

NEN 3654 Analyse Brielse Maasdijk - Stap 1 & 2

**Gasunie Gasleiding A-536, A-537, A-544 en A-624
HVC Landwind**

9 november 2022

Contactpersoon

[Redacted contact information]

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

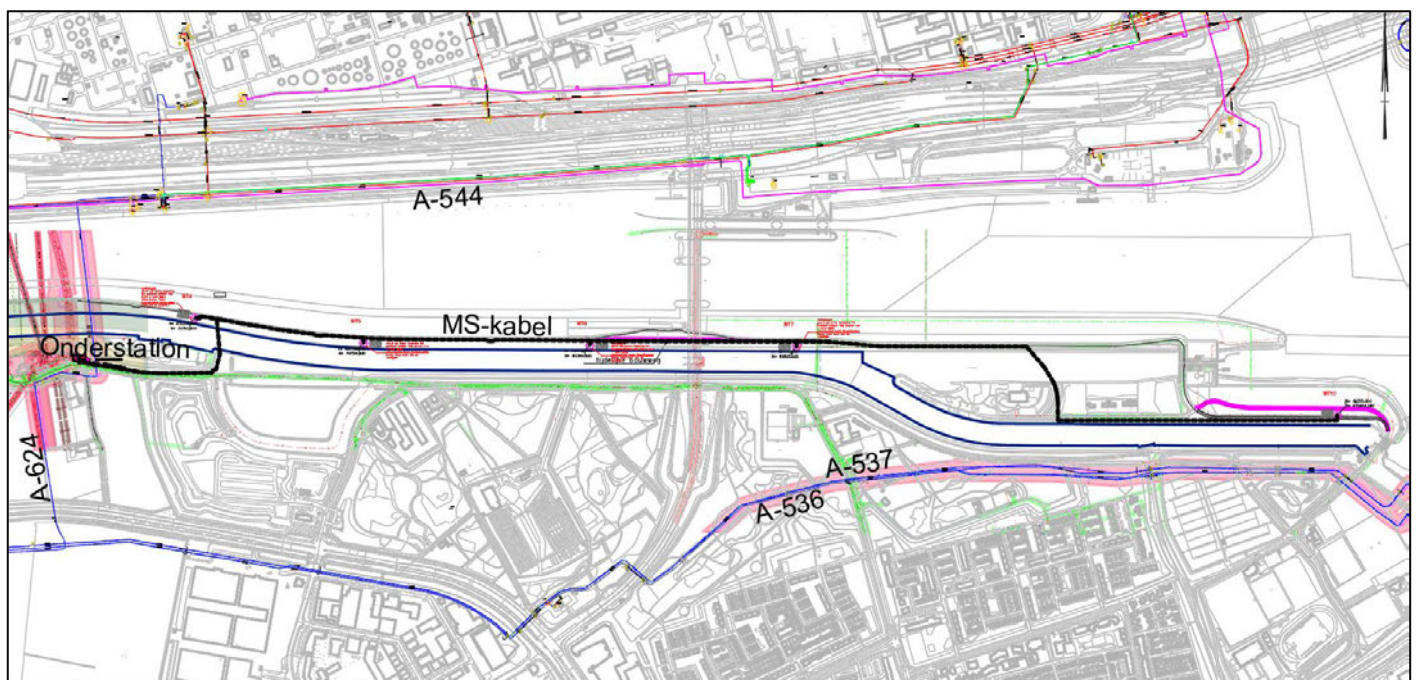
Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Situatiebeschrijving	4
1.3	Doel	6
1.4	Type beïnvloeding	6
1.5	Ontvangen informatie	7
2	Overzicht Stappen 1 en 2	8
2.1	Werkwijze toetsing stappen 1 en 2	8
2.1.1	Inductieve beïnvloeding	8
2.1.2	Weerstandsbeïnvloeding	8
2.1.3	Thermische beïnvloeding	8
2.2	Resultaten stappen 1 en 2	8
2.2.1	Inductieve beïnvloeding stappen 1 en 2 resultaat	9
2.2.2	Weerstandbeïnvloeding stappen 1 en 2 resultaat	9
2.2.3	Thermisch beïnvloeding stappen 1 en 2 resultaat	10
3	Conclusie	11
	Colofon	12

