

Afwegingskader diepteligging Telecomkabels

Afwegingskader voor decentrale overheden

Bij het maken van deze afwegingsmatrix was een werkgroep betrokken die als volgt was samengesteld:

- Jan Fijan, provincie Gelderland
- Jan Kruithof, GPKL
- Monique Mastenbroek, provincie Overijssel
- Karin Nijenhuis, Ministerie EZK
- Dinie van Voorst, provincie Utrecht

De begeleiding vanuit CROW was in handen van Henk Kuipers.

Tekst en schema's zijn, onder verantwoordelijkheid van de werkgroep, opgesteld door Legal Infra.

CROW en degenen die aan deze afwegingsmatrix hebben meegewerkt, hebben de hierin opgenomen gegevens zorgvuldig verzameld en verwerkt. Desondanks kunnen er onjuistheden voorkomen. Gebruikers aanvaarden het risico daarvan.

CROW sluit, mede ten behoeve van degene die aan deze afwegingsmatrix hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van de gegevens.

December 2019

Afwegingskader diepteligging Telecomkabels

Afwegingskader voor decentrale overheden

december 2019

Inhoudsopgave

Woord vooraf	4
1 Inleiding	5
2 Afwegingskader	6
3 Toelichting	9
3.1 Afwegingsfactoren	9
3.2 Normprofiel	9
3.3 Risico's	9
3.4 Beheersmaatregelen	10
3.5 Sturingsmiddelen	11
3.6 Processchema	13
4 Praktijk	14
5 Begrippenlijst	15
6 Literatuur en websites	17
Bijlage 1	18
Bijlage 2	19

Woord vooraf

Dit afwegingskader biedt inzicht in het speelveld van de aanleg van telecomkabels in openbare gronden en benoemt de spanningsvelden. Het afwegingskader geeft inzicht in de factoren die een rol spelen bij de aanleg van telecomkabels. Het is uiteindelijk aan de bevoegde gezagen om in voorliggende situaties een besluit te nemen ten aanzien van de diepteligging van telecomkabels. De praktijk heeft te maken met veel afwijkende situaties, terwijl ook de ontwikkelingen op het gebied van aanleg van telecomkabels zich snel opvolgen.

Iedereen maakt gebruik van de openbare ruimte. De openbare ruimte wordt beheerd door overheden. Deze overheden zijn het Rijk, de provincies, de gemeenten en de waterschappen.

De beheertaak voor overheden houdt niet op boven de grond. Ook in de ondergrond wordt ruimte schaarser en daardoor wordt het beheer van de ondergrond, door sturing en coördinatie steeds belangrijker. In het verleden zijn er veel voorzieningen voor gas, water, elektriciteit en telecom aangelegd. Dit zal alleen maar toenemen. Onder andere warmtenetten, glasvezelkabels en installaties voor warmte-koude-opslag eisen ruimte op en zullen dit in de toekomst steeds meer gaan doen. Het belang van de ondergrondse ordening wordt daarom steeds belangrijker en complexer.

1 Inleiding

Aanleiding

De kaders voor het ordenen van de ondergrond zijn niet wettelijk geregeld. Er is geen Wet kabels en leidingen. Er zijn wel richtlijnen te vinden in bestaande NEN-normen, zoals de op het moment van tot stand komen van dit afwegingskader geldende NEN 7171-1.¹ Deze norm hanteert de gebruikelijke gronddekkingen voor kabels en leidingen. De technische ontwikkelingen met betrekking tot de aanlegmogelijkheden van telecomkabels en de eigenschappen van de kabels laten een flexibeler diepteligging toe voor dit medium en deze wens wordt in toenemende mate ook geuit. Het is op zo'n moment aan de vergunningverlener om een afweging te maken of een bepaalde diepteligging past bij de overige belangen die spelen. Omdat elk bestuursorgaan zijn eigen beleid hanteert en geen situatie hetzelfde is, is het niet haalbaar om één uniform kader vast te stellen. Wel kunnen voorkomende factoren die een rol spelen bij de afweging worden samengebracht in een afwegingskader. De behoefte van provinciale vergunningverleners aan een dergelijk afwegingskader is de aanleiding geweest om dit afwegingskader op te stellen.

