

## **Aanvraagstukken – 17 Omgevingsvergunning gemeente Drimmelen**

### Inhoudsopgave

#### Aanvraagbrief omgevingsvergunning Drimmelen

#### *A Bijlagen algemeen*

A.0 Bijlagenoverzicht gemeente Drimmelen

A.1 Mastenlijst

A.2 Overzichtskaart ZW380kV Oost

A.3 Overzichtskaart ZW380kV Oost Drimmelen

A.4 Detailkaarten werkwegen en werkterreinen

A.5 Visualisatie Moldaumast en onderbouwing mastkeuze

A.6 Archeologisch onderzoek

A.7 Bodemonderzoek

A.8 Bestemmingsplantoets

A.9 Bomen inventarisatierapport

A.9.1 Bomeninventarisatie bomenlijst

#### *B Rapportages en constructieberekeningen masten, fundaties en opstijgpunten*

B.1 Lengteprofielen masten

B.2 Mastrapportage hoekmast

B.3 Fundatierapport hoekmast

#### *150 / 380 kV Combimasten en fundaties*

B.4 Mastrapportage steunmasten

B.5 Mastrapportage hoekmasten

B.6 Mastrapport combi- hoekmasten HA/c

B.7 Fundatierapport steunmast

*380 kV solomasten en fundaties*

B.8 Mastrapport solo hoekmasten HB/s

*380kV reconstructiemasten*

B.9 Mastrapportage hoekmasten reconstructie bestaande mast

B.10 Mastrapportage GT-RLL HA+0/n en HA+5/n

B.11 Mastrapportage GT-RLL S+0/n

B.12 Mastrapportage GT-RLL HC+0/n

B.13 Fundatierapportage

*Tijdelijke 150kV opstijgpunten*

B.14 Rapport mastverzwaringen tijdelijke OSP

B.15 Integraal mast- en fundatierapport steunmasten reconstructie

*Permanente 150kV*

B.16 Definitief ontwerprapport OSP's Moldau masten

B.17 Fundatierapportage opstijgpunten

B.18 Ondersteuningsconstructies opstijgpunten 150kV en 380kV

B.19 Definitief ontwerprapport locaties TOSP's

*Rapportage tijdelijke verbinding en lijnen*

B.20 Rapportage tijdelijke lijn 380kV

B.21 Definitief ontwerp tijdelijke lijn

- B.22 Tracé en lengteprofiel tijdelijke lijn
- B.23 Principe mastfundatie tijdelijke lijn
- B.24 Principe masttekening tijdelijke lijn
- B.25 Routebladen

*C Constructietekeningen masten, fundaties en opstijgpunten*

- C.1 Fundatietekening Driepaals
- C.2 Fundatietekening Vierpaals

*150 / 380 kV Combimasten*

- C.3 Mastbeeldtekening steunmast S+3\_c
- C.4 Mastbeeldtekening steunmast S-3\_c
- C.5 Mastbeeldtekening steunmast S+0-c
- C.6 Mastbeeldtekening hoekmast WA+6\_c
- C.7 Mastbeeldtekening HA+0-c
- C.8 Mastbeeldtekening hoekmast HC+0\_c
- C.9 Fundatietekening Enkelpaals Steunmast
- C.10 Fundatietekening Enkelpaals Hoekmast

*380kV solomasten en fundaties*

- C.11 Mastbeeldtekening steunmast
- C.12 Fundatietekening steunmast

*380kV reconstructiemasten*

- C.13 Mastoverzicht GT-RLL380 H
- C.14 Mastoverzicht GT-RLL380 H

- C.15 Mastoverzicht GT-RLL380 H
- C.16 Mastoverzicht GT-RLL380 S
- C.17 Mastoverzicht GT-RLL380 H
- C.18 Mastoverzicht GT-RLL380 H
- C.19 Fundatietekening mast 26
- C.20 Fundatietekening hoekmast
- C.21 Fundatietekening steunmast

*Tijdelijke 150kV opstijgpunten*

- C.22 Situatietekening TOSP33 en TOSP24
- C.23 Situatietekening TOSP20 en TOSP20
- C.24 Opstellingstekening tijdelijke afspanconstructie 150kV

*Permanente 150kV*

- C.25 Mastbeeldtekening hoekmast
- C.26 Situatietekening Mast 1147
- C.27 Opstellingstekening Grondafspanning 150kV
- C.28 Opstellingstekening KES 150kV
- C.29 Voetplaat grondafspanning isolatoren op OSP 380/150kV
- C.30 Staalwerk KES 150kV
- C.31 Fundatietekening opstijgpunt
- C.32 Fundatietekening voetplaat
- C.33 Fundatietekening KES 150kV

*D Kabelverbinding*

- D.1 Kabelverbinding HZ-HDD1-HDD01

## D.2 HZ-HDD1-HDD01-Uitlegstrook

### Aanvullende stukken

002.678.20 1101257 Brief actualisatie mastenboek omgevingsvergunning Drimmelen

002.678.20 1105657 Brief verzoek aanvullende gegevens omgevingsvergunning Drimmelen

A.4 230113\_zwo\_Drimmelen\_Vergunning

A.4.A\_zwo\_Drimmelen\_Vergunningen\_mastenboek

A.6 Bureauonderzoek Archeologie Zuid West 380 Oost VKA 1.1\_def

A.7 Vooronderzoek bodem conform NEN 5725 - D10008751

A.9.1.A 002.678.20 1159421 Bomenlijst Drimmelen

A.10A 002.678.20 1105128 220808\_zwo\_uitritten\_werkwegen\_Drimmelen

A.11.A 002.678.20 1159422 Beoordeling tijdelijke uitritten Drimmelen - reactie TenneT

# Aanvraagbrief omgevingsvergunning Drimmelen

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland  
Gemeente Drimmelen  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 19  
4920 AA Made

CLASSIFICATIE C1 - Publieke Informatie  
DATUM 28 september 2022  
ONZE REFERENTIE 17  
BEHANDELD DOOR [REDACTED]  
TELEFOON DIRECT [REDACTED]  
E-MAIL [REDACTED]

**BETREFT** Aanvraag omgevingsvergunning - realisatie en instandhouding 380 kV hoogspanningsverbinding Rilland - Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost)

Geachte [REDACTED]

Hierbij vraagt TenneT op grond van artikelen 2.1 lid 1 onder a, b en c en artikel 2.2 lid 1 onder e en g van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, een omgevingsvergunning aan voor de realisatie en instandhouding van de 380kV hoogspanningsverbinding Rilland – Tilburg (Zuid-West 380kV Oost).

### **Achtergrond**

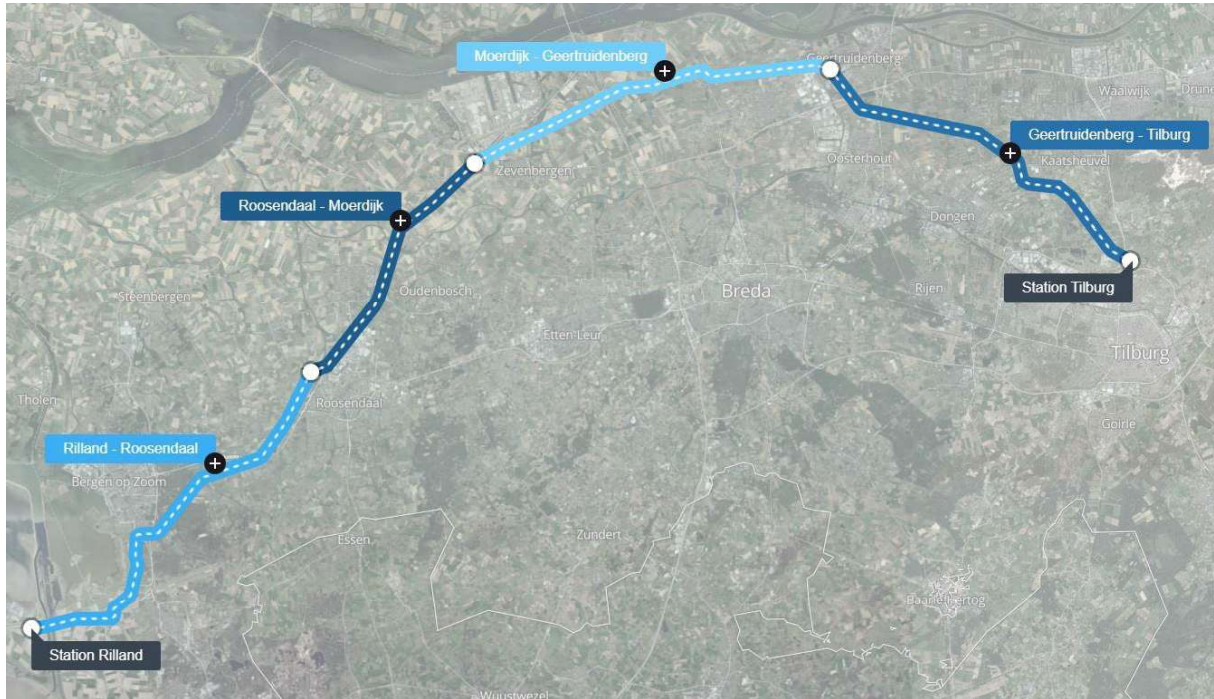
Om de levering van stroom in de toekomst te kunnen garanderen, is er behoefte aan uitbreiding van het bestaande elektriciteitsnet. Een van de projecten die hier aan bij moet dragen is de realisatie van een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Borssele en de landelijke ring bij Tilburg: Zuid-West 380 kV (ZW380). Deze verbinding transporteert elektriciteit van de productielocaties in Zeeland en op zee naar Tilburg, waar verder transport via de landelijke 380 kV-ring plaatsvindt. De aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding is nodig om nu en in de toekomst te kunnen voldoen aan de wettelijke eisen voor leveringszekerheid van elektriciteit.

De nieuwe verbinding loopt van Borssele via Rilland naar Tilburg. In eerste instantie was dit één groot project. De bouw van het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation bij Rilland bracht hier verandering in. Over het westelijke deel van de verbinding, tussen Borssele en Rilland, heeft al besluitvorming plaatsgevonden. Dit gedeelte van de verbinding (Zuid-West 380 kV West of ZW380 West) wordt momenteel gebouwd. Ook de besluitvorming over het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation ten noorden van Tilburg en de realisatie hiervan wordt momenteel afzonderlijk voorbereid.

Om de hoogspanningsverbinding tussen het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation bij Rilland en het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation bij Tilburg mogelijk te maken, is een Rijksinpassingsplan voorbereid door de minister voor Klimaat en Energie en de minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke ordening voor het oostelijk gedeelte van de verbinding (Zuid-West 380 kV-Oost of ZW380 Oost).

### Tracé Zuid-West 380 kV Oost

De aanvraag omgevingsvergunning heeft betrekking op het nieuwe 380 kV-hoogspanningstracé tussen Rilland en Tilburg. Dit tracé loopt in hoofdlijnen van Rilland via Bergen op Zoom, Roosendaal, Oud Gastel, Standdaarbuiten, Zevenbergen, Zevenbergschen Hoek, Hooge Zwaluwe, Geertruidenberg, Oosterhout en 's Gravenmoer naar Tilburg. In figuur 1 is de ligging van het nieuwe 380 kV-hoogspanningstracé weergegeven.



Figuur 1 Ligging tracé (bron: TenneT)

Het tracé loopt over het grondgebied van de gemeenten Reimerswaal, Woensdrecht, Bergen op Zoom, Roosendaal, Halderberge, Moerdijk, Drimmelen, Geertruidenberg, Oosterhout, Dongen, Waalwijk, Loon op Zand en Tilburg.

Naast het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding omvat het project:

- de reconstructie van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland nabij Oud Gastel en Standdaarbuiten, alsmede nabij Hooge Zwaluwe;
- de reconstructie van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Eindhoven in de gemeente Loon op Zand;
- de aansluiting van de 150 kV-hoogspanningsverbindingen op de 150 kV-stations;
- de aanpassing van de bestaande 150 kV-stations Zevenbergschen Hoek, Oosteind en 380 kV-station Rilland;
- amoveren van delen van de bestaande tracés van de 150 kV- en 380 kV-verbindingen;
- de aanleg van tijdelijke hoogspanningsverbindingen.



### **Omgevingsvergunning bouwen**

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.1 lid 1 sub a, is voor het bouwen van bouwwerken een vergunning nodig.

TenneT vraagt hierbij een omgevingsvergunning bouwen aan voor:

- De bouw van 380/150 kV combimasten (mast 1119 t/m 1147)
- De bouw van 380 kV solomasten (mast 1148)
- De bouw van 150 kV opstijgpunt (OSP 1147)
- De bouw van tijdelijke 380 kV masten nabij Hooge Zwaluwe West (BP-25-1 t/m BP-25-9)
- De bouw van tijdelijke 380 kV masten nabij Hooge Zwaluwe Oost (TM-16-1)
- De bouw van tijdelijke 150 kV opstijgpunten t.b.v. tijdelijke 150kV-verbinding westzijde Hooge Zwaluwe (TOSP 24 en TOSP 33)
- De bouw van tijdelijke 150 kV opstijgpunten t.b.v. tijdelijke 150kV-verbinding oostzijde Hooge Zwaluwe (TOSP 20 en TOSP 22)
- De bouw van masten 380 kV reconstructie (mast 26HS t/m 16)

De ligging van de masten, de technische en constructieve gegevens en bijbehorende onderzoeken zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Overzichtskaart tracé Zw380kV Oost
- Detailkaarten werkwegen en werkterreinen (kaarten mastenboek en werkterreinen)
- Onderbouwing mastkeuze
- Mastenlijst
- Constructietekeningen en -berekeningen Moldau masten
- Constructietekeningen en -berekeningen Moldau fundaties
- Constructietekeningen en -berekeningen opstijgpunten (OSP)
- Constructietekeningen en -berekeningen reconstructie masten
- Constructietekeningen en -berekeningen reconstructie fundaties
- Constructietekeningen en -berekeningen tijdelijke 380kV masten
- Tekening hekwerk definitief en tijdelijk 150 kV OSP
- Lengteprofielen
- Archeologisch onderzoek
- Bodemonderzoek

### **Omgevingsvergunning werk of werkzaamheden uitvoeren**

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.1 lid 1 sub b, is voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden, in gevallen waarin dat bij een bestemmingsplan is bepaald een vergunning nodig.

TenneT vraagt een omgevingsvergunning werk of werkzaamheden uitvoeren aan, voor de tijdelijke werkwegen en werkterreinen buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Op grond van artikel 3.35 lid 7 Wet ruimtelijke ordening vervalt deze vergunningplicht voor de werkwegen werkterreinen binnen de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

De locaties van de tijdelijke werkterreinen en werkwegen buiten het Rijksinpassingsplan en de vergunningplichtige werkterreinen, zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Kaarten mastenboek en werkterreinen
- Bestemmingplantoets

### **Omgevingsvergunning handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening**

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.1, lid 1 sub c met toepassing van artikel 2.12, lid 1 sub a, onder 2° van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht in samenhang met Besluit omgevingsrecht, bijlage II, hoofdstuk IV, art. 4 lid 11, is een vergunning nodig voor ander gebruik van gronden of bouwwerken dan bedoeld in de onderdelen 1 tot en met 10, voor een termijn van ten hoogste tien jaar.

TenneT vraagt het tijdelijk afwijken van het bestemmingsplan aan voor de tijdelijke werkwegen en werkterreinen buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan. TenneT vraagt deze tijdelijke afwijking aan vanaf de datum start van de werkzaamheden (startmoment van uitvoering).

In uw besluit kan hiervoor een voorschrift worden opgenomen bijvoorbeeld "het tijdelijk afwijken van het bestemmingsplan is toegestaan vanaf de start van de werkzaamheden tot en met beëindiging van de werkzaamheden voor de realisatie van de 380 kV hoogspanningsverbinding Rilland – Tilburg, waarbij deze afwijking niet langer dan 8 jaar mag voortduren".

De locaties van de tijdelijke werkterreinen en werkwegen buiten het Rijksinpassingsplan en de bestemmingen waarmee de voorgenomen werkzaamheden in strijd zijn, zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Kaarten mastenboek en werkterreinen
- Bestemmingsplantoets

### **Omgevingsvergunning uitrit aanleggen of veranderen**

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.2 lid 1 sub e, is voor het aanleggen of veranderen van een uitrit en vergunning nodig.

TenneT vraagt een omgevingsvergunning uitrit aanleggen of veranderen aan voor de (tijdelijke) uitritten binnen en buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Er zijn geen standaard afmetingen per uitrit. De breedte kan per uitrit variëren (bijvoorbeeld 12, 15 of 16 meter). Op de kaarten mastenboek en werkterreinen is de maximale breedte ingetekend; hier moet de aannemer binnen blijven.

De (tijdelijke) uitritten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Kaarten mastenboek en werkterreinen

### **Omgevingsvergunning kappen**

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.2 lid 1 sub g, is voor het kappen van bomen een vergunning nodig.

De bomeninventarisatie alsmede de locaties van de te kappen bomen zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Bomeninventarisatie
- Kaarten mastenboek en werkterreinen
- Bomenlijst

Uitgangspunt bij het ontwerp van de werkwegen en werkterreinen is om zoveel mogelijk bomen te ontzien.

### **Planning**

Onderhavige omgevingsvergunning wordt aangevraagd voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase van de hoogspanningsverbinding. De aanlegfase is voorzien voor de periode vanaf het derde kwartaal van 2024 tot eind 2030. Met de tijdelijke verbindingen wordt gestart vanaf het vierde kwartaal in 2023.

Vooralsnog betreft het een planning op hoofdlijnen. De planning wordt in detail uitgewerkt door de aannemer en door TenneT gecommuniceerd.

### **Overige informatie**

#### Onderbouwing mastkeuze

De nieuwe masten van het type "Moldau" kenmerken zich door een verticale opbouw met één stroomvoerende geleider per verdieping (in jargon "traverse"), terwijl dat bij de huidige masten van het type "Donau" anders is, daar is de onderste verdieping uitgerust met twee geleiders. Bij Moldau is de middelste traverse het breedst, omdat daarmee de traverses dicht bij elkaar kunnen schuiven zodat de totale hoogte kleiner is. Door de brede middentraverse heeft de Moldaumast een zogenaamde "tonvorm". De voornaamste reden voor deze keuze is de minimalisatie van het magneetveld van de hoogspanningslijn wat een dwingende eis is vanuit de ruimtelijke inpassing van de verbinding. De eis aan het magneetveld is ook de achtergrond om de ophanging van de geleiders uit te voeren met een V-ketting, terwijl dat bij de Donaumast een hangketting is. De V-ketting is plaatsvast en leidt daarmee tot een compactere mast. Tenslotte wijkt de mast af van de Donaumast door een wat slanker mastlichaam met een gelijkmatig kruizenpatroon zonder extra knikverkorters.

#### Tijdelijke werkwegen en werkterreinen

De tijdelijke werkwegen en werkterreinen worden op de volgende wijze aangelegd.

Na het aanbrengen van de afrasteringen zal worden gestart met het aanbrengen van de werkwegen en werkterreinen. De werkwegen en werkterreinen worden op het maaiveld aangebracht. Dit kan met doek, zand en rijplaten of betonplaten, of met doek, houtschors en rijplaten. Op agrarische percelen is het gebruik van puingranulaat niet toegestaan. Delen van het perceel binnen de afrastering dat (nog) niet wordt gebruikt, zal worden ingezaaid met een grasmengsel en zal door de aannemer worden onderhouden. De enige grondbewerking die kan plaatsvinden is dat indien nodig de bodem wordt geëgaliseerd met een shovel voordat het doek wordt aangebracht. Er wordt niet gegraven.

Voor het aanbrengen van de kabelsleuven wordt wel gegraven tot 1,80 m beneden maaiveld.

Na afloop van de werkzaamheden kunnen graafwerkzaamheden nodig zijn ten behoeve van cultuurtechnisch herstel als bijvoorbeeld de bodem is verzakt. Het is nu nog niet bekend of en op welke locaties dit nodig is. Indien later blijkt dat graafwerkzaamheden nodig zijn voor cultuurtechnisch herstel, zal de aannemer hiervoor (indien noodzakelijk) een vergunning aanvragen.

Ook de wijze van het dempen van watergangen is nog niet bekend. Dit wordt uitgewerkt door de aannemer.

Voor de werkterreinen is geen melding Activiteitenbesluit vereist aangezien het geen inrichting betreft. Bouwactiviteiten zijn niet in de Wet milieubeheer (Wm) en bijlage I bij het Besluit omgevingsrecht (Bor) aangewezen als inrichting. Daarbij zijn motoren op een werkterrein volgens bijlage I, categorie 1.2 van het Bor uitgesloten omdat ze tijdelijk aanwezig zijn. Die tijdelijkheid mag hierbij langer duren dan 6 maanden. Op het werkterrein kunnen andere activiteiten plaatsvinden, waardoor er mogelijk toch sprake is van een Wm-inrichting. Er moet dan sprake zijn van een inrichting voor deze activiteiten. Bij de term 'inrichting voor' moet het gaan om een inrichting met de bestemming om de in de categorie omschreven activiteiten te verrichten. Dit is een activiteit die meer dan incidenteel gebeurt en als hij zelfstandig plaats zou vinden, ook een inrichting zou vormen. Dat is hier niet het geval. Derhalve is voor de werkterreinen geen melding Activiteitenbesluit vereist.

#### Landschappelijke inpassing

Het volledige landschapsplan inclusief alle inpassingsmaatregelen is opgenomen in een bijlage bij het Rijksinpassingsplan. De inpassingsmaatregelen zijn per betrokken gemeente beschreven in hoofdstuk 6 tot en met 18 van het landschapsplan. Als borging van de uitvoering van de maatregelen is het landschapsplan gekoppeld aan de regels van het inpassingsplan.

#### **Nalevering na het verlenen van de vergunning**

Een aantal documenten zijn nog niet gereed op het moment van indienen van de vergunningaanvraag, bijvoorbeeld nader archeologisch onderzoek.

Daarnaast volgt het detailontwerp van de fundatie (DO en UO) op een later moment. De civiele aannemer bepaalt uiteindelijk het type fundatie en de staalconstructies. De tekeningen bij de vergunningaanvraag zijn representatief voor het type fundatie.

Onder verwijzing naar artikel 2. 7 van de Regeling omgevingsrecht (Mor) verzoeken wij u derhalve om in uw besluit te bepalen dat de in artikel 2. 7 lid 1 Mor genoemde gegevens later zullen worden aangeleverd.

In uw besluit kunnen hiervoor bijvoorbeeld de volgende voorschriften worden opgenomen:

- "Nader archeologisch onderzoek moet ..x.. weken vóór aanvang van de realisatie van de nieuwe verbinding (ter goedkeuring) zijn ingediend bij het bevoegd gezag".
  - "Uiterlijk ..x.. weken vóór aanvang van de realisatie van de nieuwe verbinding moeten de volgende definitieve stukken ...b.v. definitieve constructieberekeningen en tekeningen ....(ter goedkeuring) zijn ingediend bij het bevoegd gezag.
- "Er mag met de desbetreffende werkzaamheden pas worden gestart nadat deze stukken zijn goedgekeurd".

#### **Rijkscoördinatieprocedure**

Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag ingevolge artikelen 2.1 lid 1 onder a, b en c en artikel 2.2 lid 1 onder e en g van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, is op grond van artikel 20c Elektriciteitswet juncto, artikel 2 lid 1 onder a Uitvoeringsbesluit rijkscoördinatieprocedure energie-infrastructuurprojecten de rijkscoördinatieprocedure uit de Wet ruimtelijke ordening van toepassing (artikel 3.35).

De rijkscoördinatieprocedure voorziet in een gecoördineerde en parallelle besluitvorming over alle voor de uitvoering van de activiteit vereiste besluiten. Dit betekent dat de ontwerp-uitvoeringsbesluiten

(vergunningen) gelijktijdig ter inzage worden gelegd. Ditzelfde geldt voor de definitieve uitvoeringsbesluiten (vergunningen). Hierbij is de minister voor Klimaat en Energie de aangewezen minister voor de coördinatie.

In verband daarmee heeft de minister voor Klimaat en Energie ons gevraagd het volgende op te nemen in deze aanvraag:

1. Ingevolge de rijkscoördinatieregeling dient u een kopie van onderhavige aanvraag te verzenden aan de minister voor Klimaat en Energie. TenneT zal er echter voor zorgen dat de minister voor Klimaat en Energie een exemplaar van deze aanvraag ontvangt. U hoeft dus geen exemplaar door te sturen.
2. In reactie op deze kopie van de aanvraag zal de minister u per brief melden wanneer van u verwacht wordt een ontwerp-besluit gereed te hebben.
3. Het ontwerp-besluit, en later ook het besluit, stuurt u niet aan TenneT, maar aan de minister voor Klimaat en Energie, t.a.v. Bureau Energieprojecten, Postbus 93144, 2509 AC Den Haag. De minister stuurt de besluiten gebundeld door aan de initiatiefnemer; dit is juridisch gezien de bekendmaking.

Deze omgevingsvergunning valt onder de rijkscoördinatieregeling voor energieprojecten (artikel 3.35 Wro). Daarom wordt op grond van art. 3.35 lid 4 van de Wet ruimtelijke ordening de uitgebreide voorbereidingsprocedure gevolgd. U bent hierover reeds geïnformeerd door de projectleider voor de rijkscoördinatieregeling bij EZK en/of Bureau Energieprojecten. U kunt bij hem of haar nadere informatie over de voorbereidingsprocedure verkrijgen.

### **Correspondentie**

Wij verzoeken u alle correspondentie met betrekking tot deze aanvraag te richten aan:

**TenneT TSO B.V.**

T.a.v. [REDACTED]

**Postbus 718**

**6800 AS Arnhem**

Wij verzoeken u het ontwerpbesluit en het besluit te richten aan:

**Ministerie van Economische Zaken en Klimaat / Rijksdienst voor Ondernemend Nederland**

**Bureau Energieprojecten**

**Postbus 93144**

**2509 AC Den Haag**

Wij verzoeken u de legesfactuur onder vermelding van projectnummer 002.678.20 te richten aan:

**TenneT TSO B.V.**

T.a.v. [REDACTED]

**Postbus 428**

**6800 AK Arnhem**

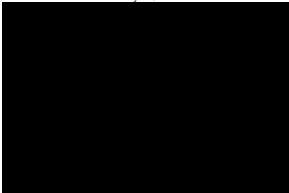
Een volledig overzicht van de bij de aanvraag behorende bijlagen vindt u op het bij de aanvraag gevoegde bijlagenoverzicht.

Voor procedure vragen verzoeken wij u contact op te nemen met Bureau Energieprojecten, telefoon 070 379 8979.

Graag ontvangen wij een ontvangstbevestiging van deze aanvraag.

Uw nader bericht zien wij met belangstelling tegemoet.

Hoogachtend,  
TenneT TSO B.V.



A *Bijlagen algemeen*

A.0 Bijlagenoverzicht gemeente Drimmelen

A *Bijlagen algemeen*

A.0 Bijlagenoverzicht gemeente Drimmelen



17 Omgevingsvergunning  
Bijlagenoverzicht gemeente Drimmelen

A	Bijlagen algemeen	Omgevingsvergunning	Documentnaam	Datum	Versie / revisie	Meridatnummer	Opmerkingen (wijzigingen ten opzichte van conceptaanvraag)
A.0	Bijlagenoverzicht gemeente Drimmelen	Allen	Bijlagenoverzicht	05/10/2022	n.v.t.	002.678.20.1058215	
A.1	Mastenlijst	Alle Bouwen	Mastenlijst gemeente Drimmelen	27/09/2022	n.v.t.	002.678.20.1057688	
A.2	Overzichtskaart ZW380KV Oost	Allen	Overzicht VKA 2.0	22/04/2022	1.1	002.678.20.1030658	
A.3	Overzichtskaart ZW380KV Oost Drimmelen	Allen	Overzichtskaart gemeente Drimmelen	18/08/2022	1.0	002.678.20.1057707	
A.4	Detailkaarten werkwegen en werkteerijnen	Allen	Mastenboek en werkteerijnen Drimmelen	18/08/2022		VKA 2.0.1 002.678.20.1060332	
A.5	Visualisatie Middelmaat en onderbouw mastkeuze	Alle bouwen	Onderbouw mastkeuze Middelmaat	26/07/2020	1.0	002.678.20.0851167	
A.6	Architectuurgisch onderzoek	Alle bouwen, werk of werkzaamheden	Bureauonderzoek archeologisch Zuid West 380KV Oost	27/01/2022		VKA 2.0.1 002.678.20.0901050	
A.7	Bodemonderzoek	Allen	Bureauonderzoek bodem	05/10/2020	n.v.t.	002.678.20.0851151	
A.8	Sectiemetingopantvoets		Handelen in drijsl met regels ruimtelijke ordening, werk of werkzaamheden uitvoeren	16/09/2022	n.v.t.	002.678.20.1057483	
A.9	Bomeninventarisatie rapport	Kappen	Wec en regulerings houtopstanden	10/08/2022	3	002.678.20.1040003	
A.9.1	Bomeninventarisatie bomenlijst	Kappen	Bomenlijst Drimmelen	03/10/2022	n.v.t.	002.678.20.1060322	
B	Rapportages en constructieberekeningen masten, fundaties en opstijpunten						
B.1	Langteprofielen masten	Bouwen, Bouwen 2, Bouwen 3	Langteprofielen gemeente Drimmelen	26/04/2022	1.0	002.678.20.1056719	
B.2	Mastrapportage hoekmast	Bouwen, Bouwen 3	Mastrapportage combi hoekmast	20/09/2021	1.0	002.678.00.0928561	
B.3	Fundatie rapport hoekmast	Bouwen, Bouwen 2, Bouwen 3	Definitief ontwerp fundatie hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	13/07/2021	1.0	002.678.00.0950632	Mastenlijst VKA2.0 verwerkt in de rapportage
150 / 380 KV Combinasten en fundaties	Bouwen						
B.4	Mastrapportage steunmasten		Mastrapportage combi steunmast	28/07/2021	1.0	002.678.00.0927722	
B.5	Mastrapportage hoekmasten		Mastrapportage combi wisselmast	01/11/2021	1.0	002.678.00.0928557	
B.6	Mastrapport combi hoekmasten HA-C		Mastrapportage combi hoekmasten HA-C	20/09/2021	1.0	002.678.00.0928551	
B.7	Fundatie rapport steunmast		Definitief ontwerp fundatie steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	11/07/2022	1.0	002.678.00.0950630	Mastenlijst VKA2.0 verwerkt in de rapportage.
380 KV isolastmen en fundaties	Bouwen 2						
B.8	Mastrapport solo hoekmasten HB/I		Mastrapport solo hoekmasten HB/I	30/07/2021	1.0	002.678.00.0928554	
380KV reconstructiemasten	Bouwen 8						
B.9	Mastrapportage hoekmasten reconstructie bestaande mast		Mastrapportage bestaande reconstructiemasten HB-H, HS +0 en HC+0 in GT-RLL380	11/08/2021	1.0	002.678.00.0934573	
B.10	Mastrapportage GT-RL HA-H/0 en HA-S/0		Mastrapportage GT-RL HA-H/0 en HA-S/0	01/10/2021	1.0	002.678.00.0934571	
B.11	Mastrapportage GT-RL S-H/0		Mastrapportage GT-RL S-H/0	01/10/2021	1.0	002.678.00.0934574	
B.12	Mastrapportage GT-RL HC-H/0		Mastrapportage GT-RL HC-H/0	08/11/2021	1.0	002.678.00.0943242	
B.13	Fundatie rapportage		Definitief ontwerp fundatie reconstructiemasten	05/01/2022	1.0	002.678.00.0950646	
Tijdelijke 150kV opstijpunten	Bouwen 6, Bouwen 7						
B.14	Rapport mastverzwaringen tijdelijke OSP		Rapport mastverzwaringen tijdelijke OSP	14/06/2022	1.0	002.678.00.0934581	
B.15	Integraal mast- en fundatie rapport steunmasten reconstructie		Belasting en toetsing tijdelijke 150kV ten behoeve van vergunningen	17/05/2022	1.0	002.678.00.0970501	Geluidsryte en temperatuur gebruikt bij het bepalen van de belastingen is gecorrigeerd. Verder tekstueel e.a. aangepast.
Permanente 150kV	Bouwen 3						
B.16	Definitief ontwerp rapport OSP1 Middelmaat masten		Definitief ontwerp rapport OSP1 Middelmaat masten	22/01/2022	1.0	002.678.00.1002637	
B.17	Fundatie rapportage opstijpunten		Rapport fundatie 150 en 380kV opstijpunten	04/05/2022	1.0	002.678.00.0969129	
B.18	Ondersteuningsconstructies opstijpunten 150kV en 380kV		Rapport ondersteuningsconstructies opstijpunten 150kV en 380kV	20/12/2021	1.0	002.678.00.0935998	
B.19	Definitief ontwerp rapport locaties TOSP's		Definitief ontwerp rapport TOSP locaties	13/09/2022	3.0	002.678.00.0928654	Verschuiving en mechanische toetsing.
Rapportage tijdelijke verbinding en lijnen	Bouwen 4, Bouwen 5						
B.20	Rapportage tijdelijke lijn 380kV		Belasting en toetsing tijdelijke verbinding ten behoeve van vergunningen	06/09/2022	4.0	002.678.00.0970502	Kleine tekstuele aanpassingen aangebracht waaronder verwijzingen en extra verduidelijking.
B.21	Definitief ontwerp tijdelijke lijn		Definitief ontwerp tijdelijke lijn 380kV	06/09/2022	5.0	002.678.00.0965399	
B.22	Tracé en lengteprofiel tijdelijke lijn		Tracé en lengteprofiel tijdelijke lijn	25/04/2022	1.0	002.678.00.0983194	
B.23	Principe mastfundatie tijdelijke lijn		Principe mastfundatie tijdelijke lijn	25/04/2022	1.0	002.678.00.0983195	
B.24	Principe masttekening tijdelijke lijn		Principe masttekening tijdelijke lijn	25/04/2022	1.0	002.678.00.0983197	Tijdelijke verbindingen T05 en T06 (Hoogse Hoogse Zwaaiwe West en Oost) liggen binnen gemeente Drimmelen
B.25	Routebladen		Bijlage A Routebladen	20/10/2021	A	002.678.00.0979716	
C	Constructietekeningen masten, fundaties en opstijpunten						
C.1	Fundatie tekening Driepaals	Bouwen, Bouwen 2	Fundatie tekening Driepaalsfundering hoekmast Middelmaat masten	24/06/2022	1.0	002.678.00.0928597	Mastnummers conform VKA2.0 aangepast. Bemaatig aangepast.
C.2	Fundatie tekening Vierpaals	Bouwen, Bouwen 3	Fundatie tekening Vierpaalsfundering hoekmast Middelmaat masten	24/06/2022	1.0	002.678.00.0928598	Mastnummers conform VKA2.0 aangepast. Bemaatig aangepast.
150 / 380 KV Combinasten	Bouwen						
C.3	Mastbeeldtekening steunmast S+3_c		Mastbeeld S+3_c	27/07/2021	1.0	002.678.00.0927446	
C.4	Mastbeeldtekening steunmast S+3_c		Mastbeeld S+3_c	27/07/2021	1.0	002.678.00.0927444	
C.5	Mastbeeldtekening steunmast S+0-c		Mastbeeld S+0-c	20/09/2021	1.0	002.678.00.0901939	
C.6	Mastbeeldtekening hoekmast WA-H_c		Mastbeeld WA-H_c	26/04/2022	1.0	002.678.00.0919187	
C.7	Mastbeeldtekening HA-H/0		Mastbeeld HA-H/0	13/09/2021	3	002.678.00.0901563	
C.8	Mastbeeldtekening hoekmast HC-H/0_c		Mastbeeld HC-H/0_c	13/09/2021	2	002.678.00.0927484	
C.9	Fundatie tekening Enkelpaals Steunmast		Fundatie tekening Enkelpaalsfundering Steunmast Middelmaat masten	24/06/2022	1.0	002.678.00.0928594	Mastnummers conform VKA2.0 aangepast. Bemaatig aangepast.
C.10	Fundatie tekening Enkelpaals Hoekmast		Fundatie tekening Enkelpaalsfundering hoek- en steunmasten Middelmaat masten (Alt)	24/06/2022	1.0	002.678.00.0928595	
380kV isolastmen en fundaties	Bouwen 2						
C.11	Mastbeeldtekening steunmast		HB+H_S	13/09/2021	3	002.678.00.0927488	
C.12	Fundatie tekening steunmast		Fundatie OSP HA-H/0_c	04/05/2022	1.0	002.678.00.0988862	
380kV reconstructiemasten	Bouwen 8						
C.13	Mastoverzicht GT-RLL380 H		Modifications overview for tower type HC+0 (Tower 16)	14/10/2021	1.0	002.678.00.0934589	
C.14	Mastoverzicht GT-RLL380 H		Modifications overview for tower type HS+0 (Tower 26)	14/10/2021	1.0	002.678.00.0934590	
C.15	Mastoverzicht GT-RLL380 H		2 Circuit Mast HA+0	01/10/2021	1.0	002.678.00.0934585	
C.16	Mastoverzicht GT-RLL380 S		2 Circuit Mast S+0/0	01/10/2021	1.0	002.678.00.0934591	
C.17	Mastoverzicht GT-RLL380 H		2 Circuit Mast HA/S	01/10/2021	1.0	002.678.00.0934586	
C.18	Mastoverzicht GT-RLL380 H		2 Circuit Mast HC+0/0	08/11/2021	1.0	002.678.00.0942403	
C.19	Fundatie tekening mast 26		Fundatie tekening tekening mast 26 (HS)	28/04/2022	1.0	002.678.00.1051700	
C.20	Fundatie tekening hoekmast		2 Circuit mast HA/H/0/0/Fundatie tekening hoekmast enkelpaals 2 ct	05/01/2022	1.0	002.678.00.0958871	
C.21	Fundatie tekening steunmast		2 Circuit mast S+0/0/Fundatie tekening steunmast 2ct	05/01/2022	1.0	002.678.00.0958872	
Tijdelijke 150kV opstijpunten	Bouwen 6, Bouwen 7						
C.22	Situatietekening TOSP3 en TOSP24		Geolocatie+Situatietekening TOSP3 (MDK-ZBH-GT150), TOSP24 (MDK-ZBH-GT150)	29/04/2022	3	002.678.00.0935053	
C.23	Situatietekening TOSP20 en TOSP20		Geolocatie+Situatietekening TOSP22 (GT-ZBH-MDK150), TOSP20 (GT-ZBH-MDK150)	29/04/2022	3	002.678.00.0935054	Tekening naar verduidelijkt.
C.24	Opstellings tekening tijdelijke afgancconstructie 150kV		Opstellings tekening tijdelijke afgancconstructie 150kV	01/12/2021	1	002.678.00.0978459	Vervollet De gegevens onder 150kV reconstructies bevatten reeds voldoende informatie
Permanente 150kV	Bouwen 3						
C.25	Mastbeeldtekening hoekmast		HA-H/0	01/10/2021	1.0	002.678.00.0927490	
C.26	Situatietekening Mast 114		Mastbeeld HA-H/0	22/03/2022	1.0	002.678.00.0935062	
C.27	Opstellings tekening Grondafpanning 150kV		Opstellings tekening Grondafpanning 150kV	11/11/2021	1.0	002.678.00.0928581	
C.28	Opstellings tekening KES 150kV		Opstellings tekening KES 150kV	11/11/2021	1.0	002.678.00.0928584	
C.29	Voetplaat grondafpanning isolatoren op OSP 380/150kV		Voetplaat grondafpanning isolatoren op OSP 380/150kV	20/12/2021	1.0	002.678.00.0935073	
C.30	Staalwerk KES 150kV		Staalwerk KES 150kV	20/12/2021	1.0	002.678.00.0935072	
C.31	Fundatie tekening opstijpunt		Overzicht fundaties en palen HA+0/0	04/05/2022	1.0	002.678.00.0988862	
C.32	Fundatie tekening voetplaat		Fundatie tekening voetplaat grondafpanning isolatoren op OSP 380/150kV	04/04/2022	1.0	002.678.00.0935080	
C.33	Fundatie tekening KES 150kV		Fundatie tekening KES 150kV	04/04/2022	1.0	002.678.00.0935079	
D	Kabelverbinding	Werk- en werkzaamheden					
D.1	Kabelverbinding H2-HD01-HD001		HD01 150 KV ZWO - Onderdeel Hoogse Zwaaiwe	20/05/2022	C	002.678.20.1030728	
D.2	H2-HD01-HD001-Uitlagstrook		H2-HD01-HD001-Uitlagstrook	20/05/2022	C	002.678.20.1030729	

