

# ADVIES NIEUW VOORZORGBELEID ELEKTRICITEIT EN GEZONDHEID

Een nieuwe wijze van omgaan met magneetvelden bij het elektriciteitsnet, tot stand gekomen met inbreng van stakeholders en kennisinstellingen

Hoofdrapport

Kenmerk Lysias: A19RVO-100



**Opdrachtgever:** Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

**Samenstellers:** Jos Benner  
Pieter van Eijsden  
Esther Slinkman

**Datum:** 19 oktober 2020



## Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>4</b>
<b>Essentie van het advies</b>	<b>5</b>
<b>1. Context en aanpak</b>	<b>8</b>
1.1. Voorgeschiedenis	8
1.2. Deelopgaven en scope	8
1.3. Samenhang in de aanpak	9
<b>2. Verkenning mogelijke maatregelen</b>	<b>11</b>
2.1. Invalshoeken	11
2.2. Groslijsten met maatregelen	11
<b>3. Afweging mogelijke maatregelen</b>	<b>13</b>
3.1. Afwegingsafstanden	13
3.2. Afwegingscriteria	14
3.3. Scoring van de maatregelen	15
<b>4. Aanbevelingen Lysias</b>	<b>17</b>
4.1. Drie hoofdcategorieën van maatregelen	17
4.2. Specifieke uitwerking veranderende situaties	21
4.3. Suggesties aanvullende maatregelen	24
<b>5. Doorkijk naar de borging en communicatie</b>	<b>25</b>
5.1. Borging van het beleid	25
5.2. Communicatie	26
5.3. Opleiding	27
5.4. Overige punten van aandacht	28

## Literatuur **29**

### Bijlagen **30**

Bijlage 1	Overzicht ondersteunende rapportages	30
Bijlage 2	Terminologie	31
Bijlage 3	Kamerbrief	33
Bijlage 4	Typen netcomponenten en hun AMM-afstanden	37
Bijlage 5	Aansluiting bij eerdere adviezen	39



## Voorwoord

Dit rapport bevat een onderbouwd advies van Lysias Advies over de wijze waarop de overheid en andere betrokkenen om kunnen gaan met magneetvelden bij de openbare elektriciteitsvoorziening. Het is een onafhankelijk advies voor aanpassing en uitbreiding van het bestaande voorzorgbeleid, opgesteld op basis van de beschikbare kennis en inzichten en rekening houdend met de bezorgdheid en onrust in de samenleving over deze velden. De benodigde informatie voor het advies is mede ingebracht door een brede werkgroep van stakeholders en kennisinstellingen. In het advies vermelden wij geen individuele opvattingen of meningen van geconsulteerde personen of organisaties.

Wij danken alle partijen die wij hebben geraadpleegd voor hun medewerking. Dat geldt in het bijzonder voor de leden van de werkgroep, die via open en constructief overleg en concrete ondersteuning hebben geholpen om de beschikbare en relevante informatie op tafel te krijgen.



## Essentie van het advies

Het advies van Lysias voor het nieuwe voorzorgbeleid zet in op de reductie van blootstelling aan magneetvelden op momenten dat dit logisch kan. Centraal staat een combinatie van technische bronmaatregelen en een ruimtelijke afweging over zogenoemde gevoelige bestemmingen nabij het net. Beide voor nieuwe en veranderende situaties en beide uit voorzorg. In bestaande situaties zijn genoemde maatregelen aan de orde zodra zich daar een geschikt moment voordoet. Daardoor neemt ook daar in de loop van de tijd de blootstelling af. Enkele aanvullende maatregelen betreffen de bewustwording en informatievoorziening.

### Technische bronmaatregelen

Lysias beveelt aan dat netbeheerders bij de aanleg, aanpassing en vernieuwing van het elektriciteitsnet standaard enkele maatregelen treffen aan de bron. Deze maatregelen worden genomen ongeacht de aanwezigheid van gevoelige bestemmingen bij het net. Bestaande situaties worden aangepakt zodra zich een natuurlijk moment voordoet.

De technische bronmaatregelen die voor alle nieuwe en veranderende situaties worden geadviseerd zijn:

- In driehoek leggen van kabels of benutten driefasenkabels
- Faseoptimalisatie, bij aanwezigheid van meerdere circuits;
- Verkleinen van de afstand tussen geleiders, zover als mogelijk;
- Zoveel mogelijk vermijden van geleiders langs muren en plafonds van stations en middenspanningsruimten (transformatorstations), zeker als deze direct kunnen grenzen aan gevoelige bestemmingen.

## Ruimtelijke afweging

Naast de bronmaatregelen is de meest doeltreffende maatregel het houden van afstand tussen de netcomponenten en gevoelige bestemmingen. Lysias beveelt aan dat het bevoegd gezag bij de planvorming en vergunningverlening voor deze bestemmingen het aspect magneetvelden meeweegt in de bredere ruimtelijke afweging als beoogd in het kader van de Omgevingswet. Wij adviseren om daarbij twee afwegingsafstanden te hanteren; de binnenste en buitenste AMM-afstand. Binnen de eerste afstand is de magneetveldsterkte jaargemiddeld vrijwel zeker hoger dan  $0,4 \mu\text{T}$ . De tweede afstand begrenst de band waarbinnen de magneetveldsterkte jaargemiddeld hoger kan zijn dan  $0,4 \mu\text{T}$ , maar ook lager. Buiten deze band behoeft geen afweging te worden gemaakt. De tabel geeft de per type netcomponent aanbevolen afstanden.

Component		AMM-afstand [meter]		
		Binnen	Buiten	
HS-lijnen	50 kV	20	50	<i>vanaf hart</i>
	110 kV - 150 kV	30	120	<i>totale trace</i>
	220 kV - 380 kV	50	140	
Opstijgpunten	50 kV	20	50	<i>vanaf hart</i>
	110 kV - 150 kV	30	120	<i>opstijgpunt</i>
	220 kV - 380 kV	50	140	
HS-stations	50 kV ≤ hoogste spanning < 110 kV	5	25	<i>vanaf 'buitenmuur' station</i>
	hoogste spanning ≥ 110 kV	20	50	
Kabels	400 V - 20 kV	0	0	<i>vanaf buitenste kabel</i>
	50 kV	0	10	
	110 kV - 380 kV	5	20	
MSR	Alle vermogens	2	4	<i>vanaf 'buitenmuur' MSR</i>



Het principe van de ruimtelijke afweging bij nieuwe en veranderende situaties geldt generiek voor alle netcomponenten. Voor een aantal typen componenten is de afwegingsafstand echter effectief nihil.

Voor de binnenste AMM-afstand bevelen wij aan om vanuit het Rijk het advies te geven hier gevoelige bestemmingen – uit voorzorg – zoveel als redelijkerwijs mogelijk te vermijden. Dit betekent dat er binnen die afstand een zwaardere ruimtelijke afweging aan de orde is.

Daar waar bij de afweging mogelijk wordt gemaakt dat er gevoelige bestemmingen binnen een AMM-afstand komen, dient dit te worden gemotiveerd en dienen burgers die deze bestemmingen willen betrekken te worden geïnformeerd over het potentiële risico voor de gezondheid. Bij bestaande situaties vindt een afweging plaats zodra daarin een verandering aan de orde is.

### **Overige geadviseerde maatregelen / werkprincipes**

Lysias adviseert om informatie over het nieuwe beleid eenvoudig toegankelijk te maken voor geïnteresseerden. Wij bevelen aan de bestaande Netkaart aan te passen naar de beide AMM-afstanden (in plaats van huidige magneetveldzones) en de kaart uit te breiden naar de andere magneetveldbronnen in de hoogspanning (in plaats van alleen lijnen). Voor de midden- en laagspanning volstaat de lijst met afstanden.

Belangrijke werkprincipes bij het geadviseerde beleid zijn dat het bevoegd gezag en de netbeheerders verantwoordelijk zijn voor het afwegen en treffen van maatregelen en de kosten daarvan. Er wordt voorgesteld het nieuwe beleid van toepassing te verklaren op toekomstige plannen en besluiten. Voor reeds lopende processen

kunnen de bevoegde gezagen vasthouden aan eerder berekende specifieke magneetveldzones.

### **Afwegingskader en lijsten mogelijke maatregelen**

Aan de drie bovengenoemde hoofdelementen van het nieuwe voorzorgbeleid liggen onder meer een afwegingskader en lijsten met mogelijke maatregelen ten grondslag. Deze zijn opgenomen in ondersteunende rapportages. Lysias heeft - gebruikmakend hiervan en met input van de werkgroep – het maatregelpakket uit dit advies opgesteld. Bij het bepalen van de afwegingsafstanden is de advieswaarde van 0,4  $\mu$ T uit het huidige voorzorgbeleid in het oog gehouden, maar in verruimde zin.

### **Borging en communicatie**

Het advies besluit met aanbevelingen voor de verdere borging en communicatie van het nieuwe beleid. Geadviseerd wordt om deze waar mogelijk te integreren met ander beleid met betrekking tot hinder en risico's in de leefomgeving via de Omgevingswet, en/of in het bredere beleid voor magneetvelden (zoals 5G) en voor de energietransitie.

Het advies is gebaseerd op de best beschikbare data op dit moment. Gebleken is dat er nog veel onbekend is, zeker over de maatregelen bij de midden- en laagspanningsdelen van het elektriciteitsnet. Door aan de slag te gaan met het nieuwe beleid neemt het inzicht hierin de komende jaren toe.



## Terminologie kort (zie ook Bijlage 2)

*Hieronder worden enkele in het advies veel voorkomende begrippen beknopt toegelicht. Voor een algemeen begrip van het advies volstaat deze aanduiding ons inziens. Een uitgebreidere beschrijving staat in bijlage 2.*

### **Magneetvelden**

Extreem laagfrequente elektromagnetische velden die samenhangen met de elektriciteitsvoorziening. Het advies betreft alleen velden van bronnen 'voor de meter', niet die van elektrische apparatuur 'in huis'.

### **Netcomponenten**

De onderdelen van het elektriciteitsnet en de configuraties waarin deze voorkomen. Dit zijn de bronnen van de magneetvelden.

### **Gevoelige bestemming**

Plaats waar zich langjarig en langdurig kinderen kunnen bevinden. In het bestaande beleid, en in dit advies, betreft het woningen, scholen en kinderdagverblijven / crèches.

### **Magneetveldzone**

Het gebied rond een netcomponent waarin de magneetveldsterkte jaargemiddeld 0,4  $\mu$ T of hoger is.

### **AMM-afstanden (Afweging Mogelijke Maatregelen)**

Vaste afstanden tot een netcomponent waarbinnen het toestaan van gevoelige bestemmingen door het bevoegd gezag RO ruimtelijk moet worden afgewogen, als alternatief voor de magneetveldzone.

### **Technische (bron)maatregelen**

Maatregelen van technische aard die leiden tot een opbouw van het net waarbij de mogelijke blootstelling aan magneetvelden wordt gereduceerd.

### **Niet-technische maatregelen**

Communicatieve en organisatorische maatregelen waarmee de (onbewuste) blootstelling aan magneetvelden wordt beperkt.

### **Redelijke en proportionele maatregelen**

Maatregelen die uitvoerbaar zijn, juridisch houdbaar en een positieve verhouding hebben tussen hun effectiviteit en kosten.

### **Bestaande, nieuwe en veranderende situaties**

In een bestaande situatie zijn de bebouwing en het net al aanwezig. Bij nieuwe situaties zijn beiden nieuw. Een veranderende situatie betreft een structurele verandering in een bestaande situatie.

### **Stakeholders en kennisinstellingen**

Partijen vertegenwoordigd in de werkgroep die heeft gewerkt aan de ontwikkeling van het nieuwe voorzorgbeleid.



## 1. Context en aanpak

### 1.1. Voorgeschiedenis

Sinds 2005 is er in Nederland voorzorgbeleid bij nieuwe situaties rond hoogspanningslijnen. Dit adviseert om bij de vaststelling van streek- en bestemmingsplannen en van de tracés van bovengrondse hoogspanningslijnen, dan wel bij wijzigingen in bestaande plannen of van bestaande hoogspanningslijnen, zo veel als redelijkerwijs mogelijk, te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond deze lijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4  $\mu\text{T}$  (de magneetveld-zone). Achtergrond hiervan is dat de Wereldgezondheidsorganisatie en de Gezondheidsraad aanwijzingen zien voor een verband tussen de langdurige blootstelling aan magneetvelden met deze sterkten en de kans op leukemie bij kinderen tot 15 jaar. In 2018 heeft de Gezondheidsraad geconcludeerd dat er ook voor hersentumoren aanwijzingen zijn voor een oorzakelijk verband met de blootstelling, zij het dat deze zwakker zijn dan bij leukemie. Er is geen sprake van een waarschijnlijk of bewezen oorzakelijk verband. Ook andere factoren kunnen de oorzaak zijn, al worden de magneetvelden aangeduid als de meest waarschijnlijke. Om die reden is er gekozen voor voorzorgbeleid. Mocht in de toekomst bewezen worden dat magneetvelden inderdaad tot gezondheidsrisico's leiden, dan is zo veel mogelijk voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan zijn.

Het bestaande voorzorgbeleid is geëvalueerd [literatuurlijst, 3 - 5] en in 2019 heeft Verdaas op verzoek van de Minister van Economische Zaken en Klimaat advies uitgebracht over herziening van het beleid.

Daarin is geconstateerd dat het bestaande beleid de zorgen in de samenleving niet wegneemt, dat het wordt ervaren als inconsistent en dat er buitenproportionele maatregelen zijn getroffen, doordat de streefwaarde van 0,4  $\mu\text{T}$  is verworpen tot norm. Op basis hiervan heeft de minister het verstandig geacht het voorzorgbeleid te blijven voeren, maar de inconsistenties en disproportionaliteit van de uitvoeringspraktijk aan te pakken. Daarbij wordt het beleid uitgebreid naar alle bronnen van magneetvelden in de openbare elektriciteitsvoorziening. De kamerbrief van de minister hierover is als bijlage 3 bij deze rapportage gevoegd.

### 1.2. Deelopgaven en scope

Lysias Advies is gevraagd een onderbouwd advies uit te brengen over de wijze waarop het nieuwe voorzorgbeleid kan worden vormgegeven. Lysias kon hierbij gebruik maken van de expertise van stakeholders en kennisinstellingen, verzameld in een werkgroep. Deze groep bestond uit vertegenwoordigers van vier ministeries (Economische Zaken en Klimaat, Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Infrastructuur en Waterstaat), Netbeheer Nederland, GGD GHOR Nederland, RIVM, VNG, IPO, GGD Amsterdam en het Kennisplatform EMV. Agendaleden waren Aedes, Bouwend Nederland en NEPROM. Op verzoek van VNG hebben ook vertegenwoordigers van het Platform Hoogspanning en van de gemeenten Veenendaal en Zaanstad geparticipeerd en vanwege hun werk aan de AMM-afstanden nam ook DNV-GL enkele malen deel.