Doel

Bij de aanleg van telecomkabels spelen verschillende belangen, die te maken hebben met flexibiliteit van aanlegmethodes versus het onbelemmerd gebruik van de grond. Deze 'flexibiliteit', die tot uiting komt in het 'ondiep' aanleggen van telecomkabels, wordt in bepaalde gevallen wenselijk geacht, bijvoorbeeld om onrendabele gebieden te kunnen ontsluiten. Daarnaast worden er aanlegmethoden ontwikkeld, zoals borstelen en snijden, die voor weinig omgevingshinder zorgen, maar bij voorkeur met een ondiepere sleuf werken. Voor een gedoogplichtige, een eigenaar of beheerder van gronden, ligt het belang bij een onbelemmerd gebruik van zijn of haar gronden. Een ondiepe ligging van telecomkabels kan de ene keer de voorkeur hebben, terwijl op een ander moment een diepere ligging dit heeft. Onder andere geld, hinder en veiligheid spelen hierbij een rol.

Doelgroep

Dit afwegingskader biedt vergunningverleners van provincies en gemeenten hulp bij het maken van een afweging over de gewenste ligging van telecomkabels in het concrete geval.

Afwegingskader

Bij de afweging ligt de focus op een balans tussen het belang van een snelle en efficiënte uitrol van data infrastructuur en het voorkomen van onnodige hinder bij de eigenaar en beheerder van de gronden en de overige netbeheerders, die gebruik maken van de openbare gronden. Het afwegingskader biedt handvatten om een beoogde diepteligging van een aan te leggen telecomkabel te beoordelen of voor te schrijven, de eventueel bijkomende risico's te beheersen en beheersmaatregelen inzichtelijk te maken.

¹ De genoemde NEN wordt op het moment van het tot stand komen van dit afwegingskader herzien.

2 Afwegingskader

Het afwegingskader is vormgegeven in een matrix. Deze matrix vormt de basis van dit afwegingskader. In de matrix worden de belangrijkste factoren benoemd die een vergunningverlener kan afwegen bij de beoordeling van de diepteligging van telecomkabels. Deze factoren betreffen:

- De effecten bij de aanleg van telecomkabels;
- Het (toekomstig) beheer en onderhoud van de gronden;
- De ondergrondse ordening;
- De bovengrondse ordening;
- Overige effecten (financieel, medegebruik, ongebruikte kabels).

De afwegingsfactoren worden afgezet tegen de risico's en de daarbij behorende beheersmaatregelen bij verschillende diepteliggings. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen een 'diepe' en een 'ondiepe' ligging. Een 'diepe' ligging is een ligging gelijk of dieper aan het in de NEN 7171-1 aangegeven gebruikelijke diepteligging voor telecomkabels van 0,60 meter. Een 'ondiepe' ligging is opgesplitst in twee categorieën, omdat een ligging van minder dan 0,40 meter onder maaiveld volgens dezelfde norm alleen in bijzondere gevallen wenselijk is. In de matrix worden daardoor drie categorieën van diepteligging weergegeven, namelijk een diepteligging van minder dan 0,40 meter, een diepteligging tussen 0,40 meter en 0,60 meter en een diepteligging van meer dan 0,60 meter. Een diepteligging kan per afwegingsfactor bepaalde effecten hebben. Dit is aangegeven in de kleuren groen, oranje en rood, waarbij met kleur is aangegeven of de betreffende diepteligging wenselijk is, al dan niet met het nemen van beheersmaatregelen:

	Diepteligging mogelijk zonder extra maatregelen
	Diepteligging mogelijk, maar met het nemen van beheersmaatregelen
	Diepteligging niet wenselijk, of in bijzonder gevallen met maatregelen mogelijk

Uit de matrix blijkt dat de risico's van de diverse afwegingsfactoren afzonderlijk vaak te ondervangen zijn met maatregelen. Het is wel afhankelijk van de omstandigheden van het geval welke diepteligging uiteindelijk het meeste recht doet aan de verschillende belangen. Het gewicht van de verschillende afwegingsfactoren ten opzichte van elkaar zal namelijk per casus verschillen en daarmee ook de uitkomst van het doorlopen van het afwegingskader. Dit afwijkingkader maakt inzichtelijk welke afwegingsfactoren in ieder geval een rol kunnen spelen.

