



***TNO rapport:***  
**Magnetische veldsterkte metingen uitgevoerd rond diverse  
onderstations in Amsterdam.**

Datum: 7 maart 2006

TNO Electronic Products & Services (EPS) B.V.  
P.O. Box 15  
9822 ZG Niekerk (NL)  
Smidshornerweg 18  
9822 TL Niekerk (NL)

Telephone: +31 594 505005  
Telefax: +31 594 504804

E-mail: [info@eps.tno.nl](mailto:info@eps.tno.nl)



Gegevens opdrachtgever

Naam	: GGD Amsterdam		
Contactpersoon	: F. Woudenberg		
Adres	: Valckenierstraat 4	Postcode	: -
Stad	: Amsterdam	Land	: Nederland
Postbus	: 2200	Postcode	: 1000 CE
Stad	: Amsterdam	Land	: Nederland
Telefoon nr.	: 020 5555 352	Fax nummer	: 020 5555 620

**Ondertekening**

Uitvoerders	: <u>Ing. A. van der Valk</u>
Projectleider	: <u>Ing. A. van der Valk</u>
Auteur	: <u>Ing. A. van der Valk</u>
Authorisatie	: <u>Ing. P.A.J.M. Robben</u>




**Inhoud**

1	Inleiding .....	4
2	Beschrijving magnetische veldsterktemetingen .....	5
2.1	Algemeen: .....	5
2.2	Oorsprong van de magnetische velden rondom onderstations .....	5
2.3	Uitgangspunten voor het in kaart brengen van de magnetische veldsterkte .....	6
2.3.1	Uitgangspunt met betrekking tot de vast te stellen magnetische veldsterktewaarde: .....	6
2.3.2	Uitgangspunt met betrekking tot de ligging van de meetpunten ten opzichte van de onderstations: .....	7
2.4	Verwerking van de meetgegevens .....	7
2.5	Vergelijking met de richtwaarde .....	7
2.6	Relatie stroomwaarden onderstation en gemeten veldsterktewaarden. ....	8
3	Meetresultaten .....	10
4	Meetapparatuur .....	32
5	Referenties .....	33
6	Bijlage A .....	34



## 1 Inleiding

In opdracht van de GGD Amsterdam zijn magnetische veldsterktemetingen uitgevoerd rond diverse onderstations (OS) van NUON in Amsterdam.

Verder is waar dat enige relevantie heeft een vergelijking opgesteld van de gemeten waarden met de richtwaarde van  $0,4 \mu\text{T}$  die in het beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningslijnen in de brief (kenmerk SAS/2005183118) van de staatsecretaris van VROM wordt genoemd.

De metingen beperken zich tot een momentopname van de heersende magnetische veldsterkte, die afhankelijk is van de elektrische vermogens die op dat moment door het onderstation verwerkt / getransporteerd worden. Om nu toch de gemeten veldsterktewaarden enigszins in perspectief te brengen met de actuele vermogenstoestand van het onderstation, zijn de stroomwaarden ten tijde van de metingen beschikbaar gesteld door de heer K. Heida van Nuon (zie bijlage A).

De veldsterktemetingen zijn bijgewoond door de heren J. Smit en W. van Kampen van Nuon. Daarbij hebben zij ook waar nodig assistentie en toegang tot de Nuon-terreinen verleend.

## 2 Beschrijving magnetische veldsterktemetingen

### 2.1 Algemeen:

De magnetische veldsterkte wordt uitgedrukt in A/m. Dikwijls wordt een gerelateerde grootte gebruikt, de zogenoemde magnetische fluxdichtheid, die wordt uitgedrukt in Tesla (T). In lucht komt een magnetische fluxdichtheid van 1  $\mu$ Tesla overeen met een magnetische veldsterkte van 0,796 A/m. Met een laagfrequent meetsysteem (zie hoofdstuk 4) is het magnetisch veld gemeten.

De in de volgende tabel opgesomde onderstations zijn bemeaten.

Tabel 1:

Naam onderstation (OS)	Nummer	Adres	Datum metingen	Tijdperiode metingen			
				start	einde	start	einde
IJpolder	1	Hornweg	11 januari 2006	08 45	08 55		
Westhaven	2	Nwe Hemweg	10 januari 2006	15 15	15 45		
Centrale Hemweg	3	Nwe Hemweg 27	3 februari 2006	13 14	15 40		
Basisweg	4	Theemsweg	10 januari 2006	08 30	08 50		
Noord Papaverweg	5	Papaverweg	25 en 27 januari 2006	14 29	14 40	16 30	17 04
Vliegenbos	6	Zesde Vogelweg	24 januari en 1 februari 2006	15 20	15 56	15 24	15 32
Slotermeer	7	Joh. Broedeletstraat	1 februari 2006	12 01	14 08		
Marnixstraat	8	Marnixstraat	27 januari 2006	08 24	11 06		
Uilenburg	9	Nwe Uilenburgstraat	19 januari 2006	14 55	16 25		
Hoogte Kadijk	10	Hoogte Kadijk	27 januari 2006	12 38	16 04		
Rhijnspoorweg	12	Deymanstraat	19 januari 2006	12 56	14 13		
Nieuwe meer	14	Anderlechtlaan	9 januari 2006	09 20	10 25		
Schipluidenlaan	15	Kon. Wilhelminaplein	9 januari 2006	12 17	13 00		
Karperweg	16	Karperweg	10 januari 2006	10 25	14 23		
Zorgvlied	17	Drentestraat	9 januari 2006	14 26	16 18		
Westzaanstraat	19	Westzaanstraat	24 januari en 1 februari 2006	13 06	14 26	14 40	14 50
Bijlmer zuid	21	Schurenburgweg	18 januari 2006	14 20	15 53		
Noord Klaprozenweg	23	Klaprozenweg	11 en 16 januari 2006	10 10	11 30	14 58	16 48

Onderstation 11 / Frederiksplein / de Nieuwe Looierstraat wordt bemeaten als er maatregelen m.b.t. de magnetische veldsterkte zijn genomen.

Onderstation 13 aan de Johan Huizingalaan valt niet onder de verantwoordelijkheid van Nuon.

Onderstations 18, 20 en 22 vallen niet binnen het te bemeaten onderzoeksgebied.

### 2.2 Oorsprong van de magnetische velden rondom onderstations

Het doel van de metingen is een beeld te krijgen van het magnetisch veld dat rondom onderstations aanwezig is. Deze meetopdracht beperkt zich tot die delen van de onderstations die zich binnen de erfgronden van de NUON-terreinen bevinden.

De volgende tekst geeft een min of meer schetsmatige uitleg (overigens zonder de indruk te willen wekken volledig te zijn) van de reden van de aanwezigheid van magnetische velden rondom onderstations:

Delen van de installaties waaruit deze onderstations zijn opgebouwd genereren inherent aan hun werking magnetische velden.

Stroomvoerende geleiders:

Globaal gezien bestaan de installaties uit 50 kV en of 150 kV open aanleg, opgesteld in gebouwen of opgesteld in de open lucht (b.v. Centrale Hemweg en Noord Klaprozenweg). De stroomvoerende geleiders van deze installaties zijn bepalend voor het ontstaan van magnetische velden. De magnetische veldsterkte is mede afhankelijk van de stroomsterkte, de configuratie en opstelling van de geleiders en de afstand die men in kan nemen tot de geleiders.

Transformatoren:

Verder maken transformatoren deel uit van de installaties. De velden die hier ontstaan blijven min of meer beperkt tot de directe omgeving van de transformatoren, hetgeen te verklaren is uit het werkingsprincipe en de daarmee samenhangende opbouw van transformatoren (blikpakketten en stalen behuizing).

Luchtspoelen:

Verder is wanneer er sprake is bij een onderstation van een 10 kV installatie, in een groot deel van de onderstations gebruik gemaakt van zogenaamde luchtspoelen om het distributienet te beschermen tegen kortsluitstromen die op kunnen treden in geval van calamiteiten. Ook weer inherent aan de opbouw en werking van deze spoelen die tijdens normaal bedrijf de uitgaande stroom voeren, wordt hier een magneetveld gegenereerd.

### **2.3 Uitgangspunten voor het in kaart brengen van de magnetische veldsterkte**

Om nu genoemd beeld betreffende de heersende magnetische veldsterkte rond onderstations te kunnen schetsen, zijn er een aantal uitgangspunten benoemd.

#### **2.3.1 Uitgangspunt met betrekking tot de vast te stellen magnetische veldsterktewaarde:**

Beschikbare middelen: Een veldsterkte meter (zie hoofdstuk 4).

De richtwaarde van  $0,4 \mu\text{T}$  die in het beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningslijnen in de brief (kenmerk SAS/2005183118) van de staatsecretaris van VROM wordt genoemd in het kader van de meetopdracht gekozen als streefwaarde voor het vastleggen van meetpunten.

De meetpunten hebben buiten een gemeten magnetische veldsterktewaarde ook een geografische ligging ten opzichte van de onderstations. Bij elk meetpunt is er naar gestreefd die afstand te bepalen tot de grenzen van het onderstation waarbij de veldsterkte  $0,4 \mu\text{T}$  is.

Er zijn echter een aantal factoren die invloed hebben op de ligging van een meetpunt.

Deze factoren kunnen zijn:

- Afgesloten bouwterreinen.
- Natuurlijke obstakels (waterpartijen of niet doordringbare beplanting.)
- Aanpalende bedrijven waar geen toestemming om metingen uit te voeren is gekregen.
- Particuliere adressen waarvan besloten is in het kader van deze opdracht geen metingen uit te voeren.
- Geparkeerde auto's.
- Wegen waar de verkeersdruk zodanig is dat ten tijde van de metingen besloten is daar niet te meten.
- Kabel-bedden of -tracés

Met betrekking tot het laatste punt valt op te merken dat uiteraard vele grondkabels nodig zijn om de elektrische energie aan te voeren en weer te distribueren. Echter kabels zijn ook stroomvoerende geleiders die, afhankelijk van de diepte waarop zij zijn ingegraven en de configuratie/opbouw van de kabel, een magnetisch veld veroorzaken.

Men kan zich voorstellen dat staande voor een gebouw van een onderstation waarbinnen een open aanleg voor 150kV is opgesteld maar waar onder de voeten van degene die veldsterktemetingen uitvoert zich een kabeltracé bevindt, het onmogelijk is voor deze persoon om vast te stellen welk deel van de installatie de grootste bijdrage levert aan de op dat punt heersende magnetische veldsterkte.

De metingen worden uitgevoerd op ca. 1 meter hoogte van de ondergrond waarop men zich bevindt en variëren van de hoogte van de veldsterktemeter geeft weliswaar uitsluitel over het feit dat er vermoedelijk een aantal kabels in de grond aanwezig zijn. Maar het neemt niet weg dat er op dit bewuste punt geen juist beeld kan worden gevormd van de magnetische veldsterkte die veroorzaakt wordt door de installaties die zich binnen het onderstation bevinden.

Om nu toch een beeld met betrekking tot de magnetische veldsterkte te kunnen geven wordt de afstand tot de erfgrens zodanig vergroot dat wel een veldsterktewaarde van 0,4  $\mu\text{T}$  te meten is. Het mag duidelijk zijn dat waarschijnlijk zonder de aanwezigheid van kabels deze afstand kleiner zou zijn.

Voor wat betreft de andere genoemde beperkingen valt op te merken dat zij in de meeste gevallen er niet toe hebben geleid dat er geen metingen zijn uitgevoerd maar dat de meetwaarde vaak hoger ligt dan 0,4  $\mu\text{T}$ , omdat niet voldoende afstand tot de bron van het magnetische veld ingenomen kon worden.