Ter onderbouwing van het advies van Lysias is met hulp van de werkgroep:

1. Een overzicht opgesteld van de magneetveldbronnen (en typische configuraties) in het elektriciteitsnet;
2. Een overzicht opgesteld van te hanteren afstanden per magneetveldbron waarbinnen maatregelen moeten worden afgewogen;
3. Een inventarisatie gemaakt van alle potentiële maatregelen, om de blootstelling aan een magneetveld binnen de vastgestelde afstanden te beperken of om hierover te informeren;
4. Een afwegingskader geformuleerd, waarmee kan worden bepaald of potentiële maatregelen redelijk en proportioneel zijn voor een specifieke situatie, waarbij het ALARA-principe (as low as reasonably achievable) uitgangspunt is.

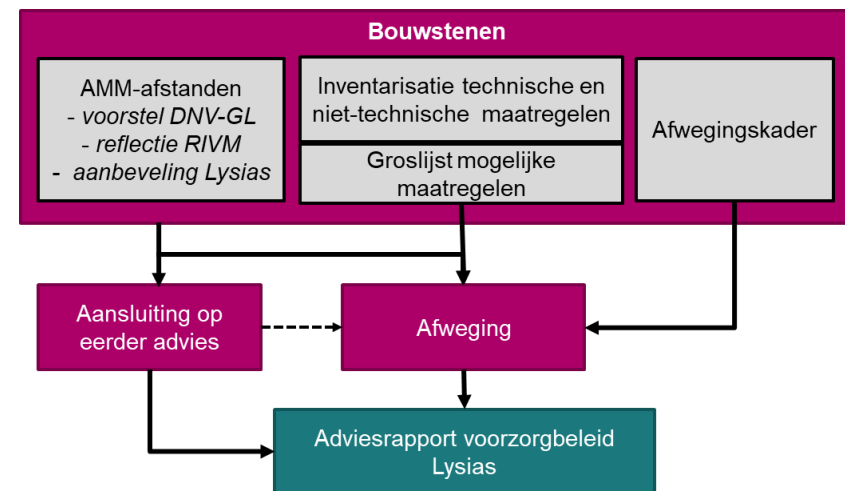
Door de uitbreiding van het complete elektriciteitsnet en het meenemen van bestaande situaties is de scope van het voorzorgbeleid fors verbreed. Afgelopen 15 jaar heeft het beleid een rol gespeeld bij enkele honderden kilometers bovengrondse hoogspanningslijn. Door de uitbreiding van het beleid naar alle andere boven- en ondergrondse hoogspanningsverbindingen en alle kabels voor de midden- en laagspanning komen daar honderdduizenden kilometers verbinding bij. En ook 600 stations voor de hoog- en tussenspanning en bijna 130.000 middenspanningruimten ('transformatorhuisjes').

Aandacht voor deze netcomponenten is logisch, omdat magneetvelden zich niet beperken tot de hoogspanning. De omvang van de elektrische stromen (en daarmee de magneetveldsterkte) is in de hoogspanning bij de bron veelal wel het hoogst, maar de midden- en laagspanningsinstallaties en -verbindingen bevinden zich

vaak dichterbij mensen. Verder gaat de energietransitie naar verwachting leiden tot meer elektrische infrastructuur, een gemiddeld intensiever (slimmer) gebruik van het elektriciteitsnet en tot nieuwe bronnen in de gebouwde omgeving, zoals laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer en converters, transformatoren en schakelinstallaties bij grote zonnedaken. Kortom, het aantal componenten en naar verwachting ook de gemiddelde belasting van het net nemen de komende jaren toe.

### 1.3. Samenhang in de aanpak

In de aanpak zijn zes procesonderdelen onderscheiden, die zijn gevisualiseerd in de onderstaande figuur. De blokken en hun onderlinge samenhang worden kort beschreven in dit hoofdstuk. In de volgende hoofdstukken worden ze verder uitgewerkt.





### ***Voorstel AMM-afstanden***

De magneetveldbronnen binnen het elektriciteitsnet zijn geclusterd in kenmerkende configuraties. Aan deze configuraties zijn afstanden gekoppeld waarbinnen maatregelen afgewogen dienen te worden: de AMM-afstanden (AMM=afweging mogelijke maatregelen). DNV-GL heeft in opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat een onderbouwing van deze afstanden opgesteld. Op het concept hiervan heeft het RIVM een reflectie gegeven. Lysias is op basis van de bevindingen van DNV-GL en RIVM gekomen tot een aanbeveling voor de bij het nieuwe beleid te hanteren afstanden.

### ***Inventarisatie mogelijke maatregelen***

Onderzocht is welke maatregelen er mogelijk zijn om inhoud te geven aan het voorzorgbeleid. Er zijn groslijsten opgesteld met alle denkbare technische en niet-technische maatregelen (ruimtelijk, organisatorisch, communicatief). De afweging welke maatregelen proportioneel en redelijk worden geacht is later gemaakt (zie volgend onderdeel). Bij de inventarisatie is onder meer gekeken naar ervaringen in andere landen en naar andere voorbeelden van voorzorgbeleid.

### ***Afwegingskader***

Parallel aan de voorgaande acties is een afwegingskader ontwikkeld om de maatregelen te toetsen op hun redelijkheid en proportionaliteit. Aan het begin van het proces is met de werkgroep afgesproken dat bij de afweging factoren als effectiviteit, kosten, juridische houdbaarheid en technische uitvoerbaarheid centraal zouden staan. Zo is het kader ook ingevuld.

### ***Afweging***

Gebruikmakend van het afwegingskader is een advies opgesteld over de redelijkheid en proportionaliteit van het treffen van maatregelen in specifiek benoemde situaties. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen bestaande, nieuwe en veranderende situaties, omdat de redelijkheid en proportionaliteit van maatregelen wezenlijk kan verschillen. In het advies van Lysias zijn de inzichten en inschattingen van de werkgroep betrokken.

### ***Aansluiting op eerder advies***

In kaart is gebracht waar het nieuwe beleid aansluit op het advies Verdaas [literatuurlijst, referentie 2] en waar het afwijkt. Dit is meegewogen in het advies en de aanbevelingen voor de verdere borging en communicatie.

### ***Advies Lysias en aandachtspunten nieuwe beleid***

Het rapport besluit met een onderbouwd advies van Lysias over de wijze waarop de overheid het nieuwe voorzorgbeleid kan invullen: de AMM-afstanden, de proportioneel geachte maatregelen en een kader waarmee verdere afwegingen kunnen worden gemaakt. Tevens geeft het aandachtspunten voor de borging en communicatie.

We spreken in het advies niet over ALARA-maatregelen, maar over proportioneel geachte maatregelen. De term ALARA vinden wij minder duidelijk voor een breder publiek.

Het advies is gebaseerd op de nu best beschikbare data. Gebleken is dat er nog veel onbekend is, zeker over de mogelijke maatregelen voor de midden- en laagspanningsdelen van het elektriciteitsnet. Het inzicht hierin zal groeien door hiermee nu aan de slag te gaan.



## 2. Verkenning mogelijke maatregelen

Ter onderbouwing van het advies is onderzocht welke maatregelen er mogelijk zijn om inhoud te geven aan het nieuwe voorzorgbeleid. Er is toegewerkt naar een groslijst met alle denkbare technische en niet-technische maatregelen. In die lijst staan dus ook maatregelen die niet in het latere advies zijn opgenomen, omdat ze daarvoor niet als voldoende redelijk en/of proportioneel zijn beoordeeld. Bij het samenstellen van de lijst is onder meer gekeken naar ervaringen in andere landen en naar andere voorbeelden van voorzorgbeleid. De resultaten van de inventarisatie zijn voorgelegd aan de werkgroep en zijn onderschreven door de netbeheerders en gemeenten. Hieronder wordt ingegaan op de gehanteerde invalshoeken en de resulterende groslijst. Voor verdere details verwijzen wij naar de deelrapportages, als vermeld in bijlage 1.

### 2.1. Invalshoeken

#### **Netcomponenten / -configuraties**

Het elektriciteitsnet bestaat uit vele componenten en configuraties (de onderlinge positionering van componenten ten opzichte van elkaar). Bij de verschillende typen componenten en configuraties passen specifieke mogelijke maatregelen.

De bestaande elektriciteitsvoorziening is in vele tientallen jaren opgebouwd door verschillende netbeheerders, die elk hun eigen aanpak hadden. Dit heeft geleid tot veel verschillende configuraties, elk met een eigen magneetveldprofiel en andere mogelijke maatregelen. Daarbij wisselt het magneetveld in de tijd met het

verloop van de belasting en dat profiel verschilt per locatie. Bijlage 4 geeft een overzicht van de componentclusters die worden onderscheiden in dit advies. Dit overzicht is gebaseerd op een analyse van DNV-GL om voor de uitvoeringspraktijk te komen tot een hanteerbaar aantal clusters.

#### **Technisch / niet-technisch**

Bij de verkenning van de mogelijke maatregelen is een onderscheid gemaakt tussen twee categorieën: technische en niet-technische maatregelen.

De eerste categorie betreft maatregelen die fysiek de contouren van het magneetveld beïnvloeden door aanpassingen aan de netcomponenten of hun onderlinge positionering. De niet-technische maatregelen focussen op ruimtelijke, organisatorische en communicatieve activiteiten om onbewuste blootstelling aan magneetvelden te beperken. Dat kan bijvoorbeeld via de ruimtelijke ordening en het ontsluiten van informatie.

### 2.2. Groslijsten met maatregelen

Werkend vanuit deze invalshoeken zijn groslijsten opgesteld voor de technische en niet-technische maatregelen, per type component en per type activiteit. De korte versies van de groslijsten staan hieronder weergegeven. De uitgewerkte versies, achtergronden en onderbouwing zijn te vinden in separate deelrapporten, die zijn opgenomen als bijlage 6 tot en met 10.



## Technische maatregelen

Hoogspanningslijnen	
TL1	Verleggen tracé hoogspanningslijn (afstand vergroten)
TL2	Verhogen masten; hoger ophangen geleiders
TL3	Verkleinen afstand van geleiders (binnen/tussen circuits)
TL4	Masttype, met geoptimaliseerde ophanging geleiders
TL5	Faseoptimalisatie over de circuits
TL6	Fasesplitsing (meer geleiders, zelfde stroom)
TL7	Verkabelen van de hoogspanningslijn
TL8	Plaatsen afschermingsconstructie, bij gevoelige bestemmingen
Opstijgpunten	
TO1	Doordacht positioneren opstijgpunten (afstand houden)
TO2	Verkleinen afstand tussen geleiders
TO3	Faseoptimalisatie over de circuits
Kabels	
TK1	Verleggen tracé kabels (afstand vergroten)
TK2	Dieper leggen of boren van kabels
TK3	Verkleinen afstand tussen kabels (binnen/tussen circuits)
TK4	Kabels in driehoek leggen i.p.v. plat vlak
TK5	Faseoptimalisatie over de kabelcircuits
TK6	Ander kabeltype, met BBT afscherming
TK7	Fasesplitsing (meer aders, zelfde stroom)
TK8	Driefasenkabel i.p.v. losse fasekabels (niet bij hoogspanning)
TK9	Kabelmantel doorverbinden
TK10	Kabels leggen in metalen buis
TK11	Plaatsen metalen afschermplaat
TK12	Plaatsen actieve afscherming
Stations en transformatorruimten	
TS1	Doordacht plaatsen stations (afstand vergroten)
TS2	Verkleinen afstanden tussen installaties, binnen stations

TS3	Verkleinen afstanden tussen rails
TS4	Verkleinen afstanden tussen kabels
TS5	Geen geleiders langs buitenwanden
TS6	Faseoptimalisatie over de circuits
TS7	Ander installatietype, met BBT afscherming
TS8	Plaatsen metalen afschermplaat
TS9	Plaatsen actieve afscherming

## Niet-technische maatregelen

Voorkomen / beëindigen blootstelling	
NV1	Aanpassen ruimtelijke planning en vergunningverlening
NV2	Uitkopen binnen AMM-afstand (generiek)
NV3	Uitkopen binnen AMM-afstand (situaties met kinderen)
Bieden informatie en handelingsperspectief	
NI1	Opstellen Netkaart met AMM-afstanden voor hele net
NI2	Opstellen Netkaart alleen voor hoogspanningsdeel van het net
NI3	Actief informeren van mensen binnen de AMM-afstand
NI4	Invoeren onderzoekplicht (bewustwording)
NI5	Aanbieden van advies over inrichting (bewustwording)
NI6	Aanbieden uitkoopregeling of urgentie bij verhuizing (generiek)
NI7	Aanbieden uitkoopregeling of urgentie bij verhuizing (alleen voor situaties met kinderen of kindervens)
Bieden van compensatie	
NC1	Uitkeren waardevermindering
NC2	Verlagen kosten netbeheer
NC3	Verlagen WOZ waarde
NC4	Inrichten Omgevingsfonds
NC5	Vergoeden kosten verhuizing / inrichting (huurders)



### 3. Afweging mogelijke maatregelen

Parallel aan de verkenning van de maatregelen is een kader ontwikkeld om deze te wegen op hun redelijkheid en proportionaliteit. Voor de afweging is van belang binnen welke afstand vanaf het net deze moet worden gemaakt en welke criteria bij de afweging worden gehanteerd. Dit hoofdstuk gaat in op deze aspecten.

#### 3.1. Afwegingsafstanden

Het bestaande voorzorgbeleid (bovengrondse hoogspanningslijnen) geldt binnen de magneetveldzone met 0,4  $\mu\text{T}$  jaargemiddeld als advieswaarde. De breedte van de magneetveldzone wordt per praktijksituatie berekend op basis van een handreiking van het RIVM. Het advies van Verdaas [literatuurlijst, referentie 2] voor het nieuwe voorzorgbeleid was om bij de afweging van maatregelen uit te gaan van een vaste afstand en de magneetveldsterkte van 0,4  $\mu\text{T}$  als criterium los te laten.