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

HVC Landwind is voornemens een windpark met vijf windturbines te realiseren op de Brielse Maasdijk en op de landtong van de Plaatweg te Spijkenisse in de gemeente Nissewaard. Voor een uitgebreide toelichting op de aanleiding van het project wordt verwezen naar de Ruimtelijke Onderbouwing. In totaal zijn er vijf geplande windturbines om te bouwen. Deze worden via een middenspanningskabel (MS-kabel) aangesloten op een onderstation met transformator, waarmee het windpark vervolgens verbonden kan worden met het distributienetwerk van Stedin. De MS-kabel en het onderstation met transformator bevinden zich in de buurt van Gasunie-gasleidingen. Vanwege voorgaande is voor deze gasleidingen een NEN 3654:2022-analyse nodig als onderdeel van de vergunningaanvraag.

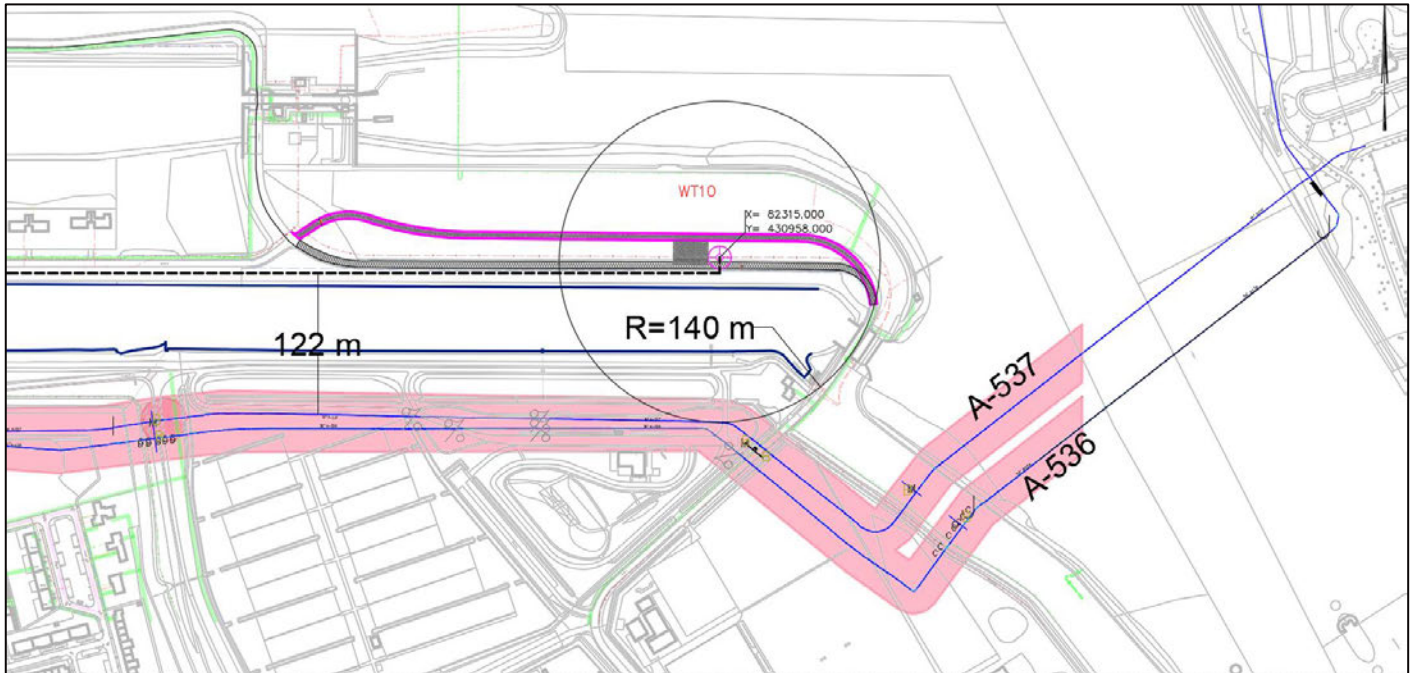


Figuur 1: Situatietekening van de MS-kabel van HVC en Gasunie Gasleiding A-536, A-537, A-624, A-544.