Bij de meetresultaten die ingevoerd zijn in de luchtfoto's, zijn vaag oranje gebieden aangegeven die globaal de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aangeven. Daarmee wordt dan de ten opzichte van andere punten relatief grote afstand tot het onderstation of de relatief hoge gemeten veldsterkte verklaard.

### **2.3.2 Uitgangspunt met betrekking tot de ligging van de meetpunten ten opzichte van de onderstations:**

Beschikbare middelen:

- Door de gemeente Amsterdam (Dienst Ruimtelijke Ordening (DRO) afdeling Juridische & Milieuzaken) ter beschikking gestelde luchtfoto's van de onderstations en de omgeving.
- Eenvoudige middelen zoals b.v. een meetlint om de afstand tot op de luchtfoto's herkenbare objecten en/of delen van gebouwen op te kunnen meten.

Metingen van de magnetische veldsterkte op bepaalde plaatsen rondom een onderstation zijn uitgevoerd om het doel van de opdracht te vervullen. Deze plaatsen zijn in die zin bepaald dat door middel van eenvoudige plaatsbepaling een meetpunt of meettraject vastgelegd zijn op de geleverde luchtfoto's.

De plaatsbepaling heeft in de meeste gevallen eruit bestaan dat middels oriëntatie via zichtlijnen en/of meting van afstand tot gevels of afrasteringen een punt of traject op de luchtfoto kon worden aangetekend.

De gemeten afstanden zijn genoteerd en de zichtlijnen zijn veelal in de luchtfoto aangetekend.

### **2.4 Verwerking van de meetgegevens**

Van elk meet punt is de veldsterkte vastgelegd op een datasheet waarbij ook de tijd van meten genoteerd is. De plaatsbepaling bestaat uit een combinatie van aantekeningen op de luchtfoto's en veelal gemeten afstanden op de datasheet.

Voor verslaglegging zijn de luchtfoto's ingescand en met behulp van software, die geschaald afstand metingen binnen de foto mogelijk maakt, ingetekend.

Verder is rekening gehouden met de aanzienlijke parallax die een aantal luchtfoto's vertoonden.

### **2.5 Vergelijking met de richtwaarde**

Volgens de in de offerte gemaakte afspraak die ten grondslag ligt aan de opdracht, worden de gemeten waarden vergeleken met de richtwaarde van 0,4  $\mu\text{T}$  die in het beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningslijnen in de brief (kenmerk SAS/2005183118) van de staatsecretaris van VROM wordt genoemd.

Als resultaat van diverse vergaderingen met vertegenwoordigers van de GGD Amsterdam en de NUON is bovenstaande geïnterpreteerd als “Waar dat enige relevantie heeft, is een vergelijking opgesteld van de gemeten waarden met de richtwaarde van 0,4  $\mu\text{T}$  die in het beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningslijnen in de brief (kenmerk SAS/2005183118) van de staatsecretaris van VROM wordt genoemd.”

Wat betreft genoemde relevantie:

In de bij de luchtfoto's gevoegde legenda wordt met een rode vijfpuntige ster aangegeven of er binnen het aandachtsgebied een woonadres bevindt waar zich kinderen bevinden (aantal is dan tussen haakjes toegevoegd).

Een voorbeeld van een dergelijke legenda (in dit geval onderstation 9) is in de figuur hieronder te vinden.



Wanneer genoemde stervormige aanduiding zich in de buurt van veldsterktewaarden boven de 0,4  $\mu\text{T}$  bevindt, zal deze vergeleken worden met de richtwaarde. De uitkomst van deze vergelijking wordt per onderstation aan de meetresultaten toegevoegd.

## 2.6 Relatie stroomwaarden onderstation en gemeten veldsterktewaarden.

De stroomwaarden zijn in de tabel in bijlage A te vinden.

De tabel beslaat vier kolommen. Kolom 1 bevat de namen van de onderstations en de tweede kolom bevat de totale stroomwaarde van het station ten tijde van de metingen. Zoals in hoofdstuk 2.2 summier is uitgelegd, zijn er verschillende delen van de installatie van een onderstation die de oorsprong van het magnetische veld kunnen vormen. Daarmee is dan meteen aangegeven dat de relatie met de op een bepaald punt gemeten veldsterktewaarde en de in kolom twee aangegeven stroomwaarde niet te leggen is.

Wel is een globale indruk van de vermogenstoestand te krijgen door kolom twee en kolom drie met elkaar te vergelijken. In kolom drie wordt namelijk de maximale stroomwaarde gegeven die in de loop van het jaar is opgetreden. Wanneer de stroomwaarden in kolom twee en drie nauwelijks van elkaar verschillen zou men op kunnen merken dat er gemeten is bij een hoge belasting van het station en dat de gemeten veldsterktewaarden over het algemeen niet veel hoger zullen zijn.

Voor punten waar de gemeten veldsterktewaarde onder de 0,4  $\mu\text{T}$  grens blijft, zou nader onderzocht kunnen worden welke marge in afstand er is tussen de plaats van dit punt en b.v. woonlocaties.

Voor meetpunten waarvan nu duidelijk is dat de 0,4  $\mu\text{T}$  grens wordt overschreden in de buurt van woonlocaties zou onderzocht kunnen worden wat de veldsterktewaarde bij een andere belasting van het station zou kunnen worden. In beide gevallen moet de oorsprong van het op dat punt heersende magnetische veld vastgesteld worden en de actuele stroomwaarde van dat deel van de installatie moet dan bekend zijn.





Ter overweging: de  $0,4 \mu\text{T}$  grens die in dit onderzoek gehanteerd wordt, is min of meer overgenomen uit een advies dat betrekking heeft op “woonsituaties (nieuwbouw) onder hoogspanningslijnen”. Binnen dit advies wordt de mogelijkheid geboden voor betrokken partijen om een zone (“de  $0,4\mu\text{T}$  zone”) vast te stellen via berekening.

De voorwaarde voor de aan te nemen stroomwaarde in de berekening is dat de halve ontwerpwaarde van het hoogspanningstraject als jaargemiddelde wordt genomen en met deze stroomwaarde wordt de zone bepaald. In analogie zou de halve waarde van de in kolom vier opgegeven stroomwaarde gebruikt kunnen worden in bovengenoemd nader onderzoek.

### 3 Meetresultaten

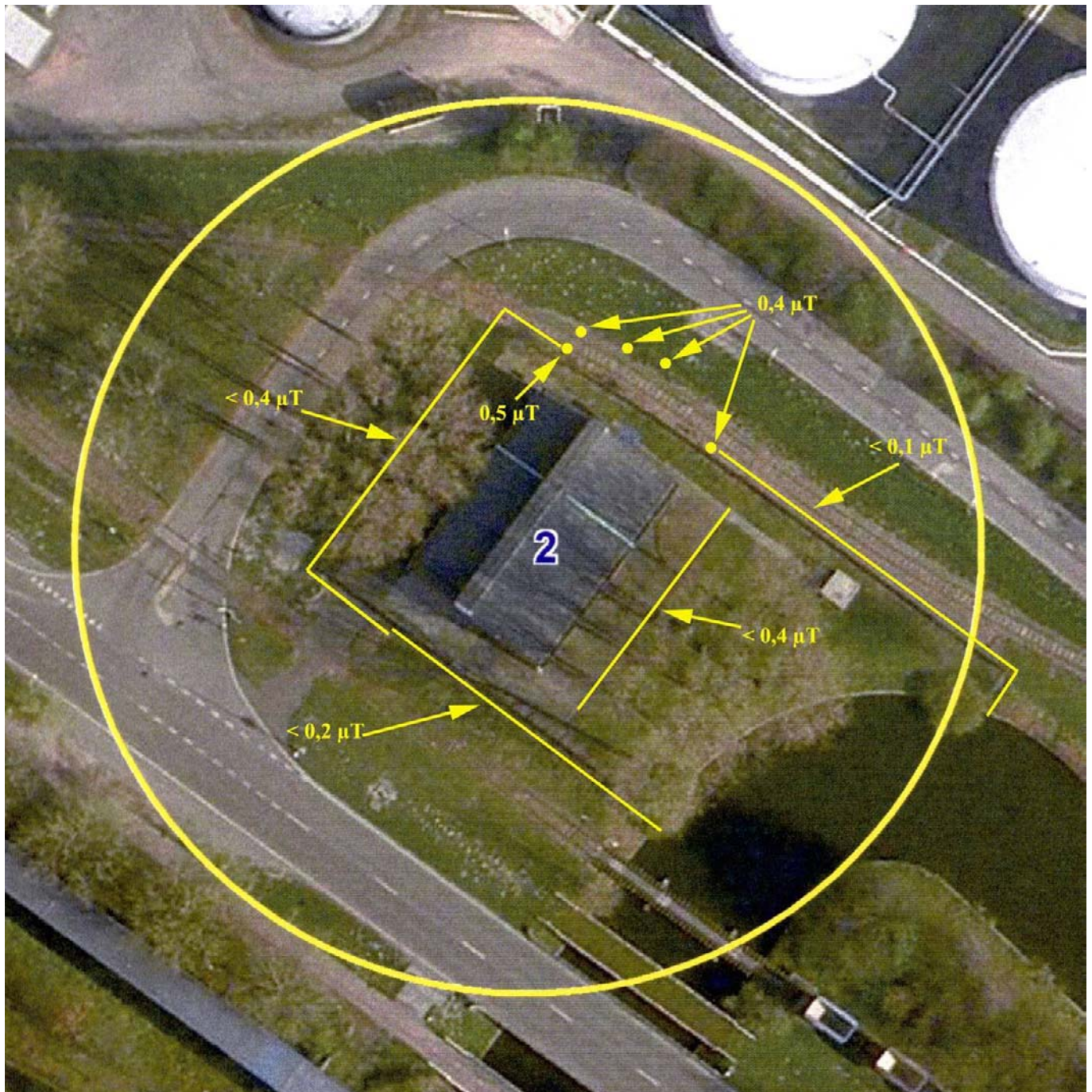
De meethoogte is 1 à 1,25 m boven vloerniveau tenzij anders wordt aangegeven. Meetpunten of trajecten zijn veelal in geel aangegeven en wanneer geen veldsterktewaarde is aangegeven, bedraagt deze  $0,4\mu\text{T}$ .

De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan. De gele cirkel is aangeleverd door DRO en de diameter bedraagt 100 meter (uitzonderingen OS 14: de cirkel is rood en OS3 waar de kortste afstand in de rode rechthoek 134 meter bedraagt) .