Bij het uitwerken van het nieuwe beleid zijn de afwegingsafstanden toch – zij het indicatief - gebaseerd op de advieswaarde van 0,4  $\mu\text{T}$  jaargemiddeld. Dit bij gebrek aan een passend alternatief om tot onderbouwde afwegingsafstanden te komen. De advieswaarde van 0,4  $\mu\text{T}$  is internationaal gaan gelden als referentie en wordt – als ijkpunt binnen een bredere range – genoemd door de WHO en de Gezondheidsraad in hun adviezen. Deze veldsterkte is daarom gebruikt bij het onderbouwen van de afwegingsafstanden en het differentiëren van de afstanden naar type netcomponenten. Er is overwogen om bij het bepalen van de afstanden, net als in het Duitse

beleid, te kiezen voor een magneetveldsterkte van 0,1  $\mu\text{T}$  jaargemiddeld. Deze waarde wordt beschouwd als ‘achtergrond-niveau’. De afstanden zouden dan grofweg tweemaal zo groot worden als bij 0,4  $\mu\text{T}$ . Vanwege een logische aansluiting op de bestaande praktijk en op de eerdere advisering (Verdaas) is hiervoor niet gekozen.

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft DNV-GL opdracht gegeven een onderbouwd voorstel te doen voor de te hanteren afstanden. De rapportage van DNV-GL is gebaseerd op een inventarisatie van alle hen bekende rapportages over berekeningen en metingen aan de magneetvelden bij het elektriciteitsnet. Dit is een vrijwel zeker niet-representatieve steekproef uit alle voorkomende netsituaties, maar de beste informatiebron over de praktijk die er nu is. Vanwege spreiding in de bevindingen komt DNV-GL niet tot één afstand per netcomponent, maar tot een bandbreedte met een minimale en maximale afstand. Op het conceptrapport van DNV-GL heeft het RIVM gereflecteerd.

#### **AMM-afstanden**

De AMM-afstanden (AMM = afweging mogelijke maatregelen) zijn vaste afstanden vanaf een magneetveldbron, horizontaal op 1,5 meter boven het maaiveld. Soms moeten de afstanden ook verticaal worden gehanteerd, bij bijvoorbeeld inpandige transformatorruimten. Door te werken met vaste afstanden per type netcomponent behoeft er niet per geval te worden gerekend of gemeten aan het magneetveld. Een overzicht van de afstanden die op grond van de beschikbare data zijn vastgesteld voor de verschillende netcomponenten is opgenomen in de onderstaande tabel. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen meerdere AMM-afstanden:



minimum, mediaan en maximum. In de uitwerking van het advies (hoofdstuk 4) geven we aan welke afstand wordt geadviseerd. Meer details, achtergronden, onzekerheden en de kanttekeningen van het RIVM bij het conceptrapport van DNV-GL zijn opgenomen in bijlage 4. De volledige reflectie van RIVM op het conceptrapport van DNV-GL is te vinden in Bijlage 10.

Component		AMM-afstand [meter]			
		Min	Mediaan	Max	
HS-lijnen	50 kV	21	27	49	<i>vanaf hart totale trace</i>
	110 kV	30	45	85	
	150 kV	35	70	140	
	220 kV	50	98	140	
	380 kV (vakwerk)	80	110	151	
	380 kV (Wintrack)	45	50	80	
	combi-lijnen met 380 kV	85	110	190	
Opstijgpunten	50 kV	21	27	49	<i>vanaf hart opstijgpunt</i>
	110 kV	30	45	85	
	150 kV	35	70	140	
	220 kV	50	98	140	
	380 kV	80	110	151	
HS-stations	50 kV ≤ hoogste spanning < 110 kV	0	7	25	<i>vanaf 'buiten- muur' station</i>
	hoogste spanning ≥ 110 kV	onbek.	onbek.	50	
Kabels	400 V (fasespanning 230 V)	0	0	0	<i>vanaf buiten- ste kabel</i>
	10 kV	0	0	0	
	20 kV	0	0	0	
	50 kV	0	5	10	
	110 kV	5	12	22	
	150 kV	0	9	19	
	220 kV	onbek.	onbek.	onbek.	
	380 kV	6	10	18	
MSR	Alle vermogens	1	2	5	<i>vanaf 'buiten- muur' MSR</i>

### 3.2. Afwegingscriteria

Lysias heeft bij de afweging van de redelijkheid en proportionaliteit van de technische en niet-technische maatregelen getoetst op vijf criteria:

1. Effectiviteit van de maatregel  
Gedefinieerd ten opzichte van 'de maatregel niet nemen' en als de mate van door de maatregel te realiseren kleinere magneetveldzone: 0-25% / 25-50% / 50-75% / 75-100% / >100%.
2. Meerkosten van de maatregel  
Gedefinieerd ten opzichte van de kosten in de bestaande praktijk (bij aanleg van verbindingen lokaal beschouwd, niet over het gehele tracé); vijf categorieën: 0-5% / 5-30% / 30-65% / 65-100% / > 100%.
3. Technische uitvoerbaarheid van de maatregel  
Is de maatregel met thans beschikbare en bewezen technieken uitvoerbaar? Hierbij zijn twee mogelijke antwoorden: ja of nee.
4. Aansluiting van een maatregel bij bestaande wet- en regelgeving  
Past de maatregel binnen de bestaande wet- en regelgeving of NEN-normen? Hierbij zijn twee mogelijke antwoorden: ja of nee. Zo nee: is een eventuele strijdigheid met de wet- en regelgeving of normen te repareren?
5. Bijverschijnselen van de maatregel  
Is de maatregel vrij van (substantiële) bijkomende effecten, zoals meer maatschappelijke onzekerheid of onrust bij de bewoners / gebruikers van de gevoelige bestemming? Ook hier zijn er twee mogelijke antwoorden: ja of nee. Zo nee: zijn de onbedoelde bijverschijnselen te voorkomen of repareren?



Met name de uitvoerbaarheid en kosten van maatregelen verschillen wanneer deze worden toegepast in een bestaande situatie of in een nieuwe of veranderende situatie. Bij een bestaande situatie zijn de bestemming en het net fysiek al aanwezig of is de bestemming qua vergunning ruimtelijk al mogelijk gemaakt. Bij nieuwe situaties zijn zowel het net als de bestemming nieuw. Bij een veranderende situatie verandert of het net of de gevoelige bestemming.

Deze aanduiding van nieuwe situaties wijkt af van die in het huidige beleid. Het verschil zit er in dat veranderende situaties in het huidige beleid niet apart worden onderscheiden en in dit advies wel.

		Netcomponent	
		Nieuw	Bestaand
Bestemming	Nieuw	<b>Nieuwe situatie</b> (nieuw net en nieuwe bestemmingen, bijv. nieuwe woonwijk)	<b>Veranderende situatie<sup>1</sup></b> / nieuwe bestemming bij bestaand net (bevoegd gezag verantwoordelijk)
	Bestaand	<b>Veranderende situatie<sup>1</sup></b> / nieuw net bij bestaande bestemming (netbeheerder verantwoordelijk)	<b>Bestaande situatie</b> (bestaand net en bestaande bestemmingen)

<sup>1</sup> Een veranderende situatie betreft een structurele verandering in een bestaande situatie. Daarbij kan het gaan om een uitbreiding of renovatie of verzwaring van het elektriciteitsnet binnen bestaande bebouwing of om het realiseren van nieuwe

### 3.3. Scoring van de maatregelen

Door de maatregelen te scoren op de bovengenoemde criteria kon een eerste afweging worden gemaakt. Lysias heeft daarbij de drie criteria met ja/nee-antwoorden gehanteerd als 'knock-out'-criterium. Maatregelen waarvan ten minste één knock-out-criterium een 'nee' scoorde zijn verder niet in beschouwing genomen. De overige maatregelen zijn afgewogen op hun redelijkheid en proportionaliteit. Lysias heeft dit gedaan op basis van de verhouding tussen de effectiviteit en meerkosten. Dit is uitgewerkt in het onderbouwende document 'Aanpak afweging mogelijke maatregelen'.

Op verzoek van de stakeholders in de werkgroep is waar mogelijk een generieke afweging gemaakt. Voor het bevoegd gezag biedt dat het voordeel van een landelijk uniforme aanpak, waarbij maar beperkt per specifieke situatie keuzen behoeven te worden gemaakt. Voor de netbeheerders helpt standaardisering van maatregelen bij het vermijden van eventuele discussie met het bevoegd gezag over de afweging en motivatie van maatregelen.

Onderstaande schema's tonen de uitkomst van de afweging voor respectievelijk bestaande en nieuwe situaties. In de schema's zijn de proportioneel geachte maatregelen groen aangeduid en de andere maatregelen rood. Hierbij is de verhouding tussen de effectiviteit en de meerkosten bepalend. Deze is berekend op basis van de middens van de cellen in het schema (>1 groen / < 1 rood). De verklaring van de codes staat in hoofdstuk 2.

gevoelige bestemmingen of (vergunningplichtige) renovatie van bestaande gevoelige bestemmingen nabij een bestaand elektriciteitsnet.



Bij de (meer)kosten van de maatregelen zijn alleen de directe kosten ingeschat. In de praktijk zullen de totale kosten veelal hoger uitpakken, zeker als deze worden getroffen in bestaande situaties. Dit als gevolg van benodigd maatwerk en extra consequenties in de bedrijfsvoering.

BESTAANDE SITUATIE		EFFECTIVITEIT			
		75-100 %	50-75%	25-50%	0-25%
MEERKOSTEN	0-5%				NI2
	5-30%				NI3
	30-65%			TL5, TK5, NI6	TO3, TS6
	65-100%		TL7, TK11, TS8, NI7	TK3, TK4, TK9, NC4	TK2, TS3, TS4, NI1, NI5
	>100%	TL1, TK1, TO1, TS1, NV2, NV3	TL4, TL8, TK10, TK12, TS9	TL6, TK6, TK7, TK8, TS5, TS7	TL2, TL3, TO2, TS2, NC1, NC2, NC3

NIEUWE SITUATIE		EFFECTIVITEIT			
		75-100 %	50-75%	25-50%	0-25%
MEERKOSTEN	0-5%	TL1, TK1, TO1, TS1, NV1		TL5, TK3, TK4, TK5	TL3, TO2, TS2, TS3, TS4, TO3, TS6, NI2, NI3
	5-30%			TK6, TK8, TS5	TL2, TK2
	30-65%		TL4	TL6, TK7, TK9, TS7	
	65-100%		TL7, TL8, TK10, TK11, TS8		
	>100%		TK12, TS9		NI1

Bij veranderende situaties zijn in beginsel dezelfde maatregelen denkbaar als in een nieuwe situatie. De effectiviteit en kosten zullen echter afwijken (soms weinig en soms sterk), onder meer als gevolg van ruimtelijke gegevens (beschikbare ruimte, fysieke belemmeringen) en andere factoren die niet veranderen. De meerkosten vallen dan hoger uit dan in een nieuwe situatie of het effect is minder, omdat de maatregelen niet volledig op de beoogde wijze kunnen worden gerealiseerd. Welke van de maatregelen dan nog redelijk en proportioneel zijn moet per geval worden vastgesteld.





## 4. Aanbevelingen Lysias

Het advies van Lysias voor het nieuwe voorzorgbeleid is gebaseerd op de analyses als beschreven in de voorgaande hoofdstukken. We onderscheiden drie hoofdcategorieën: technische bronmaatregelen, ruimtelijke afwegingen en de overige geadviseerde maatregelen. Daarnaast gaan we in op de uitwerking in specifieke situaties en de betekenis voor de verschillende stakeholders.

### 4.1. Drie hoofdcategorieën van maatregelen

#### 4.1.1. Technische bronmaatregelen

Lysias beveelt aan dat netbeheerders bij de aanleg, uitbreiding of renovatie van het elektriciteitsnet standaard een aantal maatregelen treffen aan de bron. Deze maatregelen kunnen worden genomen ongeacht of er in de directe omgeving van het net (gevoelige) bestemmingen zijn of kunnen komen zonder aanpassing van het ruimtelijke plan. Door deze bronmaatregelen te treffen neemt de blootstelling aan magneetvelden bij het net op termijn in Nederland af, ook in bestaande situaties.

De technische bronmaatregelen die voor alle nieuwe en veranderende situaties worden geadviseerd zijn:

- In driehoek leggen van kabels of benutten driefasenkabels
- Faseoptimalisatie, bij aanwezigheid van meerdere circuits
- Verkleinen van de afstand tussen geleiders, zover als mogelijk
- Zoveel mogelijk vermijden van geleiders langs muren en plafonds van stations en middenspanningsruimten (transformatorstations) zeker als deze direct kunnen grenzen aan gevoelige bestemmingen

Voor bestaande situaties achten wij het, zonder verdere aanleiding, treffen van technische bronmaatregelen niet proportioneel. Dit vanwege de kosten (investeringen en consequenties voor netbeheer en bewoners) en de vaak beperktere effectiviteit van de maatregelen (zie ook paragraaf 3.3). Bij renovatie of netuitbreiding zijn technische ingrepen veel eerder proportioneel.

#### 4.1.2. Ruimtelijke afweging

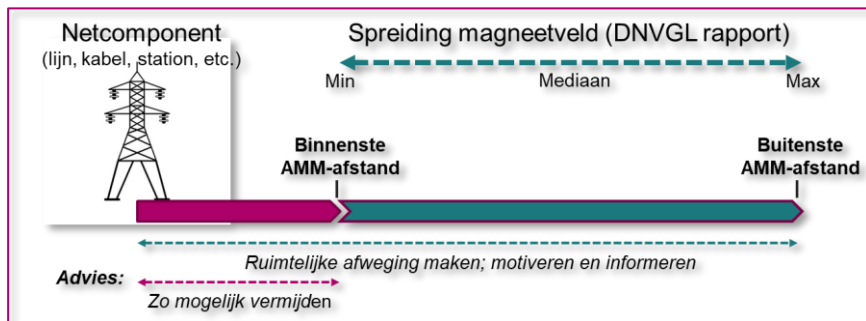
Naast de bronmaatregelen is de meest doeltreffende maatregel om de blootstelling aan magneetvelden te beperken, het houden van afstand tussen de netcomponenten en gevoelige bestemmingen. Daarbij speelt vooral het bevoegd gezag RO een rol, maar daarnaast ook de verhuurders, projectontwikkelaars en bouwers.

Lysias beveelt aan dat het bevoegd gezag in bestemmingsplannen en bij de vergunningverlening voor nieuwe projecten het aspect magneetvelden, bij alle netcomponenten, meeweegt in de bredere ruimtelijke afweging, zoals deze wordt beoogd in het kader van de Omgevingswet.

