



Akkerbouw onder hoogspanning

Rapport over landbouwkundige gevolgen van
380 kV hoogspanningslijn Noord-Holland

P. van Reeuwijk, M. P. J. van der Voort en P. L. de Wolf



Akkerbouw onder hoogspanning

Rapport over landbouwkundige gevolgen van 380 kV hoogspanningslijn
Noord-Holland

P. van Reeuwijk
M. P. J. van der Voort
P. L. de Wolf

© 2011 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit rapport is per 11 maart 2011 vrijgegeven voor algemeen gebruik door de opdrachtgever

Opdrachtgever:

Stichting proefboerderij Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve
Tussenweg 13
1775 RK Middenmeer

Projectnummer: 32.501.826.00

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente**

Adres : Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 291111
Fax : 0320 – 230479
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

INHOUDSOPGAVE	3
SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	9
1.1 Doelstelling	10
1.2 Werkwijze.....	10
1.3 Leeswijzer.....	11
2 SITUATIEBESCHRIJVING	13
2.1 De bedrijfssituatie	13
2.2 Kenmerken Randstad 380 kV hoogspanningsverbinding.....	14
3 GEVOLGEN VOOR TEELT EN BEDRIJFSVOERING	17
3.1 Bedrijfsopzet.....	17
3.1.1 Mogelijke gevolgen	17
3.1.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie	17
3.1.3 Samengevat	18
3.2 Mechanisatie	19
3.2.1 Mogelijke gevolgen	19
3.2.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie	19
3.2.3 Samengevat	20
3.3 Berekening gewassen.....	20
3.3.1 Mogelijke gevolgen	20
3.3.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie	20
3.3.3 Samengevat	21
3.4 Beheer rond mastvoet.....	21
3.4.1 Mogelijke gevolgen	21
3.4.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie	22
3.4.3 Samengevat	22
3.5 Effecten op apparatuur.....	22
3.5.1 Mogelijke gevolgen	22
3.5.2 Beoordeling.....	22
3.5.3 Samengevat	23
3.6 Overzicht gevolgen voor de gekozen bedrijfsopzet.....	23
4 PLANSCHADE EN VERMOGENSEFFECTEN	25
4.1 Aanleg hoogspanningslijn	25
4.1.1 Mogelijke gevolgen	25
4.1.2 Beoordeling van de gevolgen voor de gekozen bedrijfssituatie	25
4.1.3 Samengevat	26
4.2 Effect op de bedrijfswaardering	26
4.2.1 Mogelijke gevolgen	26
4.2.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie	26
4.2.3 Samengevat	27
5 GEVOLGEN VOEDSELVEILIGHEID	29

5.1	Beschikbaarheid onderzoeksresultaten.....	29
5.2	Mogelijk lekken van metalen of zinkverf	29
5.3	Voedselveiligheid in relatie tot de gekozen bedrijfsopzet	29
6	CONCLUSIES, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN	31
6.1	Conclusies	31
6.2	Discussie	32
6.3	Aanbevelingen	32
	LITERATUUR.....	35
	INTERNETBRONNEN	35
	GERAADPLEEGDE PERSONEN	36
	BEGRIPPENLIJST	37
	BIJLAGE 1: BESTAANDE 150 KV-LIJN VIJFHUIZEN-HAARLEMMERMEER	39
	BIJLAGE 2: ZOEKGEBIED NIEUWE 380 KV LIJN	40
	BIJLAGE 3: OVERIGE MASTTYPEN.....	41

Samenvatting

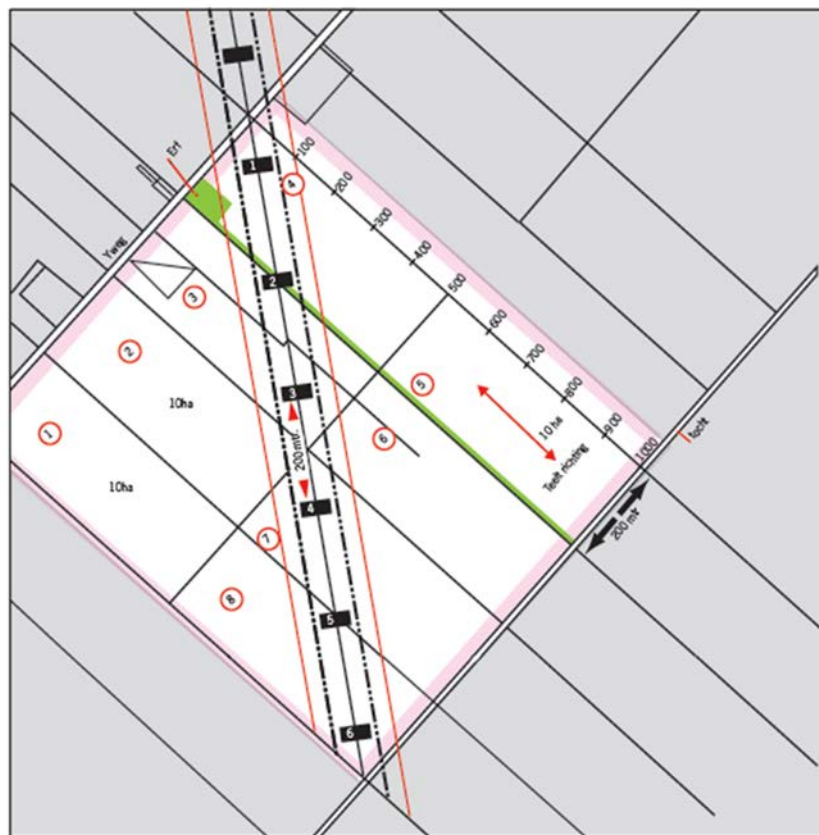
TenneT wil een hoogspanningslijn realiseren van Wateringen naar Beverwijk (TenneT, 2007). In 2011 start de inspraakprocedure. Het voorkeurstracé doorkruist een aantal landbouwgebieden. De Stichting van Bemmelenhoeve heeft Praktijkonderzoek Plant & Omgeving opdracht gegeven om de gevolgen in kaart te brengen voor akkerbouwbedrijven in de buurt van Hoofddorp. De volgende vragen worden in dit onderzoeksrapport beantwoord:

- Wat zijn de landbouwkundige en teelttechnische gevolgen?
- Wat zijn de economische gevolgen (inkomensderving en vermogensschade)?
- Is er een indicatie voor effect op voedselveiligheid?

Situatie

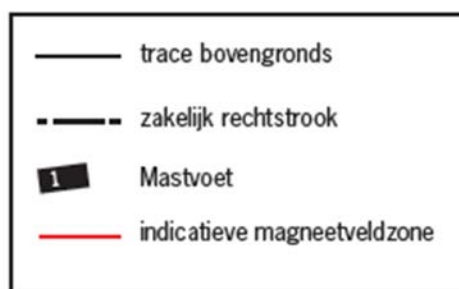
Het onderzoek is gebaseerd op een representatieve bedrijfssituatie uit het gebied, namelijk een bedrijfsgrootte van 80 hectare met een 1:4 bouwplan van fritesaardappelen, suikerbieten, graan en zaauien. De kengetallen zijn afkomstig uit de Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroente (PPO-AGV, 2009). Aan de hand van de beschikbare informatie is gekozen voor een diagonale doorsnijding van de hoogspanningslijn over het bedrijf. Vanwege hoogtebeperkingen rond Schiphol is uitgegaan van lage en brede portaalmasten. Voor deze situatie zijn een aantal mogelijke gevolgen beoordeeld en waar mogelijk ook gekwantificeerd.

Figuur: Tekening situatieschets van het voorbeeldbedrijf



Figuur PPO

Legenda



Resultaten

De landbouwkundige gevolgen voor de gekozen situatie worden hieronder weergegeven:

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
<i>Gevolgen voor bedrijfsopzet</i>			
1	Verlies teeltoppervlakte	Ja, 1,5 hectare	- € 2.033 (= - 1,89%) ¹
2	Ongelijke perceelsgrootte	Ja, vier percelen worden 9,97 hectare i.p.v. 10 hectare	Nihil
2a	Huur/afzetovereenkomsten	Nee	Nihil
2b	Benuttingsgraad bewaring / verwerking	Nee	Nihil
2c	Perceelsindeling	Nee	Nihil
<i>Gevolgen voor mechanisatie</i>			
1	Extra keren	Ja, verschillend per gewas en werktuig	- € 318
2	Omrijden	Niet te bepalen	Niet berekend
3	Aanpassen rijsnelheid	Nee, geen bewerkingen met hoge snelheid	Nihil
4	Veiligheid	Ja, voor enkele werkzaamheden	Niet te berekenen
<i>Gevolgen voor beregening</i>			
1a	Bereik van apparatuur	Ja, op 4 percelen van 10 ha staat 1,5 mast. Hierdoor kan per perceel 0,63 ha niet beregend worden. Geldt alleen voor aardappelen en zaaiuien.	- € 219 gemiddeld per jaar
1b	Extra werkgangen	Is mogelijk, maar niet te bepalen	Niet berekend
2	Veiligheidsbeperkingen	Is mogelijk, maar niet te bepalen	Niet berekend
<i>Gevolgen voor beheer</i>			
1	Beheer rond mastvoet	Ja, ruim 2000 m ² per mast wordt niet gebruikt en moet beheerd worden om veronkruiding te voorkomen.	- € 397 per jaar
2	Beheer van slootkanten en sloot	Twee masten komen over de sloot heen. Omrijden nodig, maar ook minder sloot te beheren.	Niet berekend
<i>Gevolgen voor apparatuur</i>			
1	Storingen elektronische apparatuur	Niet aantoonbaar vanuit recent onderzoek	Nihil
<i>Totale berekende economische gevolgen</i>			- € 2.967

De gevolgen van de aanleg van de hoogspanningslijn worden hieronder weergegeven.

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
1	Bouwstrook	Ja, een jaar strook van 1250 meter lang uit productie	Gemiddeld - € 2.285
2	Bereikbaarheid	Mogelijk wel	Niet berekend
3	Bodemstructuur	Mogelijk wel	Niet berekend
4	Drainage	Ja, aangenomen dat herstel wordt gedaan door TenneT	Nihil voor ondernemer

De vermogensschade wordt in onderstaande tabel samengevat.

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
1	Verkoopbaarheid niet-landbouw	Ja, brede strook langs hoogspanningslijn mag niet bebouwd worden	Zeer groot
2	Verkoopbaarheid landbouw	Ja, bedrijf minder in trek door aanwezigheid van zes masten en diagonale doorsnijding. Aangenomen 25% waardedaling, waarde van €50.000 per hectare.	- € 1.000.000

De gevolgen voor voedselveiligheid en diergezondheid zijn waarschijnlijk nihil. Kanttekening is dat onderzoek op dit terrein vrijwel ontbreekt. Het enige bekende risico is de neerslag van (zink)verf bij het schilderen van de masten, hoewel die kans klein is. Dat is vooral een risico voor bladgewassen, zoals sla of kool. Deze gewassen worden niet of nauwelijks geteeld in het studiegebied en zijn ook geen onderdeel van de gekozen bedrijfsopzet.

Discussie

De brede en lage portaalmasten beslaan veel ruimte en hebben een relatief lage doorrijhoogte ten opzichte van andere masttypen. Bij een ander masttype zullen de negatieve gevolgen voor het bedrijf daarom meevallen. De diagonale doorsnijding levert ook relatief veel negatieve gevolgen op, zowel voor de bedrijfsvoering, bij aanleg en voor de verkoopbaarheid/waarde. De vermogenseffecten zijn in de gekozen situatie weer relatief hoog, vanwege de hoge grondprijs en druk vanuit stedelijke bebouwing. De economische gevolgen voor de bedrijfsvoering vallen bij de gekozen opzet mee, omdat het bouwplansaldo relatief laag is.