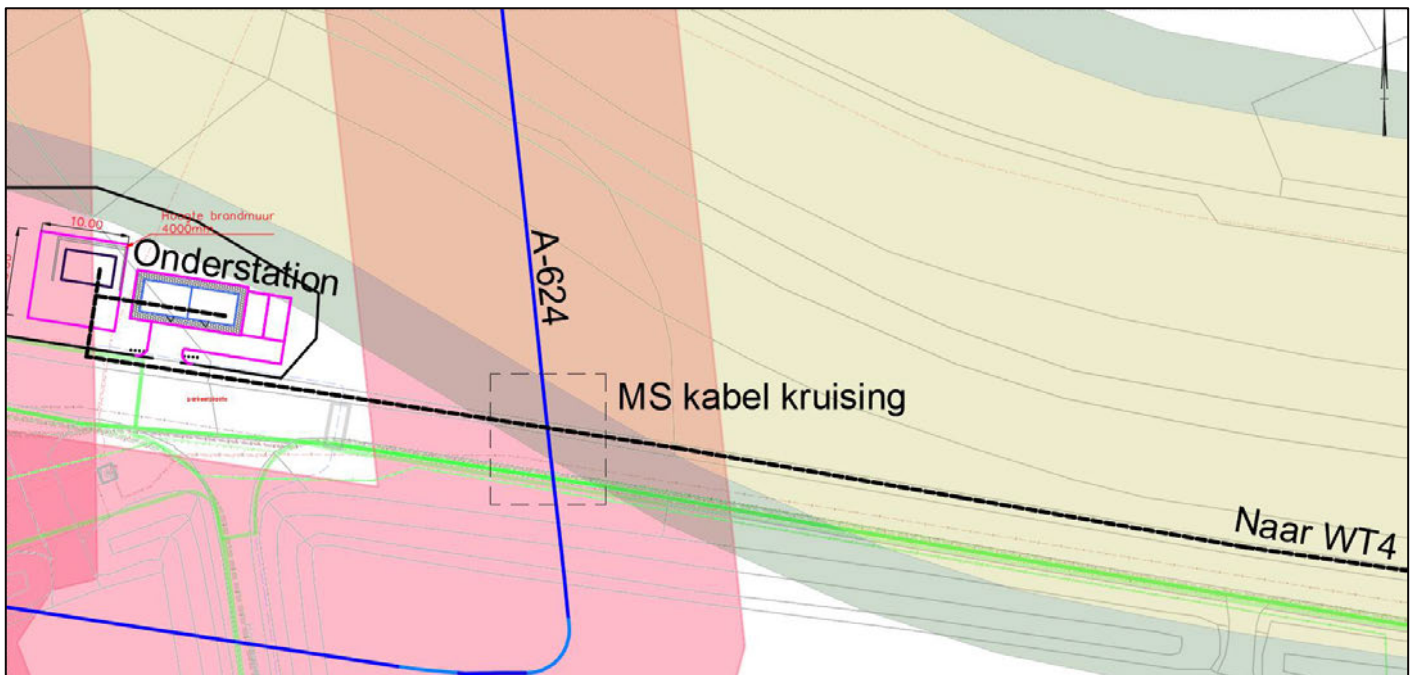
1.2 Situatiebeschrijving

De MS-kabel vanuit de windturbine WT10 naar WT7 wordt parallel met de bestaande Gasunie gasleidingen A-536 en A-537 gelegd. Verder ligt het tracé tussen WT10 en het onderstation met transformator ook parallel met gasleiding A-544. De MS-kabel vanuit WT4 naar het onderstation met transformator zal de Gasleiding A-624 kruisen en een kort deel van dit stuk MS-kabel wordt parallel aan deze leiding gelegd. Het onderstation met transformator bevindt zich niet binnen de veiligheidszone van gasleiding A-624. Indien de kabeleindsluiting binnen 30 m afstand van gasleiding A-624 komt te liggen, zal dit aanvullend moeten worden beoordeeld.