Wij adviseren om bij deze afweging twee AMM-afstanden te hanteren. De 'binnenste AMM-afstand' begrenst de band waarbinnen de jaargemiddelde magneetveldsterkte vrijwel zeker hoger is dan 0,4  $\mu$ T. Gelet op het advies van de Gezondheidsraad om langdurige blootstelling van gevoelige bestemmingen aan deze magneetveldsterkte, uit voorzorg, zoveel als mogelijk te vermijden, is het ruimtelijk mogelijk maken en realiseren van nieuwe gevoelige bestemmingen hier minder wenselijk en zou alleen aan de orde moeten zijn als het niet anders kan.



De 'buitenste AMM-afstand' begrenst de band waarbinnen de jaargemiddelde magneetveldsterkte hoger kan zijn dan 0,4  $\mu$ T, maar ook lager, uitgaande van de beschikbare data en van de netbelasting. Binnen deze band past het meenemen van het potentiële risico van de magneetvelden in een bredere ruimtelijke afweging, met bepaling van de proportionaliteit van het toestaan van gevoelige bestemmingen in relatie tot andere ruimtelijke mogelijkheden. Buiten de buitenste band is de jaargemiddelde magneetveldsterkte vrijwel altijd lager dan 0,4  $\mu$ T. Daar hoeft geen afweging te worden gemaakt op het aspect magneetvelden. De figuur illustreert deze afstanden.



Om het beleid helder en hanteerbaar te houden stellen wij voor de netcomponenten te clusteren als in de onderstaande tabel en de daarbij aangegeven AMM-afstanden te hanteren.

De afweging over mogelijk maken van ruimtelijke ontwikkelingen met gevoelige bestemmingen binnen de aangegeven AMM-afstanden zal (decentraal) plaatsvinden door het bevoegd gezag ruimtelijke ordening.

Component		AMM-afstand [meter]		
		Binnen	Buiten	
HS-lijnen	50 kV	20	50	vanaf hart
	110 kV - 150 kV	30	120	totale trace
	220 kV - 380 kV	50	140	
Opstijgpunten	50 kV	20	50	vanaf hart
	110 kV - 150 kV	30	120	opstijgpunt
	220 kV - 380 kV	50	140	
HS-stations	50 kV ≤ hoogste spanning < 110 kV	5	25	vanaf 'buitenmuur' station
	hoogste spanning ≥ 110 kV	20	50	
Kabels	400 V - 20 kV	0	0	vanaf buitenste kabel
	50 kV	0	10	
	110 kV - 380 kV	5	20	
MSR	Alle vermogens	2	4	vanaf 'buitenmuur' MSR

#### Toelichting bij de tabel

Voor de hanteerbaarheid van de aanpak zijn spanningsniveaus die relatief dicht bij elkaar liggen geclusterd en zijn met name alle grotere afstanden afgerond op vijftallen. Dit neemt de schijn weg van een absolute nauwkeurigheid, die er niet is.

De binnenste AMM-afstanden zijn ontleend aan de minimale waarden uit de eerder in paragraaf 3.1 gepresenteerde tabel, die is gebaseerd op de bevindingen van DNV-GL. Omdat wij voor de binnenste afstand het zwaarste regime voorstellen is deze afstand beperkt tot de laagste waarde voor het betreffende cluster. Disproportionele maatregelen worden op deze wijze zoveel als mogelijk voorkomen. De buitenste AMM-afstanden zijn ontleend aan de maximale waarden uit de eerder gepresenteerde tabel.



Hierbij maken we de kanttekening dat de maximale afstanden uit de rapportage van DNV-GL gelden voor huidige praktijksituaties waarbij de technische bronmaatregelen nog niet zijn toegepast. De afstand wordt kleiner zodra deze maatregelen worden genomen, wat conform het advies gaat gebeuren. Bij hoogspanningslijnen gaat het dan bijvoorbeeld om het toepassen van faseoptimalisatie, waardoor de afstand vanaf de lijn, waar de veldsterkte 0,4  $\mu$ T jaargemiddeld kan zijn, afneemt. Omdat deze bronmaatregelen in de toekomst standaard worden, is hierop bij de voorgestelde afstanden al, enigszins, geanticipeerd.

Voor middenspanningsruimten (MSR's; ook wel aangeduid als transformatorruimten of distributiestations) is aangesloten op de bestaande Nederlandse praktijkrichtlijn [ref. 7], waarin bij in pandige MSR's wordt aanbevolen de direct naastgelegen ruimten niet te bestemmen voor langdurig verblijf. Dit hebben wij geïnterpreteerd als 2 tot 4 meter.

Combilijnen zijn in de tabel niet opgenomen. De magneetveldzone is hier dermate afhankelijk van de feitelijke combinatie dat wij adviseren de afwegingsafstand per concrete situatie te bepalen.

Vanuit het voorzorgprincipe bevelen wij aan om voor de binnenste AMM-afstand vanuit het Rijk het advies te geven hier gevoelige bestemmingen zoveel als redelijkerwijs mogelijk te vermijden. Dit betekent dat bij het mogelijk maken van gevoelige bestemmingen binnen de binnenste AMM-afstand er sprake zal moeten zijn van zwaarwegende argumenten (lees 'noodzaak'). Dat kan bijvoorbeeld aan de orde zijn bij een tracé voor een nieuwe hoogspanningslijn, waar geen beter alternatief mogelijk blijkt.

Wij adviseren om, waar gevoelige bestemmingen binnen alle AMM-afstanden worden toegestaan, het bevoegd gezag te laten zorgdragen voor een expliciete motivering en voor het informeren van burgers die daar een gevoelige bestemming overwegen te betrekken. Het bevoegd gezag zorgt er ook voor dat dit wordt vastgelegd in vergunningen en andere documenten voor stakeholders.

Voor bestaande situaties achten wij het, zonder verdere aanleiding, maken van een ruimtelijke afweging niet proportioneel. Bij een vergunningplichtige renovatie of uitbreiding van gevoelige bestemmingen (ofwel een veranderende situatie) adviseren wij wel een ruimtelijke afweging te maken.

Voor een goede en herkenbare werking van het voorzorgbeleid - binnen het kader van de Omgevingswet - acht Lysias het van belang dat er landelijk geharmoniseerde criteria komen voor de invulling van de motiverings- en informatieplicht, op in elk geval de volgende punten:

- a. De wijze waarop de magneetvelden worden meegewogen in de integrale ruimtelijke afweging en waarop deze afweging wordt gemotiveerd;
- b. Kwaliteitscriteria voor de motivering wanneer gevoelige bestemmingen worden toegestaan binnen de afstand waarvoor wordt geadviseerd deze te vermijden. De criteria zullen hier strenger zijn dan bij a;
- c. Beschrijving van de (gestandaardiseerde) wijze waarop burgers dienen te worden geïnformeerd in de gevallen a en b.

Om te waarborgen dat de criteria werkbaar zijn voor het bevoegd gezag bevelen wij aan dat VNG en IPO een centrale rol spelen bij het formuleren ervan, samen met het Rijk, vergelijkbaar met hoe dit is gebeurd bij de invulling van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving. Om te waarborgen dat de criteria tijdig tot stand komen bevelen wij aan dat de minister van EZK – als probleem-eigenaar - hierbij de regie neemt, ook die binnen het Rijk zelf.



#### **4.1.3. Overige geadviseerde maatregelen / werkprincipes**

In aanvulling op de bovengenoemde kernonderdelen van het advies noemen wij in deze paragraaf enkele maatregelen en werkprincipes die de nieuwe aanpak completeren.

##### ***Geïnteresseerden faciliteren***

Burgers kunnen zelf ook het nodige doen aan hun blootstelling aan magneetvelden en aan de mate waarin zij hierover geïnformeerd zijn. De beschikbaarheid van eenvoudig toegankelijke informatie helpt geïnteresseerden en biedt soms handelingsperspectief. Vanwege de uitbreiding van het voorzorgbeleid naar het hele net en het actief attenderen van burgers binnen alle AMM-afstanden, bij nieuwe en veranderende situaties, zal de informatiebehoefte naar verwachting toenemen. In paragraaf 4.3 doen wij de suggestie het attenderen op magneetvelden – binnen alle AMM-afstanden – ook op te nemen in de onderzoek- en mededelingsplicht bij (ver)koop van gevoelige bestemmingen. Ook daardoor kan de informatiebehoefte stijgen.

Wij bevelen aan de huidige passieve wijze van informatievoorziening voort te zetten, maar deze aan te passen op het nieuwe beleid en de extra informatie en inzichten die daarbij beschikbaar zijn gekomen. Het verdient aanbeveling dat gemeenten, netbeheerders en GGD'en, samen met het Rijk, de vraag naar informatie goed monitoren en voorbereid zijn op uitbreiding van de informatiecapaciteit.

##### ***Netkaart***

Voor het huidige voorzorgbeleid is door RIVM een Netkaart opgesteld voor alle bovengrondse hoogspanningslijnen in ons land en de bijbehorende indicatieve zones. Deze zones zijn van belang voor het

bevoegd gezag, als indicatie waar nieuwe situaties met gevoelige bestemmingen bij voorkeur worden vermeden en waar soms specifieke magneetveldberekeningen aan het magneetveld gemaakt worden, om vast te stellen waar de grens ligt van de specifieke magneetveldzone.

Wij adviseren de Netkaart aan te passen naar beide AMM-afstanden (in plaats van indicatieve zones) en de kaart uit te breiden naar de andere magneetveldbronnen in de hoogspanning, te weten ondergrondse kabels, stations en opstijppunten. Bij deze componenten zijn de afstanden substantieel, waardoor een visuele presentatie kan helpen. Het lijkt ons logisch dat bij de visuele aanduiding van de AMM-afstanden op de kaart qua 'hardheid' een helder onderscheid wordt gemaakt tussen de binnenste en de buitenste afstand (bijvoorbeeld de buitenste gestippeld).

Omdat de binnenste AMM-afstanden altijd kleiner zijn dan de huidige indicatieve zones op de Netkaart is geen berekening nodig, hetgeen de uitvoeringspraktijk vereenvoudigt.

In de midden- en laagspanning zijn – zeker de binnenste AMM -afstanden nihil of klein. Lysias stelt daarom voor deze spanningsniveaus niet op te nemen in de Netkaart, maar een lijst te publiceren met beide AMM-afstanden voor elk van de netcomponenten.

##### ***Initiatiefnemer overweegt en treft maatregelen***

Als uitgangspunt voor het nieuwe voorzorgbeleid is in het advies van Verdaas en door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat meegegeven dat de initiatiefnemer van een nieuwe of veranderende situatie verantwoordelijk moet worden gehouden voor het afwegen en treffen van de maatregelen en dat deze de kosten daarvan draagt. Duidelijk is geworden dat daarbij als mogelijke initiatiefnemers werd



gedoeld op het bevoegd gezag dan wel de netbeheerder. Lysias heeft dit uitgangspunt overgenomen.

### ***Wederkerigheid***

De voorgestelde aanpak is zo opgesteld dat netbeheerders aan hun zijde van de problematiek doen wat in redelijkheid en proportioneel van hen kan worden verwacht. Daarmee doelen we op het treffen van technische bronmaatregelen bij nieuwe en veranderende situaties. Daartegenover zorgt het bevoegd gezag RO er bij deze situaties voor dat binnen alle AMM-afstanden een ruimtelijke afweging wordt gemaakt en er bij het mogelijk maken van gevoelige bestemmingen binnen de AMM afstanden de passende maatregelen worden genomen.

### ***Bestaande zones blijven van kracht***

Lysias beveelt aan het nieuwe beleid van toepassing te verklaren op toekomstige plannen en besluiten, zoals dat ook werd gedaan bij introductie van het voorzorgbeleid in 2005. Magneetveldzones die al zijn berekend en vastgelegd in ruimtelijk beleid blijven dan relevant, ook als de betreffende component nog niet is gerealiseerd. Diverse stakeholders hebben de wenselijkheid hiervan benadrukt en het lijkt Lysias logisch dat situaties waarvoor al ruimtelijk beleid is gemaakt niet behoeven te worden herzien. De ‘oude’ afstanden sluiten daarbij ook voldoende aan op de intenties van het voorgestelde beleid.

## **4.2. Specifieke uitwerking veranderende situaties**

In deze paragraaf werken we kort enkele veel voorkomende typen van veranderende situaties uit en gaan we in op de betekenis voor de verschillende typen stakeholders.

### **4.2.1. Veel voorkomende typen veranderende situaties**

#### ***Nieuw elektriciteitsnet nabij bestaande bestemmingen***

Bij het realiseren van nieuwe infrastructuur of bij vervanging van bestaande componenten (bijvoorbeeld kabeltracés of stations) in het net treft de netbeheerder het standaardpakket aan technische bronmaatregelen. De kosten van de maatregelen worden gedragen door de netbeheerder.

De netbeheerder tracht bij de netaanleg – in overleg met het bevoegd gezag – te voorkomen dat er gevoelige bestemmingen – of gebieden waar gevoelige bestemmingen ruimtelijk mogelijk zijn gemaakt (in het bestemmingsplan) - binnen een AMM-afstand terecht komen; zeker binnen de binnenste AMM-afstand. Wanneer dit onvermijdelijk blijkt is binnen alle AMM-afstanden de motiverings- en informatieplicht aan de orde voor het bevoegd gezag. Gevoelige bestemmingen die wel ruimtelijk mogelijk zijn (in het bestemmingsplan), maar nog niet gerealiseerd zijn, kunnen alsnog worden wegbestemd, indien de reeds gemaakte afspraken daar de ruimte voor laten.

Kleine aanpassingen van het net, zoals het aansluiten van een laadpaal worden niet beschouwd als een veranderende situatie waarbij de bronmaatregelen aan de orde zijn.



### ***Nieuwe bestemmingen nabij bestaand elektriciteitsnet***

Bij het ruimtelijk mogelijk maken van nieuwe gevoelige bestemmingen (zoals een uitbreiding van een bestaande woonwijk) zorgt het bevoegd gezag RO er via een ruimtelijke afweging voor dat deze bestemmingen, zo veel als redelijkerwijs mogelijk, niet binnen de AMM-afstanden komen; zeker niet binnen de binnenste AMM-afstand. Wanneer een gevoelige bestemming binnen een AMM-afstand ruimtelijk mogelijk wordt gemaakt en de netbeheerder ter plaatse nog niet de technische bronmaatregelen heeft getroffen, dan doet deze dat op dit moment, op verzoek van het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag draagt daarvan de kosten en berekent deze desgewenst door aan de partij die het project realiseert.

