

RIVM Magneetveldzones op bedrijventerrein 't Veen te Hattem

TenneT 150kV hoogspanningslijn

In opdracht van: Gemeente Hattem

Doorwerth, 11 april 2018
Referentie: GE170300-R01
Versie: 1.1
Auteur(s): Q. van Wieringen

Auteur:

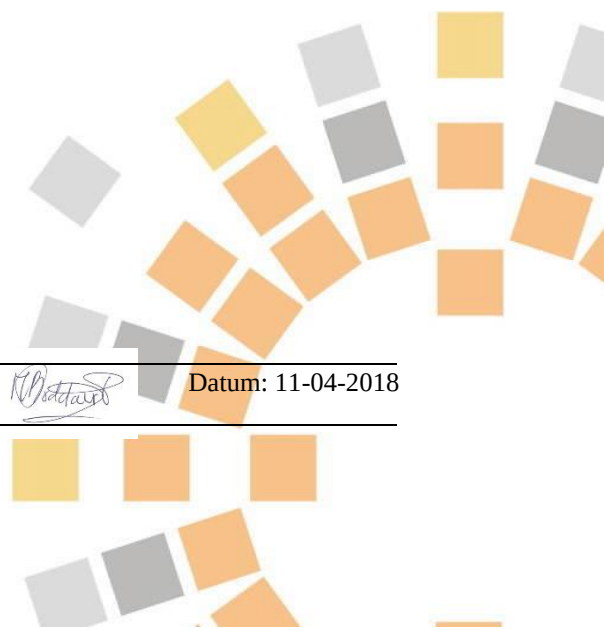


Datum: 11-04-2018

Gecontroleerd :



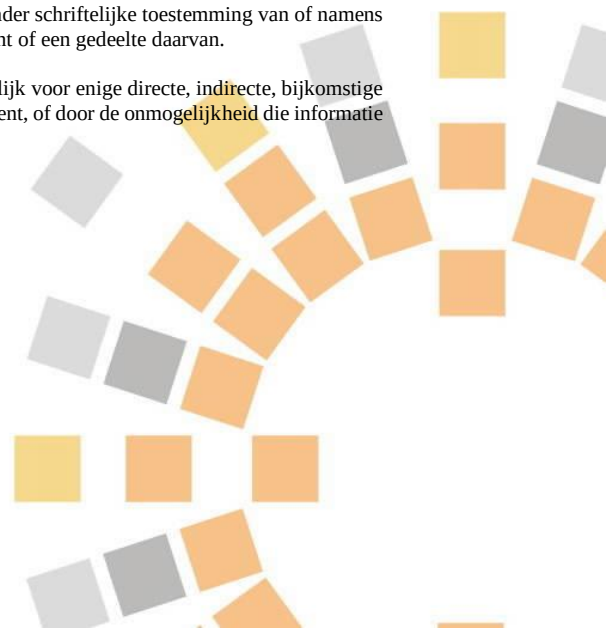
Datum: 11-04-2018



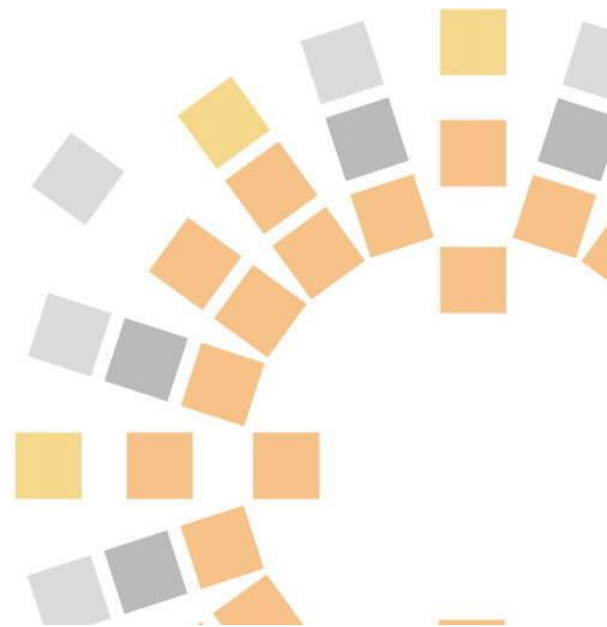
Copyright © Petersburg Consultants B.V., Doorwerth, the Netherlands. All rights reserved.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens Petersburg Consultants B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

Petersburg Consultants B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

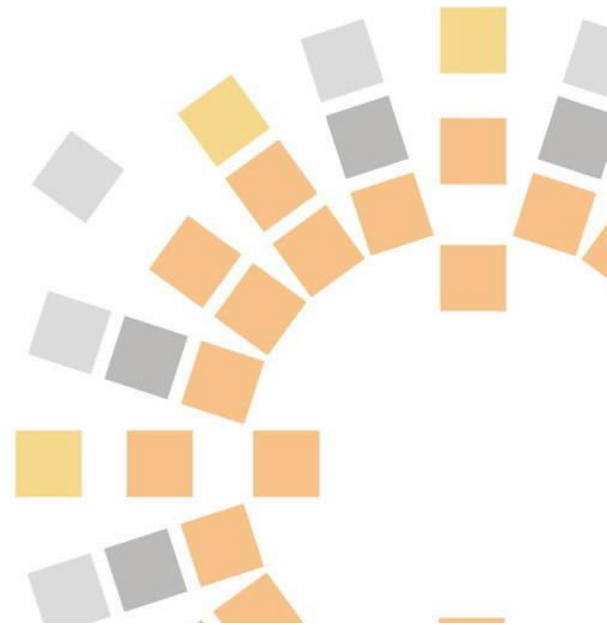


INHOUD		blz.
1	INLEIDING	5
2	ACHTERGROND	6
3	INVOERGEGEVENS	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Locatie	7
3.3	Toelichting op de invoergegevens	8
3.4	Uitgevoerde berekeningen	8
4	BEREKENINGSWIJZE EN RESULTATEN	9
4.1	Berekeningswijze	9
4.2	Resultaat conform handreiking 4.1	9
4.3	Resultaat conform handreiking 4.1 met optimale klokgetallenconfiguratie	9
4.4	Resultaat conform handreiking 4.1 met optimale klokgetallenconfiguratie en mastverhoging	10
5	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	11
5.1	Conclusie	11
5.2	Aanbevelingen	11
BRONVERMELDING		12
Bijlage A,	Ondergrond met de locatie van de hoogspanningslijn met de grens van de magneetveldzone	
Bijlage B,	Tabel grens van de magneetveldzone	
Bijlage C,	Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone	
Bijlage D,	Gegevensverstrekking TenneT	



