kan gevoelige elektrische apparatuur mogelijk gestoord worden. Dit zou bijvoorbeeld apparatuur kunnen zijn voor medische thuishulp zoals beademingsapparatuur.

2.4 De 3 A/m contour

De 3 A/m contour beperkt zich bij normaalbedrijf tot ca. 4 meter buiten het hart van de kabelverbinding. Uit Figuur 7 volgt dat de 3 A/m contour zich in de onderhoudssituatie tevens beperkt tot ca. 4 meter buiten het hart van de kabelverbinding. Deze contour valt echter buiten de projectrealisatie en zal dus geen invloed hebben op de mogelijke functies en bestemmingen binnen de projectrealisatie.

2.5 De 30 A/m contour

De 30 A/m contour beperkt zich tot minder dan 1 meter buiten het hart van de kabelverbinding bij zowel normaalbedrijf als de onderhoudssituatie. Binnen deze contour zal zich geen industriële

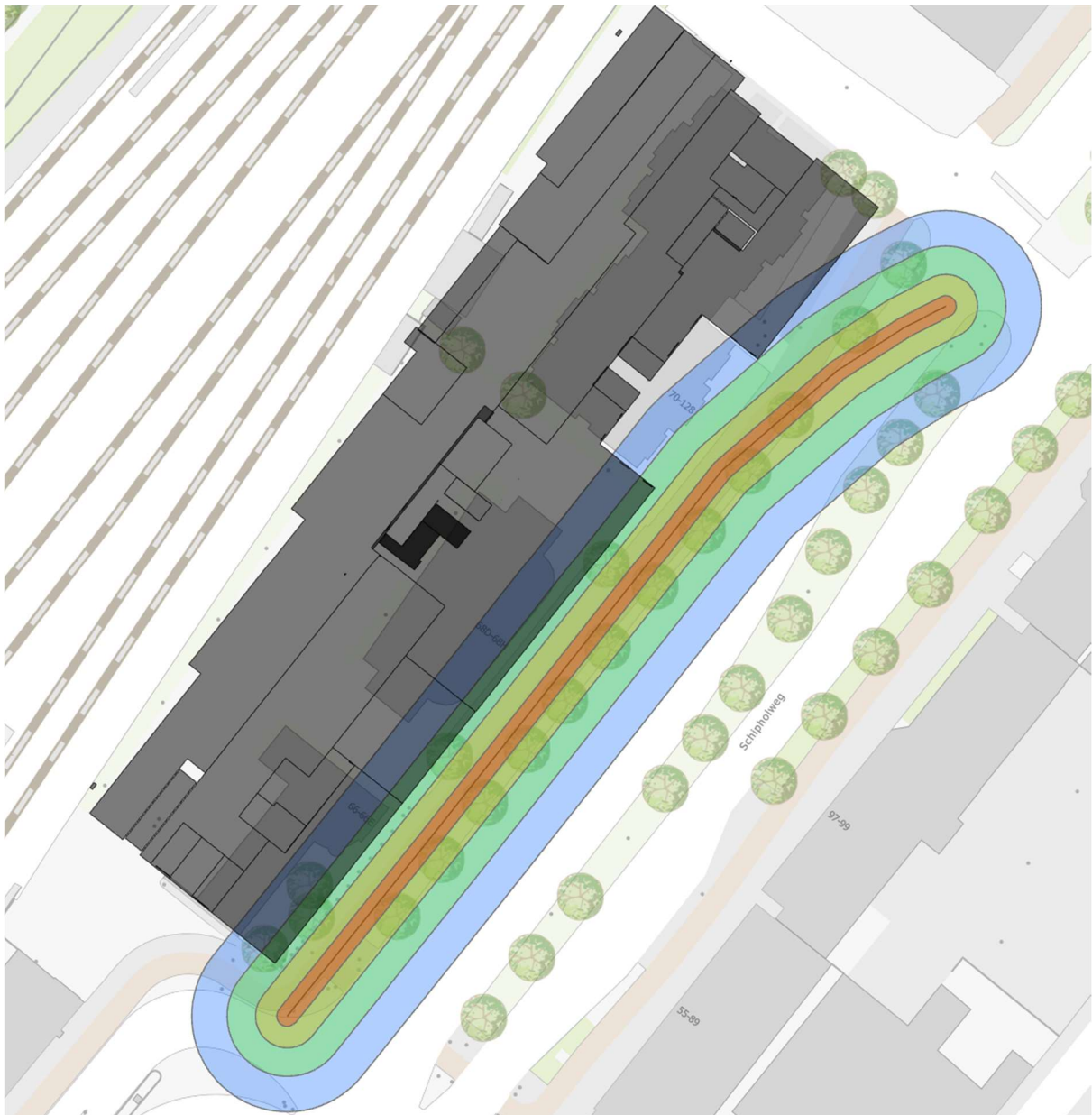
apparatuur bevinden, gezien de geringe grote van deze contour. De elektrische apparatuur zou dan op straat moeten staan, recht boven de kabelverbinding.