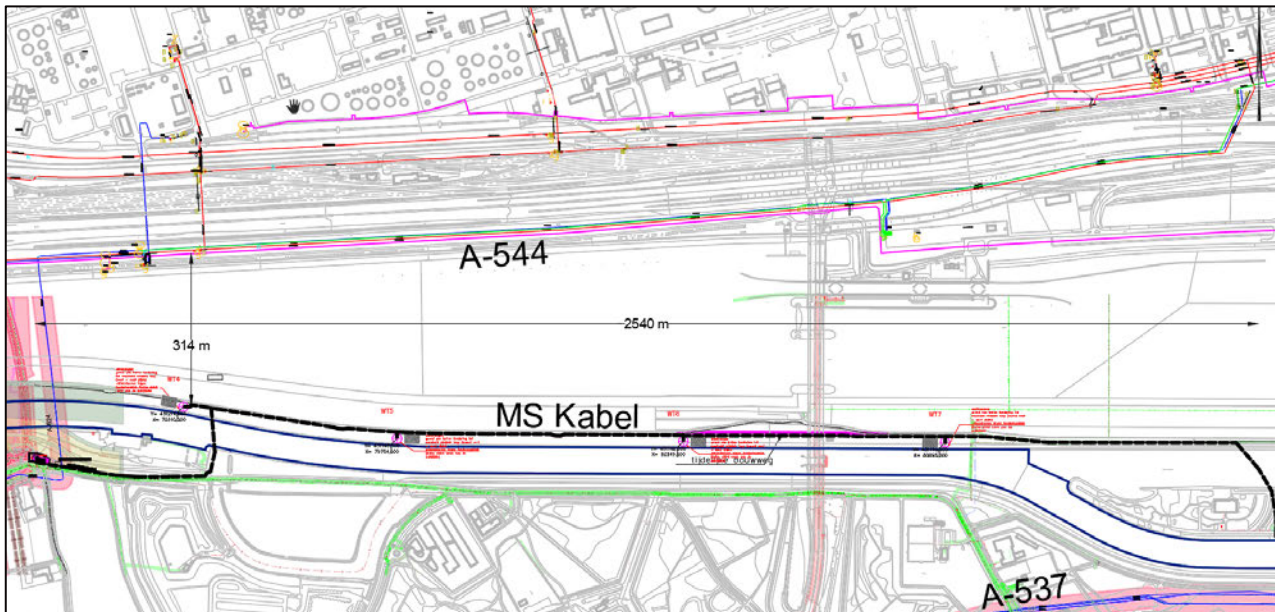
Bovenstaande situatie wordt verder getoetst aan de criteria binnen NEN 3654:2022 om te bepalen of de te realiseren MS-kabel de gasleiding negatief kan beïnvloeden.



Figuur 2: Locatie van de MS-kabel parallelloop en de afstand van WT10 in relatie met gasleidingen A-536 en A-537



Figuur 3: Locatie van kruising van de MS-kabel en onderstation in relatie tot gasleiding A-624



Figuur 4: Locatie van de MS-kabel parallelloop in relatie tot gasleiding A-544

1.3 Doel

Een volledige beïnvloedingsbeoordeling bestaat uit het doorlopen van vier stappen conform NEN 3654:2022. Het doel van deze stappen is om inzichtelijk te maken of de gastransportleiding van Gasunie door de aanleg van de nieuwe kabelverbinding de criteria van NEN 3654:2022 worden overschrijden. Vanwege de nog beperkte beschikbaarheid aan technische detailinformatie over het toe te passen type kabel en te realiseren onderstation met transformator is het in deze fase van het project alleen mogelijk om stappen 1 en 2 te doorlopen. Voor de vergunningaanvraag kan dus nog niet het resultaat van een volledige beoordeling worden gepresenteerd. Vanwege voorgaande is contact gezocht met de Gasunie. Deze hebben aangegeven akkoord te zijn dat de beoordeling in twee delen wordt uitgevoerd: stappen 1 en 2 van NEN 3654-analyse worden wel uitgevoerd als onderdeel van de huidige vergunningaanvraag en stappen 3 en 4 van NEN 3654-analyse worden later voltooid, als onderdeel van de voorbereiding op de realisatie. Voorgaande zal geborgd worden met een voorschrift in de te verlenen Omgevingsvergunning.