## A.1 Mastenlijst

Mastenlijst – gemeente Drimmelen

Lijnverbinding RLL-TB (Bouwen, Bouwen 2, Bouwen 3)							
Mastnummer	Masttype	x- coördinaat	y-coördinaat	Mastrapport	Masttekening	Fundatierapport	Fundatietekening
RLL-TB380 1119	S-3/c	106417,8 9	411082,8 6	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0927444 Mastbeeld S-3_c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1120	S-3/c	106737,4 5	411110,9 0	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0927444 Mastbeeld S-3_c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1121	S-3/c	107047,1 1	411138,0 8	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0927444 Mastbeeld S-3_c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1122	S+0/c	107357,9 7	411165,3 7	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1123	HA+0/c	107733,8 0	411198,3 5	002.678.00.0928551 Mastrapport combi- hoekmasten HA/c	002.678.00.0901943 Mastbeeld HA+0-c	002.678.00.0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928597 Fundatietekening driepaalsfundering hoekmast Moldaumasten
RLL-TB380 1124	S+0/c	108102,2 8	411313,2 4	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten

						hoogspanningslijn RLL-TLB	
RLL- TB380 1125	S+0/c	108430,9 5	411415,7 2	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL- TB380 1126	S+0/c	108781,9 1	411525,1 4	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL- TB380 1127	S+0/c	109150,1 0	411639,9 4	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL- TB380 1128	WA+0/c	109476,6 6	411741,7 6	002.678.00.0928557 Mastrapport combi- wisselmast WA+0/c en WA+6/c	002.678.00.0919187 Mastbeeld WA+6/c	002.678.00.0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928597 Fundatietekening driepaalsfundering hoekmast Moldaumasten
RLL- TB380 1129	S+0/c	109825,3 5	411850,4 8	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL- TB380 1130	HA+0/c	110174,4 9	411959,3 4	002.678.00.0928551 Mastrapport combi- hoekmasten HA/c	002.678.00.0901943 Mastbeeld HA+0-c	002.678.00.0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928597 Fundatietekening driepaalsfundering hoekmast Moldaumasten

RLL-TB380 1131	HC+0/c	110471,9 7	411964,0 3	002.678.00.0928553 Mastrapport combi- hoekmast HC+0/c	002.678.00.0927484 Mastbeeld HC+0_c	002.678.00.0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928598 Fundatietekening Vierpaalsfundering hoekmast Moldaumasten
RLL-TB380 1132	S+0/c	110636,7 6	411799,2 9	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1133	HC+0/c	110801,6 4	411634,4 7	002.678.00.0928553 Mastrapport combi- hoekmast HC+0/c	002.678.00.0927484 Mastbeeld HC+0_c	002.678.00.0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928598 Fundatietekening Vierpaalsfundering hoekmast Moldaumasten
RLL-TB380 1134	S+0/c	111177,1 5	411672,0 9	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1135	S+0/c	111565,7 6	411711,0 3	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1136	S+0/c	111936,8 4	411748,2 0	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten

RLL-TB380 1137	WA+0/c	112318,2 3	411786,4 2	002.678.00.0928557 Mastrapport combi- wisselmast WA+0/c en WA+6/c	002.678.00.0919187 Mastbeeld WA+6/c	002.678.00..095063 2 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00..092859 7 Fundatietekening driepaalsfundering hoekmast Moldaumasten
RLL-TB380 1138	S+3/c	112683,4 0	411823,0 0	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0927446 Mastbeeld S+3_c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1139	S+3/c	113038,4 8	411858,5 8	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0927446 Mastbeeld S+3_c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1140	S+0/c	113418,8 5	411896,6 8	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1141	S+0/c	113786,8 2	411933,5 5	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1142	S+0/c	114144,9 8	411969,4 3	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten

RLL-TB380 1143	S+0/c	114503,97	412005,40	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1144	S+0/c	114889,15	412043,99	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1145	S+0/c	115224,57	412077,60	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1146	S+0/c	115585,85	412113,79	002.678.00.0927722 Mastrapport combi- steunmasten	002.678.00.0901939 Mastbeeld S+0-c	002.678.00.0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steunmast Moldaumasten
RLL-TB380 1147 (OSP)	HA+0/ci	115947,36	412150,01	002.678.00.0928561 Mastrapport combi- hoekmast HA+0/ci ( combi- inclus)	002.678.00.0927490 Mastbeeldtekening HA+0/ci	002.678.00.0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928598 Fundatietekening Vierpaalsfundering hoekmast Moldaumasten
				002.678.00.0928567 Definitief ontwerprapport locaties OSP's Moldau masten	002.678.00.0935062 Situatietekening OSP 1147	002.678.00.0969129 Rapportage fundaties 150kV en 380kV opstijgpunten	002.678.00.0988862 Overzicht fundaties en palen HA+0/ci
				002.678.00.0935998 Rapport Ondersteuningsconstructie s 150kV en 380kV OSP's	002.678.00.0928581 Opstellings tekening Grondafspanning 150kV		
					002.678.00.0928584 Opstellings tekening KES 150kV		

					002.678.00.0935073 Voetplaat grondafspanning isolatoren op OSP 380/150kV		002.678.00.0935080 Fundatietekening voetplaat grondafspanning isolatoren op OSP 380/150kV
					002.678.00.0935072 Staalwerk KES 150kV		002.678.00.0935079 Fundatietekening KES 150kV
RLL- TB380 1148	HB+19/ s	116287,8 7	412184,1 3	002.678.00.0928554 Mastrapport solo- hoekmasten HB/s	002.678.00.0927488 HB+19_s	002.678.00.0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	002.678.00.0928597 Fundatietekening driepaalsfundering hoekmast Moldaumasten
<b>Reconstructies 380kV en tijdelijke verbinding (Bouwen 4, Bouwen 5 en Bouwen 8)</b>							
<b>Mastnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>x- coördinaat</b>	<b>y-coördinaat</b>	<b>Mastrapport</b>	<b>Masttekening</b>	<b>Fundatierapport</b>	<b>Fundatietekening</b>
GTB- RLL380 026	HS+0	107418,5 7	411272,9 6	002.678.00 0934573 Mastrapportage bestaande reconstructiemasten HB+0, HS +0 en HC+0 in GT- RLL380	002.678.00.0934590 Modifications overview for tower type HS+0 (Tower 26)	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 1017100 Fundatietekening mast 26 (HS)
GTB- RLL380 25N	HA+0/N	107757,2 2	411317,0 5	002.678.00 0934571 Mastrapportage GT-RLL HA+0/n en HA+5/n	002.678.00.0934585 2 Circuit mast HA+0	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958871 2 Circuit mast HA/B/C+X/n Fundatietekening hoekmast enkelpaals 2 ct
GTB- RLL380 24N	HA+0/N	108071,0 7	411414,0 9	002.678.00 0934571 Mastrapportage GT-RLL HA+0/n en HA+5/n	002.678.00.0934585 2 Circuit mast HA+0	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958871 2 Circuit mast HA/B/C+X/n Fundatietekening hoekmast enkelpaals 2 ct



GTB-RLL380 23N	S+0/N	108398,4 8	411515,3 3	002.678.00 0934574 Mastrapportage GT-RLL S+0/n	002.678.00.0934591 2 Circuit mast S+0/n	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958872 2 Circuitmast S+0/n fundatietekening steunmast 2 ct
GTB-RLL380 22N	S+0/N	108761,5 1	411627,5 8	002.678.00 0934574 Mastrapportage GT-RLL S+0/n	002.678.00.0934591 2 Circuit mast S+0/n	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958872 2 Circuitmast S+0/n fundatietekening steunmast 2 ct
GTB-RLL380 21N	S+0/N	109119,2 8	411738,2 0	002.678.00 0934574 Mastrapportage GT-RLL S+0/n	002.678.00.0934591 2 Circuit mast S+0/n	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958872 2 Circuitmast S+0/n fundatietekening steunmast 2 ct
GTB-RLL380 20N	S+0/N	109496,2 4	411854,7 5	002.678.00 0934574 Mastrapportage GT-RLL S+0/n	002.678.00.0934591 2 Circuit mast S+0/n	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958872 2 Circuitmast S+0/n fundatietekening steunmast 2 ct
GTB-RLL380 19N	S+0/N	109798,7 3	411948,2 8	002.678.00 0934574 Mastrapportage GT-RLL S+0/n	002.678.00 0934591 2 Circuit mast S+0/n	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958872 2 Circuitmast S+0/n fundatietekening steunmast 2 ct
GTB-RLL380 18N	HA+5/N	110157,3 1	412059,1 5	002.678.00 0934571 Mastrapportage GT-RLL HA+0/n en HA+5/n	002.678.00.0934586 2 Circuit mast HA+5	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958871 2 Circuit mast HA/B/C+X/n Fundatietekening hoekmast enkelpaals 2 ct
GTB-RLL380 17N	HC+0/N	110508,1 9	412069,2 5	002.678.00 0942342 Mastrapportage GT-RLL HC+0/n	002.678.00.0942403 2 Circuit mast HC+0/n	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958871 2 Circuit mast HA/B/C+X/n Fundatietekening hoekmast enkelpaals 2 ct

GTB-RLL380 16AN	HA+0/N	110647,7 6	411929,4 5	002.678.00 0934571 Mastrapportage GT-RLL HA+0/n en HA+5/n	002.678.00 0934585 2 Circuit mast HA+0	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	002.678.00 0958871 2 Circuit mast HA/B/C+X/n Fundatietekening hoekmast enkelpaals 2 ct
GTB-RLL380 16	HC+0	110837,8 7	411739,0 2	002.678.00 0934573 Mastrapportage bestaande reconstructiemasten HB+0, HS +0 en HC+0 in GT- RLL380	002.678.00.0934589 Modifications overview for towe type HC+0 (Tower 16)	002.678.00 0950646 Definitief ontwerp funderaties Reconstructiemaste n GT-RLL	
<b>Reconstructies 150kV en tijdelijke verbinding (Bouwen 4, Bouwen 5, Bouwen 6, Bouwen 7)</b>							
<b>Mastnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>x- coördinaat</b>	<b>y-coördinaat</b>	<b>Mastrapport</b>	<b>Masttekening</b>	<b>Fundatierapport</b>	<b>Fundatietekening</b>
T-OSP 33	-	107188.6 0	411323.2 6	002.678.00 0970501 Belastingen en toetsing tijdelijke 150KV lijn ten behoefte van de vergunningen	002.678.00 0935053 Geolocation+Situatietekenin g TOSP33 (MDK-ZBH- GT150), TOSP24 (MDK- ZBH-GT150)		
T-OSP 24	-	109737.1 3	411578.6 4	002.678.00 0970501 Belastingen en toetsing tijdelijke 150KV lijn ten behoefte van de vergunningen	002.678.00 0935053 Geolocation+Situatietekenin g TOSP33 (MDK-ZBH- GT150), TOSP24 (MDK- ZBH-GT150)		
T-OSP 22	-	110633.6 4	411688.4 0	002.678.00 0970501 Belastingen en toetsing tijdelijke 150KV lijn ten behoefte van de vergunningen	002.678.00 0935054 Geolocation+Situatietekenin g TOSP22 (GT-ZBH- MDK150), TOSP20 (GT- ZBH-MDK150)		
T-OSP 20	-	111131.3 0	411718.0 3	002.678.00 0970501 Belastingen en toetsing tijdelijke 150KV lijn ten	002.678.00 0935054 Geolocation+Situatietekenin g TOSP22 (GT-ZBH-		

				behoeve van de vergunningen	MDK150), TOSP20 (GT-ZBH-MDK150)		
--	--	--	--	-----------------------------	---------------------------------	--	--

## A.2 Overzichtskaart ZW380kV Oost



## Legenda

### VKA 2.0

- Combi 380 kV / 150 kV
- Solo 380 kV
- - - 380kV kabel
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding

### 150kV ondergronds

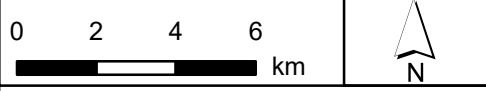
- - - boring
- - - open ontgraving

### Bestaande bovengrondse verbinding

- 380 Kv
- 150 Kv
- Gemeentegrenzen
- Provinciegrenzen



Versie	1.1	Datum	22-4-2022
Status	Definitief	Schaal	1:190.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	201021_zw380_Overzichtskaart_vergunning.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

### A.3 Overzichtskaart ZW380kV Oost Drimmelen



## Legenda

### VKA 2.0.1

- Mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Combi 380kV / 150kV
- Solo 380 kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding

- Opstijpunten
- Opstijpunten +2.5m

### 150kV ondergronds

- boring
- open ontgraving

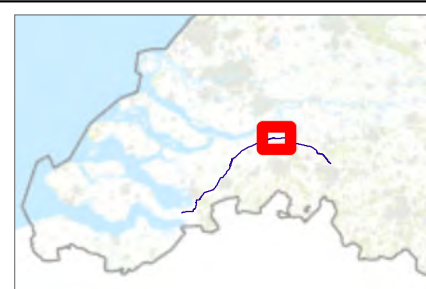
### Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten

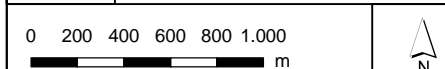
- Stations
- Gemeentegrenzen

### Tijdelijke verbindingen

- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke 380kV
- Tuilocaties
- Tijdelijke OSP



Versie	VKA 2.0.1	Datum	5-5-2022
Schaal	1:32.500	Formaat	A3
Kenmerk	220215_zwo_Drimmelen_Vergunningen_overzicht.mxd		



#### A.4 Detailkaarten werkwegen en werkterreinen

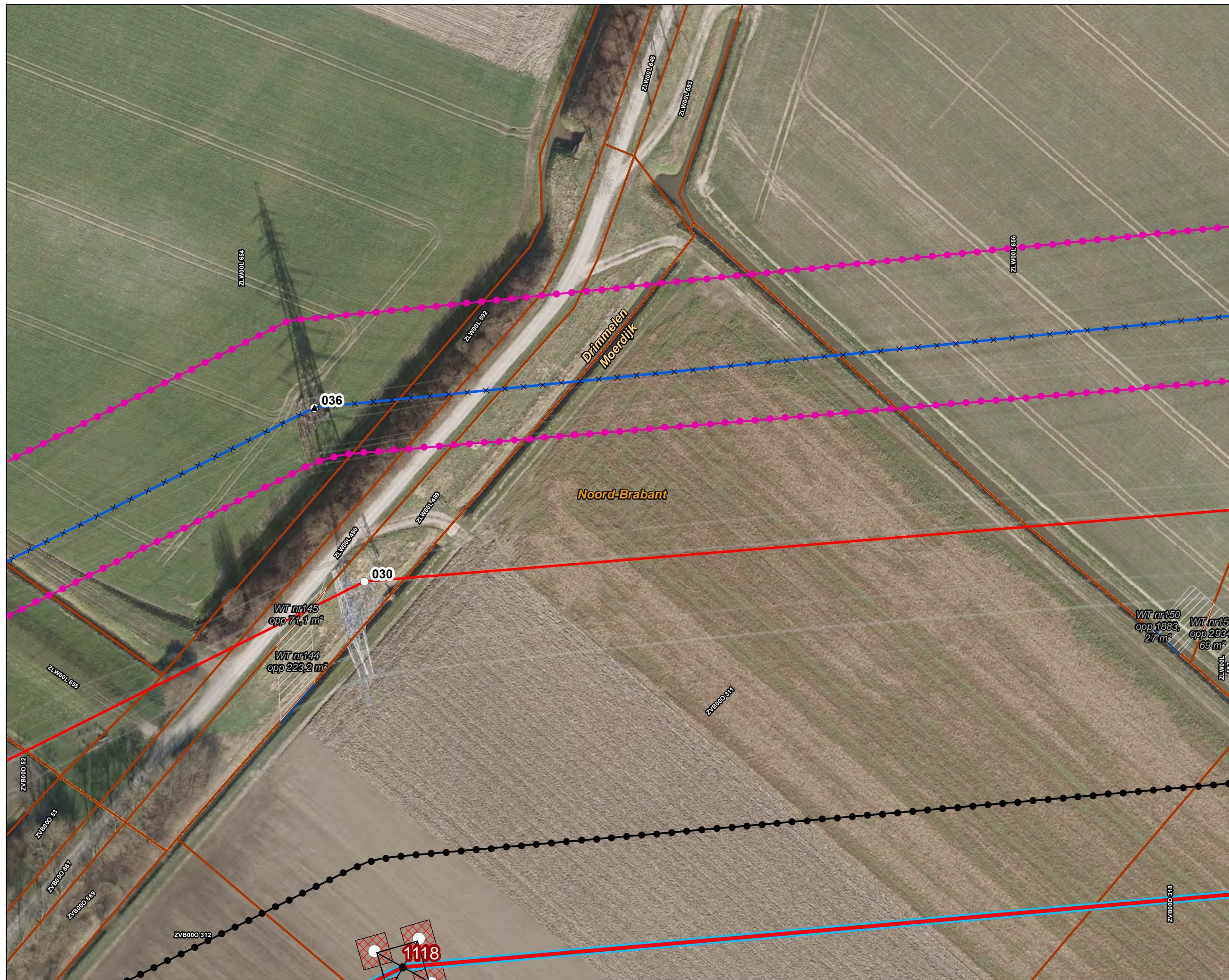




## Legenda

### VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Ontgravingsvlak
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



**Legenda**

**VKA2.0.1**

× × Te amoveren verbinding

▲ Te amoveren masten

**Bestaande verbinding**

— 150 kV bovengronds

○ Masten

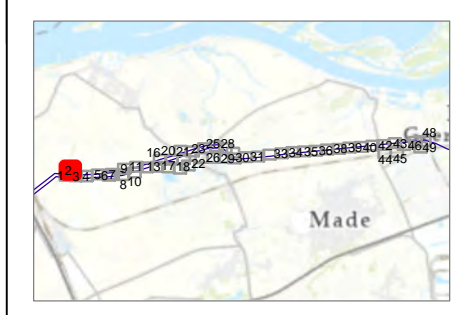
— Inpassingsplan wegbestemmen

— Kadaster - peildatum 1 augustus 2020

— Gemeentegrenzen

● Te kappen bomen

— Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

N

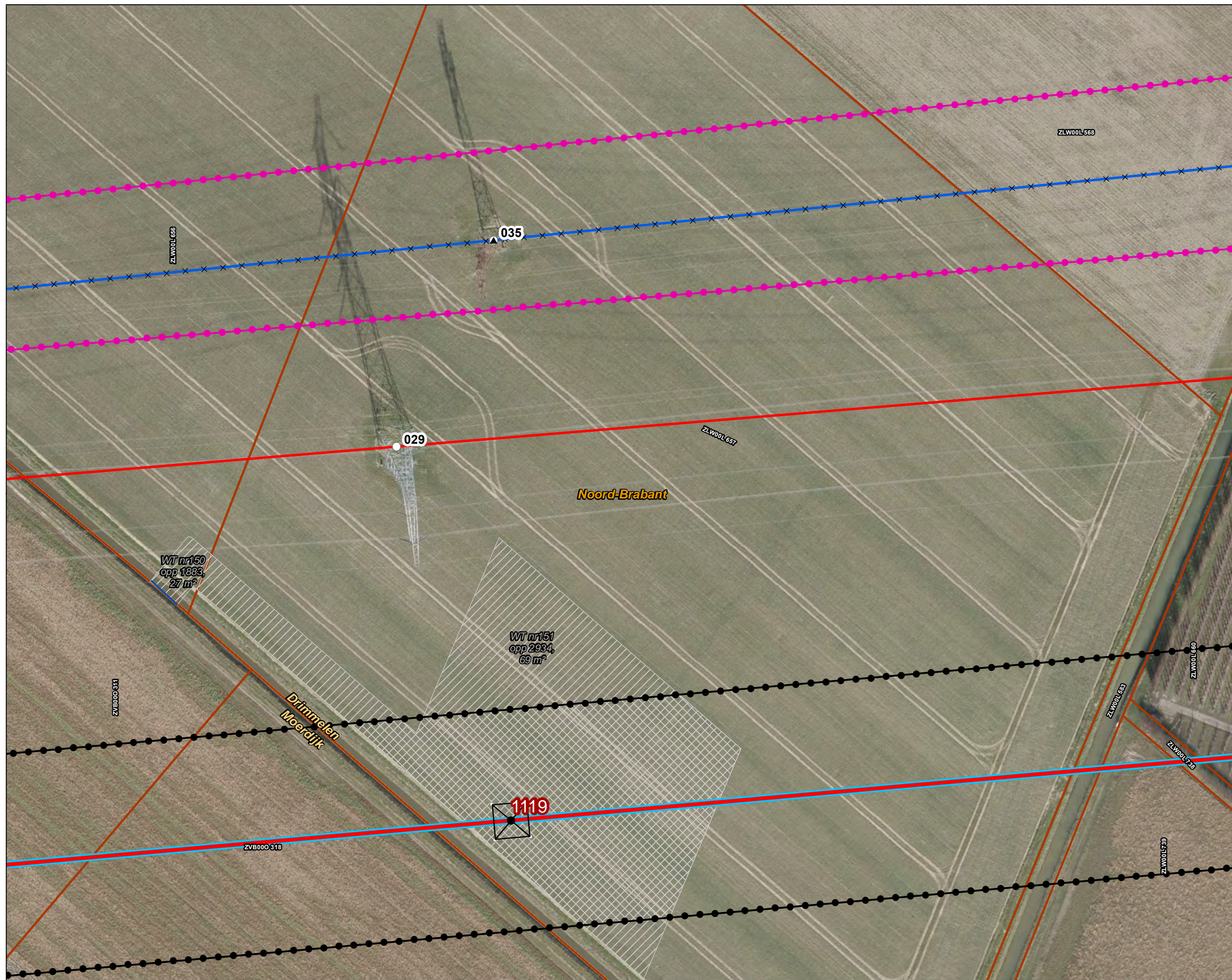
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



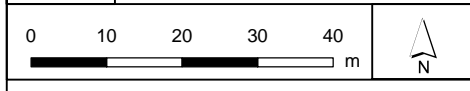
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- — Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



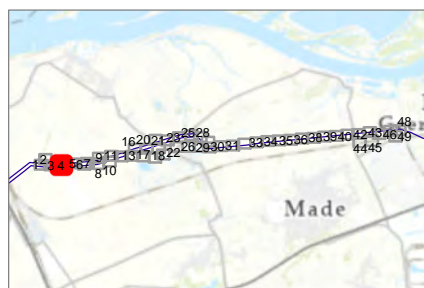
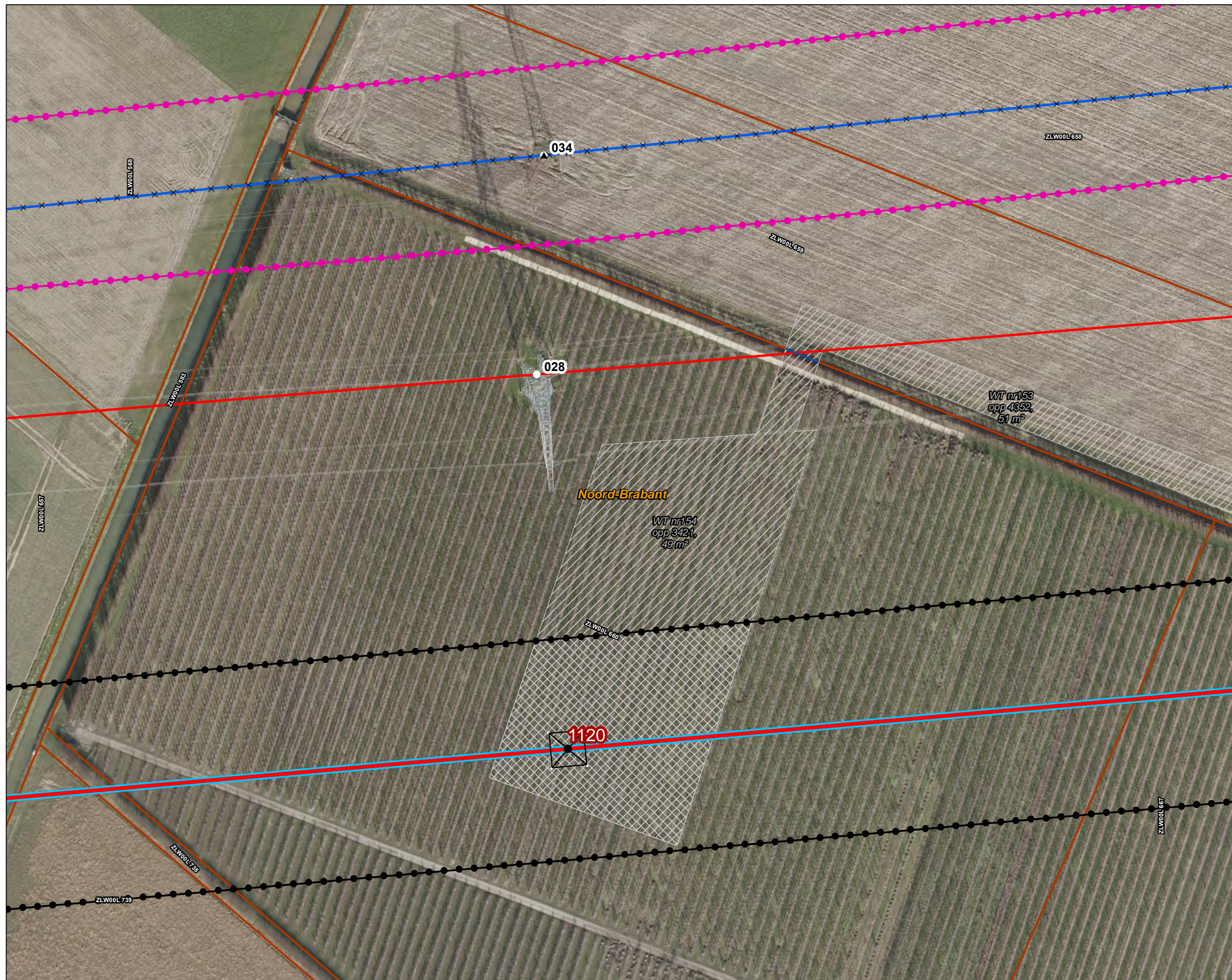
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



## Legenda

### VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
  - Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - Werkterrein masten binnen IP
  - Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ### Bestaande verbinding
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - Inpassingsplan
  - Inpassingsplan wegbestemmen
  - Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - Gemeentegrenzen
  - Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



**Legenda**

**VKA2.0.1**

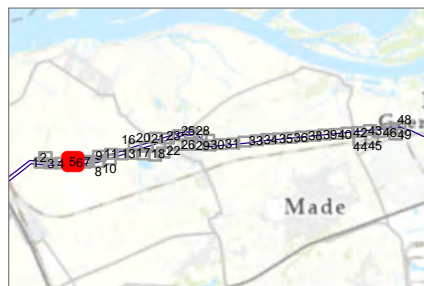
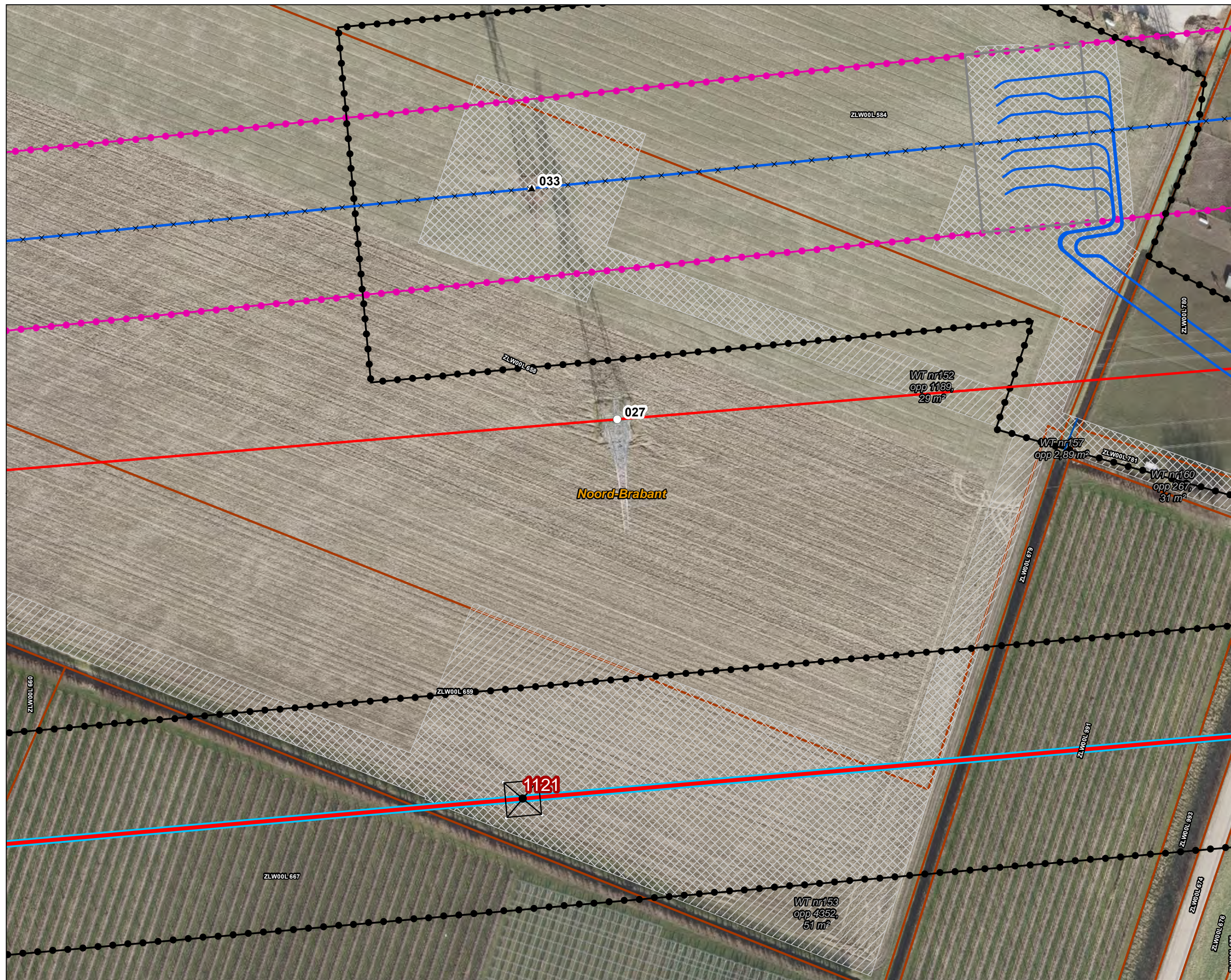
- — Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers

**Tijdelijke verbindingen**

- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke OSP



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

N

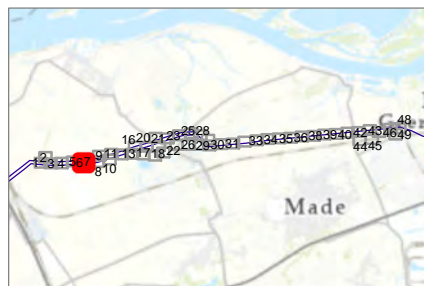
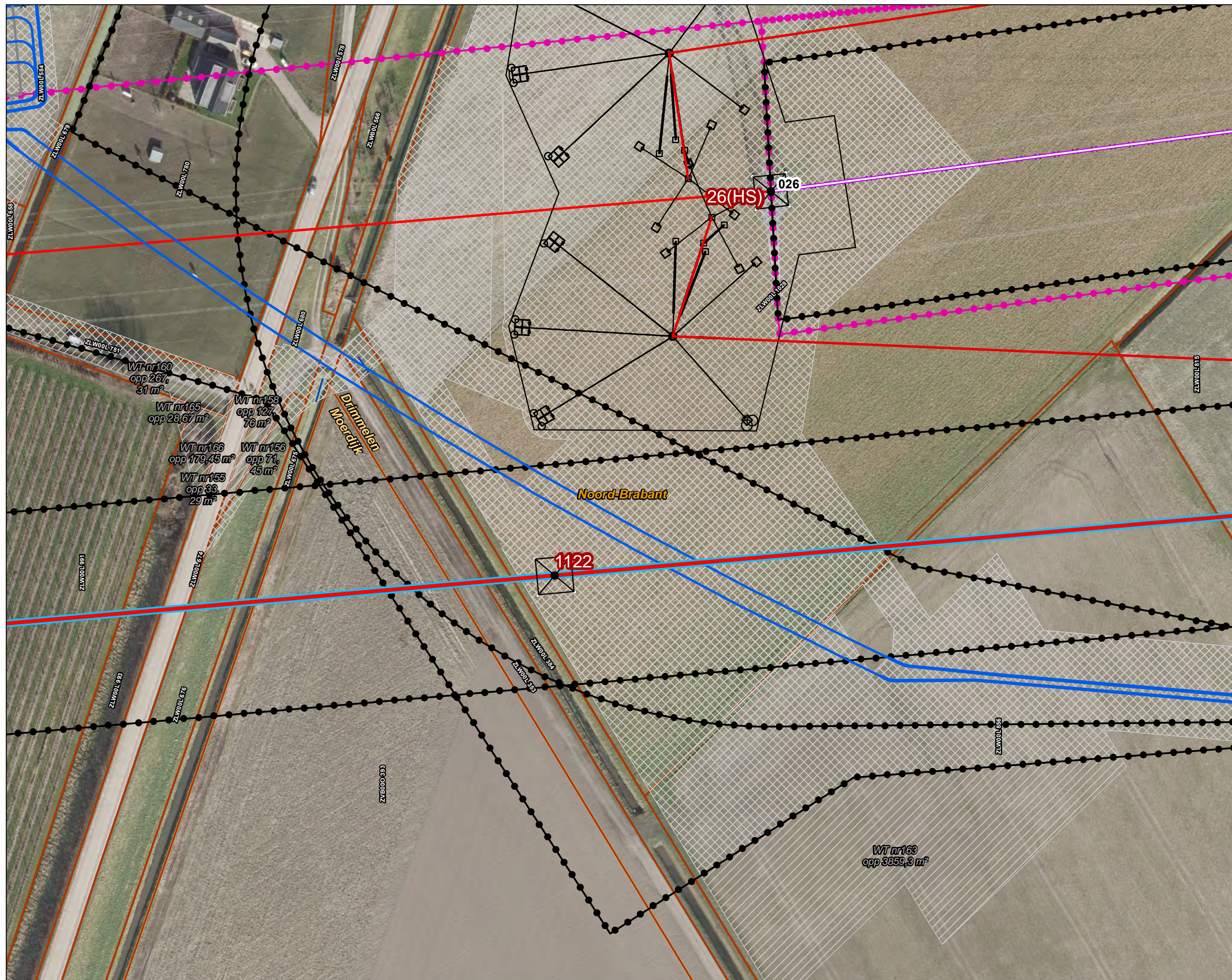
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



## Legenda

### VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
  - Reconstructie bestaande 380 kV
  - × × Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - Traversen - symbol
  - Fundaties
  - ▨ Werkerrein masten binnen IP
  - ▩ Werkerrein masten buiten IP (label opp)
- ### Bestaande verbinding
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - ⬢ Inpassingsplan
  - ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
  - ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - ▭ Gemeentegrenzen
  - Duikers
- ### Tijdelijke verbindingen
- Tijdelijke 150kV
  - Tijdelijke 380kV
  - Tuilocaties
  - Tijdelijke OSP



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

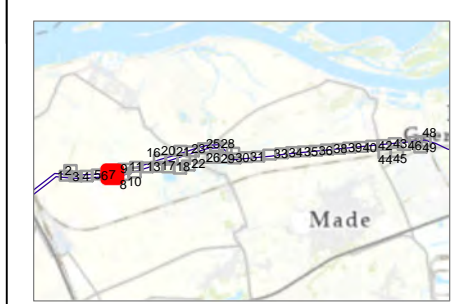
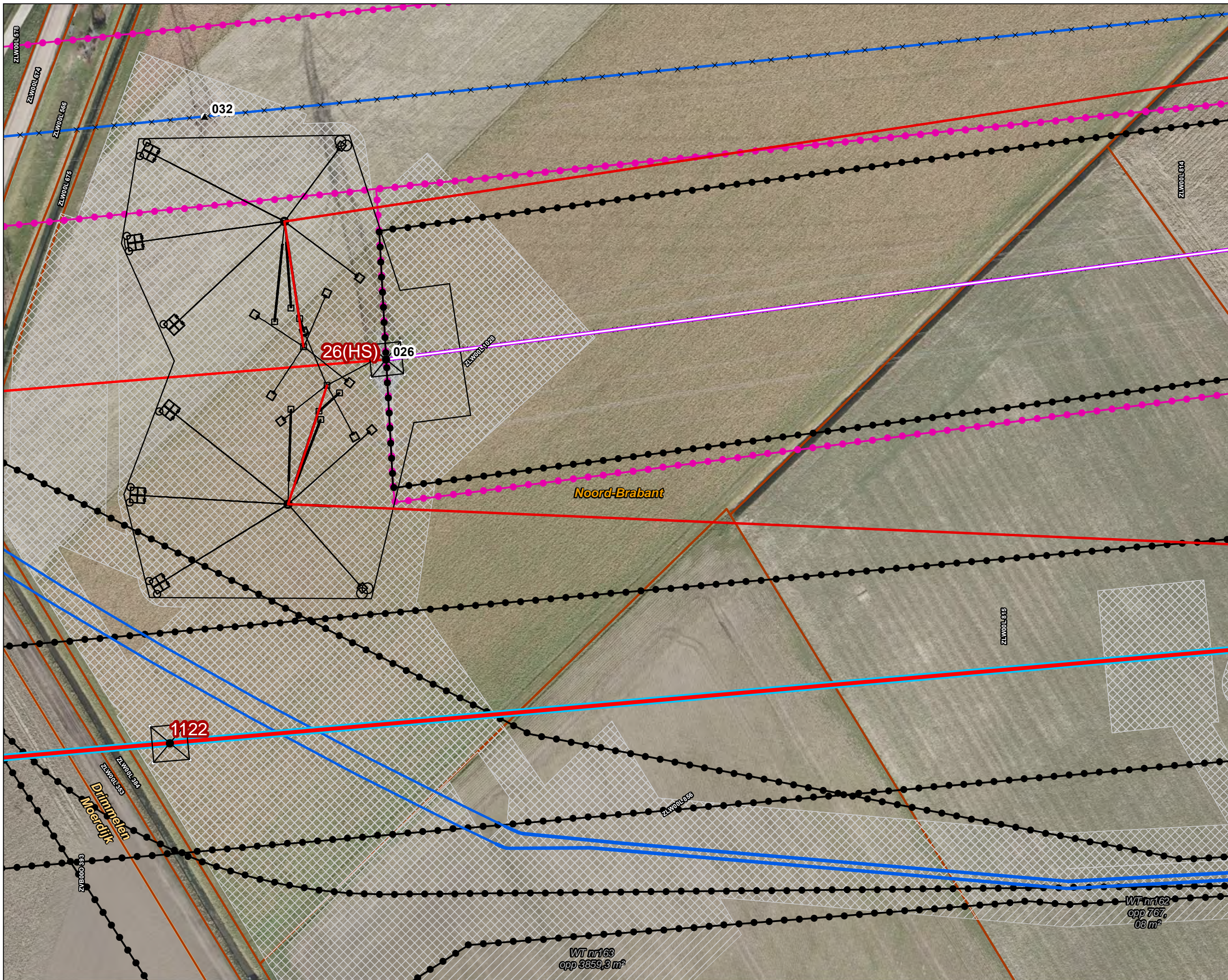
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