Om een duidelijk overzicht te geven van de contouren van de diverse magneetvelden, zijn deze nogmaals weergegeven in Figuur 8.

In deze figuur is de zwarte lijn de hartlijn van de 150 kV kabelverbinding VB-LD150. De betekenis van de contouren en kleuren zijn weergegeven Tabel 3. Er is rekening gehouden met een veiligheid-nauwkeurigheidsmarge van 50 cm. Deze marge is verrekend in de contouren in Tabel 3 en Figuur 8.

Tabel 3: Overzicht van de magneetveldcontouren

Contour	Groote veld (vanuit hartlijn naar buitenzijde) [m]	Kleur
0,4 uT	13,5	Blauw
1 A/m	8,5	Groen
3 A/m	4,5	Oranje
30 A/m	1,5	Rood



Figuur 8: Overzicht van de diverse magneetveld contouren. Het nieuw te realiseren gebouw is aangegeven in donker grijs. Het lijnstuk (onderdeel van de kabelverbinding VB-LD150) is aangegeven als zwarte lijn te midden van de rode arcering.

3 Conclusie

In dit rapport is er onderzocht wat de impact van de magnetische velden kan zijn op de projectrealisatie van Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V.

Uit dit onderzoek blijkt dat dat het H-veld maximaal 24 μT bij normaal bedrijf en maximaal 35 μT bij onderhoud ter hoogte van het maaiveld bedraagt, waar deze maximaal 100 μT mag bedragen.

Uit dit onderzoek volgt dat de 100 μT contour (blootstellingslimiet voor de algemene bevolking) geen beperking oplevert voor de projectrealisatie. Er vindt bovengronds geen overschrijding van de 100 μT contour plaats.

De 0,4 μT contour zal echter ca. 6 meter van het gebouw bestrijken. Er wordt geadviseerd om zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen om nieuwe gevoelige bestemming (zoals woningen, kinderdagverblijven, crèches en scholen) te realiseren binnen de 0,4 μT zone.

Voor apparaten geldt ook een beperking. De 1 A/m contour zal ca. 2,5 meter binnen het gebied van de projectrealisatie komen. Binnen dit gebied is het dus mogelijk dat gevoelige medische apparatuur storing kan ondervinden. Het gebouw zal op ca. 6 meter van het hart van de kabelverbinding gebouwd worden. De 1 A/m contour komt op 6 meter uit het hart van de kabelverbinding nog tot een hoogte van ca. 4 meter boven het maaiveld. Er wordt geadviseerd hier rekening mee te houden bij de inrichting van het gebouw door hier apparatuur met een immuniteit van minimaal 3 A/m toe te passen.

4 Literatuurlijst

Referentie	Bron
[1999/519/EG]	Aanbeveling van de Raad van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz - 300 GHz
[Brief advies met betrekking tot hoogspanningslijnen]	Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, Kenmerk SAS/2005183118, Ministerie van VROM, 3 oktober 2005.
[Correspondentie TenneT]	Correspondentie met TenneT, Reg. nr. V221216 009 - Afhandeling van uw verzoek (D221216 024).
[Correspondentie Vorm Ontwikkeling B.V.]	Correspondentie met Vorm Ontwikkeling B.V., dinsdag 16 mei 2023 16:38
[Kabelligging]	W1119 - Situatie + hoogspanningskabel TenneT - 16-5-2023.dwg
[NEN 3654]	NEN3654, Wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen, februari 2014.
[NEN-EN-IEC 61000-6-1]	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments, February 2007.
[NEN-EN-IEC 61000-6-2]	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments, October 2005.
[RIVM Handreiking]	Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen, versie 4.1, 26 oktober 2015.
[RIVM notitie]	RIVM, "Afspraken over de rekenmethodiek voor de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningstations behorende tot de Randstad 380kV verbinding", Bilthoven, 03-11 -2011.
[TenneT richtlijn H-velden]	AMT Guideline Netherlands Electromagnetic fields policy, kenmerk PU-AMN 18-103, versie 3.0, d.d. 10-12-2020.
[Uitspraak RvS]	Uitspraak Raad van State, 01-02-2017, zaaknummer 201603535/1/R6.

Colofon

OPDRACHTGEVER	VORM Ontwikkeling B.V. Schiehaven 13 3024 EC Rotterdam
UITGAVE	Movares Nederland B.V. Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht
TELEFOON	+31 (0)30 - 265 5555
ONDERTEKENAAR	Buit JM (Jelle) jelle.buit@movares.nl
PROJECTNUMMER	MN004606
KENMERK	C24-JBU-HS-RAP-22005987

© 2022, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

 **Movares** samen werkt het