Vlaanderen
is omgeving

Code Goede Praktijk Distributiecabines

INHOUD

1 Inleiding 3
2 Toepassingsgebied 3
3 Basisconcepten magnetische velden 4
3.1 Ontstaan van magnetische velden 4
3.2 Elektromagnetische velden en de mens 4
3.2.1 Gezondheidseffecten ten gevolge van acute blootstelling aan magnetische velden (50 Hz) 4
3.2.2 Gezondheidseffecten ten gevolge van chronische blootstelling aan magnetische velden (50 Hz) 4
4 Beleid 5
4.1 Omliggende landen 5
4.2 Vlaanderen 5
5 Metingen 6
5.1 Onderdelen van de cabine 6
5.2 Meetmethode 6
5.3 Conclusies van de metingen 7
6 Maatregelen 9
6.1 Contacteer de netbeheerder bij het Voorontwerp inplanting 9
6.2 Zorg voor afstand 9
6.3 Zorg voor voldoende dikke wanden 10
6.4 Reductiemaatregelen 10
7 Referenties 11
8 Bijlagen 11

1 INLEIDING

In een gebied waar grootschalige projecten worden gepland, is het elektriciteitsnet daar niet altijd op voorzien. Door de komst van nieuwe woningen of bouwprojecten stijgt de stroomvraag. Hiervoor moet nieuwe infrastructuur worden aangelegd zoals nutsleidingen en nieuwe distributiecabines.

Naast vrijstaande distributiecabines zijn er ook cabines die in of aan gebouwen geplaatst worden voornamelijk om ruimte te besparen. Deze cabines kunnen een bron zijn van blootstelling aan magnetische velden voor bewoners en gebruikers van die gebouwen.

Distributiecabines kunnen in, aanpalend of buiten een gebouw geplaatst worden. Wanneer deze in of aanpalend aan gebouwen worden geplaatst legt de distributienetbeheerder technische voorwaarden op voor de plaatsing en moet de bouwheer een ruimte voorzien die voldoet aan de opgelegde voorwaarden.

Het Departement Omgeving heeft zich geëngageerd om een code van goede praktijk - distributiecabines op te stellen. In de Code Goede Praktijk voor distributiecabines kunnen actoren, betrokken bij de plaatsing van distributiecabines, terugvinden hoe de blootstelling van omwonenden aan magnetische velden kan verminderd worden bij de plaatsing en/of de inrichting van distributiecabines. Bij 7 cabines werden metingen uitgevoerd om de invloed van magnetische velden op het verblijfplaatsen te onderzoeken. Deze metingen dienden mee als basis voor concrete maatregelen die leiden tot een verminderde blootstelling.

2 TOEPASSINGSGEBIED

Het toepassingsgebied van deze code van goede praktijk ligt bij nog te bouwen cabines of cabines die vernieuwd worden. Het gaat om cabines die in of aan een gebouw geplaatst worden en waar de mogelijkheid bestaat dat mensen die naast zo’n cabines wonen langdurig worden blootgesteld aan magnetische velden. Bij vrijstaande cabines is het niet waarschijnlijk dat er langdurige blootstelling ontstaat bij gebouwen in de omgeving. Dit type cabines zijn daarom geen onderdeel van deze code van goede praktijk.

Om te bepalen welke maatregelen geschikt zijn is het belangrijk om een onderscheid te maken tussen bestaande en te bouwen distributiecabines. Bestaande cabines aanpassen, om een lagere blootstelling aan magnetische velden te bekomen, is in de praktijk omwille van technische redenen vaak erg moeilijk. Voor nieuwe cabines is er meer keuzevrijheid. De inplanting en inrichting van de cabine ligt dan nog niet vast waardoor het mogelijk is op zoek te gaan naar een locatie of inrichting waar deze zo weinig mogelijk nieuwe blootstelling aan omwonenden veroorzaken.