Revisie overzicht

Datum	Versie	Opmerkingen	Auteur
26-03-2018	1.0	Concept	Q. van Wieringen
11-04-2018	1.1	Definitief	Q. van Wieringen



1 INLEIDING

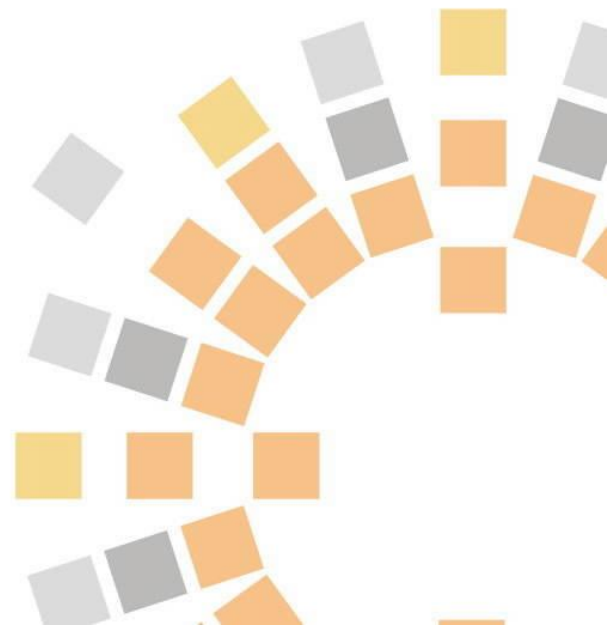
Door het industrieterrein 't Veen in Hattem loopt een 150kV hoogspanningslijn van TenneT. Petersburg Consultants heeft hierop in het verleden verscheidene magneetveldstudies uitgevoerd. In dit rapport is de specifieke magneetveldzone van de hoogspanningslijn berekend aan de hand van handreiking 4.1 van het RIVM.

Tevens zijn twee maatregelen onderzocht om de specifieke magneetveldzone van de betreffende hoogspanningslijn in te perken. Dit betreft een onderzoek naar de optimale klokgetallenconfiguratie en een onderzoek naar het effect van het verhogen van de geleiderposities in de hoogspanningsmasten.

De specifieke magneetveldzones zijn berekend en gerapporteerd volgens de vigerende handreiking van het RIVM [1]. Hierin is de invloed van de hoogspanningslijn ten aanzien van magnetische fluxdichtheid uitgedrukt met de breedte van de magneetveldzone.

Bepalend voor de uitkomsten van magneetveldzone berekeningen zijn de gegevens van de hoogspanningsverbinding. Deze gegevens zijn verstrekt door TenneT. Dit rapport geeft achtereenvolgens:

- achtergrond van de berekening
- gehanteerde uitgangspunten voor de huidige situatie
- resultaten van de berekening van de magneetveldzone aan weerszijden van de hoogspanningslijn zijn vastgelegd in zowel tabelvorm als in een tekening.

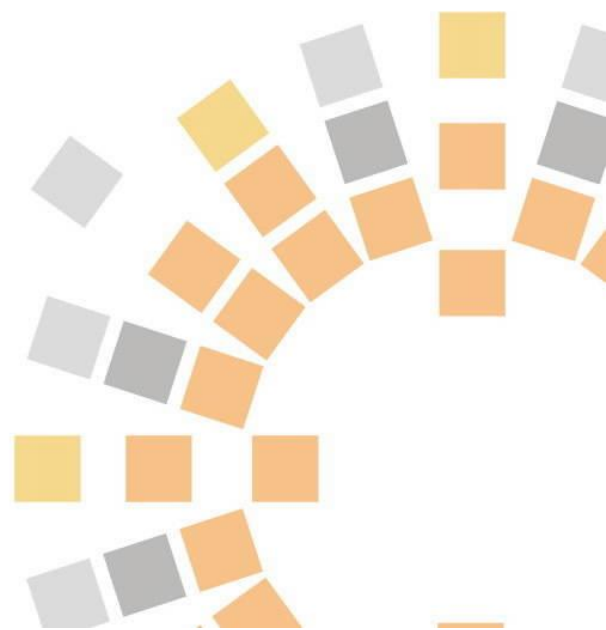


2 ACHTERGROND

In 2014 voerde Petersburg Consultants een onderzoek uit met betrekking tot de specifieke zone voor magneetvelden in het gebied 't Veen in Hattem. 't Veen betreft een gebied waarvoor al langere tijd de wens bestaat het te transformeren van bedrijventerrein naar gemengd gebied. Momenteel doen zich concrete ontwikkelingen voor (buiten de belemmerde zone) die passen in de doelstelling. Deze ontwikkelingen vormen ook aanleiding om de zone onder de hoogspanningslijn te herzien. Naar aanleiding van de nieuwe handreiking 4.1 van het RIVM en de wens om desbetreffende bedrijventerrein te transformeren naar gemengd gebied, is een nieuwe magneetveldstudie benodigd. Hierin wordt de huidige situatie doorgerekend aan de hand van de aangepaste uitgangspunten uit de handreiking.

Het laatste rapport dat aan de gemeente Hattem is opgeleverd is “GE140300-R01: Magneetveldberekeningen - Bedrijventerrein Het Veen te Hattem”. Hierin zijn de magneetveldzones van de hoogspanningslijn berekend op basis van de destijds geldende handreiking van het RIVM, namelijk versie 3.1. Het evidente verschil met de nu geldende handreiking 4.1 is dat er bij meerdere hoogspanningsverbindingen met verschillende stroomrichtingen moet worden gerekend. Dit heeft doorgaans een grotere magneetveldzone tot gevolg.

Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de vigerende handreiking van het RIVM [1]. De achtergronden en uitgangspunten van het beleid voor bovengrondse hoogspanningslijnen van het voormalige ministerie van VROM zijn omschreven in de handreiking van het RIVM [1] en zijn tevens opgenomen in bijlage C van dit rapport.



3 INVOERGEGEVENS

3.1 Algemeen

De informatie van de hoogspanningsverbindingen is afkomstig van TenneT [2]. In bijlage D is het overzicht gegeven van de gebruikte informatie voor deze berekening.

3.2 Locatie

De beschouwde hoogspanningslijn loopt over het bedrijventerrein 't Veen in Hattem. In onderstaande afbeelding is een overzicht van de situatie gegeven met daarin de 150kV lijn met de 3 verbindingen:

- 150kV Hattem – Lelystad
- 150kV Woudhuis – Dronten
- 150kV Zuidbroek – Lelystad



Afbeelding 1. Gemeente gebied met verloop van de 150kV hoogspanningslijn

3.3 Toelichting op de invoergegevens

Volgens de vigerende handreiking van RIVM moet rekening gehouden worden met eventuele onderlinge magneetveldbeïnvloeding van verschillende hoogspanningslijnen. Dit betekent dat de specifieke magneetveldzone van een hoogspanningslijn beïnvloed kan worden door magneetvelden van andere nabije hoogspanningslijnen. Conform de handreiking wordt in dat geval tevens rekening gehouden met verschillende stroomrichtingen in de verschillende hoogspanningsverbindingen.

Voor het beschouwde gebied in deze berekening gaat het om drie hoogspanningsverbindingen in één hoogspanningslijn, namelijk Hattem – Lelystad, Woudhuis – Dronten en Zuidbroek – Lelystad.

Voor de correcte berekening van de magneetveldzones op een specifieke locatie in een hoogspanningslijn is het van belang een voldoende lengte van de hoogspanningslijn in de berekening te betrekken. Voor het bepalen van deze lengte is dezelfde aanpak gevolgd als voor de verrekening van beïnvloeding door andere hoogspanningslijnen, ofwel de afbakening volgens par. 3.3.2 van de handreiking [1]. Dit leidt tot de volgende afbakening:

- 150kV lijn Hattem – Lelystad mast 5 t/m 8.

3.4 Uitgevoerde berekeningen

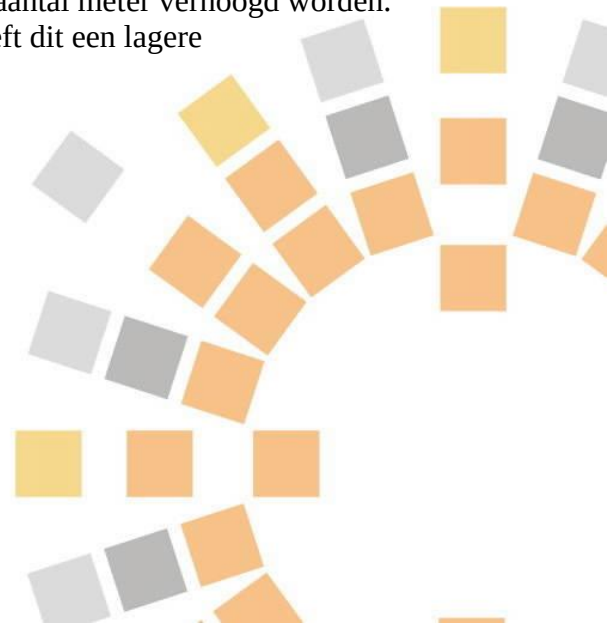
Voor de hoogspanningslijn zijn drie verschillende magneetveldberekeningen opgesteld. De eerste berekening volgt volledig de richtlijnen in handreiking 4.1 van het RIVM. Dus hierbij is de specifieke magneetveldzone berekend van de hoogspanningslijn zoals die er nu staat. Het resultaat is in paragraaf 4.2 toegelicht.

Bij de tweede berekening zijn alle klokgetallenconfiguraties doorgerekend om de optimale configuratie te achterhalen. Dit om te onderzoeken in hoeverre de magneetveldzone hiermee kan worden verkleind.

Het wijzigen van de klokgetallenconfiguratie is mogelijk een effectieve manier om de grootte van een magneetveld terug te brengen.

Het resultaat van de magneetveldzone met optimale klokgetallenconfiguratie is in paragraaf 4.3 toegelicht.

Tenslotte is aan de hand van de derde berekening onderzocht wat het effect is van het verhogen van de masten, en dus de stroomvoerende geleiders, op de grootte van de magneetveldzone. Dit is gedaan in combinatie met de optimale klokgetallenconfiguratie. Bestaande hoogspanningsmasten kunnen, afhankelijk van de mast en haar fundatie, met een relatief kleine aanpassing en dus kostenefficiënte manier een aantal meter verhoogd worden. Hierbij hangen de stroomvoerende geleiders ook hoger en heeft dit een lagere magneetveldsterkte op 1 meter boven maaiveld tot gevolg. Het resultaat hiervan is toegelicht in paragraaf 4.4.



4 BEREKENINGSWIJZE EN RESULTATEN

4.1 Berekeningswijze

Met het rekenmodel is de magnetische veldsterkte in de buurt van de hoogspanningslijn bepaald. De magneetveldberekeningen zijn uitgevoerd op een lijn dwars op de lijnrichting en op de plaats waar de fasen het diepst doorhangen. Op die lijn is in stappen van maximaal 0,3 meter het punt vastgesteld waar de magnetische veldsterkte op 1 meter boven maaiveld de waarde van $0,4 \mu\text{T}$ wordt bereikt. Deze afstand wordt afgerond tot het dichtst bijgelegen veelvoud van 5 meter, de resulterende afmeting is de specifieke magneetveldzone. De specifieke magneetveldzone is volgens par. 3.2.1 en 3.3.2 van de handreiking vastgesteld en weergegeven.

