



Magneetveldstudie t.b.v. gebiedstransitie Buiksloterham, Amsterdam-Noord

Jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone 150 kV kabels

Opdrachtgever : K. Boot, gemeente Amsterdam Grond & Ontwikkeling
Uitgevoerd door : Liandon
Auteur : Karolina Atanasova
Gecontroleerd door : Frank van Minnen
Datum : 27 september 2018
Kenmerk : 70013057A

COLOFON

Liandon

Bij Liandon zijn de strategische kennis en kunde op het gebied van energieopwek, -opslag, energie-infrastructuren alsmede eindverbruikerstoepassingen gebundeld. Deze gebundelde kennis dient als basis voor het uitvoeren van turnkey projecten alsmede het doen van advisering en onderzoek. Daarmee wil Liandon het mogelijk maken dat haar klanten kunnen acteren als world class spelers.

Liandon BV

Bezoekadressen:

Dijkgraaf 4, 6921 RL Duiven

Basisweg 10, 1043 AP Amsterdam

Melkemastate 2 8925 AP Leeuwarden

Postbus 50, 6920 AB Duiven

Telefoon: (088) 191 00 00

www.liandon.nl

Versie log	Versie	Datum	Auteur	Opmerking
	0.1	22-05-2018	K. Atanasova	Concept ter review en accordering
	1.0	31-05-2018	K. Atanasova	Reviewcommentaar verwerkt, accordering TenneT ingevoegd
	1.1	27-09-2018	K. Atanasova	Informatie betreffend Kavel 1 toegevoegd

Disclaimer

Het hoogspanningslijnenbeleid van de rijksoverheid met betrekking tot magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen. In deze rapportage zijn ook breedtes van "magneetveldzones" berekend voor andere delen van het hoogspanningsnet. Bij die berekeningen is gebruik gemaakt van de notitie 'Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', RIVM, 3 november 2011 (op te vragen bij het RIVM via hoogspanningslijnen@rivm.nl).

© 2018, Liandon BV, Arnhem

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, in enige vorm of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Liandon.

Samenvatting

De gemeente Amsterdam is bezig met de herontwikkeling van de wijk Buiksloterham (Noordelijke IJoever) tot een duurzaam woon- en werkgebied. Binnen het plangebied ligt de 150 kV kabelverbinding tussen 150 kV station Noord Papaverweg en 150 kV station Noord Klaprozenweg (NDK-NDP).

De gemeente Amsterdam wenst inzicht in de ligging van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabelverbinding binnen het plangebied ten opzichte van de beoogde kavellocaties. Het kabeltracé passeert hierbij Kavel 1 op circa 9 meter, Kavel 2 op circa 15 meter afstand en Kavel 8 op circa 20 meter afstand.

De gemeente streeft hierbij naar het voorkomen van nieuwe situaties waarbij woningen en scholen zich bevinden in een zone waar het magneetveld jaargemiddeld boven 0,4 microtesla uit kan komen.

Het voorzorgsbeleid van de rijksoverheid met betrekking tot magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone [1]) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen (zie Hoofdstuk 2). In dit rapport zijn ook breedtes van magneetveldzones berekend voor andere delen van het hoogspanningsnet, namelijk ondergrondse hoogspanningskabels. Bij deze berekening is gebruik gemaakt van de notitie *'Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding'* [2].

Dit rapport bevat de resultaten van de uitgevoerde studie.

Op basis van de berekening van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV verbinding Noord Klaprozenweg – Noord Papaverweg ter hoogte van Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8 volgen onderstaande conclusies:

- Er is sprake van enige overlap tussen de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabels en Kavel 1. Aan de oostelijke zijde van Kavel 1 strekt de grens van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone zich uit tot 5,7 meter over de kavelgrens;
- Er is geen sprake van overlap tussen de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabelverbinding en Kavel 2;
- Er is sprake van enige overlap tussen de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabels en Kavel 8. Aan de zuidoostelijke zijde van Kavel 8 strekt de grens van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone zich uit tot 4 meter over de kavelgrens;

Technisch gezien is reductie van de omvang van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone mogelijk middels toepassing van faseoptimalisatie. Praktische haalbaarheid en impact hiervan is verder niet onderzocht.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Achtergrond zoneringsbeleid	6
2.1	Achtergronden zoneberekening bij bovengrondse hoogspanningslijnen	6
2.2	Achtergronden zoneberekening bij hoogspanningskabels en hoogspanningsstations	7
3	Uitgangspunten & rekenscenario's	8
3.1	Plangebied gebiedstransitie Buiksloterham	8
3.2	Kabeltracé ondergrondse 150 kV verbindingen.....	9
3.3	Algemene gegevens 150 kV kabelverbinding.....	10
4	Rekenmodel	11
5	Resultaten	12
6	Conclusies en aanbevelingen	14

1 Inleiding

ACHTERGROND

De gemeente Amsterdam is bezig met de herontwikkeling van de wijk Buiksloterham (Noordelijke IJoever) tot een duurzaam woon- en werkgebied. Binnen het plangebied ligt de 150 kV kabelverbinding tussen 150 kV station Noord Papaverweg en 150 kV station Noord Klaprozenweg (NDK-NDP).

De gemeente Amsterdam wenst inzicht in de ligging van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabelverbinding ten opzichte van de kavellocaties in het plangebied. Het kabeltracé passeert hierbij Kavel 1 op circa 9 meter, Kavel 2 op circa 15 meter en Kavel 8 op circa 20 meter afstand.

De gemeente streeft hierbij naar het voorkomen van nieuwe situaties waarbij woningen en scholen zich bevinden in een zone waar het magneetveld jaargemiddeld boven 0,4 microtesla uit kan komen.

DOELSTELLING

De doelstelling van dit rapport is inzicht geven in de ligging van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV verbinding Noord Klaprozenweg – Noord Papaverweg (NDK-NDP), ten opzichte van Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8 binnen het plangebied.

Het relevante tracédeel van de ondergrondse 150 kV verbinding wordt hierbij aan de noordzijde begrensd door de Klaprozenweg en aan de zuidzijde door de Papaverweg en 150 kV station Noord Papaverweg.