3 BASISCONCEPTEN MAGNETISCHE VELDEN

3.1 ONTSTAAN VAN MAGNETISCHE VELDEN

Het magnetisch veld volgt een golfbeweging met een frequentie en een periode waarop zij trillen. Deze frequentie wordt uitgedrukt in Herz (Hz), en de periode in seconde (s). De frequentie van de magnetische velden van ons elektriciteitsnet is 50 Hz. We spreken bij het elektriciteitsnet over ELF-velden, of Extreem Laag Frequente velden.

Het magnetisch veld ontstaat als gevolg van de stroom die doorheen een leiding loopt. Als een lamp uit staat, creëert de netspanning van 220 V enkel een elektrisch veld. Als de lamp aan staat, loopt er een stroom door de geleider en wordt er naast het elektrisch veld ook een magnetisch veld gecreëerd. Hoe groter de stroom, hoe hoger het magnetisch veld. Magnetische velden ontstaan dus bij het vervoer van elektriciteit.

3.2 ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN EN DE MENS

Distributiecabines creëren elektrische en magnetisch velden. De *elektrische* velden die bij deze frequenties ontstaan, kunnen in normale omstandigheden het lichaam niet binnendringen. Door bijvoorbeeld muren, bomen, ... worden de elektrische velden afgeschermd. Hierdoor zijn de elektrische velden niet relevant voor deze code. *Magnetische* velden worden niet tegenhouden door dergelijke materialen en kunnen blootstelling veroorzaken in de omgeving.

3.2.1 Gezondheidseffecten ten gevolge van acute blootstelling aan magnetische velden (50 Hz)

Bij ogenblikkelijke blootstelling aan een te sterk (>100 µT) magnetisch veld kan inductie van fosfenen (lichtflikkeringen) in het netvlies optreden. Die stoppen vanzelf wanneer het magnetisch veld weg is. Om dergelijke ogenblikkelijke effecten te voorkomen, is er in de milieuwetgeving (VLAREM II) een norm opgenomen die blootstelling aan meer dan 100 µT verbiedt. Uit onderzoek weten we dat in de omgeving van distributiecabines waar mensen kunnen komen, deze waarde niet wordt bereikt.

3.2.2 Gezondheidseffecten ten gevolge van chronische blootstelling aan magnetische velden (50 Hz)

Er wordt bij bevolkingsonderzoeken een statistisch verband gevonden tussen wonen in de buurt van hoogspanningsverbindingen en het meer voorkomen van kinderleukemie. Het statistisch verband wordt teruggevonden bij langdurige jaargemiddelde blootstelling aan meer dan 0.4 µT (microtesla, maat voor de sterkte van het magnetische veld). Het gaat om een statistisch verband, dat wil nog niet zeggen dat magnetische velden de oorzaak zijn van het meer voorkomen van leukemie bij kinderen. Bij volwassenen werden geen effecten gevonden.

4 BELEID

Er gelden richtlijnen en aanbevelingen om de grootte van het magnetisch veld veroorzaakt door elektrische stroom te beperken. Deze situeren zich zowel op internationaal, Europees en gewestelijk vlak.

4.1 OMLIGGENDE LANDEN

Zowel in Frankrijk, Duitsland als het Verenigd Koninkrijk is de waarde voor acute blootstelling (zonder uitmiddeling) gelijk aan 100 µT . Dit is in lijn met de Europese aanbeveling 1999/519 die gebaseerd is op de aanbevelingen van ICNIRP in 1998. In Nederland zijn er geen bindende nationale grenswaarden voor magnetische velden.

4.2 VLAANDEREN

De mogelijke gezondheidsrisico's van wonen in de omgeving van hoogspanningsverbindingen, transformatorcabines of andere bronnen van magnetische velden, zorgen al lange tijd voor ongerustheid.