Omdat het model voor de magneetveldberekening verschillende hoogspanningsverbindingen bevat, worden de berekeningen met verschillende stroomrichtingen in de verbindingen uitgevoerd. De specifieke magneetveldzone is per combinatie van stroomrichtingen berekend. In de resultaten zijn de omhullende magneetveldzones van deze combinaties weergegeven volgens par. 3.2.1 en 3.3.2 van de handreiking. Voor het beschouwde gebied met één hoogspanningslijn en drie verbindingen zijn 4 verschillende stroomrichtingen berekend.

4.2 Resultaat conform handreiking 4.1

De 3-dimensionale magneetveldberekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma Bveld 7.2 [3]. De magneetveldberekeningen zijn door Petersburg Consultants BV uitgevoerd op 13 maart 2018. De resulterende specifieke magneetveldzones zijn vastgelegd in de tekening in afbeelding A1 in bijlage A en in tabelvorm in bijlage B. Tevens is in de tekening de magneetveldzone vastgelegd die voorgaand is berekend conform handreiking 3.1.

Uit het resultaat blijkt dat de specifieke magneetveldzone conform handreiking 4.1 een grootte heeft van 95 meter. De magneetveldzone is dus 10 à 15 meter groter dan voorgaand is berekend aan de hand van de uitgangspunten in handreiking 3.1.

4.3 Resultaat conform handreiking 4.1 met optimale klokgetallenconfiguratie

Met Bveld 7.2 zijn alle mogelijke configuraties doorerekend om de optimale klokgetallenconfiguratie in de hoogspanningslijn te achterhalen.

Uit de berekeningen blijkt dat de huidig toegepaste klokgetallenconfiguratie nog niet optimaal is met betrekking tot de grootte van de magneetveldzone. Met toepassing van de optimale klokgetallenconfiguratie wordt de magneetveldzone 10 meter teruggedrongen naar 85 meter. In tabel 1 is de huidige en optimale klokgetallenconfiguratie gegeven. Zie afbeelding A2 in bijlage A voor de tekening van het resultaat.

Tabel 1, Optimale klokgetallenconfiguratie

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Huidige klokgetallenconfiguratie	8	4	12	4	12	8	8	4	12
Optimale klokgetallenconfiguratie	4	12	8	4	12	8	12	8	4

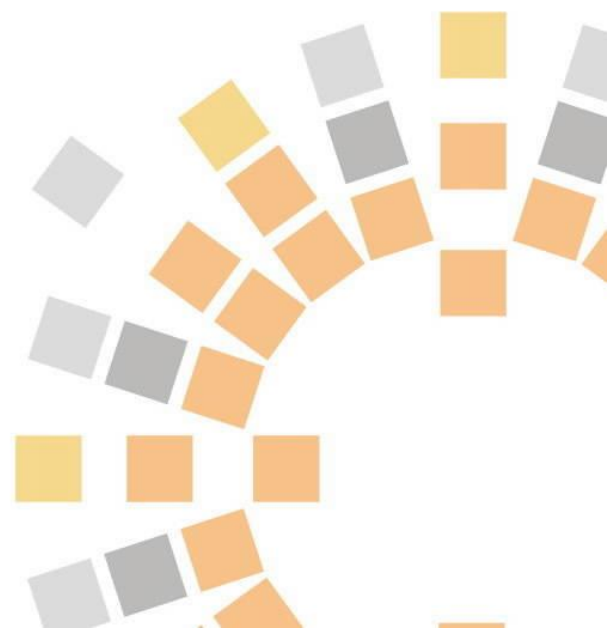
4.4 Resultaat conform handreiking 4.1 met optimale klokgetallenconfiguratie en mastverhoging

Ten opzichte van het rekenmodel met de optimale klokgetallenconfiguratie is een aanpassing gedaan waarbij de geleiders in de masten 5 meter hoger zijn geplaatst. Het is afhankelijk per situatie, maar deze afstand wordt als uiterste geacht voor het verhogen van een bestaande mast.

In tabel 2 is zijn de resultaten samengevat. Het resultaat laat zien dat het 0,4 μT contour tot het hart van de hoogspanningslijn met ongeveer 1,2 meter korter wordt. Afgerond op een veelvoud van 5 meter blijft de magneetveldzone 85 meter lang.

Tabel 2, Resultaten magneetveldzones

Berekening conform:	0,4 μT magneetveldcontour [m]	Magneetveldzone (afgerond op 5m) [m]
Handreiking 4.1	97,4	95
Handreiking 4.1 met optimale klokgetallenconfiguratie	86,3	85
Handreiking 4.1 met optimale klokgetallen configuratie en 5m verhoging	85,1	85



5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Aan de hand van handreiking 4.1 van het RIVM zijn de magneetveldzones berekend tussen mast 5 en 8 van 150kV hoogspanningslijn Hattem – Lelystad. Daarnaast zijn, op verzoek van de gemeente Hattem, twee mogelijke maatregelen onderzocht om de magneetveldzones te verkleinen. Een onderzochte maatregel is het toepassen van een optimale klokgetallenconfiguratie. Daarnaast is ook een mogelijke maatregel onderzocht in de vorm van het verhogen van de masten, in combinatie met de optimale klokgetallenconfiguratie, om zo mogelijk de magneetveldzones verder te verkleinen.

5.1 Conclusie

De specifieke magneetveldzones zijn conform handreiking 4.1 van het RIVM berekend. Uit de resultaten blijkt dat de specifieke magneetveldzones een afmeting hebben t.o.v. het hart van 95 meter. Dit is 10 tot 15 meter groter dan de resultaten op basis van de verouderde handreiking 3.1.

Door een optimale klokgetallenconfiguratie toe te passen worden de magneetveldzones verkleind naar 85 meter. Dit is een afname van 10 meter in vergelijking met de specifieke magneetveldzones in de huidige klokgetallenconfiguratie.