In de matrix wordt in de laatste kolom aangegeven met welk (juridisch) sturingsmiddel een vergunningverlener de maatregel kan voorschrijven. Met het sturingsmiddel wordt een ontheffing op basis van een wegen- of omgevingsverordening bedoeld of een instemmingsbesluit op basis van de Telecommunicatiewet (artikel 5.4 Tw). Vergunningverleners van andere bestuurlijke organisaties kunnen ook van de matrix gebruik maken. De kolom 'ontheffing' kan worden gebruikt voor elke vergunning of ontheffing die ziet op de veiligheid en bruikbaarheid van een (water)weg, zoals een keurvergunning of Spoorwegwetvergunning. Voor andere vergunningverleners dan die van een gemeente vindt de afstemming los van de 'ontheffing' plaats op grond van overeenstemming (artikel 5.3 Tw).

Afwegingsmatrix

In deze paragraaf wordt de matrix weergegeven, met veel voorkomende factoren die de diepteligging van telecomkabels beïnvloeden. De matrix is expliciet bedoeld voor vergunningverleners van provincies en andere decentrale overheden. De afweging betreft altijd maatwerk en is mede afhankelijk van het beleid dat bij de betreffende beheerorganisatie wordt gevoerd. Daarnaast betreft de matrix een hulpmiddel en geen uitputtende opsomming (zie ook bijlage 1).

Factoren	Diepte			Risico	Maatregelen	Sturingsmiddel		
	< 0,4m	0,4-0,6m	> 0,6m			5.3	Onth.*	5.4
Bij aanleg								
Grondverdichting > 3 kabels	Red	Yellow	Green	Verzakking	Diepere aanleg of meer ruimte tussen kabels	x	x	x
Grondverzet	Red	Yellow	Red	Vermenging van grondsoorten	Voorschriften gescheiden uitname		x	x
Vorst-/opdooischade in zandcunet	Red	Yellow	Green	Schade aan verharding	Ligging onder vorstgrens	x	x	x
Aanwezige K&L	Red	Yellow	Red	Schade aan K&L	Toepassen CROW 500			x
Aanwezige K&L	Red	Yellow	Green	Belemmerende ligging	Toepassen NEN 7171-1, NPR 7171-2, onderbouwing (noodzaak) ligging, proefsleuven, Wibon	x		x
Omgeving	Yellow	Yellow	Red	Omgevingshinder/bereikbaarheid	Voldoende communicatie met belanghebbenden en omgeving	x	x	x
Toekomstig beheer en onderhoud								
Tijdelijke verkeersborden	Red	Yellow	Green	Schade door indrijven	Kabelstrook, toepassen beschermband, weerbaarheid kabel, Z-coördinaat vastleggen, detecteerbaarheid	x	x	x
Puntbelasting (bermen)	Red	Yellow	Green	Schade aan kabel	Sterkere kabel, diepere aanleg	x	x	x
Maaiveldverlaging	Red	Yellow	Yellow	Te ondiepe ligging	Aanlegdiepte toetsen aan verlagingsplannen (zoals schrappen)	x	x	x
Reconstructiewerkzaamheden	Red	Yellow	Yellow	Ligging in fundatie van verharding	Aanpassen kabel (VTA/VTM)	x	x	x
Ondergrondse ordening								
Beheer en onderhoud K&L derden	Red	Yellow	Yellow	Hinder zonder noodzaak	Toepassen NEN 7171-1, NPR 7171-2, onderbouwing (noodzaak) ligging, proefsleuven, Wibon			x
Beïnvloeding	Red	Yellow	Yellow	Veiligheid	Afstemming aanvrager met overige beheerders, onderbouwing ligging			x
Toekomstig gebruik tracé	Red	Yellow	Yellow	Vol tracé	Toepassen NEN 7171-1, NPR 7171-2, diepere aanleg			x
Bovengrondse ordening								
Bomen en heesters	Red	Yellow	Yellow	Schade aan groen	Tracédiepte en methode aanpassen aan groenbeleid	x	x	x
Toekomstig gebruik tracé	Red	Yellow	Yellow	Belemmert werkzaamheden	Tracédiepte afstemmen	x	x	x
Overige factoren								
Financieel	Green	Green	Yellow		Wees bewust van het maatschappelijke belang van snelle data infrastructuur			x
Medegebruik	Green	Green	Green		Voorkom onnodige aanleg en onderzoek medegebruik	x		x
Ongebruikte kabels	Red	Red	Yellow		Oude te verwijderen kabels liggen vaak dieper. Stem verwijdering af met nieuwe aanleg	x		x