Op Vlaams niveau werd in 2018 in het Binnenmilieubesluit een richtwaarde en een interventiewaarde i.v.m. het ELF magnetisch veld opgenomen. Dit binnenmilieubesluit bevat richtlijnen die een gezond binnenmilieu omschrijven, inclusief richtwaarden en interventiewaarden. Die waarden omvatten zowel chemische, fysische als biologische factoren en zijn opgenomen in de bijlage bij het besluit. Het besluit geeft Zorg en Gezondheid en de medisch milieukundigen van de Logo's (Lokaal Gezondheidsoverleg) een aantal taken en mogelijkheden rond preventie.

Er werd de keuze gemaakt om naast de richtwaarde van 0,4 µT (chronische blootstelling), een interventiewaarde van 20µT (met een uitmiddeling over 1-14 dagen) op te nemen. Deze laatste is afgeleid van de ICNIRP (2010) richtlijn van 200 µT ter bescherming tegen acute effecten. De interventiewaarde is de waarde in de ICNIRP-richtlijn, gedeeld door een veiligheidsfactor 10. Deze waarde werd vanuit voorzorg ingevoerd. Dit binnenmilieubesluit is van toepassing op binnenbronnen en geldt dus voor distributiecabines die in gebouwen geplaatst zijn.

Om te beschermen tegen acute gezondheidseffecten van Extreem Lage Frequentie (ELF) magnetische velden werd in 2023 een norm opgemaakt in VLAREM II. Deze is van toepassing voor magnetische velden met een frequentie van 50 Hz van hoogspanningsverbindingen. Het gaat om een blootstellingsnorm van 100 µT voor acute blootstelling (zonder uitmiddeling). Deze norm is niet van toepassing voor distributiecabines Bij distributiecabines kan deze norm immers niet overschreden worden.

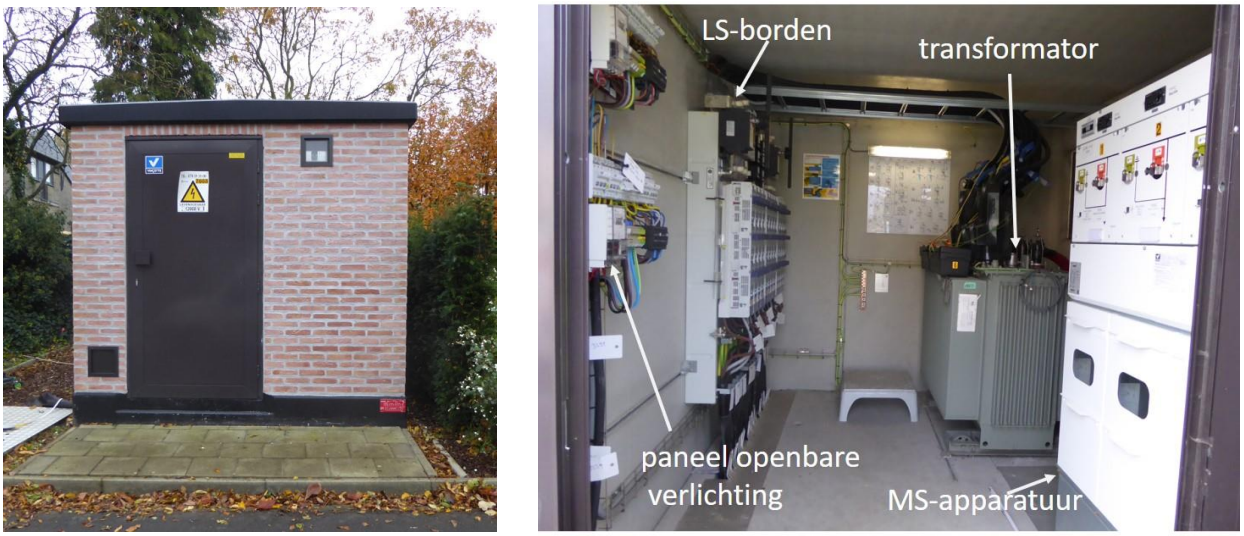
Het statistische verband tussen wonen in de buurt van hoogspanningsverbindingen en het meer voorkomen van kinderleukemie vormt de basis voor het voorzorgbeleid dat langdurige (chronische) blootstelling aan magnetische velden van meer dan 0,4 µT zoveel mogelijk wil beperken. Voor distributiecabines is toepassen van voorzorg vastgelegd in deze Code van Goede Praktijk.