ZONEBEREKENING

De berekening van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone is uitgevoerd conform de notitie '*Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding*', RIVM, 3 november 2011 (zie referentie 2).

Hierbij dient onderstaande disclaimer te worden opgenomen:

Disclaimer

Het hoogspanningslijnenbeleid van de rijksoverheid met betrekking tot magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen. In dit rapport zijn ook breedtes van "magneetveldzones" berekend voor andere delen van het hoogspanningsnet. Bij die berekeningen is gebruik gemaakt van de notitie '*Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding*', RIVM, 3 november 2011 (op te vragen bij het RIVM via hoogspanningslijnen@rivm.nl).

Afwijkend ten opzichte van deze notitie is, conform opgave van TenneT, een rekenstroom van 50% van de ontwerpbelasting gehanteerd voor de 150 kV kabels. Deze aanpassing is in lijn met de vigerende RIVM handreiking voor bovengrondse lijnen (momenteel versie 4.1, zie referentie 1).

LEESWIJZER

Hoofdstuk twee geeft de achtergrond weer van het zoneringsbeleid. In hoofdstuk drie worden de uitgangspunten beschreven die gehanteerd zijn om de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone te berekenen. Hoofdstuk vier beschrijft het gehanteerde rekenmodel. In hoofdstuk vijf worden de resultaten getoond en hoofdstuk zes sluit af met conclusies en aanbevelingen. De bijlagen bevatten aanvullende informatie, waaronder de gedetailleerde uitgangspunten.

2 Achtergrond zoneringsbeleid

2.1 Achtergronden zoneberekening bij bovengrondse hoogspanningslijnen

Onderstaande tekst is overgenomen uit bijlage 2 van de handreiking van het RIVM, versie 4.1 (zie referentie 1).

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.

2.2 Achtergronden zoneberekening bij hoogspanningskabels en hoogspanningsstations

Onderstaande tekst is overgenomen uit de notitie *'Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding'*, RIVM, 3 november 2011 (zie referentie 2).

In 2005 heeft het toenmalige ministerie van VROM (nu het ministerie van Infrastructuur en Milieu) - op basis van het voorzorgsbeginsel - een advies voor het hoogspanningslijnenbeleid aan gemeenten, netbeheerders en provincies uitgebracht. In dat advies worden gemeenten en netbeheerders geadviseerd zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te voorkomen dat er in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen nieuwe situaties ontstaan waar kinderen langdurig worden blootgesteld aan magnetische veldsterkten die jaargemiddeld boven 0,4 microtesla liggen. De handreiking van het RIVM legt de manier vast om deze 'zone waar het magnetische veld gemiddeld over een jaar boven de 0,4 microtesla ligt', verder aangeduid als 'specifieke magneetveldzone', zo eenduidig en transparant mogelijk te berekenen.

Het hoogspanningslijnenbeleid, en daarmee ook de handreiking, is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen. Bij de voorbereiding van de Randstad 380 kV verbinding is door het toenmalige ministerie van Economische Zaken en het toenmalige ministerie van VROM besloten om bij de ondergrondse delen en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding aan te sluiten bij het hoogspanningslijnenbeleid zoals dat geformuleerd is voor bovengrondse hoogspanningslijnen. Netbeheerder TenneT en enkele adviesbureaus die berekeningen volgens de handreiking van het RIVM kunnen uitvoeren, hebben met het oog op uniformering van de berekeningswijze aanvullende afspraken gemaakt over de te hanteren rekenmethodiek. Om tot deze afspraken te komen is er overleg gevoerd op 3 juni, 12 juli en 18 november 2010. Het RIVM was daarbij als secretaris betrokken en heeft de gemaakte afspraken vastgelegd.