## Legenda

### VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
  - Reconstructie bestaande 380 kV
  - × × Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - ▲ Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - ▨ Werkerrein masten binnen IP
  - ▩ Werkerrein masten buiten IP (label opp)
- ### Bestaande verbinding
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - ⊙ Inpassingsplan
  - ⊙ Inpassingsplan wegbestemmen
  - ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - ▭ Gemeentegrenzen
- ### Tijdelijke verbindingen
- Tijdelijke 150kV
  - Tijdelijke 380kV
  - Tuilocaties



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

WT nr162  
opp 767,08 m<sup>2</sup>

WT nr163  
opp 8859,3 m<sup>2</sup>



## Legenda

### VKA2.0.1

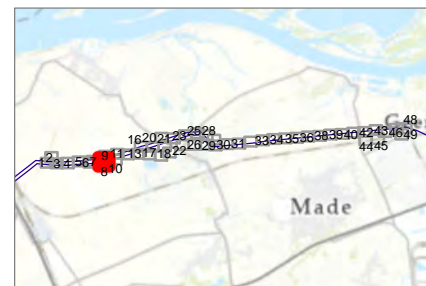
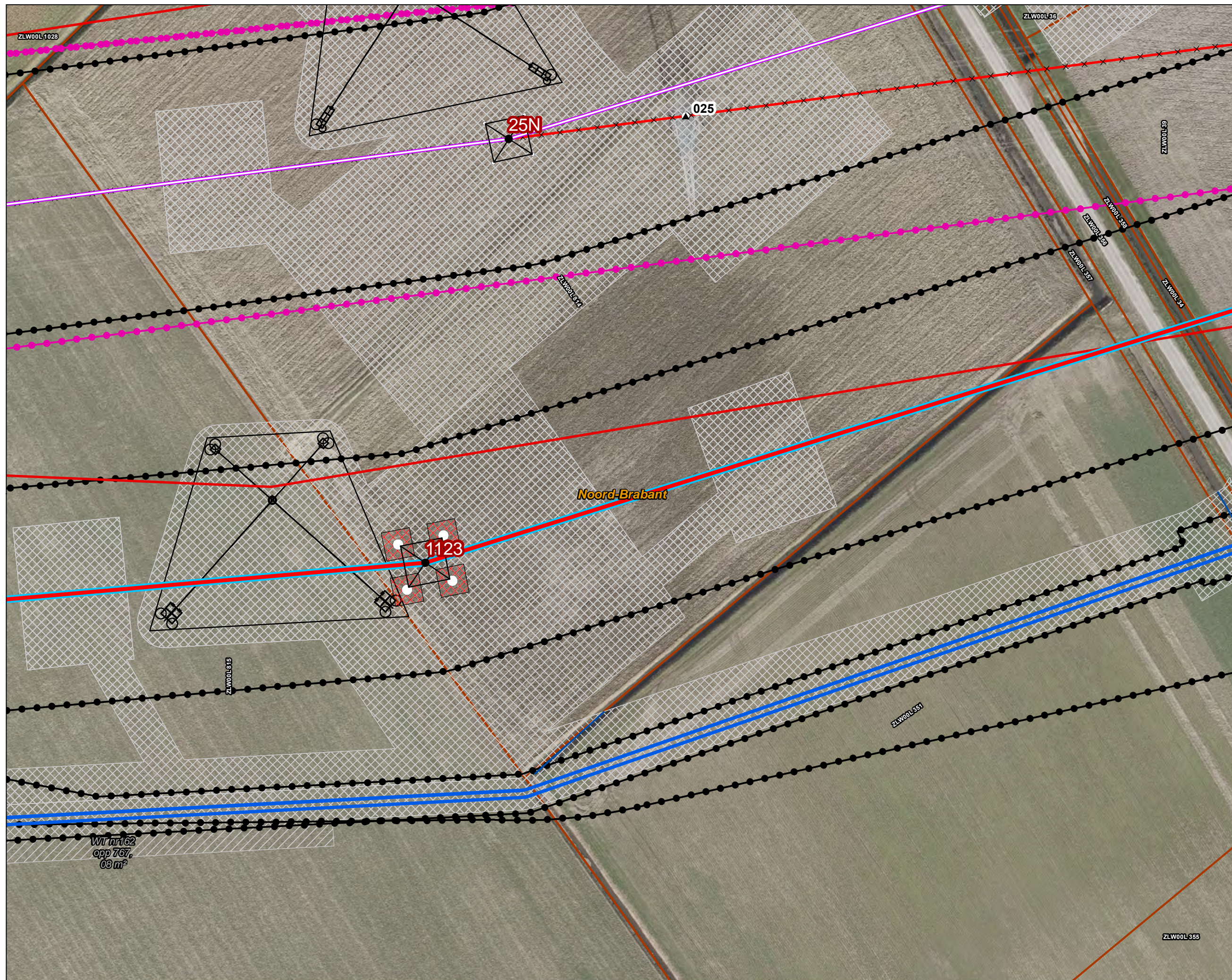
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- Ontgravingsvlak
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)

### Bestaande verbinding

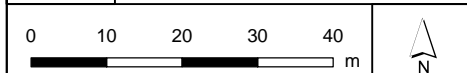
- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers

### Tijdelijke verbindingen

- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke 380kV
- Tuilocaties



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		







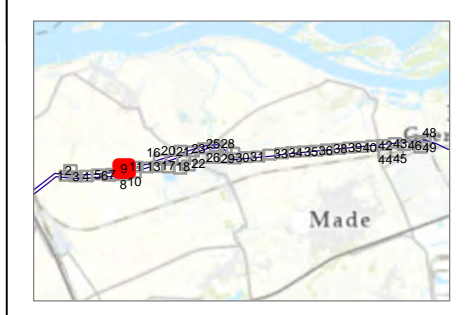
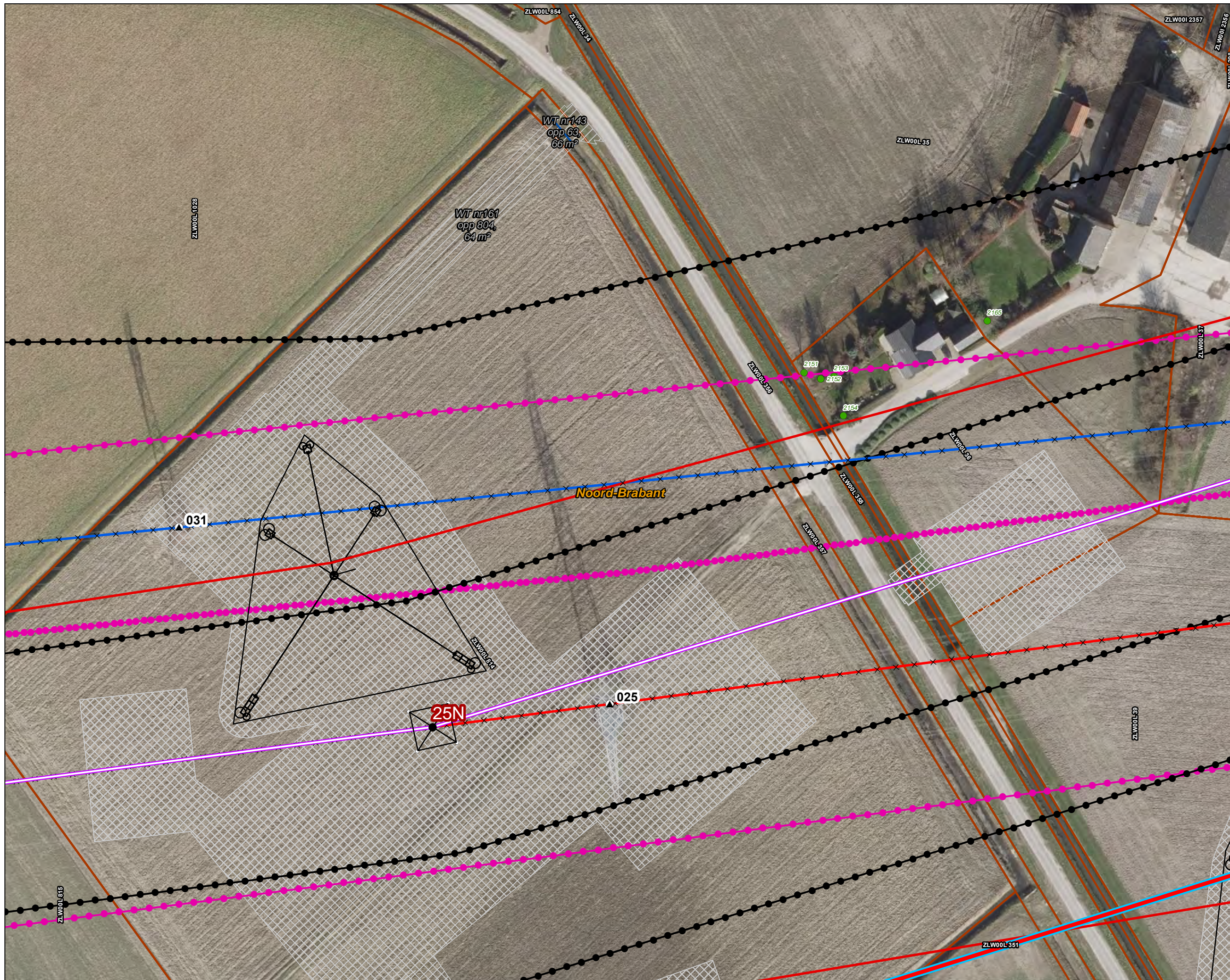
### Legenda

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Te kappen bomen
- Duikers
- Tijdelijke 380kV
- Tuillocaties



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



**Legenda**

**VKA2.0.1**

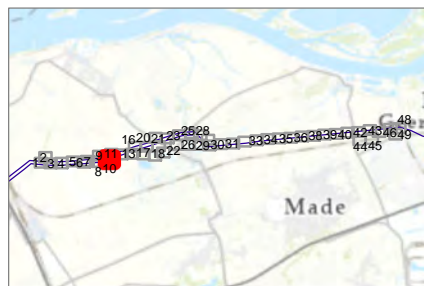
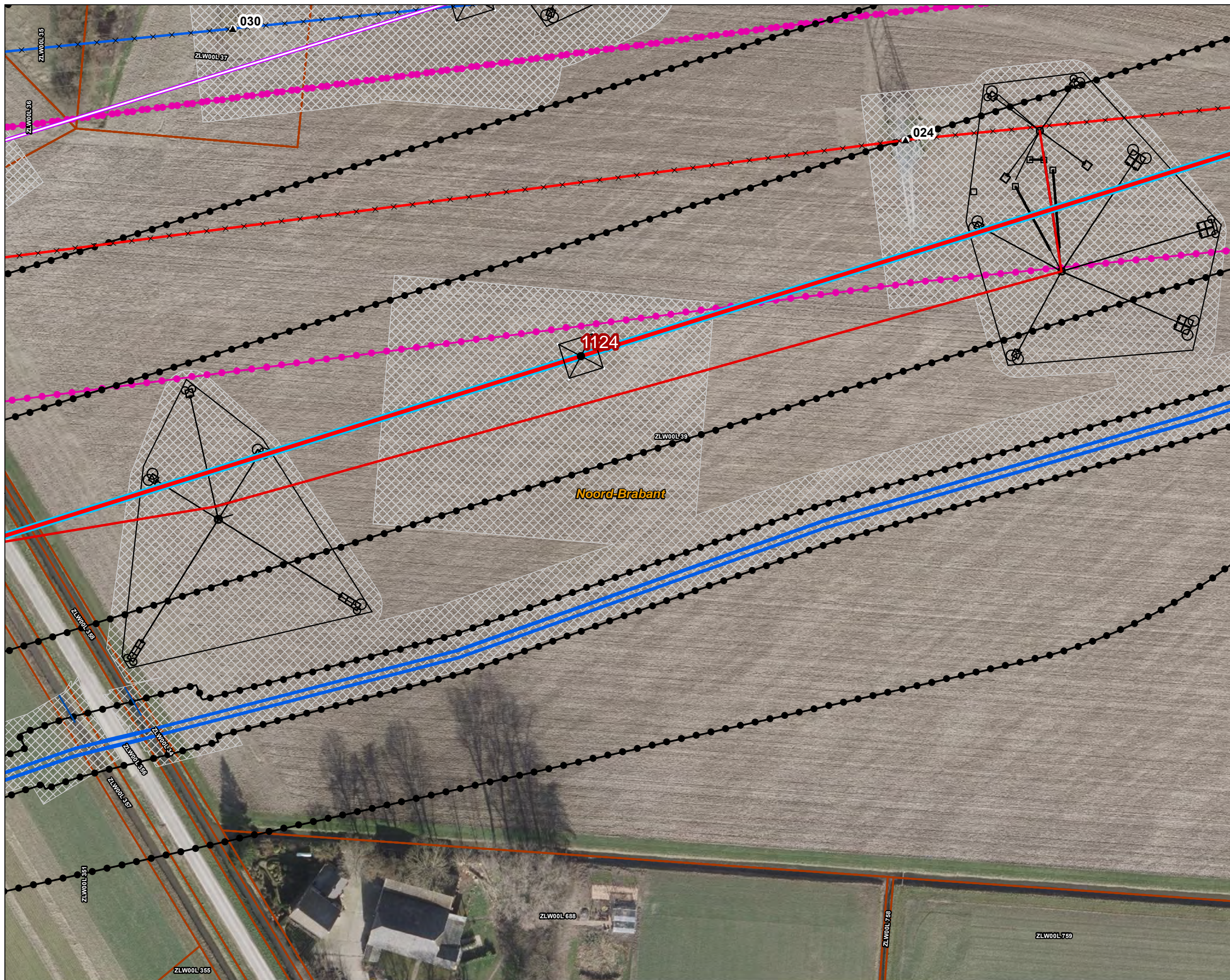
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ▨ Inpassingsplan
- ▨ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▨ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▨ Gemeentegrenzen
- Duikers

**Tijdelijke verbindingen**

- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke 380kV
- Tuillocaties



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

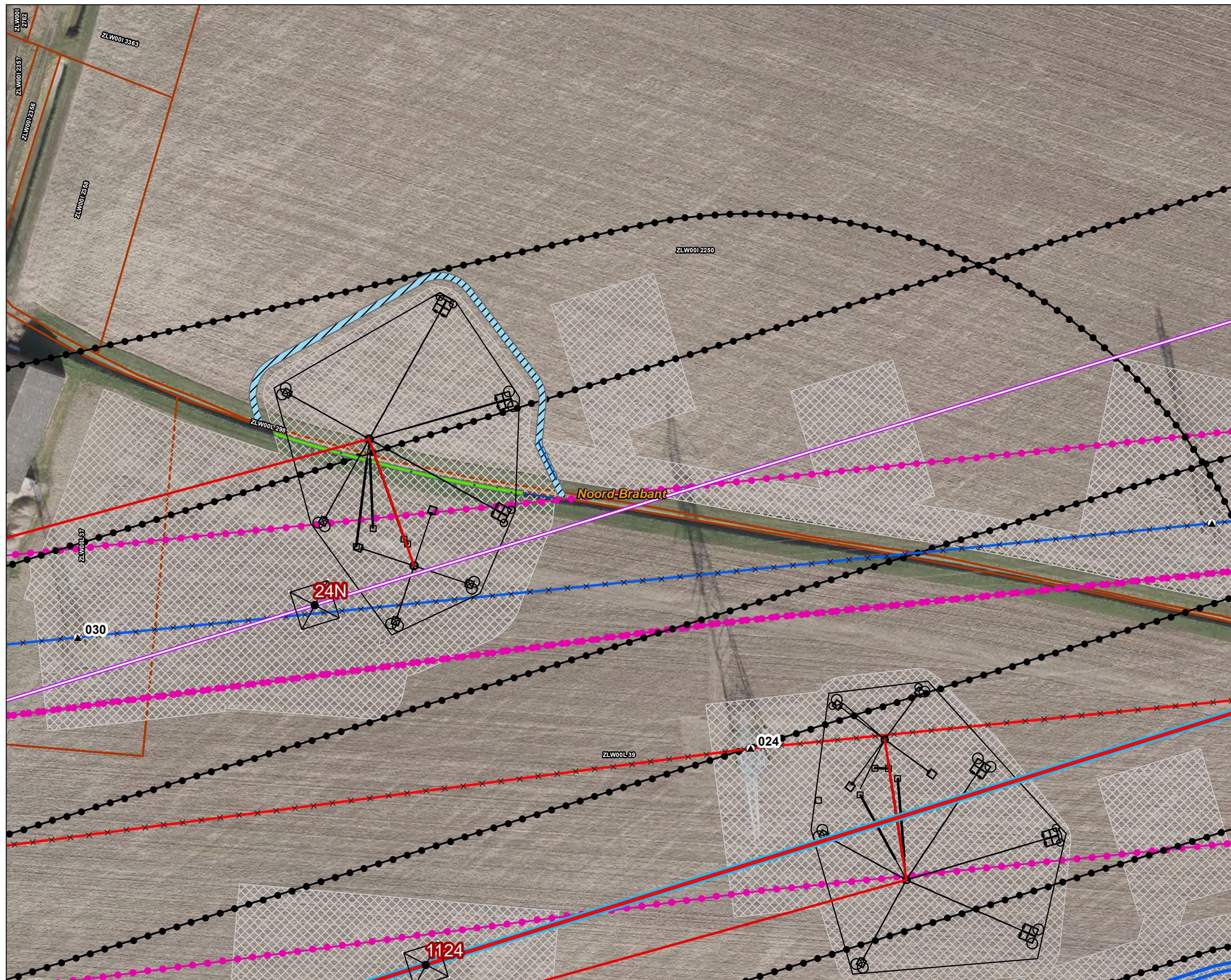
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



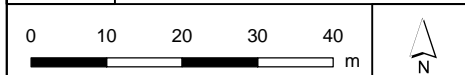
## Legenda

### VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers
- Watergang**
- ▨ Tijdelijk dempen
- ▨ Tijdelijk omleggen
- Tijdelijke verbindingen**
- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke 380kV
- Tuilocaties



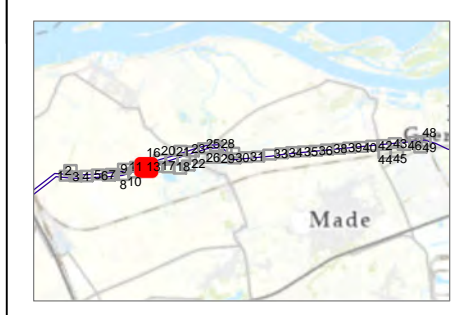
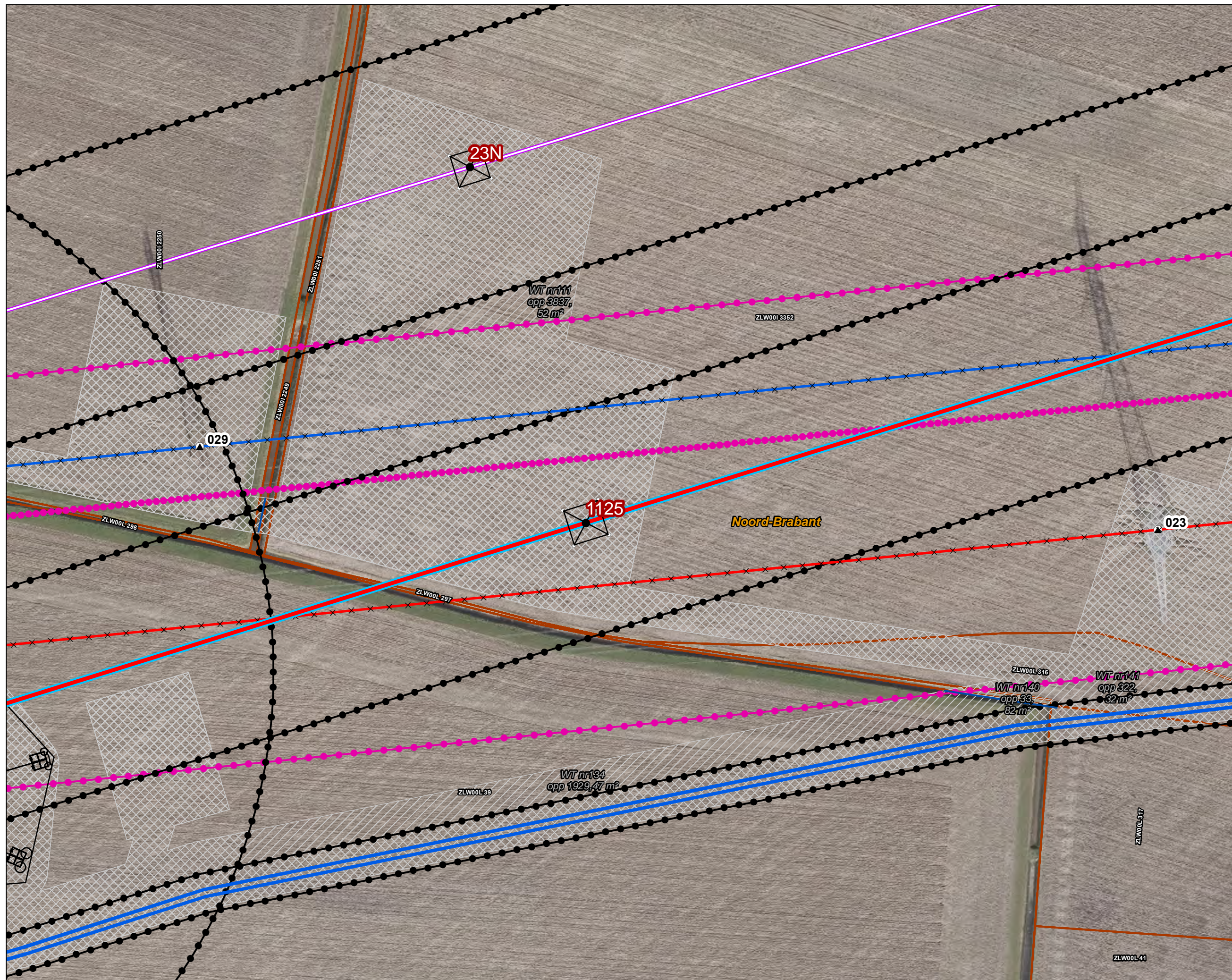
Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		





## Legenda

- VKA2.0.1**
- Combi 380kV / 150kV
  - Reconstructie bestaande 380 kV
  - × × Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - ▲ Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - ▨ Werkterrein masten binnen IP
  - ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - ⬢ Inpassingsplan
  - ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
  - ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - ▭ Gemeentegrenzen
  - Duikers
- Tijdelijke verbindingen**
- Tijdelijke 150kV
  - Tuilocaties



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

↑  
N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



**Legenda**

**VKA2.0.1**

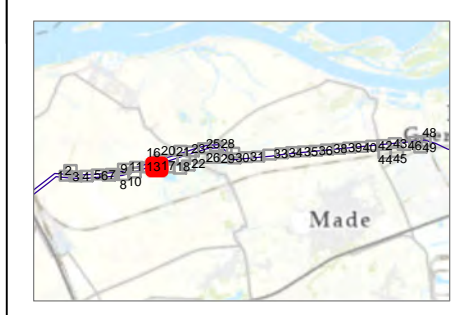
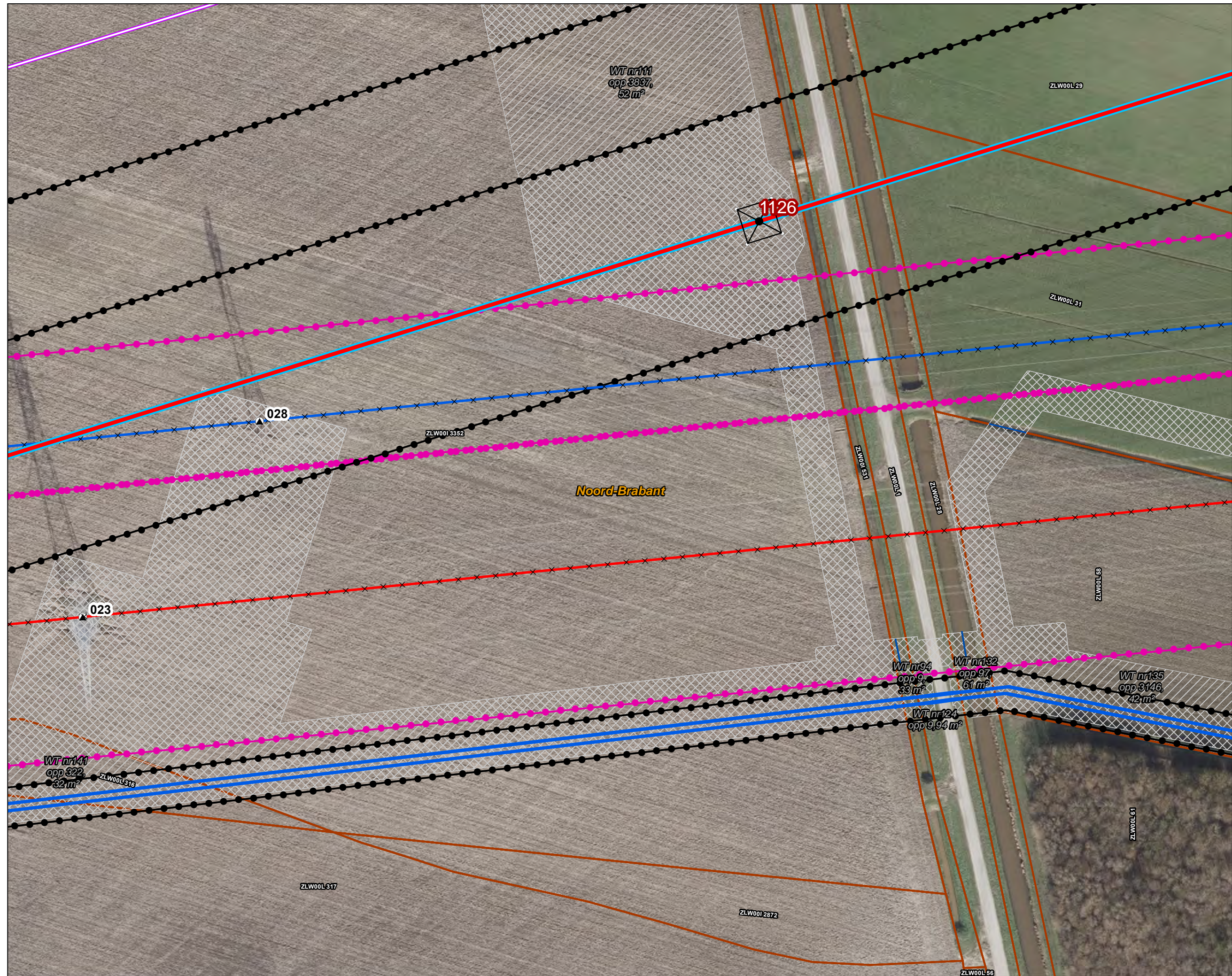
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers

**Tijdelijke verbindingen**

- Tijdelijke 150kV



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers

**Tijdelijke verbindingen**

- Tijdelijke 150kV



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

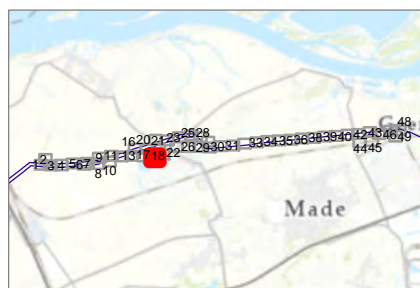
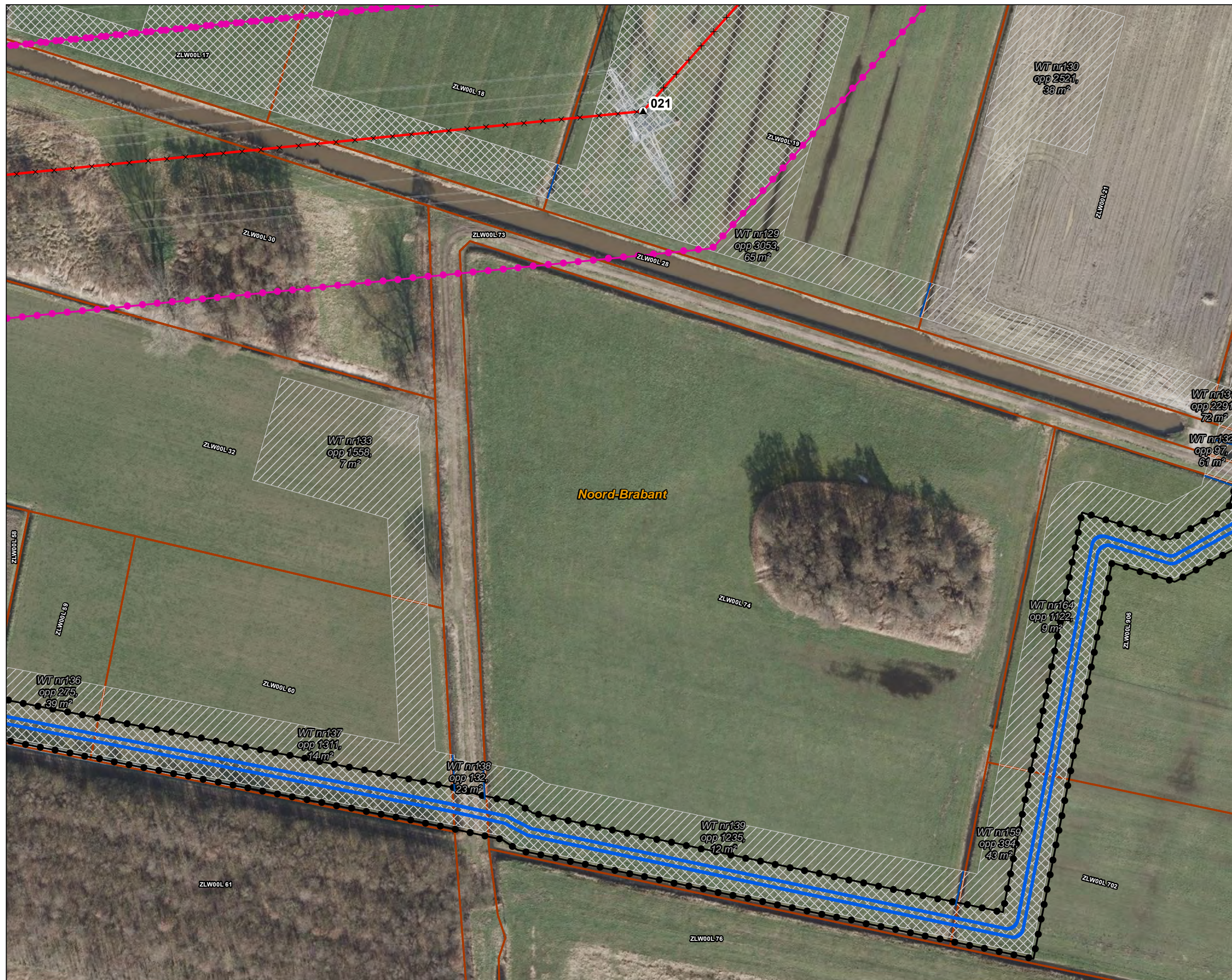
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



## Legenda

### VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers
- Tijdelijke verbindingen**
- Tijdelijke 150kV



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



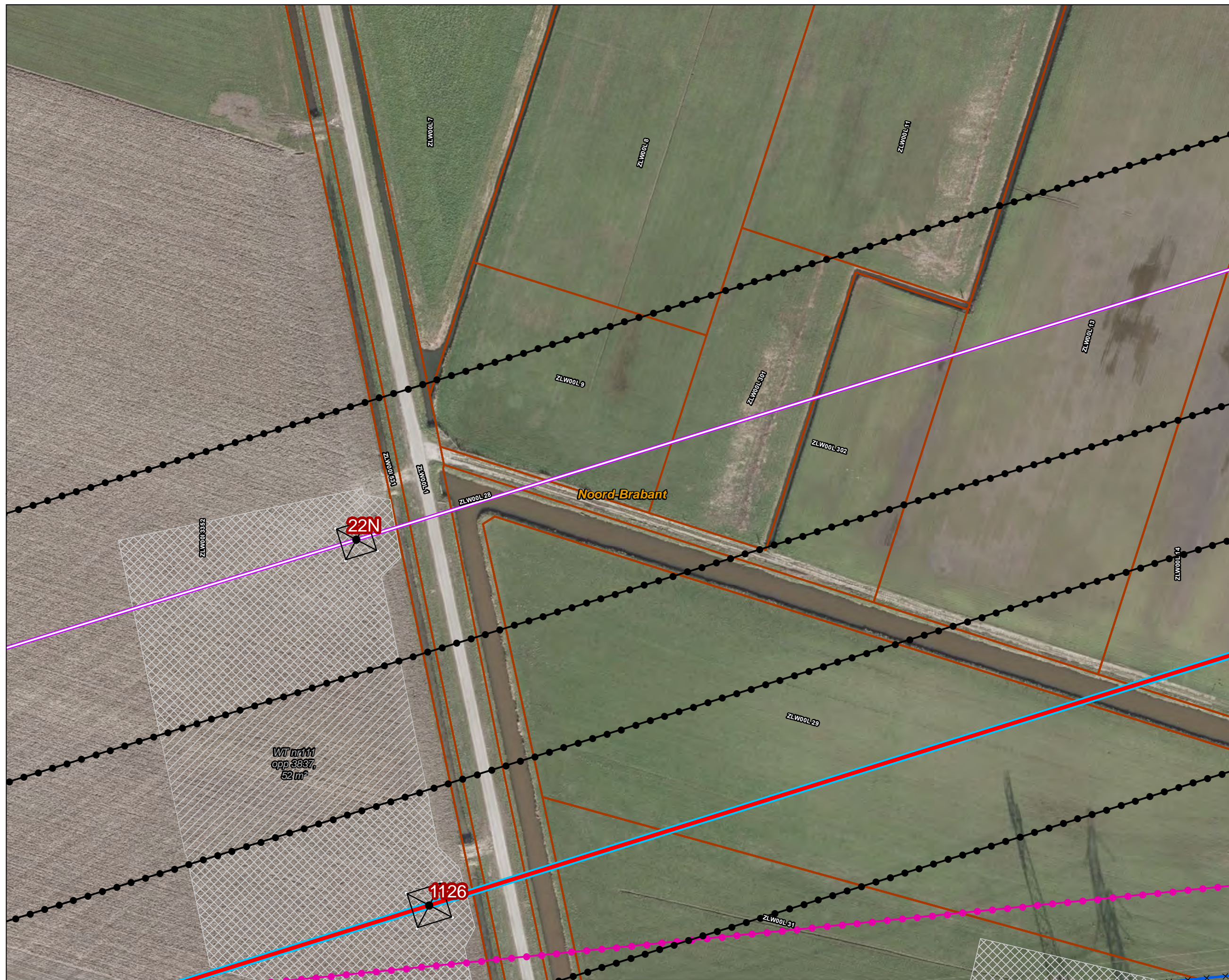
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 150 kV bovengronds
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.