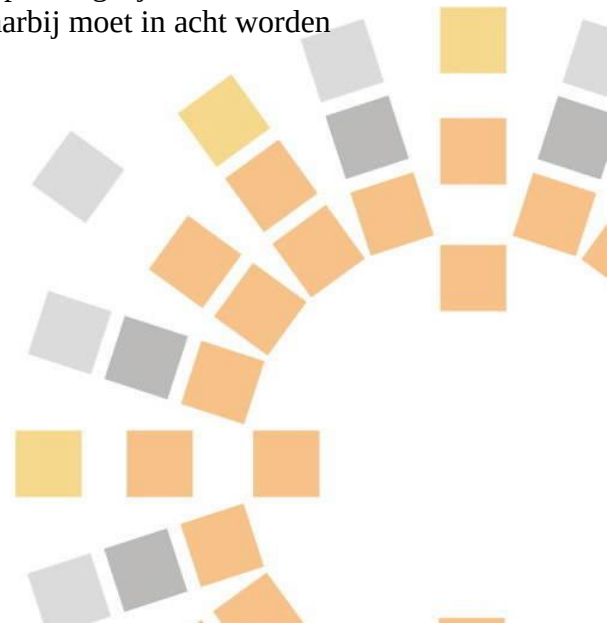
Tenslotte is het verhogen van de masten niet effectief gebleken in het terugbrengen van de magneetveldzone. Bij verhoging van 5 meter wordt circa 1,2 meter gewonnen.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van de conclusies die zijn getrokken, geeft Petersburg Consultants hieronder een aantal aanbevelingen.

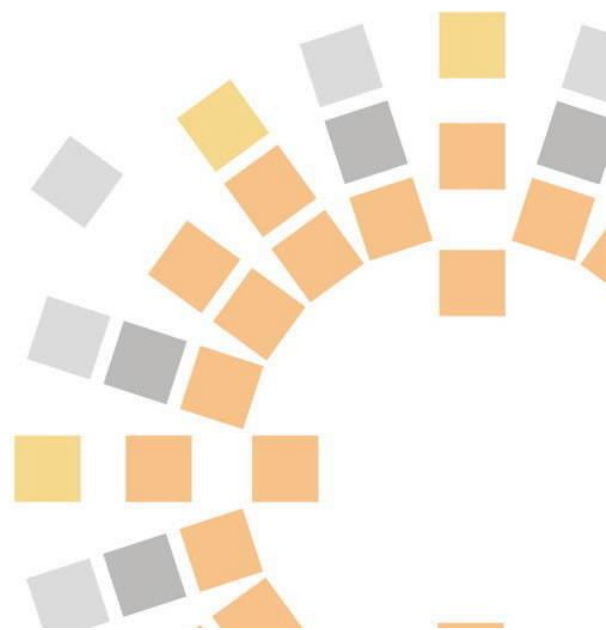
Indien de gemeente Hattem bouwbestemmingen binnen de huidige magneetveldzone (95 meter) maar buiten de magneetveldzone van 85 meter beoogd heeft, wordt aanbevolen om met de netbeheerder TenneT te overleggen over de mogelijkheid tot wijziging naar de optimale klokgetallenconfiguratie.

Indien de gemeente Hattem beoogde bouwbestemmingen binnen 85 meter vanaf het hart van de hoogspanningslijn heeft, dan wordt aanbevolen om de mogelijkheid tot verkabeling te onderzoeken. Uit de resultaten in dit rapport blijkt dat het verhogen van de masten niet effectief is in het terugbrengen van de magneetveldzone. Derhalve ziet Petersburg Consultants verkabeling als meest effectieve maatregel in het minimaliseren van het magneetveld. Rekeninghoudend met de woonkern van Hattem zou de hoogspanningslijn tussen mast 4 en 8 dan gewijzigd dienen te worden naar een kabelverbinding. Daarbij moet in acht worden genomen dat dit een zeer (kosten)intensieve maatregel is.