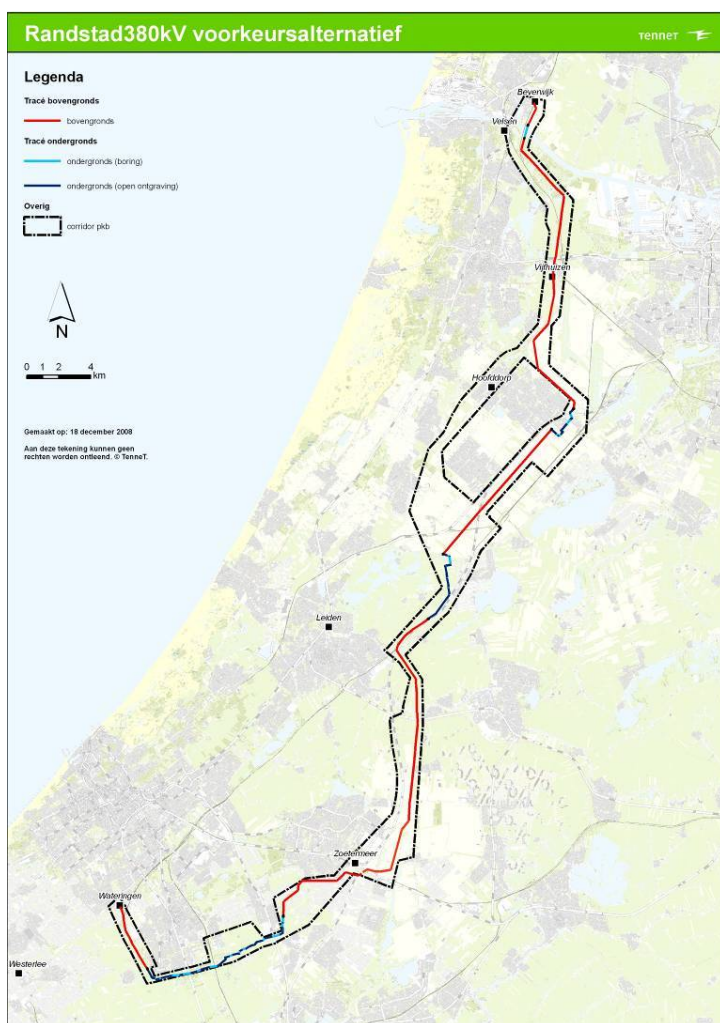
Aanbevelingen

- Werk de effecten uit voor de individuele bedrijven in het tracé. In specifieke gevallen kunnen de effecten behoorlijk afwijken van wat berekend is op basis van het modelbedrijf. Het is dan wel belangrijk om meer informatie over de kenmerken van de hoogspanningslijn te hebben, onder andere de precieze plaatsing van de masten, de exacte grootte van de mastvoeten, de doorrijhoogte en de beperkingen in de buurt van de lijn.
- De effecten van de aanleg van de lijn op de bodemstructuur zijn onvoorspelbaar. Het is zinvol om met TenneT afspraken te maken over de onafhankelijke beoordeling en vergoeding van eventuele schade in de volgende jaren.
- De effecten op de bedrijfswaarde kunnen potentieel groot zijn, maar zijn moeilijk te bepalen. Onafhankelijke taxatie per bedrijf is aan te bevelen. Daarnaast is het belangrijk om afspraken te maken over de compensatie hiervan.
- Een aantal zaken zouden verder onderzocht kunnen worden, zoals de gevolgen op elektronische apparatuur (GPS), de gevolgen van magnetische velden op planten en dieren en de eventuele monitoring van mogelijke verhoogde concentraties van zware metalen.

1 Inleiding

Netbeheerder TenneT wil een nieuwe hoogspanningsleiding (de Randstad 380 kV-lijn) aanleggen van Wateringen naar Beverwijk (Zie figuur hieronder, bron www.randstad380kv.nl. De rode lijn geeft het voorkeurstracé weer). Op de Zuidring Wateringen – Zoetermeer zijn de werkzaamheden al gestart. Bij de Noordring, het traject Zoetermeer – Beverwijk, zijn wel al plannen gemaakt en voorkeurstracé 's besproken, maar moet begin 2011 de formele inspraakronde nog beginnen.

In dit tracé voor de Noordring worden meerdere landbouwpercelen dwars doorsneden. De lijn zal volgens deze plannen deels langs de bestaande 150 kV-hoogspanningsleiding liggen, maar zal ook deels een eigen tracé volgen. In de buurt van Hoofddorp betekent dit een doorsnijding van een akkerbouwgebied.



In een eerder tracéplan zou de hoogspanningsleiding een op het oog 'gunstiger' traject afleggen langs bestaande tochten en wegen (Blom, persoonlijke mededeling, 2010). Omdat een aantal partijen het echter ongewenst vindt om het tracé over een nieuw natuurgebied, 'de Plesmanhoek' nabij de Geniedijk te laten lopen, is er een nieuw tracé gekozen, wat de bestaande landbouwstructuur doorkruist. Vanwege de aanwezigheid van Schiphol (de polderbaan, 5^e baan) zijn er aan dit nieuwe potentiële tracé in een later stadium nog extra hoogtebeperkingen gekoppeld. Mogelijk komen er hierdoor lage en brede portaalmasten, zodat de impact voor het landbouwgebied nog groter zal worden.

Een alternatieve optie is een lang ondergronds tracé, maar dit is volgens TenneT niet wenselijk. Het langste ondergrondse tracé wat TenneT operationeel heeft is 4 kilometer lang. In de Zuidring van het Randstad 380 KV tracé wordt al 20 kilometer ondergronds aangelegd. TenneT wil eerst ervaring opdoen met dit lange ondergronds tracé en verwacht voor 2020 geen nieuwe ondergrondse kabels van dergelijke lengten aan te leggen. (persoonlijke mededeling dhr. C.D. de Jong, 2010)

De stichting proefboerderij Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve (hierna te noemen Stichting) verwacht hierdoor grote landbouwkundige en (toekomstige) financiële beperkingen voor de bedrijven die met een hoogspanningsmast te maken gaan krijgen. Naar aanleiding van bovenstaande ontwikkelingen heeft de bovengenoemde stichting Praktijkonderzoek Plant & Omgeving gevraagd om de landbouwkundige gevolgen van het op dit moment geldende voorkeurstracé nader te verkennen.

1.1 Doelstelling

Het doel is het verkennen van de landbouwkundige gevolgen van de nieuwe hoogspanningslijn in Noord-Holland voor akkerbouwbedrijven. De volgende vragen worden in dit onderzoeksrapport beantwoord:

- Wat zijn de landbouwkundige en teelttechnische gevolgen?
- Wat zijn de economische gevolgen (inkomensderving en vermogensschade)?
- Is er een indicatie voor effect op voedselveiligheid?

Het onderzoek richt zich primair op de Kerngroep 380 kV, een groep van 26 boeren en burgers uit het buitengebied, aan de IJweg, Vijfhuizerweg en Hoofdweg nabij Hoofddorp (zie kaart hiernaast, bron: www.travelpod.com)

Het gaat hierbij om een specifiek gebied binnen het traject Zoetermeer

– Beverwijk, namelijk een tracé tussen de Kromme Spieringweg nabij Vijfhuizen en de Hoofdweg nabij Hoofddorp. Vooral de percelen aan de IJweg (Hoofddorp) zullen door het huidige voorkeustracé dwars doorsneden worden.

Het betreft een akkerbouwgebied van circa 250 ha in de gemeente Haarlemmermeer. De resultaten zijn specifiek gericht op dit gebied, maar zijn ook te vertalen naar andere gebieden met hoogspanningsmasten.



1.2 Werkwijze

In het onderzoek is gekozen voor een analyse van een representatieve bedrijfssituatie uit het genoemde gebied. De onderzoeksvragen worden in eerste instantie voor deze bedrijfsopzet beantwoord. Allereerst worden mogelijke gevolgen benoemd, vervolgens wordt beoordeeld of deze voor de gekozen situatie ook aan de orde zijn en vervolgens worden deze waar mogelijk gekwantificeerd. Daarbij worden eventuele vergoedingen niet meegerekend, omdat hierover nog veel onduidelijkheid is. Het is met de resultaten van de berekeningen wel mogelijk om de hoogte van de geboden vergoedingen te beoordelen.

Er zijn vanwege ontbrekende gegevens aannames gemaakt over de kenmerken van de hoogspanningslijn, bijvoorbeeld over het masttype en de afstand tussen de masten. In de discussie wordt kort beschreven of de conclusies ook geldig zijn in andere bedrijfssituaties of met andere aannames.

De technische en economische kengetallen voor de economische berekeningen zijn afkomstig uit de Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroente (2009). Het effect op de arbeidsinzet is berekend met het rekenmodel Agrowerk, de economische berekeningen met het Milieutechnisch en Economisch Bedrijfsmodel Open Teelten (MEBOT, versie 2.03).

Voor specifieke informatie over de praktische gevolgen van hoogspanningsmasten in percelen is gebruik gemaakt van de ervaringen van de proeflocaties van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving in Lelystad, Valtherrmond en Vredepeel, waar ook hoogspanningsmasten in de percelen staan. De informatie is afkomstig van de bedrijfsleiders.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de gekozen bedrijfssituatie. Hoofdstuk 3 gaat in op de gevolgen voor de bedrijfsvoering, hoofdstuk 4 op de planshade en de vermogenseffecten. Hoofdstuk 5 beschrijft de gevolgen voor de voedselveiligheid en diergezondheid. In hoofdstuk 6 worden de conclusies, discussiepunten en aanbevelingen weergegeven.

2 Situatiebeschrijving

2.1 De bedrijfssituatie

Bedrijfs grootte

De gekozen bedrijfsopzet is representatief voor de akkerbouwbedrijven in het plangebied van het Randstad 380 kV tracé bij Hoofddorp (zie figuur hiernaast). In dit gebied is de kavelgrootte ongeveer 40 hectare (400 x 1.000 meter). Door schaalvergroting zijn akkerbouwbedrijven van 80 hectare geen uitzondering meer. Daarom is in de bedrijfsopzet gekozen voor een bedrijfsgrootte van 80 hectare (met twee kavels achter elkaar). De kavels worden in vier percelen ingedeeld van 200 x 500 meter. Deze indeling is gebruikelijk op de meeste akkerbouwbedrijven in het gebied.

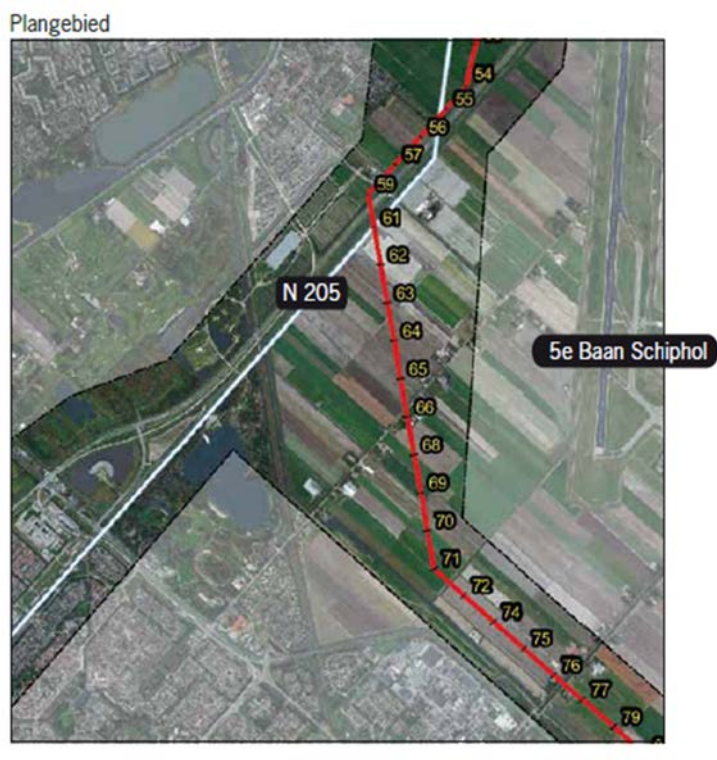
Bouwplan

In het plangebied komen zowel zwaardere als lichtere gronden voor. Belangrijkste teelten zijn de akkerbouwgewassen consumptieaardappelen, granen en suikerbieten.

Voor de bedrijfsopzet is gekozen voor een 1:4 bouwplan met 20 ha consumptieaardappelen, 20 hectare suikerbieten, 30 hectare wintertarwe en 10 hectare zaaiuien. Het bedrijf is in 8 percelen ingedeeld van 10 hectare elk. De teelttechnische en economische kengetallen zijn afkomstig uit de Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgronthe (2009). Voor consumptieaardappelen is gebruikgemaakt van de gegevens voor fritesaardappelen, voor de overige gewassen zijn gegevens voor het zuidwestelijk kleigebied genomen. Het bouwplansaldo van dit bedrijf bedraagt € 107.540 of € 1.344 per hectare (zie tabel).