5 METINGEN

5.1 ONDERDELEN VAN DE CABINE

Een distributiecabine bestaat in hoofdzaak uit drie onderdelen: de transformator, het middenspanningsdeel (middenspanningskabels, middenspanningscellen met schakelmateriaal) en het laagspanningsdeel (laagspanningskabels, laagspanningsbord).

Standaard worden de transformator en de hoogspanningsschakelaar aan de ene zijde van de cabine en het laagspanningsbord aan de andere zijde van de cabine geplaatst. De cabine wordt geventileerd.



Figuur 1: Foto's van de buiten- en binnenzijde van de 12 kV cabine gelegen aan de Tuinstraat 3 in Melle.

5.2 MEETMETHODE

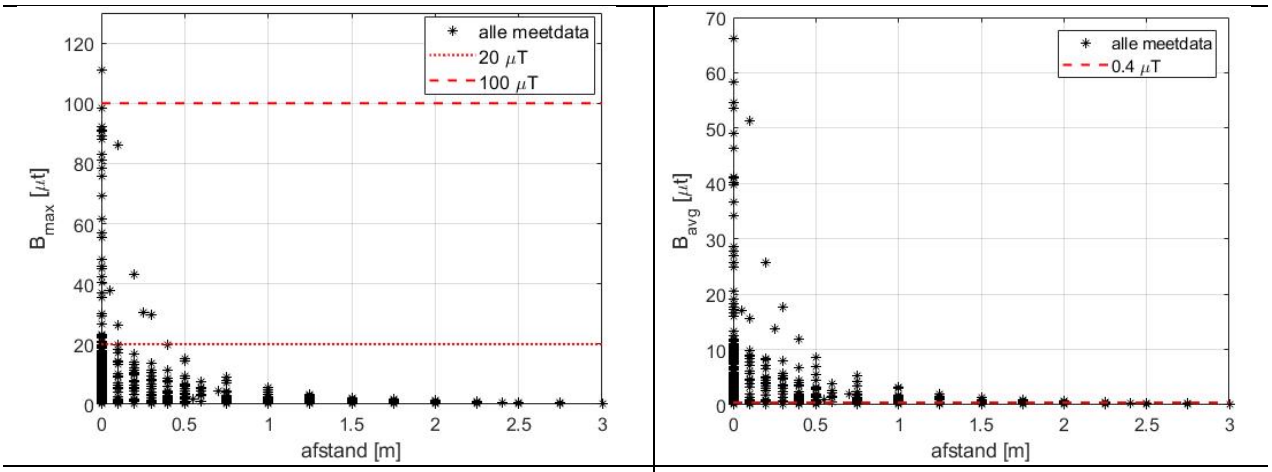
Er werden verschillende types distributiecabines opgemeten die in woonomgevingen opgesteld staan, zoals recente vrijstaande cabines en oudere vrijstaande cabines en cabines in of tussen een gebouw. De verschillende types cabines werden gekozen in woonkernen gelijkaardig qua bebouwing (geen kantooromgevingen, industriezones, …), met de aanname dat de belasting ervan gelijkaardig was. De belasting van een aantal cabines was niet beschikbaar waardoor er gewerkt werd met deze aanname.

Voor gedetailleerde achtergrondinformatie over de geldende normen en richtlijnen, de vergelijking met de normen, de gebruikte meetapparatuur en meetmethode verwijzen we naar het meetrapport van distributiecabines.