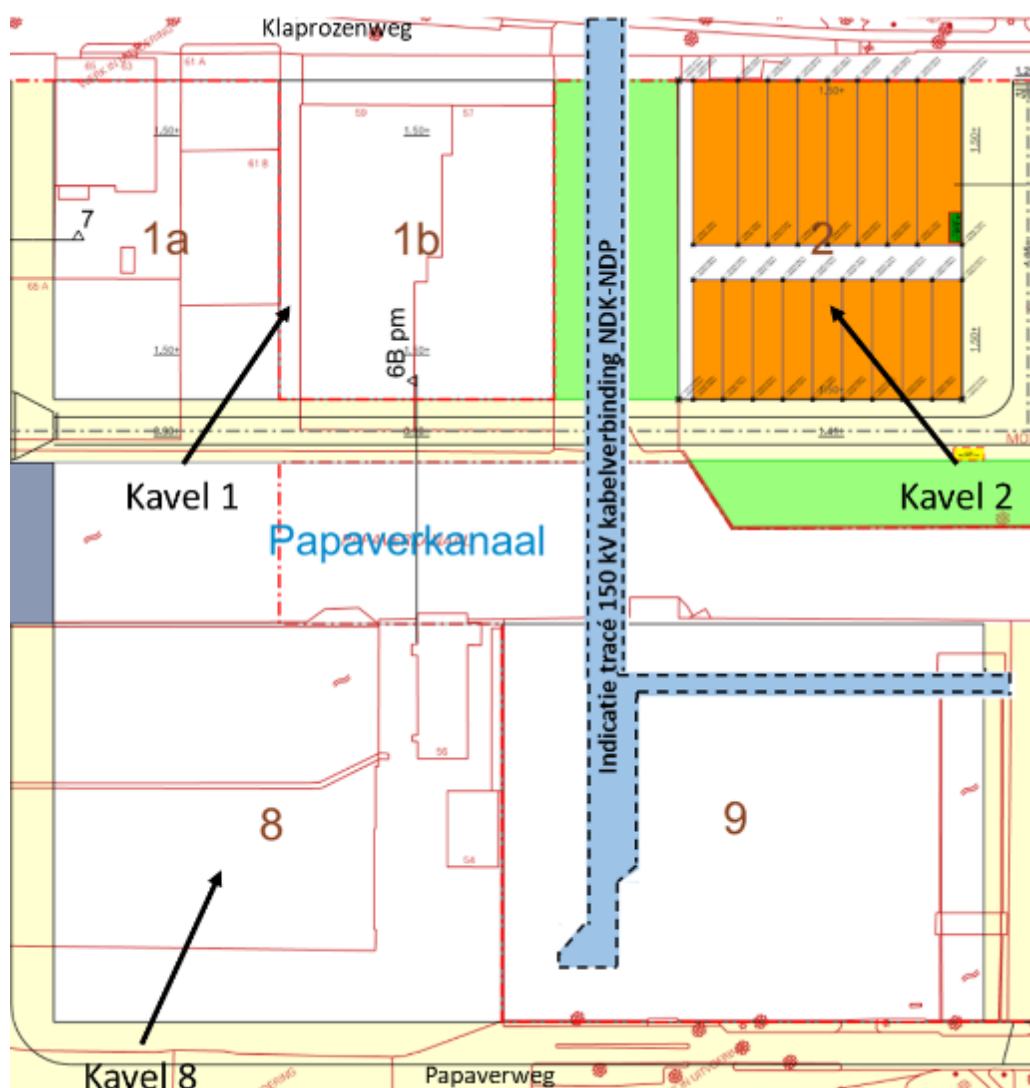
3 Uitgangspunten & rekenscenario's

In dit hoofdstuk zijn de voornaamste uitgangspunten van de magneetveldstudie opgenomen. De volledige set aan uitgangspunten die gehanteerd zijn bij de berekening van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone zijn opgenomen in Bijlage 2.

De uitgangspunten voor deze berekening zijn door TenneT getoetst en op 25 mei 2018 per mail akkoord bevonden.

3.1 Plangebied gebiedstransitie Buiksloterham

De wijk Buiksloterham (Noordelijke IJever) te Amsterdam wordt herontwikkeld tot een duurzaam woon- en werkgebied. In onderstaande Figuur 1 is hiervan het matenplan voor Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8 weergegeven.

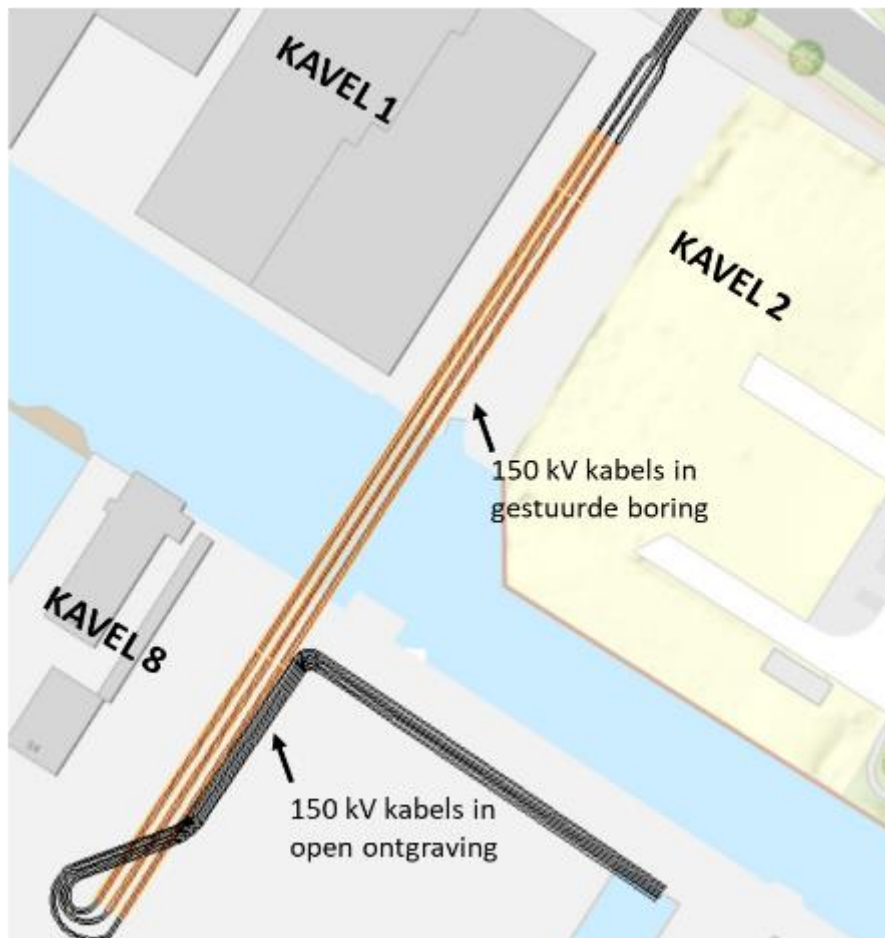


Figuur 1: Matenplan Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8, Buiksloterham. De strook waar de 150 kV kabelverbinding loopt is in lichtblauw weergegeven

In de figuur is indicatief ook de ligging van het 150 kV kabelbed in lichtblauw weergegeven. In deze strook liggen drie 150 kV kabelcircuits die de 150 kV stations Noord Klaprozenweg en Noord Papaverweg met elkaar verbinden.

3.2 Kabeltracé ondergrondse 150 kV verbindingen

In onderstaande Figuur 2 is het tracé van de 150 kV kabelcircuits NDK-NDP in bovenaanzicht weergegeven tussen de Klaprozenweg en het 150 kV station Noord Papaverweg.

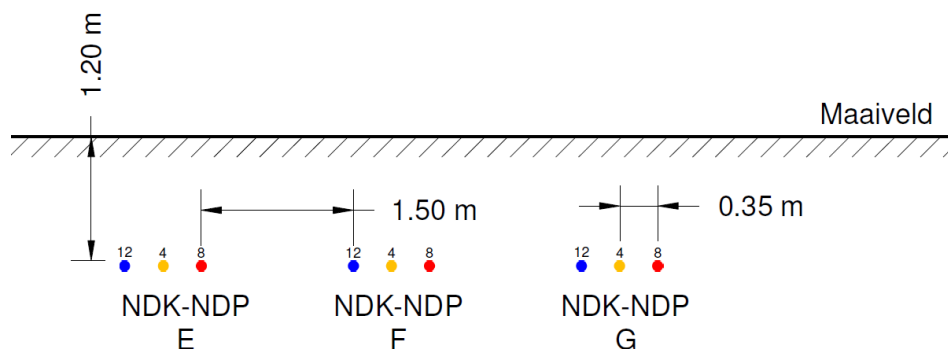


Figuur 2: Kabeltracé 150 kV verbinding Noord Papaverweg – Noord Klaprozenweg ter hoogte van Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8, Buiksloterham. Mantelbuizen zijn licht oranje weergegeven.