Gewas	Oppervlakte (ha)	Saldo per ha (€)	Totaal saldo (€)
Fritesaardappelen	20	2.936	58.720
Wintertarwe	30	621	18.630
Suikerbieten	20	839	16.780
Zaaiuien	10	1.341	13.410
<i>Totaal</i>	80		107.540

Figuur 2.1: Uitsnede van het plangebied



(bron website Randstad 380KV)

Het vruchtwisselingsschema per perceel wordt hierna weergegeven (CA = consumptieaardappelen, WT = wintertarwe, SB = suikerbieten, Zui = Zaauien):

Jaar	P1	P2	P3	P4
1	CA	CA	WT	WT
2	WT	WT	SB	SB
3	SB	SB	WT	Zui
4	WT	Zui	CA	CA
5	CA	CA	WT	WT
6	WT	WT	SB	SB
7	SB	SB	Zui	WT
8	Zui	WT	CA	CA
	P8	P7	P6	P5
1	WT	Zui	SB	SB
2	CA	CA	WT	Zui
3	WT	WT	CA	CA
4	SB	SB	WT	WT
5	Zui	WT	SB	SB
6	CA	CA	Zui	WT
7	WT	WT	CA	CA
8	SB	SB	WT	WT

Stedelijke druk

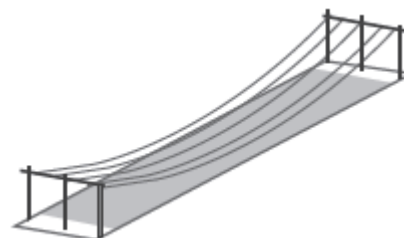
Relevant voor dit onderzoek is de druk vanuit de stedelijke gebieden, waardoor inmiddels grote delen van het landbouwgebied opgeslokt zijn door bebouwing en bedrijventerreinen van Hoofddorp en Nieuw-Vennep of de luchthaven Schiphol.

2.2 Kenmerken Randstad 380 kV hoogspanningsverbinding

Voor het Randstad 380kV tracé wordt gewerkt met reguliere vakwerkmasten en nieuwe Wintrackmasten. Echter in het plangebied van deze studie is het de bedoeling dat er brede en lage portaalmasten komen vanwege hoogtebeperkingen rond Schiphol. De portaalmasten zijn daarom als uitgangspunt gehanteerd in de berekeningen. In andere regio's zullen wel de (bekende) vakwerkmasten of (nieuwe) Wintrackmasten worden geplaatst, deze hebben andere kenmerken. De kenmerken van deze andere masttypes zijn opgenomen in de bijlage.

Brede en lage portaalmasten

De portaalmasten hebben een massieve betonvoet van 45 meter lang en zijn 25 meter hoog. De masten komen circa 200 meter uit elkaar te staan. Het is onduidelijk hoe laag de hoogspanningskabels op het laagste punt komen, omdat verschillende mededelingen elkaar tegenspreken¹. In dit rapport is gekozen voor een minimale hoogte van 9,9 meter. Met een veiligheidszone van een 380 kV leiding van 5,40 meter (mondelijke mededeling Liander, dhr. J. Bozelie, 2010) recht



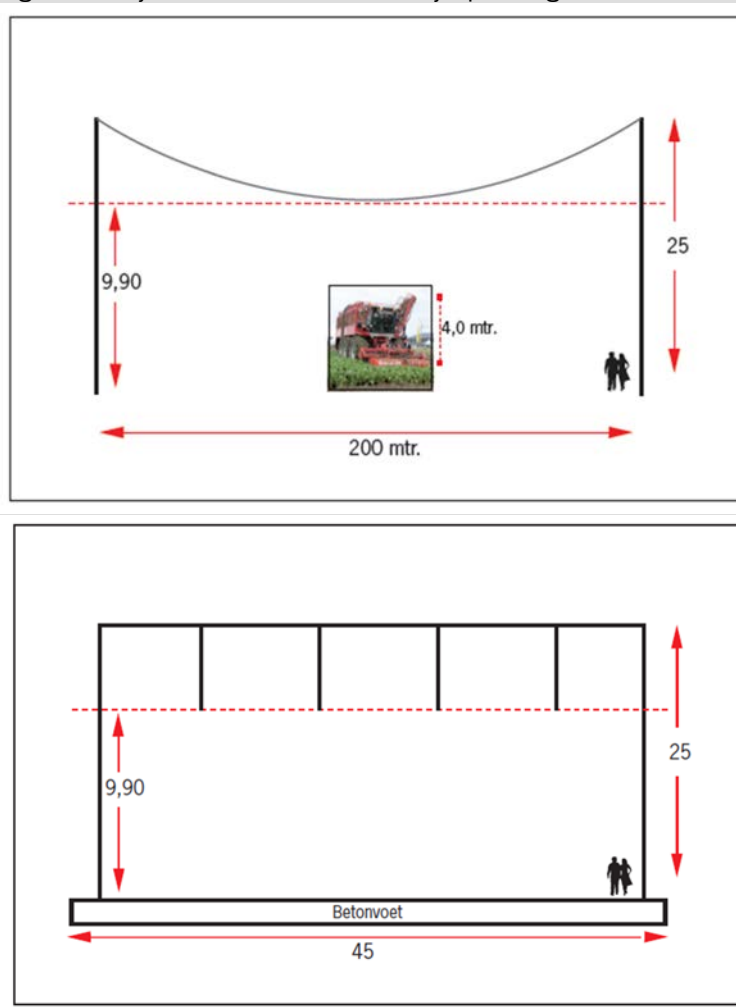
¹ Volgens mondelinge mededeling van dhr. F. Blom (2010) heeft de rentmeester van TenneT in een bezoek aangegeven dat de minimale hoogte van de kabels 7 meter bedraagt. Volgens mondelinge mededeling van dhr. de Jong (2010), hoofd grondzaken van TenneT wordt vrijwel altijd een minimale doorrijhoogte van 4,5 meter gegarandeerd, wat met een veiligheidszone van 5,4 meter alleen kan als het laagste punt van de kabels op 9,9 meter vanaf de grond ligt.

onder de draden is de doorrijhoogte 4,5 meter. In dit rapport wordt uitgegaan van de volgende maatvoering van de mast.

- Een betonvoet van 45 meter lang (voorlopige opgave TenneT) en 10 meter breed (eigen inschatting).
- Hoogte van de masten 25 meter (i.v.m. hoogtebeperkingen Schiphol)
- Masten staan 200 meter uit elkaar (voorlopige opgave TenneT)

Hieronder is een indruk gegeven hoe de brede & lage portaalmasten eruit zullen zien (zijaanzicht en vooraanzicht). Met het plaatje van een bietenrooier wordt geïllustreerd dat een doorrijhoogte van 4,5 meter voldoende is voor deze grote machine.

Figuur 2.2 zij- en vooraanzicht van de lijnopstelling



Figuur PPO

Situatie op het modelbedrijf

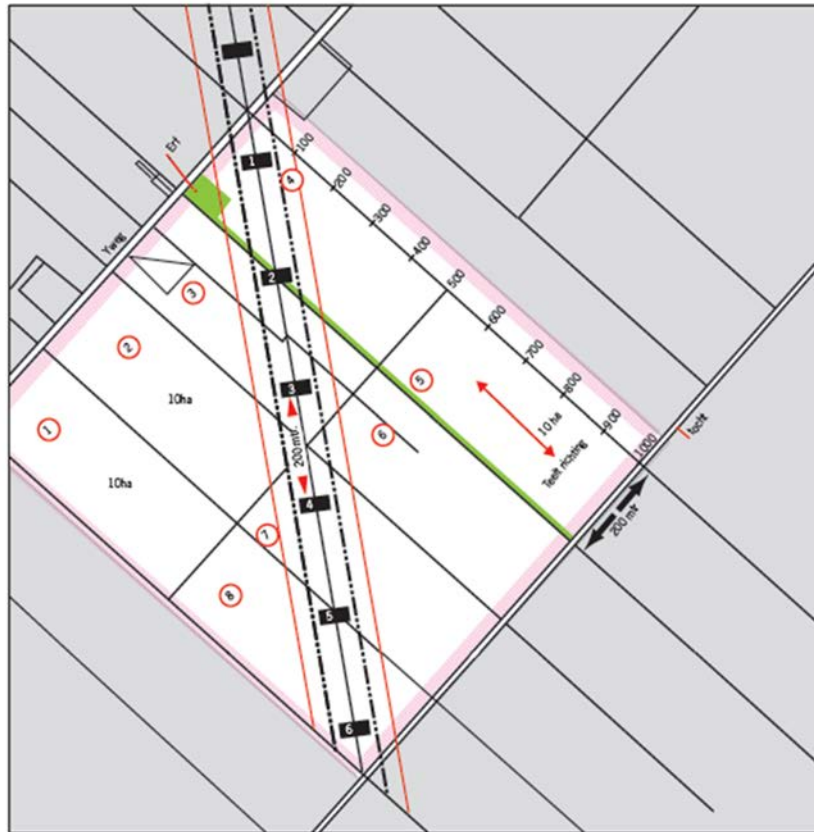
Zoals in de figuur van het plangebied al te zien is, komt het tracé diagonaal over de percelen. Voor de gekozen bedrijfsopzet leidt dat tot de volgende situatie (zie figuur hieronder):

- Zes brede & lage portaalmasten met een betonnen voet van 45 bij 10 meter.
- Op 4 van de 8 percelen staan in totaal 6 mastvoeten. Op 50% van het bedrijf (4 percelen/40 hectare) is daarom geen overlast en op 50% (4 percelen/40 hectare) van het bedrijf wel.
- Op de percelen met overlast staan er gemiddeld 1,5 masten per perceel, ofwel 1,5 masten per 10

hectare.

- In de berekening van de effecten op gewasniveau wordt uitgegaan van een gemiddeld effect over 4 jaar (bouwplanrotatie).
- De masten staan op 200 meter afstand van elkaar.
- De masten komen vrijwel diagonaal over de kavels heen.
- De draden komen minimaal 9,90 meter boven de grond te hangen met een vrije doorrijhoogte van 4,5 meter.

Figuur 2.3 Tekening situatieschets van het voorbeeldbedrijf



Figuur PPO

Legenda



In figuur 2.3 is te zien dat de hoogspanningslijn ongeveer diagonaal over de kavels heen ligt. De nummers 1 tot en met 6 corresponderen met het aantal mastvoeten, die er zullen zijn als de masten circa 200 meter uit elkaar staan. Het gaat om een totale afstand van circa 1.250 meter. De zwarte stippellijn geeft de zakelijk rechtstrook aan, welke waarschijnlijk 80 meter wordt, ofwel 40 meter aan weerszijden. De rode lijn geeft de indicatieve magneetveldzone aan, deze wordt naar verwachting 150 meter breed, ofwel 75 meter aan beide zijden van het midden van de hoogspanningslijn. Volgens TenneT zijn ook de indicatieve magneetveldzone en de zakelijk rechtstrook nog niet definitief bekend, maar in dit onderzoek wordt wel met deze indicatieve gegevens gerekend.

3 Gevolgen voor teelt en bedrijfsvoering

De doorsnijding van het bedrijf door een hoogspanningslijn heeft allerlei gevolgen voor teelt en bedrijfsvoering. In dit hoofdstuk worden deze in beeld gebracht en berekend aan de hand van het gekozen voorbeeldbedrijf. Dit gebeurt in vier stappen:

1. De mogelijke gevolgen worden beschreven;
2. Voor de gekozen bedrijfsopzet wordt beoordeeld of deze gevolgen aan de orde zijn;
3. Vervolgens wordt beoordeeld of de gevolgen economisch berekend worden;
4. Zo ja, dan vindt een berekening plaats van de financiële gevolgen.

De directe landbouwkundige gevolgen bestaan uit drie categorieën: de gevolgen voor de bedrijfsopzet, de mechanisatie en de beregening. Daarnaast zijn er nog twee categorieën van gevolgen voor de bedrijfsvoering, namelijk het beheer rond de mastvoet en de gevolgen voor apparatuur.