Het bevoegd gezag motiveert bij het bestemmingsplan en/of de omgevingsvergunning waarom het mogelijk maken van de gevoelige bestemming binnen de AMM-afstand proportioneel (buitenste AMM-afstand) dan wel noodzakelijk (binnenste AMM-afstand) wordt geacht en zorgt ervoor dat burgers, die binnen beide AMM-afstanden (willen gaan) verblijven, worden geïnformeerd over het potentiële risico van het magneetveld.

Voorbeelden van deze situatie zijn het inbreiden van woningen of het herbestemmen van een kantoorgebouw tot woon-, school- of crèche-functie, binnen de AMM-afstand. In zo'n situatie moeten de technische bronmaatregelen worden getroffen in het ter plaatse al aanwezige elektriciteitsnet. Het bevoegd gezag draagt daarvan de kosten. Zij kan deze doorberekenen aan de partij die het project realiseert.

### ***Beperkte wijziging bestemming nabij bestaand elektriciteitsnet***

Bij een vergunningplichtige wijziging aan een bestaande gevoelige bestemming, die binnen een AMM-afstand komt (of blijft) maakt het bevoegd gezag een ruimtelijke afweging. Dit achten wij relevant omdat de voorgestelde beleidslijn is dat bestaande situaties worden aangepakt zodra zich daarvoor een geschikt moment voordoet. Een vergunningplichtige wijziging beschouwen wij als zo'n moment. Op dit moment kan mogelijk iets worden gedaan aan de blootstelling. Het is daarbij niet de intentie om een bestaande gevoelige bestemming die al binnen een AMM-afstand ligt te belasten met maatregelen, laat staan deze weg te bestemmen, ook niet binnen de binnenste AMM-afstand. Het is wel de intentie te toetsen of de beoogde aanpassing mogelijk extra blootstelling oplevert en om de betrokkenen te informeren over het potentiële risico. Dit zal stringenter zijn indien de wijziging speelt binnen de binnenste AMM-afstand. Op deze wijze wordt onbewuste (vergroting van de) blootstelling tegengegaan. Het bevoegd gezag motiveert waarom de wijziging binnen de AMM-afstand proportioneel dan wel noodzakelijk wordt geacht en informeert de betrokken burgers over het potentiële risico van de aanwezigheid van het elektromagnetische veld. In de regel is het treffen van technische bronmaatregelen hier niet aan de orde.

Bij deze categorie gaat het om relatief beperkte aanpassingen aan één enkele gevoelige bestemming. Als natuurlijk verandermoment is een ruimtelijke afweging aan de orde. Het treffen van technische bronmaatregelen is hier in de regel niet aan de orde.



#### 4.2.2. Betekenis per betrokken partij

In deze paragraaf wordt de betekenis van het door Lysias aanbevolen beleid indicatief uitgewerkt per partij. Het betreft aanbevolen activiteiten, waarover nog beleidskeuzen moeten worden gemaakt.

##### **Rijk**

Het Rijk stelt het nieuwe beleid met AMM-afstanden en adviezen over het treffen van maatregelen vast. Daaraan wordt een concrete uitwerking gekoppeld met wat verwacht wordt van de verschillende stakeholders, inclusief een handreiking / richtlijn voor de wijze waarop de ruimtelijke afweging – en de motivering daarbij – geacht wordt aan te sluiten op de (te verwachten) uitvoering van de Omgevingswet.

De handreiking / richtlijn is belangrijk om te komen tot een landelijk uniforme invulling van de uitvoering. De handreiking wordt bij voorkeur opgesteld in samenwerking met, of zelfs door de uitvoerders (zie hierna ook onder bevoegd gezag), vergelijkbaar met hoe dit is gebeurd bij de invulling van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving. Om te waarborgen dat de criteria tijdig tot stand komen bevelen wij aan dat de minister van EZK hierbij de regie neemt, ook voor de coördinatie van de inbreng vanuit het Rijk zelf.

Incidenteel is het Rijk zelf bevoegd gezag RO (zie daarvoor onder bevoegd gezag).

##### **Netbeheerders**

De netbeheerders treffen bij nieuwe en veranderende situaties de in paragraaf 4.1.1 beschreven technische bronmaatregelen. Overal waar de netbeheerder het initiatief neemt voor aanleg of verandering van een netcomponent draagt deze hiervan de kosten. In andere

gevallen zijn de kosten voor het bevoegd gezag. De netbeheerders spelen verder mogelijk een rol bij het opstellen van de nieuwe Netkaart.

##### **Bevoegd gezag RO, gemeenten en provincies**

Het bevoegd gezag RO (gemeenten, provincies en incidenteel het Rijk) maakt bij alle nieuwe en veranderende situaties, binnen alle AMM-afstanden, de beschreven ruimtelijke afweging. Als het bevoegd gezag een (wijziging van een) bestemmingsplan overweegt, en daarmee een gevoelige bestemming binnen de binnenste AMM-afstand ruimtelijk mogelijk maakt, moet zij motiveren waarom dat noodzakelijk is en welke zwaarwegende argumenten daarbij spelen. Dat geldt ook bij het verstrekken van een omgevingsvergunning voor een dergelijke situatie. Tussen de binnenste en de buitenste AMM-afstand geldt ook een afweging en motivering, maar minder streng. Het bevoegd gezag draagt de kosten van technische maatregelen als deze nog niet eerder zijn getroffen en het bevoegd gezag draagt er zorg voor dat burgers binnen alle AMM-afstanden geïnformeerd worden over het potentiële risico.

Om te bevorderen dat de uitvoering landelijk soepel en uniform kan worden ingevuld bevelen wij aan dat de landelijke koepelorganisaties VNG en IPO, samen met het Rijk, het initiatief nemen om te komen tot een handreiking voor de uitvoering.

##### **Projectontwikkelaars, bouwers en verhuurders**

Deze partijen volgen de aanwijzingen van het bevoegd gezag ten aanzien van de ruimtelijke afweging en informatie naar hun klanten. Zij streven er naar om – zoveel als redelijkerwijs mogelijk – nieuwe en veranderende gevoelige bestemmingen buiten de AMM-afstanden te houden. Naast eventuele nieuwbouw nabij hoogspanningslijnen



zullen zij vooral te maken hebben met bestemmingen bij het laag- en middenspanningsdeel van het net. De te hanteren AMM-afstanden zijn daar nihil of klein. De meest relevante maatregel lijkt het vermijden van een gevoelige bestemming direct tegen een inpandige transformator-ruimte (gewenste afstand van minimaal 2 meter).

#### **GGD'en / RIVM**

De GGD'en en het RIVM hebben een minder directe rol in het nieuwe beleid. Wel kunnen zij dit goed ondersteunen via hun advisering aan het bevoegd gezag en bij het verstrekken van informatie aan geïnteresseerden en het adresseren van zorgen van burgers. Het RIVM speelt een rol bij het mogelijk aanpassen van de Netkaart.

### **4.3. Suggesties aanvullende maatregelen**

#### **Onderzoek- en mededelingsplicht**

Wie een bestemming wil kopen, heeft de plicht onderzoek te doen naar de bouwkundige en de juridische staat hiervan. Ook de verkoper heeft een plicht: de mededelingsplicht. Lysias doet de suggestie om het aspect 'aanwezigheid van magneetvelden' toe te voegen aan de bestaande onderzoek- en mededelingsplicht. Dit gaat tegen dat mensen onbewust een gevoelige bestemming kopen binnen een AMM-afstand.

#### **Aandacht voor risicobeleving**

Zoals eerder aangegeven is er op grond van nu beschikbare kennis geen sprake van een waarschijnlijk, laat staan bewezen oorzakelijk verband tussen magneetvelden en leukemie bij kinderen of andere effecten op de gezondheid. Tegelijk kunnen we er niet omheen dat er desondanks bij een aantal mensen onrust bestaat over de risico's

van blootstelling aan magneetvelden. Het is belangrijk die onrust te onderkennen en zoveel als mogelijk weg te nemen, bijvoorbeeld via duidelijke voorlichting en/of een persoonlijk gesprek. Wij roepen de stakeholders op om in die situaties te doen wat – redelijkerwijs en proportioneel – mogelijk is om op basis van beschikbare feiten de beleefde risico's te kanaliseren en te minimaliseren.

#### **Fonds optimale ruimtelijke inpassing transitie**

Op basis van de gedachtewisseling in de werkgroep geeft Lysias het Rijk in overweging een fonds te creëren voor het ruimtelijk optimaal inpassen van energietransitie-elementen, waar versterking van het elektriciteitsnet deel van uitmaakt. Idee is dat lokale betrokkenen zelf kunnen bepalen hoe zij het fonds willen inzetten om de ruimtelijke inpassing te optimaliseren. De financiële middelen voor zo'n fonds kunnen worden gerelateerd aan de brede energietransitie en de wijze waarop daarvoor nu al middelen worden vrijgemaakt. Er kan ook worden gedacht aan aansluiting op lokale fondsen voor ruimtelijke ontwikkeling of een aparte toeslag op de kosten van het elektriciteitsgebruik. Vanwege het specifieke eigen karakter van zo'n fonds en om vertraging in de realisatie te vermijden, beveelt Lysias aan de opzet van een dergelijk fonds buiten het nieuwe voorzorgbeleid te houden.





## 5. Doorkijk naar de borging en communicatie

Het voorgaande advies biedt naar onze overtuiging een effectieve aanpak, waarmee de blootstelling aan magneetvelden wordt beperkt met proportionele inspanningen en kosten. De aanpak is gebaseerd op de data die nu beschikbaar zijn, zowel over de gezondheidsrisico's als over de kosten en effectiviteit van maatregelen. Door aan de slag te gaan met het nieuwe beleid zal het inzicht hierin de komende jaren toenemen.

Het werken met het nieuwe beleid vereist nieuwe routines bij netbeheerders, bevoegd gezag en andere stakeholders. Deze lijken goed uitvoerbaar, maar de betrokken medewerkers moeten wel de juiste instructies krijgen. Verder is een deel van de geadviseerde maatregelen gericht op informatievoorziening over het nieuwe beleid. Ook daarvoor is actie vereist.

Dit hoofdstuk gaat in op deze benodigde vervolgstappen. Op zichzelf maakten de borging van en de communicatie over het nieuwe voorzorgbeleid geen deel uit van het project, maar de uitvoerbaarheid en communiceerbaarheid zijn wel steeds in het oog gehouden. Daarbij zijn aandachts- en aanknopingspunten naar voren gekomen die we benoemen in dit hoofdstuk.

### 5.1. Borging van het beleid

#### ***Beleidskeuzen***

Voor de introductie van het nieuwe beleid moet het Rijk een aantal beleidskeuzen maken en een vorm kiezen waarin aan het beleid gestalte wordt gegeven; met name adviserend of deels ook

normerend. Die laatste afweging betreft vooral de binnenste afwegingsband.

In onze optiek doet het Rijk er goed aan duidelijk vast te leggen wat wordt verwacht van de netbeheerders en van het bevoegd gezag RO. Om te komen tot een landelijk uniforme uitvoering past daarbij een handreiking / richtlijn met de criteria die worden gesteld aan het meewegen van de magneetvelden in de integrale ruimtelijke afweging en aan de wijze waarop deze afweging wordt gemotiveerd. Dat geldt zeker voor de (zwaardere) motivering in gevallen waar lokaal gevoelige bestemmingen worden toegestaan binnen de afstand waarvoor wordt geadviseerd deze te vermijden (de binnenste AMM-afstand) en voor de aansluiting op de Omgevingswet.

Zoals eerder aangegeven wordt deze handreiking bij voorkeur opgesteld in samenwerking met, of zelfs primair door de bevoegde gezagen die het beleid gaan uitvoeren. De minister van EZK kan hierbij de regie nemen (ook die binnen het Rijk) om te waarborgen dat de criteria tijdig en adequaat tot stand komen.

Aansluitend hierop past het bieden van een aanduiding / voorbeeld voor de - bij voorkeur landelijk gestandaardiseerde - wijze waarop burgers vooraf dienen te worden geïnformeerd.

Lysias realiseert zich – mede gelet op de ervaring met het huidige voorzorgbeleid – dat het dringende advies van de Rijksoverheid voor de binnenste AMM-afstand in de praktijk kan verworden tot een soort nieuwe norm. Dat is niet de intentie, maar beschouwd vanuit het potentiële risico en de daarbij passende voorzorg zien wij daarin geen reden voor een ander advies.

Voor de buitenste AMM-afstand achten wij dit risico kleiner en kan dit via de communicatie naar verwachting worden voorkomen.



### ***Start met draagvlak***

In het voorgestelde nieuwe beleid hebben de netbeheerders en het bevoegd gezag RO een centrale rol. Om die reden zijn vertegenwoordigers van deze partijen betrokken bij het traject dat aan dit advies voorafging. Het zou ons inziens passend zijn wanneer deze partijen ook de volgende stappen, zoals de kamerbrief die zal moeten worden opgesteld, onderschrijven. Daarbij denken we met name aan Netbeheer Nederland, VNG en IPO.

Voorafgaand hieraan lijkt het wenselijk de praktische uitwerking van het nieuwe beleid aan de hand van enkele concrete cases door te nemen met een testgroep met 'uitvoerende' medewerkers van gemeenten (en mogelijk ook provincies of andere stakeholders), om te bevestigen dat het nieuwe beleid in de praktijk inderdaad werkbaar en proportioneel is. Een dergelijke praktijktoets / botsproef is ook gesuggereerd door de stakeholders in de werkgroep.

### ***Monitoring en bijsturing***

De uitvoeringspraktijk kan worden benut om het beleid de komende jaren te beproeven, te verfijnen en aan te passen. Daarvoor dient de uitvoering te worden gemonitord, geëvalueerd en bijgestuurd. Daarbij zal de dataset met betrekking tot de kosten, effectiviteit en uitvoerbaarheid van maatregelen zich ontwikkelen. Dat kan reden geven voor bijstelling van de afweging van de proportionaliteit van maatregelen. Het is aan te bevelen direct bij het van kracht worden van het nieuwe beleid duidelijkheid te bieden over de wijze waarop de uitvoering zal worden gemonitord, geëvalueerd en bijgestuurd. Lysias beveelt aan uiterlijk na twee jaar een eerste evaluatiemoment te voorzien. Dan moet duidelijk worden of alle stakeholders de geadviseerde routines hebben geïmplementeerd en of deze in de

praktijk functioneren. Met name in de midden- en laagspanning is het jaarlijkse aantal veranderende en nieuwe situaties zo groot dat dan de uitwerking in de praktijk op meerdere tientallen cases beschouwd zal kunnen worden.