De 150 kV verbinding bestaat uit drie kabelcircuits. Deze liggen in mantelbuizen onder de Klaprozenweg ten noorden van het plangebied en vervolgens in open ontgraving over een lengte van ongeveer 20 meter tot het intredepunt van de gestuurde boring onder het Papaverkanaal. De gestuurde boring loopt ongeveer 156 meter richting de Papaverweg. Na het uittredepunt van de gestuurde boring liggen de 150 kV kabels in open ontgraving tot het 150 kV station Noord Papaverweg. Het tracé maakt een bocht aan de kant van Kavel 8 en loopt terug parallel aan de gestuurde boring tot 10 meter voor het Papaverkanaal. Het laatste deel van het kabel tracé loopt parallel aan het Papaverkanaal.

- Van de kabelligging in open ontgraving is in onderstaande Figuur 3 een representatieve dwarsdoorsnede weergegeven;

- Voor aanzichten en maatvoering van de gestuurde boring onder het Papaverkanaal wordt verwezen naar de volledige uitgangspunten in Bijlage 2.



Figuur 3: Kabelligging 150 kV verbinding NDK-NDP in open ontgraving t.h.v. Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8, Buiksloterham

3.3 Algemene gegevens 150 kV kabelverbinding

- Tracélengte
 - Totale kabelverbinding : ca. 700 m. (station NDK tot station NDP)
 - Beschouwde tracédeel : ca. 320 m. (Klaprozenweg – 150 kV station Noord Papaverkanaal)
- Toegekende spanning : 150 kV;
- Nominale frequentie : 50 Hz;
- Aantal circuits : 3 (NDK-NDP E, NDK-NDP F en NDK-NDP G);
- Nominale ontwerpbelasting : 132 MVA / 508 A, per circuit;
- Rekenstroom per circuit : 254 A (50% van de ontwerpbelasting);
- Type kabel : NKF / EYLKrvlwd / 1x1200AL

Overige uitgangspunten zijn opgenomen in Bijlage 2.

4 Rekenmodel

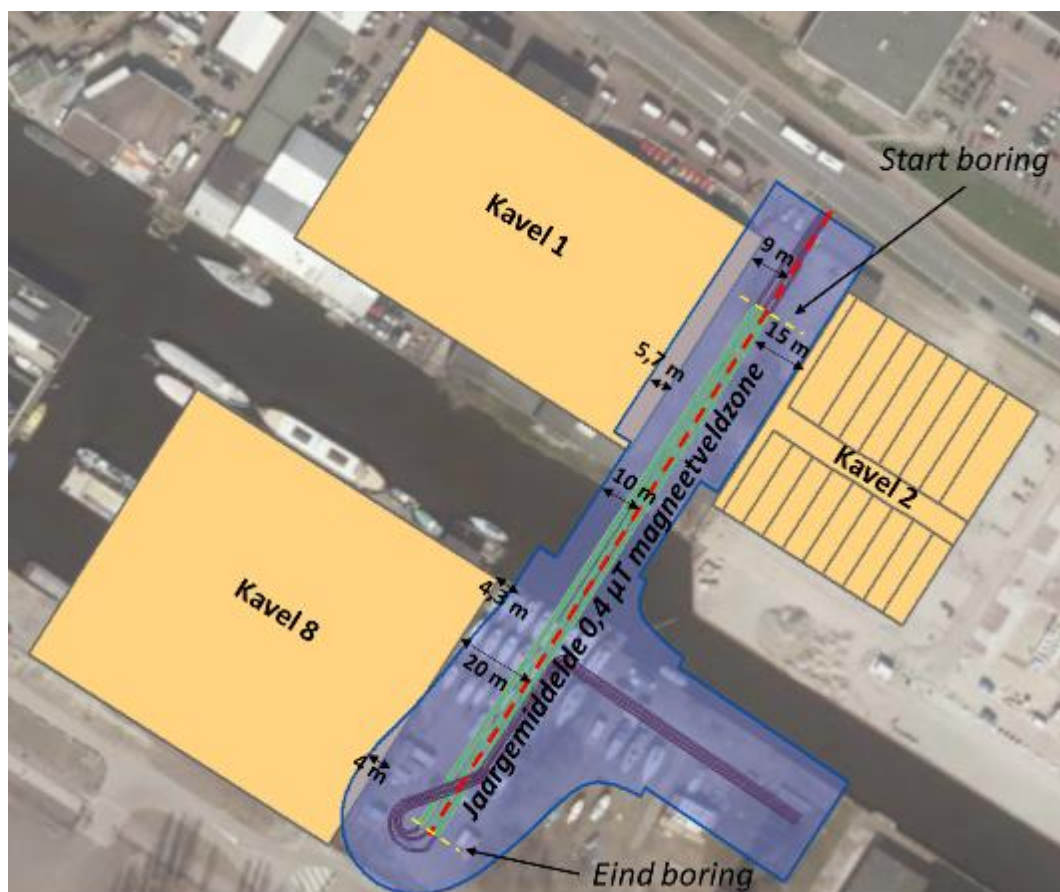
Voor het berekenen van de magnetische veldsterkte wordt het softwarepakket EFC-400 versie 2008 (build 2791) gebruikt. Met EFC-400 worden de berekeningen driedimensionaal uitgevoerd, waarbij de relevante stroomvoerende delen van de ondergrondse hoogspanningskabels gemodelleerd zijn.

EFC-400 : Narda Safety Test Solutions, Programmatuur van Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie (FGEU, mbH, Berlin, Duitsland).

5 Resultaten

De berekening van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone is uitgevoerd in week 19 van 2018. Conform de RIVM notitie is de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone berekend op 1 meter boven maaiveld en waar mogelijk afgerond op veelvouden van 5 meter.

In onderstaande Figuur 4 is een projectie van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone ter hoogte van Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8 weergegeven.