3.1 Bedrijfsopzet

3.1.1 Mogelijke gevolgen

De aanwezigheid van een hoogspanningsmast heeft altijd gevolgen voor de bedrijfsopzet:

1. Vanzelfsprekend gaat er teeltoppervlakte verloren door de aanwezigheid van de mastvoeten. Daardoor neemt de totale opbrengst van het bedrijf af en tegelijk ook een deel van de kosten. De vaste kosten moeten terugverdiend worden op een kleiner oppervlak, waardoor het rendement daalt.
2. In de meeste gevallen zullen de mastvoeten in enkele percelen relatief veel ruimte in beslag nemen en in andere percelen minder of niet. Dat kan gevolgen hebben:
 - a. Bij overeenkomsten met ketenpartijen of huurders, wanneer sprake is van quota (suikerbieten), afzetcontracten (bijvoorbeeld aardappelen) of huurovereenkomsten (bijvoorbeeld voor bloembollen) die niet jaarlijks aangepast worden.
 - b. Voor de benuttingsgraad van bewaar- en verwerkingsfaciliteiten, bijvoorbeeld voor aardappelen en uien. Als deze gewassen in één of meer jaren op een verkleind perceel worden geteeld, wordt de opslag- en verwerkingscapaciteit minder benut.
 - c. Bij heel ongunstige plaatsing van de mastvoet is een wijziging van de teeltrichting of zelfs van de perceelsindeling noodzakelijk, inclusief de aanpassingen van de aanwezige infrastructuur (kavelpaden, sloten, beregeningsleidingen). Dit leidt mogelijk ook tot frequenter keren, omdat de kavels korter worden.

3.1.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie

Bovenstaande mogelijke gevolgen kunnen beoordeeld worden voor de gekozen bedrijfssituatie.

Verlies van teeltoppervlakte

Volgens de figuur in hoofdstuk 2 komen er 6 mastvoeten op het bedrijf. Het netto ruimtebeslag is zesmaal 45×10 meter = 2700 m². Echter, omdat de hoogspanningslijn diagonaal over de percelen komt. Hierdoor is een groot vierkant vlak van 40 bij 40 meter rond de mastvoet niet (goed) machinaal te bewerken met de huidige grote machines. Verder wordt naast de mast gerekend met een veiligheidsafstand van 1 meter aan beide kanten (voorkomen aanrijding) en in de rijrichting wordt aan beide kanten van de mast een pad van 10 meter breed opgenomen om te keren. Deze afstand wordt bij het praktijkbedrijf van PPO ook gehanteerd in de praktijk. J.W. Righolt (1982) houdt ook een zogenaamde aanloopstrook van 10 meter aan.

Het totale verlies aan beteelbare oppervlakte per mastvoet is dan: $42 \text{ bij } 60 = 2.520 \text{ m}^2$. Deze situatie voor één mastvoet is weergegeven in de figuur hiernaast. Voor het totale bedrijf is dit een verlies van 15.120 m^2 Of 1,5 hectare. Dit is bijna twee procent van het totale bedrijf.

De financiële gevolgen op saldoniveau (dus excl. de vaste kosten) zijn berekend door het oppervlakteverlies te vermenigvuldigen met het bouwplansaldo van € 1.344,- per hectare (zie paragraaf 2.1). Per jaar betekent dat een saldooverlies van € 2.033,-.

De vaste kosten bij de gekozen bedrijfsopzet bedragen € 159.000,-. Deze kosten blijven gelijk voor het totale bedrijf, al daalt het areaal met 1,5 hectare. Dit leidt tot een stijging van de vaste kosten van € 38,- per betaalde hectare. Dit is te verwaarlozen ten opzichte van de normale variatie in kosten en opbrengsten en wordt daarom verder niet meegerekend.

Ongelijke perceelsgrootte

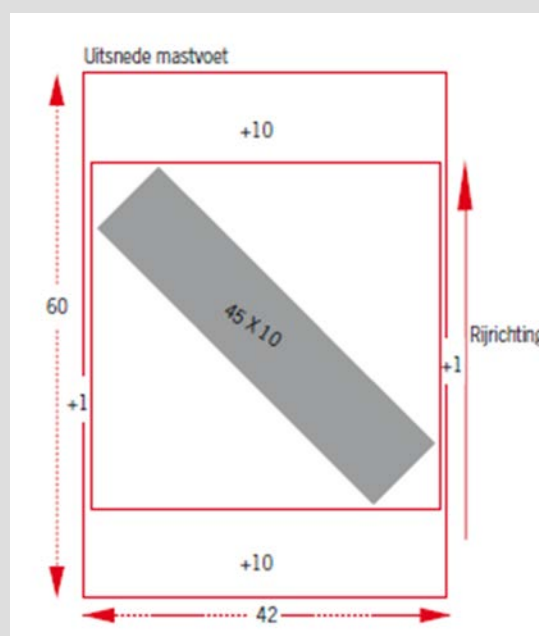
In de gekozen bedrijfsopzet komen de masten in 4 percelen terecht. Op 40 hectare wordt dus 1,5

hectare oppervlakte verloren (3,8 %). Een dergelijke kleine ongelijkheid leidt in de praktijk waarschijnlijk niet tot problemen met huur- en afzetovereenkomsten en evenmin met een lagere benuttingsgraad van bewaaren verwerkingsfaciliteiten. De invloed van jaarseffecten (m.n. weersomstandigheden) op de opbrengst is waarschijnlijk veel groter.

De plaatsing van de masten op de percelen leidt waarschijnlijk niet tot een andere kavelindeling of teeltrichting, omdat dit geen voordeel oplevert in de gekozen bedrijfssituatie.

De gevolgen van een ongelijke perceelsgrootte zijn om deze redenen niet economisch berekend.

Figuur 3.1: Illustratie - Uitsnede van een mastvoet



Figuur PPO

3.1.3 Samengevat

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
1	Verlies teeltoppervlakte	Ja, 1,5 hectare	- € 2.033 (= - 1,89%) ¹
2	Ongelijke perceelsgrootte	Ja, vier percelen worden 9,97 hectare i.p.v. 10 hectare	Nihil
2a	Huur/afzetovereenkomsten	Nee	Nihil
2b	Benuttingsgraad bewaring / verwerking	Nee	Nihil
2c	Perceelsindeling	Nee	Nihil

¹ bouwplansaldo

3.2 Mechanisatie

3.2.1 Mogelijke gevolgen

Obstakels in het land (waaronder hoogspanningsmasten) zorgen voor overlast bij het bewerken van de percelen:

1. Er ontstaat voor en na de mast een extra kopakker (zie ook figuur 3.1), waar bij iedere bewerking gekeerd wordt. Dat kost extra tijd, wat vooral bij teelten met veel bewerkingen flink op kan lopen.
2. Vooral bij grotere en brede machines moet omgereden worden rond de mast(voet) om deze niet te raken. Dit geldt vooral voor spuiten, maar ook bij een mestinjecteur of een brede eg. Dit omrijden veroorzaakt soms een extra rijpad door het gewas, bijvoorbeeld voor spuiten of kunstmeststrooien. In sommige gevallen kan het voorkomen dat een smalle strook langs de mast niet meer beteeld wordt, omdat deze met de meeste machines niet bereikbaar is.
3. Om te voorkomen dat de mast(voet) geraakt wordt, moet bij een aantal bewerkingen de snelheid aangepast worden. Dit geldt vooral voor bewerkingen die hoge snelheden vereisen, zoals eggen.
4. Bij een aantal bewerkingen is mogelijk sprake van een veiligheidsrisico, denk aan het laden van stro op een (vracht)wagen of het storten van zeefgrond met een kieper op de kavel in de buurt van de hoogspanningsdraden. Hierbij kan men dichtbij of zelfs in de veiligheidszone van de draden komen, met alle risico's van dien.

3.2.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie

Bovenstaande mogelijke gevolgen kunnen beoordeeld worden voor de gekozen bedrijfssituatie.

Extra keren

In de gekozen bedrijfsopzet is de breedte van het obstakel 42 meter. Dat betekent dat aan weerszijden van een mast een 42 meter brede kopakker ontstaat. Voor een machine van 3 meter breed zijn er dus 14 extra keermomenten (zeven aan beide kanten). Op basis van de bewerkingsschema's van de verschillende gewassen uit KWIN en MEBOT is per gewas berekend wat de extra tijdsinzet is voor de extra keermomenten per mast. Daarnaast is voor ieder gewas ook extra tijd gerekend voor het ploegen van deze nieuwe kopakkers (een half uur). Voor de extra tijd is een uurloon gerekend van € 19,30 (KWIN 2009).

Gewas	Extra tijd voor keren (per mast in uren)	Extra tijd voor keren gemiddeld per jaar (uren) ¹	Kosten (€)
Fritesaardappelen	3,99	5,99	116
Wintertarwe	1,83	4,12	79
Suikerbieten	1,80	2,70	52
Zaaiuien	4,87	3,65	70
<i>Totaal</i>		<i>16,46</i>	<i>318</i>

¹Ter toelichting een voorbeeld: voor fritesaardappelen geldt dat in het gekozen bouwplan eens per twee jaar 3 masten in het gewas staan, gemiddeld ieder jaar 1,5 masten.

Omrijden

Afhankelijk van de exacte plaatsing van de mast en de breedte van het werktuig moet omgereden worden om de mast(voet). In de praktijk is dat vaak wel oplosbaar zonder veel tijdsverlies, bijvoorbeeld door de spuitbanen anders te leggen of een deel van de spuitboom uit te schakelen om dubbel spuiten te voorkomen. Om deze reden is dit niet berekend.

Aanpassen rijnsnelheid

In de gekozen bedrijfsopzet is geen sprake van bewerkingen met hoge snelheid, zoals sneleggen. Overigens kan een aanrijding met de mast(voet) toch voorkomen. De materiële schade wordt waarschijnlijk wel gedekt door de verzekering en wordt daarom niet meegenomen in de berekeningen.

Veiligheid

Met de lage en brede portaalmasten is een minimale doorrijhoogte van 4,5 meter gegarandeerd op het laagste punt van de draden. Voor een aantal werkzaamheden ontstaat hierdoor mogelijk een risico, zoals het laden van stro met een verreiker/shovel/voorlader op een vrachtwagen of het storten van zeefgrond met een kieper (Brandl, 1985). Het in acht nemen van de veiligheidsmarges is hierbij essentieel. Het is niet mogelijk om deze risico's te kwantificeren.

3.2.3 Samengevat

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
1	Extra keren	Ja, verschillend per gewas en werktuig	- € 318
2	Omrijden	Niet te bepalen	Niet berekend
3	Aanpassen rijsnelheid	Nee, geen bewerkingen met hoge snelheid	Nihil
4	Veiligheid	Ja, voor enkele werkzaamheden	Niet te berekenen

3.3 Berekening gewassen

3.3.1 Mogelijke gevolgen

De masten kunnen ook problemen opleveren met het beregenen van gewassen (van der Vliet, 1981), op twee manieren:

1. De masten staan in de weg bij het gebruik van de beregeningsapparatuur. Dat heeft twee mogelijke gevolgen:
 - a. Een strook achter de mast kan niet beregend worden, omdat deze niet bereikbaar is voor de beregeningsapparatuur. Dit kan in een aantal gewassen tot schade leiden onder droge omstandigheden. Het kan zelfs zijn dat een (deel van een) perceel daarom niet meer geschikt is voor een aantal hoogwaardige en kwetsbare teelten, denk aan bloembollen.
 - b. Door de plaatsing van de masten is een extra werkgang nodig met de beregeningsapparatuur. Dit kost extra tijd.
2. Beregenen in de buurt van hoogspanningsleidingen geeft veiligheidsrisico's. Landbouwmechanisatie 32, nummer 5 (mei 1981) besteed aandacht aan beregenen onder of nabij hoogspanningsmasten op verzoek van de Vereniging van directeuren van elektriciteitsbedrijven². Aangegeven wordt dat het noodzakelijk is om te letten op: welke percelen, soort installatie, hoogte van spuitmond boven het maaiveld, grootte van de spuihoek, diameter van de spuitmond en de maximale druk aan de spuitmond, materiaal spuitwagen, ijzeren slede of wielen en de soort vloeistof (nemen van vloeistofmonsters). TenneT geeft aan dat ze daar individuele afspraken over maken met de ondernemers. Praktisch: beregenen met een kanon is waarschijnlijk niet mogelijk onder de masten, terwijl een beregeningsboom wel toegestaan is.

3.3.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie

Beperkt bereik van apparatuur

Voor de gekozen situatie is beregening onder droge omstandigheden gebruikelijk in aardappelen en uien (vooral bij opkomst). Beregening in graan en suikerbieten is niet gebruikelijk. Door de positie van de masten is aannemelijk dat er een strook van 42 meter achter de masten niet meer beregend kan worden, maar dat beregening onder de masten door wel mogelijk is (eventueel met aangepaste apparatuur).

Aangenomen is dat ieder perceel vanaf de meest gunstige kant beregend wordt, zodat het niet beregende oppervlak achter de masten zo klein mogelijk is. Voor de gekozen bedrijfsopzet en de plaatsing van de mast wordt gerekend met een oppervlakte van 200*21 meter (halve mast) en 50 * 42 meter (hele mast) per perceel van 10 hectare, samen 6.300 m² (0,63 hectare).