#### Meetresultaten OS 1 IJpolder:

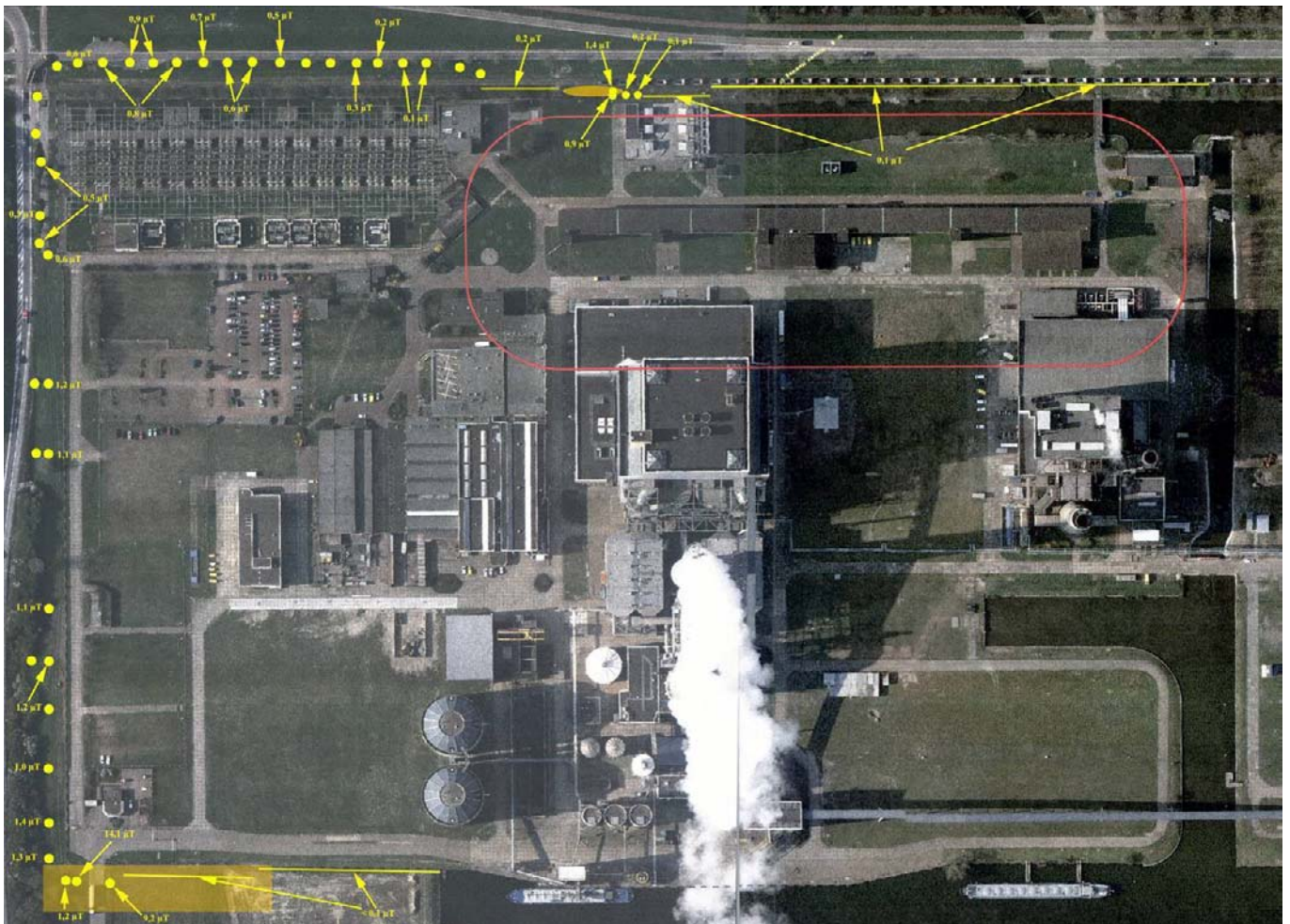


Meetresultaten OS 2 Westhaven:



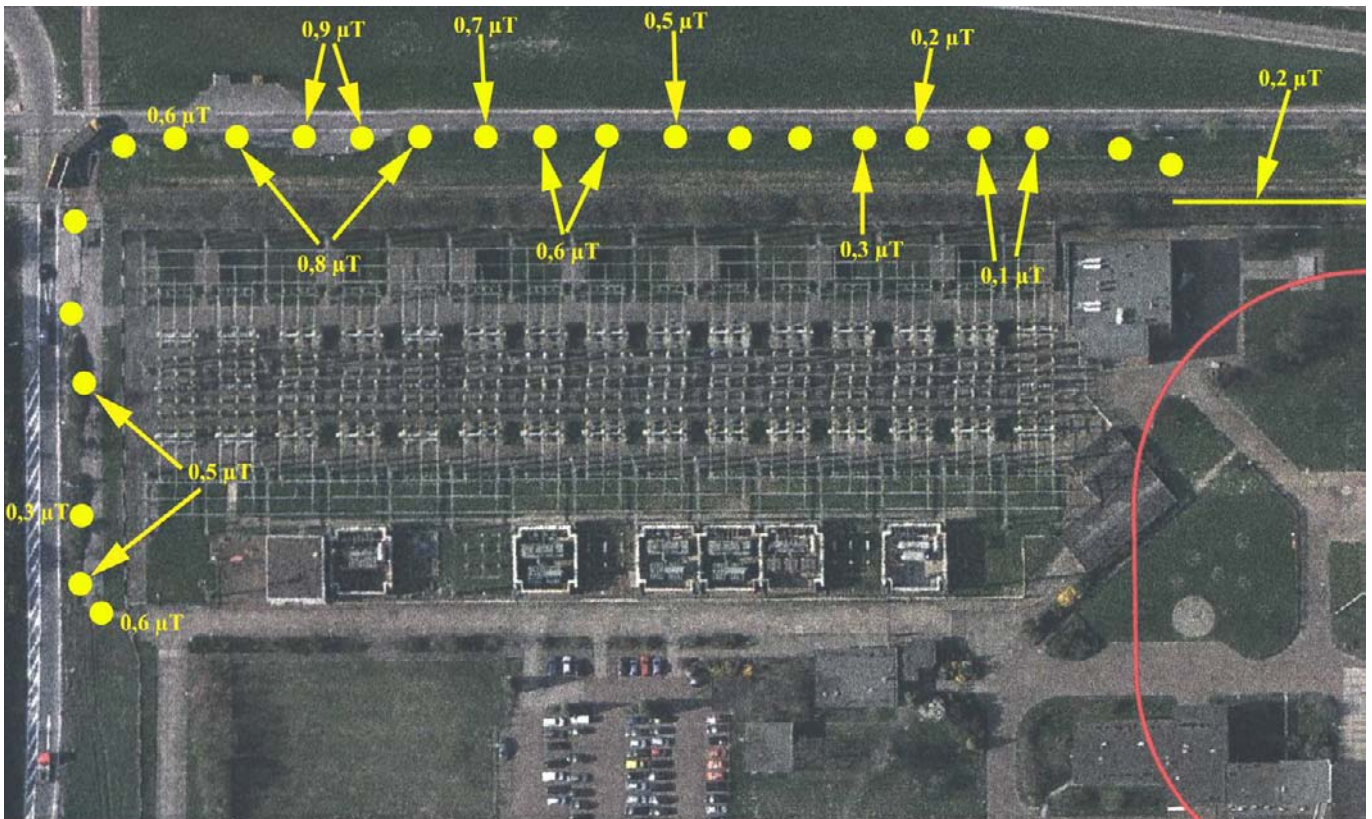
### Meetresultaten OS 3 Centrale Hemweg:

Totaal overzicht:

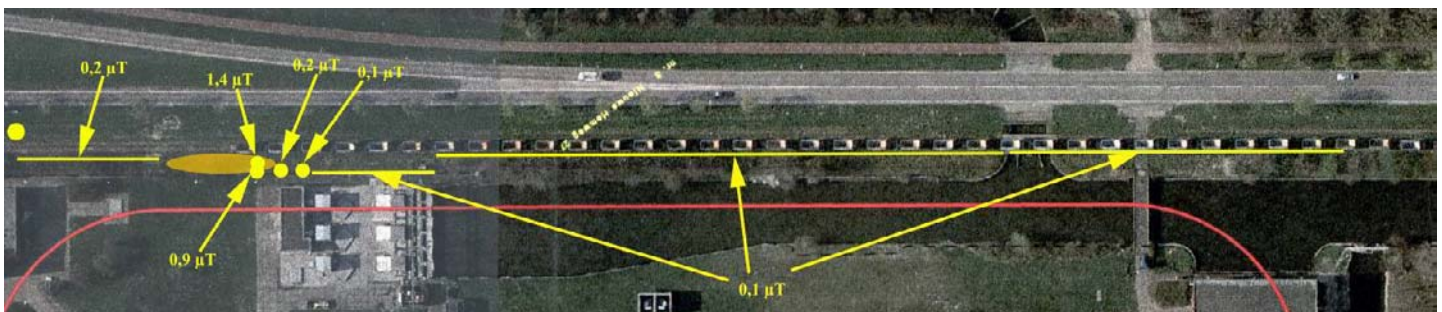


Rechterzijde en rechtsonder zijn niet bemeten, deels omdat dat onmogelijk is en omdat de rechter generator unit inherent aan het type installatie, weinig magnetische veldsterkte veroorzaakt.

150 kV open aanleg in de vrije ruimte OS3:



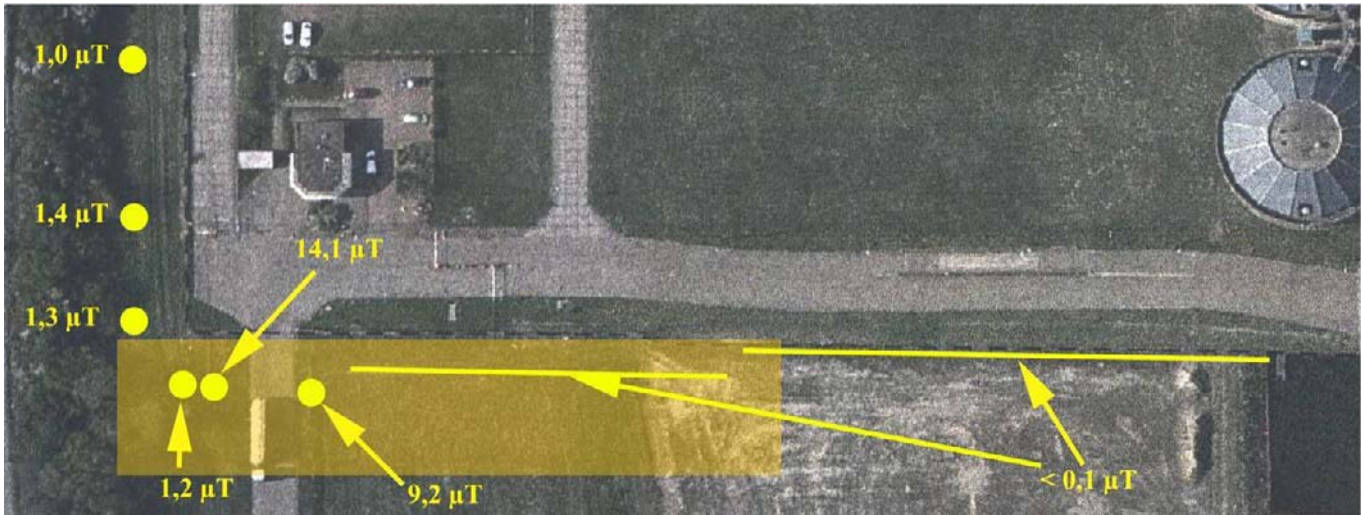
Meetpunten en trajecten rechter bovenzijde OS 3:



Linkerzijde OS 3:



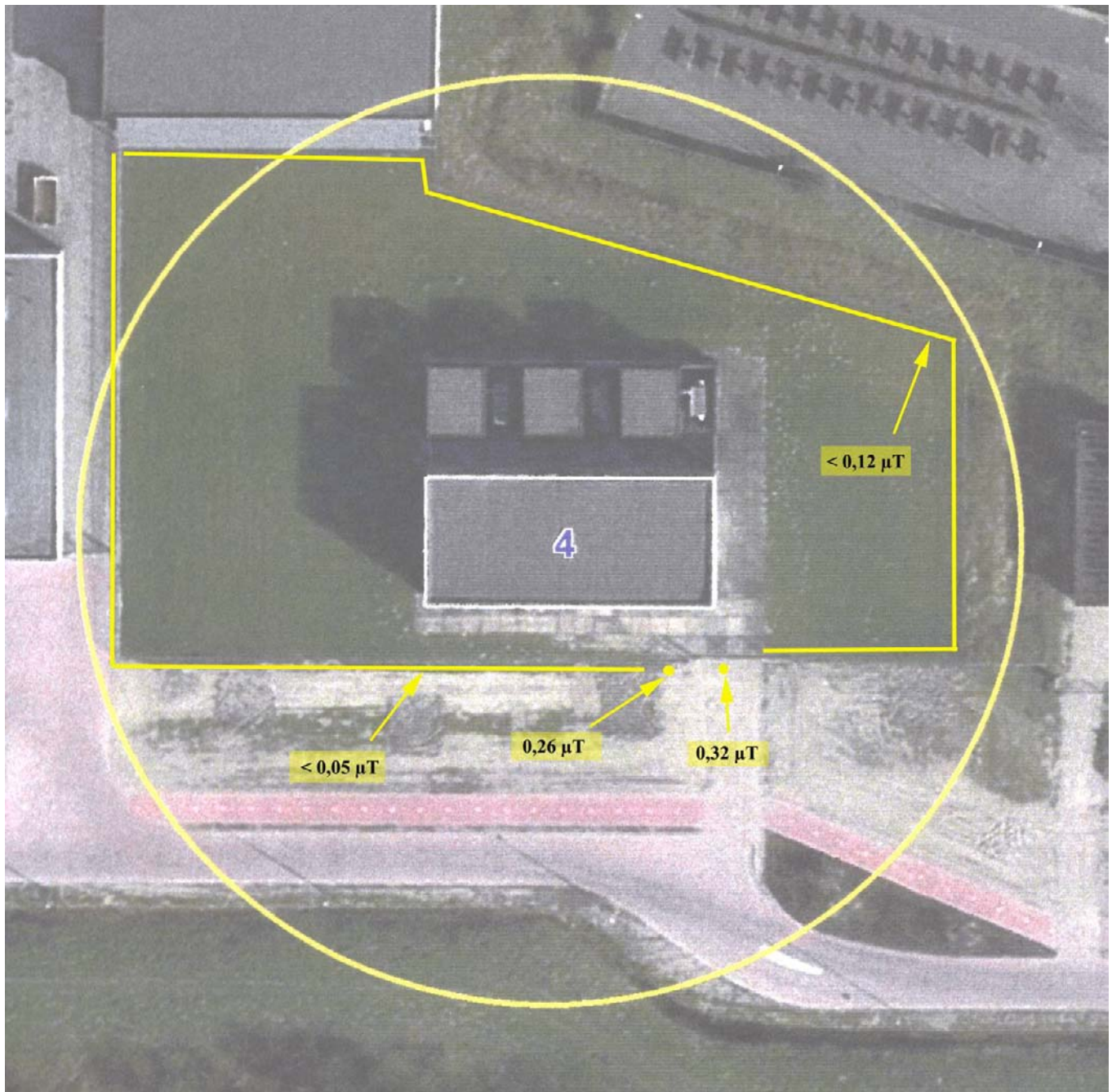
Onderzijde OS 3:



De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

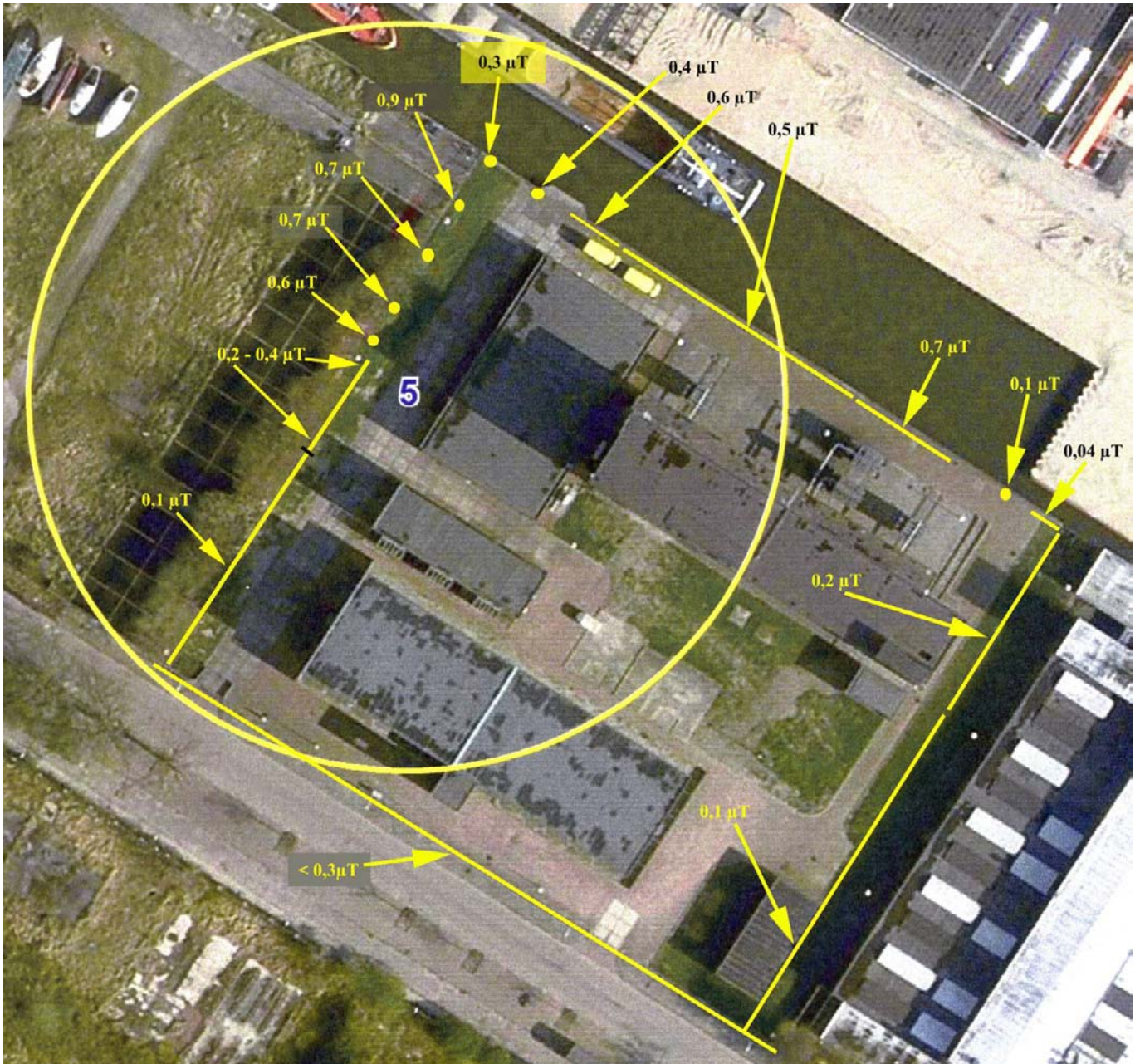
De twee meettrajecten geven globaal een veldsterkte van minder dan  $0,1 \mu\text{T}$  aan behalve waar kabels worden gepasseerd, dan is de veldsterkte in de ordegrootte van  $2,5$  tot  $3\mu\text{T}$ .

Meetresultaten OS 4 Basisweg:

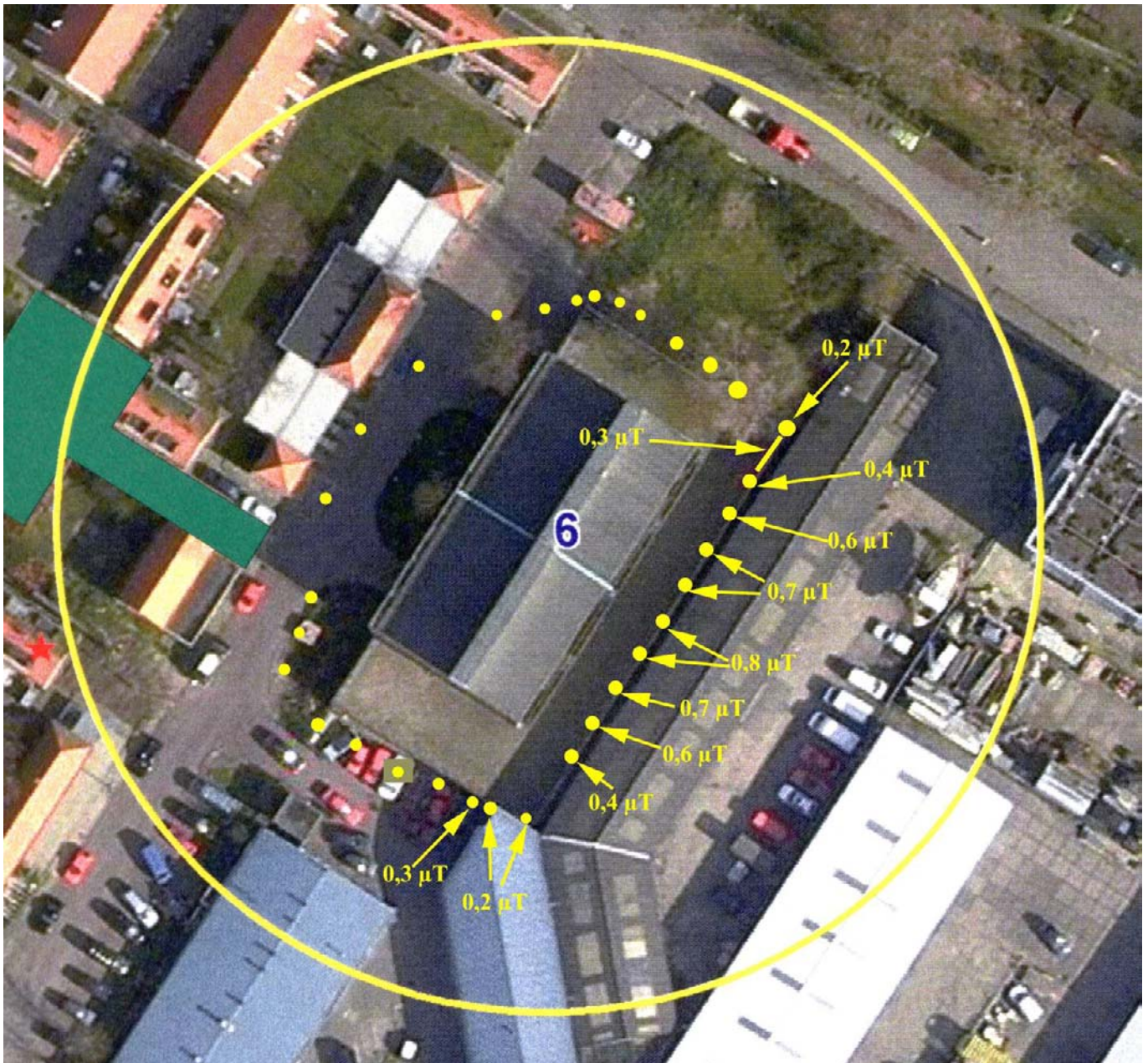




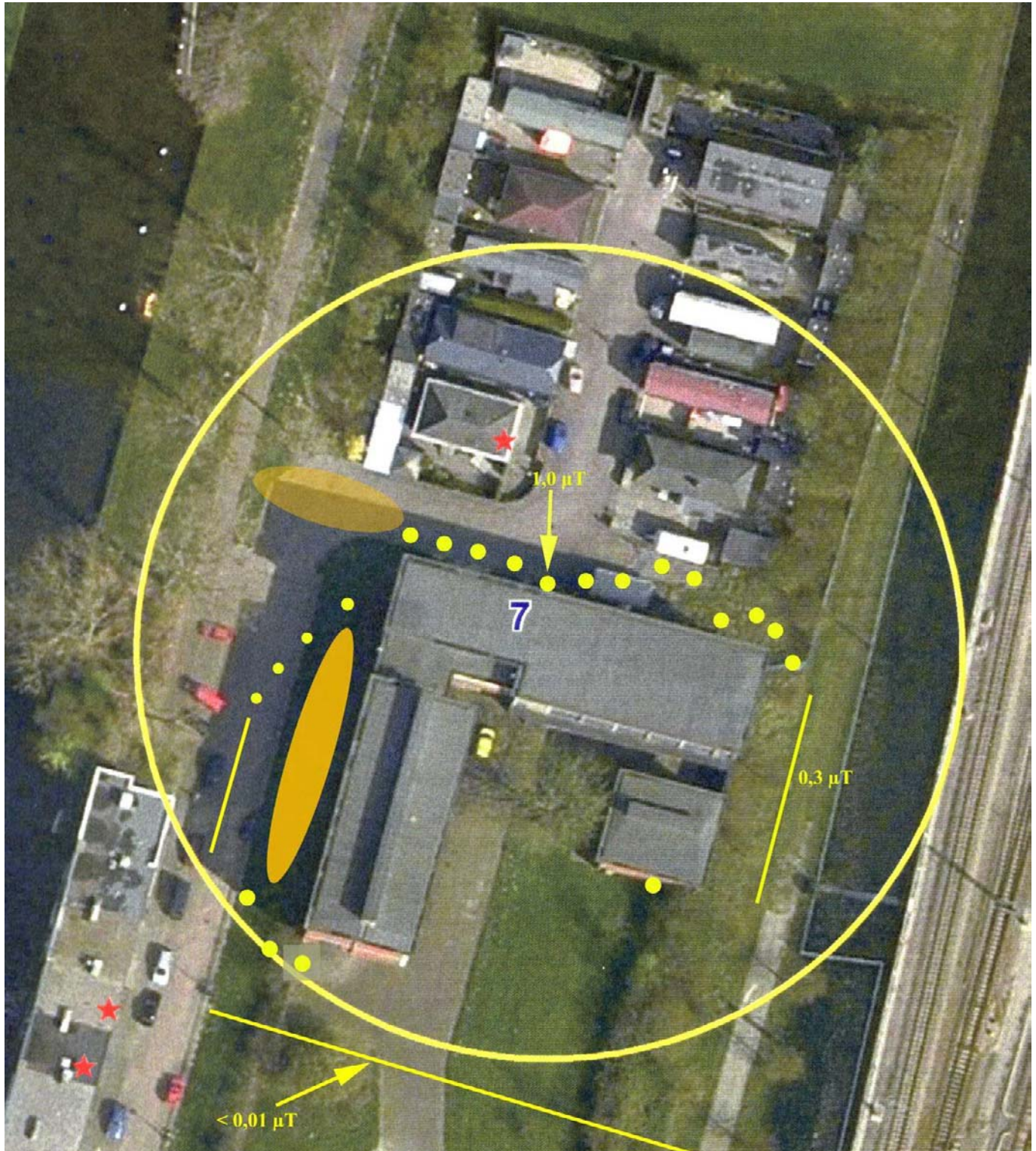
Meetresultaten OS 5 Noord Papaverweg:



Meetresultaten OS 6 Vliegenbos:



Meetresultaten OS 7 Slotermeer:



De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

Het meetpunt “1,0 μT” midden boven staat op deze onverwachte plek omdat geparkeerde auto’s geen keuze voor een ander meetplaats lieten.

Meetresultaten OS 8 Marnixstraat:

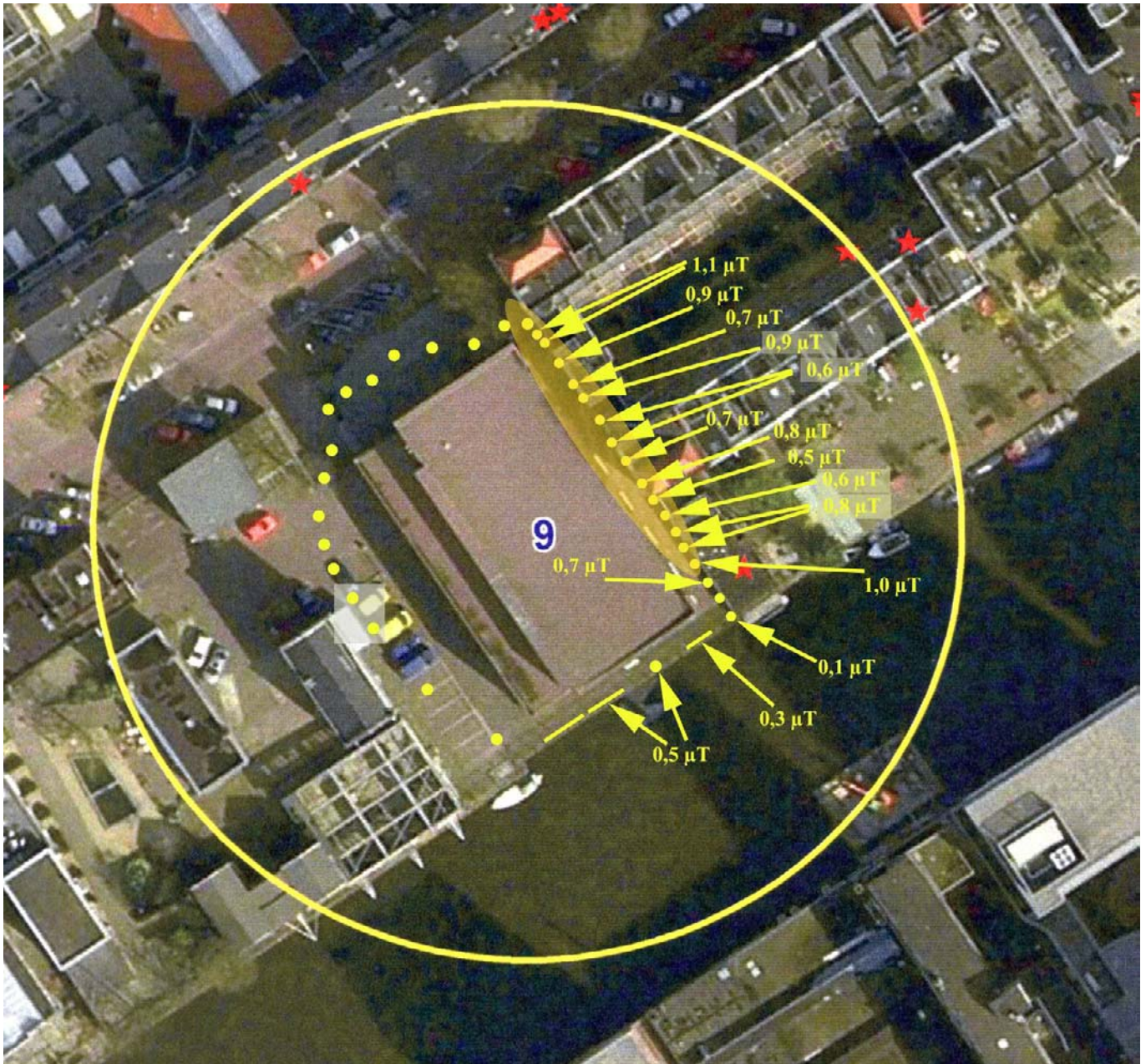


De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

De aanduiding 0,4 – 0,7  $\mu\text{T}$  (rechtsboven) is ontstaan doordat hier een voedingstracé voor de tram ligt vanuit het onderstation en door passerende trams wisselde de belasting.

Helemaal rechts van het oranje vlak op 60 cm afstand van de gevel van de woonhuizen is een traject van 0,4 $\mu\text{T}$  gemeten.

Meetresultaten OS 9 Uilenburg:



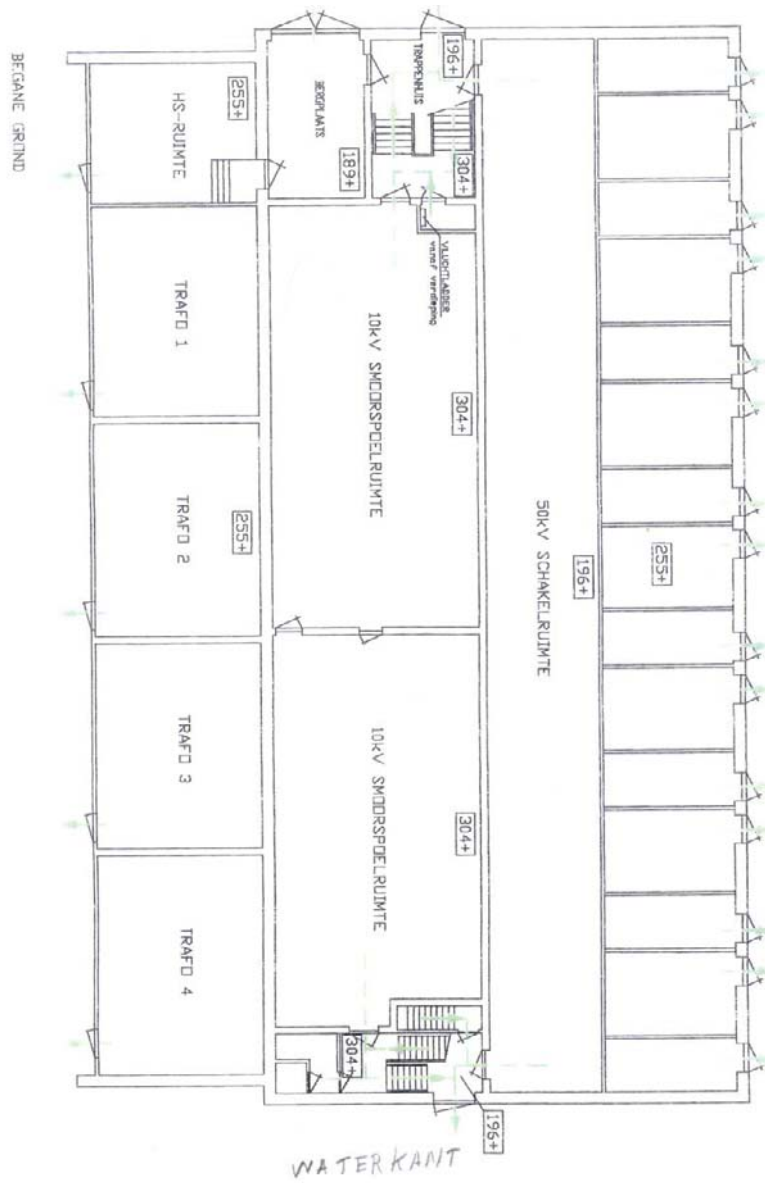
De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

Rechtsonder in beeld valt een rode ster te ontdekken en volgens de gegevens wonen op dit adres 3 kinderen. Aan de buitenmuur (ongeveer 20 cm afstand) van de woning is als hoogste waarde 1,0 µT gemeten hetgeen 150% meer dan 0,4 µT is.