Figuur 4: Luchtfotoprojectie van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone 150 kV kabelverbinding NDK-NDP ter hoogte van Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8, Buiksloterham.

In Figuur 4 is de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone in het blauw weergegeven, de locatie van Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8 in oranje.

In de figuur is te zien dat aan de noordzijde van het Papaverkanaal de zonebreedte 15m aan weerszijden bedraagt. Aan de oostelijke zijde van Kavel 1 is er sprake van overlap met de jaargemiddelde 0,4 microtesla contour van de 150 kV kabels, tot maximaal 5,7 meter. Er is geen overlap met Kavel 2.

Ter hoogte van het Papaverkanaal neemt de zonebreedte af, omdat de diepte van de kabels ten opzichte van maaiveld toeneemt in de gestuurde boring onder het Papaverkanaal door.

Aan de zuidzijde van het Papaverkanaal is het rondom de lus in de kabelcircuits niet goed mogelijk om de zonebreedte met rechte lijnen weer te geven. Op die locatie is de berekende contour zonder afronding weergegeven.

Te zien is dat er aan de zuidoostelijke zijde van Kavel 8 sprake is van overlap met de jaargemiddelde 0,4 microtesla contour van de 150 kV kabels, tot maximaal 4 meter. Reden hiervoor is de lus in het kabeltracé, waardoor de kabelcircuits dichterbij de erfgrans komen te liggen.

6 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de berekening van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV verbinding Noord Klaprozenweg – Noord Papaverweg ter hoogte van Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8 volgen onderstaande conclusies:

- Er is sprake van enige overlap tussen de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabels en Kavel 1. Aan de oostelijke zijde van Kavel 1 strekt de grens van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone zich uit tot 5,7 meter over de kavelgrens;
- Er is geen sprake van overlap tussen de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabels en Kavel 2;
- Er is sprake van overlap tussen de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabels en Kavel 8. Aan de zuidoostelijke zijde van Kavel 8 strekt de grens van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone zich uit tot 4 meter over de kavelgrens;

Indien de lichte overlap met Kavel 1 en Kavel 8 tot grote praktische problemen leidt kan overwogen worden om de haalbaarheid van magneetveldreductie te onderzoeken. Het is bijvoorbeeld technisch gezien mogelijk om de omvang van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone te reduceren door optimalisatie van de klokgetallen (faseoptimalisatie).

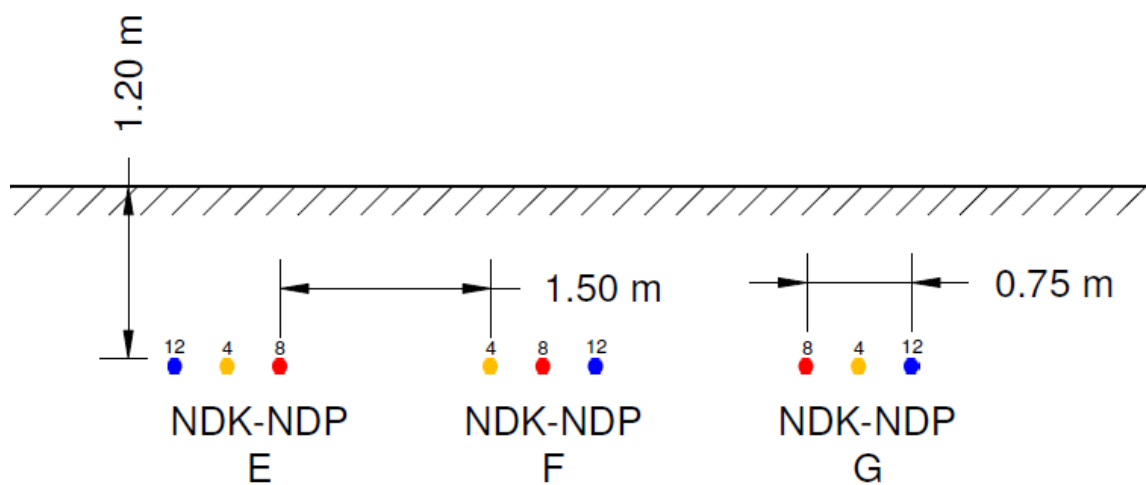
Het totale magneetveld van de hoogspanningsverbinding is namelijk de resultante van de magneetvelden van de individuele fasekabels. Het moment waarop het magneetveld van een kabel maximaal is hangt af van het klokgetal (de fase). Het is mogelijk om de fasen zodanig ten opzichte van elkaar te positioneren dat ze elkaars magneetveld deels compenseren, waardoor het totale magneetveld gedempt wordt.

De huidige faseconfiguratie van de 150 kV kabels is weergegeven in Figuur 3 in hoofdstuk 3.2. De volgorde van de klokgetallen is hierbij 12-4-8 ; 12-4-8 ; 12-4-8. Vanuit het oogpunt van magneetvelden is dit een ongunstige fasevolgorde. Wanneer deze gewijzigd zou kunnen worden naar 12-4-8, 4-8-12, 8-4-12 (of equivalenten) leidt dit tot een reductie in de omvang van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone.

Ter indicatie: waar de zonebreedte nu 15 meter aan weerszijden van het hart van de kabelcircuits is zou naar verwachting gereduceerd kunnen worden tot ongeveer 10 meter aan weerszijden als de volgorde van de klokgetallen aangepast kan worden, met bijbehorende reductie in de overlap met omringende kavels.

In onderstaande Figuur 5 is de optimale fasevolgorde grafisch getoond. Er zijn meerdere combinaties mogelijk die tot eenzelfde reductie in zonebreedte leiden.

Over de praktische en financiële uitvoerbaarheid van optimalisatie van de klokgetallen kan geen uitspraak worden gedaan. Dit is afhankelijk van meerdere factoren, waaronder de specifieke netsituatie in de regio. Of deze optie, indien gewenst, uitvoerbaar is zal door TenneT beoordeeld moeten worden.



Figuur 5: Optimale fasevolgorde van de beschouwde 150 kV kabels, wat zou resulteren in een reductie in de omvang van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone.