² TenneT heeft ook instructies voor beregening, maar heeft deze niet aan ons verstrekt. Volgens TenneT is dit afhankelijk van situatie ter plaatse en de installatie.

Voor aardappelen is gerekend met een opbrengstreductie van 13% door droogte (FAO, www.nivaa.nl), voor uien met 10% lagere opbrengst (eigen aanname). Droogte treedt niet ieder jaar op en evenmin altijd op hetzelfde moment in het groeiseizoen: Aangenomen is dat *eens per vijf jaar* berekening noodzakelijk is om opbrengstderving te voorkomen. In droge jaren is vaak wel sprake van een betere productprijs, waardoor de financiële schade door lagere opbrengst nog groter wordt. Voor beide gewassen is gerekend met een 50% hogere prijs.

Extra werkgangen zijn afhankelijk van de precieze plaatsing van de masten en de werkbreedte van de apparatuur. Daarom is dit niet berekend.

Gewas	Gemiddeld niet berekend oppervlakte per gewas per jaar (ha)	Opbrengstschade (ton per ha)	Prijs (1,5 * gemiddelde prijs, € / kg)	Frequentie	Gemiddelde financiële schade
Fritesaardappelen	0,63	7,8 ton (13% van 60 ton)	€ 0,15 / kg	1:5 jaar	€ 147
Zaaiuien	0,315	5,42 ton (10% van 52,4 ton)	€ 0,21 / kg	1:5 jaar	€ 72
Totaal					€ 219

Veiligheidsbepalingen

Met de gekozen veiligheidshoogte van 4,5 meter en een minimale hoogte onder de draden van 9,9 meter is aannemelijk dat het gebruik van een beregeningskanon onder de masten niet mogelijk is, maar het gebruik van een beregeningsboom wel. Afhankelijk van de situatie kan dit leiden tot extra kosten, bijvoorbeeld als de ondernemer moet investeren in nieuwe apparatuur. Deze kosten zijn niet berekend, maar kunnen in individuele gevallen wel substantieel zijn. Het is belangrijk voor iedere ondernemer om dit voor de eigen situatie te berekenen en met TenneT te bespreken.

3.3.3 Samengevat

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
1a	Bereik van apparatuur	Ja, op 4 percelen van 10 ha staat 1,5 mast. Hierdoor kan per perceel 0,63 ha niet berekend worden. Geldt alleen voor aardappelen en zaaiuien.	- € 219 gemiddeld per jaar
1b	Extra werkgangen	Is mogelijk, maar niet te bepalen	Niet berekend
2	Veiligheidsbepalingen	Is mogelijk, maar niet te bepalen	Niet berekend

3.4 Beheer rond mastvoet

3.4.1 Mogelijke gevolgen

De aanwezigheid van mastvoeten op het bedrijf heeft ook effecten op het beheer. Een aantal mogelijke gevolgen:

1. Beheer van ongebruikte grond rond de mastvoet, zoals maaien en onkruidbestrijding. Dit kan in sommige gevallen misschien met een machine, maar vanwege de moeilijke bereikbaarheid van de masten en de onregelmatige vorm van de oppervlakte gebeurt dat vaak handmatig met een bosmaaier en een rugspuit. Dit beheer is belangrijk om problemen met onkruiden en soms ook ongedierte te voorkomen. Het inzaaien van gras kan veronkruiding voorkomen, mits regelmatig wordt gemaaid.
2. Beheer van slootkanten en sloten kan bemoeilijkt worden als de mast dichtbij de sloot geplaatst is of zelfs over de sloot heen is geplaatst. Bij het schonen van de sloot moet worden omgereden of is

een deel moeilijk bereikbaar voor de machines die gebruikt worden voor het maaien en schonen van sloten en slootkanten.

3.4.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie

Beheer van ongebruikte grond

In de gekozen bedrijfssituatie met zes lage en brede portaalmasten is een relatief grote oppervlakte niet meer in gebruik, ruim 2000 m² per mast, samen zo'n 1,2 hectare. In de berekening wordt uitgegaan van de meest eenvoudige beheersmaatregel, namelijk driemaal per jaar handmatig spuiten met Roundup om onkruiden te bestrijden. Aangenomen wordt dat dit één uur per mast kost, wat dus driemaal per jaar plaatsvindt.

Kostenpost	Hoeveelheid per mast	Totaal voor 6 masten	Prijs per eenheid	Kosten (€)
Arbeid	3 uur	18 uur	€ 19,30	347
Onkruidbestrijdingsmiddel ¹	0,75 liter	4,5 liter	€ 11,00	50
<i>Totaal per jaar</i>				<i>397</i>

¹ Op basis van Roundup Max, verpakking 20 liter (prijs Agrifirm, sep. 2010)

Beheer van sloten en slootkanten

Voor de gekozen bedrijfssituatie blijkt dat twee masten precies op een sloot terechtkomen. Aangenomen wordt dat hier een duiker wordt aangebracht en dat de sloot vervolgens wordt gedempt. Bij het beheer zijn de sloten goed bereikbaar, maar moet omgereden worden rond de mast om aan de andere kant van de mast te komen. Het is twijfelachtig of dit tot extra kosten leidt: Wellicht dat er beperkt extra tijd nodig is, maar de kosten voor slootbeheer nemen ook af omdat een deel van de sloot is gedempt. Dit aspect is niet berekend voor de gekozen bedrijfssituatie.

3.4.3 Samengevat

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
1	Beheer rond mastvoet	Ja, ruim 2000 m ² per mast wordt niet gebruikt en moet beheerd worden om veronkruiding te voorkomen.	- € 397 per jaar
2	Beheer van slootkanten en sloot	Twee masten komen over de sloot heen. Omrijden nodig, maar ook minder sloot te beheren.	Niet berekend

3.5 Effecten op apparatuur

3.5.1 Mogelijke gevolgen

Het magnetisch veld rond een hoogspanningslijn kan verstorend werken op elektronische apparatuur. TenneT noemt in de schadegids onder andere de verminderde ontvangst van radio- en TV-signalen en de verstoring van procesapparatuur. Omdat in de agrarische sector steeds meer elektronische apparatuur wordt gebruikt op machines (GPS, boordcomputers voor spuitmachines en kunstmeststrooiers), is dit een serieus aandachtspunt. Verstoring van deze apparatuur kan vervelende gevolgen hebben, bijvoorbeeld bij mechanische onkruidbestrijding op GPS, waar een afwijking van enkele centimeters al zorgt dat de schoffel de gewasrij(en) raakt. Er blijken veel ook veel klachten van agrariërs te zijn over apparatuur die verstoord wordt door hoogspanningsmasten. Zo krijgen leveranciers als Isagri en Agrometius regelmatig klachten over de werking van GPS-apparatuur in de buurt van hoogspanningsmasten.

3.5.2 Beoordeling

Agrometius heeft in opdracht van TenneT recent onderzoek gedaan, maar daarin werden geen problemen ontdekt, zelfs met de goedkoopste GPS-apparatuur. Volgens TenneT heb je met goede apparatuur geen

problemen. Zonnig weer geeft de meeste reflecties dus de meeste kans op verstoring. Klachten komen echter vaak voor met mistig weer, als GPS juist goed zou moeten werken. In theorie zou er geen verstoring moeten kunnen plaatsvinden vanwege de sterk afwijkende frequenties. Landmeetkundige clubs zouden geen klachten hebben. Een telefonische ronde langs een 3-tal landmeters bevestigde het beeld van TenneT. Zij ondervinden niet direct overlast van Hoogspanningsmasten. Wel hebben ze last van hoge bomen, hoge gebouwen en grote ronde voorwerpen in het veld.

3.5.3 Samengevat

Ondanks het aannemelijke vermoeden dat een hoogspanningslijn verstorend kan werken voor elektronische apparatuur, is dat tot op heden niet gebleken uit onderzoek. Er zijn wel veel klachten van agrarische ondernemers, o.a. bij leveranciers van GPS-apparatuur. Landmeters herkennen de klachten echter niet.

3.6 Overzicht gevolgen voor de gekozen bedrijfsopzet

In onderstaande tabel worden de berekende economische gevolgen weergegeven voor de gekozen bedrijfsopzet.

Kostenpost	Totale kosten per jaar (€)
Bedrijfsopzet (verlies teeltoppervlak)	2.033
Mechanisatie (extra tijd voor keren)	318
Berekening (droogteschade achter de mast)	219
Beheer rond mastvoet (kosten voor onkruidbestrijding)	397
Totale extra kosten op jaarbasis	2.967

4 Planschade en vermogenseffecten

De aanleg van de hoogspanningslijn op het bedrijf heeft niet alleen gevolgen voor de bedrijfsvoering en de teelt. Bij de aanleg zijn er ook eenmalige kosten/schadeposten (TenneT, z.j.) en daarnaast is er mogelijk sprake van een effect op de bedrijfswaardering.

4.1 Aanleg hoogspanningslijn

4.1.1 Mogelijke gevolgen

1. Bij de aanleg is een brede strook van het bedrijf in gebruik voor bouwverkeer en werkzaamheden rond de mastvoeten. Deze werkzaamheden vragen meestal meerdere maanden. Op deze strook is meestal geen teelt mogelijk in het betreffende jaar.
2. Daarnaast kan een doorsnijding van percelen ook gevolgen hebben voor de bereikbaarheid van de achterliggende grond. Dit veroorzaakt omrijden voor de werkzaamheden, zeker als de bouwweg niet ter plekke over gestoken kan/mag worden.
3. Door het bouwverkeer en de graafwerkzaamheden kan de bodemstructuur negatief beïnvloed worden, waardoor gewassen minder goed groeien (Jarass, 1988, Lijzen en Franken, 1994).
4. Bij graafwerkzaamheden (rond mastvoeten) kan drainage verstoord worden of zelfs doorsneden. Daardoor is herstel of gedeeltelijke vernieuwing van de drainage nodig.

4.1.2 Beoordeling van de gevolgen voor de gekozen bedrijfssituatie

Bouwstrook

In de gekozen bedrijfsopzet komt de hoogspanningslijn diagonaal over het bedrijf. Daardoor is de bouwstrook 1.250 meter lang. Aangenomen wordt dat de breedte ongeveer 10 meter bedraagt en langs de bouwplaatsen van de mastvoeten loopt. Deze mastvoeten zijn 45 meter lang en 10 meter lang. Aangenomen wordt dat er ongeveer 50 x 10 meter per mastvoet nodig is om de mastvoet te bouwen. Het totale ruimtebeslag van de bouwstrook wordt daarmee geschat op 17.000 m² (1,7 hectare). Met een bouwplansaldo van € 1.344 per hectare komt de gemiddelde opbrengstderving van de bouwstrook op € 2.285. Afhankelijk van het jaar kan dit bedrag hoger of juist lager zijn, als juist in het jaar van aanleg de aardappelen (hoog saldo) in het bewuste tracé liggen of wintertarwe (laag saldo).

Bereikbaarheid

De diagonale doorsnijding van het bedrijf maakt de achterliggende percelen moeilijker bereikbaar. Het is echter onduidelijk of de bouwweg afgesloten wordt of toch overgestoken mag worden voor bewerkingen. Deze eventuele kostenpost is daarom niet gekwantificeerd.

Bodemstructuur

Het is goed mogelijk dat de bodemstructuur wordt aangetast door de bouwweg en de graafwerkzaamheden, maar dit is moeilijk in te schatten. De omstandigheden (droog of nat) tijdens de werkzaamheden en in de volgende jaren hebben grote invloed op de uiteindelijke schade op de gewassen. Daarnaast is onduidelijk hoeveel jaar de eventuele schade doorwerkt. Dit aspect is daarom niet berekend. Bij zichtbare schade in de praktijk is het aan te bevelen om een schade-expert in te schakelen om de schade te taxeren.

Drainage

Het is moeilijk in te schatten of de drainage verstoord wordt door de bouw van de masten, maar het ligt voor de hand dat de brede mastvoeten wel drainagebuizen raken. Omdat dit zo evident is, wordt aangenomen dat het herstel van de drainage door TenneT wordt uitgevoerd of volledig vergoed. Daarom is deze kostenpost niet gekwantificeerd.