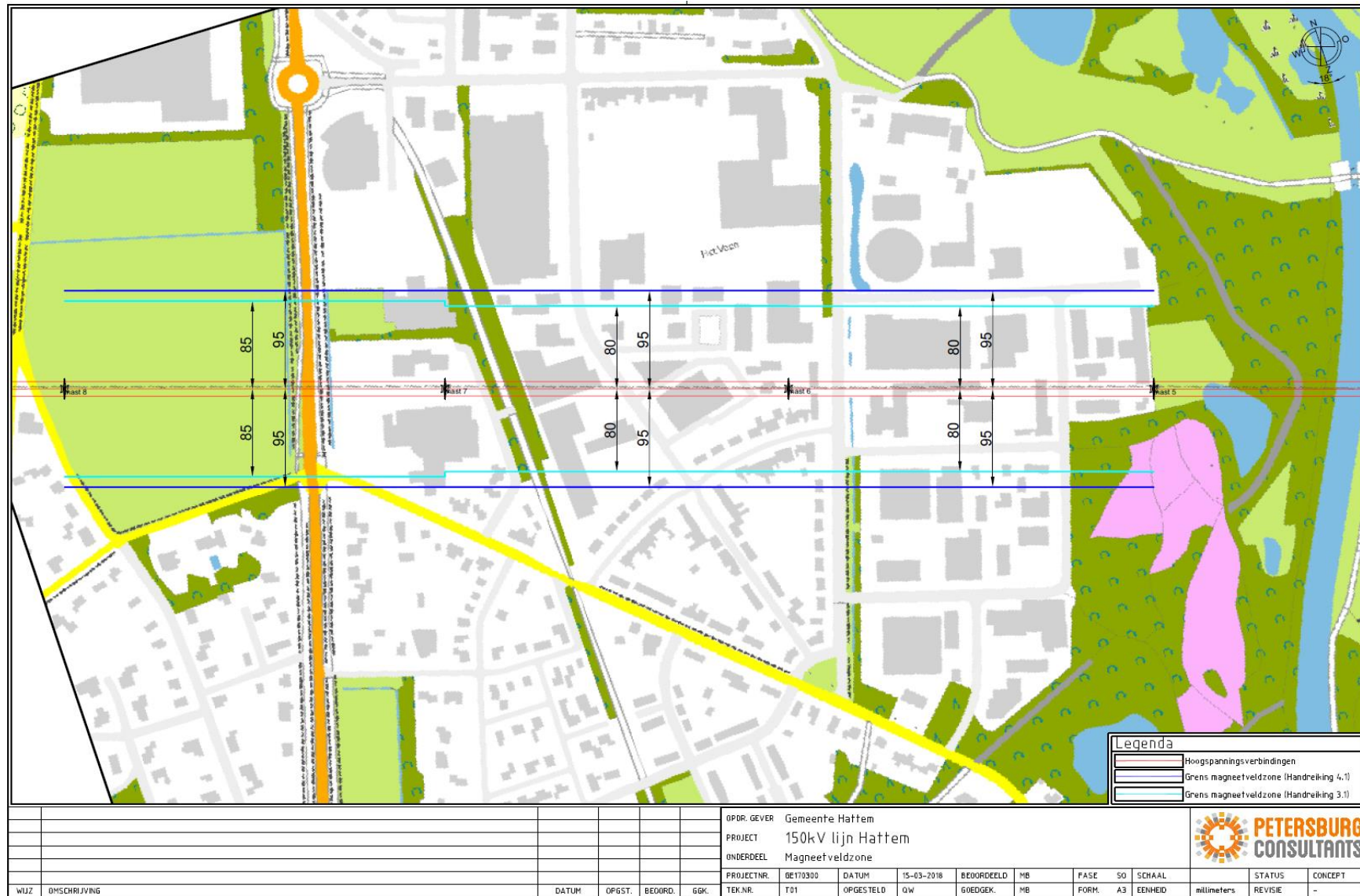


BRONVERMELDING

- [1] RIVM; G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers; “Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen”; versie: 4.1; datum: 26 oktober 2015.
- [2] TenneT:
 - E-mail van Asset Informatieloket AMN-ADM van TenneT, d.d. 02-03-2018.
- [3] Bveld 7.2, door Petersburg Consultants ontworpen software programmatuur voor het berekenen van magneetvelden

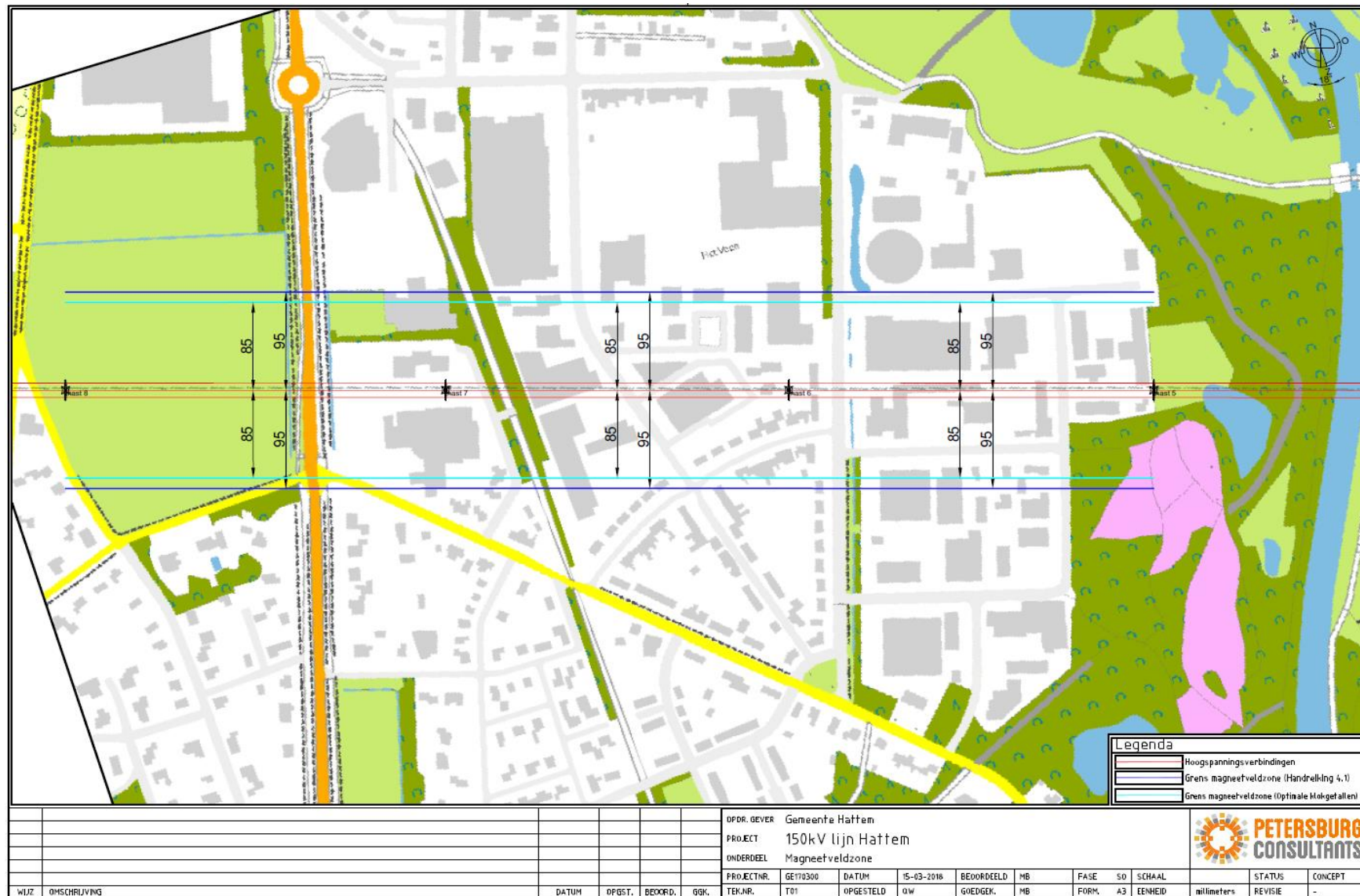


Bijlage A, Ondergrond met de locatie van de hoogspanningslijn met de grens van de magneetveldzone