Bijlage 1 Referenties

Onderstaande referenties zijn gebruikt:

1. G. Kelfkens en M. Pruppers, „*Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen*,” RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015. [Online]. Available: <http://www.rivm.nl/hoogspanningslijnen>
2. Notitie 'Afspraken over de rekenmethodiek voor de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', RIVM, 3 november 2011.

Bijlage 2 Uitgangspunten magneetveldberekening

In deze bijlage zijn de uitgangspunten opgenomen voor de berekening van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabelverbinding tussen 150 kV station Noord Klaprozenweg en 150kV station Noord Papaverweg. Het beschouwde tracédeel wordt aan de ene zijde begrensd door de Klaprozenweg, aan de andere zijde door de Papaverweg en 150 kV station Noord Papaverweg.

Versie 1.0 van de uitgangspunten voor de berekening zijn door TenneT getoetst en op 25 mei 2018 per mail akkoord bevonden, waarna het uitgangspuntendocument gefinaliseerd is.

Op 27 september 2018 heeft een update van de uitgangspunten plaatgevonden (versie 1.1). Deze update betreft enkel de tekstuele toevoeging dat ook Kavel 1 beschouwd is in de analyse.

Van: assetinformatie@tennet.eu <assetinformatie@tennet.eu>

Verzonden: vrijdag 25 mei 2018 13:32

Aan: Veen, Bert van <bert.van.veen@alliander.com>

CC: assetinformatie@tennet.eu

Onderwerp: Uw reg. nr. V180509 001 - Afhandeling van uw verzoek (D180509 007)

Beste Bert,

Je verzoek is afgehandeld door de onderstaande behandelaar. Met betrekking tot jouw verzoek vind je (indien van toepassing) in de bijlage(n) gevraagde gegevens.

Registratienr.: V180509 001

Verzoek:Uitgangspunten magneetveldstudie Buiksloterham Amsterdam

Excuses dat het zo lang duurde. Het had nog heel wat voeten in de aarde. Ik kan gelukkig melden dat alle uitgangspunten correct zijn.

We hebben aandachtig gekeken naar zaken zoals:

- Tegenovergestelde stroomrichtingen, maar dat is handreiking 4.1 en niet van toepassing op kabels
- De rekenstroom op 50% werd even onderzocht of het niet op 67% moest zijn ivm n-1

Maar alles kan gelukkig zo blijven zoals het in je document vermeld staat. Veel succes!

Mocht het verzoek nog niet naar tevredenheid zijn afgehandeld, dan ontvangen wij graag je reactie d.m.v. een reply op deze mail.

Met vriendelijke groet,
Frederik Schmidt

Asset Informatieloket AMN-ADM
T +31 (0)26 373 37 37

Uitgangspunten magneetveldstudie t.b.v. gebiedstransitie Buiksloterham - Amsterdam

Datum : 27-09-2018
Auteur : Karolina Atanasova – Liandon
Reviewer : Frank van Minnen – Liandon
Versie : 1.1

Wijziging t.o.v. versie 1.0: Toevoeging van Kavel 1 aan de beschouwde locaties

ACHTERGROND

De gemeente Amsterdam is bezig met de herontwikkeling van de wijk Buiksloterham (Noordelijke IJoever) tot een duurzaam woon- en werkgebied. Binnen het plangebied ligt de 150 kV kabelverbinding tussen 150 kV station Noord Papaverweg en 150 kV station Noord Klaprozenweg (NDK-NDP), zie Figuur 3 in Bijlage 1. Het kabeltracé passeert hierbij Kavel 1 op circa 9m afstand, Kavel 2 op circa 15m afstand en Kavel 8 op circa 20m afstand.

De gemeente Amsterdam wenst inzicht in de ligging van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone van de 150 kV kabelverbinding binnen het plangebied ten opzichte van de beoogde kavellocaties.

In dit document zijn de uitgangspunten opgenomen die gehanteerd worden bij de berekening van de jaargemiddelde 0,4 microtesla magneetveldzone. Het beschouwde tracédeel van de ondergrondse 150 kV verbinding wordt hierbij ten noorden begrensd door de Noord Klaprozenweg en ten zuiden door de Papaverweg en 150 kV station Noord Papaverweg.

De uitgangspunten voor de magneetveldberekening zijn opgesteld conform de notitie '*Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding*', RIVM, 3 november 2011 (op te vragen bij het RIVM via hoogspanningslijnen@rivm.nl).

UITGANGSPUNTEN 150 kV KABELVERBINDING NOORD PAPAVERWEG – NOORD KLAPROZENWEG

De magneetveldberekeningen zijn uitgevoerd op basis van de onderstaande uitgangspunten.

Tracé

Het betreft het tracédeel tussen de Noord Klaprozenweg en 150kV station Noord Papaverweg ten zuiden van het Papaverkanaal. De 150 kV verbinding bestaat uit drie kabelcircuits, deels gelegd in open ontgraving en deels middels een gestuurde boring onder het Papaverkanaal. Het kabeltracé is in bovenaanzicht weergegeven in Figuur 4 in Bijlage 2.

Algemene uitgangspunten kabelverbinding

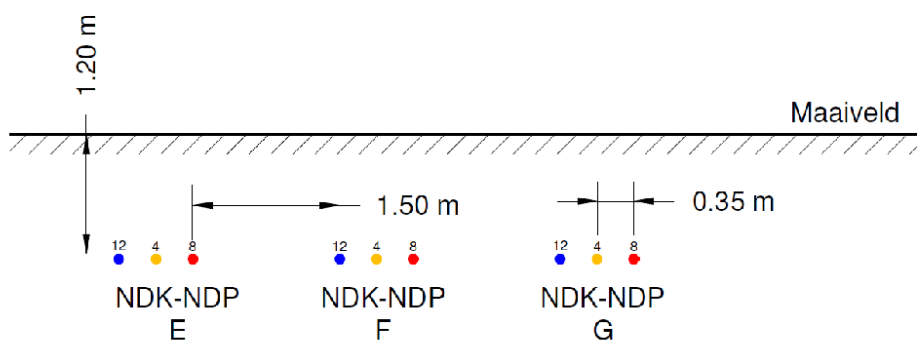
- Tracélengte
 - Totale kabelverbinding : ca. 700 m. (station NDK tot station NDP)
 - Beschouwde tracédeel : ca. 320 m. (Noord Klaprozenweg – 150 kV station Noord Papaverweg)
- Toegekende spanning : 150 kV;
- Nominale frequentie : 50 Hz;
- Aantal circuits : 3;
- Nominale ontwerpbelasting : 132 MVA / 508 A, per circuit;
- Rekenstroom per circuit : 254 A (50% van de ontwerpbelasting, cf. opgave TenneT);
- Type kabel : NKF / EYLRvld / 1x1200AL