4.1.3 Samengevat

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
1	Bouwstrook	Ja, een jaar strook van 1250 meter lang uit productie	Gemiddeld - € 2.285
2	Bereikbaarheid	Mogelijk wel	Niet berekend
3	Bodemstructuur	Mogelijk wel	Niet berekend
4	Drainage	Ja, aangenomen dat herstel wordt gedaan door TenneT	Nihil voor ondernemer

4.2 Effect op de bedrijfswaardering

4.2.1 Mogelijke gevolgen

1. Door de aanwezigheid van een hoogspanningslijn is er in een brede strook geen bebouwing mogelijk. Dat heeft gevolgen voor de verkoopbaarheid:
 - a. Aan andere ondernemers: als deze strook grenst aan het erf, is de uitbreiding van de gebouwen niet mogelijk in die richting. Dergelijke bedrijven zijn daarom minder gewild, wat onvermijdelijk tot uiting zal komen in de prijs bij verkoop. In de grondgebonden landbouw (akkerbouw, melkveehouderij) wordt de verkoopwaarde van het bedrijf vaak gebruikt als pensioen. Een lagere verkoopprijs heeft daarmee ook invloed op de oudedagsvoorziening van de ondernemer (Meulen *et al*, 2005).
 - b. Bestemmingswijziging voor bedrijventerreinen of woonwijken is niet meer aan de orde bij de aanwezigheid van de hoogspanningslijn. Het bedrijf kan daarom alleen tegen agrarische waarde worden verkocht. De meerprijs voor andere bestemmingen kan behoorlijk oplopen. Feitelijk is hier geen sprake van verlies, maar van gemiste meeropbrengst. Dat is evengoed pijnlijk voor de grondeigenaar, vooral als in de betreffende regio veel bedrijven voor veel meer dan de agrarische waarde zijn verkocht.
2. De aanwezigheid van masten in de percelen geeft allerlei overlast, zoals beschreven in hoofdstuk 3. Dergelijke percelen zijn daarom minder aantrekkelijk voor kopers. Zeker bij de toenemende schaalvergroting van bedrijven en machines wordt de verkoopbaarheid van deze percelen daarom steeds minder. Volgens ASR (voorheen Fortis, persoonlijke mededeling dhr. Bor, 2010) daalt de waarde van een perceel met een hoogspanningsmast met 10 tot 25 procent, wat bij diagonale doorsnijding wel op kan lopen tot 50 procent. Deze percentages zijn afhankelijk van de positie van de lijn op het bedrijf (langs een weg of tocht is gunstiger dan midden over de percelen). Er is verder geen informatie bekend over de effecten van de aanwezigheid van hoogspanningsmasten op de grondwaarde.

De problemen met de verkoopbaarheid worden versterkt als TenneT (volgens plan) de systematiek van de Gasunie overneemt, waarbij de toekomstschadeclausule alleen geldt voor de eerste eigenaar en dus niet overdraagbaar is bij verkoop (Vermaas, 2010).

4.2.2 Beoordeling en kwantificering voor gekozen bedrijfssituatie

Verkoopbaarheid niet-landbouw

In de Haarlemmermeer is inmiddels veel landbouwgrond aangekocht voor stedelijke ontwikkeling en uitbreiding van Schiphol. De verkoopwaarde van de grond ligt in die gevallen vaak ver boven de landbouwkundige waarde. Door de aanleg van de hoogspanningslijn dwars over het bedrijf is deze optie voor het gekozen bedrijf waarschijnlijk niet meer aan de orde. Als de volledige 80 hectare uitsluitend tegen landbouwkundige waarde verkocht kan worden, loopt de ondernemer daardoor een behoorlijke meeropbrengst mis. Aangenomen wordt dat deze ongeveer € 100.000,- per hectare (€ 10,- per m²) bedraagt, waardoor de totale misgelopen meeropbrengst € 8 miljoen euro bedraagt. De € 10,- per m² is gebaseerd op indicaties van meerdere partijen (mondelijke mededeling dhr. Blom en DLG). Als niet de volledige 80 hectare, maar alleen een strook van 150 meter (18,75 hectare totaal) tegen landbouwkundige waarde verkocht kan worden, is de misgelopen opbrengst € 1.875.000,-.

Verkoopbaarheid landbouw

Als de bestemming van het gekozen bedrijf landbouw blijft, is een waardedaling vanwege de masten goed mogelijk. Op het bedrijf zijn 6 masten aanwezig en het bedrijf wordt diagonaal doorsneden. Een waardedaling van 25 procent lijkt aannemelijk, gezien het feit dat de helft van de percelen doorsneden wordt. Dat betekent met een aangenomen grondwaarde van € 50.000 per hectare een waardedaling van € 1.000.000,- voor het totale bedrijf. Als referentie zijn de kadastrale prijzen voor landbouwgrond (bouwland) genomen voor 2010.

4.2.3 Samengevat

	Mogelijke gevolgen	Aan de orde in gekozen situatie	Economisch gevolg
1	Verkoopbaarheid niet-landbouw	Ja, brede strook langs hoogspanningslijn mag niet bebouwd worden	Zeer groot
2	Verkoopbaarheid landbouw	Ja, bedrijf minder in trek door aanwezigheid van zes masten en diagonale doorsnijding. Aangenomen 25% waardedaling, waarde van €50.000 per hectare.	- € 1.000.000

5 Gevolgen voedselveiligheid

De gevolgde aanpak voor het bepalen van de risico's voor de volksgezondheid (en dan specifiek de voedselveiligheid) bestond uit een inventarisatie van beschikbare literatuur en (telefonische) gesprekken met experts van RIKILT en RIVM.

Uit de beoordeling van de literatuur en de gesprekken met experts blijkt dat het niet of nauwelijks mogelijk is om hier over een uitspraak te doen. Een aantal van de beoordeelde aspecten wordt hieronder kort benoemd. Daarnaast is beoordeeld of in voedselveiligheidseisen en -schema's die aan de landbouw worden opgelegd vanuit overheid of markt, eventuele gevolgen kennen met betrekking tot de aanwezigheid van hoogspanningsmasten.

5.1 Beschikbaarheid onderzoeksresultaten

Uit een beoordeling van de literatuur en gesprekken met experts blijkt er weinig bekend te zijn met betrekking tot voedselveiligheid en hoogspanningsmasten. De onderzoeken in relatie tot hoogspanningsmasten en –leidingen zijn veelal gedaan met betrekking tot de menselijke gezondheid. Uit deze onderzoeken blijkt geen direct verband tussen hoogspanningsmasten en beoordeelde ziektes en klachten.

Uit de literatuurbeoordeling en gesprekken blijkt dat er geen onderzoek naar de relatie tussen hoogspanningsmasten en diergezondheid en/of voedselveiligheid gedaan is. Mogelijke redenen zijn waarschijnlijk de kostbaarheid van dergelijk onderzoek en het gebrek aan duidelijke aanwijzingen voor een relatie. Omdat geen onderzoeksresultaten beschikbaar zijn, kan niet gesteld worden dat er geen risico bestaat voor diergezondheid of voedselveiligheid. Alleen dat er op dit moment nauwelijks uitspraken over te doen zijn.

Op basis van dit knelpunt is ervoor gekozen twee veel gehoorde risico's te beoordelen. Verder is ervoor gekozen om op basis van de gekozen bedrijfsopzet het bouwplan en de gewassen te beoordelen op voedselveiligheid.

5.2 Mogelijk lekken van metalen of zinkverf

De indicatie was dat koper zou lekken uit de bovengrondse leidingen. Navraag leert dat de hoogspanningsleidingen van staal en aluminium zijn. Deze beide metalen worden niet als risicovol voor de voedselveiligheid beoordeeld. Eventueel zou tijdens onderhoud aan de masten (verven met zinkverf) zink in het gewas terecht kunnen komen (Lexmond, 1983 en 1987). Deze kans wordt als zeer klein beoordeeld. De risico's beperken zich in dit geval ook tot gewassen waarvan de bovengrondse delen gegeten worden (bladgewassen en koolsoorten). Voor de gekozen bedrijfsopzet is het voedselveiligheidsrisico op dit aspect nihil, omdat deze gewassen niet voorkomen in het bouwplan.

5.3 Voedselveiligheid in relatie tot de gekozen bedrijfsopzet

- Grootste risico's voor voedselveiligheid vormen over het algemeen gewassen waarvan de bovengrondse delen gegeten worden. In het aanwezige bouwplan betreft voornamelijk rooivruchten. Hierdoor wordt het risico op aanwezigheid van verontreinigingen (o.a. zware metalen) al aanzienlijk beperkt;
- Er is geen wetenschappelijk onderzoek beschikbaar over gevolgen voor gewassen en dieren, ook in relatie tot bijvoorbeeld magnetische velden;
- Voedselveiligheidsschema's zoals Global-GAP, of overheidsrichtlijnen voor verontreinigingen geven geen reden om een voedselveiligheidsrisico te verwachten. In geen van de beoordeelde richtlijnen is een referentie naar hoogspanningsmasten opgenomen;

- En inventarisatie naar gezondheidsrisico's levert vrijwel alleen wetenschappelijk onderzoek op naar de gezondheid van de mens in relatie tot magnetische velden. Hierin wordt veelal een niet of nauwelijks aantoonbaar verband tussen kanker en hoogspanningsmasten vastgesteld. De vraag blijft wel of dit zonder meer vertaald kan worden naar dier- en plantgezondheid;
- Op basis van de beschikbare informatie kunnen er geen gevolgen voor de voedselveiligheid worden benoemd. Kanttekening is dat er geen wetenschappelijk onderzoek specifiek op dit veld is uitgevoerd.

6 Conclusies, discussie en aanbevelingen

6.1 Conclusies

De onderzoeksvragen waren:

1. Wat zijn de landbouwkundige en teelttechnische gevolgen?
2. Wat zijn de economische gevolgen (inkomensderving en vermogensschade)?
3. Is er een indicatie voor effect op voedselveiligheid?

Deze kunnen als volgt worden beantwoord op basis van dit onderzoek:

1. De landbouwkundige gevolgen hebben vooral betrekking op het verlies van teeltoppervlakte en een ongelijke perceelsgrootte. Daarnaast is door de plaatsing van masten in de percelen ook overlast voor de bewerkingen (extra keren) en kunnen stukken van de percelen niet beregend worden. Verder moet rond de mastvoet beheer plaatsvinden van de ongebruikte grond.
2. De economische doorwerking van deze landbouwkundige gevolgen zijn hieronder weergegeven op basis van een realistische bedrijfsopzet:

Kostenpost	Totale kosten per jaar (€)
Bedrijfsopzet (verlies teeltoppervlak)	2.033
Mechanisatie (extra tijd voor keren)	318
Berekening (droogteschade achter de mast)	219
Beheer rond mastvoet (kosten voor onkruidbestrijding)	397
Totale extra kosten op jaarbasis	2.967

- Diverse gevolgen zijn moeilijk kwantificeerbaar, omdat deze afhangen van de specifieke situatie op het bedrijf. Daarnaast zijn verschillende mogelijke problemen praktisch oplosbaar en zonder aanwijsbare economische gevolgen.
 - Verder is sprake van enkele risico's, bijvoorbeeld op het raken van de mast(voet) met een werktuig of dat een werktuig in de veiligheidszone van de draden komt. Deze risico's kunnen tot meer of minder ernstige schade leiden, die vaak door de verzekering wordt gedekt.
 - De kosten van de aanleg kunnen behoorlijk oplopen, omdat een strook voor een teeltseizoen uit productie is. In de gekozen bedrijfsopzet is deze eenmalige schade berekend op € 2.285. De gevolgschade is moeilijker te kwantificeren.
 - De vermogensschade kan behoorlijk oplopen, omdat voor de gekozen bedrijfssituatie een functiewijziging voor bedrijventerrein of woningbouw waarschijnlijk niet meer mogelijk is door aanleg van de hoogspanningslijn. Ook de landbouwkundige waarde daalt behoorlijk, omdat de aanwezigheid van 6 masten en de diagonale doorsnijding de verkoopbaarheid negatief beïnvloeden. Voor de gekozen situatie is de waardedaling berekend op € 10.000 per hectare, op basis van enkele aannames over waardedaling en de landbouwkundige waarde.
3. De voedselveiligheid loopt waarschijnlijk geen grote risico's door de aanwezigheid van de hoogspanningslijn. Er zijn geen aantoonbare effecten op de voedselveiligheid. De effecten van elektromagnetische straling op diergezondheid zijn niet bekend. In de gekozen bedrijfssituatie is ook geen sprake van veehouderij.