1.4 Type beïnvloeding

De beïnvloeding wordt bepaald op de wijze zoals beschreven in NEN 3654:2022. In het kader van deze beïnvloedingstudie zijn inductieve beïnvloeding, weerstandsbeïnvloeding en thermische beïnvloeding beschouwd. Voor MS-kabel hoeft volgens de norm geen rekening te worden gehouden met capacatieve, hoogfrequente en mechanische beïnvloeding.

1. Inductieve beïnvloeding wordt veroorzaakt door de stromen die door de kabelverbindingen lopen. De mate van inductieve beïnvloeding is afhankelijk van de afstand tot de nieuw aan te leggen MS-kabels en de lengte van de parallelloop tussen deze kabels en buisleidingen van derden. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat een object dat niet elektrisch geleidend is ook niet inductief kan worden beïnvloed
2. Er is sprake van weerstandsbeïnvloeding wanneer door een éénfasekortsluiting (kortsluiting tussen fase en aarde) een stroom in de bodem wordt geïnjecteerd die lokaal de elektrische bodempotentiaal omhoogstuwt, waardoor een potentiaaltrechter ontstaat. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat een object dat niet elektrisch geleidend is ook niet via weerstand kan worden beïnvloed. Buisleidingen in de buurt van de genoemde potentiaaltrechter kunnen aan hoge spanningen of spanningsverschillen worden blootgesteld. Dit kan het volgende tot gevolg hebben:
 - Een persoon kan de buis aanraken en daarbij een gevaarlijk spanningsverschil overbruggen. Dit is echter alleen mogelijk bij a) bovengrondse metalen buizen en b) locaties waar een ondergrondse metalen buis aangeraakt zou kunnen worden, zoals bij afsluiters;
 - Elektrische doorslag van isolerende coating. Een aldus ontstaan coatingdefect kan vervolgens resulteren in geconcentreerde (zwerfstroom-)corrosie, die het metaal zelf kan aantasten met uiteindelijk lekkage tot gevolg;
3. Thermische beïnvloeding wordt veroorzaakt door de stroom door de MS-kabels die leidt tot een afwijking van de normaal te verwachten bodemtemperatuur.

1.5 Ontvangen informatie

1. Tekening en AC drainage locatie van A-536 en A-537 (E-mail correspondentie "Opvragen (technische) informatie Gasunieleidingen A356 en A357 reactie Gasunie". 26 juli 2022);
2. HVC Landwind MS-kabel tracé en onderstation met transformator locatie (22301283_01_OT-104.dwg);
3. Tekening van A-544 en A-624 (E-mail correspondentie "Gasunie leidingen". 31 augustus 2022).

2 Overzicht Stappen 1 en 2

Stappen 1 en 2 van de NEN 3654:2022 hebben in dit onderzoek als doel te checken of de gastransportleiding mogelijk normoverschrijdend inductief, weerstand of thermisch beïnvloed kan worden. In dit hoofdstuk is de werkwijze toegelicht en zijn de resultaten van het doorlopen van deze stappen benoemd.

2.1 Werkwijze toetsing stappen 1 en 2

2.1.1 Inductieve beïnvloeding

Inductieve beïnvloeding kan elektrische spanning veroorzaken op nabijgelegen kabels en leidingen. De gastransportleiding van GasUnie wordt getoetst tegen de criteria in de norm, op basis van een Unity Check (UC).

$$UC = I \times K1 \times (\log K2 - \log a)$$

Waarin:

- I = de lengte van de parallelloop, in km;
- a = de onderlinge afstand tussen buisleiding en hoogspanningssysteem, horizontaal gemeten, in m;
- K1 = een constante, afhankelijk van het hoogspanningssysteem (betreft hier de MS-kabel);
- K2 = het beïnvloedingsgebied van het hoogspanningssysteem, in m.