Uitgangspunten magneetveldstudie t.b.v. gebiedstransitie Buiksloterham - Amsterdam

Kabelligging

OPEN ONTGRAVING

- Aantal circuits : 3 (NDK-NDP E, NDK-NDP F en NDK-NDP G);
- Legconfiguratie : plat vlak;
- Klokgetallen : 12 – 4 – 8 12 – 4 – 8 12 – 4 – 8, kijkend van het Papaverkanaal richting de Klaprozenweg;
- Dekking boven kabel : 1.20 meter;
- Fase-fase afstand : 0.35 meter;
- Afstand tussen circuits : 1.50 meter;
- Dwarsdoorsnede kabelbed : zie onderstaande Figuur 1; [Bron: GIS data]

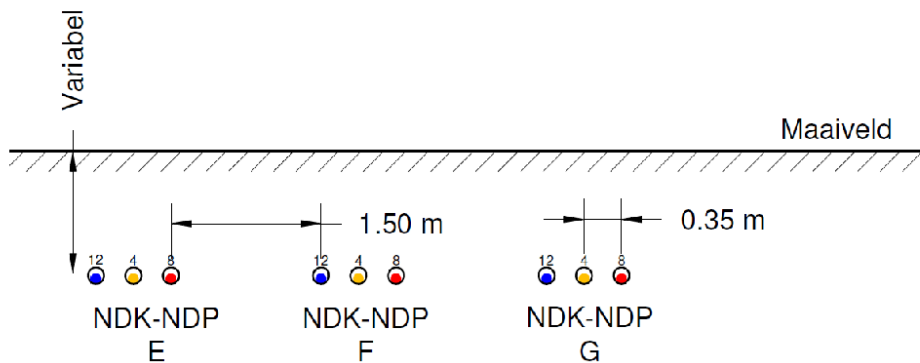


Figuur 1: Kabelligging 150 kV verbinding NDK-NDP in open ontgraving nabij t.h.v. Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8, Buiksloterham

HORIZONTAAL GESTUURDE BORING ONDER HET PAPAVERKANAAL

- Type mantelbuis : HDPE buis Ø160 flexibel;
- Aantal circuits : 3;
- Legconfiguratie : plat vlak;
- Fase-fase afstand : 0.35 meter;
- Afstand tussen circuits : 1.50 meter;
- Totale lengte boring : ca. 155 meter;
- Langsprofiel boring : zie Figuur 5 in Bijlage 3;
Van de gestuurde boring onder het Papaverkanaal is geen boorprofiel beschikbaar. Op basis van gegevens over de diepte van het Papaverkanaal en standaard minimale maten die bij vergelijkbare boringen worden toegepast is een boorprofiel samengesteld dat toegepast wordt voor de magneetveldberekeningen.
- Dwarsprofiel boring : zie Figuur 2; [Bron: GIS Data]

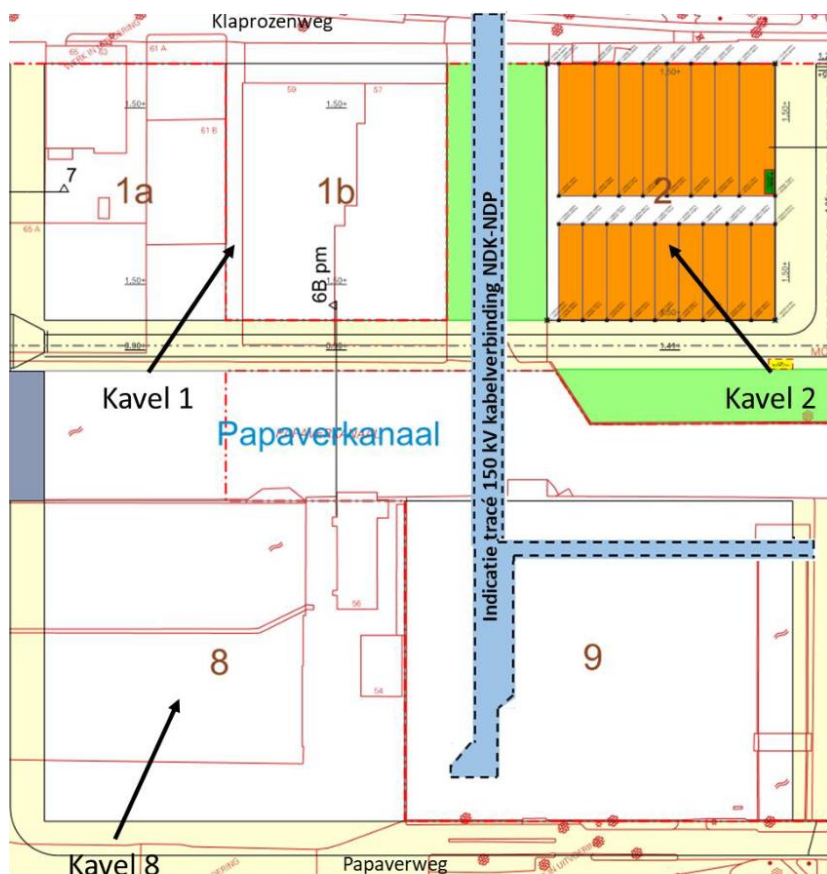
Uitgangspunten magneetveldstudie t.b.v. gebiedstransitie Buiksloterham - Amsterdam



Figuur 2: Kabelligging 150 kV verbinding NDK-NDP bij de gestuurde boring onder het Papaverkanaal

Uitgangspunten magneetveldstudie t.b.v. gebiedstransitie Buiksloterham - Amsterdam