6.2 Discussie

De financiële gevolgen van de 380kV lijn voor de gekozen bedrijfsopzet vallen relatief mee. Dit komt ook overeen met het beeld wat Richtholt (1982) schetst. Richtholt laat ook zien dat een deel van de gevolgen moeilijk kwantificeerbaar is.

Het blijkt vrijwel onmogelijk om algemene uitspraken te doen over gevolgen van de aanleg van een hoogspanningslijn. De keus voor een bepaald masttype, de plaats van de masten op het bedrijf, het bouwplan en de locatie van het bedrijf zijn sterk bepalend. Dat betekent ook dat de resultaten van dit onderzoek niet zonder meer geldig zijn in alle situaties, maar dat een vertaalslag en een verdere uitwerking moet plaatsvinden. Op genoemde punten kan wel een indicatie gegeven worden:

- Een ander masttype is gunstig voor het bedrijf, omdat de lage en brede portaalmasten veel ruimte beslaan (mastvoet) en een lage doorrijhoogte hebben (zie Bijlage 3).
- In de gekozen situatie komen de masten diagonaal over het bedrijf. In combinatie met de zes grote mastvoeten is het effect vrij groot. Een andere plaatsing, bijvoorbeeld in de lengte of langs de rand van het bedrijf leidt tot minder hinder van de masten. Dit heeft ook weer een positief effect op de verkoopbaarheid en verkoopwaarde van het bedrijf.
- Gezien de gekozen bedrijfsgrootte valt het effect relatief mee. Niet alle percelen worden getroffen door de plaatsing van de masten en op het totale bedrijf valt het oppervlakteverlies mee. De meest ongunstige situatie is de plaatsing van een aantal grote mastvoeten op een klein bedrijf, waardoor de agrarische bedrijfsvoering ernstig gehinderd wordt en de verkoopbaarheid sterk wordt benadeeld.
- De gekozen bedrijfssituatie ligt op een locatie waar de grondprijs behoorlijk wordt opgedreven door de uitbreiding van bedrijventerreinen, woonwijken en de luchthaven Schiphol. Een functiewijziging van landbouwgrond naar wonen of bedrijventerrein heeft een sterk prijsopdrijvend effect. Het effect van de hoogspanningslijn op de bedrijfswaarde is daarom vrij groot, omdat een bestemmingswijziging niet langer mogelijk is. In het landelijk gebied zal dit effect veel minder zijn.
- Het bouwplansaldo van het gekozen bedrijf bepaalt voor een deel de economische gevolgen voor het bedrijf. Een bedrijf in de Bollenstreek zal meer economisch nadeel ondervinden door de teelt van gewassen met een veel hoger saldo per hectare.

Voor de kwantificering van de gevolgen zijn veel aannames gemaakt. Dat is op zich geen probleem, omdat sommige getallen sterk variëren tussen bedrijven en tussen jaren, zoals opbrengstcijfers. Ook hier geldt dat de werkelijke gevolgen voor een bestaand bedrijf berekend moeten worden met de werkelijke cijfers van dat bedrijf, wellicht op basis van gemiddelden van de afgelopen jaren.

Andere aannames waren nodig omdat informatie niet beschikbaar was, onder andere over de exacte afmetingen van de masten. Het was ook (nog) niet mogelijk om de berekende economische gevolgen te vergelijken met de vergoedingen, omdat deze nog niet gepubliceerd waren door TenneT (TenneT, 2008).

6.3 Aanbevelingen

- Werk de effecten uit voor de individuele bedrijven in het tracé. In specifieke gevallen kunnen de effecten behoorlijk afwijken van wat berekend is op basis van het modelbedrijf.
- Het is dan wel belangrijk om meer informatie over de kenmerken van de hoogspanningslijn te hebben, onder andere de precieze plaatsing van de masten, de exacte grootte van de mastvoeten, de doorrijhoogte en de beperkingen in de buurt van de lijn.
- De effecten van de aanleg van de lijn op de bodemstructuur zijn onvoorspelbaar. Het is zinvol om met TenneT afspraken te maken over de onafhankelijke beoordeling en vergoeding van eventuele schade in de volgende jaren.
- De effecten op de bedrijfswaarde kunnen potentieel groot zijn, maar zijn moeilijk te bepalen. Onafhankelijke taxatie per bedrijf is aan te bevelen. Daarnaast is het belangrijk om afspraken te maken over de compensatie hiervan.
- Een aantal zaken zouden verder onderzocht kunnen worden:
 - Ondanks het geruststellende onderzoek van Agrometius over de effecten van

hoogspanningslijnen op GPS-apparatuur blijven er klachten komen. Communicatie over dit onderzoek is wenselijk, maar het inventariseren en onderzoeken van klachten zou ook nieuwe informatie op kunnen leveren.

- De gevolgen van elektromagnetische straling op planten en dieren verdienen nader onderzoek, met name de doorwerking op de voedselveiligheid.
- Dat geldt ook voor de mogelijk verhoogde concentraties van een aantal metalen rond de mast. Een monitoringsprogramma kan inzicht geven. Belangrijk is dan wel om de nulsituatie vast te leggen voor aanleg van de masten, omdat van nature aanwezige concentraties in de bodem plaats specifiek kunnen verschillen.

Literatuur

- Brandl, F. – Achtung “Starkstromfreileitung”. verhaal over ongelukken met hoogspanningsmasten (in Duits geschreven), mei 1985.
- Jarass, L. – Bodenbelastung durch die Flächeninspruchnahme von infrastrukturemassnahmen. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, mei 1988.
- Lexmond, Th. M. – Zinkverontreiniging van de bodem nabij hoogspanningsmasten in de 380 kV-leiding tussen Geertruidenberg en Eindhoven. Landbouwhogeschool, vakgroep bodemkunde en Plantevoeding, november 1983.
- Lexmond, Th. M. – Distributie van de zinkbelasting van de bodem rondom verzinkte hoogspanningsmasten. Landbouwuniversiteit Wageningen, januari 1987.
- Lijzen, J.P.A. en Franken, R.O.G. – bronnen van lokale bodembelasting. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieuhygiëne Bilthoven, november 1994.
- Meulen, Harold van der, Oosterkamp, Elsie, Veen, Hennie van der, Asseldonk, Marcel van, Venema, Gabe, Hoe landbouwers voorzien in hun sociale zekerheid, LEI Wageningen UR, Rapport 2009-025, Den Haag, april 2009.
- Righolt, J.W. – Agrarische inkomensschade door hoogspanningsmasten. Instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding Wageningen, mei 1982.
- TenneT – folder In ontwikkeling - Nieuwe hoogspanningslijn met gereduceerd magnetisch veld, juli 2007.
- TenneT – folder Stap voor stap een nieuwe verbinding – werkzaamheden tijdens de aanleg van de nieuwe 380 kV-verbinding in de Randstad. (z.j.)
- TenneT – folder Randstad 380kV en schadevergoeding, augustus 2008.
- Vermaas, Mariska, Gasunie wil wettelijke regeling, Agrarisch Dagblad, 1 november 2010.
- Vliet, Paul van der, Beregenen nabij bovengrondse hoogspanningslijnen, Landbouwmechanisatie 32, nummer 5, mei 1981.

Internetbronnen

www.kennisplatform.nl, informatie over elektromagnetische velden. Via deze site geeft de gezondheidsraad adviezen over onderzoeksrapporten.

www.Kema.nl

www.RIVM.nl

www.GGD.nl

www.gezondheidsraad.nl

www.randstad380kv.nl o.a. plangebied en voorlopig tracé, veiligheidszones.

www.TenneT.org Wat doet de organisatie.

www.nvbr.nl, protocol Blussen onder Hoogspanningsmasten.

www.nvbr.nl, document Veiligheidsafstanden bovengrondse hoogspanningsleidingen.ppt (PPT, 322 Kb)

www.ltonoord.nl, kies schadedossier, actuele dossiers, beleid en dossiers, Gasunie (voor Gasunie tarieven, algemene voorwaarden en voorbeeldcontracten)

www.waterwerken.nl geschiedenis van ontstaan van de Haarlemmermeer.

<http://citysite.nl/zoeken/hoogspanning>, deze site geeft een redelijk compleet overzicht van persberichten die er over hoogspanning zijn gepubliceerd.

www.travelpod.com kaart van de Haarlemmermeer.

Geraadpleegde personen

- Blom, Ph., info over mogelijke keuze voorkeurstracé, verkregen via gesprekken met TenneT en overheden.
- Bor, dhr., rentmeester bij ASR vastgoed (voorheen Fortis).³ – persoonlijke mededeling over Inschatting prijseffect hoogspanningsmasten.
- Bozelie, J, contactpersoon bij Liandon & Liander – persoonlijke mededeling over zoneberekeningen conform de RIVM-handreiking.
- Braber, C. – BasFood BV, www.mijnakker.nl. Gewasgroei volgen per satelliet.
- Dijk, C.F.J. van, onderzoeker bij PRI. - Persoonlijke mededeling over biomonitoring.
- Elderen, R. van, voorzitter Hollands Particulier Grondbezit (HPG)⁴. - Reactie op potentiële vergoedingen TenneT.
- Kelfkes, G. – RIVM - Persoonlijke mededelingen over gevaren en magneetveldzones.
- Kemenade, Lidy van. – WUR sectie bodemkwaliteit - Persoonlijke mededeling gevolgen elektromagnetische straling.
- Jong, de C.D. – TenneT TSO BV, Hoofd Grondzaken. - Persoonlijke mededelingen over o.a. veiligheidsafstanden en beperkingen en eisen voor grondgebruikers.
- Jong, Jaap de – Agrometius. -Toelichting op een eerste onderzoek naar GPS en Hoogspanningsmasten.
- Temminghof, Erwin, WUR sectie bodemkwaliteit – persoonlijke mededeling gevolgen zink en koper bij dieren.

³ ASR vastgoed - Met een portefeuille van ruim 31.000 hectare grond is ASR Verzekeringen Nederland de grootste private grondeigenaar van Nederland.

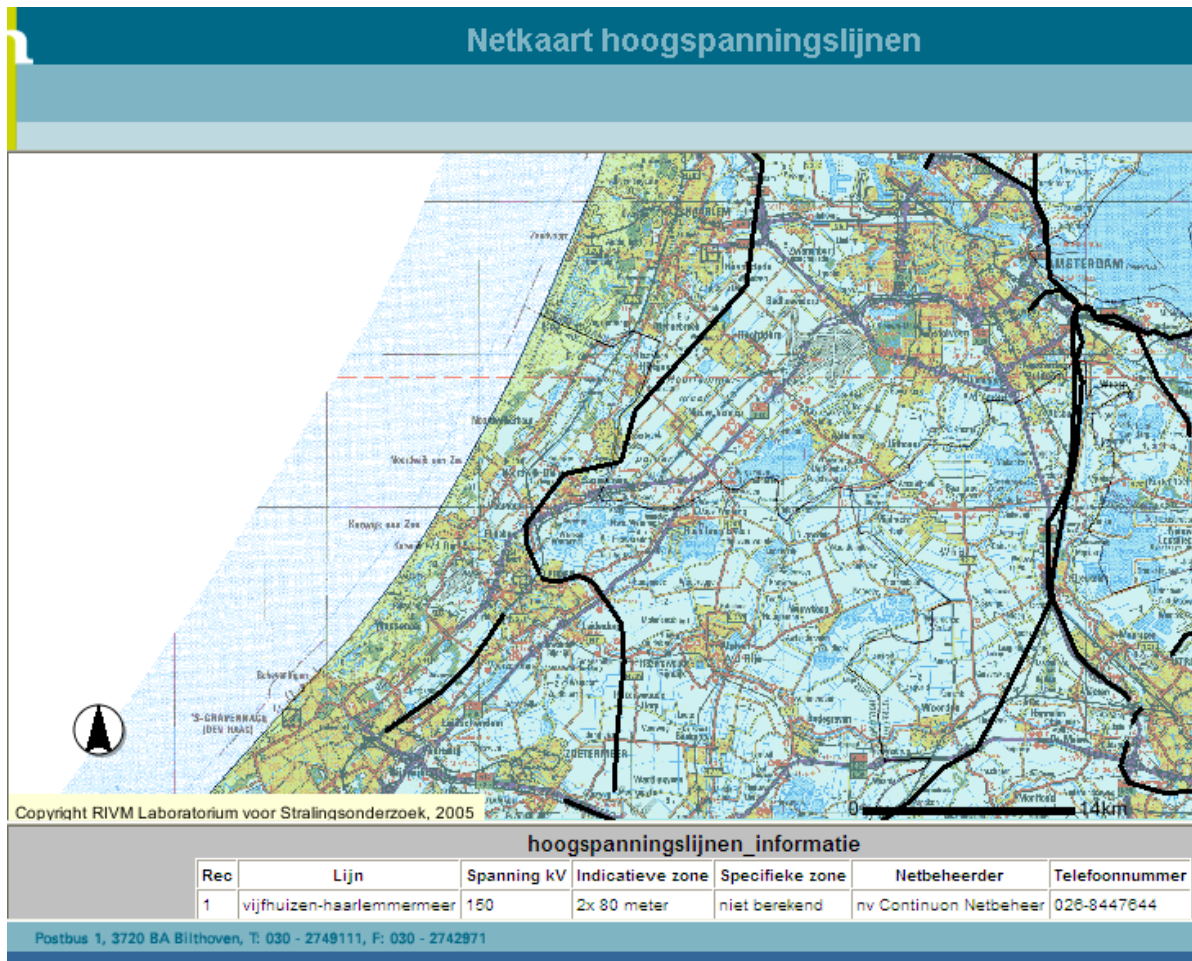
⁴ De HPG valt onder de landelijke Federatie Particulier Grondbezit (1.800 leden, 200.000 ha land).