Er wordt uitgegaan van code 'K02'¹ uit Tabel C.1 van NEN 3654:2022 voor K1 en K2. We hebben een worst-case situatie genomen waar de kabel in driehoekligging. De K1 en K2 getalen zijn zoal hieronder:

Geometrie	Code	Spanning	Normaal Bedrijf		Corrosie		Eenfase kortsluiting		Onderhoud (N-1)	
			K1	K2	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Kabel in driehoek	K03	10 - 50 kV	0,043	344	0,025	400	19,355	1276	0,043	344

Tabel 1: Unity Check K1 en K2 waarden

Als de UC van de gastransportleiding een waarde groter dan 1 heeft dan is een vervolgonderzoek (stap 3) nodig.

2.1.2 Weerstandsbeïnvloeding

Bij een éénfasekortsluiting kan ter plaatse van deze punten een potentiaaltrechter ontstaan en kan dus sprake zijn van weerstandsbeïnvloeding. Binnen een straal van 30 m (conform tabel 3 van NEN 3654:2022) van deze punten wordt geanalyseerd of de gastransportleiding zich daarbinnen bevinden. Indien enig onderdeel van de gastransportleiding zich binnen de straal van 30 m bevindt, is een vervolgonderzoek (stap 3) nodig.

2.1.3 Thermische beïnvloeding

Voor de analyse van de thermische beïnvloeding wordt enig onderdeel van de gastransportleiding binnen een strook van 10 m aan beide zijden van de kabelverbinding beschouwd, conform NEN 3654:2022. Onderdelen van de gastransportleiding die zich op een afstand minder dan 10 m (weerszijden) van de kabelverbinding bevinden, hebben een vervolgonderzoek (stap 3) nodig.

2.2 Resultaten stappen 1 en 2

Vanuit stappen 1 en 2 van de NEN 3654:2022 wordt geconcludeerd dat de gastransportleiding van GasUnie inductieve en thermisch beïnvloed zal zijn en een vervolgonderzoek van deze twee beïnvloedingen (stap 3) nodig is. De resultaten worden in onderstaande hoofdstukken nader toegelicht.

¹ Kabels in driehoek ligging met 10-50 kV bedrijfsspanning.

2.2.1 Inductieve beïnvloeding stappen 1 en 2 resultaat

In deze analyse wordt een berekening gemaakt om de UC-waarde te bepalen. De parallellooptlengte van de gastransportleiding is 3,307 km (de hele kabellengte van WT4 tot WT10) en de onderlinge afstand tussen de gastransportleiding en de kabel is 113-122 m. De resultaten van de UC-berekeningen staan in onderstaande tabel 1.

Gasleiding	Normaalbedrijf	Corrosie	Éénfasekortsluiting	Onderhoud (N-1)	Max UC	UC >1
A-536	0,003	0,008	39,839	0,003	39,839	Ja
A-537	0,003	0,008	39,839	0,003	39,839	Ja
A-544	-0,017	-0,008	3,314	-0,017	3,314	Ja
A-624	0,008	0,005	4,930	0,008	4,930	Ja