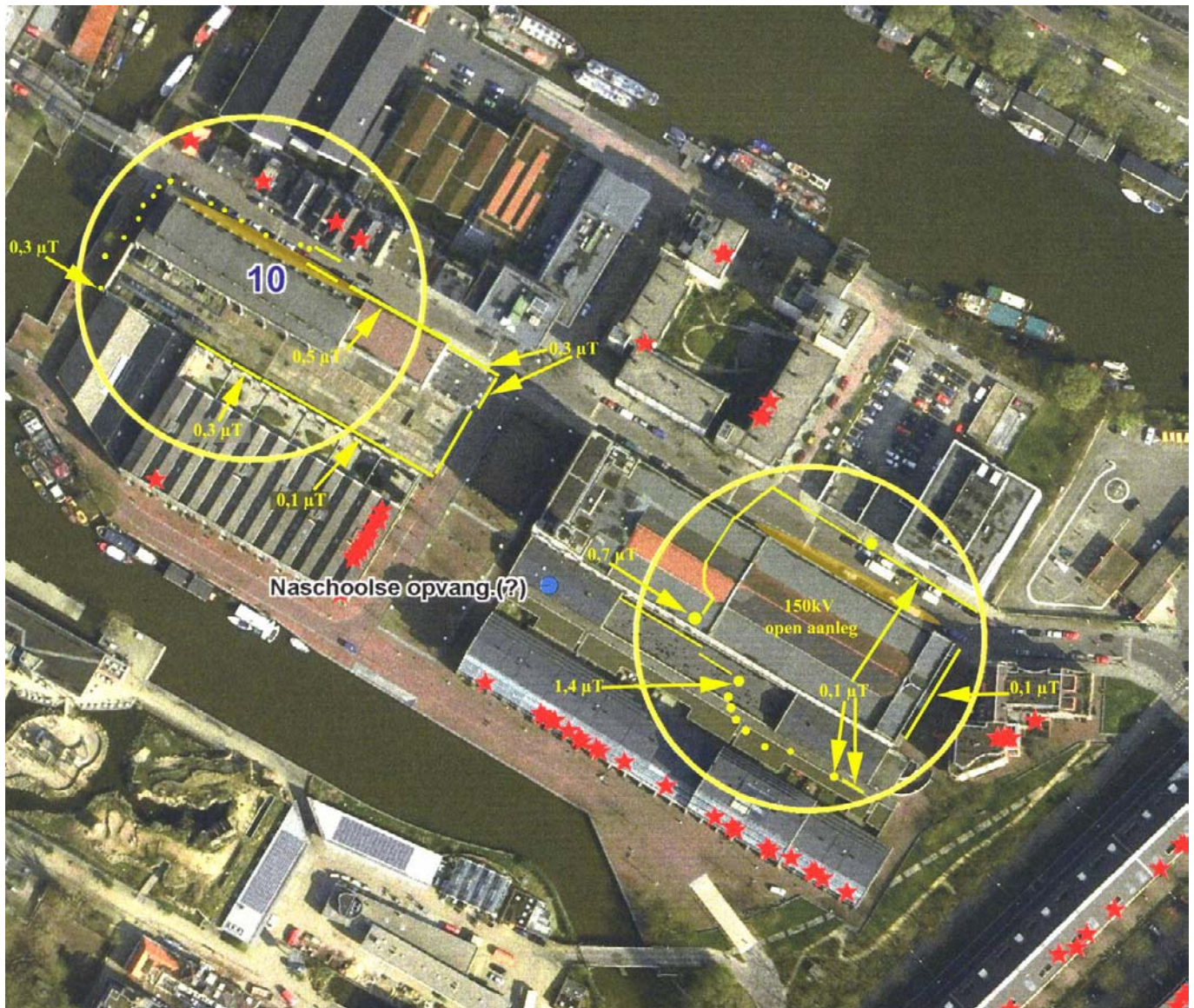
Twee aspecten kunnen hierbij worden aangetekend. Ten eerste is de reductie van het veld door muren hier niet bekend en ten tweede is het magnetische veld deels afkomstig van het hier gelegen kabeltracé. Voor verdere beeldvorming is de plattegrond van dit onderstation in de figuur hieronder gegeven.



Plattegrond OS 9 Uilenburg:



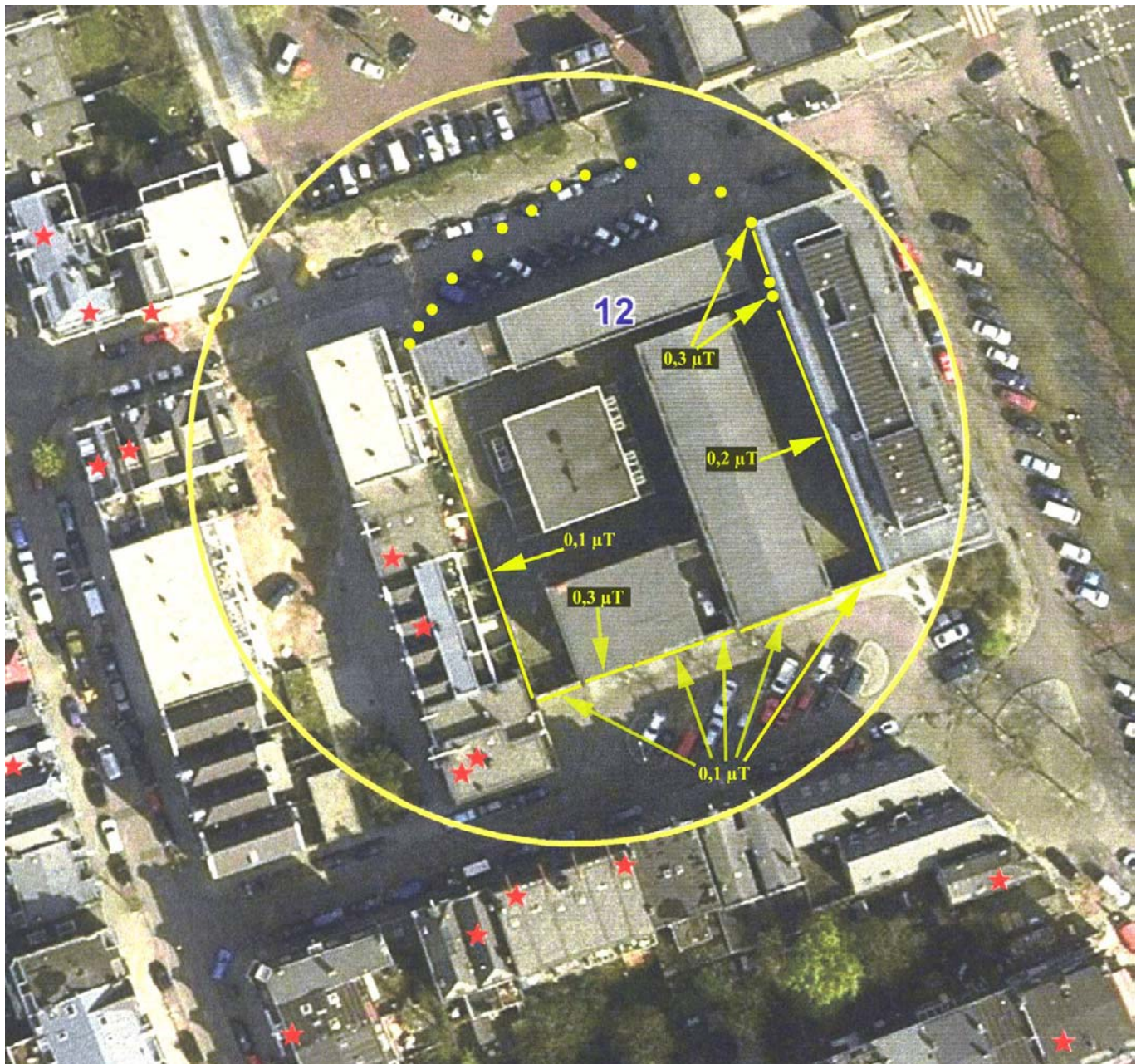
Meetresultaten OS 10 Hoogte Kadijk:



De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

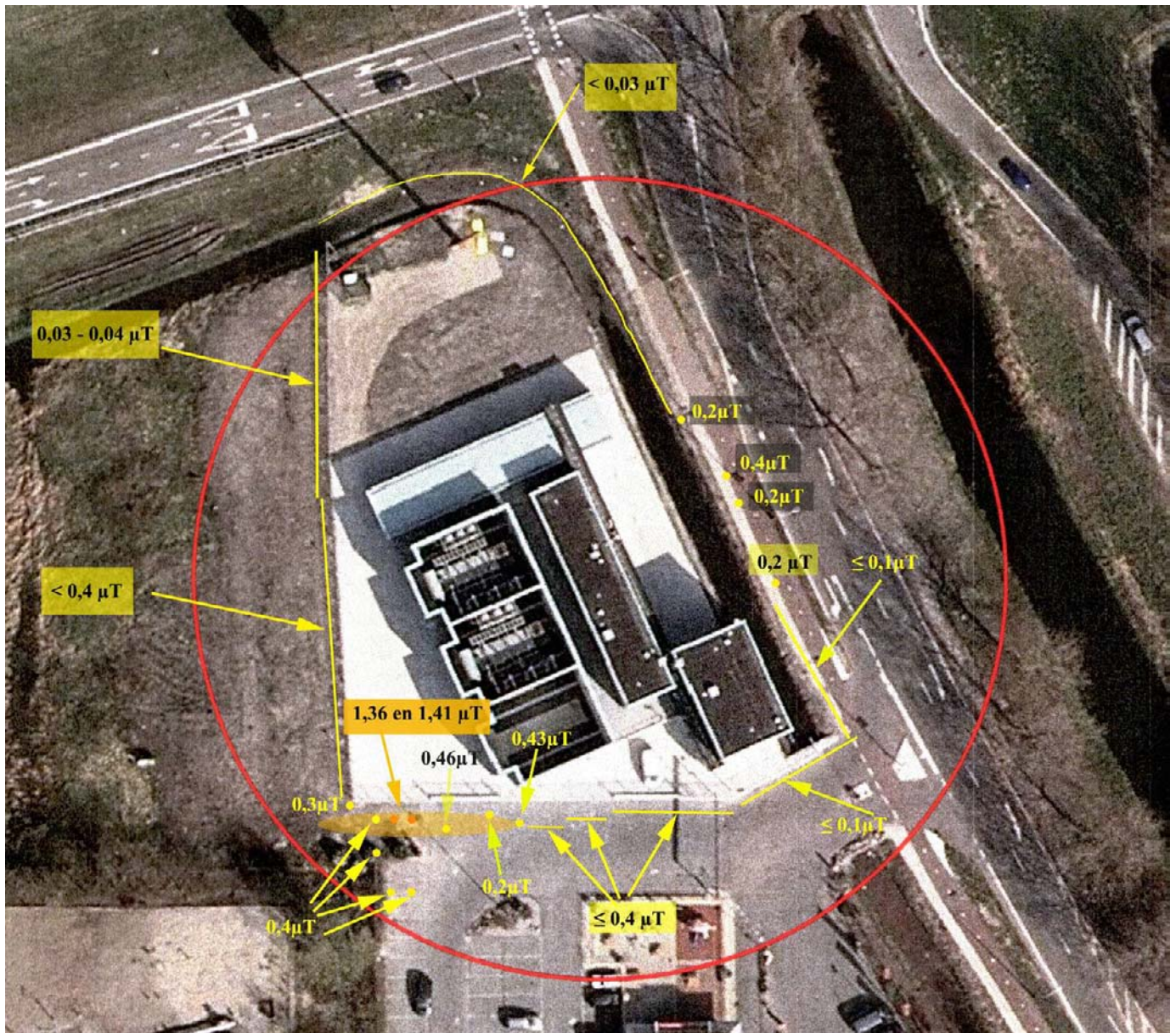
In de cirkel rechts onderaan lopen langs het gebouw dusdanig veel kabels, dat de metingen op het tegenoverliggende trottoir uitgevoerd zijn. In de cirkel links bovenaan is langs het gebouw een soortgelijke situatie aan getroffen.