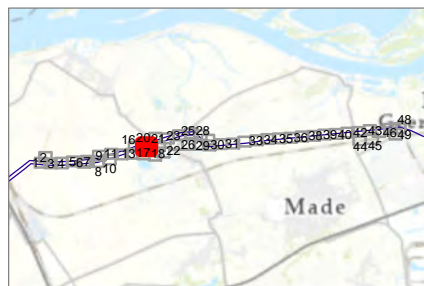
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

N

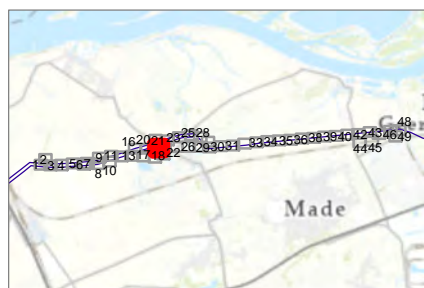
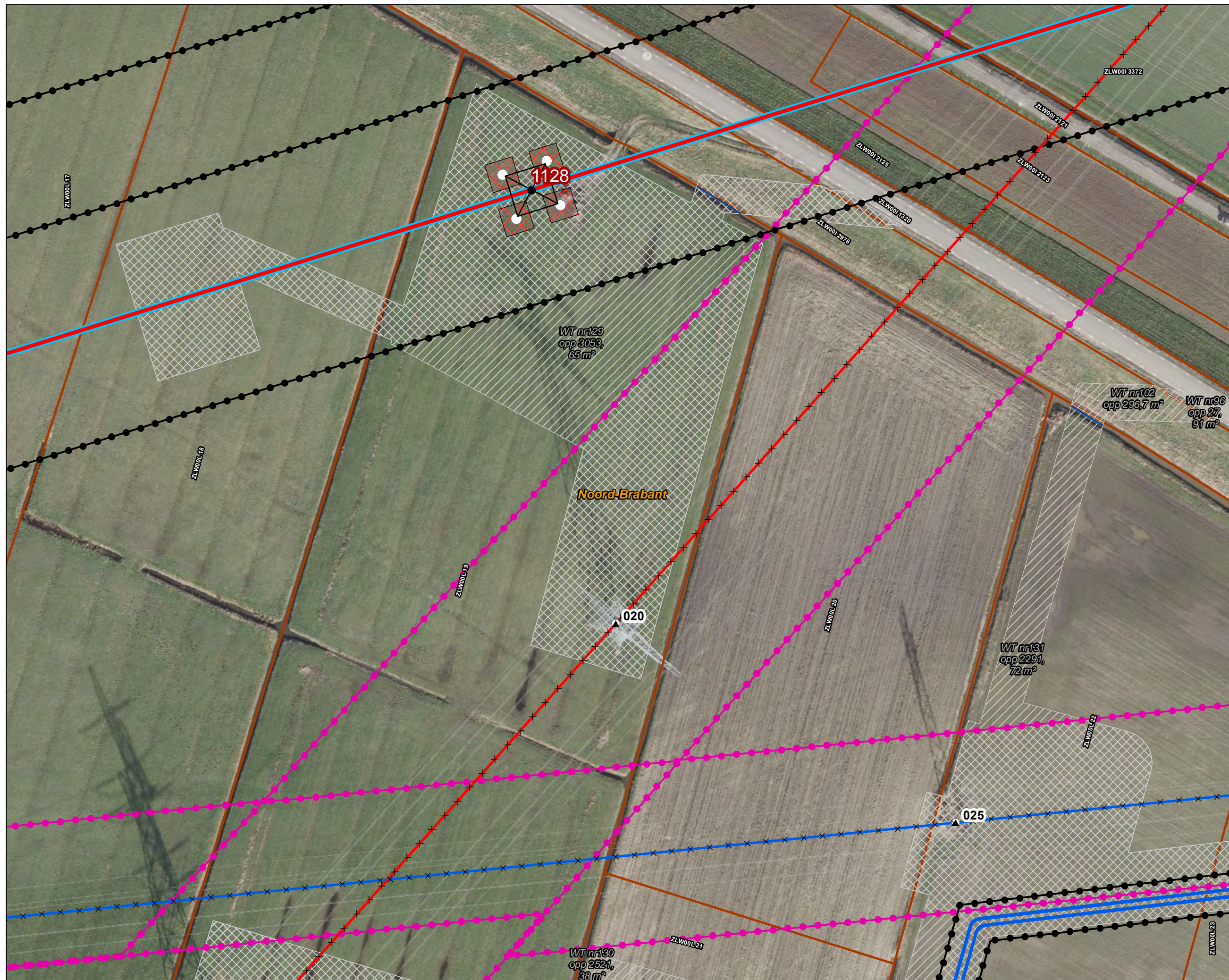
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Ontgravingsvlak
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers
- Tijdelijke verbindingen**
- Tijdelijke 150kV



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

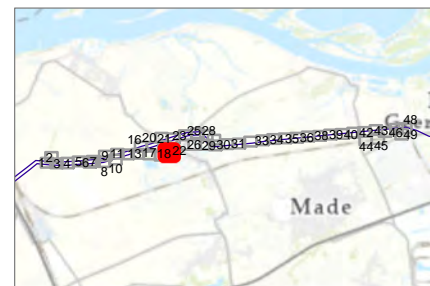
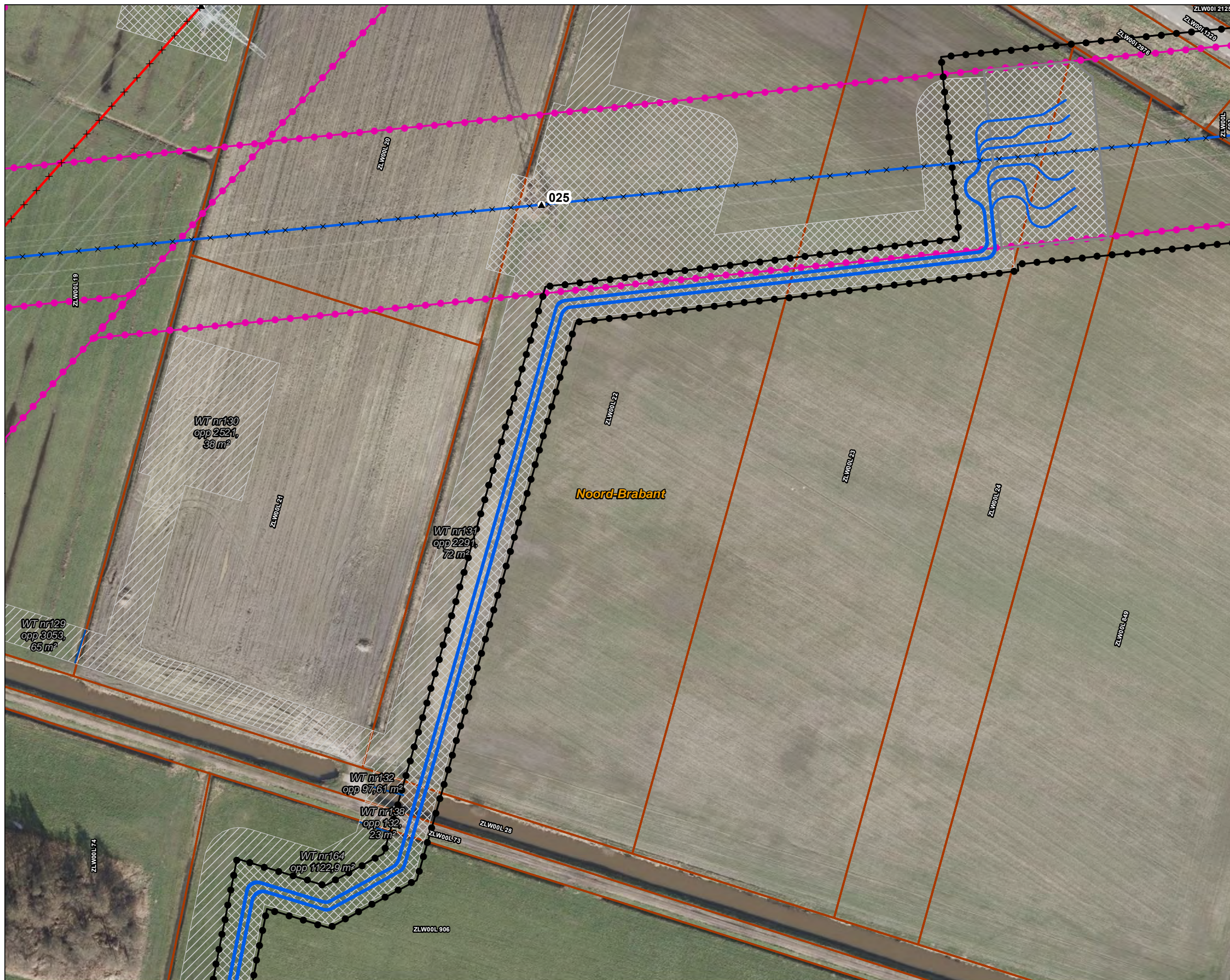
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



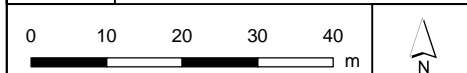
## Legenda

### VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers
- Tijdelijke verbindingen**
- Tijdelijke 150kV
- ▭ Tijdelijke OSP



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

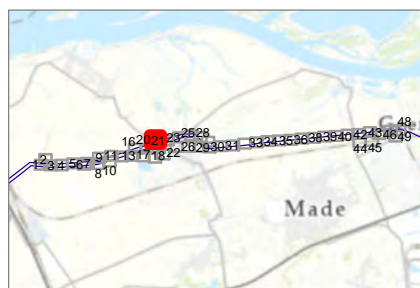
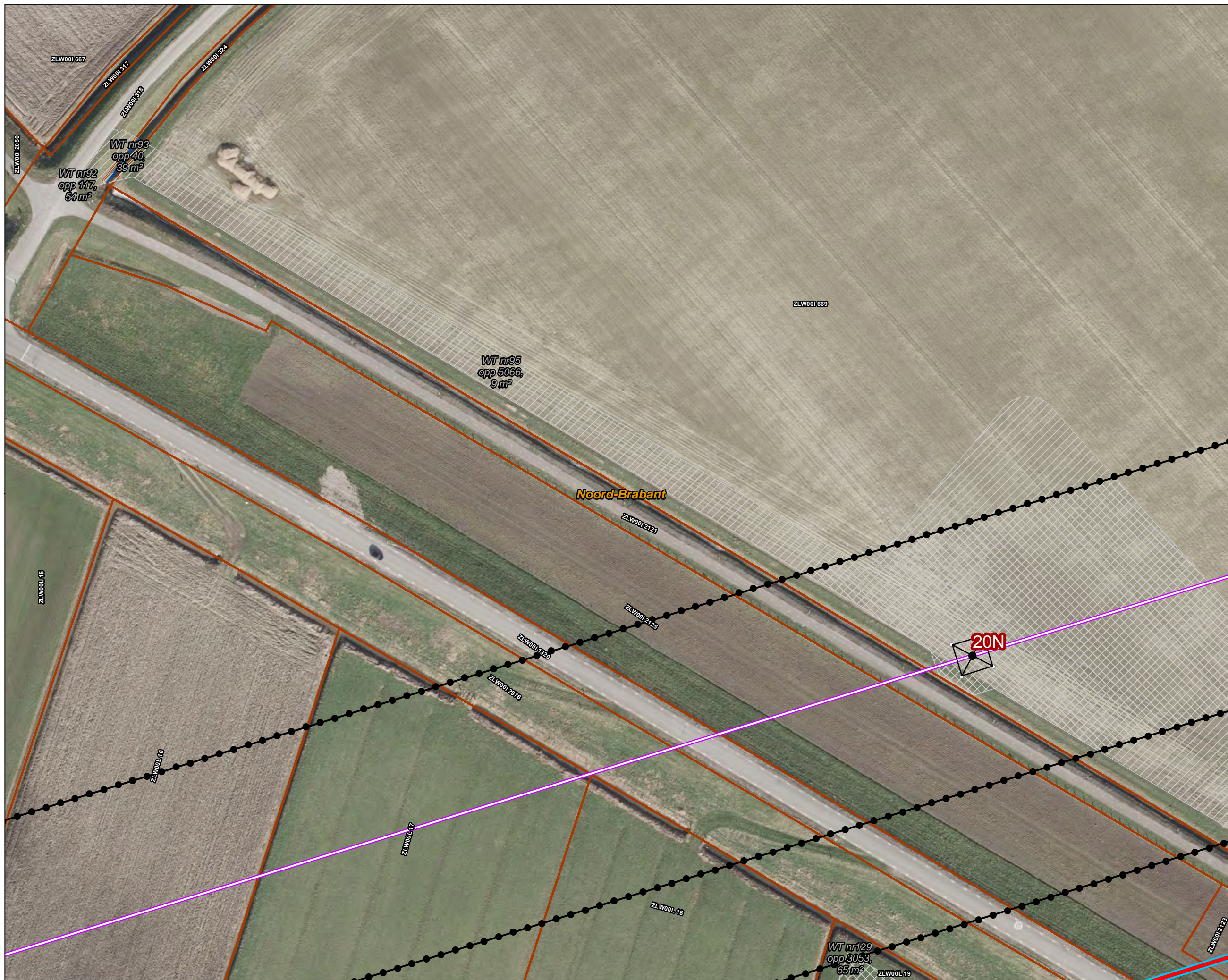




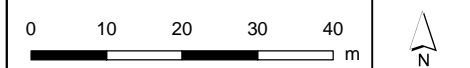
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Inpassingsplan
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



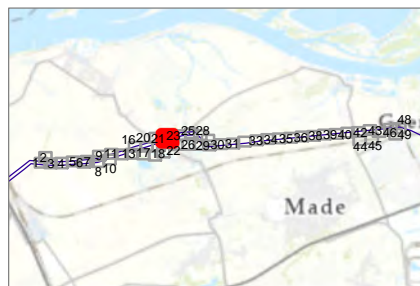
**Legenda**

**VKA2.0.1**

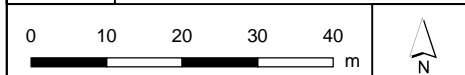
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



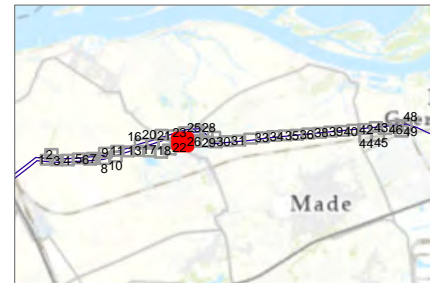


**Legenda**  
**VKA2.0.1**

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Te kappen bomen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

↑  
N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



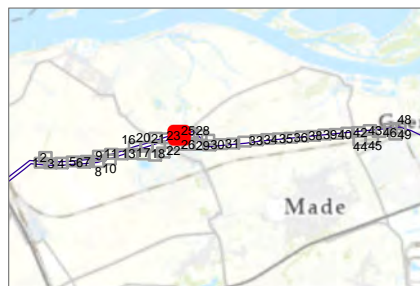
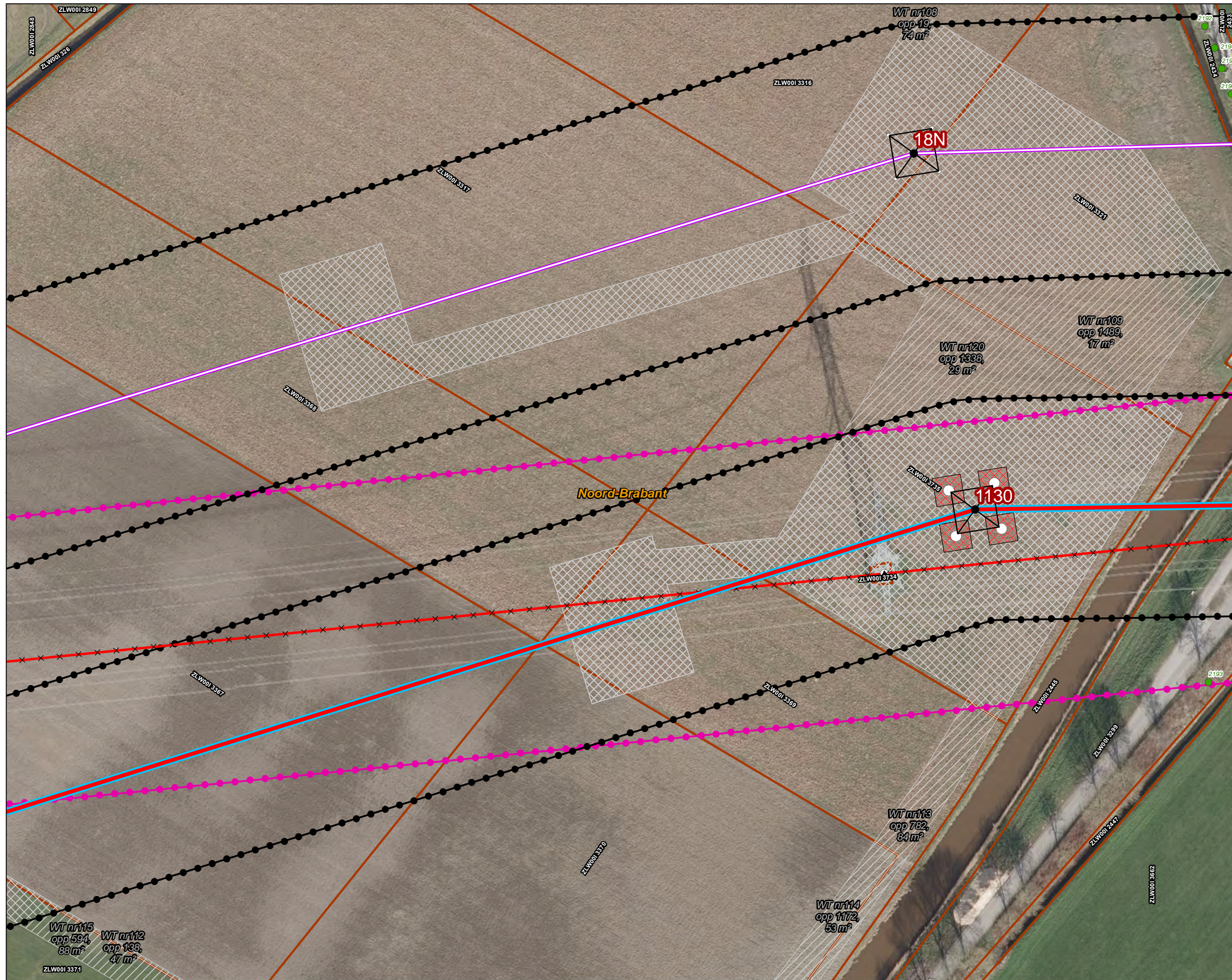
## Legenda

### VKA2.0.1

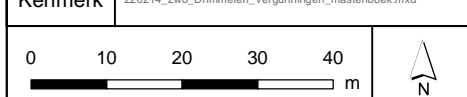
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Ontgravingsvlak
- ▧ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

### Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Te kappen bomen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



## Legenda

### VKA2.0.1

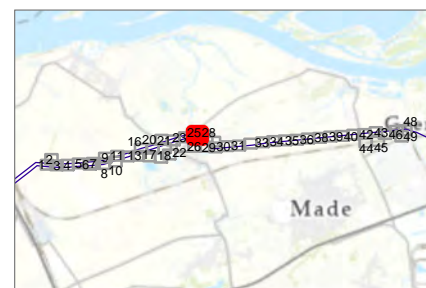
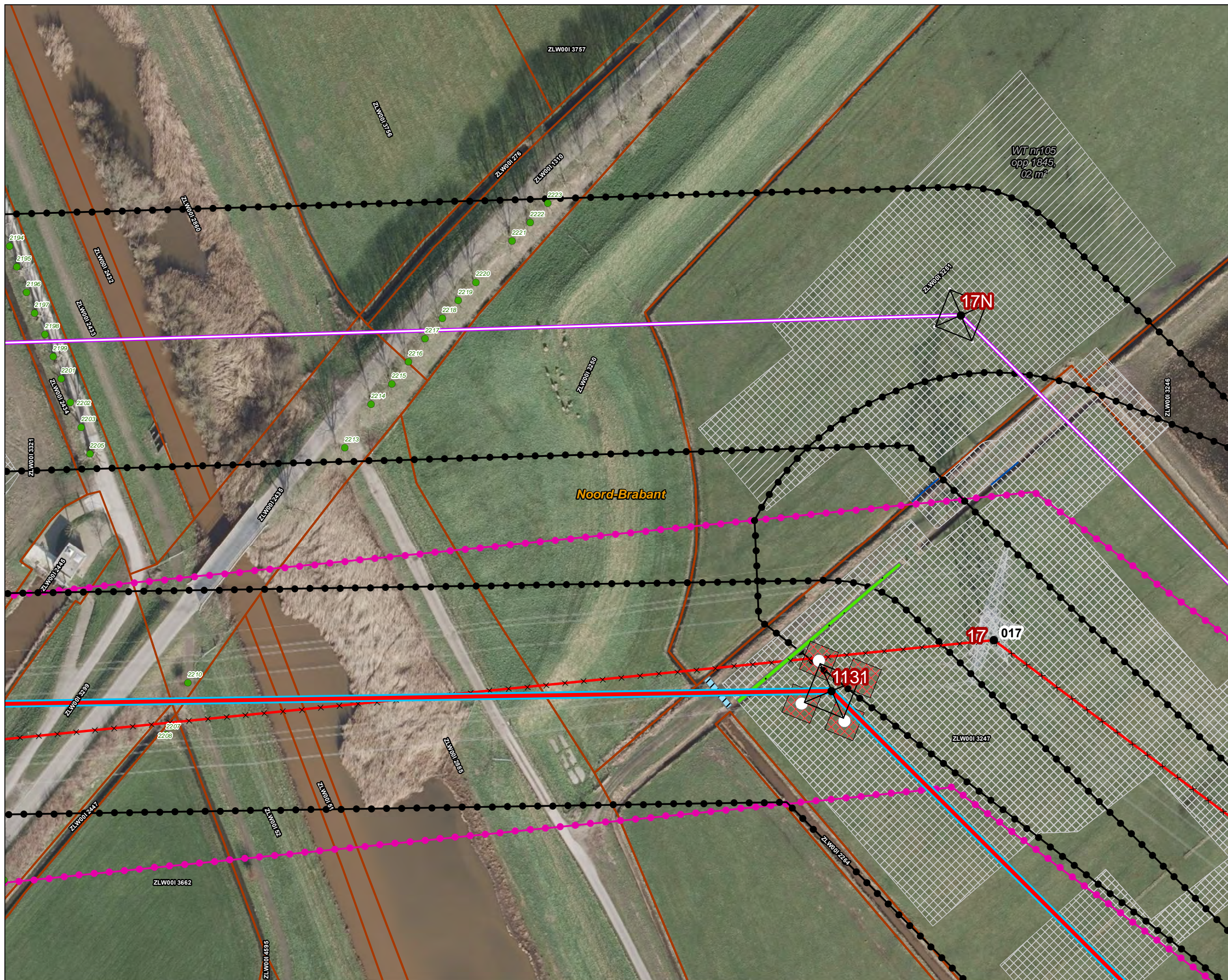
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- Ontgravingsvlak
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)

### Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Te kappen bomen
- Duikers

### Watergang

- Tijdelijk dempen
- Tijdelijk omleggen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

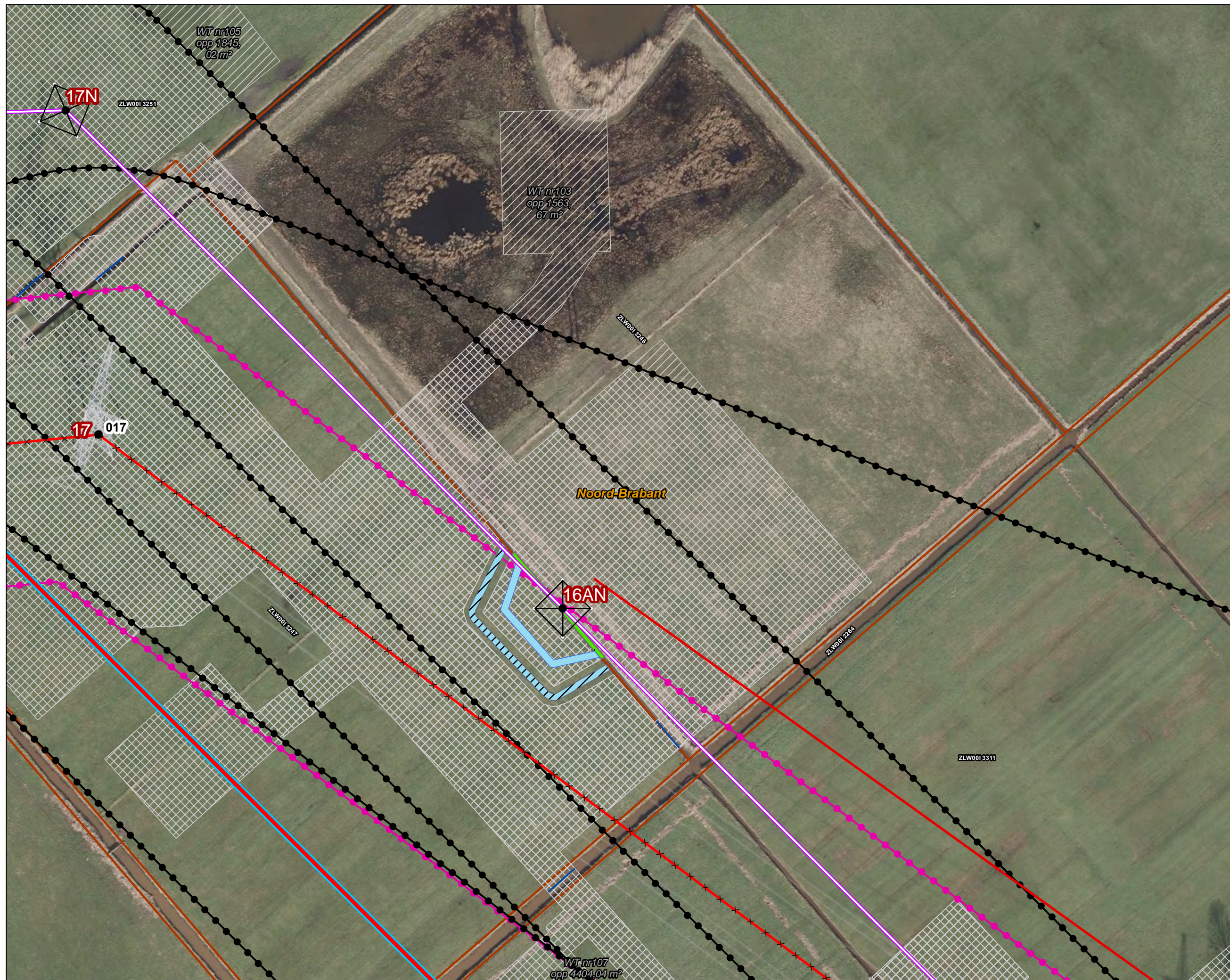




**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers
- Watergang**
- Permanent omleggen
- Tijdelijk dempen
- Tijdelijk omleggen
- Tijdelijke 380kV



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.





**Legenda**

**VKA2.0.1**

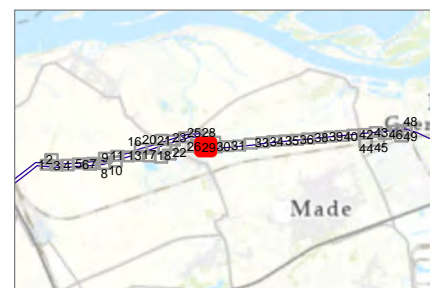
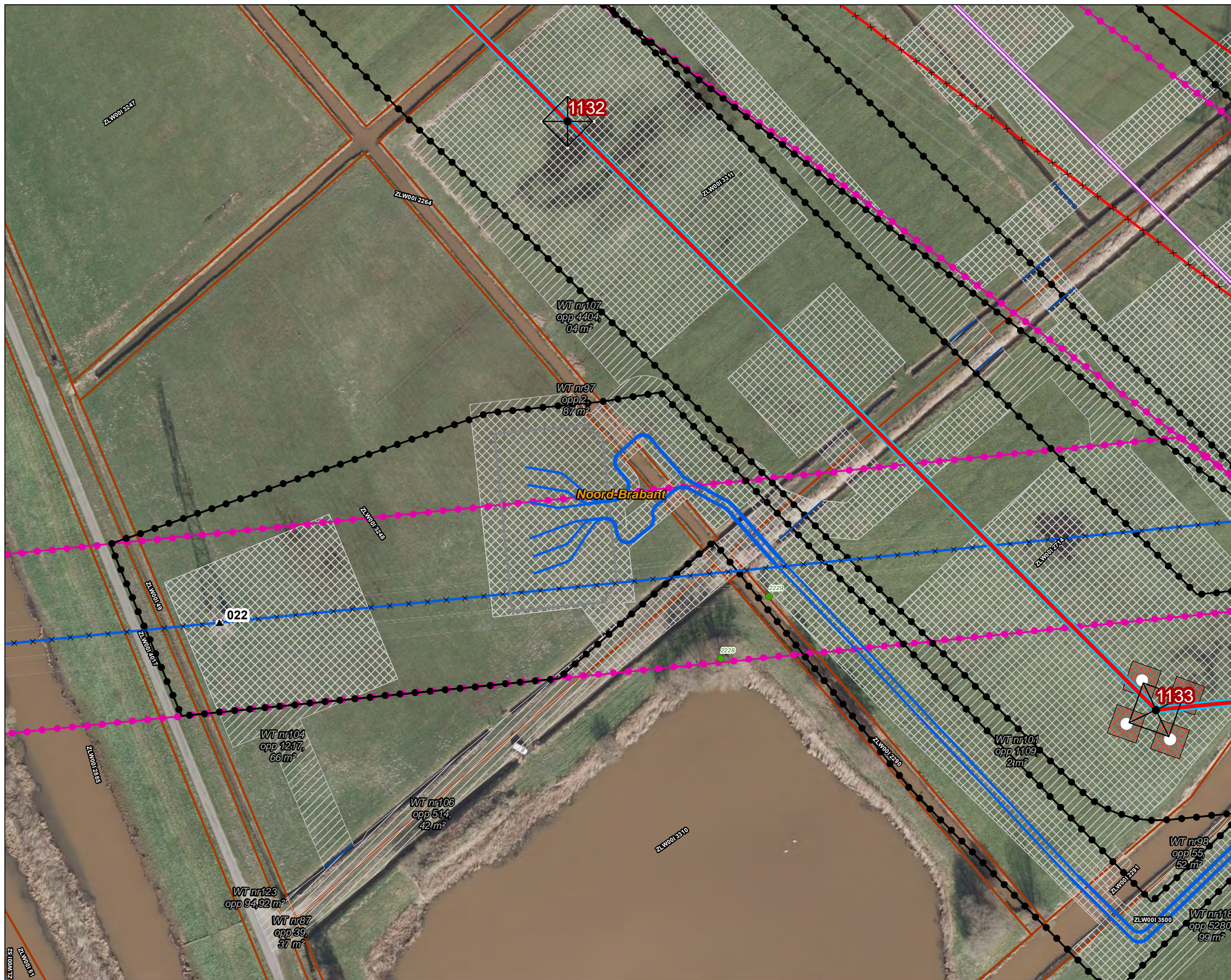
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Ontgravingsvlak
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Te kappen bomen
- Duikers

**Tijdelijke verbindingen**

- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke 380kV
- Tijdelijke OSP



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



**Legenda**

**VKA2.0.1**

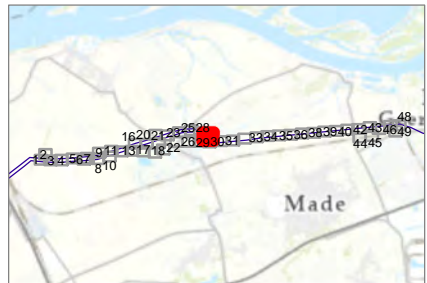
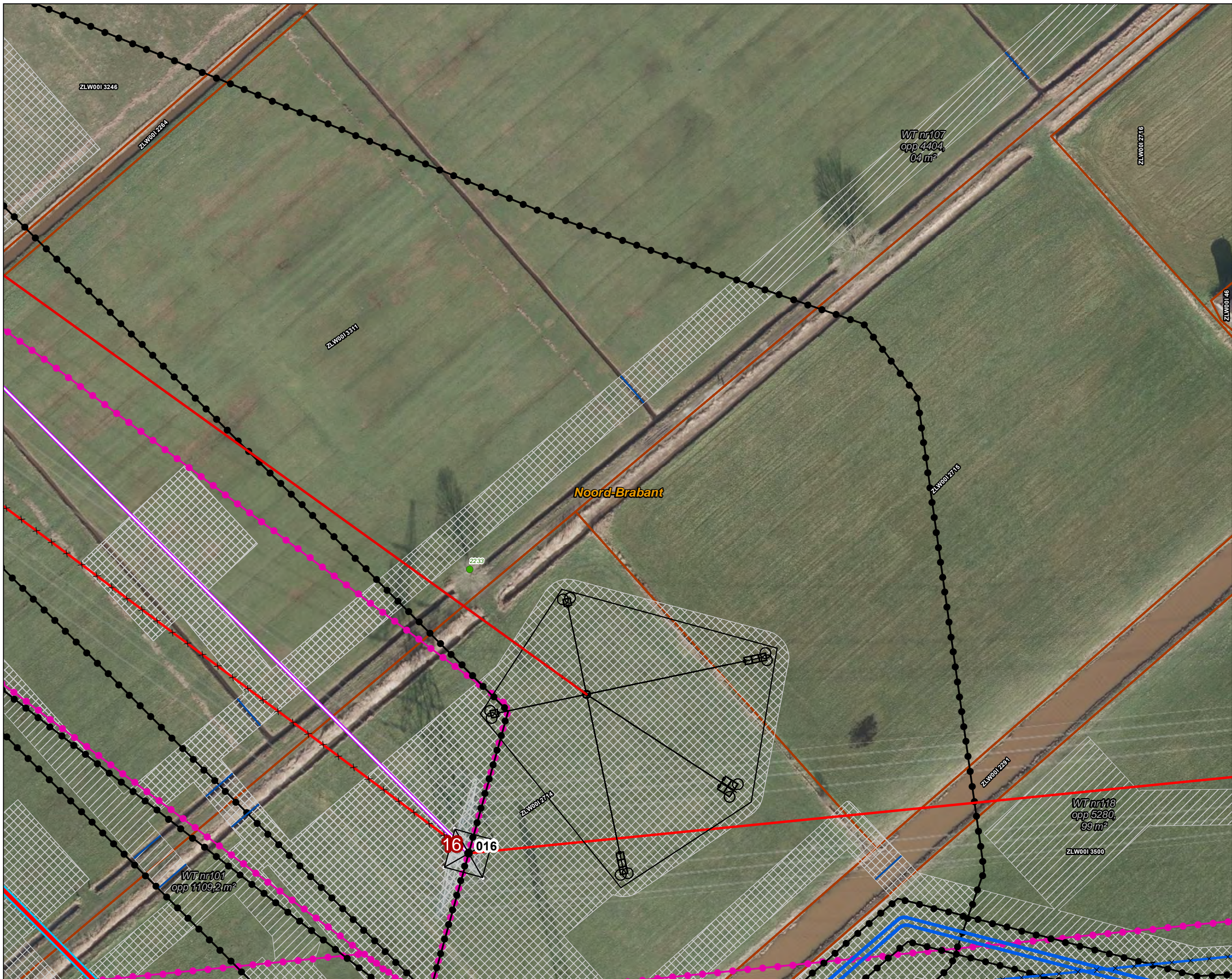
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkerrein masten binnen IP
- ▩ Werkerrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Te kappen bomen
- Duikers

**Tijdelijke verbindingen**

- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke 380kV
- Tuilocaties



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

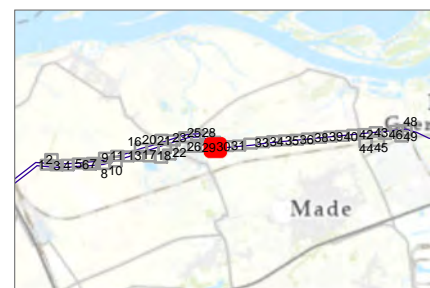
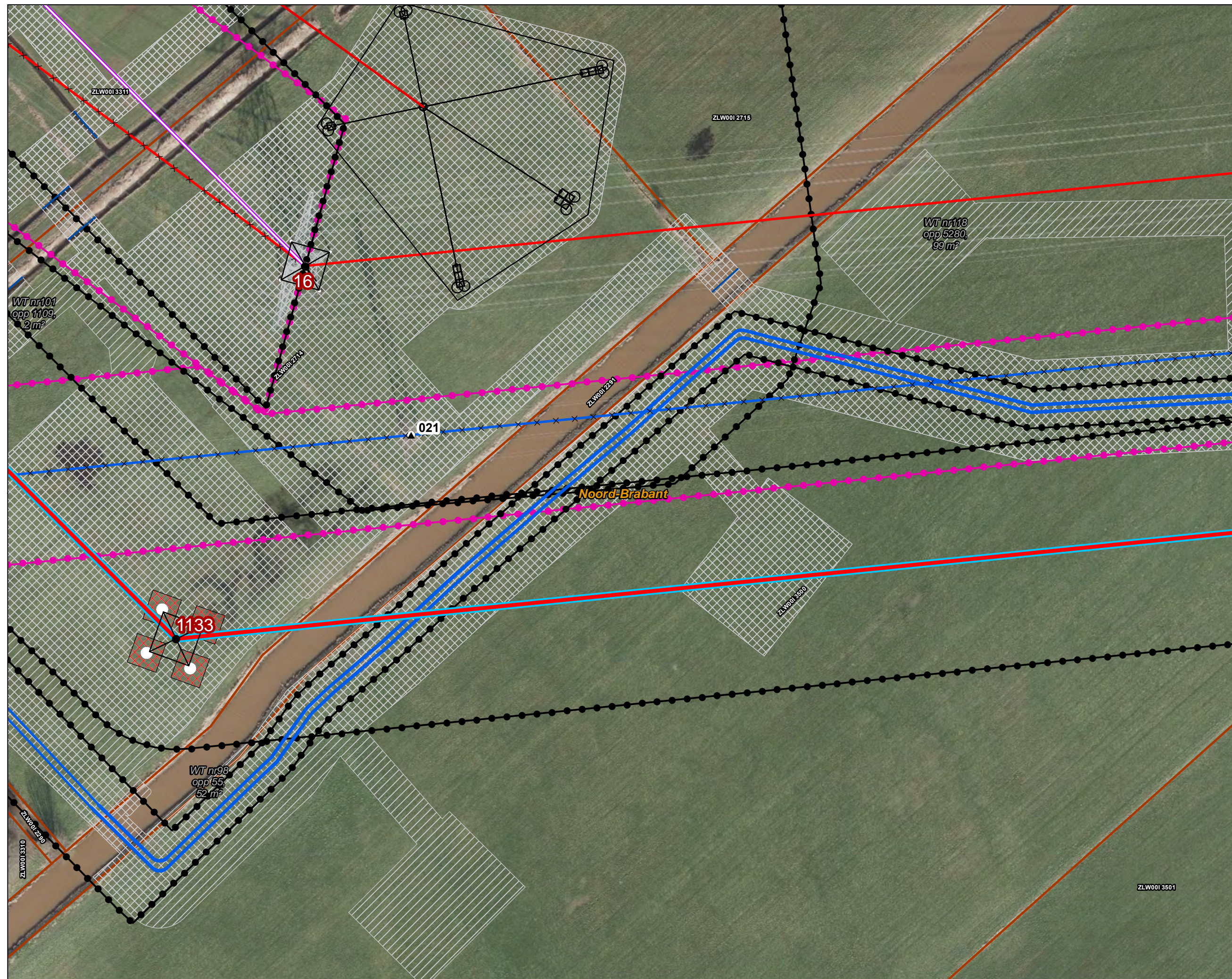
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



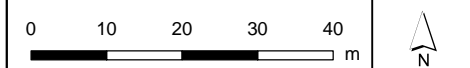
## Legenda

### VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- Ontgravingsvlak
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers
- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke 380kV
- Tuilocaties