5.3 CONCLUSIES VAN DE METINGEN

Uit de metingen van de verschillende cabines (totaal 7) bleek dat de hoogste magnetische veldwaarden werden opgemeten waar de laagspannings- (LS) borden en LS- kabels zijn opgesteld. De magnetische veldwaarden fluctueren in de tijd en zijn afhankelijk van de hoeveelheid stroom die op een bepaald moment door de kabels loopt.

Figuur 2 (a) en (b) tonen de samenvatting van de opgemeten magnetische velden (*B*) in functie van de afstand tot de cabine voor de herschaalde momentele metingen naar het maximum en naar het gemiddelde. In totaal gaat het over 661 meetsamples opgemeten op afstanden tussen 0 m en 3 m tot de cabine en op een hoogte tussen 0 m en 2,5 m boven het grondoppervlak. Uit deze meetdata blijkt dat de veldwaarden zoals verwacht snel afnemen met toenemende afstand tot de cabine.



(a) Maximale magnetische veldwaarden (B_{max}). | *(b) Gemiddelde magnetische veldwaarden (B_{avg}).*

Figuur 2: Maximale (a) en gemiddelde (b) meetwaarden van het B-veld in functie van de afstand tot de verschillende cabines waarrond metingen werden uitgevoerd binnen dit project (alle 661 metingen werden buiten de cabine uitgevoerd).

Tabel 1 (zie verder) toont in detail de verschillende types cabines met hun specificaties. In de tabel worden de maximale afstanden tot waar de verschillende normen of aanbevelingen overschreden worden opgenomen per cabine. Bij vergelijking van de meetdata met de interventiewaarde van 20 µT volgens de Vlaamse regelgeving voor het binnenmilieu [1] en de Europese aanbevelingswaarde van 100 µT voor het algemeen publiek volgens

[2] blijkt dat hieraan voldaan is vanaf een afstand van resp. 0,5 m en 0,1 m. Bij vergelijking van de gemiddelde meetdata met de 0,4 µT richtwaarde [1] voor chronische of langdurige blootstelling blijkt dat hieraan voldaan is vanaf een afstand van 2,5 m.

Type cabine	**Nr. cabine[1]**	**Bijkomende kenmerken**	**Maximum afstand tot cabine tot waar norm / aanbeveling kan overschreden worden [m]**		
			B_{avg} < 0,4 µT-richtwaarde[2]	**B_{max} < 20 µT-interventiewaarde[2]**	**B_{max} < 100 µT-richtwaarde[3]**
Vrijstaande prefabcabine (recent type)	1	400 kVA (12 kV – 400/230 V)	2,50	0,50	0,00
Vrijstaande gemetste cabine (recent type)	2	250 kVA (12 kV – 400/230 V) + 400 kVA (12 kV – 230 V)	2,50	0,10	0,00
Gemetste cabine in nieuwbouw	3	*N.B.*[4] (12 kV)	2,50	0,20	0,00
Gemetste cabine in nieuwbouw	4	*N.B.*[4] (12 kV)	1,25	0,00	0,00
Gemetste cabines tussen twee woningen (ouder type)	5	*N.B.*[4] (11 kV - 400/231 V)	2,25	0,00	0,00
Losstaande prefabcabine (recent type)	6	*N.B.*[4] (12 kV)	2,50	0,40	0,10
Losstaande metalen cabine (oud type)	7	*N.B.*[4] (12 kV)	1,00	0,00	0,00

[1]: nummering volgens de titel van de deelrapporten die per cabine werden opgemaakt.
[2]: volgens [1].
[3]: volgens

[2].
[4]: N.B.: niet beschikbaar.

Tabel 1: Overzicht van de maximale afstand tot de cabine vanaf dewelke voldaan is aan de 0,4 µT richtwaarde (chronisch) en de 20 µT interventiewaarde (acuut) volgens het Binnenmilieubesluit van toepassing in Vlaanderen en de 100 µT waarde voor het algemeen publiek volgens de Europese aanbeveling, opgemeten rond de cabines in het VPO-project OMG-VPO/2019/003.