Afbeelding A1, Magneetveldzone conform handreiking 4.1 (donkerblauw) en 3.1 (cyaan)

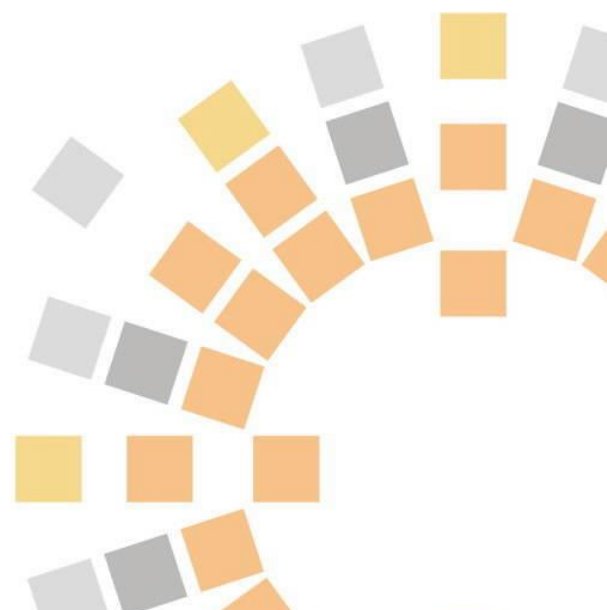
Bijlage A, Ondergrond met de locatie van de hoogspanningslijn met de grens van de magneetveldzone



Afbeelding A2, Magneetveldzone conform handreiking 4.1 (donkerblauw) met optimale klokgetallenconfiguratie (cyaan)

Bijlage B, Tabel grens van de magneetveldzone

Naam bovengrondse hoogspanningslijn: 150kV Hattem – Lelystad		
vaksegment	afstand specifieke magneetveldzone tot hart van de lijn (m)	
mastnummers	zijde links	zijde rechts
05-06	95	95
06-07	95	95
07-08	95	95



Bijlage C, Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone

Onderstaande tekst is overgenomen uit bijlage 2 van de handreiking van RIVM, versie 4.1.

“Bijlage 2 Achtergrond en uitgangspunten

Magneetvelden en gezondheid

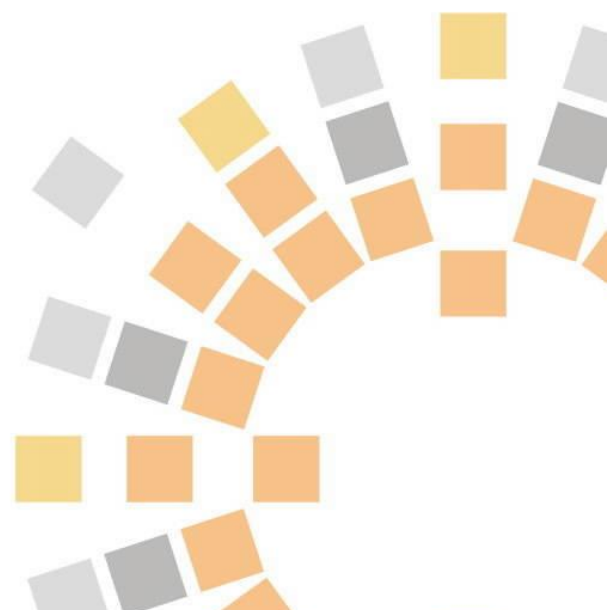
Magneetvelden kunnen het functioneren van het menselijk lichaam beïnvloeden. Boven een bepaalde waarde van de veldsterkte kunnen acute effecten optreden, zoals het ‘zien’ van lichtflitsen en onwillekeurige spiersamentrekkingen. In de buurt van de elektriciteitsvoorziening gaat het om in de tijd wisselende velden met een frequentie van 50 hertz (Hz). Voor de sterkte van het magneetveld heeft de Europese Unie bij 50 Hz een referentieniveau voor leden van de bevolking van 100 microtesla aanbevolen. Beneden het referentieniveau veroorzaakt het magneetveld geen acute effecten. Bij bovengrondse hoogspanningslijnen in Nederland is de sterkte van het magneetveld op voor leden van de bevolking toegankelijke plaatsen overal lager dan 100 microtesla. Het is minder duidelijk wat de effecten van langdurige blootstelling aan lagere sterkte van het magneetveld zijn. Het onderzoek in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen wijst er op dat kinderen die dicht bij een dergelijke hoogspanningslijn wonen, waar het magneetveld sterker is dan verder verwijderd van de hoogspanningslijn, mogelijk extra risico op leukemie lopen. Het (mogelijk) verhoogde risico op kinderleukemie tekent zich af bij langdurige blootstelling aan magneetvelden sterker dan ergens tussen 0,2 en 0,5 microtesla.

Beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen

Op grond van deze gegevens en uitgaande van het voorzorgsbeginsel heeft het toenmalige ministerie van VROM in 2005 een beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen aan gemeenten, netbeheerders en provincies uitgebracht. In dat advies wordt aangeraden om zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone). Het beleidsadvies is in 2008 verduidelijkt.

Zoneberekening

De manier waarop deze magneetveldzone kan worden berekend, is vastgelegd in de Handreiking van het RIVM. Om een berekeningsmethode voor de in het beleidsadvies aangegeven magneetveldzone op te kunnen stellen, zijn enkele vereenvoudigingen van het hoogspanningsnet aangenomen. Vereenvoudigingen zijn onvermijdelijk omdat de volledige karakteristieken van de stroom niet altijd en overal in het hoogspanningsnet bekend zijn. Een eerste vereenvoudiging is dat er voor elk circuit met één stroom wordt gerekend. Deze rekenstroom is een schatting voor de maximale, jaargemiddelde stroom die nu of in de toekomst kan optreden. Een tweede vereenvoudiging is dat de stroom door de bliksemdraden (en andere geleiders in de buurt van de hoogspanningslijn zoals buisleidingen, vangrails en silo's) niet in de berekening wordt meegenomen. Een derde vereenvoudiging is dat de specifieke magneetveldzone, waar mogelijk, wordt voorgesteld door rechte lijnen evenwijdig aan de hoogspanningslijn. Een gevolg van deze aannames is dat een berekening volgens deze Handreiking niet de werkelijke sterkte van het magneetveld op een bepaalde locatie op een bepaald tijdstip (zoals die met een momentane meting bepaald zou kunnen worden) weergeeft. Een berekening volgens de Handreiking legt een toekomstgerichte specifieke magneetveldzone vast die past binnen het beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen”.