Factoren en maatregelen bij aanleg

- Bij aanleg dient getoetst te worden of er voldoende kan worden verdicht, vooral als er sprake is van ondiepe aanleg van meer dan drie kabels dicht bij elkaar. Hierdoor bestaat namelijk een risico op naverdichting (de ruimte onder de kabels kan niet goed worden gevuld, omdat de kabelbundel verend reageert op verdichtingsapparatuur, waardoor holtes en dus nazakking plaatsvindt). Dit kan worden voorkomen door de kabels verder uit elkaar te leggen, of door de kabels dieper aan te laten leggen.
- Bij grondverzet geldt de regel, hoe ondieper, hoe minder kans op vermenging van grondsoorten. Vanaf een diepte van 0,40 meter is het van belang om toe te zien op gescheiden uitname en terugbrengen van grond en zand.
- Bij ondiepe aanleg bestaat het risico op vorst- en opdooischade in het zandcunet. Dit zandcunet is de opgebrachte zandlaag van circa 0,3 meter onder trottoirs dat boven de 'natuurlijke' ondergrond (zand, veen, klei, etc.) wordt aangebracht om een goede waterdoorlatende basis voor de bovenliggende verharding te vormen. Als er water in het zandcunet aanwezig blijft, is er kans op vorst- en opdooischade van de verharding. Beschermingsmiddelen van een kabel (een afdekband) kunnen tot ontwateringsproblemen leiden. Om dit te voorkomen dienen kabels onder het grensvlak van het zandcunet te worden aangelegd of maatregelen te worden getroffen die waterophoping tegengaan (bijvoorbeeld een geperforeerde afdekband).
- Bij aanleg moet schade aan andere kabels en leidingen in het tracé worden voorkomen. Hoe dieper de kabel of leiding wordt aangelegd, hoe groter de kans is op beschadiging van aanwezige kabels en leidingen. Dit kan worden voorkomen door de vigerende Richtlijn zorgvuldig graafproces (CROW 500) te gebruiken.
- Bij aanleg van kabels is er een grotere kans op belemmerende ligging voor onderliggende netten, waardoor de netbeheerder die hinder daar van heeft een langere sleuf nodig heeft om bij zijn netwerk te komen. De kabels kunnen bij een langere sleuf makkelijker opzij gelegd worden. Bij diepere ligging is er minder kans op een belemmerende ligging.
- Bij de aanleg van kabels is er altijd een mate van hinder. Bij een ondiepe ligging duurt de hinder minder lang dan bij diepere ligging, omdat de sleuf minder diep is.

Factoren en maatregelen bij toekomstig beheer en onderhoud

- De grondpin van (tijdelijke) verkeersborden komt dieper dan 0,40 meter in de grond, waardoor een ondiep liggende kabel en het te plaatsen verkeersbord met elkaar kunnen conflicteren. Op locaties waar vaak tijdelijke borden worden geplaatst is een diepere aanlegdiepte een redelijke oplossing, maar deze oplossing moet wel gecombineerd worden met methodes om de feitelijke diepteligging van kabels en leidingen te waarborgen. In verband met het voorkomen van schades door de plaatsing van tijdelijke verkeersborden bij ondiepe aanleg zijn verschillende maatregelen mogelijk. De eerste oplossing is mogelijk bij voldoende ruimte en bestaat uit het aanwijzen van ruimte voor de aanleg van

kabels en ruimte voor het plaatsen van tijdelijke verkeersborden (horizontaal vlak).² Als er geen ruimte is om horizontaal te scheiden zijn er maatregelen waardoor een kabel toch ondieper kan worden aangelegd zonder onnodige hinder. Denk hierbij aan het toepassen van een beschermband (net als bij gasleidingen), het toepassen van sterkere kabels, het vastleggen van de Z-coördinaat bij het Kadaster of het toepassen van materialen waarmee de kabel makkelijk gedetecteerd kan worden.