6 MAATREGELEN

Deze maatregelen zijn ook opgenomen in de map Bouw Gezond:

6.1 CONTACTEER DE NETBEHEERDER BIJ HET VOORONTWERP INPLANTING

De netwerkbeheerder raadt aan om al in de voorontwerpfase advies bij hen in te winnen. Als er niet of onvoldoende afstand van de cabine tot een woonvertrek kan gerealiseerd worden, dan is het nog steeds mogelijk om deze afstand te bekomen door de aanpassing inrichting van de cabine om die afstand te creëren. .

De afmetingen van de cabines, nu minimaal 3m x 4m voor nieuwe installaties, kunnen bijvoorbeeld vergroot worden. Hierdoor kunnen de LS-installaties dan verder van de woonvertrekken worden opgesteld.

De distributienetbeheerder van zijn kant kan ook zorgen voor een zo optimaal mogelijke ligging van de LS-kabels en infrastructuur door deze in de cabine zo ver mogelijk van woonvertrekken te plaatsen. Daarnaast moeten de wachtbuizen voor de kabels diep genoeg onder de grond gelegd worden daar waar ze de cabine verlaten. De standaarddiepte die de netbeheerder hiervoor oplegt bedraagt 80cm.

Voor de configuratie van de LS-kabels in de cabines worden de verschillende fasen best zo lang mogelijk samengehouden waarbij ervoor gezorgd wordt dat de stromen zoveel mogelijk gebalanceerd zijn zodat het resulterende magnetisch veld zo laag mogelijk is. De kabels kunnen om deze reden vervlecht worden.

6.2 ZORG VOOR AFSTAND

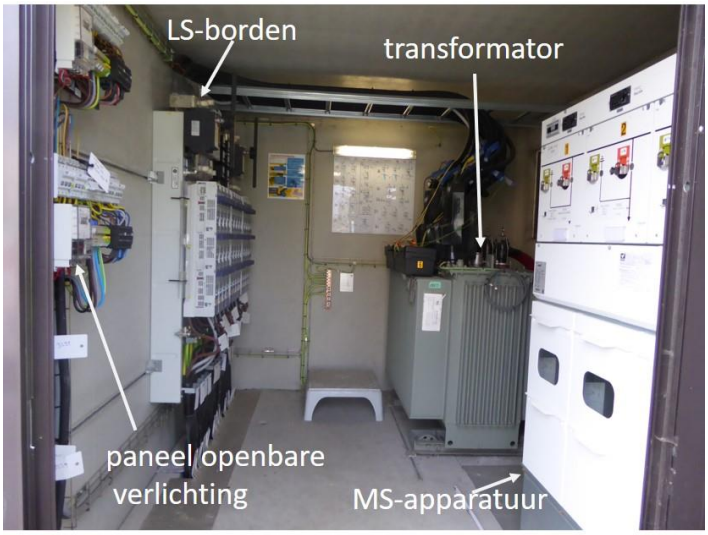
Uit de meetresultaten blijkt duidelijk dat de magnetische veldwaarden snel afnemen met toenemende afstand tot de cabine. Een eenvoudig te realiseren voorzorgsmaatregel is dan ook afstand voorzien tot de cabine. Zoals al aangehaald wordt bij deze set van 7 cabines met een afstand van 0,5m van het laagspanningsdeel al voldaan aan de interventiewaarde, en vanaf een afstand van 2,5m aan de richtwaarde van het binnenmilieubesluit.

Afstandsmaatregelen zijn de meest effectieve maatregel, omdat die vrijwel niets kosten als ze in ontwerpfase gebeuren. Het creëren van afstand is eenvoudig te realiseren voor losstaande cabines. Voor cabines in- of aanpalend aan gebouwen, die het toepassingsgebied zijn van de Code Goede Praktijk, is dit moeilijker te realiseren.