Meetresultaten OS 12 Rhijnspoor:



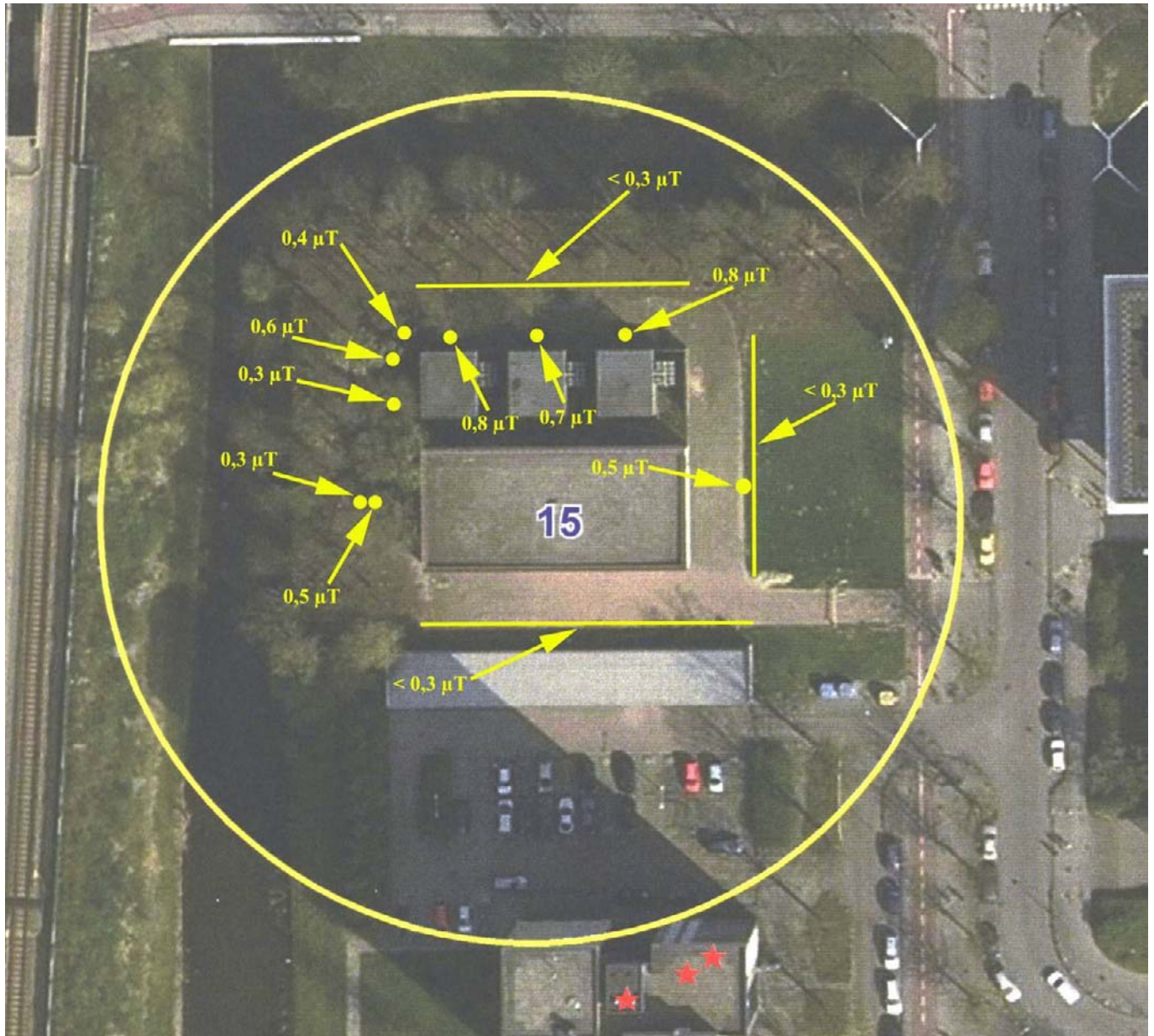


Meetresultaten OS 14 Nieuwe Meer:

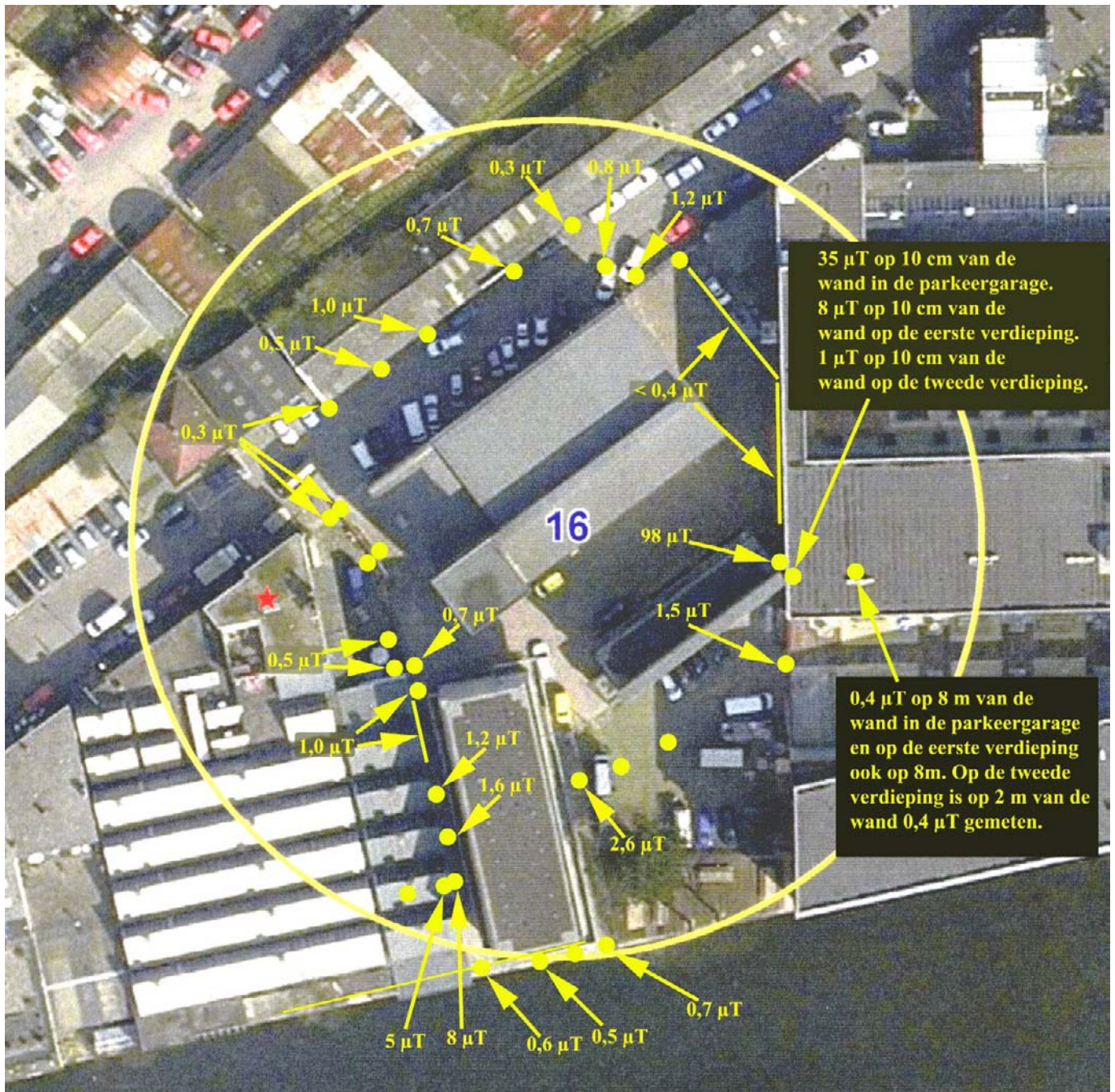


De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

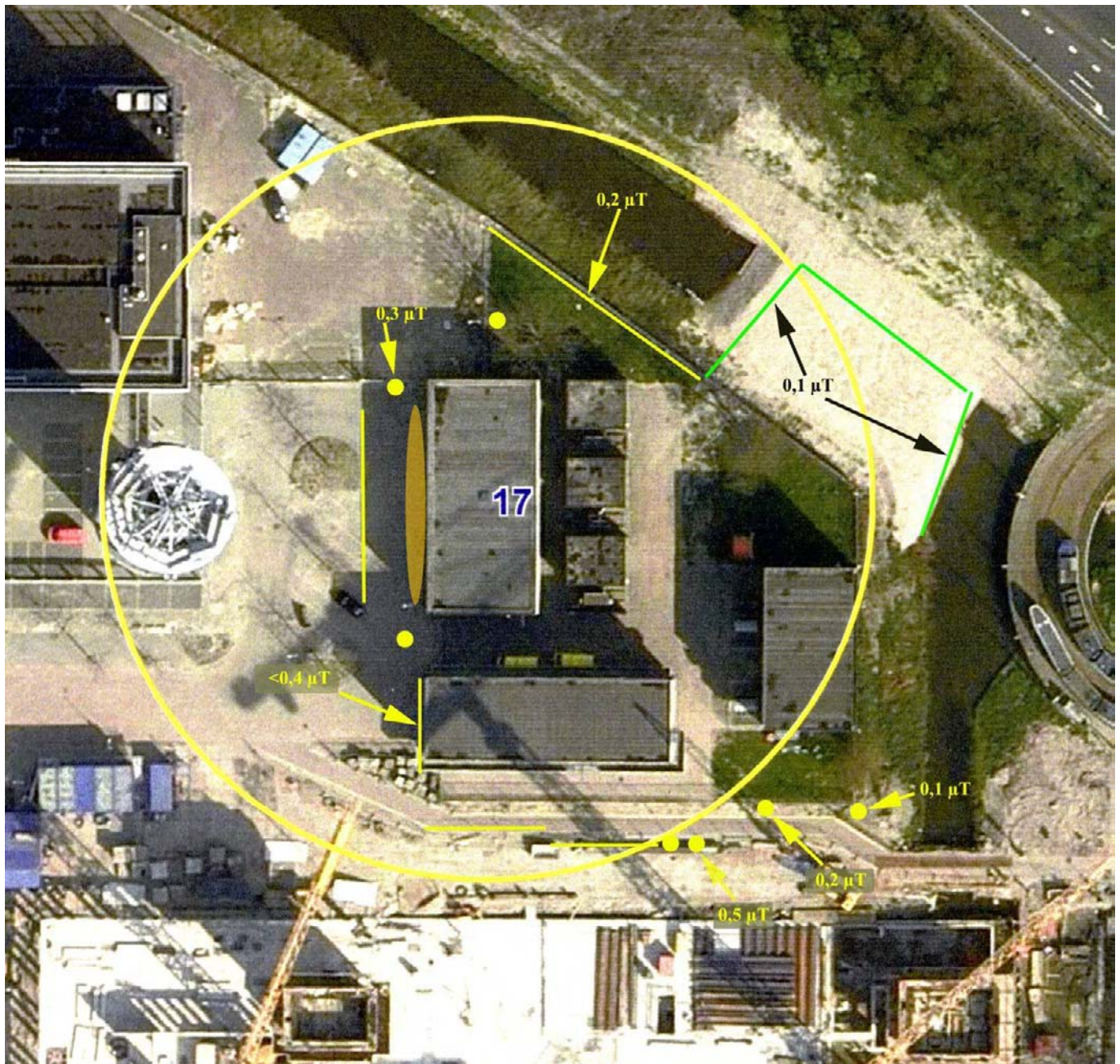
Meetresultaten OS 15 Schipluidenlaan:



Meetresultaten OS 16 Karperweg:



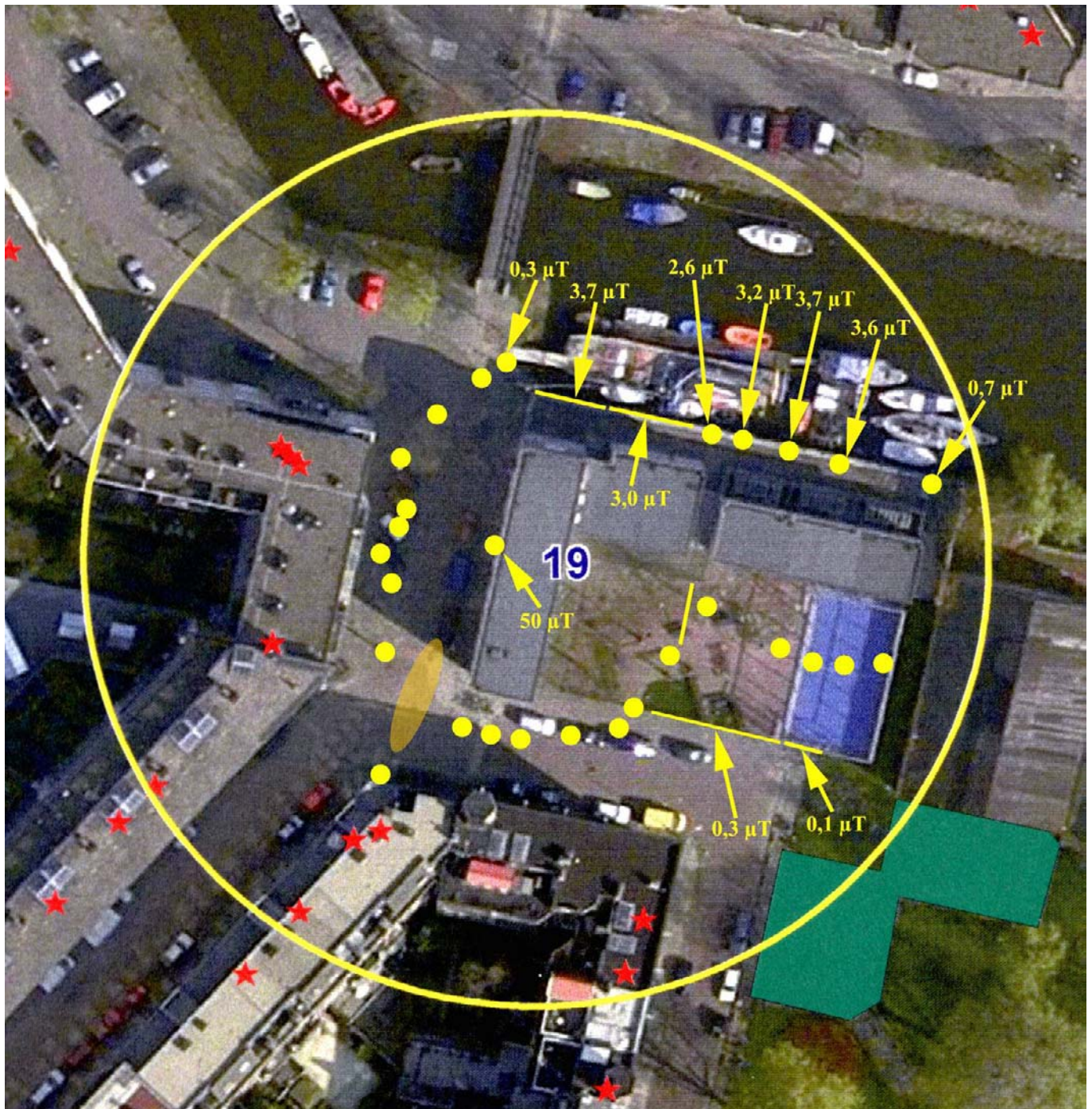
Meetresultaten OS 17 Zorgvlied:



De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

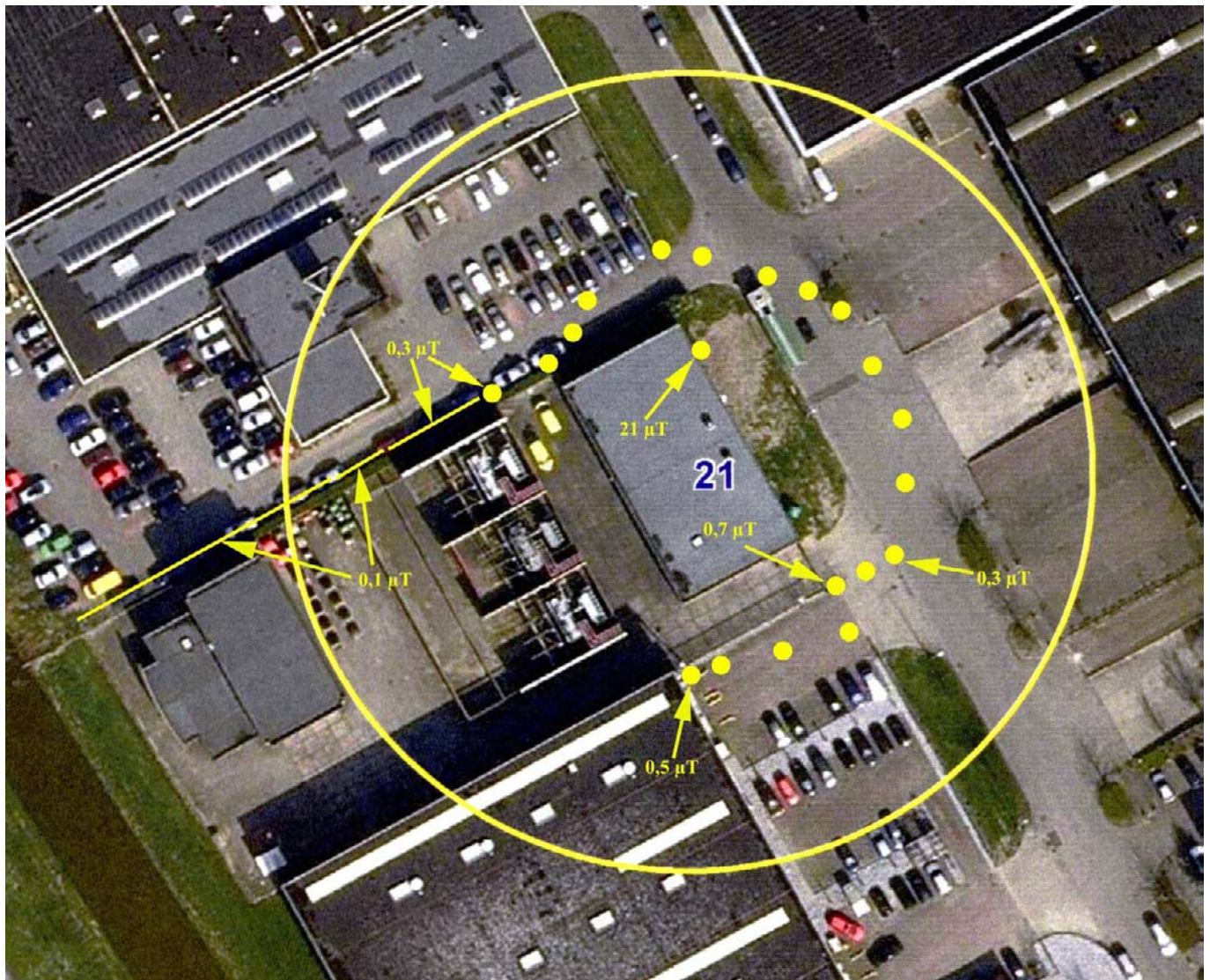
Twee meettrajecten rechtsboven zijn in groen aangegeven met als enige reden dat geel niet duidelijk te zien zou zijn.

Meetresultaten OS 19 Westzaanstraat:



De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

Meetresultaten OS 21 Bijlmer Zuid:



Op de foto links en linksonder zijn delen langs het Nuon terrein niet bemeet omdat daar voor geen toestemming door het aanpalende bedrijf werd gegeven. Gezien de rest van de meetwaarden ontbreekt naar alle waarschijnlijkheid geen belangrijke informatie.

Meetresultaten OS 23 Noord klaprozenweg:



De vaag oranje vlakken ( ellips of rechthoekig) geven de vermoedelijke aanwezigheid van kabelbedden aan.

De meetplaatsen ter linkerzijde van open velden laten waarden van 2,3 en 2,7 $\mu$ T zien (475 en 575 % meer dan 0,4 $\mu$ T). Ten eerste is de reductie van het veld door afstand hier niet bekend en ten tweede is het magnetische veld deels afkomstig van het hier gelegen kabeltracé. Verder onderzoek op dit punt valt niet binnen het kader van deze opdracht.



#### 4 Meetafparatuur

De magnetische veldsterktewaarden zijn met onderstaande afparatuur verkregen:

- Holaday HI-3604, elektrische/magnetische veldsensor, 30 Hz - 2000 Hz, serienummer 76400.





## 5 Referenties

Geen.

## 6 Bijlage A

I is de stroomwaarde

<b>Naam OS</b>	<b>I op het moment van meten</b>	<b>I Max Jaar</b>	<b>I max station</b>
Ypolder	330 A	650 A	1100 A
westhaven	1700 A	2300 A	3600 A
Hemweg	Niet eenvoudig vast te stellen		
Basisweg	1740 A	2000 A	3600 A
Papaverweg	2100 A	2300 A	3300 A
Vliegenbos	1400 A	1560 A	2400 A
Slotermeer	2000 A	2450 A	3000 A
Marnixstraat	3200 A	3600 A	4800 A
Uilenburg	1380 A	1950 A	2400 A
Hoogte kadijk	Niet eenvoudig vast te stellen		
Rijnspoor	1620 A	2200 A	3600 A
Nieuwmeer	niet eenvoudig vast te stellen		
Schipluidenlaan	2700 A	3000 A	3600 A
Karperweg	2100 A	2340 A	2750 A
Zorgvliet	2700 A	3000 A	3600 A
Westzaanstraat	2700 A	2900 A	3600 A
Bijlmer Zuid	Niet eenvoudig vast te stellen		
Bijlmer noord	Niet eenvoudig vast te stellen		
Noord Klaprosenweg	Niet eenvoudig vast te stellen		

“Niet eenvoudig vast te stellen” is genoteerd daar waar bij 150 kV stations 150, 50 en 10 kV installaties aanwezig zijn.

TNO Electronic Products & Services (EPS) B.V.  
P.O. Box 15  
9822 ZG Niekerk (NL)  
Smidshornerweg 18  
9822 TL Niekerk (NL)

Telephone: +31 594 505005  
Telefax: +31 594 504804

www.eps.tno.nl  
E-mail: info@eps.tno.nl