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		





**Legenda**

**VKA2.0.1**

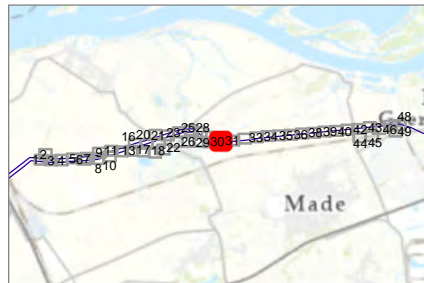
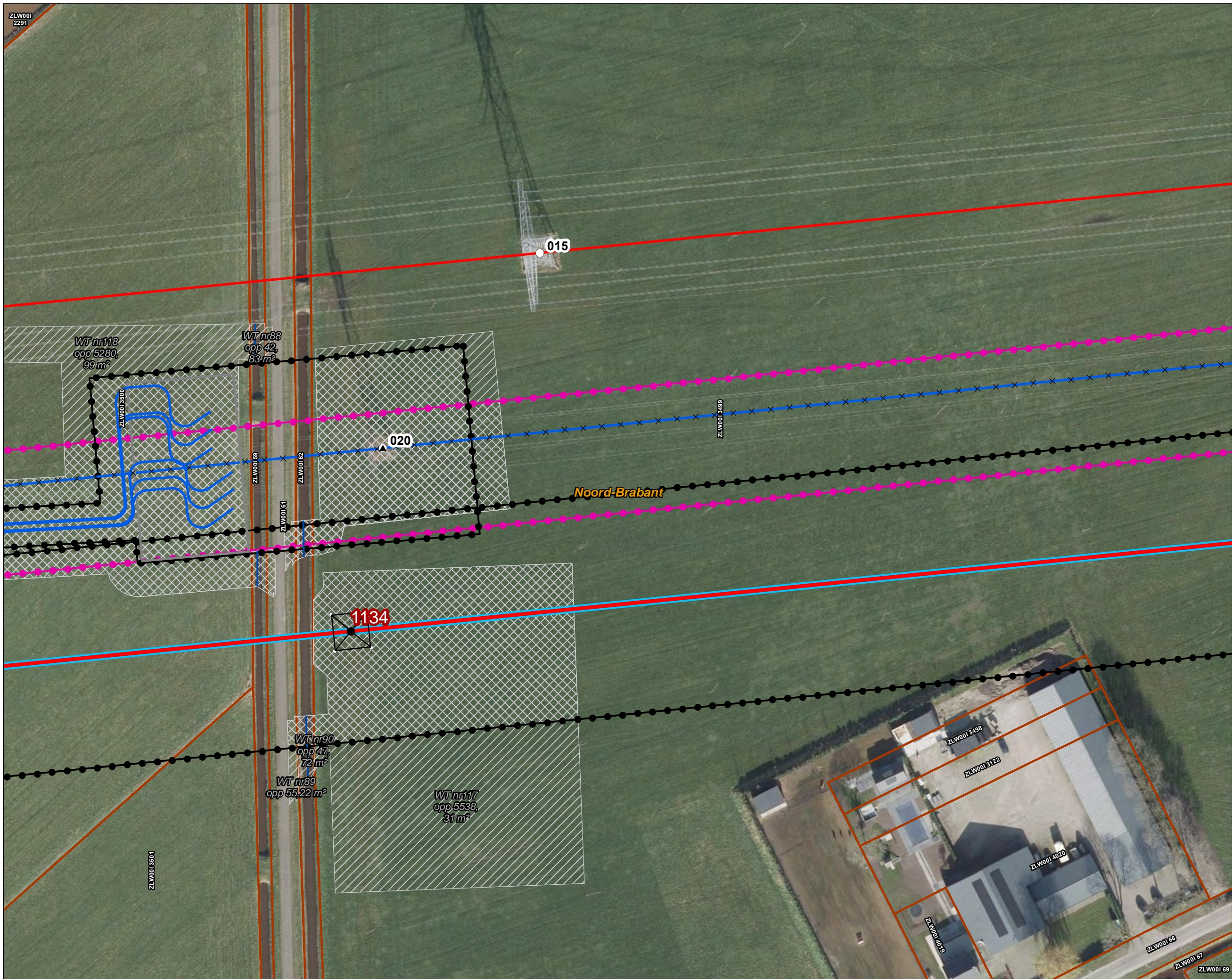
- — Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers

**Tijdelijke verbindingen**

- Tijdelijke 150kV
- Tijdelijke OSP



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

↑  
N

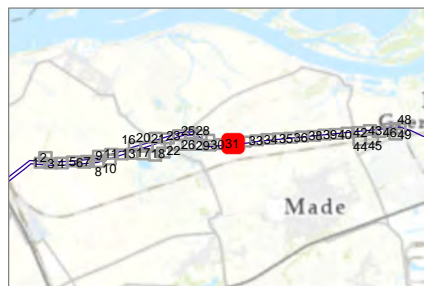
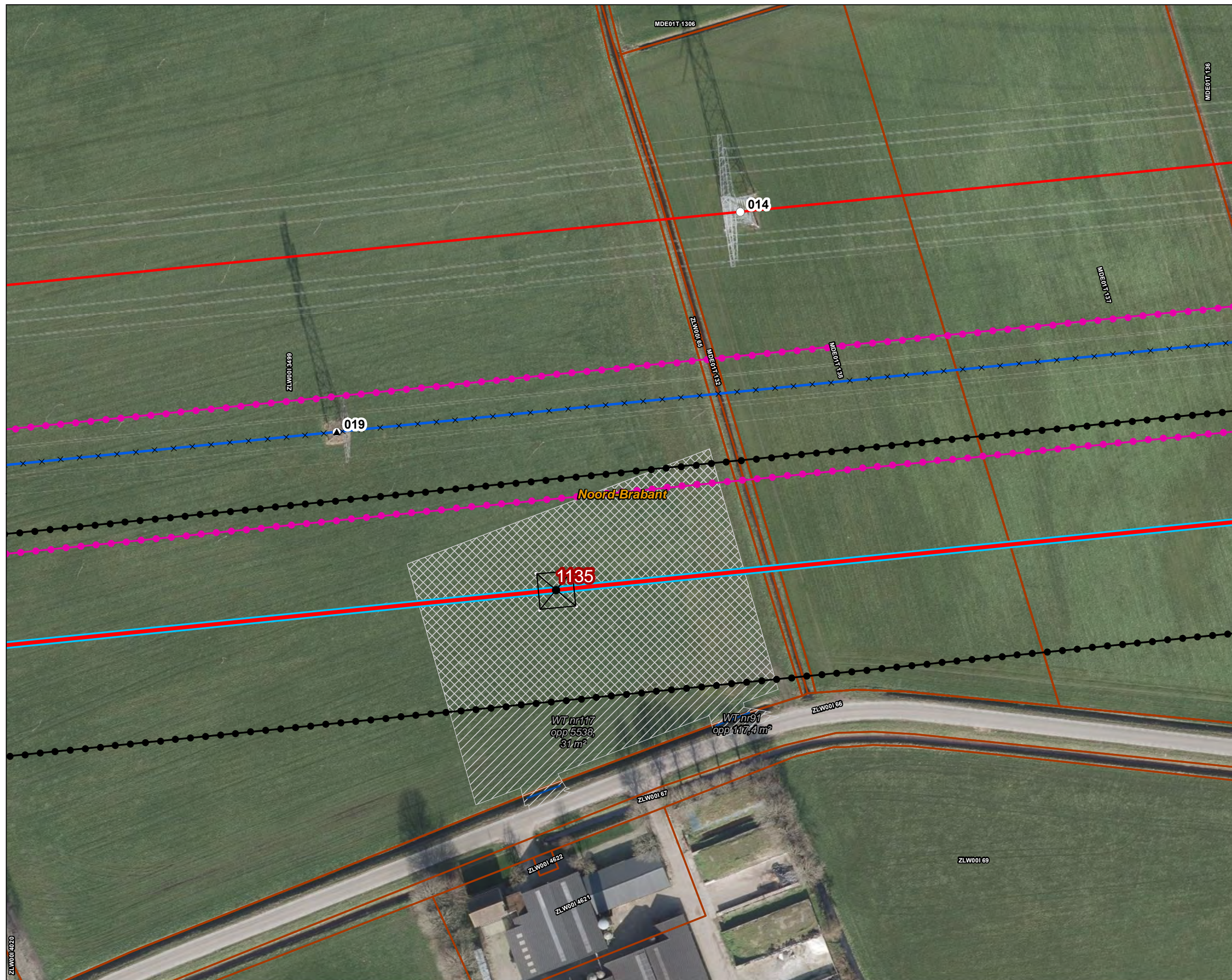
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



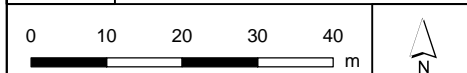
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
  - Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - Werkterrein masten binnen IP
  - Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - Inpassingsplan
  - Inpassingsplan wegbestemmen
  - Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - Gemeentegrenzen
  - Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		





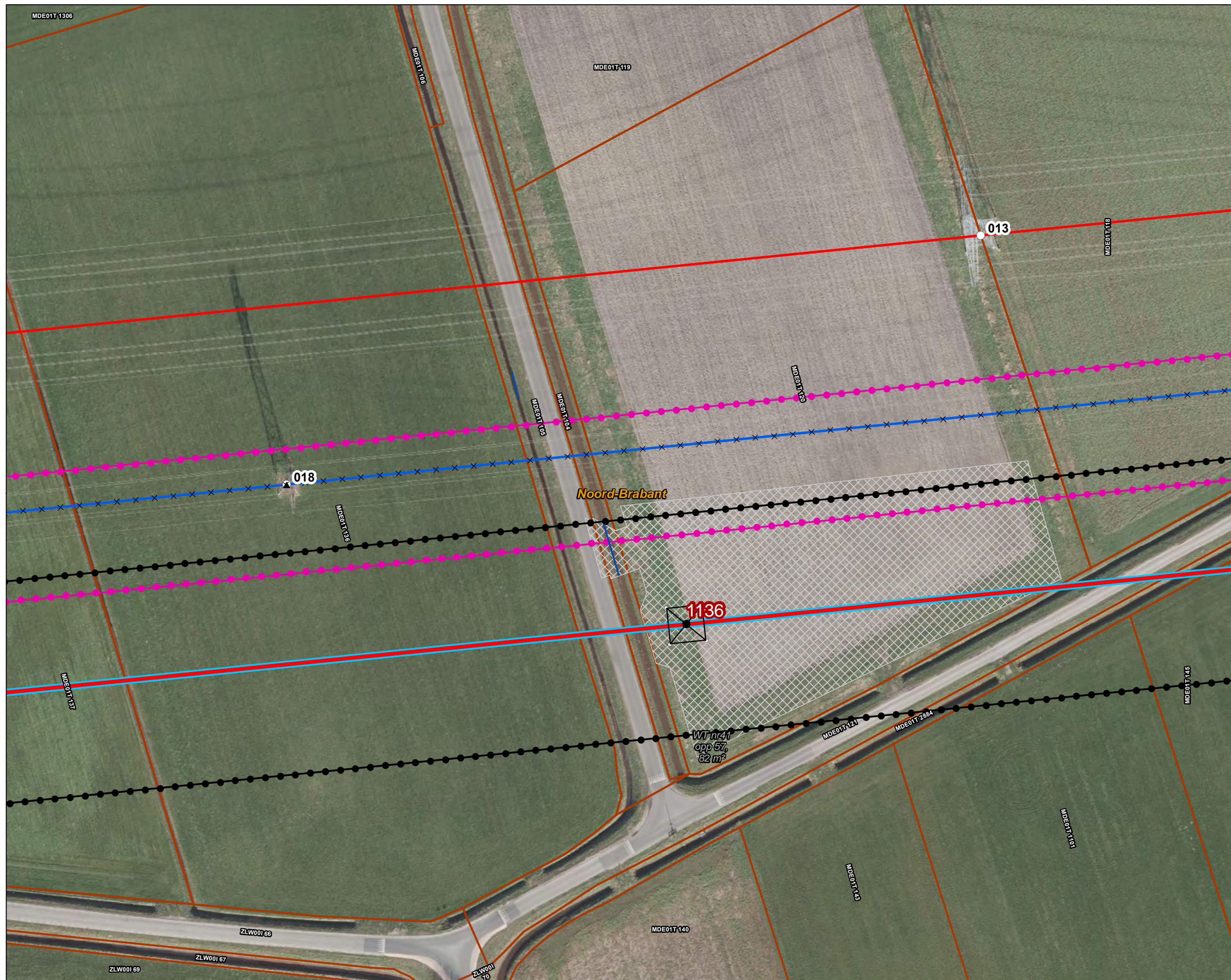
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- — Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.





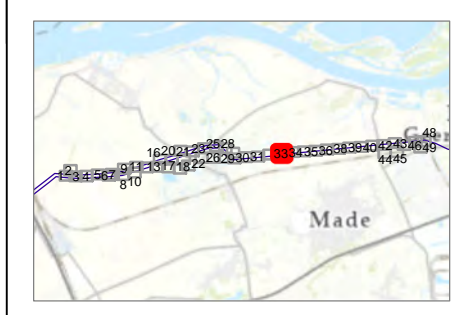
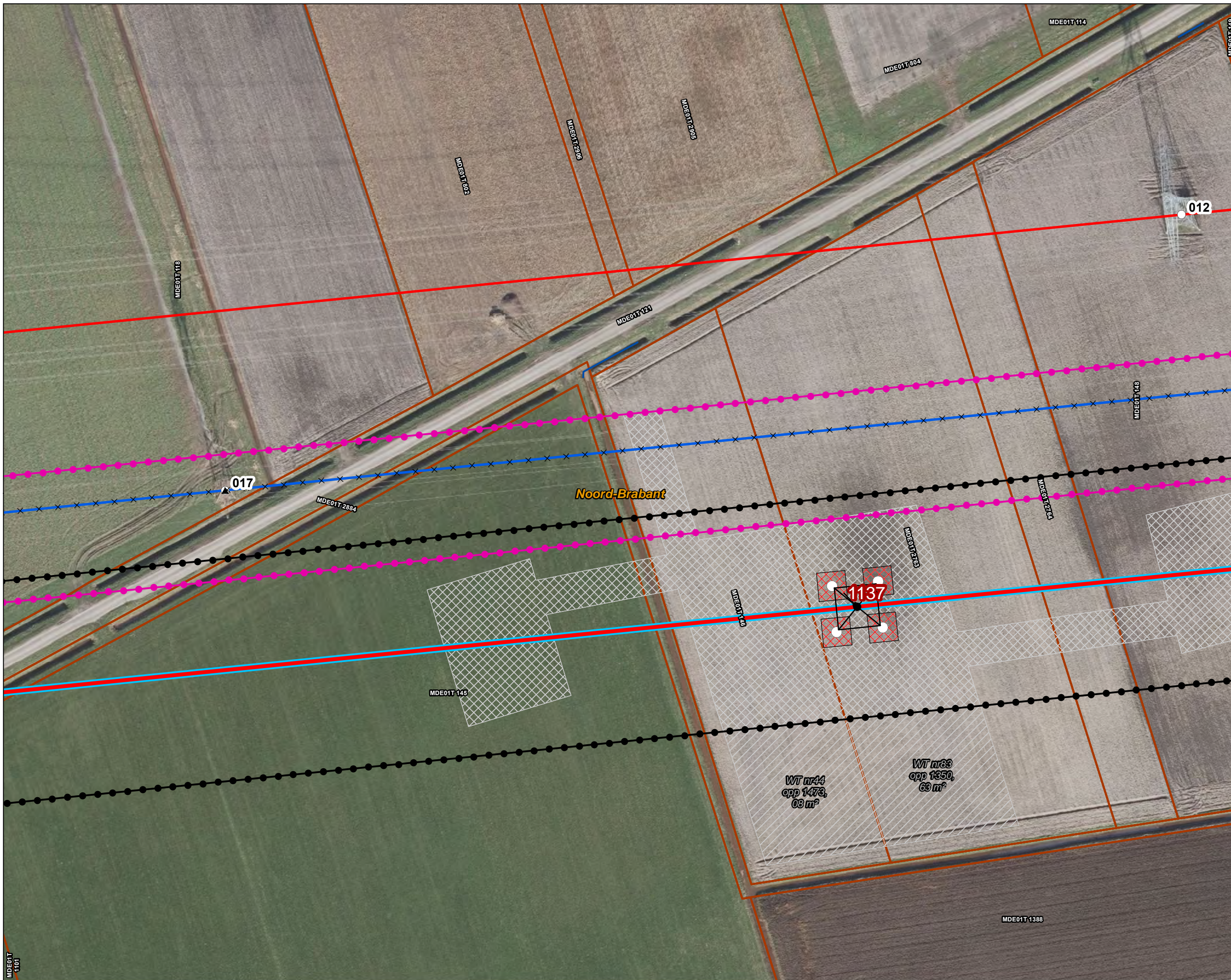
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- — Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- ▨ Ontgravingsvlak
- ▧ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

N

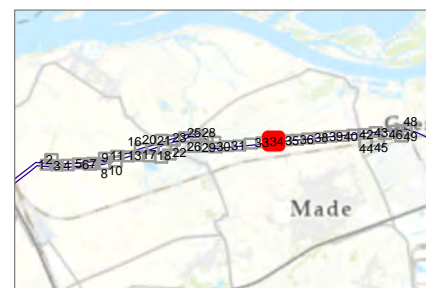
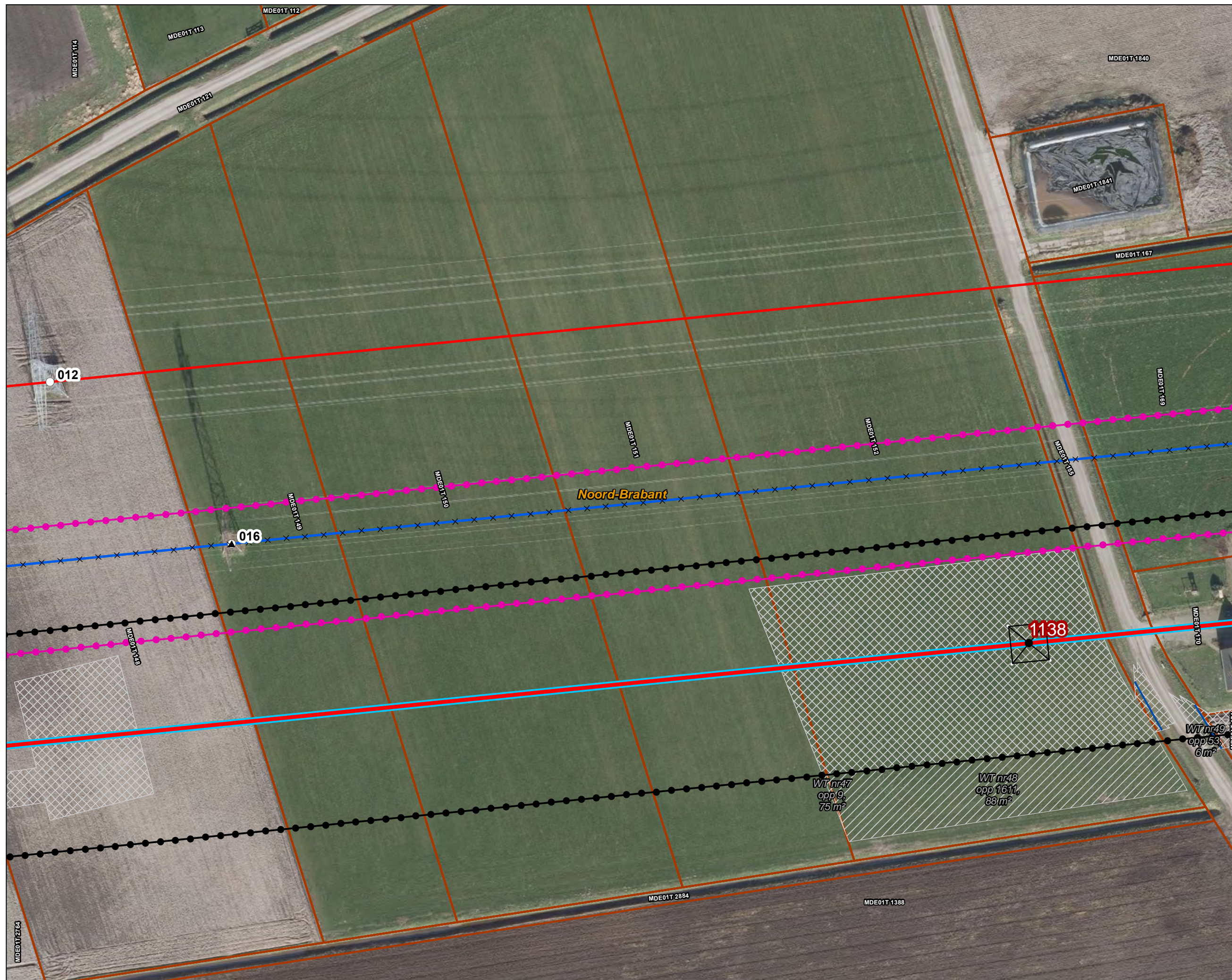
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



## Legenda

### VKA2.0.1

- — Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

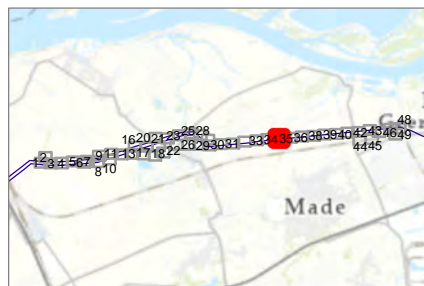
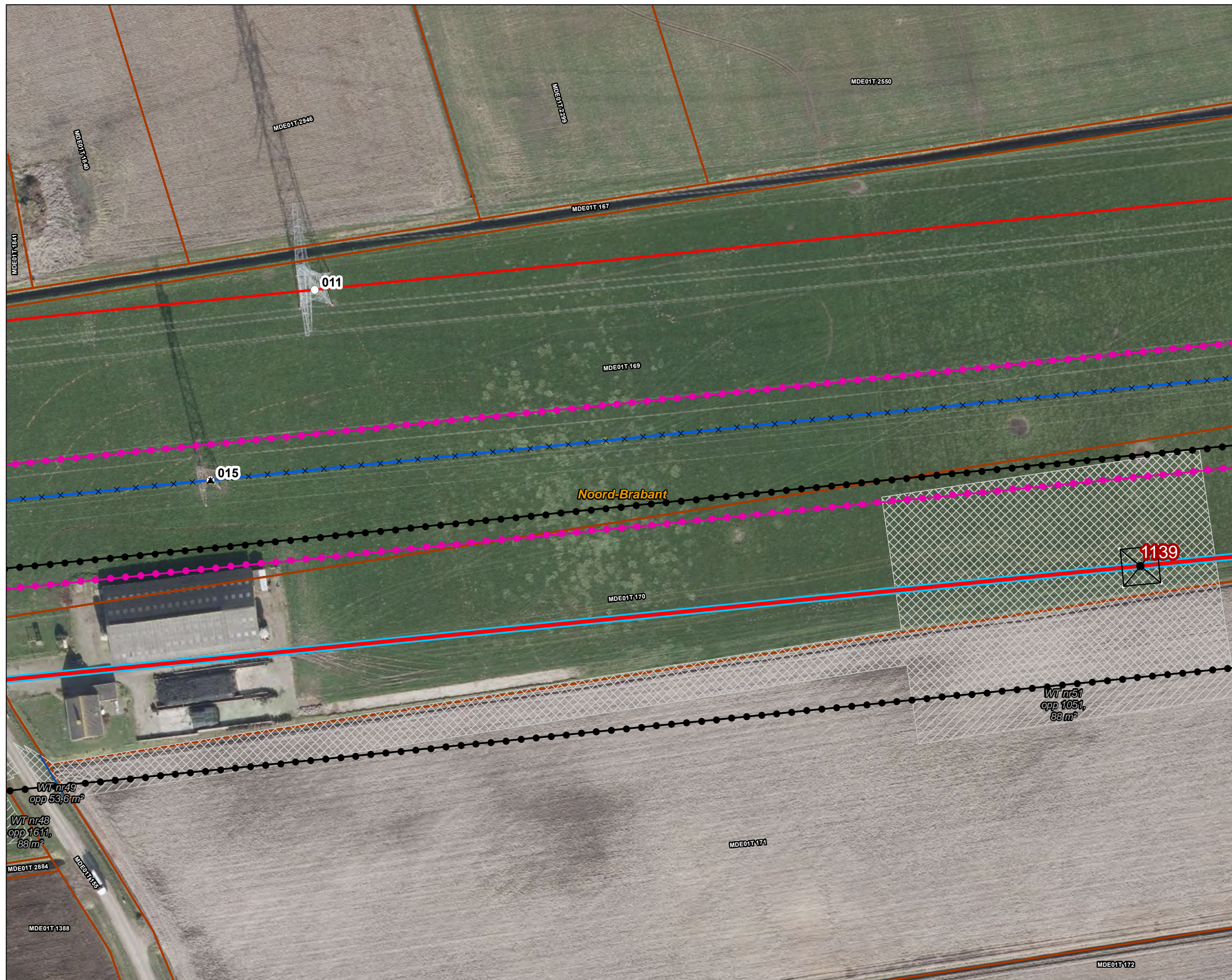
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.





## Legenda

### VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Te amoveren verbinding
-  Indicatieve mastpunten
-  Te amoveren masten
-  Traversen - symbool
-  Fundaties
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
-  380 kV bovengronds
-  150 kV bovengronds
-  Masten
-  Inpassingsplan
-  Inpassingsplan wegbestemmen
-  Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
-  Gemeentegrenzen
-  Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

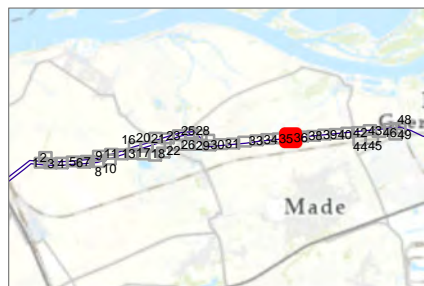
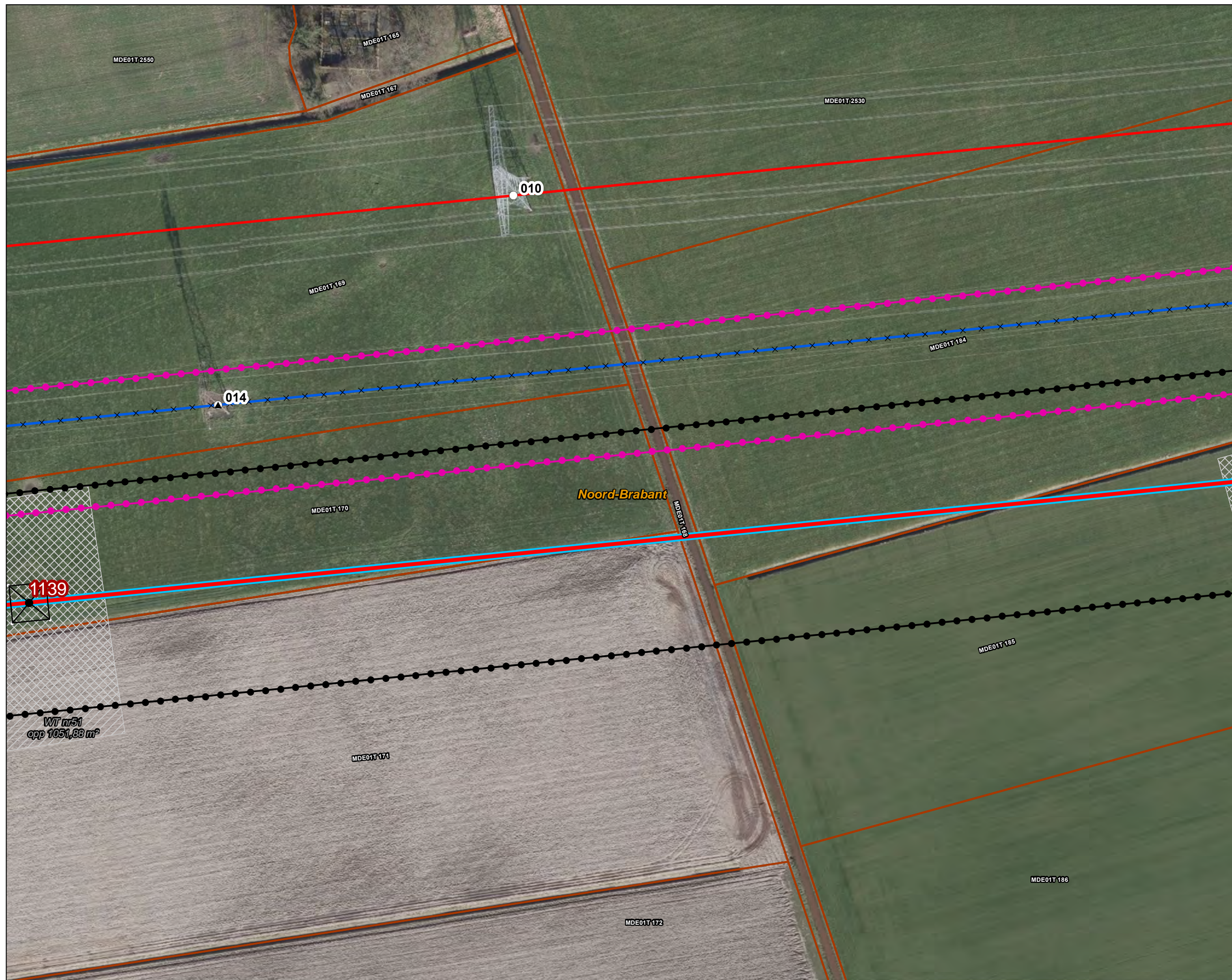
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



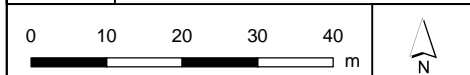
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
  - Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - Werkterrein masten binnen IP
  - Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - Inpassingsplan
  - Inpassingsplan wegbestemmen
  - Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		





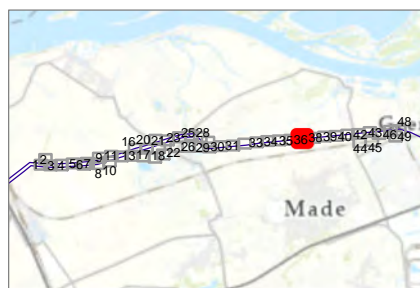
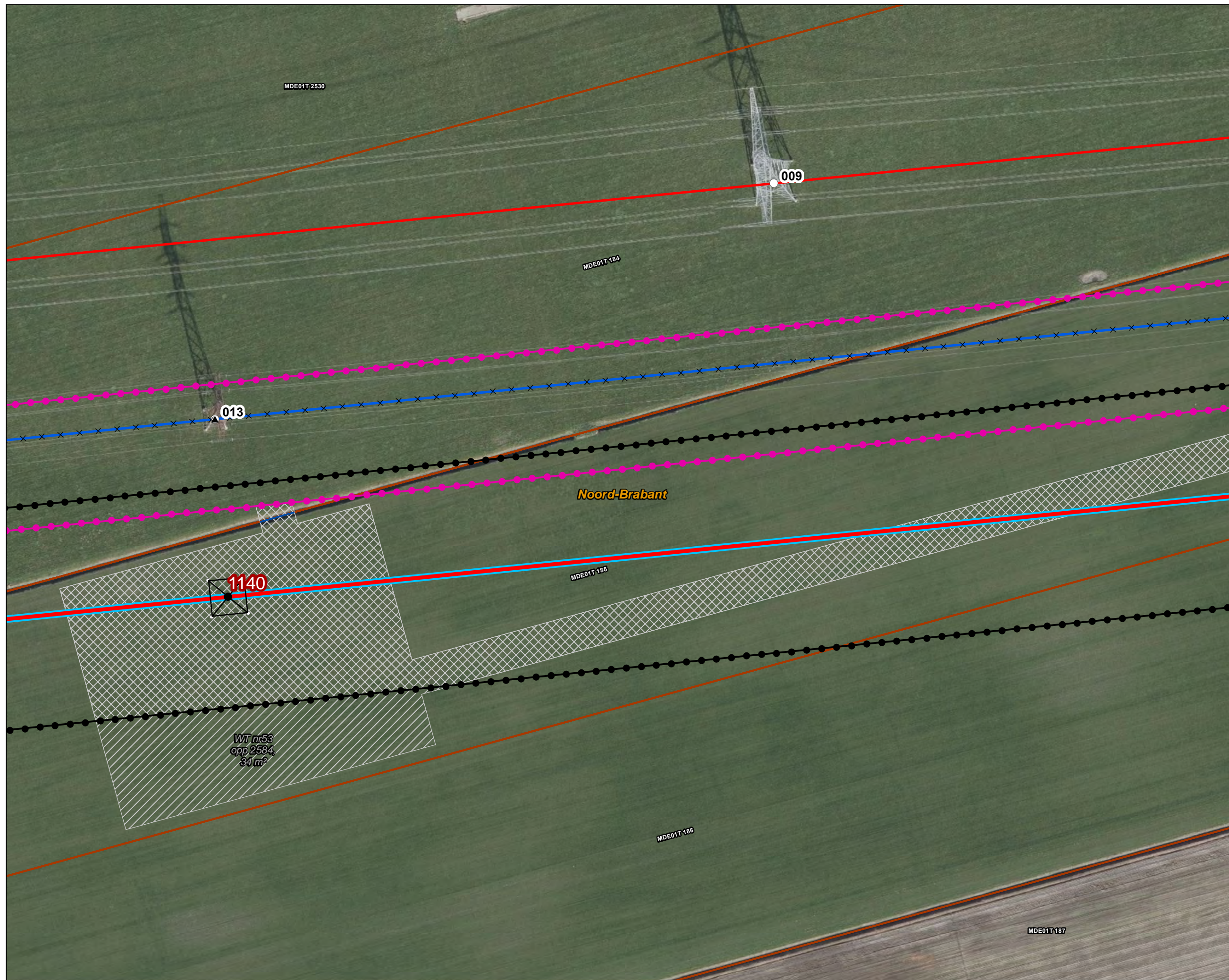
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- — Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

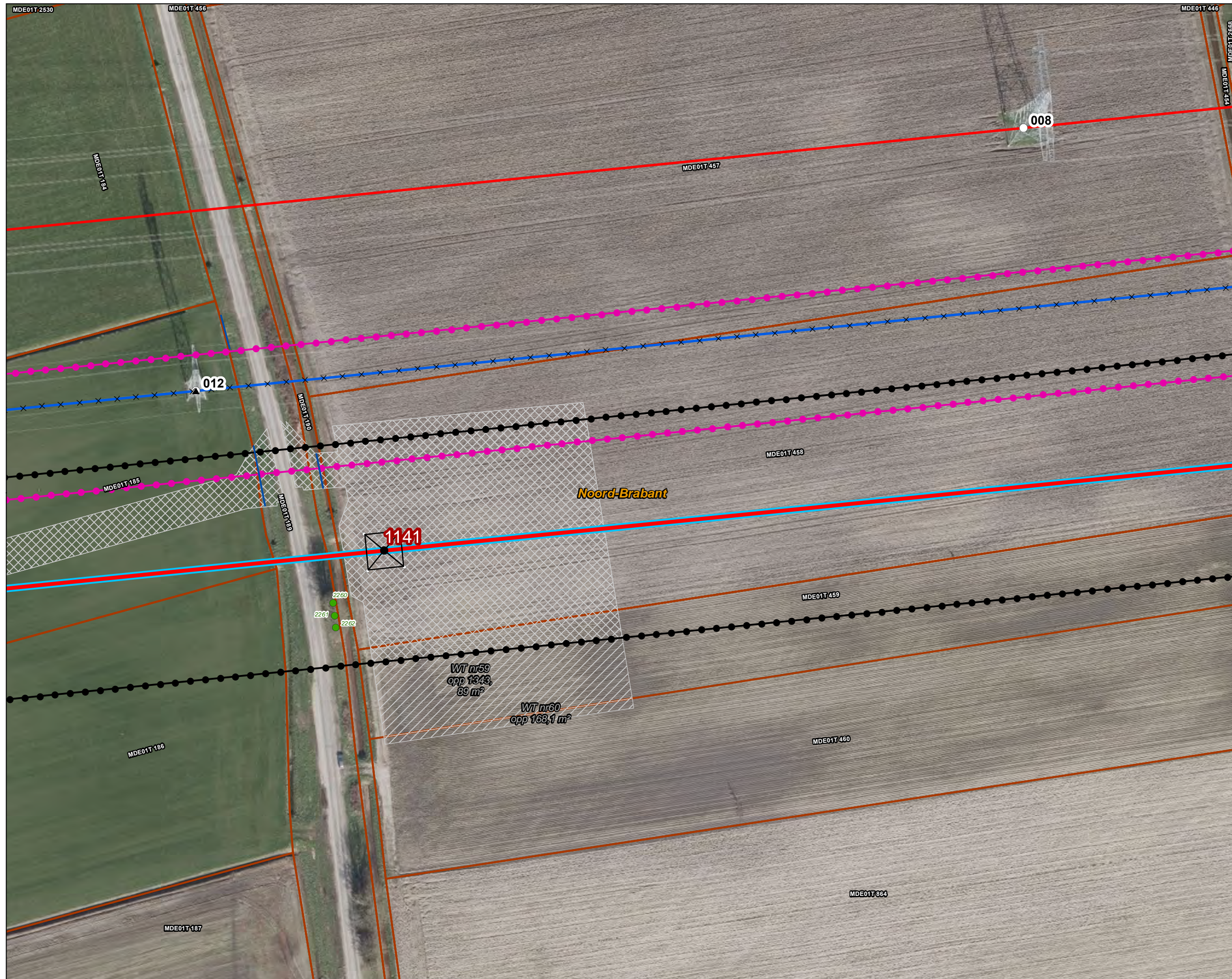
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



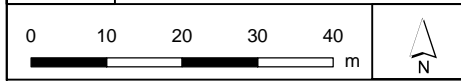
## Legenda

### VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
  - Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - Werkterrein masten binnen IP
  - Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ### Bestaande verbinding
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - Inpassingsplan
  - Inpassingsplan wegbestemmen
  - Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - Gemeentegrenzen
  - Te kappen bomen
  - Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



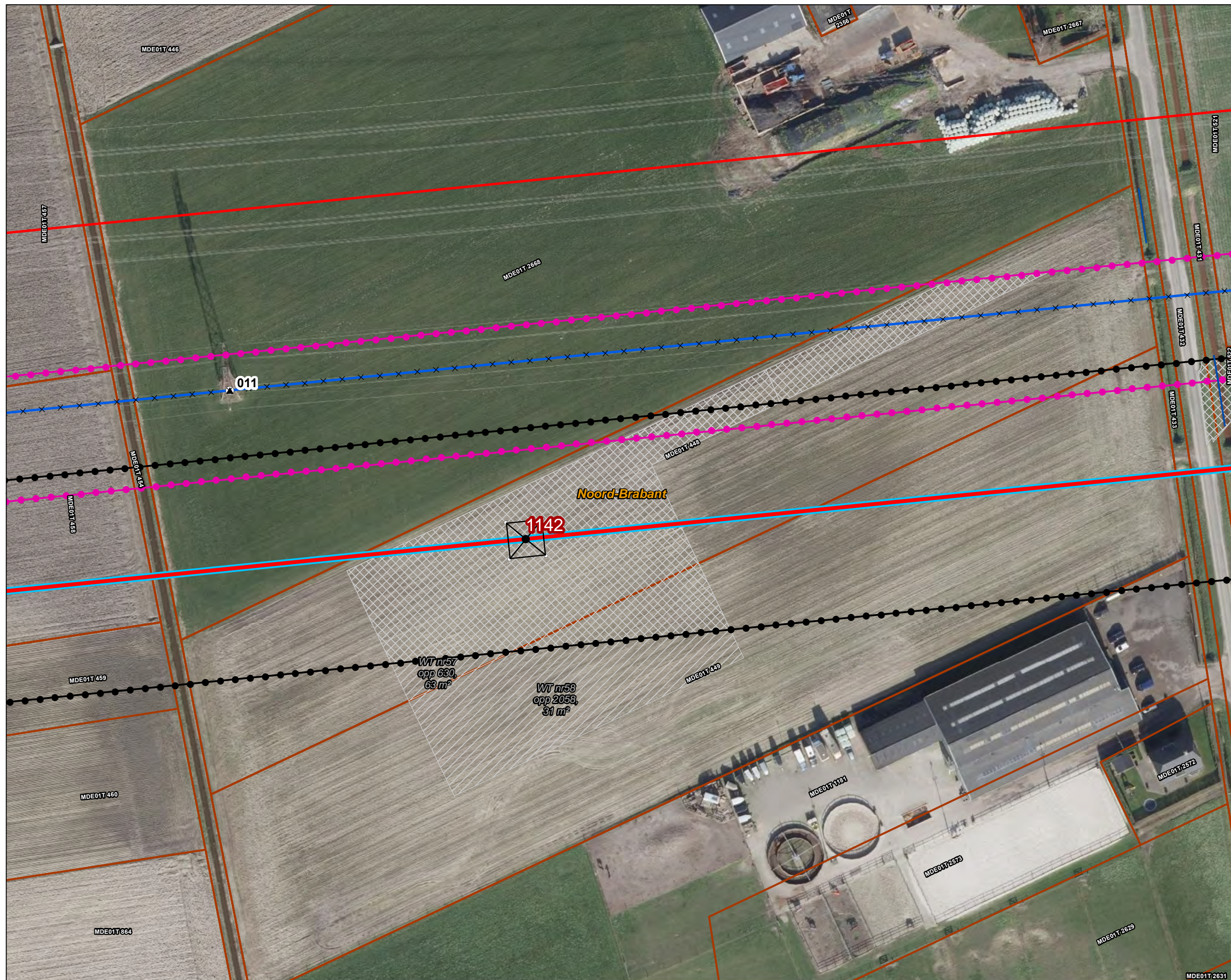
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