Een mogelijke oplossing is de indeling van het gebouw aan te passen. Er kan voor geopteerd worden om woonvertrekken niet onmiddellijk in te richten naast of boven de cabine en niet aan de

zijde waar laagspanningskabels (LS-kabels) of ander laagspanningsapparatuur (LS-apparatuur) zijn opgesteld.

Hieronder op de foto bevindt de laagspanningsapparatuur zich aan de linkerkant. Daar zijn de magnetische velden groter dan aan de kant met de middenspanningsapparatuur.



6.3 ZORG VOOR VOLDOENDE DIKKE WANDEN

In de leidraad van de distributienetbeheerder[1] is opgenomen dat de wanden van de distributiecabine steeds moeten opgetrokken zijn uit gewapend metselwerk of gewapend beton. Ze moeten bovendien een minimale dikte hebben van 19 cm voor metselwerk en 8 cm voor beton.

Hoewel deze maatregelen slechts een beperkte invloed hebben op het magnetisch veld, zien we in functie van de bouwkundige eigenschappen van de cabine in de 7 metingen toch een verschil, dat mogelijk veroorzaakt wordt door de dikkere wanden van de cabines die een grotere afstand creëren.

6.4 REDUCTIEMAATREGELEN

Indien deze voorzorgsmaatregelen niet voldoende zouden zijn of niet voldoende toegepast kunnen worden dan kunnen er nog altijd andere reductiemaatregelen voorzien worden maar deze zijn duur en moeilijker realiseerbaar.

De cabine kan afgeschermd worden met ferromagnetische materialen (bv. staal, permalloy) en/of goed geleidende elektrische materialen (bv. koper, aluminium)[2].

Een andere mogelijkheid bestaat in actieve (bv. met compensatiespoelen) en passieve compensatie (bv. geleidende ring), door het opdringen van tegengesteld magnetisch veld.

[1] https://www.fluvius.be/sites/fluvius/files/2019-02/9010135-Distributiecabines-elektriciteit-plaatsen-Fluvius.pdf
[2] https://www.bbemg.uliege.be/nl/hoe-kan-je-de-intensiteit-van-elektrische-en-magnetische-velden-in-een-woning-verminderen/

Hierdoor wordt het resulterend veld kleiner gemaakt. Een goede uitvoering is hierbij erg belangrijk.

7 REFERENTIES

[1] Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van diverse bepalingen van het Binnenmilieubesluit van 11 juni 2004 en tot opheffing van het ministerieel besluit van 16 maart 2006 tot vaststelling van het modelformulier en de procedure voor aanvragen van een onderzoek van het binnenmilieu, 13 juli 2018. Belgisch Staatsblad 07.09.2018.

[2] Aanbeveling van de Raad van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz – 300 GHz, Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, 1999/519/EG, 59-70.

[3] W. Joseph, L. Verloock, and L. Martens, “Measurements of ELF electromagnetic exposure of general public from Belgian power distribution substations”, Health Phys, vol 94, no. 1, pp. 57- 66, January 2008.

[4]L. Van Esch, K. Verbeeck, I. Uljee, G. Decat en G. Engelen, “Eindrapport: Uitwerking van de resultaten van het consultatietraject ELF: uitwerking en doorrekening van mogelijke beleidsscenario’s over bronnen van extreem laag frequente straling”, studie uitgevoerd in opdracht van: het departement Leefmilieu, Natuur en Energie 2014/RMA/R/43, april 2014.

8 BIJLAGEN

Meetrapport: Onderzoek naar maatregelen die de blootstelling aan magnetische velden van distributiecabines in-en aanpalend aan gebouwen bij omwonenden kunnen verminderen - meetrapport cabines

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever
Toon Denys, secretaris-generaal
Departement Omgeving
Koning Albert II-laan 15 bus 553, 1210 Brussel (postadres)
omgeving.vlaanderen.bewww.omgevingvlaanderen.be

Depotnummer: D/2025/3241/079

Met de medewerking van Fluvius, IMEC en NAV