## **5.2. Communicatie**

### ***Communicatie bij de introductie van het nieuwe beleid***

De introductie van nieuw beleid vraagt altijd communicatief aandacht. In dit geval speelt dat extra omdat eerder over het oude / bestaande beleid is geconstateerd dat dit de zorgen in de samenleving niet wegnam, dat het werd ervaren als inconsistent en dat het leidde tot buitenproportionele maatregelen.

Het voorgestelde nieuwe beleid is meer consistent en leidt naar verwachting minder tot disproportionele maatregelen, door de landelijk uniforme aanpak van de gehele elektriciteitsvoorziening en de daarop aansluitende ruimtelijke afwegingen, met maatregelen op natuurlijke momenten en strikte afwegingsafstanden. De zorgen in de samenleving zal het niet volledig weg kunnen nemen.

Het verdient aanbeveling bij de bekendmaking goed duidelijk te maken wat er wordt geadviseerd, hoe zich dat verhoudt tot het bestaande beleid en hoe wordt omgegaan met de resterende onzekerheden. Centraal daarin staat wat ons betreft de boodschap dat het nieuwe beleid de blootstelling aan magneetvelden geleidelijk overal vermindert, via de gerichte maatregelen aan de bron en de ruimtelijke afweging bij nieuwe situaties en wanneer zich natuurlijke momenten voordoen. Verder verdient de keuze voor het werken met twee afstanden aandacht. De strekking daar is dat bezien vanuit maximale voorzorg het logisch zou zijn te werken met alleen de



buitenste AMM-afstand. Het hanteren daarvan betekent in de praktijk echter ruimtelijk een zeer forse opgave, terwijl bij een aanzienlijk deel van de bestemmingen binnen die afstand de blootstelling lager is dan 0,4  $\mu\text{T}$  jaargemiddeld. De voorzorg wordt dan snel disproportioneel, zeker gelet op het niet bewezen risico voor de gezondheid. Bij de binnenste AMM-afstand is nagenoeg zeker dat de blootstelling hoger is dan 0,4  $\mu\text{T}$  jaargemiddeld. Om die reden wordt daar een zwaardere motiveringsplicht gehanteerd dan bij de buitenste AMM-afstand.

### ***Naamgeving afwegingsafstanden***

In deze rapportage is veel gesproken over AMM-afstanden. De afkorting AMM is daarbij op logische wijze ontstaan vanuit de wens te komen tot afstanden voor de afweging van mogelijke maatregelen. In het uiteindelijke advies komen wij echter uit op een aanpak waarbij vooral generieke afwegingen zijn gemaakt over de maatregelen en waarbij binnen de afstanden feitelijk alleen nog een ruimtelijke afweging aan de orde is. Wij kunnen ons dan ook voorstellen dat het Rijk bij het invullen van het beleid kiest voor een andere aanduiding van de afstanden. We doen daarvoor enkele suggesties ter inspiratie: ARA (afstanden ruimtelijke afweging), RAfstanden (ruimtelijke afwegingsafstanden), of gespecificeerd naar de twee banden een ARN- en ARP-afstand, voor respectievelijk de afweging ruimtelijke noodzaak (binnenste afstand) en proportionaliteit (buitenste afstand).

### ***Algemene informatievoorziening***

Er zal behoefte blijven aan informatie over de gezondheidsrisico's van magneetvelden bij het elektriciteitsnet. Lysias beveelt aan de informatievoorziening daarover in te bedden in een bredere communicatieaanpak over hinder en risico's in de leefomgeving

(zoals geluid, fijnstof en externe veiligheid), magneetvelden (zoals 5G) en over de impact van de energietransitie.

Vanuit de optiek van de magneetvelden kan er daarbij meer gebeuren dan het aanpassen van de Netkaart en het publiceren van de AMM-afstanden. Dat gebeurt nu door onder meer het Kennisplatform EMV en het Platform Hoogspanning. Wij bevelen aan de huidige passieve wijze van informatievoorziening voort te zetten, maar deze uiteraard aan te passen op het nieuwe beleid en de extra informatie en inzichten die daarbij beschikbaar zijn gekomen.

### ***Gerichte informatie voor geïnteresseerden***

De afweging van de proportionaliteit van maatregelen in dit advies is een brede maatschappelijke afweging van de gezondheidsrisico's en effecten van deze maatregelen.

Een individuele afweging over de blootstelling aan magneetvelden kan een andere conclusie opleveren. Wij achten het daarom van belang dat aan geïnteresseerden goede informatie wordt verschaft, om zo (het ontstaan van) onbewuste blootstelling te voorkomen en een persoonlijke afweging mogelijk te maken. Wij verwachten dat – door de uitbreiding van het beleid naar het hele net - de behoefte aan deze informatie toeneemt, zeker kort na de introductie. Het verdient aanbeveling dat gemeenten, netbeheerders en GGD'en de vraag naar informatie goed monitoren en voorbereid zijn op uitbreiding van de capaciteit om deze informatie te kunnen verschaffen.

## **5.3. Opleiding**

Voor het goed functioneren van de nieuwe werkwijze is het essentieel dat de medewerkers van de betrokken stakeholders (specifiek de



ruimtelijke ordenaars bij gemeenten, netplanners bij de netbeheerders en uitvoerders) gedegen worden geïnformeerd over de maatregelen en de wijze waarop de mogelijke risico's van magneetvelden meegenomen kunnen worden in de afweging van ruimtelijke besluiten. Daarbij is het van belang dat wordt bewaakt dat deze in praktijk worden gebracht. Gelet op het overleg in de werkgroep mag worden verwacht dat de stakeholders hun verantwoordelijkheid willen oppakken. In paragraaf 5.1 hebben we al aangegeven op welke punten het Rijk de stakeholders daarbij kan faciliteren via het komen tot duidelijke spelregels en voorbeelden. Lysias beveelt aan de werking in de praktijk onderdeel te maken van de monitoring en deze uiterlijk na twee jaar te evalueren en waar nodig bij te sturen.

#### 5.4. Overige punten van aandacht

##### ***Onderzoek uitkopen / gedwongen verhuizen***

Uit de inventarisatie van de mogelijke maatregelen voor dit rapport is gebleken dat het uitkopen of verhuizen bij gevoelige bestemmingen een potentieel effectieve maatregel is. De betreffende bestemmingen kunnen dan worden ingezet voor functies waar geen kinderen langdurig verblijven. De maatregel wordt nu niet generiek proportioneel geacht vanwege de hieraan verbonden kosten.

Maar stel dat in de toekomst een causaal verband wordt gevonden en de noodzaak van maatregelen stijgt. Uitkoop is dan één van de weinige concrete opties. Deze vergt dan een grootschalige operatie, waarvan op dit moment nog geen idee bestaat hoe deze kan worden uitgevoerd en of deze praktisch en juridisch haalbaar is. Daarom geven wij in overweging om deze optie (indicatief) nader te

verkennen. Mogelijk komen er bij deze verkenning inzichten naar voren die op kortere termijn al in het nieuwe beleid kunnen worden geïntegreerd.

##### ***Impact energietransitie***

De inpassing van energietransitie-gerelateerde netcomponenten, zoals zonnedaken, windparken en laadinfrastructuren, is door de werkgroep beschouwd als een veranderende situatie. Hierbij doelen we op structurele aanpassingen in het net, niet op bijvoorbeeld het inpassen van een individuele laadpaal. De komende decennia zal het aantal van deze netaanpassingen fors toenemen. Daarbij kunnen er aanzienlijke elektrische stromen lopen, waarbij de blootstelling van gevoelige bestemmingen vergelijkbaar is aan die bij andere kabels en transformatorruimten in het net. Lysias stelt daarom voor de betreffende aansluitingen op het elektriciteitsnet in lijn te brengen met de hierboven beschreven standaard. Dit behoeft in de optiek van Lysias extra aandacht in wet- en regelgeving, vanwege de grote diversiteit aan optredende situaties en het feit dat deze aansluitingen niet altijd door de traditionele netbeheerders worden gerealiseerd. Lysias beveelt aan dat – als logische eerste stap - de lokale overheden bij het verlenen van omgevingsvergunningen voor duurzame energieprojecten de neteisen hanteren conform de in dit advies opgenomen nieuwe werkwijze.

Verder zal de energietransitie naar verwachting leiden tot meer elektrische infrastructuur en tot een gemiddeld intensiever (slimmer) gebruik van het elektriciteitsnet. Dit onderstreept de relevantie van een adequate invoering van het nieuwe voorzorgbeleid.



## Literatuur

1. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Kamerbrief 'Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid', Den Haag, oktober 2019
2. C. Verdaas, Advies Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid, juni 2019
3. AEF, Rapport Evaluatie Uitvoeringspraktijk voorzorgbeleid hoogspanningslijnen, december 2018
4. AEF, Kosten voorzorgbeleid, 26 maart 2019
5. Royal Haskoning DHV, ELF-magneetvelden bij hoogspanningslijnen, 12 april 2019
6. CIGRÉ Working Group C4.204, "Mitigation Techniques of Power-Frequency Magnetic Fields", Technical Brochure, Paris, August 2009
7. NPR 8799, Nederlandse praktijkrichtlijn voor Distributiestations voor elektrische energievoorziening op bijzondere locaties, oktober 2014
8. RS-Handbuch, "Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV)", Februar 2016
9. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, "Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder", September 2014
10. Chalmers University of Technology, "Mitigation of Power-Frequency Magnetic Fields", Göteborg, Sweden 2001
11. RIVM, "National precautionary policies on magnetic fields from power lines in Belgium, France,
12. Germany, the Netherlands and the United Kingdom", Bilthoven, 2017
13. RIVM, "Comparison of international policies on electromagnetic fields", Bilthoven, 2017
14. Stichting wAarde, Verkenning straatwaarde voorzorgbeleid hoogspanning, Beek-Ubbergen, 2019



## Bijlagen

- Bijlage 1 Overzicht ondersteunende rapportages
- Bijlage 2 Terminologie
- Bijlage 3 Kamerbrief van de minister 2019
- Bijlage 4 Typen netcomponenten en hun AMM-afstanden
- Bijlage 5 Aansluiting bij eerdere adviezen
- Bijlage 6 Mogelijke technische maatregelen
- Bijlage 7 Mogelijke niet-technische maatregelen
- Bijlage 8 Aanpak afweging mogelijke maatregelen
- Bijlage 9 Magnetische velden van het elektriciteitsnetwerk
- Bijlage 10 Reflectie van het RIVM bij concept DNV-GL rapport

## Bijlage 1 Overzicht ondersteunende rapportages

- Rapportage mogelijke technische maatregelen  
Lysias Advies, Jos Benner en Pieter van Eijsden,  
24 augustus 2020  
*(Bijlage 6 bij dit rapport)*
- Rapportage mogelijke niet-technische maatregelen  
Lysias Advies, Esther Slinkman en Jos Benner,  
24 augustus 2020  
*(Bijlage 7 bij dit rapport)*
- Aanpak afweging mogelijke maatregelen  
Lysias Advies, Jos Benner, 24 augustus 2020  
*(Bijlage 8 bij dit rapport)*
- Magnetische velden van het elektriciteitsnetwerk  
DNV-GL, Fred Koenis en Leo Lagendijk,  
28 augustus 2020  
*(Bijlage 9 bij dit rapport)*
- Reflectie van het RIVM bij “DNV GL rapport ‘Magnetische velden van het elektriciteitsnetwerk - voorzorgsbeleid magneetvelden’, Concept, 29 juni 2020”  
RIVM, Gert Kelfkens en Mathieu Pruppers, 3 juli 2020  
*(Bijlage 10 bij dit rapport)*



## Bijlage 2 Terminologie

### **Magneetvelden**

Wanneer in deze rapportage wordt gesproken over magneetvelden wordt bedoeld op de extreem laagfrequente elektromagnetische velden (50 Hz) die samenhangen met de elektriciteitsvoorziening. Het advies betreft alleen de velden van bronnen 'voor de meter', niet die van bijvoorbeeld elektrische apparaten in de bestemming.

### **Netcomponenten**

De term netcomponenten wordt gebruikt voor het aanduiden van de verschillende onderdelen van het elektriciteitsnet en de verschillende configuraties waarin deze voorkomen.

### **Gevoelige bestemmingen**

Een gevoelige bestemming is een plaats waar zich langjarig (jaargemiddeld 14 tot 18 uur per dag) kinderen tot en met 15 jaar kunnen bevinden. In een uitwerking van het bestaande beleid heeft de rijksoverheid dit uitgelegd als woningen, scholen en kinderdagverblijven / crèches. In dit advies is deze lijn gevolgd, met de kanttekening dat wij hierbij doelen op (de buitenmuur van) het gebouw, niet op de perceelgrens. De buitenmuren vormen de voor het advies relevante grens, zoals in het bestaande beleid. Dit omdat binnen het gebouw de langdurige blootstelling plaats kan vinden waar het voorzorgbeleid om draait. We realiseren ons dat in de ruimtelijke plannen dit onderscheid niet altijd te maken zal zijn.

### **Magneetveldzone**

Met de term magneetveldzone wordt het gebied rond een netcomponent aangeduid waarin de magneetveldsterkte jaargemiddeld 0,4  $\mu$ T of hoger is.

### **AMM-afstanden (Afweging Mogelijke Maatregelen)**

Vaste afstanden tot een netcomponent waarbinnen het toestaan van gevoelige bestemmingen door het bevoegd gezag RO ruimtelijk moet worden afgewogen. Deze afstanden worden geïntroduceerd als alternatief voor de magneetveldzone die wordt gehanteerd in het huidige voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid.

### **Technische (bron)maatregelen**

Maatregelen van technische aard waarmee magneetvelden worden beïnvloed, met impact op de AMM-afstanden die moeten worden aangehouden voor een netcomponent (technische bronmaatregelen), als ook het vergroten van de afstand tussen de bron van het magneetveld en de plaats waar een lagere magneetveldsterkte wordt nagestreefd.

### **Niet-technische maatregelen**

Maatregelen van niet-technische aard waarmee langdurige (en/of onbewuste) blootstelling aan magneetvelden kan worden beperkt. Deze maatregelen zijn veelal communicatief en organisatorisch. Het houden van afstand wordt voor de volledigheid en vanwege het belang hiervan ook hier meegenomen.