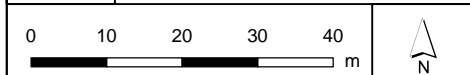
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
  - Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - Werkterrein masten binnen IP
  - Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - Inpassingsplan
  - Inpassingsplan wegbestemmen
  - Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - Gemeentegrenzen
  - Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		





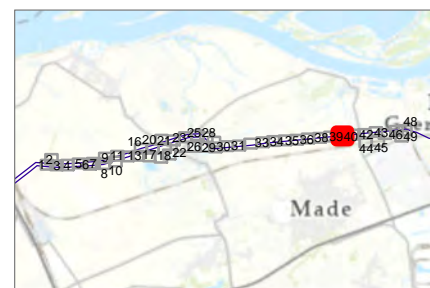
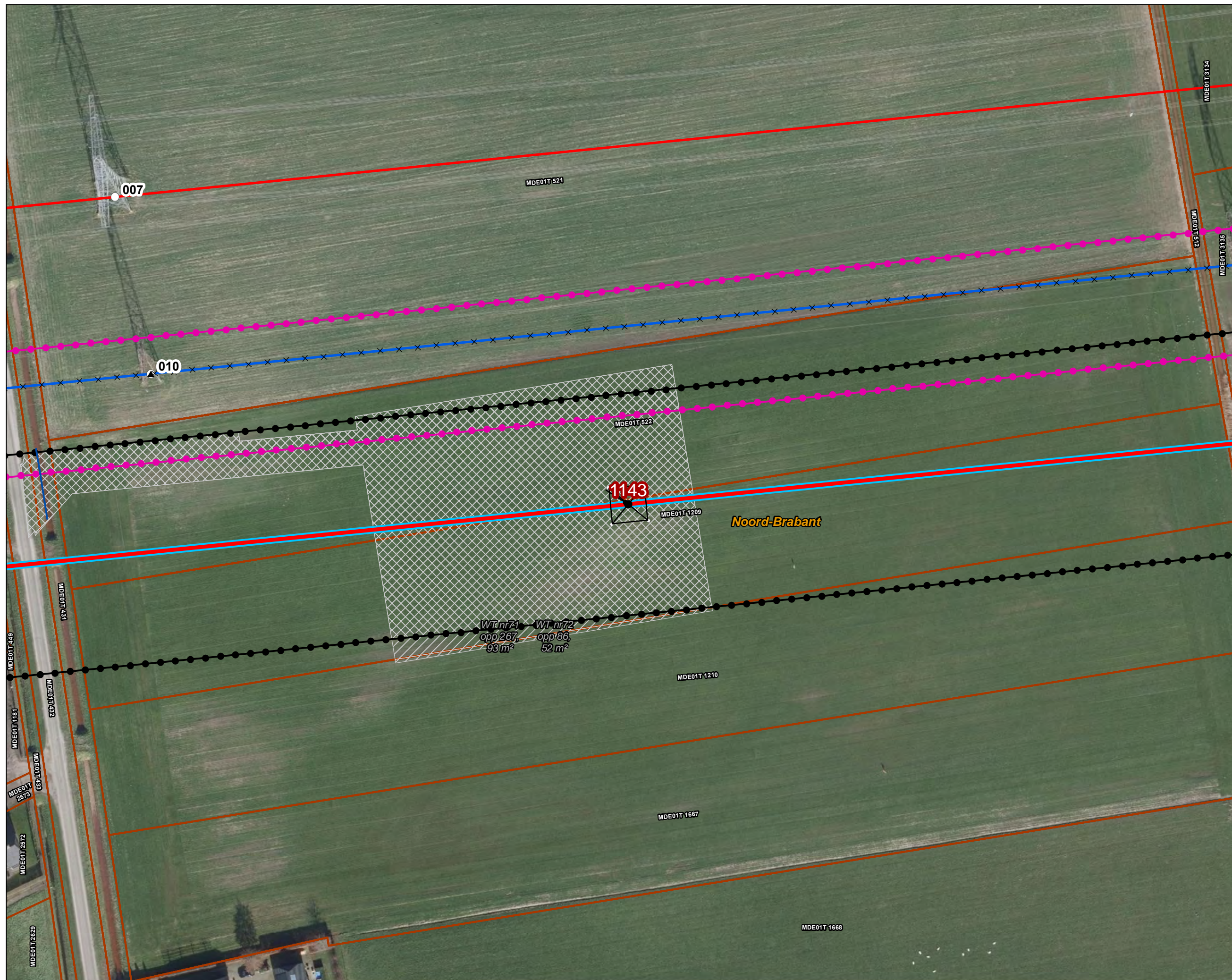
**Legenda**

**VKA2.0.1**

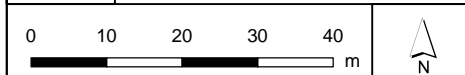
- Combi 380kV / 150kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



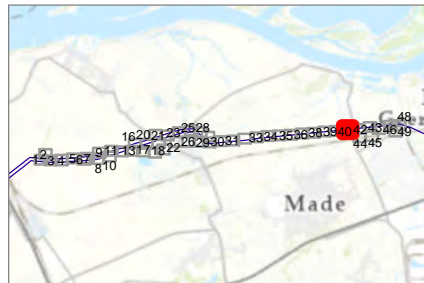
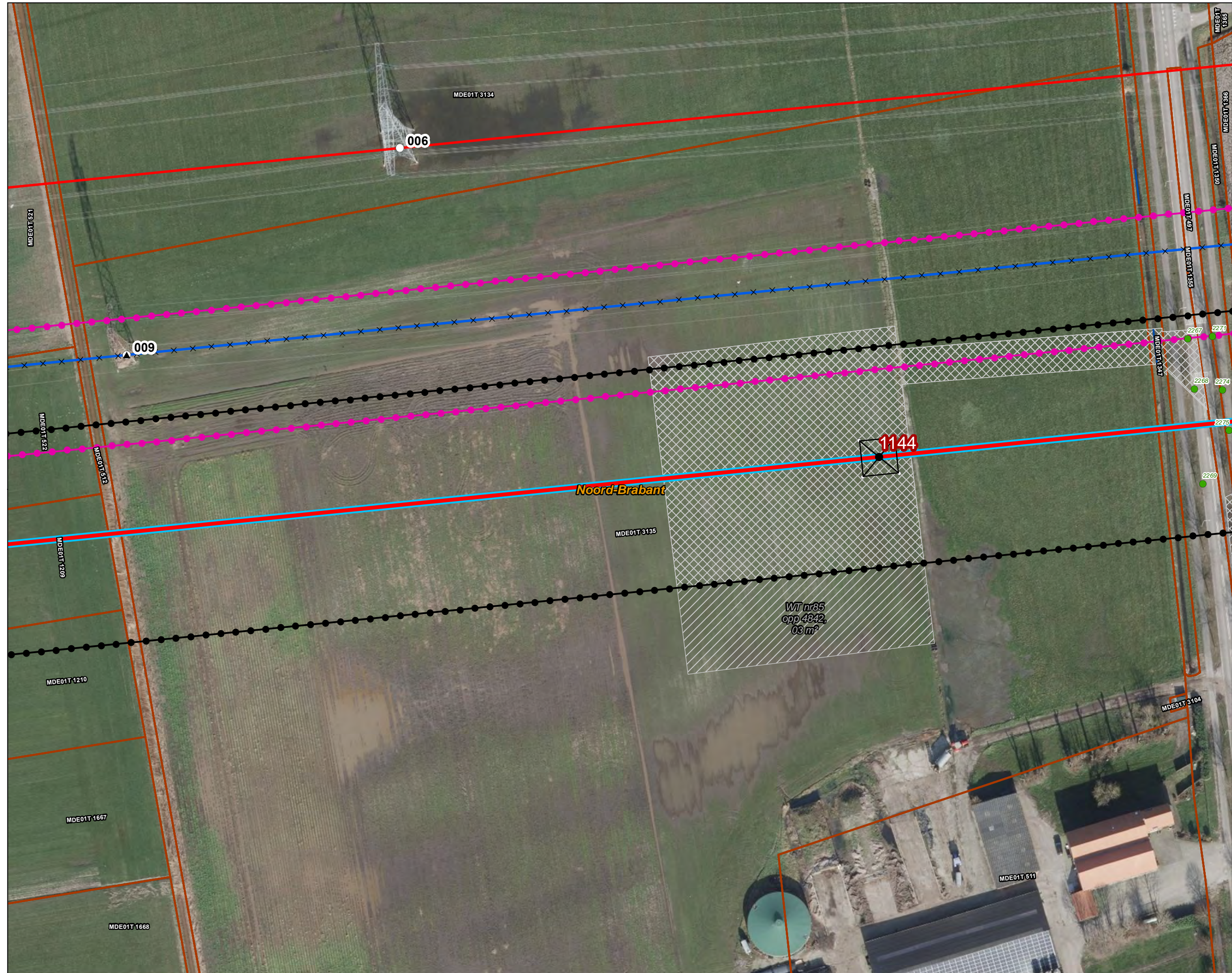




## Legenda

### VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
  - Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - Werkterrein masten binnen IP
  - Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ### Bestaande verbinding
- 380 kV bovengronds
  - 150 kV bovengronds
  - Masten
  - Inpassingsplan
  - Inpassingsplan wegbestemmen
  - Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - Gemeentegrenzen
  - Te kappen bomen
  - Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



**Legenda**

**VKA2.0.1**

- — Combi 380kV / 150kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkerrein masten binnen IP
- ▩ Werkerrein masten buiten IP (label opp)

**Bestaande verbinding**

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▭ Gemeentegrenzen
- Te kappen bomen
- Duikers

Versie **VKA 2.0.1** Datum **18-8-2022**

Status **Definitief** Schaal **1:1.000**

Auteur **EM** Formaat **A3**

Kenmerk **220214\_zwo\_Drimmelen\_Vergunningen\_mastenboek.mxd**

0 10 20 30 40 m

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

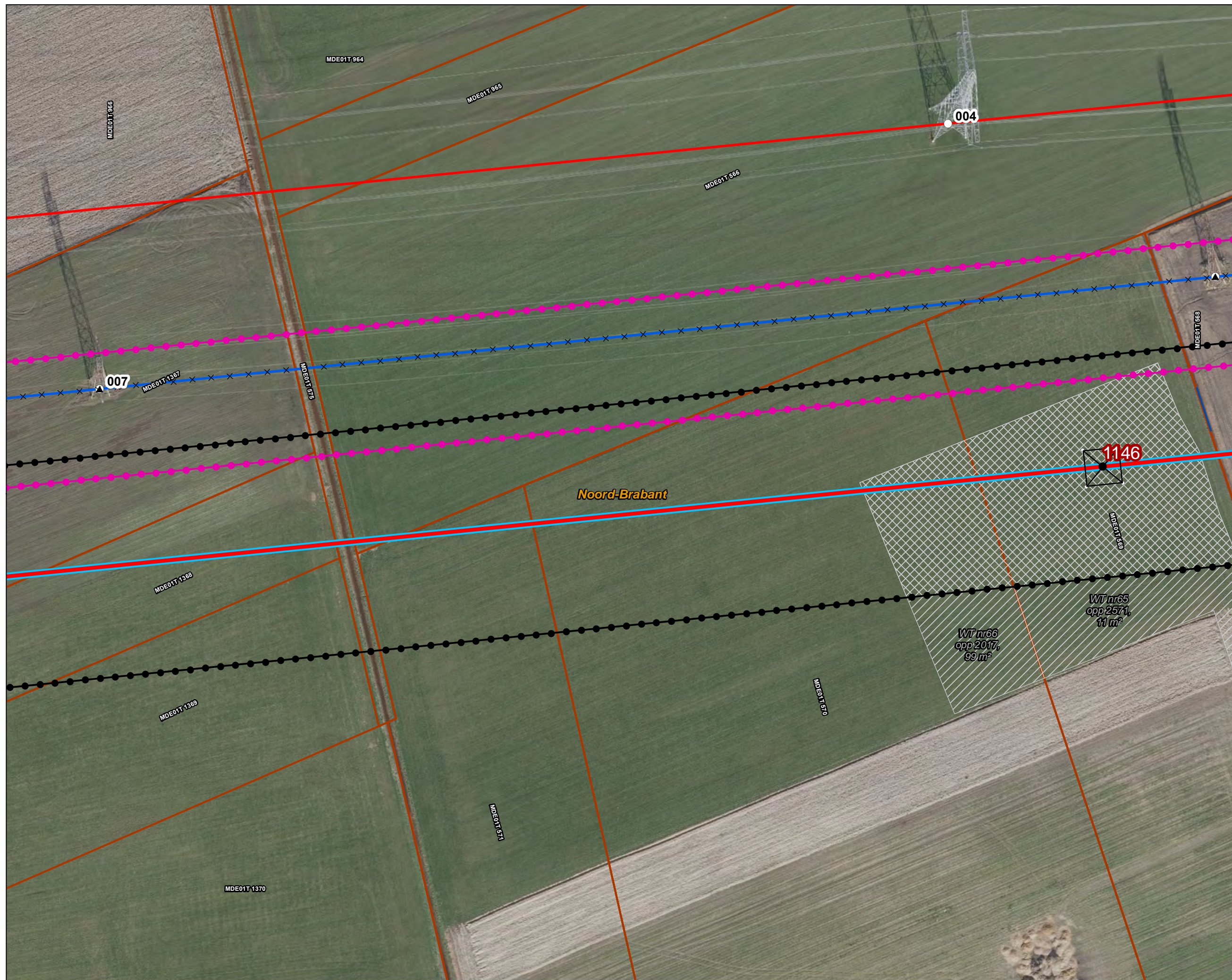




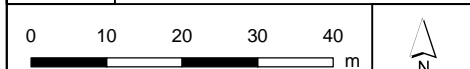
**Legenda**

**VKA2.0.1**

- Combi 380kV / 150kV
- Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers



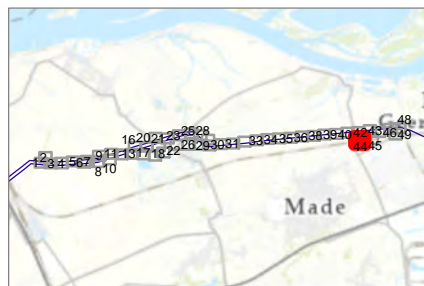
Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



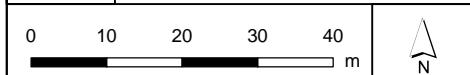


**Legenda**

- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



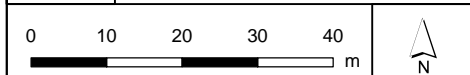


**Legenda**

- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

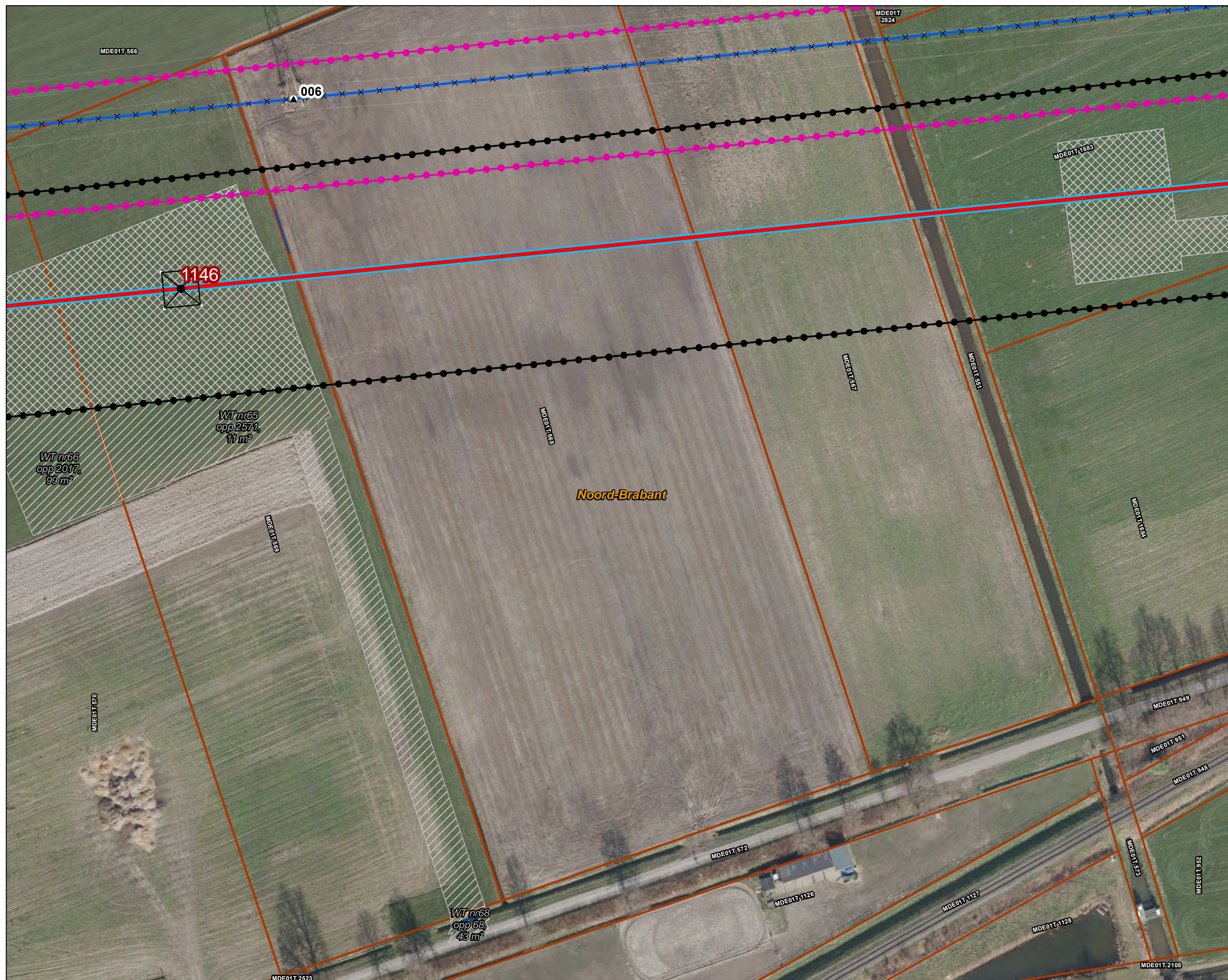




## Legenda

### VKA2.0.1

- ▬ Combi 380kV / 150kV
  - × × Te amoveren verbinding
  - Indicatieve mastpunten
  - ▲ Te amoveren masten
  - Traversen - symbool
  - Fundaties
  - ▨ Werkterrein masten binnen IP
  - ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ### Bestaande verbinding
- ▬ 150 kV bovengronds
  - Masten
  - ⬢ Inpassingsplan
  - ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
  - ▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
  - ▭ Gemeentegrenzen
  - ▬ Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

↑  
N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



## Legenda

### VKA2.0.1

Combi 380kV / 150kV

Solo 380 kV

× × Te amoveren verbinding

● Indicatieve mastpunten

▲ Te amoveren masten

— Traversen - symbool

□ Fundaties

▨ Ontgravingsvlak

▭ Opstijgpunten

### 150kV kabeltracés

— boring

— open ontgraving

— overig

▨ Werkterrein masten binnen IP

▨ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

▨ Werkterrein kabel binnen IP

▨ Werkterrein kabel buiten IP (label opp)

### Bestaande verbinding

— 380 kV bovengronds

— 150 kV bovengronds

○ Masten

● Inpassingsplan

● Inpassingsplan wegbestemmen

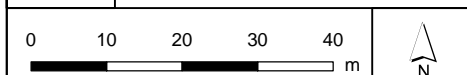
▭ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020

▭ Gemeentegrenzen

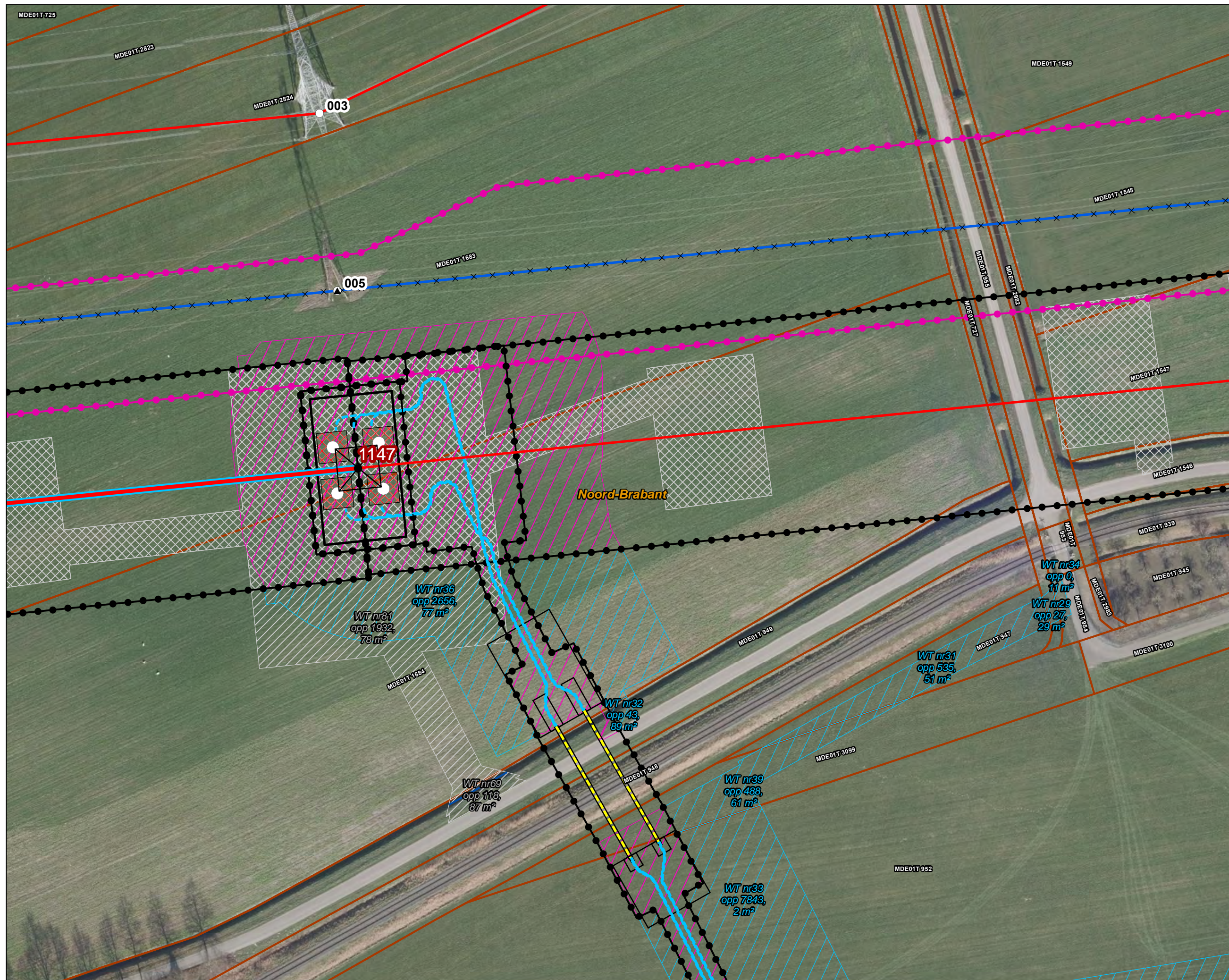
— Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

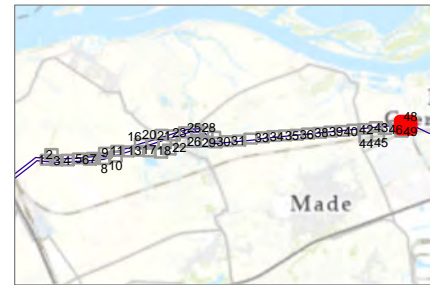




### Legenda

#### VKA2.0.1

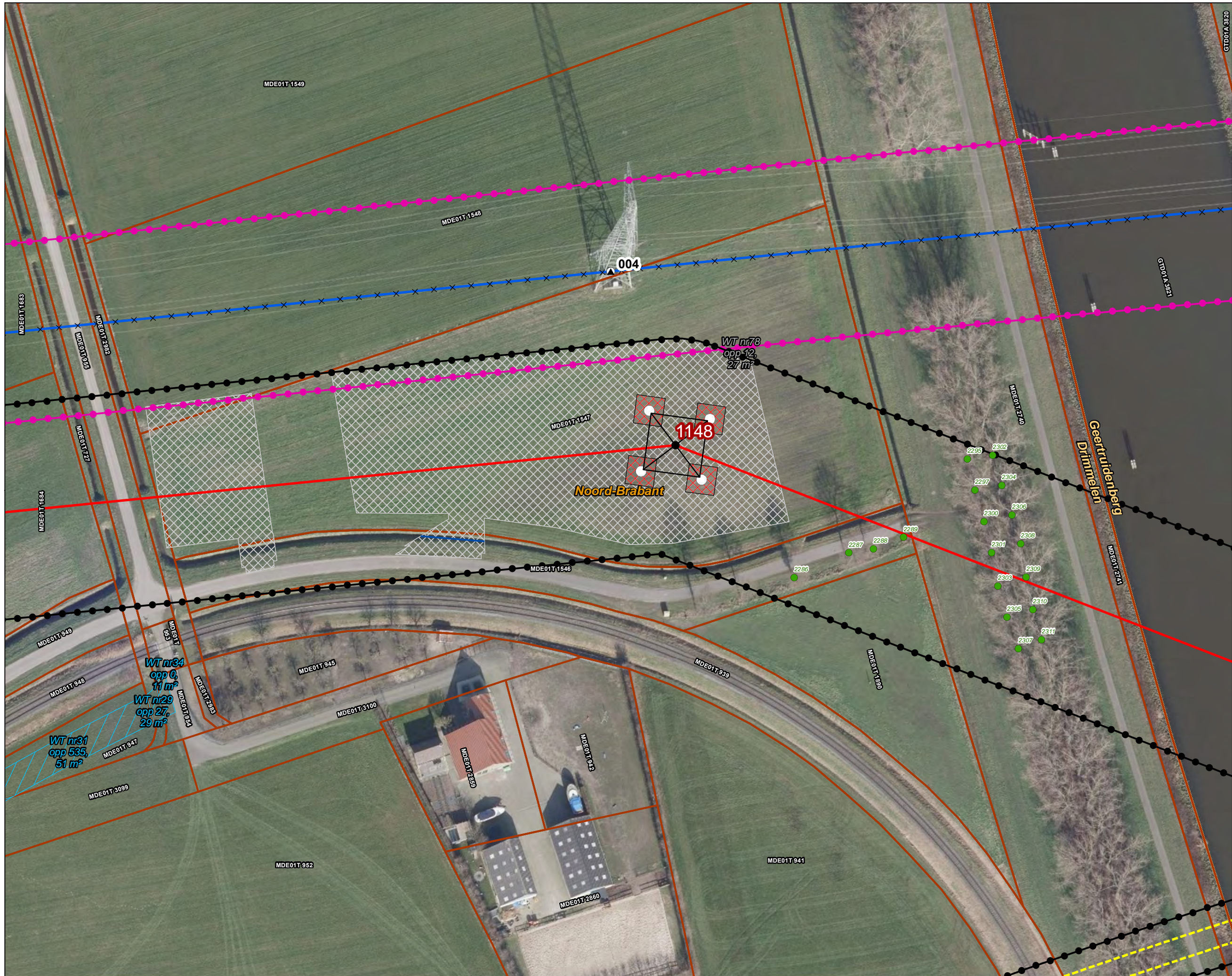
- Solo 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▤ Ontgravingsvlak
- 150kV kabeltracés**
- boring
- ▤ Werkterrein masten binnen IP
- ▤ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ▤ Werkterrein kabel buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 150 kV bovengronds
- Masten
- ▢ Inpassingsplan
- ▤ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▤ Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- ▤ Gemeentegrenzen
- Te kappen bomen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



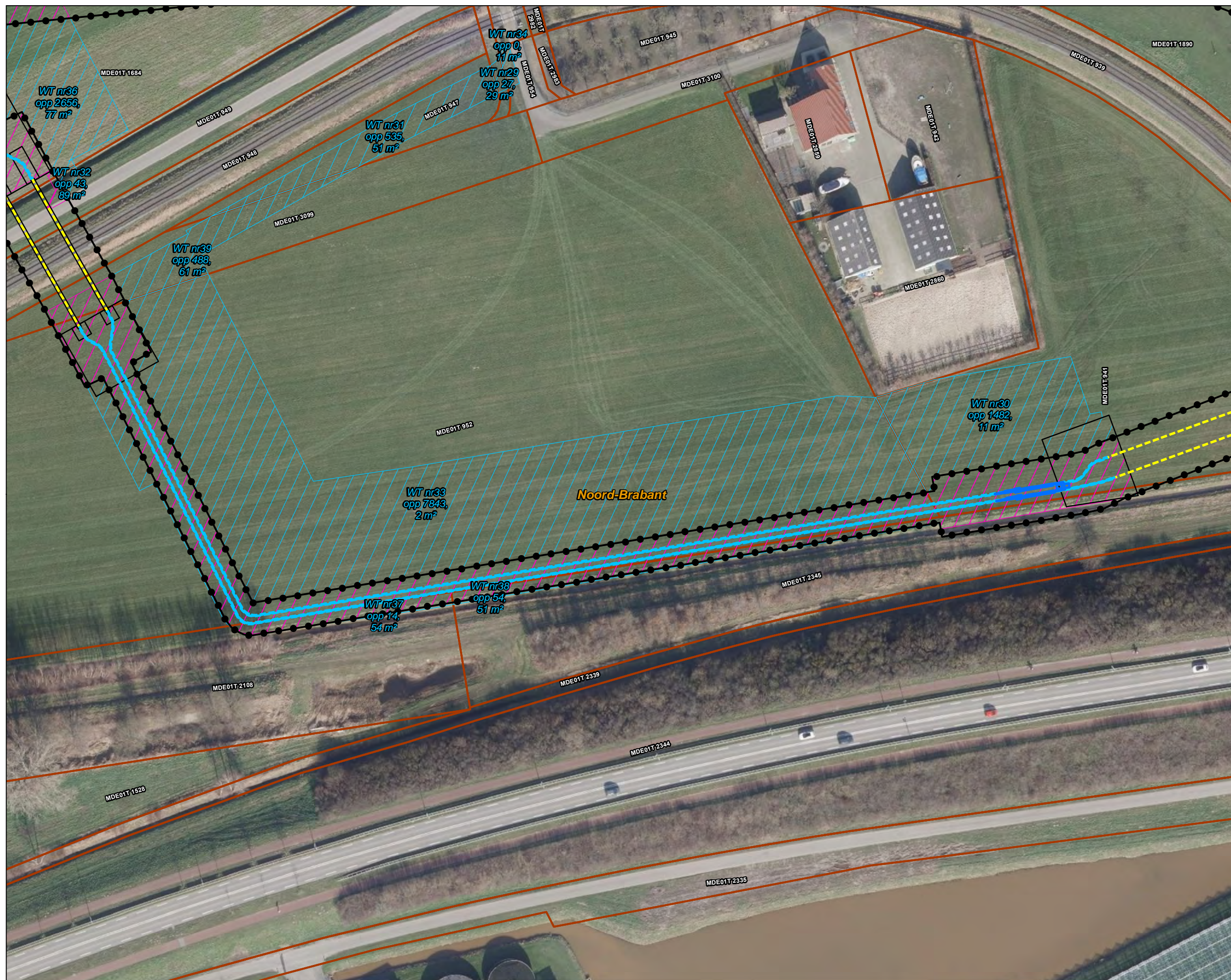




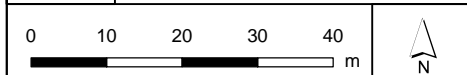
**Legenda**

**150kV kabeltracés**

- boring
- open ontgraving
- moflocatie
- overig
- Werkterrein kabel binnen IP
- Werkterrein kabel buiten IP (label opp)
- Inpassingsplan
- Kadaster - peildatum 1 augustus 2020
- Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	18-8-2022
Status	Definitief	Schaal	1:1.000
Auteur	EM	Formaat	A3
Kenmerk	220214_zwo_Drimmelen_Vergunningen_mastenboek.mxd		

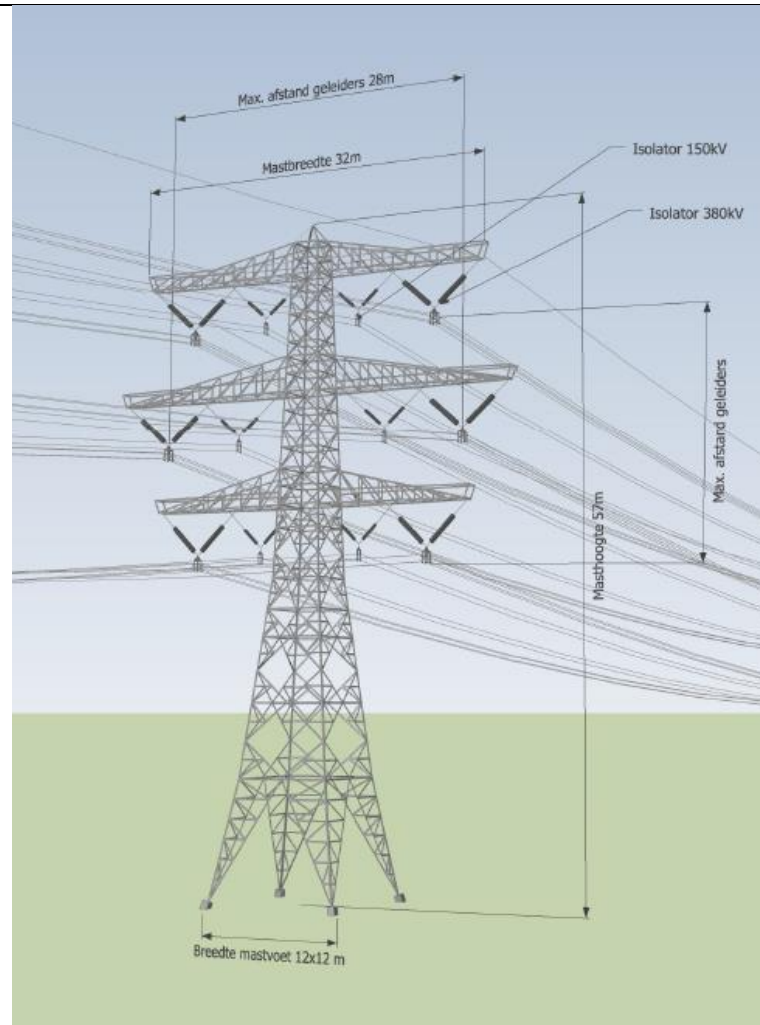


## A.5 Visualisatie Moldaumast en onderbouwing mastkeuze

### Moldau mast

- 380/150kV combi steunmast.
- Zelfde mastsysteem (vakwerk) en zoveel als mogelijk passende mastvorm als de bestaande hoogspanningsverbindingen waarmee wordt gebundeld.
- Gelijk aantal gevoelige bestemmingen.
- Moldau mast is relatief laag door compacte bouw (circa 6 meter lager dan eerder uitgangspunt met Wintrack).
- Andere ontwerp aspecten: technische functionaliteit, onderhoudbaarheid, landschappelijke inpassing, flexibiliteit.

NB maatvoering in afbeelding is indicatief.



**Bundeling met de bestaande 380kV  
hoogspanningslijn Geertruidenberg-Rilland**

De afbeeldingen geven impressies van de bundeling van de nieuw te bouwen hoogspanningslijn Zuid-West 380 kV Oost met de bestaande hoogspanningslijn.

Bij de bundeling met de hoogspanningslijn Rilland-Geertruidenberg is er een goede overeenkomst van het mastlichaam van Moldau met de bestaande masten.

Bovenste afbeelding is een bestaande steunmast (links) naast een nieuw te bouwen Moldau combi steunmast (rechts)

Onderste afbeelding is een foto impressie van een bestaande hoekmast (links) en een nieuw te bouwen Moldau combi hoekmast.



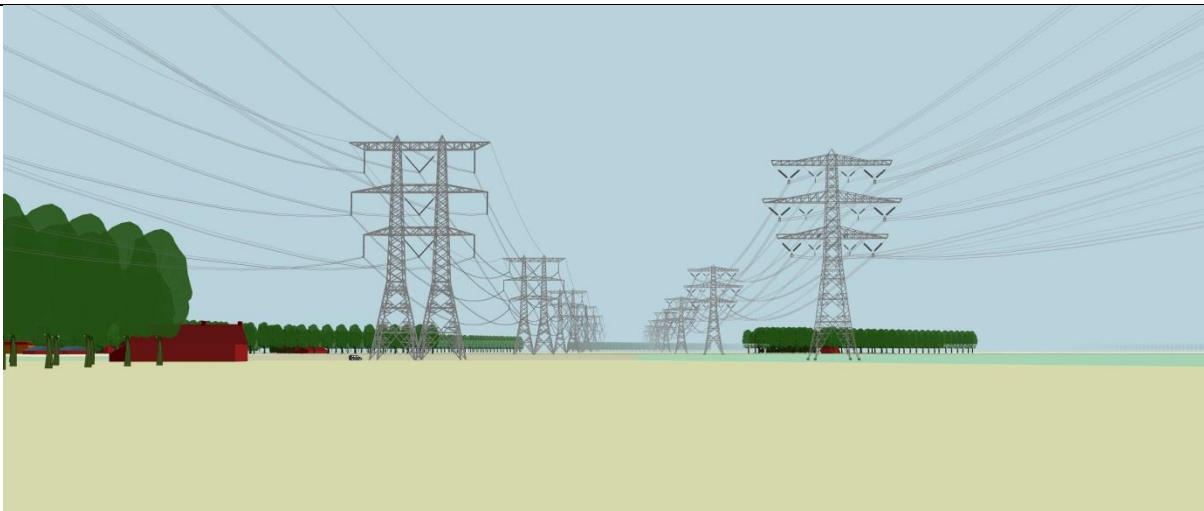
**Bundeling met de bestaande 380kV  
hoogspanningslijn Geertruidenberg-  
Eindhoven**

De afbeeldingen geven impressies van de bundeling van de nieuw te bouwen hoogspanningslijn Zuid-West 380 kV Oost met de bestaande 380kV hoogspanningslijn Geertruidenberg-Eindhoven.

Bij de bundeling met de hoogspanningslijn Geertruidenberg-Eindhoven is de opbouw van Moldau met drie traversen en een tonvorm vergelijkbaar met de bestaande masten.

Bovenste afbeelding is een bestaande steunmast (links) naast een nieuw te bouwen Moldau combi steunmast (rechts)

Onderste afbeelding is een foto impressie van een bestaande steunmast (links) en een nieuw te bouwen Moldau combi hoekmast.