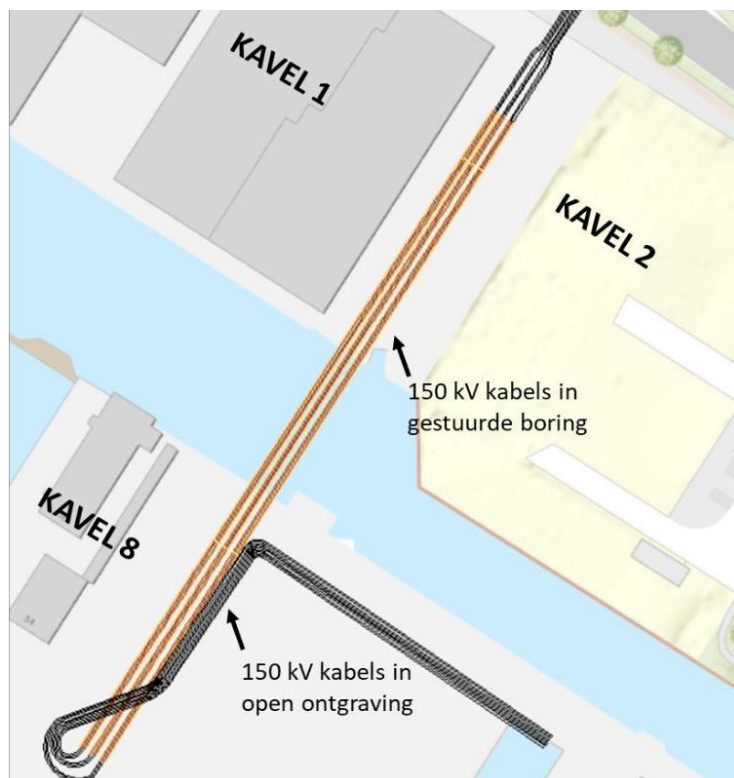
Bijlage 1 – Matenplan Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8, Buiksloterham



Figuur 3: Matenplan Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8, Buiksloterham. De strook waar de 150 kV kabelverbinding loopt is in lichtblauw weergegeven

Uitgangspunten magneetveldstudie t.b.v. gebiedstransitie Buiksloterham - Amsterdam

Bijlage 2 – Bovenaanzicht huidige situatie Buiksloterham, incl. 150 kV kabelverbinding

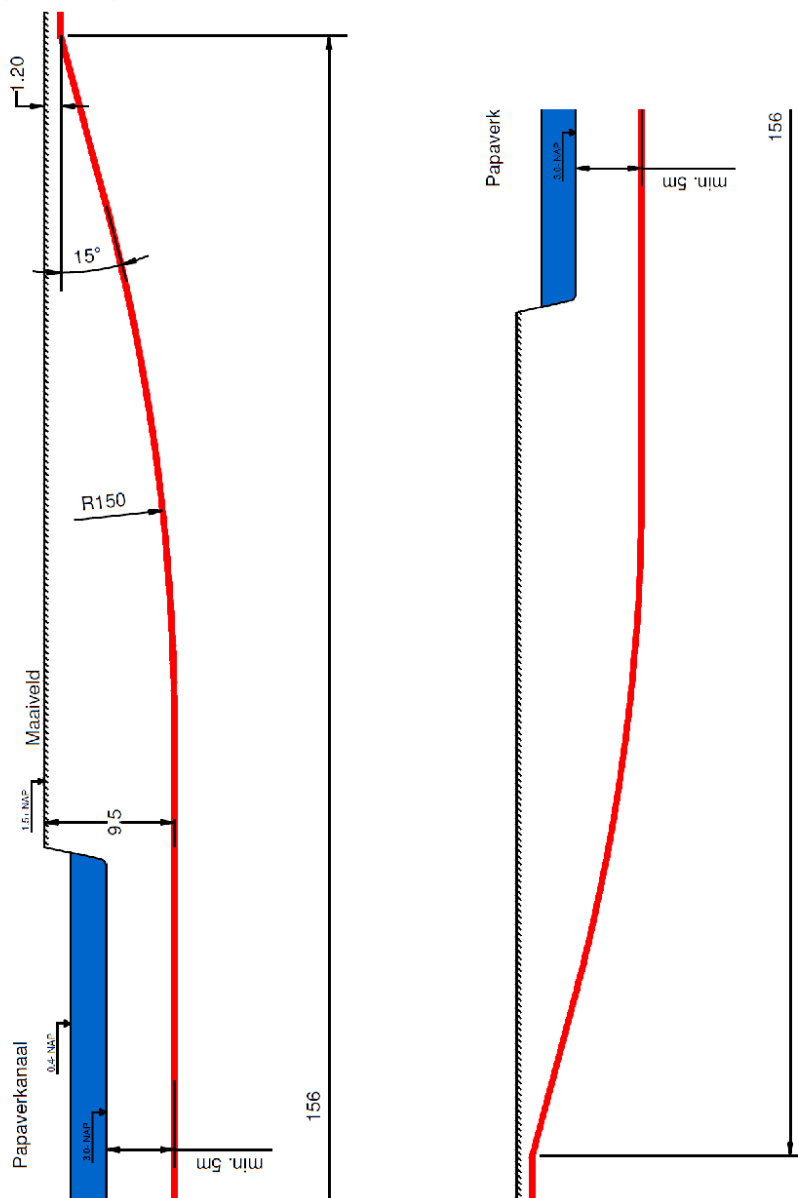


Figuur 4: Kabeltracé 150 kV verbinding Noord Papaverweg – Noord Klaprozenweg ter hoogte van Kavel 1, Kavel 2 en Kavel 8, Buiksloterham. Mantelbuizen zijn licht oranje weergegeven.

Uitgangspunten magneetveldstudie t.b.v. gebiedstransitie Buiksloterham - Amsterdam

Bijlage 3 – Langsprofiel horizontaal gestuurde boring onder het Papaverkanaal

Onderstaand boorprofiel is samengesteld uit gegevens betreffende de diepte van het Papaverkanaal en hoogte maaiveld t.o.v. NAP (Bron voor beiden: Gemeente Amsterdam) en minimale/typische maten voor dergelijke boringen (Bron: Liandon).



Figuur 5: Samengesteld boorprofiel horizontaal gestuurde boring onder het Papaverkanaal