### **Generieke en specifieke afwegingen**

Per situatie is een afweging gemaakt of mogelijke maatregelen wel of niet worden toegepast. Er zijn generieke en specifieke afwegingen. Generieke afwegingen worden vooraf door het Rijk gemaakt, met instemming van netbeheerders, gemeenten, provincies en andere stakeholders. Specifieke afwegingen worden situationeel gemaakt, vooral door netbeheerders en het bevoegd gezag RO.



### ***Redelijk en proportioneel***

Bij de afweging wordt bepaald welke maatregelen in de gegeven situatie redelijk en proportioneel zijn. Hierbij worden in elk geval de criteria, technische uitvoerbaarheid, juridische houdbaarheid, effectiviteit, meerkosten en bijeffecten in beschouwing genomen. Via scores op de diverse criteria wordt gekomen tot een oordeel.

### ***Bestaande, nieuwe en veranderende situaties***

Bij een bestaande situatie zijn de bebouwing en het net al aanwezig. Bij nieuwe situaties zijn beiden nieuw. Een veranderende situatie betreft een structurele (vergunningplichtige) verandering in een bestaande situatie. Daarbij kan het gaan om een uitbreiding of renovatie van het elektriciteitsnet nabij bestaande bebouwing of om het realiseren van nieuwe gevoelige bestemmingen of renovatie van bestaande gevoelige bestemmingen nabij een bestaand elektriciteitsnet.

### ***Stakeholders en kennisinstellingen***

De partijen verenigd in de Werkgroep Elektriciteit & Gezondheid en hun achterbannen. De werkgroep bestond uit de stakeholders netbeheerders, gemeenten en provincies en verder uit de vier betrokken ministeries van EZK, BZK, VWS en IenW, de GGD'en en het Platform Hoogspanning als ondersteuners van de gemeenten, en de kennisinstellingen RIVM, DNV-GL (ad hoc) en het Kennisplatform EMV. De woningcorporaties (Aedes), bouwers (Bouwend Nederland) en projectontwikkelaars (NEPROM) waren agendalid.





## Bijlage 3 Kamerbrief



Ministerie van Economische Zaken  
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer  
der Staten-Generaal  
Binnenhof 4  
2513 AA DEN HAAG

Datum 1 oktober 2019  
Betreft Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid

Geachte Voorzitter,

Hierbij bied ik uw Kamer, mede namens de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en de minister voor Medische Zorg en Sport, het advies Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid aan, dat de heer Co Verdaas op mijn verzoek heeft opgesteld, naar aanleiding van een eerder advies van de Gezondheidsraad over de relatie tussen hoogspanning en gezondheid<sup>1</sup>. Het advies van de heer Verdaas is als een bijlage opgenomen. In deze brief informeer ik u over het advies, de reactie van het kabinet daarop en het vervolg dat we hieraan willen geven.

Het advies van de heer Verdaas geeft antwoord op de vraag welk voorzorgbeleid nodig is inzake de (niet uitgesloten) gezondheidsrisico's van magneetvelden die samenhangen met de elektriciteitsinfrastructuur. De heer Verdaas concludeert dat er geen causale relatie is vastgesteld tussen magneetvelden en leukemie bij kinderen. Wel is er een statistisch verband geconstateerd. Als dit op Nederland wordt toegepast, kan 0,4% van de gevallen van kinderleukemie een gevolg zijn van het wonen nabij een hoogspanningslijn. Dit betreft ongeveer 1 (extra) sterfgeval in de 10 jaar.

De heer Verdaas heeft zijn advies opgesteld op basis van overleg met betrokken partijen, waaronder gemeenten, provincies, departementen, netbeheerders, Gemeentelijke Gezondheidsdiensten (GGD's) en kennisinstututen als het RIVM en het Kennisplatform Elektromagnetische Velden (EMV). Daarnaast heeft de heer Verdaas gesproken met bewonersvertegenwoordigers en heeft hij verschillende onderzoeken benut die zijn uitgevoerd naar aanleiding van de kabinetreactie van 29 mei 2018 (Kamerstuk 31574, nr. 39).

**1. Aanleiding**

Op 29 mei 2018 heeft de staatssecretaris van IenW de reactie van het kabinet aan uw Kamer gestuurd op het (deel)advies van de Gezondheidsraad over de relatie tussen hoogspanning en gezondheid: kanker bij kinderen (Kamerstuk 31 574, nr. 39). In deze reactie heeft het kabinet een evaluatie van de uitvoeringspraktijk van het huidige voorzorgbeleid aangekondigd, alsmede een verkenning met stakeholders naar een mogelijke verbreding van dit beleid, zoals door de

<sup>1</sup> Gezondheidsraad, Hoogspanning en gezondheid deel 1: kanker bij kinderen, nr. 2018/08, 2018.

Directoraat-generaal Klimaat

en Energie

Bezoekadres  
Boulevard de Waterloer 73  
2594 AC Den Haag

Postadres  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr.  
0000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)  
F 070 378 6100 (algemeen)  
www.rijksverheid.nl/ezk

Ons kenmerk  
DGKE / 19215347

Bijlage(n)  
5

Directoraat-generaal Klimaat  
en Energie

Ons kenmerk  
DGKE / 19215347

Gezondheidsraad in overweging is gegeven. Op 8 februari 2019 heb ik u geïnformeerd over de uitkomsten van de evaluatie (kamerstuk 29023, nr. 243). Ook heb ik aangegeven dat ik de heer Verdaas gevraagd heb om als onafhankelijk voorzitter op te treden van een dialoog met en tussen stakeholders en op basis daarvan een advies te formuleren. Op 12 juni 2019 heeft de heer Verdaas zijn advies aan mij aangeboden.

**Bestaand beleid**

Sinds 2005 geldt voor hoogspanningslijnen een voorzorgbeleid. Het Rijk adviseert aan gemeenten en netbeheerders om, zoveel als redelijkerwijs mogelijk, te voorkomen dat woningen - en andere plaatsen waar kinderen langdurig verblijven - in de zone van een bovengrondse hoogspanningsverbinding komen te liggen waarbinnen de jaargemiddelde magneetveldsterkte groter is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone). Het huidige voorzorgbeleid geldt alleen voor nieuwe situaties bij bovengrondse hoogspanningslijnen. Het geldt dus niet voor andere bronnen van magneetvelden, zoals ondergrondse kabels, onderstations en transformatorhuisjes en ook niet in bestaande situaties.

**2. Hoofdpijnen van het advies Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid**

**Geen causaal verband, laag risico**

De heer Verdaas concludeert in zijn advies dat er in de afgelopen 40 jaar internationaal veel onderzoeken zijn verricht naar een mogelijke relatie tussen gezondheidsrisico's en de blootstelling aan magneetvelden, maar dat een causale relatie nooit is aangetoond. Wel is er een statistisch verband geconstateerd: een verhoging van het aantal gevallen van kinderleukemie in de nabijheid van hoogspanningslijnen. Indien de gevonden statistische relatie op de Nederlandse situatie toegepast zou worden, kan 0,4% van de gevallen van kinderleukemie een gevolg zijn van het wonen nabij een hoogspanningslijn. Dit betreft ongeveer 1 (extra) sterfgeval in de 10 jaar. Royal HaskoningDHV heeft op basis van bestaande onderzoeksrapporten dit statistische risico vergeleken met andere gezondheidsrisico's in de leefomgeving en komt tot de conclusie dat er sprake is van een laag risico in vergelijking met andere (onvrijwillige) gezondheidsrisico's<sup>2</sup>.

**Ongerustheid bij burgers door voorzorgbeleid**

De heer Verdaas stelt in zijn advies vast dat de uitwerking van het huidige voorzorgbeleid er toe heeft geleid dat een deel van de burgers zich meer zorgen maakt over de mogelijke gezondheidsrisico's van magneetvelden, in plaats van dat het voorzorgbeleid deze zorgen heeft weggenomen. Dat komt omdat het huidige voorzorgbeleid onderscheid maakt tussen nieuwe en bestaande situaties en tussen hoogspanningsverbindingen en andere bronnen van magneetvelden, hetgeen lang niet altijd begrepen wordt. Daarnaast wordt de advieswaarde van 0,4 microtesla (jaargemiddeld) door veel mensen als een harde norm geïnterpreteerd. Dat wil zeggen dat magneetvelden met een hogere waarde dan 0,4 microtesla als gevaarlijk voor de gezondheid worden gezien en magneetvelden met een waarde onder de 0,4 microtesla niet.

<sup>2</sup> - Royal HaskoningDHV, ELF-magneetvelden bij hoogspanningslijnen, 12 april 2019

### Geen afweging van beleid

Uit de evaluatie van het voorzorgbeleid die door AEF uitgevoerd is, blijkt dat ook veel gemeenten en netbeheerders de advieswaarde van 0,4 microtesla (jaargemiddeld) als een harde norm interpreteren<sup>1</sup>. Dit betekent dat gemeenten en netbeheerders het voorzorgbeleid zo uitvoeren dat voorkomen wordt dat woningen of scholen binnen de magneetveldzone (van 0,4 microtesla) komen te liggen. Er wordt door gemeenten en netbeheerders bijna nooit een afweging gemaakt tussen kosten en opbrengsten en naar de redelijkheid en proportionaliteit van maatregelen. Het huidige voorzorgbeleid biedt deze mogelijkheid tot een afweging wel, maar biedt gemeenten en netbeheerders geen hulpmiddelen of kaders om daar invulling aan te geven.

### Nederland strenger dan andere landen

Uit een vergelijking met andere Europese landen blijkt dat de uitvoeringspraktijk in Nederland strenger is in het vermijden van situaties waarin burgers blootgesteld worden aan magneetveldzones (van 0,4 microtesla) dan in andere landen<sup>2</sup>. Landen als Groot-Brittannië en Duitsland hanteren geen andere waarde dan de Europese aanbeveling van 100 microtesla en streven daarnaast naar minimalisering van de sterkte van magneetvelden door technische maatregelen, zonder daarbij een richtwaarde of maximumwaarde te noemen. In Frankrijk en België gelden wel nadere richtwaarden, maar die zijn beduidend ruimer vormgegeven dan in Nederland.

### Conclusies en aanbevelingen

De heer Verdaas trekt de conclusie dat voorzorgbeleid ten aanzien van de mogelijke gezondheidsrisico's van magneetvelden niet noodzakelijk is, omdat er nooit een oorzakelijk verband tussen magneetvelden en gezondheidsklachten is aangetoond. Hij vindt voorzorgbeleid wel nuttig, met name om maatschappelijke onrust en disproportionele maatregelen te voorkomen. De heer Verdaas adviseert om terug te keren naar het oorspronkelijke doel van het voorzorgbeleid. Dat wil zeggen: zoveel als redelijkerwijs mogelijk voorkomen dat kinderen (tot 16 jaar) langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden. Het voorstel is om geen onderscheid meer te maken tussen nieuwe en bestaande situaties, tussen hoogspanningslijnen en andere bronnen van magneetvelden en tussen magneetvelden met een waarde van meer of minder dan 0,4 microtesla. Het voorstel om de advieswaarde van 0,4 microtesla (jaargemiddeld) te schrappen zou, volgens het advies, bij moeten dragen aan een redelijke en proportionele afweging per situatie.

De heer Verdaas adviseert om aan een nieuw voorzorgbeleid invulling te geven door samen met betrokken stakeholders een lijst met maatregelen op te stellen die binnen een nader te bepalen afstand van de magneetveldbron overwogen moeten worden. Deze maatregelen dienen 'redelijk' en 'proportioneel' te zijn uit oogpunt van onder meer gezondheidsrisico's en kosten, waarbij de blootstelling zo laag als redelijkerwijs haalbaar is (ook wel 'ALARA' genoemd: As Low As Reasonably Achievable). De kosten van de te nemen maatregelen dienen te

<sup>1</sup> - AEF, Rapport Evaluatie Uitvoeringspraktijk voorzorgbeleid hoogspanningslijnen, december 2018  
<sup>2</sup> - AEF, Rapport Evaluatie Uitvoeringspraktijk voorzorgbeleid hoogspanningslijnen, december 2018

worden gedragen door de initiatiefnemer, zowel bij bestaande als bij nieuwe situaties. Om de gezamenlijk op te stellen lijst met ALARA-maatregelen te borgen en periodiek te herijken, is het advies om een ministeriële regeling op te stellen, gekoppeld aan de Omgevingswet.

Tot slot wordt geadviseerd om open en transparant te communiceren over de uitvoering van het nieuwe voorzorgbeleid.

### 3. Kabinetsreactie

De heer Verdaas komt in zijn rapport met waardevolle conclusies en aanbevelingen, op basis waarvan het kabinet vorm en inhoud kan geven aan het toekomstige beleid op het gebied van magneetvelden gerelateerd aan de elektriciteitsinfrastructuur. Gezien de structurele onzekerheid die er is ten aanzien van de gezondheidsrisico's van magneetvelden en de – mede als gevolg daarvan ontstane – maatschappelijke onrust rond dit thema ben ik van mening dat er geen standaard-aanpak is voor dit onderwerp. Het advies van de heer Verdaas geeft handvatten om via een gerichte aanpak inhoud te geven aan toekomstig beleid.

### Naar een nieuw voorzorgbeleid

Met de heer Verdaas ben ik van mening dat het enkel afschaffen van het huidige beleid (en dus helemaal niets doen) mogelijk tot meer maatschappelijke onrust en onzekerheid zal leiden. Ik vind het daarom verstandig om, zoals de heer Verdaas voorstelt, voorzorgbeleid te blijven voeren, maar de inconsistenties en disproportionaliteit van de huidige uitvoeringspraktijk op te heffen.

### Op basis van ALARA-maatregelen

Ik neem het voorstel van de heer Verdaas over om – in overleg met stakeholders – ALARA (As Low As Reasonably Achievable) maatregelen vast te stellen, die door decentrale overheden bij de uitvoering van het ruimtelijk beleid en door netbeheerders toegepast kunnen worden. Daarbij kan gedacht worden aan maatregelen voor bestaande en nieuwe situaties, bij bovengrondse hoogspanningslijnen, ondergrondse kabels, elektriciteitsstations en transformatorhuisjes. In al deze situaties kunnen er specifieke maatregelen mogelijk zijn, die genomen kunnen worden om de blootstelling aan het magneetveld te beperken en die – in relatie tot de risico's van magneetvelden – redelijk en proportioneel zijn. Daarbij moet ook gedacht worden aan het bepalen van afstanden, waarbinnen eventuele maatregelen overwogen moeten worden. Een dergelijk overzicht van mogelijk te treffen ALARA-maatregelen biedt de uitvoeringspraktijk houvast met betrekking tot de vraag wat redelijke en proportionele maatregelen zijn.