# Zuid-West 380 kV Oost

## Mastkeuze

### Vakwerkmast Moldau

**Versie 1.0**  
**28 juli 2020**

**Meridian nummer: 002.678.20.0853167**



## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Achtergrond.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Haalbaarheid van vakwerkmasten in het project .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Vakwerkmast Moldau .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1.</b>	<b>Inpassing en vormgeving .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.</b>	<b>Technisch mastontwerp .....</b>	<b>9</b>
<b>4.3.</b>	<b>Mastbeelden.....</b>	<b>11</b>
	<b>Referenties .....</b>	<b>17</b>
Bijlage 1	Voorontwerp Moldau	
Bijlage 2	Project specifieke eisen voor de inpassing van Moldau	
Bijlage 3	Project specifieke technische eisen voor de ontwikkeling van Moldau	
Bijlage 4	Verificatie van de eis voor magneetveldzones met Moldau	

## 1. Inleiding

Op verzoek van de minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en op advies van de Samenwerkende Overheden (18 gemeenten, twee provincies en twee waterschappen) heeft TenneT de best passende mast voor de nieuwe hoogspanningsverbinding Zuid-West 380 kV Oost (van Rilland naar Tilburg) onderzocht, rekening houdend met de twee bestaande hoogspanningsverbindingen waarmee wordt gebundeld. In het onderzoek staan technische functionaliteit, omgevingseffecten, landschappelijke inpassing en kosten voor nieuwe hoogspanningsverbinding Zuid-West 380 kV Oost centraal. Belangrijk uitgangspunt is het tracé zoals door de minister van EZK in 2017 gekozen en verder uitgewerkt in de keuze van de minister voor het voorkeursalternatief in 2019. Er is expliciet aangegeven dat het aantal gevoelige bestemmingen niet mag toenemen.

Het onderzoek is als volgt verlopen:

1. TenneT heeft onderzocht welke mastsoort het beste presteert voor de hoogspanningsverbinding Zuid-West 380 kV Oost. Om dit te kunnen doen, is een vakwerkmast ontworpen die aan de eisen van de te bouwen verbinding voldoet. Deze vakwerkmast is vergeleken met de wintrackmast die als uitgangspunt gold. Op 4 februari 2020 was dit onderzoek zo ver gevorderd dat TenneT aan de minister van EZK heeft voorgesteld vakwerkmasten toe te passen voor Zuid-West 380 kV Oost. Op 28 februari 2020 heeft de minister ingestemd met dit voorstel. Daarmee stapt het project af van het oorspronkelijke vertrekpunt dat uitging van Wintrack;
2. Vervolgens heeft TenneT de mastvorm geoptimaliseerd en technisch verder uitgewerkt. Deze specifiek voor het project ontwikkelde mast, heeft de naam Moldau gekregen.

Deze notitie is de onderbouwing voor deze twee stappen. In de volgende stap wordt de Moldaumast technisch uitgewerkt in een definitief ontwerp dat als uitgangspunt dient voor de aanbesteding- en uitvoeringsfase van het project.

### *Toelichting op mastbegrippen*

In de notitie wordt gesproken over mastsoort, mastvorm, masttype en mastenfamilie:

- Mastsoort: uitvoeringstechniek, zoals vakwerkmasten en buismasten (waaronder wintrackmasten).
- Mastvorm: de vorm van de mast zoals Donau, Moldau.
- Masttype: de Moldaumast kent bepaalde masttypen zoals een standaard steunmast, een standaard hoekmast, een verhoogde steunmast etc. Deze masttypen bij elkaar vormen een mastenfamilie.



## 2. Achtergrond

In Nederland was een belangrijke reden voor het ontwikkelen van de wintrackmast een geoptimaliseerde magneetveldzone van bovengrondse EHS-lijnen (220kV+380 kV). Deze sloot aan op het beleid van de Nederlandse overheid inzake elektromagnetische velden en hoogspanningslijnen (referentie 7). Om een smallere magneetveldzone te kunnen bereiken werd een stalen bipole-buismast (Wintrack) ontwikkeld. De smallere magneetveldzone werd bereikt door de draden dicht bij elkaar hangen. Een andere belangrijke reden voor de ontwikkeling van de wintrackmast was een modern ontwerp dat in een (verstedelijkt) landschap kan passen.

Op dit moment zijn er in Nederland diverse projecten waarbij nieuwe hoogspanningslijnen zijn aangelegd met wintrackmasten. Deze projecten zijn Randstad Zuidring en Noordring 380 kV (nieuwe 380 kV-lijn tussen Wateringen-Bleiswijk-Beverwijk) en Doetinchem-Wesel 380 kV. Andere projecten zijn de planfase gepasseerd. Zij liggen vast in een onherroepelijk inpassingsplan. Deze projecten zijn Zuid-West 380 kV West (nieuwe 380 kV-lijn tussen Borssele en Rilland) en Noord-West 380 kV (nieuwe 380 kV-lijn tussen Eemshaven en Vierverlaten). De bouwfase van deze projecten is gestart en die hoogspanningslijnen zullen worden aangelegd met wintrackmasten.

Voor het project Zuid-West 380 kV Oost hebben de Samenwerkende Overheden in hun advies gevraagd naar een onderbouwing van de mastkeuze en geadviseerd eenduidige mastsoorten na te streven. Dit is mede ingegeven door vragen vanuit de omgeving over landschappelijke inpassing, technische functionaliteit en kosten. De minister van EZK heeft TenneT vervolgens bovendien verzocht onderzoek te doen naar de mastvorm voor deze verbinding rekening houdend met de mastvorm van de bestaande verbindingen waarmee de nieuwe 380 kV-verbinding bundelt.

### 3. Voorontwerp best passende mast voor Zuid-West 380 kV Oost

Om de best passende mast voor nieuwe Zuid-West 380 kV Oost-verbinding vast te kunnen stellen is uitgegaan van een vakwerkconstructie. Hiervoor is een voorontwerp gemaakt, zie bijlage 1. Bepalend voor dit voorontwerp zijn algemeen geldende eisen voor hoogspanningslijnen (Programma van Eisen van TenneT met verwijzingen naar normen) en project specifieke eisen voor het ontwikkelde tracé, zoals gelijkwaardige mastafstanden (veldlengten) als voorzien met Wintrack, bouwhoogten van masten en het aantal gevoelige bestemmingen. De volgende tabel biedt een overzicht van de aspecten waarmee het voorontwerp van de vakwerkmast voor deze nieuwe Zuid-West 380 kV Oost-verbinding is gecontroleerd.

Tabel 1 Controle van de haalbaarheid van een vakwerkmast

Nr	Onderwerp	Toelichting
1	Landschap	<p><u>Algemeen Zuid-West 380 kV Oost</u></p> <p>De mastvorm volgt uit de functie van de verbinding die overal in het tracé gelijk is. Verder wordt eenheid vanaf het begin tot het einde van het tracé nagestreefd. Dit leidt tot een keuze voor één mastsoort en vorm voor het hele tracé van de verbinding Zuid-West 380 kV Oost.</p> <p>Op tracéniveau geldt dat eenvoudige, autonoom vormgegeven lijnen het beste worden opgenomen in het landschapsbeeld. Eenvoudige rechte lijnen, bestaande uit lange reeksen met dezelfde mastsoorten en mastvormen zijn het minst opvallend. Dit is opgenomen in de Landschapsvisie van TenneT en is onafhankelijk van de soort en de vorm.</p> <p>Op landschappelijk niveau, op enige afstand van de verbinding, speelt de mastsoort, als het consequent wordt toegepast, slechts een beperkte rol.</p> <p>Vanuit landschappelijke aspecten is er geen eenduidige voorkeur aan te geven voor een mastsoort.</p> <p><u>Bundeling Zuid-West 380 kV Oost</u></p> <p>Het tracé bundelt voor een groot deel met twee bestaande verbindingen. In het westelijk deel bundelt de nieuwe verbinding met de 2x380kV Donau-vorm (verbinding Geertruidenberg-Rilland) en in het oostelijk deel met de 3x380kV Ton-vorm (Geertruidenberg-Eindhoven). Dit zijn twee vakwerk vormen ontworpen voor twee verschillende verbindingen (een 2 circuit en een 3 circuit verbinding). De masten zijn verschillend in hoogte, in het aantal armen (traversen) en in het aantal mastlichamen. Bij het ontwerp van de vakwerkmast voor de Zuid-West 380 kV Oost verbinding is rekening gehouden met de vormen van de vakwerkmasten van de verbindingen waarmee wordt gebundeld.</p> <p>Door te bundelen met gelijke mastsoorten (vakwerk/vakwerk) en bij het ontwerp rekening te houden met mastvormen van de verbindingen waarmee wordt gebundeld, is de bundel minder dominant in het landschap aanwezig.</p>
2	Ruimtebeslag	<p><u>Fysiek ruimtebeslag</u></p> <p>Een gemiddelde vakwerkmast heeft vier kleine betonnen poeren (bovengrondse betonconstructie waarop de vier poten van de mast geplaatst worden) met een bovengrondse oppervlakte van circa 5m<sup>2</sup> (referentie 5). De oppervlakte tussen de poeren kan beperkt worden gebruikt, bijvoorbeeld voor grazend vee. Daarmee is het fysieke ruimtebeslag zo klein als mogelijk.</p>

Nr	Onderwerp	Toelichting
		<p><u>Functioneel ruimtebeslag</u> In geval van bijvoorbeeld landbouwgebruik met bewerking van het land met groot materieel moet met een groter ruimtebeslag worden gerekend. De grond binnen de omtrek van de vier poeren kan beperkt worden gebruikt. Dit betreft een oppervlakte van circa 200 m<sup>2</sup>) (referentie 10).</p>
3	Projectbudget	De kosten van vakwerkmasten zijn gunstig vanwege lage materiaal- en uitvoeringskosten. Hierdoor zijn de kosten voor de realisatie met Moldau niet hoger dan realisatie met Wintrack.
4	Toegangswegen en werkruimte	<p><u>Toegangswegen</u> De masten worden in kleine onderdelen aangeleverd. Deze kunnen worden vervoerd met standaard materieel. De toegangswegen zijn klein en flexibel in te passen. Ook in de beheer fase volstaat licht materieel.</p> <p><u>Werkruimte</u> Voor de bouw van de masten is voor effectieve opslag van een groot aantal onderdelen en assemblage een ruime werkruimte wenselijk maar niet strikt noodzakelijk. Daarmee geldt dat de werkruimte voor de masten flexibel gepland en ingepast kan worden.</p>
5	Fundering	<p>De masten worden standaard direct op funderingspalen gezet. Dit zijn er standaard vier per mastlocatie (1 funderingspaal per mastpoot). Dit wordt vanaf maaiveld aangelegd zonder bouwkuip (geen ontgraving) met bemaling.</p> <p>In geval van zware en zeer hoge masten kunnen meer palen nodig zijn (maximaal 4 funderingspalen per mastpoot). In dat geval is een beperkte betonconstructie nodig om deze palen aan de staalconstructie van de mast te koppelen.</p>
6	Onderhoud, flexibiliteit, beschikbaarheid	<p><u>Onderhoud</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De mast is zodanig ontworpen dat ook extreem onderhoud, zoals het vervangen van de draden aan één zijde, goed mogelijk is met de andere zijde in bedrijf.</li> <li>– Masten kunnen voor inspecties en kleine reparatiewerkzaamheden worden beklommen met alle circuits in bedrijf.</li> <li>– Delen van de stalen vakwerkmasten kunnen relatief eenvoudig worden vervangen en/of aangepast. Alle onderdelen van de mast en de draden zijn goed bereikbaar.</li> </ul> <p><u>Flexibiliteit</u> Stalen vakwerkmasten kunnen relatief gemakkelijk aangepast (bijvoorbeeld verhogen) worden aan veranderingen in de omgeving, zoals de aanleg van een verkeersweg onder de lijnen. Bij een opwaardering van een hoogspanningslijn kan de mast gemakkelijk worden aangepast.</p> <p><u>Beschikbaarheid (uit bedrijf voor reparatie)</u> De reparatietijd van vakwerkmasten is relatief kort omdat de mast toegankelijk is, onderdelen goed bereikbaar zijn en geen hulpconstructies nodig zijn om reparaties uit te voeren. In vakwerkmasten worden materialen en onderdelen toegepast die mondiaal al lange tijd standaard zijn.</p>
7	Elektrische velden, magneetvelden, magneetveldzones en elektrische beïnvloeding (EMC)	<p><u>Elektrische velden en magneetvelden</u> De masten worden zodanig ontworpen dat wordt voldaan aan de grenswaarden voor elektrische en magnetische velden.</p> <p><u>Magneetveldzones</u> De breedte van de magneetveldzones hangt af van de positie van de draden in de mast (geleidergeometrie). Voor Zuid-West 380kV Oost is met</p>

Nr	Onderwerp	Toelichting
		<p>Moldau een vakwerkmast met een smalle magneetveldzone ontworpen.</p> <p>De hoogspanningslijn heeft indicatieve magneetveldzones. Deze bepalen het aantal gevoelige bestemmingen dat kan ontstaan. Het uiteindelijke aantal volgt uit de specifieke magneetveldzones conform het definitief ontwerp van de hoogspanningslijn. Met Moldau verandert het aantal gevoelige bestemmingen in Zuid-West 380kV Oost niet ten opzichte van het uitgangspunt (tracé met wintrackmasten). Zie bijlage 4 voor de uitwerking.</p> <p><b>EMC</b> Voor de invloed van hoogspanning op parallelle infrastructuur zoals buisleidingen gelden strenge eisen. Aan deze eisen kan worden voldaan (notitie 10 BO-lijn, onderdeel EMC).</p>
8	Geluid	<p>Door onder meer dezelfde configuraties (ophanging, bundel) is het geluid van Moldau vergelijkbaar met andere 380kV hoogspanningslijnen. De geluidsemisatie van de lijnen is gebonden aan eisen. Deze eisen worden in het definitief ontwerp onderbouwd geverifieerd.</p>

## 4. Vakwerkmast Moldau

Voor de nieuwe hoogspanningsverbinding Zuid-West 380kV Oost is besloten om vakwerkmasten toe te passen, de Moldaumast. In dit hoofdstuk is de uitwerking van Moldau beschreven.

### 4.1. Inpassing en vormgeving

De opgave om de vormgeving en inpassing van de vakwerkmast uit te werken omvat de volgende punten

1. Realiseer 'eenduidigheid in mastvormen en -posities';
2. Zoek naar een 'passende mastvorm binnen het betreffende landschap';
3. Zoek een oplossing voor de 'hele nieuwe Zuid-West 380 kV Oost-verbinding';
4. Zoek een 'mastvorm in combinatie met de mastvorm van de bestaande verbindingen'.

#### Ad 1

Algemeen uitgangspunt uit de Landschapsvisie van TenneT, specifiek hoofdstuk 7, is de voorkeur om afwijking van de standaard mastvorm te voorkomen. Dit leidt tot een keuze voor één mastvorm voor de hele verbinding. Met een mastontwerp dat dezelfde veldlengte als de wintrackmasten mogelijk maakt, zullen dezelfde mastposities als in het in 2019 uitgewerkte voorkeursalternatief over het algemeen mogelijk zijn.

Volgens de Landschapsvisie van TenneT moet worden gestreefd naar '*hoe eenvoudiger, hoe beter*', anders gezegd er moet worden gestreefd naar een lage visuele complexiteit. In hoeverre dat lukt, hangt af van het aantal en de locatie van noodzakelijke afwijkingen van de standaard.

Bij het mastontwerp moet rekening gehouden worden met standaardisatie waardoor het tracé met een beperkt aantal masttypes gerealiseerd kan worden en de masttypes moeten zo veel als mogelijk op elkaar lijken.

#### **Ad 2 en 3**

Het gekozen tracé kruist verschillende landschappen. In het concept Landschapsplan Zuid-West 380kV Oost worden op basis van de Structuurvisie Noord-Brabant zes gebiedspaspoorten en, voortbouwend op het concept MER, acht verschillende gebiedskarakteristieken (landschappen) onderscheiden. Omdat het effect van mastvorm op landschappen beperkt is, worden eenvoudige autonoom vormgegeven lijnen bestaande uit lange reeksen met dezelfde mastvormen nagestreefd. Deze worden het beste opgenomen in het landschapsbeeld. Deze richtlijn is opgenomen in de Landschapsvisie van TenneT '*Ontwerp lijnen autonoom, los van het lokale landschap*'. Elke mastvorm is primair ontworpen vanuit de functionaliteit van de verbinding (lees autonoom) en wordt toegepast in de hele verbinding.

#### **Ad 4**

Het tracé bundelt over een groot deel met bestaande verbindingen. Op hoofdlijnen bundelt het westelijk deel met de 2x380 kV Donaumast en het oostelijk deel met de 3x380 kV Ton-mast. Dit zijn twee stalen vakwerkmasten ontworpen voor twee verschillende verbindingen, een 3-circuits en een 2-circuits verbinding. De masten zijn verschillend in hoogte, in het aantal traversen en in het aantal mastlichamen.

Belangrijkste kenmerk voor de mast vorm is de geleider geometrie (de positie van de draden in de mast). Dit is een aspect dat landschappelijk, op enige afstand van een verbinding, in bundelingsituaties een rol speelt. De geleider geometrie van de twee gebundelde verbindingen heeft samenhang met de visuele complexiteit van de verschijningsvorm van de bundel. Een bundel van twee verbindingen met een verschillend aantal traversen (verschillende geleider geometrieën) zal waarschijnlijk eerder een complex (=opvallend) beeld opleveren dan een bundel van twee verbindingen met een gelijk aantal traversen. Het wel of niet 'in de pas' lopen van masten van twee verbindingen speelt hier ook een rol. In hoeverre dit een rol speelt wordt ook bepaald door de gehanteerde bundelingsafstand.

De bovenstaande punten zijn vertaald naar ontwerpeisen (referentie 11). Deze eisen zijn gebruikt bij de ontwikkeling van de nieuwe vakwerkmasten. Als eerste zijn een standaard 380/150 kV combimast en een standaard 380kV solomast uitgewerkt, beide in een steunmast en hoekmast uitvoering. Om aan te tonen dat de eisen zijn opgevolgd, is een verificatie van het ontwerp uitgevoerd (referentie 6). De overige masten (verhoogde en verlaagde steun- en hoekmasten, masten met scherpe lijnhoeken en/of verkorte veldafstanden) worden ontworpen met een gelijkwaardige vorm.

Bijlage 2 geeft een overzicht van de ontwerpeisen en de wijze waarop aan de eisen is voldaan.

## 4.2. Technisch mastontwerp

De opgave is om een passende vakwerkmast te ontwerpen. Vakwerkconstructies zijn geen nieuwe techniek. Recente door TenneT gebouwde hoogspanningslijnen zijn gerealiseerd met wintrackmasten. Voor die tijd zijn hoogspanningsverbindingen, op enkele uitzonderingen na, met vakwerkmasten gebouwd.

Een passende mast betekent dat voldaan wordt aan algemeen geldende eisen voor hoogspanningslijnen en aan eisen die het project stelt. Door de specifieke projecteisen is een nieuwe vorm voor de vakwerkmast nodig. Belangrijke project specifieke eisen zijn de magneetveldzones (geen extra gevoelige bestemmingen in het tracé) en de vorm en hoogte die zo goed als mogelijk moeten aansluiten op de hoogspanningsverbindingen waarmee gebundeld wordt.

Moldau is de naam voor de vorm van de vakwerkmast die overal in de hoogspanningsverbinding Zuid-West 380 kV Oost wordt toegepast. In deze verbinding komen verschillende masttypes voor, zoals hoek- en steunmasten die samen de mastenfamilie vormen. Vanwege de magneetveldzone hebben alle masten in de familie de ton-vorm, waarbij de bovenste en onderste draden (fasen) dicht bij de mast en de middelste draden verder van de mast hangen. Om de mast zo goed als mogelijk aan te laten sluiten op de masten waarmee gebundeld wordt, is er voor de combimasten gekozen de 150kV draden naast de 380kV draden te spannen en niet eronder, zie mastbeelden in **Fout! erwijzingsbron niet gevonden..** Hierdoor passen masthoogte en het aantal armen (traversen) bij de masten waarmee gebundeld wordt.

### **Uitwerking van de project specifieke eisen**

Voor de ontwikkeling van de nieuwe vakwerkmasten voor de verbinding Zuid-West 380 kV Oost zijn project specifieke eisen opgesteld. Deze eisen en een korte beschrijving van de manier waarop met Moldau invulling gegeven wordt aan deze eisen, zijn opgenomen in bijlage 3. Hieronder is een korte samenvatting gegeven.

### ***Magneetveldzones***

Vanwege de magneetveldzone (geen extra gevoelige bestemmingen in het tracé) zijn alle draden dicht bij elkaar gespannen in de ton-vorm. Voor de ton-vorm zijn minimaal drie traversen nodig. Om draden dicht bij elkaar te kunnen spannen is gebruik gemaakt van V-ophangkettingen, zie bijvoorbeeld afbeeldingen 2 en 3 (referenties 1, 2, en 9). Met V-ophangkettingen worden de draden in de mast zodanig gefixeerd dat uitzwaai bij sterke wind wordt voorkomen. Hierdoor kunnen de draden dicht bij de mast gehangen worden. De uitvoering (zoals maatvoering en sterkte) van deze V-ketting moet nauwkeurig zijn. In haalbaarheidsonderzoeken zijn verschillende isolatiematerialen en uitvoeringsvormen onderzocht zodat isolatie- en mechanische sterkte geborgd zijn, de afmetingen zodanig zijn dat de V-ketting in de mast past en de draden en isolatoren voldoende beschermd zijn tegen hoge spanningspieken zoals van bliksemontladingen. Uit deze onderzoeken blijkt dat de V-kettingen maakbaar zijn. In bijlage 4 is de eis voor de magneetveldzones geverifieerd. Daaruit blijkt dat Moldau aan de eis (geen extra gevoelige bestemmingen) voldoet.

### ***Ruimtebeslag van de hoogspanningslijn***

Enkele eisen hebben betrekking op het ruimtebeslag van de masten en gebruik van de grond onder de draden. Moldau heeft een compacte vorm met kleine afstanden tussen de draden. Hierdoor is ook de strook grond onder de fasen smal en is het beslag op de ruimte beperkt.

Moldau is een relatief lage mast waardoor ook de oppervlakte van de mastvoet wordt beperkt. Deze oppervlakte is verder beperkt door de soort fundering, namelijk meestal één funderingspaal per mastpoot. De fundering steekt nauwelijks buiten de mastpoten uit. Zware masten zoals hoek- en eindmasten en hoge steunmasten kunnen op meer dan één paal gefundeerd worden (referentie 5).

De fundering van Moldau is eenvoudig, vergt meestal geen ontgraving en het materieel voor de aanleg is beperkt in omvang en duur.

### ***Onderhoudbaarheid***

Een functionele eis voor de verbinding is de combinatie van 2-circuit 380kV en 150kV verbindingen waarvoor geldt dat bij onderhoud aan één circuit het andere circuit van die verbinding in bedrijf moet kunnen blijven en het totale transport overneemt. Bepalend voor deze onderhoudbaarheid zijn de veilige afstanden tussen spanning voerende draden en draden waarin gewerkt moet worden. Voor Moldau zijn de afstanden gelijkwaardig aan afstanden in bestaande 380kV en 150kV masten.

De toegepaste materialen zijn standaard en gemakkelijk vervangbaar, zoals standaard en bewezen voor vakwerkmasten.

De masten zijn zodanig ontworpen dat elektrische en magnetische velden in masten en lijnen voldoen aan de geldende eisen voor veilig werken (referentie 4).

### ***Optimalisatie van mastposities***

Moldau biedt mogelijkheden om voorziene mastlocaties te verbeteren. Met Moldau zijn grotere veldlengtes (afstanden tussen de masten) mogelijk waardoor minder masten nodig zijn. Met Moldaumasten kunnen afstanden tot circa 450 meter worden toegepast. Vanwege de eenvoudige fundering van Moldau zijn er bovendien meer keuzemogelijkheden voor mastposities.

Er komt maar een relatief klein deel van het tracé voor grotere veldlengtes in aanmerking omdat alleen op lange tracédelen tussen twee hoekmasten de mogelijkheid bestaat een mast te besparen, er rekening gehouden moet worden met veel specifieke tracékenmerken (zoals kruisingen met infrastructuur) en een groot deel van het tracé bundelt met bestaande 380kV hoogspanningslijnen met veldafstanden tot 400 meter. Voor bundeling geldt het advies van de Rijksadviseur voor het landschap, dat waar zinvol en mogelijk gestreefd moet worden om de masten in de pas te laten lopen. Hierdoor kan het aantal masten uiteindelijk maar beperkt teruggebracht worden (enkele masten op een totaal van circa 190 voorziene masten). Dit voordeel weegt voor het project niet op tegen het nadeel, namelijk ontwikkeling, bouw en beheer van extra masttypes die geschikt zijn voor een grotere veldlengte.

Vanwege de eenvoudige paalfundering (referentie 5) is de mast flexibel in de omgeving in te passen en kan het project beter rekening houden met effecten voor de omgeving. Met Moldau is de positie van circa 35 masten verbeterd. Dit kunnen er meer worden na uitkomst van de gesprekken met grondeigenaren.

### 4.3. Mastbeelden

Op basis van de richtlijnen voor inpassing, vormgeving en technische functionaliteit zijn indicatieve mastontwerpen gemaakt (referentie 10). In het tracé komen verschillende masttypen voor, zoals verlaagde en verhoogde masten en masten met stompe en scherpe lijnhoeken. De getoonde indicatieve mastbeelden zijn representatief voor de typen die in het tracé het vaakst voorkomen.

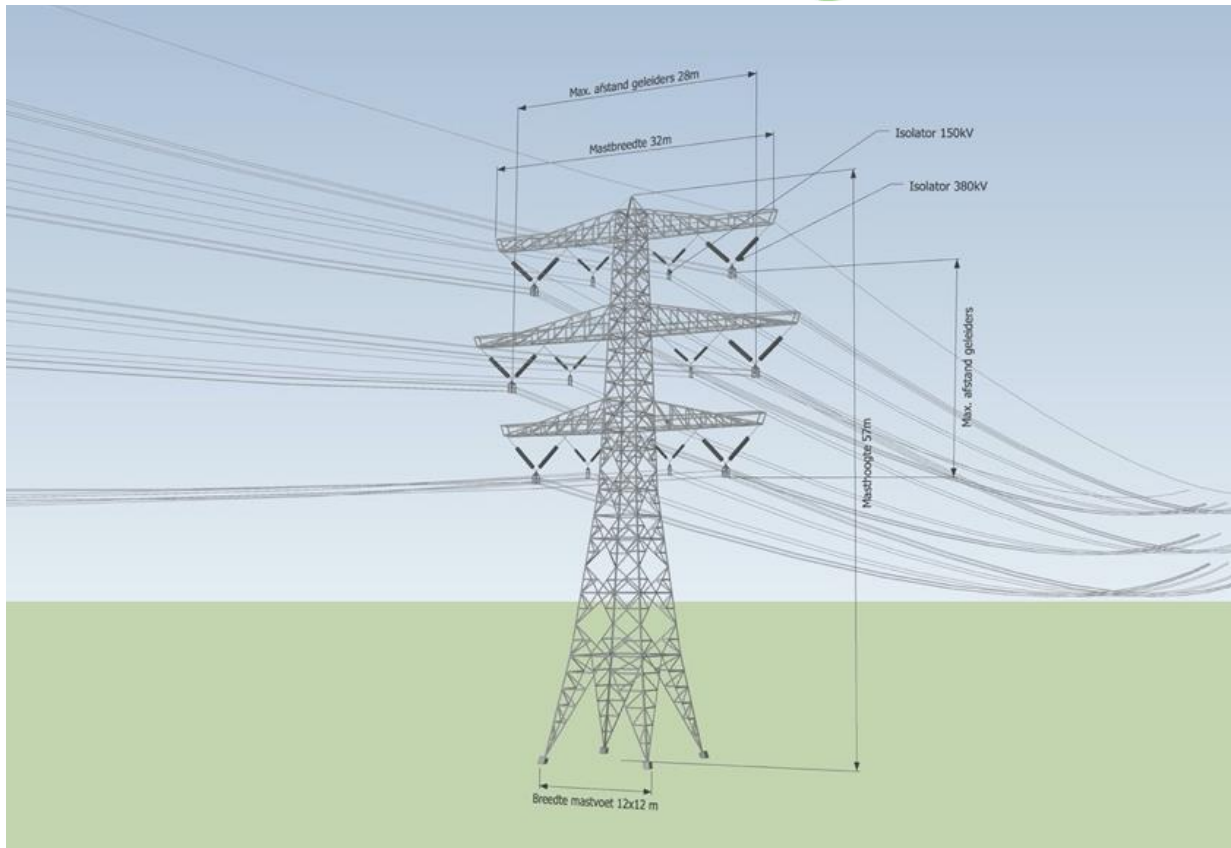
Bij het ontwerp van Moldau is rekening gehouden met kenmerken van de masten in de 380kV verbindingen waarmee gebundeld wordt. De tabel in bijlage 2 geeft onder andere een overzicht van beeldbepalende kenmerken die bij Moldau zijn toegepast zodat Moldau zo goed als mogelijk aansluit op de masten in de bundeling, zoals:

- Gelijkvormigheid van de manier waarop de draden gepositioneerd zijn in de mast (geleider geometrie).
- Het aantal en de vorm van de traversen.
- Hoogte en breedte verhouding.

Hieronder zijn afbeeldingen van Moldau in een bundeling gegeven. Hierbij zijn enkele van deze kenmerken toegelicht.

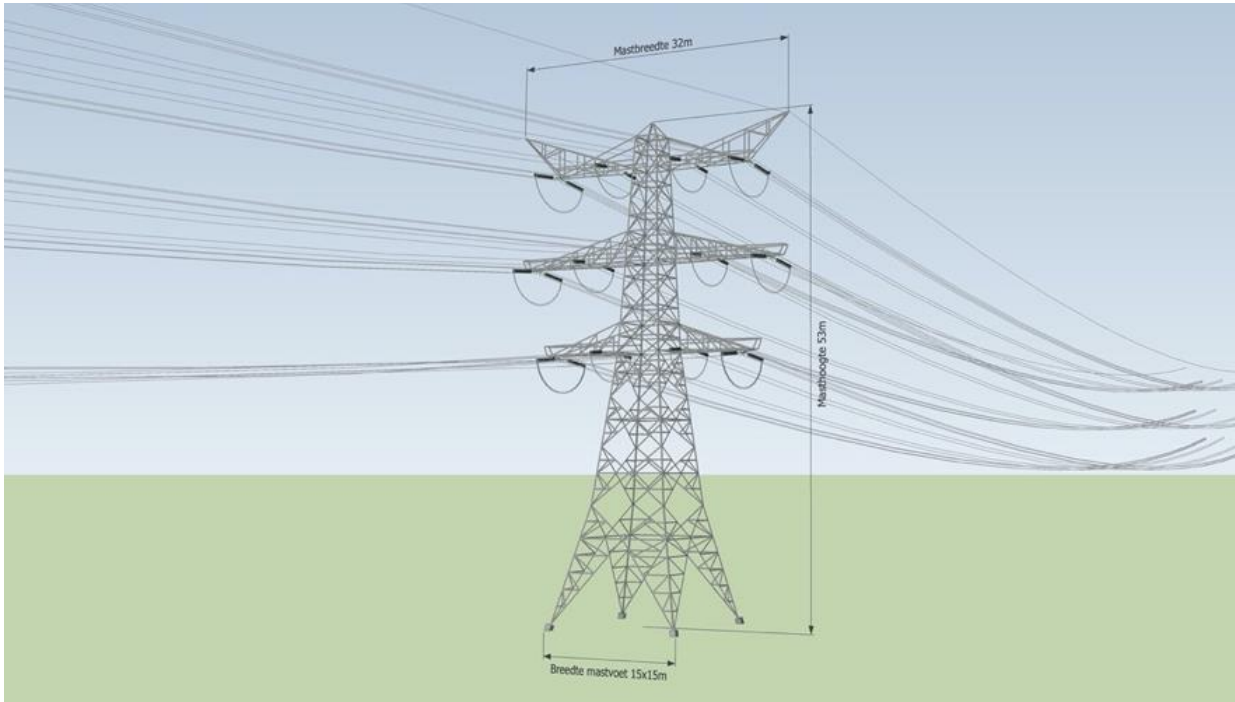
Afbeelding 1 laat een 380/150kV combi steunmast zien met een 150kV en een 380kV verbinding. De combinatie van meer verbindingen in één mast maakt dit een combimast. De verbindingen zijn standaard dubbel uitgevoerd (twee circuits 380kV en twee circuits 150kV) om de beschikbaarheid ook bij onderhoud te borgen. Onder normale bedrijfsomstandigheden zijn beide circuits van de 380kV en 150kV verbinding in bedrijf. De 380kV circuits hangen aan de buitenzijde en de 150kV circuits aan de binnenzijde. De bliksemdraden hangen aan de buitenzijden van de bovenste traverse en dienen voor de bescherming van circuits tegen blikseminslag. De getoonde mast is representatief voor een standaard combi steunmast. Naast dit masttype zijn er verlaagde en verhoogde steunmasten toegepast. De draden hangen in een ton-vorm: de middelste draden hangen verder buiten de mast dan de onderste en bovenste draden. Met deze ton-vorm is een relatief smal magneetveld mogelijk en kunnen de draden dicht bij elkaar gehangen worden.





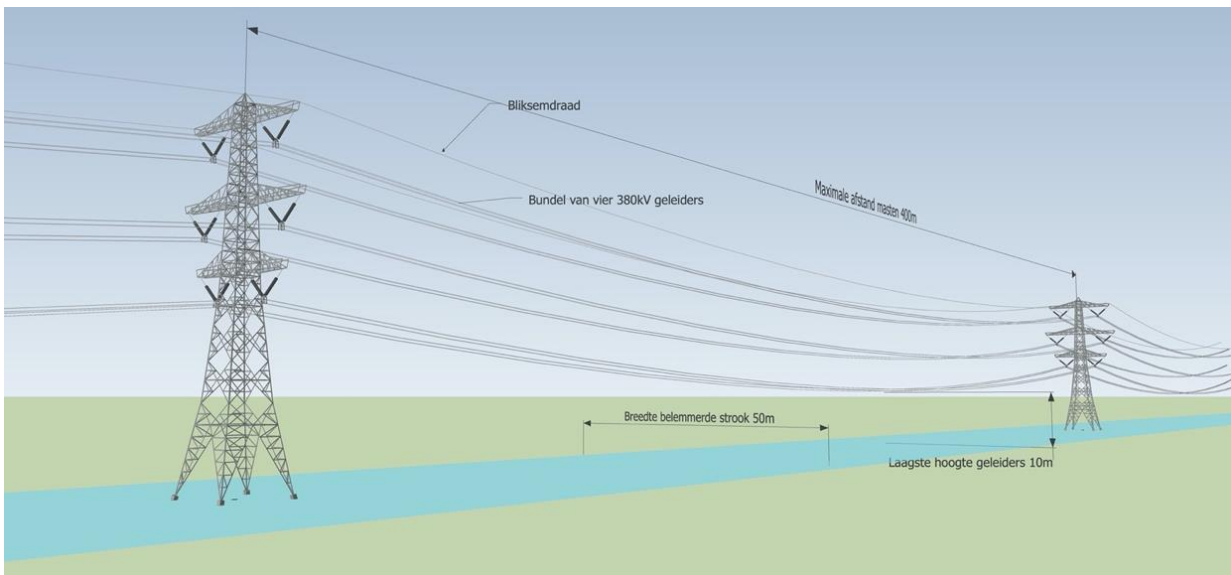
Afbeelding 1 380/150kV Combi steunmast

Afbeelding 2 toont de standaard 380/150kV combi hoekmast. Waar in steunmasten draden zijn opgehangen, zijn in hoekmasten de draden afgespannen. Hoekmasten moeten sterker zijn dan steunmasten omdat zij de trekkrachten van de draden moeten opvangen en omdat er belastingen bij komen doordat hoekmasten in een knik in de hoogspanningslijn worden geplaatst. Hoekmasten zijn daarom zwaarder uitgevoerd dan steunmasten. De mast is groter (breder) en heeft dikkere staalprofielen. De bliksemdraden hangen aan de bovenste traversen aan zogenaamde nonnenkappen. Nonnenkappen (schuin omhoog wijzende constructies aan de boven traverse) zijn nodig in hoekmasten om voldoende afstand tot de draden te houden en voor een effectieve bliksembescherming. In steunmasten zijn nonnenkappen niet nodig omdat draden dieper onder de traverse hangen.

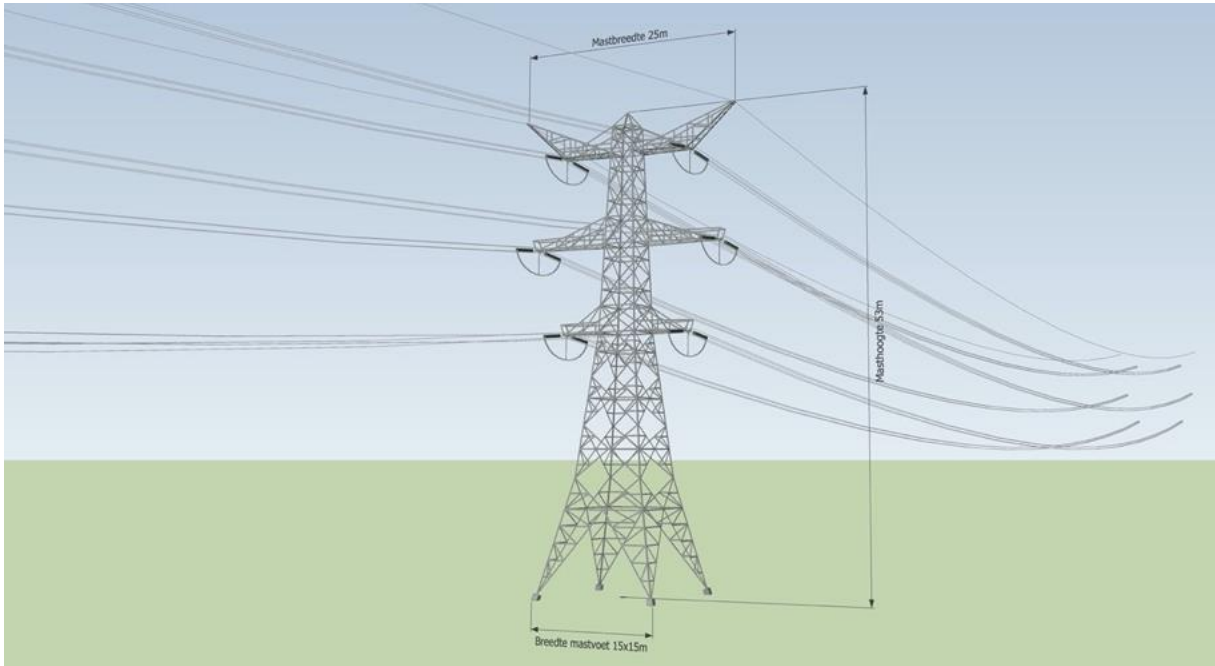


Afbeelding 2 380/150kV Combi hoekmast

In de nieuw te bouwen verbinding komen trajecten voor waar alleen de 380kV verbinding loopt. Op deze trajecten worden solo-masten toegepast. Afbeelding 3 en afbeelding 4 tonen de standaard solo-steunmast en solo-hoekmast.