Bijlage D, Gegevensverstrekking TenneT

Circuit	Circuits	Ontwerpbe	Afstand vaksegment	X doorhang	doorhang (tov mast 1)	Object-id Mast 1	X coördinaat	Y coördinaat	Fase	Positie (lat)	positie (lat)	Object-id Mast 2	X coördinaat	Y coördinaat	Positie (lat)	positie (lat)	Rekenstroom
HTM-LLS150 W	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	4	-13.1	24.5	HTH-DND150 004	202254	497546.3	-13.1	31.5	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	8	-11.4	31	HTH-DND150 004	202254	497546.3	-11.4	38	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	12	-8.6	24.5	HTH-DND150 004	202254	497546.3	-8.6	31.5	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	4	8.6	24.5	HTH-DND150 004	202254	497546.3	8.6	31.5	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	8	11.4	31	HTH-DND150 004	202254	497546.3	11.4	38	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	12	13.1	24.5	HTH-DND150 004	202254	497546.3	13.1	31.5	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	4	-2.3	31	HTH-DND150 004	202254	497546.3	-2.3	38	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	8	0	24.5	HTH-DND150 004	202254	497546.3	0	31.5	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	433.51	195.33	14.52	HTH-DND150 003	202404.19	497139.64	12	2.3	31	HTH-DND150 004	202254	497546.3	2.3	38	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	227.72	117.36	5.40	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	4	-13.1	31.5	HTH-DND150 005	202037	497615.41	-13.1	30.9	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	227.72	117.94	5.45	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	8	-11.4	38	HTH-DND150 005	202037	497615.41	-11.4	37.3	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	227.72	117.36	5.40	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	12	-8.6	31.5	HTH-DND150 005	202037	497615.41	-8.6	30.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	227.72	117.36	5.40	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	4	8.6	31.5	HTH-DND150 005	202037	497615.41	8.6	30.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	227.72	117.94	5.45	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	8	11.4	38	HTH-DND150 005	202037	497615.41	11.4	37.3	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	227.72	117.36	5.40	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	12	13.1	31.5	HTH-DND150 005	202037	497615.41	13.1	30.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	227.72	117.94	5.45	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	4	-2.3	38	HTH-DND150 005	202037	497615.41	-2.3	37.3	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	227.72	117.36	5.40	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	8	0	31.5	HTH-DND150 005	202037	497615.41	0	30.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	227.72	117.94	5.45	HTH-DND150 004	202253.99	497546.3	12	2.3	38	HTH-DND150 005	202037	497615.41	2.3	37.3	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	4	-13.1	30.9	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	-13.1	30.9	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	8	-11.4	37.3	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	-11.4	37.3	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	12	-8.6	30.9	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	-8.6	30.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	4	8.6	30.9	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	8.6	30.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	8	11.4	37.3	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	11.4	37.3	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	12	13.1	30.9	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	13.1	30.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	4	-2.3	37.3	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	-2.3	37.3	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	8	0	30.9	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	0	30.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	335.09	167.55	10.79	HTH-DND150 005	202037.01	497615.41	12	2.3	37.3	HTH-DND150 006	201717.7	497717.14	2.3	37.3	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	315	186.99	13.38	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	4	-13.1	30.9	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	-13.1	23.9	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	315	186.57	13.32	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	8	-11.4	37.3	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	-11.4	30.4	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	315	186.99	13.38	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	12	-8.6	30.9	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	-8.6	23.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	315	186.99	13.38	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	4	8.6	30.9	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	8.6	23.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	315	186.57	13.32	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	8	11.4	37.3	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	11.4	30.4	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	315	186.99	13.38	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	12	13.1	30.9	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	13.1	23.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	315	186.57	13.32	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	4	-2.3	37.3	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	-2.3	30.4	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	315	186.99	13.38	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	8	0	30.9	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	0	23.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	315	186.57	13.32	HTH-DND150 006	201717.74	497717.14	12	2.3	37.3	HTH-DND150 007	201417.6	497812.6	2.3	30.4	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	4	-13.1	23.9	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	-13.1	23.9	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	8	-11.4	30.4	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	-11.4	30.4	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	12	-8.6	23.9	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	-8.6	23.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	4	8.6	23.9	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	8.6	23.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	8	11.4	30.4	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	11.4	30.4	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	12	13.1	23.9	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	13.1	23.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	4	-2.3	30.4	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	-2.3	30.4	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	8	0	23.9	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	0	23.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	349.03	174.52	11.68	HTH-DND150 007	201417.55	497812.6	12	2.3	30.4	HTH-DND150 008	201084.9	497918.34	2.3	30.4	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	4	-13.1	23.9	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	-13.1	23.9	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	8	-11.4	30.4	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	-11.4	30.4	954.5
HTM-LLS150 W	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	12	-8.6	23.9	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	-8.6	23.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	4	8.6	23.9	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	8.6	23.9	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	8	11.4	30.4	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	11.4	30.4	954.5
WHS-DNT150 W	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	12	13.1	23.9	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	13.1	23.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	4	-2.3	30.4	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	-2.3	30.4	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	8	0	23.9	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	0	23.9	954.5
ZBK-LLS150 Z	3	496	340.05	170.03	11.10	HTH-DND150 008	201084.92	497918.34	12	2.3	30.4	HTH-DND150 009	200760.8	498021.31	2.3	30.4	954.5