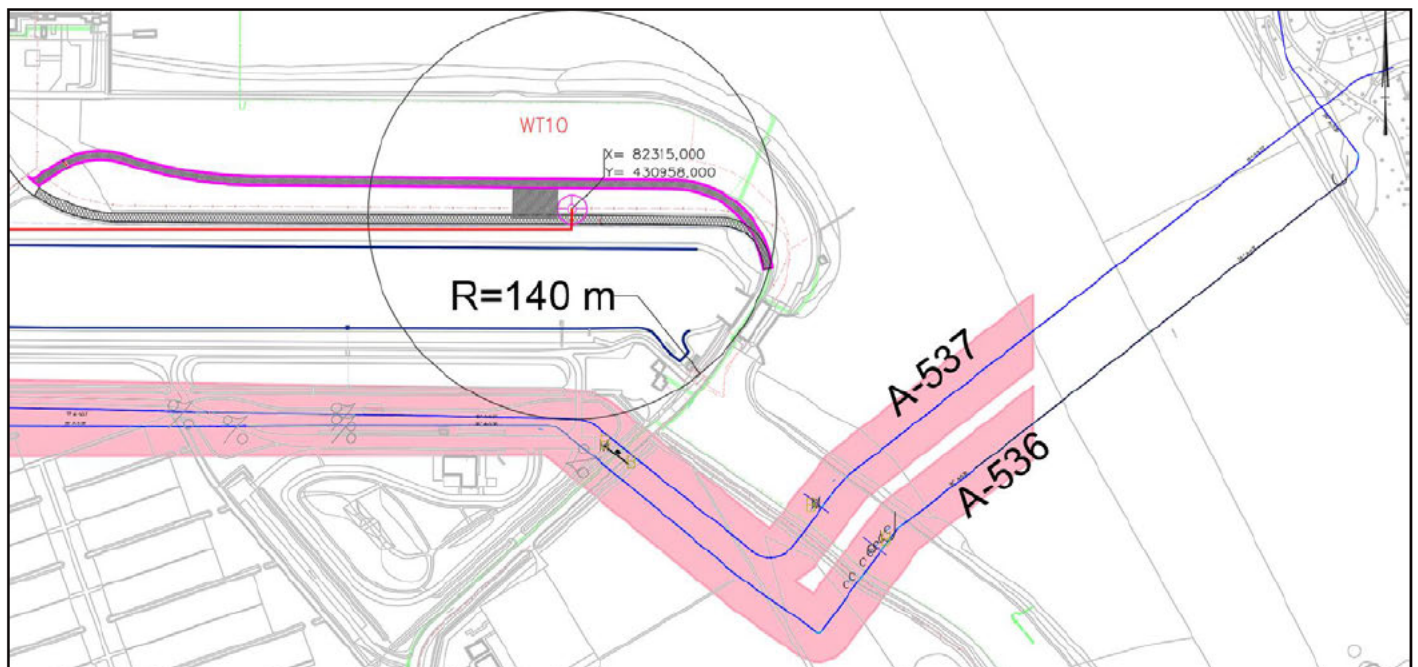
Tabel 2: Resultaten Unity Check

Uit de UC-berekening in Tabel 2 wordt geconcludeerd dat bij éénfasekortsluiting de UC-waarde hoger dan 1 is en daarom is een vervolgonderzoek voor inductieve beïnvloeding (stap 3 en 4) nodig.

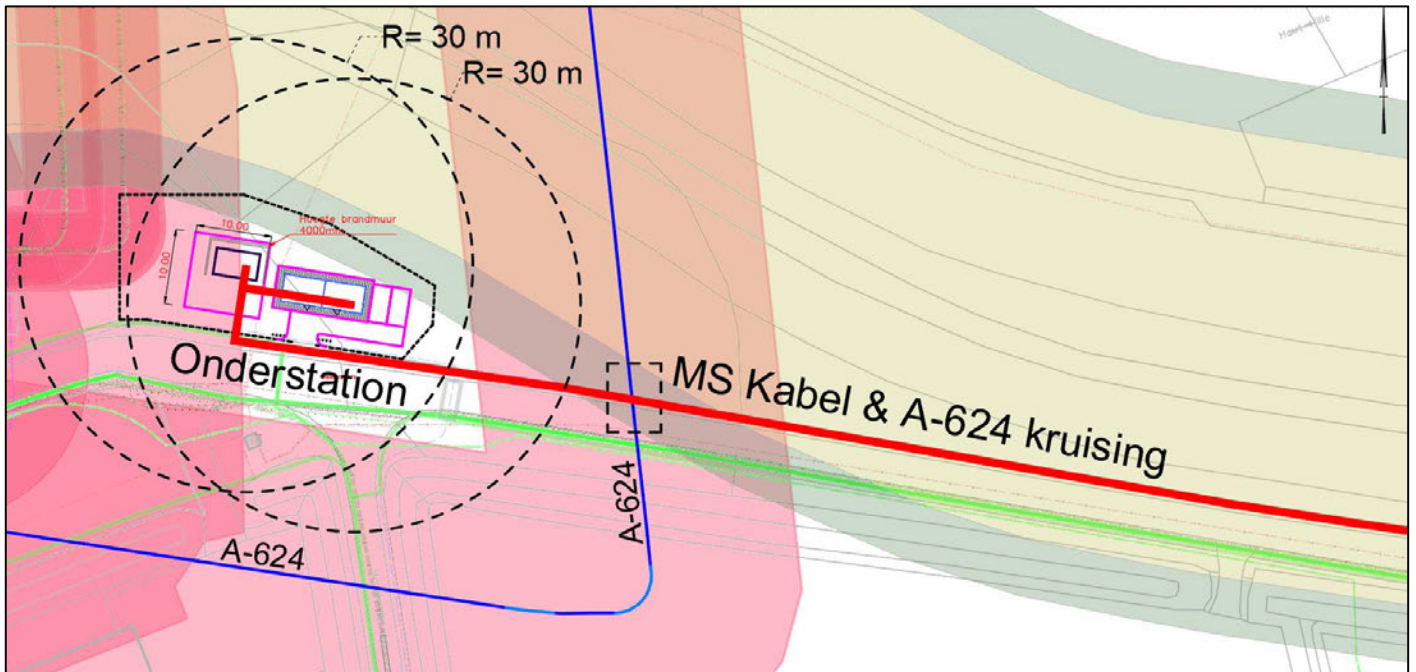
2.2.2 Weerstandbeïnvloeding stappen 1 en 2 resultaat