Afbeelding 3 2x380kV solo-steunmast



Afbeelding 4 2x380kV solo-hoekmast

#### **Bundeling met de bestaande hoogspanningslijnen**

Tussen Roosendaal en Geertruidenberg bundelt de nieuwe hoogspanningslijn met de bestaande 380kV hoogspanningslijn van Geertruidenberg naar Rilland en tussen Geertruidenberg en Tilburg met de bestaande 380kV lijn van Geertruidenberg naar Eindhoven. Bij de bundeling met de hoogspanningslijn Rilland-Geertruidenberg is er een goede overeenkomst van het mastlichaam van Moldau met de bestaande masten. Bij de bundeling met de hoogspanningslijn Geertruidenberg-Eindhoven is de opbouw van Moldau met drie traversen en een ton-vorm vergelijkbaar met de bestaande masten.

#### **Bundeling met de bestaande 380kV hoogspanningslijn Geertruidenberg-Rilland**

De afbeeldingen 5a en 5b geven impressies van de bundeling van de nieuw te bouwen hoogspanningslijn Zuid-West 380 kV Oost met de bestaande hoogspanningslijn.



Afbeelding 5a Overzichtstekening met Moldau combi (rechts) bundelt met de bestaande 380kV lijn Geertruidenberg-Rilland (links).



Afbeelding 5b Foto montage met Moldau combi hoekmast (rechts) bundelt met de bestaande 380kV lijn Geertruidenberg-Rilland (links, hoekmast).

De 380kV hoogspanningslijn Geertruidenberg-Rilland is met twee 380kV circuits uitgevoerd. De afstand tussen de buitenste draden is van deze masten groter dan van Moldau (circa 31 meter voor de bestaande masten en circa 28 meter voor Moldau). Moldau is hoger vanwege de extra traverse (circa 57 meter voor Moldau en 48 meter voor de bestaande mast). De extra traverse is een gevolg van de eis voor de magneetveldzone. Opmerkingen over de vorm van Moldau ten opzichte van de bestaande masten:

- De hoogte-breedte verhouding van het mastlichaam is overeenkomstig.
- De opbouw van de mast met een broekstuk (onderste deel met de mastpoten) en het mastlichaam tot de onderste draden is vrijwel gelijk.
- Het aantal traversen van Moldau is met drie beperkt tot het minimum en sluit daarmee zo goed als mogelijk aan op de bestaande masten met twee traversen.
- Zowel Moldau hoekmasten als de bestaande hoekmasten hebben zogenaamde nonnenkappen waar de bliksemraden aan hangen.

### **Bundeling met de bestaande 380kV hoogspanningslijn Geertruidenberg-Eindhoven**

De afbeeldingen 6a en 6b geven impressies van de bundeling van de nieuw te bouwen hoogspanningslijn Zuid-West 380 kV Oost met de bestaande hoogspanningslijn.



Afbeelding 6a Overzichtstekening met Moldau combimast (rechts) en de bestaande 380kV mast Geertruidenberg-Eindhoven (links)



Afbeelding 6b Foto montage met Moldau combimast (rechts) en de bestaande 380kV mast Geertruidenberg-Eindhoven (links)

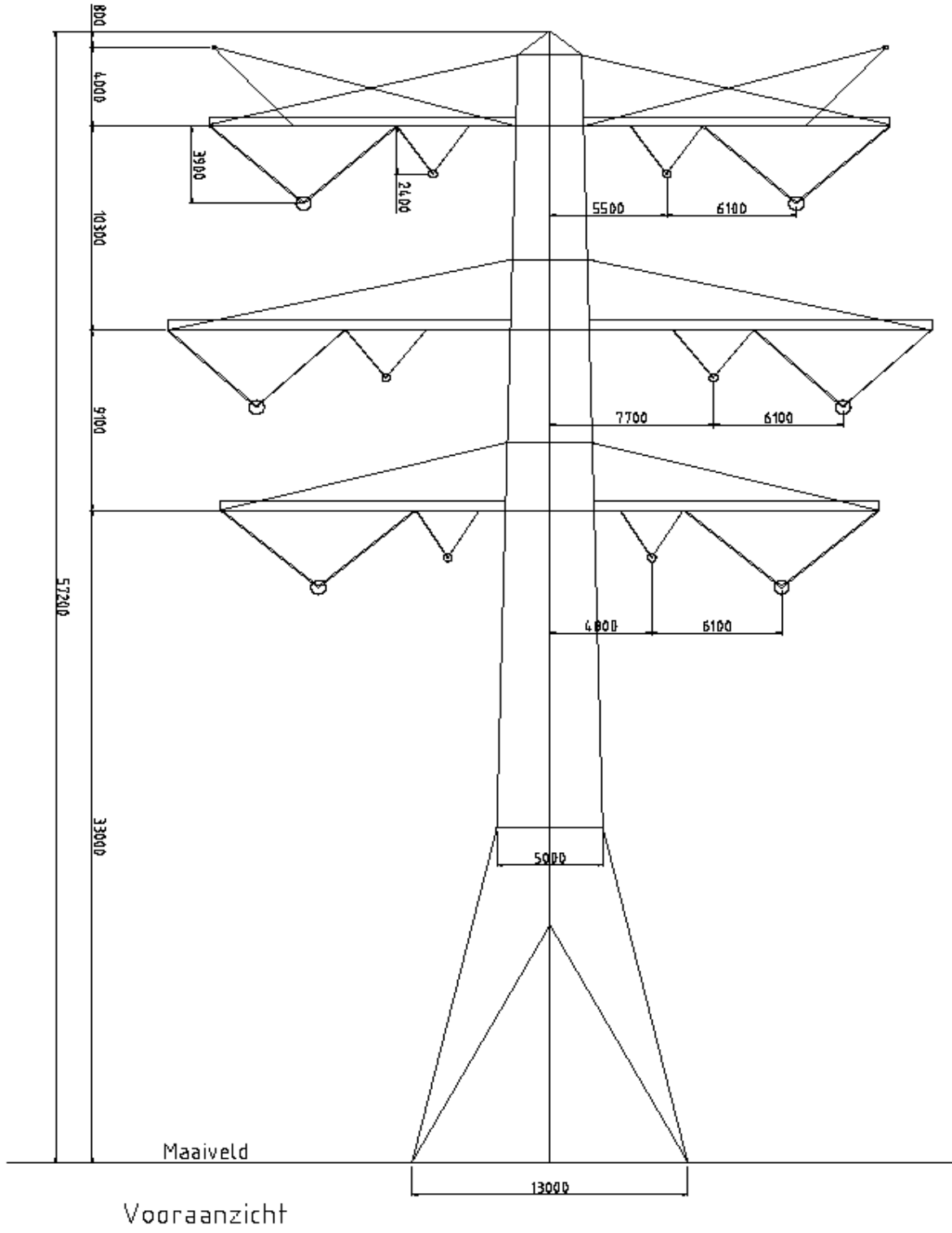
De 380kV hoogspanningslijn Geertruidenberg-Eindhoven is met drie 380kV circuits uitgevoerd en heeft een strookbreedte onder de draden van ruim 36 meter. Om de drie circuits voldoende uit elkaar te kunnen hangen is hier gekozen voor twee mastlichamen. De strookbreedte onder de draden van Moldau is dus minder (circa 28 meter) en Moldau kan voor vier circuits volstaan met één mastlichaam. De bouwhoogten van de bestaande hoogspanningsmasten (circa 60 meter) is iets hoger dan van Moldau (circa 57 meter).

Opmerkingen over de vorm van Moldau ten opzichte van de bestaande masten:

- Het aantal traversen van Moldau is gelijk aan het aantal traversen van de masten van de bestaande masten.
- Zowel Moldau als de bestaande masten hebben de zogenaamde ton-vorm voor de geleider geometrie. De bovenste en onderste draden hangen dicht bij de mast dan de middelste draden.
- In Moldau steunmasten zijn de draden opgehangen met V-kettingen. De draden van het middelste circuit in de bestaande steunmasten zijn ook met V-kettingen opgehangen.
- Zowel Moldau hoekmasten als de bestaande hoekmasten hebben zogenaamde nonnenkappen waar de bliksemraden aan hangen.

## Referenties

- (1) DNV-GL, "Isolator ontwerp vakwerkmasten", 002.678.00 0820541, dd. 13-05-2020
- (2) DNV-GL, "Mastkop optimalisatie bliksembescherming", 002.678.00 0820543, dd. 06-05-2020.
- (3) Vervallen
- (4) R. Lommers, , "Elektrische velden en magneetvelden voor veilig werken in vakwerkmast Moldau in het project ZW-oost 380", DNV-GL, 002.678.00.0833360, dd. 27-5-2020
- (5) DNV-GL "RLL-TBG380 – Rapportage fundaties", 002.678.00.0837461, dd. 2020-06-05
- (6) DNV-GL, "Toetsing eisen inpassing", 002.678.00.0837670, dd. 07-09-2020.
- (7) RIVM, "RIVM-Handreiking zoneberekening, versie 4.1", 26 oktober 2015.
- (8) Tom Börger, "Ontwerp mastenfamilie Zuid-West Oost", DNV-GL, 002.816.00.0842510
- (9) Christiaan Engelbrecht, "Insulation Coordination of the Zuid-West 380kV Oost Combi 150/380 kV Lattice Tower-Lightning Performance", DNV-GL, 002.678.00.08290, dd. 04-06-2020
- (10) DNV-GL, "Ontwerp mastkop vakwerkmasten", 002.678.00.0820543, dd. 15-6-2020
- (11) Tom Börger, "Richtlijnen Inpassing en Vormgeving", dd. 02-01-2020, Meridian kenmerk 002.678.00 0783959
- (12) DNV-GL, "RLL-TBG380-rapportage fundaties", 002.678.00.0837461, dd. 2020-06-05.



Afbeelding 1.1 Voorontwerp van Moldau

Bijlage 2 Project specifieke eisen voor de inpassing van Moldau

Onderdeel	Eis	Keuzes voor Moldau
Parallel	De gebundelde hoogspanningslijnen dienen een parallelle richting te hebben.	Strakke bundeling of bundeling op afstand dient te worden toegepast (zie 6.3.3. van referentie 11). Dit principe komt ook terug in bestaande situaties met parallelloop. Hier wordt met uitzondering van de westelijke aanloop naar de “bocht” om Hooge Zwaluwe aan voldaan. Op die plaats is sprake van twee licht convergerende lijnen. Dit is als minder verstorend beoordeeld dan een aantal versprongen mastposities als alternatief en zal in de praktijk nauwelijks waarneembaar zijn.
Tussenafstand	Afstand tussen twee gebundelde hoogspanningslijnen dient geminimaliseerd te worden.	Om één element in het landschap te vormen is het noodzakelijk de afstand tussen de hoogspanningslijnen te minimaliseren. De ondergrens voor de tussenafstand wordt afgeleid van de eis voor de minimale afstand tussen twee hoogspanningslijnen (eis voor onderhoud en een eis voor twee verbindingen van hetzelfde net). De laatste eis, vaak aangeduid als “omvalcriterium” is maatgevend voor ZW-Oost. Vanwege de orde grootte van ca. 100 meter, zal van een strakke bundeling met minder dan eenmaal de masthoogte geen sprake kunnen zijn Er is zo dicht als mogelijk bij de minimum toegestane onderlinge afstand getraceerd.
“In de pas”	In de gebundelde tracés dienen de masten zodanig te worden geplaatst dat de lengteassen van de traversen overeenkomen (“in de pas”).	In bestaande situaties met parallelloop is “in de pas” een gangbaar toegepast principe. Bij grotere tussenafstanden, hierbij moet gedacht worden aan eenmaal de masthoogte van de hoogste mast, is “in de pas” minder van belang ten opzichte van andere traceringsaspecten dan bij strakke bundeling. Dit is met name vanwege de diagonale richting waarbij mastposities gaan overlappen. Het gebrek aan eenheid, dat ontstaat bij grotere tussenafstand wordt met “in de pas lopen” voor gezichtspunten in haakse richting en lijnrichting nog wel beperkt, zodat ondanks de verminderde eenheid, ook bij minder strakke bundeling het streven blijft om “in de pas te lopen”. In gebundelde tracés is zoveel mogelijk “in de pas lopen” toegepast. Er zijn op meerdere plaatsen echter vakken waar in de pas lopen niet haalbaar is. Dit is met name vanwege aanwezigheid van bebouwing en het kruisen van wegen op andere posities dan waar dat voorkomt in het tracé waarmee wordt gebundeld. Ook varieert de veldlengte op een aantal plaatsen in het bestaande tracé waardoor het strak hanteren van in de pas lopen niet logisch is en ook tegenstrijdigheden zal oproepen met andere inpassingseisen zoals het streven naar gelijke masttypes. In de volgende rijen wordt ingegaan op specifieke situaties, waarin de nieuwe hoogspanningslijn wordt gebundeld met bestaande lijnen.
Geen “dip” in hoogte	De indeling van de masthoogtes binnen een vak (het tracé tussen twee hoekmasten) is zodanig dat er geen masten tussen twee hogere types instaan, waarbij de afwijking meer is dan 3 m.	In sommige gevallen volstaat vanuit technische redenen een masthoogte die lager ligt dan de hoogte van aangrenzende masten. In een dergelijk geval dient toch een “onnodig” hogere mast te worden gekozen of een andere oplossing worden gevonden. Dippen in hoogte zijn vermeden door het verhogen van de lagere mast.
Mastontwerp	De mastontwerpen van de gebundelde hoogspanningslijn dienen overeenkomstig te zijn. Dat wil zeggen: beeldbepalende kenmerken in de masten komen in beide hoogspanningslijnen voor.	Hieronder wordt bijvoorbeeld verstaan: gelijkvormigheid in: opstelling fasegeleiders (Donau, Moldau met ton-model) isolatorconfiguratie aantal van de traversen hoogte / breedte verhouding mastlichaam onderlinge breedtes van de traverse aanwezigheid “nonnenkap” bij hoekmasten De overeenkomst van het mastlichaam is goed met de bestaande masten westelijk van Geertruidenberg (GT-



Bijlage 2 Project specifieke eisen voor de inpassing van Moldau

Onderdeel	Eis	Keuzes voor Moldau
		<p>RLL), de opbouw met drie traversen en een ton-vorm is vergelijkbaar met de bestaande masten oostelijk van Geertruidenberg (GT-EHV). Als nadere toelichting geldt:</p> <p>de ton-vorm komt voor in de bestaande drie-circuitlijn GT-EHV</p> <p>de isolatorconfiguratie heeft overeenkomsten, de V-ketting komt voor bij de driecircuitslijn GT-EHV. Indien voor glazen isolatoren wordt gekozen is dit overeenkomstig bestaande lijnen.</p> <p>het aantal traversen (drie) komt overeen met de drie-circuitlijn.</p> <p>de hoogte / breedte verhouding van het mastlichaam is overeenkomstig de bestaande twee-circuitlijn GT-RLL. De opbouw met een "broekstuk" en een langer tussenstuk tot de onder traverse is zelfs vrijwel gelijk.</p> <p>de onderlinge breedte van de traversen komt globaal overeen met de verschillen in breedte tussen traversen van bestaande masten.</p>
Mastontwerp	Ingeval het mastontwerp niet is uit te voeren als bestaand mastontwerp dient gestreefd te worden naar een zo groot aantal overeenkomende kenmerken.	Hiermee wordt ondanks de verschillen nog een vorm van eenheid bereikt. Er is geen mastontwerp denkbaar dat zowel met de bestaande twee-circuitlijn GT-RLL als de drie circuitlijn GT-EHV overeenkomt. In het huidige ontwerp zullen echter nog elementen voorkomen die in beide bestaande lijnen herkenbaar zijn. Om verschillen te verkleinen zou een keuze voor glazen kettingen voorkeur verdienen.
Masthoogte gelijk	De masthoogte van de masten binnen een vak dient zoveel mogelijk gelijk te zijn. Dit dient in eerste instantie bereikt te worden door gelijke masttypes toe te passen.	Met gelijke masthoogtes ontstaat een rustig beeld en krijgen geleiders gelijke afstand tot maaiveld. Zoveel mogelijk is aan deze eis voldaan. In een aantal vakken zijn als uitzondering een of maximaal twee 3 m hogere masten aanwezig, in die gevallen is hier aan de voorkeur gegeven ten opzichte van het "onnodig" verhogen van alle andere masten.
Gelijke ophanghoogte	Ophangpunten van de geleiders aan de traverse moeten in één vlak liggen.	Een rustig beeld wordt bereikt door regelmatigheid. In zijaanzicht van grotere afstand wordt de zichtbaarheid van de bundel hiermee beperkt. Aan de eis wordt niet voldaan. Er is een verschil van 0,5 m aanwezig. Gelijke ophanghoogte zou leiden tot bredere traversen en dat effect is als meer nadelig beoordeeld, ook vanuit de dwingende eisen aan de magneetveldzone.
Gelijkvormigheid traverse	De breedte van de traversen dient globaal gelijk te zijn ten opzichte van elkaar.	Een rustig beeld wordt bereikt door regelmatigheid. Tussen de traversen zijn verschillen in breedte aanwezig. Vanwege de keuze voor een ton-vorm is dit onvermijdelijk, en daarmee duidelijk.

### Bijlage 3 Project specifieke technische eisen voor de ontwikkeling van Moldau

Eis	Keuzes voor Moldau
<p>Het grondgebruik van mastconstructies moet tot een minimum worden beperkt.</p>	<p>Als uitgangspunt geldt dat de staalconstructie met standaard stalen profielen gemaakt moet kunnen worden. Uitgegaan mag worden van een verhoogde staalkwaliteit waardoor met minder staalgewicht en/of kleinere afmetingen kan worden geconstrueerd.</p> <p>Vanwege diverse eisen moet voor Moldau worden uitgegaan van een compacte geleider geometrie met als een bijkomend voordeel een kleinere bouwhoogte van masten en kleiner onderstuk van masten en minder pootspreiding (referentie 8,10).</p> <p>De vakwerkmasten worden gefundeerd op vier mastpoten op zodanige afstand van elkaar dat fundering van 1 of meer palen per poot volstaat in elke grondsoort in het tracé en elk masttype (referentie 12).</p> <p>De pootspreiding van Moldau en daarmee ook het grondgebruik zijn op die manier terug gebracht tot een realistisch optimum.</p>
<p>De vrij te houden strookbreedte onder de fasen moet zo klein mogelijk zijn</p>	<p>Moldau is vanwege eisen voor de magneetveldzone ontworpen voor een compacte geleider geometrie en de vorm van Moldau bereikt daarin een optimum (referentie 1, 9). Een bijkomende eigenschap van de compacte geometrie is een relatief smalle strookbreedte onder de fasen. Het optimum voor de geleider geometrie is tevens het optimum voor deze strookbreedte.</p>
<p>De hartlijn van VKA1.0 dient te worden gehandhaafd binnen voor VKA1.1 toegestane verschuivingen van ±10 meter met de volgende aanvullende voorwaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- er mogen niet meer gevoelige bestemmingen worden geraakt</li> <li>- er mogen geen extra natuureffecten zijn</li> <li>- indien een wijziging van de hartlijn leidt tot andere effecten dan waarop eerdere tracé keuzes zijn gemaakt, dan moet de tracé afweging met alternatieven worden herhaald.</li> </ul>	<p>Moldau past binnen de gewogen effecten van de tracé alternatieven. Moldau heeft niet geleid tot een wijziging van het tracé.</p> <p>Effecten voor extra gevoelige bestemmingen zijn gecontroleerd. Die zijn er niet (bijlage 4).</p> <p>In het algemeen geldt dat de funderingen minder omvangrijk zijn dan volgens het uitgangspunt voor het tracé ontwerp. Hierdoor is de omvang van het civiele werk minder, wordt er minder ontgraven en grond afgevoerd en hoeft waarschijnlijk niet bemalen te worden voor het drooghouden van een bouwput (referentie 12). Moldau zorgt in het algemeen voor minder effecten voor de omgeving.</p>
<p>De masthoogten in het tracé mogen niet groter zijn dan de masthoogten van de corresponderende masten volgens het VKA1.0</p>	<p>Moldau is ontworpen voor een compacte geleider geometrie (referentie 1,9,8). Een effect daarvan is een geminimaliseerde bouwhoogte. Voor Moldau geldt bovendien dat extra aarddraden onder de onderfasen niet zullen worden toegepast. De compacte vorm van de geleider geometrie (ton-vorm) en het ontbreken van aarddraden onder de onderfasen maken dat Moldau niet hoger wordt dan Wintrack. Daarmee zullen de masthoogten van Moldau in het tracé niet hoger zijn dan in het tracé met Wintrack.</p> <p>De masthoogte van de masten binnen een vak dient zoveel mogelijk gelijk te zijn. Dit dient in eerste instantie bereikt te worden door gelijke masttypes toe te passen. Met gelijke masthoogtes ontstaat een rustig beeld en krijgen geleiders gelijke afstand tot maaiveld.</p> <p>Aan deze eis is zo veel als redelijk mogelijk voldaan. In een aantal vakken zijn als uitzondering een of maximaal twee 3 m hogere masten aanwezig. Hier is voor gekozen vanwege het "onnodig" verhogen van andere masten.</p>
<p>Er mogen t.o.v. VKA 1.0 geen extra gevoelige bestemmingen bij komen.</p>	<p>Gecontroleerd zijn de effecten van magneetveldzones met Moldau in het tracé en gecontroleerd is of die effecten passen binnen de magneetveldzones volgens het tracé ontwerp. Dat blijkt in alle gevallen zo te zijn, zie bijlage 4 voor de onderbouwing. Daaruit volgt dat met Moldau geen extra gevoelige bestemmingen geraakt zullen worden.</p>
<p>De minimale afstanden bij toepassing met V-kettingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De afstand tussen 150kV fasen van verschillende circuits moet minimaal 8,60 meter zijn.</li> <li>- De afstand tussen 380kV fasen van verschillende circuits moet minimaal 14,80 meter zijn.</li> </ul>	<p>De minimum afstanden in de eis zijn bedoeld om veiligheid te borgen met circuits aan de andere zijde van de mast in bedrijf. Voor combimasten geldt bovendien de geaccepteerde randvoorwaarde dat beide circuits aan een zijde van de mast tegelijk uit bedrijf zijn (dus 1 zijde beide circuits uit bedrijf, de andere zijde beide circuits in bedrijf). De afstanden in de eis zijn zodanig gekozen dat ook extreme onderhoudshandelingen mogelijk zijn. Extreme handelingen zijn bijvoorbeeld de vervanging van geleiders en bliksemdraden en onderdelen in de bundelgeleiders in het veld tussen twee masten.</p>

### Bijlage 3 Project specifieke technische eisen voor de ontwikkeling van Moldau

Eis	Keuzes voor Moldau
	Moldaumasten zijn specifiek afgestemd op deze eis en daarmee zijn Moldaumasten voor onderhoud gelijkwaardig aan de gemiddelde 150kV en 380kV lijnen in het land (referenties 4, 8, 10).
De veilige afstanden in de lijnen en in de mast moeten voldoen voor elke onderhoudssituatie die in de levensduur kan voorkomen.	De afstanden voldoen aan de normen voor veilig werken in de nabijheid van hoogspanning. Voor Moldau is bovendien gekozen voor extra afstanden tussen circuits, waarmee Moldau gelijkwaardig is aan afstanden in andere 380kV en 150kV masten in het land waar elke soort onderhoud sinds jaar en dag normaal wordt uitgevoerd. Daarmee voldoet Moldau aan de norm en is elk soort onderhoud mogelijk (referentie 8, 10).
De Europese richtlijnen 500 $\mu$ T en 20kV/m zijn van toepassing voor het werken in de masten en de lijnen.	De mast wordt zodanig ontworpen en/of er worden zodanige maatregelen in de staalconstructie getroffen dat de elektrische velden binnen het mastlichaam aan de eis voldoen. De 500 $\mu$ T contour bevindt zich op voldoende afstand van het mastlichaam (referentie 4). Vooralsnog lijkt dat in Moldaumasten geen extra beschermende maatregelen nodig zijn.
De vormgeving en materiaalkeuze moeten zodanig zijn dat het onderhoud met bestaande methoden, technieken en middelen kan worden uitgevoerd.	Moldau heeft dezelfde constructievormen (mastpoten, mastlichaam, traversen, vakwerkconstructies) en mastonderdelen (stalen profielen, steunpunten en ruimte voor ophangsystemen en hijsystemen in de mastconstructies) als reguliere vakwerkmasten. Verder zullen verzinkt stalen profielen worden toegepast volgens de standaarden van TenneT. Veilig werken is met Moldau geborgd via veilige afstanden tot in bedrijf zijnde fasen. Daarmee kunnen de standaard onderhoudsmethoden, technieken en praktijken van TenneT worden toegepast.
De masten moeten zodanig zijn ontworpen dat de twee circuits van de verbindingen in de combilijn onafhankelijk van elkaar bedreven kunnen worden ongeacht het gebruik en de onderhoudssituatie met uitzondering van vervanging van complete masten waarvoor altijd alle circuits in de mast moeten zijn vrij geschakeld en/of waarvoor een tijdelijke verbinding moet worden aangelegd.	Moldau heeft een symmetrische geleider geometrie waarbij een 380kV en 150kV circuit gespiegeld aan weerszijden van de mast zijn gehangen met de 150kV circuits aan de binnenzijde. De werkafstanden voor elk circuit zijn zodanig dat elke soort onderhoud mogelijk is. Hierdoor is onafhankelijk bedrijf van de 380kV en 150kV circuits voldoende geborgd, met de kanttekening dat als een 380kV circuit wordt vrij geschakeld, ook het nabije 150kV circuit wordt vrij geschakeld en omgekeerd. Deze restrictie voor onafhankelijkheid is inherent aan combilijnen en geaccepteerd door de netbeheerder, zie ook hieronder.
In combimasten mogen circuits van verschillende verbindingen qua onderhoud functioneel gekoppeld zijn.	Als een 380kV circuit wordt vrij geschakeld moet ook het nabije 150kV circuit aan de zelfde zijde van de mast zijn vrij geschakeld en omgekeerd. Hiermee zijn circuits aan een zijde van de mast functioneel gekoppeld en hierdoor is de ruimte voor veilig werken te allen tijde voldoende geborgd.
De mast moet zodanig zijn ontworpen dat inzet van groot materieel voor het onderhoud aan het geleider systeem niet nodig is.	Het onderhoud van de masten kan zonder groot materieel (kranen, e.d.) worden uitgevoerd. Alle materialen voor de draden, isolatorkettingen en de mast zelf, kunnen vanuit de mast gehesen worden. De vakwerkconstructie biedt hiervoor voldoende steun en hijspunten. Voor het trekken van draden zijn remmachines en treklieren nodig die dichtbij hoekmasten moeten worden opgesteld. Deze manier van werken is normaal voor elke vakwerk hoogspanningslijn van TenneT.
Het mastlichaam moet beklommen kunnen worden met alle circuits in de hoogspanningslijn in bedrijf.	De mast is zodanig ontworpen en/of er worden zodanige maatregelen in de staalconstructie getroffen dat de elektrische velden binnen het mastlichaam aan de eis voldoen. Voor magnetische velden geldt dat de 500 $\mu$ T contour zich op voldoende afstand van het mastlichaam bevindt (referentie 4).
Het tracé ontwerp moet geoptimaliseerd worden met de extra mogelijkheden die vakwerkmasten eventueel bieden. Onder optimalisatie wordt verstaan minder masten en minder effecten voor de omgeving.	Twee optimalisatievraagstukken zijn onderzocht:  Kan het tracé geoptimaliseerd worden door minder masten te gebruiken? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alleen in lange vakken (de lengte tussen twee hoekmasten; minimale vak lengte circa 4 km) kan mogelijk met een mast minder worden volstaan. Dergelijke lange vakken zijn er bijna niet.</li> <li>- In vakken moet rekening gehouden worden met beperkingen voor mastlocaties door obstakels in het tracé, zoals kruisingen met grote infrastructures (waterwegen, rijkswegen, grote leidingen), met bouwwerken en landschappelijke elementen. Hierdoor zijn langere vakken nodig om met een mast minder uit te kunnen.</li> </ul>

### Bijlage 3 Project specifieke technische eisen voor de ontwikkeling van Moldau

Eis	Keuzes voor Moldau
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Een groot deel van het tracé bundelt met bestaande 380kV hoogspanningslijnen die maximale veldafstanden tussen masten hebben van circa 400 meter. Volgens het advies van de Rijksadviseur voor het landschap moet waar zinvol en mogelijk gestreefd worden om de masten in de pas te laten lopen.</li> <li>– De optimalisatie mogelijkheden zijn hierdoor beperkt tot enkele masten op een totaal van circa 190 masten. Deze besparing weegt niet op tegen de gevolgen, namelijk het ontwikkelen, bouwen en beheren van extra masttypes die in aanvulling op de standaard types (400 meter veldafstanden) geschikt zijn voor 450 meter veldafstanden.</li> <li>– Masten die voor langere veldafstanden geschikt zijn krijgen een grotere geleider geometrie die omvangrijker is dan van masten met een veldafstand tot 400 meter. Hierdoor kan nauwelijks voldaan worden aan eisen voor magneetvelden en EMC.</li> </ul> <p>Kunnen effecten voor de omgeving worden beperkt?</p> <p>De fundering van Moldau is aanmerkelijk compacter dan van de mast waarmee het tracé eerder ontworpen is. Omdat bovendien de aanleg van de mast met fundering minder ontgraving en ruimte vraagt, zijn er mogelijkheden om mastlocaties te optimaliseren. Met de introductie van Moldau zijn circa 35 mastlocaties van circa 190 masten verbeterd door het meer ontzien van bijvoorbeeld watergangen, het laten vervallen van kleine lijnhoeken, het verminderen van verschillen tussen opeenvolgende masthoogten en verbeteren van afstemming met parallelle 380kV lijnen. Dit aantal kan toenemen als de informatie van mastlocaties met landeigenaren is uitgewisseld.</p>

## Bijlage 4 Verificatie van de eis voor magneetveldzones met Moldau

### **Inleiding**

Voor de te bouwen hoogspanningslijn Zuid-West 380 kV Oost wordt een nieuwe mastenfamilie ontwikkeld. Deze mastenfamilie vervangt de masten op basis van Wintrack waarmee het project is gestart. De nieuwe masten moeten inpasbaar zijn zonder extra gevoelige bestemmingen. Dit is een functionele eis voor de magneetveldzones met Moldau. Om te kunnen bepalen of aan deze eis wordt voldaan, zijn eerst de gevolgen van een mogelijk bredere magneetveldzone geïnterpreteerd. Vervolgens is gecontroleerd of de gevolgen zich voordoen. Hiervoor zijn detailberekeningen gemaakt die gelijkwaardig zijn aan de formele berekeningen volgens de vigerende handreiking van RIVM versie 4.1 voor de specifieke magneetveldzones. Deze formele berekening van de specifieke magneetveldzones kan pas worden gemaakt als het Definitief Ontwerp van de masten beschikbaar is en moet dan door een aangewezen bureau worden uitgevoerd.

In deze notitie staan achtergrondgegevens en invoergegevens voor magneetveldzone berekeningen, de inventarisatie en controle van mogelijke gevolgen en de conclusie.

### **Achtergrondgegevens**

Het gekozen tracé van de hoogspanningslijn Zuid-West 380 kV Oost verbindt het bestaande 380kV station Rilland met het nog te bouwen 380kV station Tilburg. Dit tracé bundelt met de bestaande 380kV lijnen Geertruidenberg-Rilland en Geertruidenberg-Eindhoven. De te bouwen hoogspanningslijn is grotendeels uitgevoerd als een 2x2 circuit 380/150kV combilijn en als een 2-circuits 380kV lijn. De 380kV circuits zijn tussen Rilland en Tilburg ononderbroken, de 150kV circuits worden op diverse locaties tussen Rilland en Tilburg via ondergrondse kabeltrajecten met 150kV stations verbonden. Het tracé heeft een ondergronds 380kV kabeltraject. De overgangen van de bovengrondse hoogspanningslijn naar de ondergrondse kabeltrajecten gebeurt in opstijgpunten.

De gevoelige bestemmingen volgens het tracé ontwerp zijn bepaald aan de hand van ontwerpwaarden voor magneetveldzones, namelijk een waarde voor de 2x380kV lijn, een waarde voor de 2x2 380/150kV lijn en een waarde voor de trajecten waar de lijn bundelt met de bestaande 380kV lijnen.

De berekeningen zijn gebaseerd op het tracé ontwerp versie VKA1.0.1 en het voorontwerp van de standaard combi steun- en hoekmasten en de standaard solo steun- en hoekmasten. In het tracé komen naast standaard masttypen ook andere masttypen voor. Ten behoeve van de berekeningen zijn voor deze typen aannames gedaan, afgeleid van de beschikbare mastontwerpen en rekening houdend met de eigenschappen die in het tracé nodig zijn, te weten de lijnhoek voor hoekmasten en ophanghoogten van steunpunten. Daarmee is de nauwkeurigheid van de berekeningen gelijk aan die van het uitgangspunt voor het tracéontwerp met Wintrack.

## Bijlage 4 Verificatie van de eis voor magneetveldzones met Moldau

### Invoergegevens

De invoergegevens zijn per hoogspanningslijn gegeven. Het gaat daarbij om de te bouwen hoogspanningslijn Zuid-West 380 kV Oost, de bestaande 380kV-lijn Geertruidenberg-Eindhoven en de bestaande 380kV Geertruidenberg-Rilland. Als uitgangspunt geldt de eindsituatie waarin Zuid-West 380 kV Oost is gerealiseerd, de bestaande 150kV lijnen zijn geamoveerd, de 380kV lijnen zijn gereconstrueerd en het 380kV station Tilburg is gebouwd. In verband met bundeling is in overeenstemming met de handreiking van RIVM versie 4.1 rekening gehouden met twee stroomrichtingen van elke verbinding waarmee gebundeld wordt. Daarom zijn vier stroomrichtingen beschouwd voor de twee 380kV verbindingen waarmee gebundeld wordt. In verband met de combilijn zijn bovendien twee stroomrichtingen van de 150kV combiverbinding beschouwd. De maximale zonebreedte van de stroomrichting combinaties is als uitgangspunt voor de controle van de gevolgen genomen. Het is aannemelijk dat zich in de praktijk één stroomrichting in de gebundelde hoogspanningslijnen voordoet. Deze situatie maakt deel uit van de berekeningen.

#### Gegevens van de hoogspanningslijn Zuid-West 380 kV Oost

- Het tracéontwerp versie 1.0.1 is als uitgangspunt genomen met de voorlopige mastposities en masttypes.
- De overige invoergegevens:
  - Twee 150kV circuits en twee 380kV circuits in de combimast en twee 380kV circuits in de solo masten. Voor opstijgpunten is uitgegaan van het mastbeeld van de combimast.
  - Ontwerpbelasting per 380 kV circuit is 2633 MVA en per 150 kV circuit 500 MVA. Tussen Rilland en Woensdrecht geldt voor de 150kV circuits een ontwerpbelasting van 460 MVA.
  - De rekenstroom voor de 380 kV circuits is 1200A en voor de 150 kV circuits 962 A. Voor de 150 kV circuits tussen Rilland en Woensdrecht geldt 885 A.
  - Voor de 380 kV circuits geldt een gegeven verdeling van de fasen in de mast (klokgetal combinatie) waarmee magneetvelden van het ene 380 kV circuit het magneetveld van het andere 380kV circuit maximaal tegenwerkt en deels opheft. Hetzelfde geldt voor de 150 kV circuits. Voor 150kV zijn de klokgetallen nog niet vastgelegd. In deze controle is daar rekening mee gehouden door van het maximum uit te gaan.

#### Gegevens van de 380 kV Hoogspanningslijnen Geertruidenberg-Rilland en 380 kV Geertruidenberg-Eindhoven tot de locatie van het te bouwen 380kV station Tilburg.

- Invoergegevens voor de magneetveldberekeningen zijn verstrekt door asset data beheer (ADM) van TenneT. Dit bestand bevat de coördinaten van de mastlocaties, de masttypen, positie van fasen in elke mast en klokgetal, de doorhang gegevens, bedrijfsspanning en ontwerpbelastingen. Deze informatie wordt standaard gebruikt voor specifieke magneetveldzone berekeningen volgens de vigerende handreiking van het RIVM.
- Voor rekenstromen is uitgegaan van 900 A per 380 kV circuit (gelijk aan 30% van de capaciteit van de fasen en conform de handreiking van het RIVM).

## Bijlage 4 Verificatie van de eis voor magneetveldzones met Moldau

### **Resultaten magneetveldzoneberekeningen**

In het tracéontwerp zijn de indicatieve magneetveldzones aangehouden van 60 meter voor 380kV solo lijn, 80 meter voor 380/150kV combilijn en 90 meter in geval van bundeling met de bestaande 380kV lijnen. Om aan de eis (geen extra gevoelige bestemmingen) te kunnen voldoen is gekeken bij welke magneetveldzones extra gevoelige bestemmingen zouden kunnen ontstaan. Vervolgens is met het ontwerp van Moldau gestuurd op gelijkwaardige magneetveldzones als de hierboven genoemde indicatieve magneetveldzones. Ten slotte is gecontroleerd of het ontwerp van Moldau er ook aan voldoet, zie tabel 4.1.

In tabel 4.1 zijn de maatgevende punten in het tracé gegeven waar een toename van de magneetveldzone gevolgen kan hebben voor gevoelige bestemmingen. Voor deze punten is aangegeven welke configuratie (combi of solo) van de hoogspanningslijn aan de orde is en of er sprake is van bundeling met een bestaande 380kV hoogspanningslijn. De tabel geeft vervolgens de berekende magneetveldzone met Moldau.

Bijlage 4 Verificatie van de eis voor magneetveldzones met Moldau

Tabel 4.1 Lijst met de maatgevende punten in het tracé en controle van Moldau

Maatgevende punten in tracé	Bundeling (Ja/Nee)	Combi/solo	Berekende magneetveld zone met Moldau (m)	Moldau is haalbaar (Ja/Nee)
P 1	Nee	Combi	80	Ja
P 2	Nee	Combi	80	Ja
P 3	Nee	solo	60	Ja
P 4	Nee	solo	60	Ja
P 5	Ja	Combi	85	Ja
P 6	Ja	Combi	90	Ja
P 7	Ja	Combi	90	Ja
P 8	Ja	Combi	90	Ja
P 9	Ja	solo	75	Maatregel nodig
P 10	Ja	Combi	85	Ja

Uit de tabel blijkt dat met Moldau op alle maatgevende locaties de indicatieve magneetveldzone van het tracéontwerp niet wordt overschreden, met mogelijke uitzondering van punt P 9. In de nabijheid van deze locatie is een opstijgpunt (aansluiting van bovengrondse lijnen op ondergrondse kabels) voorzien en voor een verhoogde hoekmast. Onderzocht is hoe Moldau ook op deze locatie kan voldoen. Op twee locaties P5 en P10 is sprake van een smallere magneetveldzone.

In het opstijgpunt bij P9 verandert de configuratie van combi naar solo. Door voor dit opstijgpunt de 380kV fasen in de solo configuratie dichter bij elkaar te spannen, voldoet ook P9. Deze maatregel wordt door het project uitgevoerd.

### Conclusie

De mastenfamilie Moldau is haalbaar in het tracé van Zuid-West 380 kV Oost, omdat geen extra gevoelige bestemmingen ontstaan ten opzichte van het tracé ontwerp met Wintrack.