Ik wil het overzicht van ALARA-maatregelen laten opstellen door een onafhankelijke partij, die begeleid wordt door een commissie waarin naast de betrokken departementen ook decentrale overheden, netbeheerders en kennisinstellingen zitting hebben. Op deze wijze wil ik voorkomen dat er maatregelen vastgesteld worden waar de decentrale overheden niet mee uit de voeten kunnen in het kader van hun ruimtelijke beleid en de regionale energiestrategieën en/of die voor de netbeheerders praktisch niet uitvoerbaar zijn.



Directoraat-generaal Klimaat  
en Energie

Ons kenmerk  
DGKE / 19215347

Ik geef de externe adviseur de opdracht om voor de zomer van 2020 met een overzicht van ALARA-maatregelen en afstanden te komen, die redelijk, proportioneel en praktisch realiseerbaar zijn.

De heer Verdaas adviseert om deze lijst met ALARA-maatregelen via een ministeriële regeling, gekoppeld aan de Omgevingswet, door het ministerie van EZK te laten vaststellen. Hoewel ik dit voorstel niet onredelijk vind, wil ik hierover op dit moment nog geen beslissing nemen. Tijdens het opstellen van de lijst met maatregelen door de stakeholders komen wellicht andere juridische verankeringsopties naar voren, die beter passend zijn. Het betreft immers geen lijst met statische maatregelen, maar een lijst met maatregelen die in de loop der jaren op grond van de stand der techniek en kostenontwikkelingen kan wijzigen. Met het oog daarop is het van belang om de lijst op een dusdanige wijze te borgen, dat deze eenvoudig aangepast kan worden.

#### Communicatie

Tevens krijg ik het advies om op een goede en toegankelijke wijze te communiceren over magneetvelden en het magneetveldenbeleid. Vanuit de signalen die ik uit de uitvoeringspraktijk ontvang, onderschrijf ik deze behoefte aan betrouwbare en toegankelijke informatie.

De informatievoorziening over het huidige voorzorgbeleid en de ondersteuning van de uitvoeringspraktijk vindt door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) plaats. De informatievoorziening over de gezondheidsrisico's van magneetvelden en de stand van zaken op gebied van wetenschappelijk onderzoek vindt plaats door het Kennisplatform Elektromagnetische Velden ([www.kennisplatform.nl](http://www.kennisplatform.nl)). Het Kennisplatform Elektromagnetische Velden is een samenwerkingsverband van zeven organisaties, waaronder RIVM, GGD GHOR Nederland, Agentschap Telecom en Milieu Centraal. Via het Kennisplatform wordt kennis over magneetvelden gebundeld en eenduidig verspreid. De afgelopen jaren is het Kennisplatform gefinancierd door de Rijksoverheid, Netbeheer Nederland en private partijen op gebied van telecom. Deze situatie loopt op 1 januari 2020 af. In lijn met de aanbeveling van de heer Verdaas lijkt het me gewenst om het Kennisplatform na 2019 voort te zetten en met het Kennisplatform in overleg te gaan over een zo goed mogelijke informatievoorziening aan burgers en professionele doelgroepen, zoals gemeenten.

Pagina 2 van 6

Directoraat-generaal Klimaat  
en Energie

Ons kenmerk  
DGKE / 19215347

#### Tot slot

Tot het moment dat er nieuw voorzorgbeleid ontwikkeld is, blijft het huidige voorzorgbeleid van kracht. Het nieuwe voorzorgbeleid heeft geen invloed op de uitkoopregeling die er is voor woningen die loodrecht onder een hoogspanningsverbinding staan en de mogelijkheid die gemeenten en provincies hebben om aangewezen tracés van hoogspanningsverbindingen te laten verplaatsten of ~~vervangen~~ (op basis van artikel 22a van de Elektriciteitswet 1998).

Samenvattend ben ik van mening dat ik met de bovenstaande aanpak, op basis van het advies van de heer Verdaas, kom tot een proportionele, zorgvuldige en verantwoorde omgang van elektromagnetische velden in relatie tot mogelijke gezondheidsrisico's.

Eric Wiebes  
Minister van Economische Zaken en Klimaat

#### Bijlagen:

- C. Verdaas, Advies Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid, juni 2019
- AEF, Rapport Evaluatie Uitvoeringspraktijk voorzorgbeleid hoogspanningslijnen, december 2018
- AEF, Kosten voorzorgbeleid, 26 maart 2019
- ~~Royal HaskoningDHV~~, ELF-magneetvelden bij hoogspanningslijnen, 12 april 2019
- Stichting ~~Waarde~~, Verkenning straatwaarde voorzorgbeleid hoogspanning, 9 april 2019

Pagina 2 van 6



## Bijlage 4 Typen netcomponenten en hun AMM-afstanden

De tabel hieronder toont de afstanden die op grond van de beschikbare data van DNV-GL zijn vastgesteld voor de verschillende netcomponenten.

Component		AMM-afstand [meter]			
		Min	Mediaan	Max	
HS-lijnen	50 kV	21	27	49	<i>vanaf hart totale trace</i>
	110 kV	30	45	85	
	150 kV	35	70	140	
	220 kV	50	98	140	
	380 kV (vakwerk)	80	110	151	
	380 kV (Wintrack)	45	50	80	
	combi-lijnen met 380 kV	85	110	190	
Opstijgpunten	50 kV	21	27	49	<i>vanaf hart opstijgpunt</i>
	110 kV	30	45	85	
	150 kV	35	70	140	
	220 kV	50	98	140	
	380 kV	80	110	151	
HS-stations	50 kV ≤ hoogste spanning < 110 kV	0	7	25	<i>vanaf 'buiten- muur' station</i>
	hoogste spanning ≥ 110 kV	onbek.	onbek.	50	
Kabels	400 V (fasespanning 230 V)	0	0	0	<i>vanaf buiten- ste kabel</i>
	10 kV	0	0	0	
	20 kV	0	0	0	
	50 kV	0	5	10	
	110 kV	5	12	22	
	150 kV	0	9	19	
	220 kV	onbek.	onbek.	onbek.	
	380 kV	6	10	18	
MSR	Alle vermogens	1	2	5	<i>vanaf 'buiten- muur' MSR</i>

Het DNV-GL rapport noemt voor de 150 kV een minimale afstand van 20 m. Lysias heeft hiervoor in hoofdstuk 2 en de bovenstaande tabel

35 meter opgenomen, gebaseerd op de uitkomsten van specifieke magneetveldberekeningen, omdat de door DNV-GL genoemde waarde past bij een extreem laag belaste lijn.

Voor MSR's is in de rapportage van DNV-GL een maximum van 7 meter vermeld. Later is door DNV-GL aan Lysias gemeld dat 5 meter eerder representatief is. Deze waarde is opgenomen in de tabel.

In de reflectie op het conceptrapport van DNV-GL heeft het RIVM aangegeven dat zij de manier waarop de zones voor opstijgpunten zijn bepaald, niet adequaat vindt. Ook de wijze waarop de zones voor HS-stations zijn afgeleid uit de Duitse 'Einwirkungsbereich' acht het RIVM niet adequaat. Op beide punten is DNV-GL aangeraden naar alternatieven te zoeken.

In hoofdstuk 4 is het volgende verkorte overzicht gepresenteerd.

Component		AMM-afstand [meter]		
		Binnen	Buiten	
HS-lijnen	50 kV	20	50	<i>vanaf hart totale trace</i>
	110 kV - 150 kV	30	120	
	220 kV - 380 kV	50	140	
Opstijgpunten	50 kV	20	50	<i>vanaf hart opstijgpunt</i>
	110 kV - 150 kV	30	120	
	220 kV - 380 kV	50	140	
HS-stations	50 kV ≤ hoogste spanning < 110 kV	5	25	<i>vanaf 'buiten- muur' station</i>
	hoogste spanning ≥ 110 kV	20	50	
Kabels	400 V - 20 kV	0	0	<i>vanaf buiten- ste kabel</i>
	50 kV	0	10	
	110 kV - 380 kV	5	20	
MSR	Alle vermogens	2	4	<i>vanaf 'buiten- muur' MSR</i>



Hierin zijn – ten behoeve van de hanteerbaarheid van de aanpak - spanningsniveaus die relatief dicht bij elkaar liggen geclusterd. Verder zijn alle grotere afstanden afgerond op vijftallen meters. Zo willen we ook de schijn wegnemen van een absolute nauwkeurigheid, die er niet is.

De binnenste AMM-afstanden zijn ontleend aan de minimale waarden uit de eerdere tabel. Omdat wij binnen de binnenste afstand het zwaarste regime voorstellen is de afstand beperkt tot de laagste waarde voor het betreffende cluster. Disproportionele maatregelen worden op deze wijze zoveel als mogelijk voorkomen. De buitenste AMM-afstanden zijn ontleend aan de maximale waarden uit de eerder gepresenteerde tabel, met de kanttekening dat de maximale afstanden uit de rapportage van DNV-GL gelden voor huidige praktijksituaties waarbij de technische bronmaatregelen nog niet zijn toegepast. De afstand wordt kleiner zodra deze maatregelen worden genomen. Dat gebeurt conform het advies bij elke nieuwe en veranderende situatie. Dit zijn de precies situaties waar toepassing van de AMM-afstand het vaakst aan de orde is. Bij hoogspanningslijnen wordt dan bijvoorbeeld faseoptimalisatie toegepast, waardoor de afstand vanaf de lijnen, waar de veldsterkte  $0,4 \mu\text{T}$  jaargemiddeld is, afneemt. Omdat deze bronmaatregelen de standaard worden, is hierop bij de voorgestelde afstanden al, enigszins, geanticipeerd. Zolang de bronmaatregelen niet zijn genomen zullen incidenteel magneetveldwaarden van boven de  $0,4 \mu\text{T}$  voor kunnen komen op de buitenste AMM-afstand. Voor het slechts denkbare geval (waar we bij 150 kV nu 120 meter voorstellen in plaats van 140 meter) blijft de veldsterkte op de buitenste AMM-afstand altijd kleiner dan  $0,6 \mu\text{T}$ .

Dat achten wij acceptabel voor de overgangperiode en gelet op het incidentele karakter hiervan.

Voor middenspanningsruimten (MSR's; ook wel aangeduid als transformatorhuisjes of distributiestations) is met de AMM-afstanden aangesloten op de bestaande Nederlandse praktijkrichtlijn [ref. 7], waarin bij inpanidige MSR's wordt aanbevolen de direct naastgelegen ruimten niet te bestemmen voor langdurig verblijf. Dit hebben wij geïnterpreteerd als 2 tot 4 meter (binnenste en buitenste AMM-afstand).

Combilijnen zijn niet in de tabel opgenomen. De magneetveldzone is hier dermate afhankelijk van de feitelijke combinatie dat wij adviseren de afwegingsafstand per concrete situatie te bepalen. Wintrackmasten zijn niet in de verkorte tabel opgenomen omdat deze volgens onze informatie niet meer zullen worden toegepast. Een deel van de bij de ontwikkeling van deze masten verkregen inzichten en benutte werkprincipes wordt nu ingezet bij vakwerkmasten.



## Bijlage 5 Aansluiting bij eerdere adviezen

Hieronder is kort aangegeven hoe de voorgaande aanbevelingen aansluiten op het eerdere advies van Verdaas.

1. *Stel samen met de betrokken stakeholders een lijst met ALARA-maatregelen samen die binnen een nader te bepalen afstand van de magneetveldbron overwogen moeten worden door alle betrokken stakeholders, en waarin de criteria 'redelijk' en 'proportioneel' transparant en leidend zijn ten aanzien van de toepassing van de maatregelen.*

De in dit rapport aanbevolen nieuwe werkwijze is opgesteld samen met de stakeholders. Het resulterende pakket van maatregelen (met technische bronmaatregelen en een ruimtelijke afweging) wordt door hen niet alleen overwogen maar in beginsel standaard toegepast bij nieuwe en veranderende situaties. De AMM-afstanden bepalen voor welk gebied de afweging daarover wordt gemaakt.

In het advies spreken we niet over ALARA-maatregelen, maar over proportioneel geachte maatregelen. Deze maatregelen zijn allen gericht op het verlagen van de blootstelling en via de proportionaliteit wordt de redelijkheid ervan gewaarborgd. In de praktijk zijn de maatregelen dus ALARA, maar deze term vinden wij minder duidelijk voor een breder publiek.

2. *Pas het voorzorgbeleid toe op nieuwe én bestaande situaties (waarbij de te overwegen ALARA-maatregelen verschillend kunnen zijn).*

De nieuwe werkwijze (met standaard technische bronmaatregelen en AMM-afstanden) vormt de referentie waaraan de maatregelen voor nieuwe en bestaande situaties worden getoetst. De afweging levert voor bestaande en nieuwe situaties vaak een ander resultaat op.

3. *Pas het voorzorgbeleid toe op de verschillende bronnen van magneetvelden in het elektriciteitsnetwerk.*

De nieuwe werkwijze geldt voor alle magneetveldbronnen in het elektriciteitsnet.

4. *Schrap de 0,4  $\mu$ T advieswaarde. Ongeacht de magneetveldsterkte kan het magneetveld worden gereduceerd indien maatregelen redelijk en proportioneel zijn (en zo behoren tot de set van vast te stellen ALARA-maatregelen).*

De nieuwe werkwijze (met standaard technische bronmaatregelen en AMM-afstanden) bevordert dat bij nieuwe en veranderende situaties in beginsel geen gevoelige bestemmingen binnen een AMM-afstand komen of blijven. Dat betekent dat de waarde van 0,4  $\mu$ T niet onbewust wordt overschreden, ook al wordt deze niet meer strak als grenswaarde gehanteerd. Verder worden niet-technische maatregelen ingezet om de onbewuste blootstelling te helpen reduceren.

5. *Kosten van de ALARA-maatregelen worden gedragen door de initiatiefnemer, zowel bij bestaande als bij nieuwe situaties.*

In de voorgestelde aanpak worden de kosten van de maatregelen gedragen door de initiatiefnemer.

6. *Communiceer open en transparant en ontsluit alle beschikbare informatie over onder meer de locaties en sterktes van magneetveldbronnen in het elektriciteitsnetwerk, en bied hiermee een basis voor de keuzevrijheid van burgers.*

De communicatieve en organisatorische maatregelen bij de nieuwe werkwijze zorgen ervoor dat de beschikbare informatie open en transparant wordt ontsloten, waaronder de AMM-afstanden. Er wordt voor gekozen de Netkaart alleen aan te passen / uit te breiden voor de hoogspanningscomponenten.