Na analyse van de aangeleverde tekening van de GasUnie is gemeten dat de afstand tussen de kabeleindsluiting in WT10 tot de gastransportleiding 140 m is. Dit is weergegeven in figuur 5.

Verder is in figuur 6 te zien dat de kabeleindsluitingen op het geplande onderstation met transformator op meer dan 30 m naast het A-624 gasleiding komt te staan. Aangezien de afstand van een van de aardpunt binnen de kabel meer dan 30 m bedraagt, zal er geen sprake zijn van weerstandsbeïnvloeding van gastransportleiding A-624. Dit betekent dat een vervolgonderzoek voor weerstandbeïnvloeding (stap 3-4) niet nodig is.



Figuur 5: Weerstandbeïnvloeding analyse bij kabel eindsluiting op WT10 windturbine



Figuur 6: Weerstandbeïnvloeding analyse bij het geplande onderstation met transformator

2.2.3 Thermisch beïnvloeding stappen 1 en 2 resultaat

Op basis van de tekening van het kabeltracé (figuur 6) kruist de MS-kabel vanaf WT4 naar het onderstation met transformator de gasleiding A-624. Dit betekent dat het deel van de MS-kabel dichterbij wordt gelegd dan het 10 m-criteria uit NEN 3654:2022. Daarom wordt de gasleiding A-624 thermisch beïnvloed en is een vervolgonderzoek (stap 3 en 4) voor thermisch beïnvloeding nodig.

3 Conclusie

Voor de toetsing aan de EMC-criteria van NEN 3654:2022 heeft HVC Landwind aan Arcadis gevraagd om stappen 1 t/m 4 uit te voeren voor de nieuwe kabelverbinding die parallel loopt aan de gastransportleiding A-536, A-537, A544, en A-624 van Gasunie. In dit rapport wordt alleen Stap 1 en 2 uitgevoerd, en de Stap 3 en 4 van NEN 3654:2022 wordt op een later tijdstip uitgevoerd, wanneer de daarvoor benodigde technische detailinformatie beschikbaar is.

In deze rapportage zijn de volgende mogelijke beïnvloedingsvormen beschouwd:

- Inductieve beïnvloeding;
- Weerstandsbeïnvloeding;
- Thermische beïnvloeding.

Op basis van de analyse wordt geconcludeerd dat vervolgonderzoek (stap 3 en 4) van NEN 3654:2022 nodig is voor de gasleiding A-536 en A-537 qua inductieve beïnvloeding, gasleiding A-544 qua inductieve beïnvloeding, en gasleiding A-624 qua inductieve beïnvloeding en thermische beïnvloeding.

Colofon

NEN 3654 ANALYSE BRIELSE MAASDIJK - STAP 1 & 2
GASUNIE GASLEIDING A-536, A-537, A-544 EN A-624

KLANT

HVC Landwind

AUTEUR

[REDACTED]

DATUM

9 november 2022

GECONTROLEERD DOOR

[REDACTED]
Senior Specialist

VRIJGEGEVEN DOOR

[REDACTED]
Senior Adviseur Vergunningen

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.linkedin.com/company/arcadis-nederland)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)