Begrippenlijst

naam	Omschrijving
Agrowerk	Met het programma Agrowerk kunnen taaktijden worden berekend op basis van een aantal inputs, bijvoorbeeld soort bewerking, aantal bewerkingen, werkbreedte en rijsnelheid en benodigde tijd voor keren. De output van Agrowerk (taaktijd) wordt vervolgens in KWIN en MEBOT gebruikt om de ureninzet per perceel uit te rekenen. Agrowerk is een model van PPO.
Gevarenzone	Dit is een strook grond ter weerszijden van het hart van de hoogspanningslijn, waarbinnen rekening moet worden gehouden met risico's als gevolg van mogelijke aanwezige hoogspanning. De breedte van de strook is afhankelijk van het spanningsniveau. (NIBRA)
KWIN	KWIN staat voor Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt. In de KWIN staan saldoberekeningen voor diverse gewassen. KWIN is een uitgave van PPO (2009)
Magneetveldzone (indicatief)	Het gebied waarbinnen de berekende jaargemiddelde blootstelling aan magneetvelden (op één meter boven maaiveld) meer dan 0,4 microtesla bedraagt (TenneT)
Magneetveldzone (specifiek)	Zie magneetveldzone (indicatief). Als partijen van de indicatieve zone willen afwijken (bijvoorbeeld dichter bij de hoogspanningslijn willen bouwen) dient de specifieke zone in de praktijk berekend en gemeten te worden.
MEBOT	MEBOT staat voor Milieutechnisch, Economisch Bedrijfsmodel Open teelten. Met dit programma kunnen scenario's worden doorgerekend op basis van KWIN. MEBOT is een model van PPO (versie 2.03, 2010)
Veiligheidsafstand (bij Brand)	De afstand tot een niet veiliggestelde geleider, waarbinnen zich geen personen, materieel of andere hulpmiddelen mogen bevinden. (NIBRA) – afstand recht onder de lijn. NUON gaat veiligheidshalve uit van 6 meter.
Zakelijk rechtstrook	Voor de aanleg en instandhouding van de verbinding moet TenneT gebruik kunnen (blijven) maken van een strook grond ter plaatse van de hoogspanningsverbinding.

Bijlage 1: Bestaande 150 kV-lijn Vijfhuizen-Haarlemmermeer

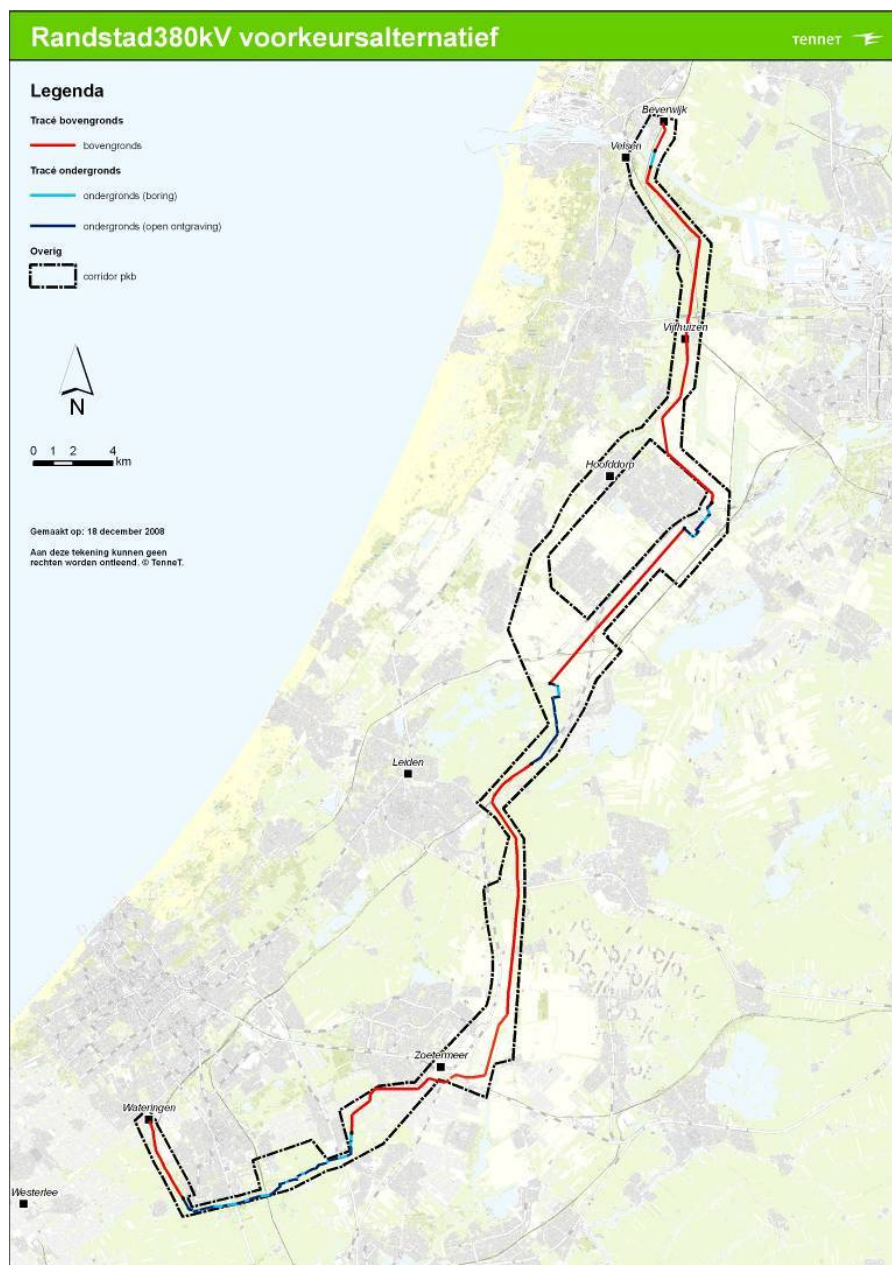
Het RIVM heeft op haar site een overzicht staan van de hoogspanningslijnen in Nederland. Hierbij de bestaande 150 kV lijn. De bestaande hoogspanningsleiding loopt ten westen van Hoofddorp en Nieuw-Vennep (langs de later aangelegd N205). Zoals de plannen er anno eind 2009/begin 2010 voor liggen, lijkt het voorkeurstracé aan de oostkant van Hoofddorp en Nieuw-Vennep te komen.



Bron: RIVM

Bijlage 2: Zoekgebied nieuwe 380 kV lijn

Op 21 juli 2010 is het voorkeursalternatief van de bovengrondse trace (rode lijn), ingetekend aan de oostkant van Hoofddorp op de site www.randstad380kv.nl



Bijlage 3: Overige masttypen

Vakwerkmast

Voor het hoogspanningsnet worden er verschillende zogenaamde vakwerkmasten gebruikt. De vakwerkmast is de mast die in het verleden altijd werd gebruikt. Een mast van een 380 kV lijn is groter dan die van een 150 kV mast. Bij overstek van vaarwegen en snelwegen worden soms hogere masten ingezet om aanrijdingen (tegen draden) te voorkomen en/of om grotere overspanningen (i.v.m. doorhang) op te vangen.

Daar waar lijnen elkaar kruizen worden ook wel hoge en lage masten gebruikt zodat de ene lijn onder de andere lijn door kan lopen. Er zijn in het verleden verschillende vakwerkmasten geplaatst. Een standaard vakwerkmast heeft gemiddeld een grondoppervlakte nodig van circa 10 bij 10 meter. De meeste vakwerkmasten variëren veelal van 9 bij 9 tot 11 bij 11 meter.



Foto 1: Vakwerkmast - Kruising of splitsing van een hoogspanningslijn.

Wintrack mast

Speciaal voor het Randstad 380kV-trace heeft TenneT een nieuwe type mast laten ontwikkelen. De Bi-Pole of Wintrackmast. Deze mast is veel smaller, maar wel hoger dan de reguliere masten.

'Het meest opmerkelijke hieraan is dat de zogenoemde duo-conussen hun circuits gebundeld in een smalle zone naast elkaar dragen. Hierdoor ontstaat een veel smallere magneetveldzone. Door het bij elkaar brengen van de fasecircuits reduceren beide circuits elkaars magneetvelden aanzienlijk', zo is te lezen in de folder In Ontwikkeling van TenneT. Tevens wordt aangegeven dat op bepaalde plekken de bestaande 150 KV lijn en de nieuwe 380 KV lijn gecombineerd kan worden op 2 Wintrack masten.



Foto 2: Visual Wintrack-mast



Foto 3: Wintrackmasten bij Bleiswijk

Feiten Wintrack (TenneT)

Aantal Wintrack-masten in de Zuidring (eerste deel)	36 mastlocaties met twee masten = 72 masten.
Afstand tussen masten	300-400 meter, afhankelijk van locatie en kruispunten.
Hoogte	40-60 meter
Grondoppervlakte	Maximaal 3,5 meter
Lijnen (draden) per mast.	24 lijnen bij 380 kV 36 lijnen bij 380 + 150 kV gecombineerd
Materiaal masten	Staal; de 'isolatoren' tussen draden en mast zijn van niet-geleidend kunststof
Kleur masten	Wit

Dankzij de Wintrack-mast wordt de grondstrook onder de hoogspanningslijnen waarop bouwbeperkingen gelden, verkleind naar maximaal 100 meter. Bij een oude reguliere vakwerkmast is dit 300 meter. Naar verwachting zal voor de lage & brede portaalmasten een zakelijk rechtstrook van 150 meter gelden (nog niet definitief).

Verschil ten opzichte van normale 380 KV vakwerk mast.

Een lagere & bredere portaalmast (zoals hier beoogd) heeft een grotere impact op de landbouwkundige effecten dan een reguliere (lees hogere) 380 kV vakwerk hoogspanningsmast

- In vergelijking met een standaard hoogspanningsmast circa (10x10) is het grondbeslag van de portaalmast (45x 10) per mast circa 4,5 keer zo groot.
- De standaard 380 KV vakwerkmasten zijn een stuk hoger dan de lage & brede portaalmasten. Om toch een voldoende hoge vrije doorgang (van minimaal 4,5 meter) te creëren moeten de portaalmasten dichter bij elkaar worden geplaatst, dan bij hoge vakwerkmasten.
- Door de brede betonvoet van de beoogde portaalmasten is het ruimtebeslag op de grond een stuk groter dan bij een vakwerkmast, zeker in deze situatie waarbij de voet diagonaal op de bewerkingsrichting staat.
- Als de 4,5 meter vrije doorrijhoogte niet gehaald wordt of de masten moeten nog dichter dan 200 meter van elkaar geplaatst worden, dan zal de landbouwkundige schade verder toenemen.

Verschil ten opzichte van Wintrackmast

Ten opzichte van de nieuw ontwikkelde 'slanke' wintrackmast zijn de verschillen met de lage portaalmast nog groter.

- Het grondbeslag van de Wintrackmast is maximaal 3,5 meter * 2 masten. (De beperking per object is veel beperkter). Ondergronds zit er nog wel een grotere fundering, maar woelen zou geen probleem moeten zijn.
- De masten kunnen 300-400 meter uit elkaar staan. (bij 400 meter afstand is slechts 50% van het aantal masten benodigd).
- De hoogte is 40-60 meter. (Deze hoogte is niet toegestaan in verband met verkeersveiligheid op Schiphol).