- In bermen dient schade door puntbelasting (door van de weg geraakte auto's of onderhoudsmaterieel) voorkomen te worden. Dit doet zich vooral voor bij zachte bermen en kan voorkomen worden door een sterkere kabel te gebruiken, of door de kabel dieper aan te leggen.
- Belangrijk is om rekening te houden met maaiveldverlaging, bijvoorbeeld door het 'schrappen' van de grond. De diepte van de ligging moet getoetst worden aan de plannen met de grond en het gebruikelijke onderhoud (periodiek maaien en schrappen), om een toekomst vaste ligging te waarborgen.

Factoren en maatregelen bij ondergrondse ordening³

- Het beheer en onderhoud van kabels en leidingen van andere beheerders moet niet zonder noodzaak worden bemoeilijkt. Door het toepassen van de NEN 7171-1 en de bijbehorende NPR 7171-2 wordt het advies van de andere beheerders verkregen. Door het graven van proefsleuven of andere middelen om de locatie van kabels en leidingen vast te stellen wordt de feitelijke ligging vastgesteld, zodat vast kan worden gesteld waar onderliggende netten liggen. Aan de hand van de ligging kan worden vastgesteld of een diepteligging wenselijk is in relatie tot de bestaande situatie.
- De onderlinge beïnvloeding van netten is een verantwoordelijkheid van de netbeheerder zelf, maar de gemeente dient te toetsen of zich geen onveilige situaties voordoen. Dit kan de gemeente doen door te toetsen of de netbeheerders overleg hebben gehad en wat daarvan de uitkomst is.
- Het toekomstig gebruik van het tracé, door andere kabels en leidingen, kan betekenen dat ondiepe aanleg niet verstandig is, omdat daarmee het tracé sneller vol zal zijn.⁴ De maatregel die in dat geval voor de hand ligt is om te starten met diepere aanleg.
- Ondiepere ligging kan latere werkzaamheden aan reeds aanwezige kabels en leidingen bemoeilijken, omdat deze slechter bereikbaar worden. Van de aanlegger mag worden verwacht dat hij aantoont dat hij de onderliggende netten niet zonder noodzaak hindert.

Factoren en maatregelen bij bovengrondse ordening

- Schade door en aan groen moet worden voorkomen. Bomen en heesters hebben invloed op elke aanlegdiepte (anders dan een diepe boring uiteraard), dus bij aanleg dient het groenbeleid dat de organisatie heeft vastgesteld te worden geraadpleegd.
- Bovengrondse plannen kunnen invloed hebben op de aanlegdiepte. Wanneer de aanleg van nieuwe wegen wordt verwacht is op die plaats ondiepe aanleg niet verstandig. De tracédiepte moet in die gevallen worden aangepast aan de toekomstplannen.

Overige factoren

- Financieel: kostenbesparing kan worden behaald door (verticale) graafbewegingen te verminderen. Dit levert voor de omgeving ook minder overlast op. Voor een tracé in het buitengebied dat zich uitstrekt over meerdere kilometers kan dit een (maatschappelijke) kostenbesparing opleveren.
- Medegebruik: als de provincie, gemeente of een andere beheerder eigen voorzieningen heeft, zoals bijvoorbeeld een kabelgoot, dan kan aanleg in die voorzieningen overlast beperken en kan nieuwe aanleg worden voorkomen door daar gebruik van te maken. Medegebruik kan in bepaalde gevallen ook, onder voorwaarden, worden opgelegd bij netbeheerders van ander netten.
- Ongebruikte kabels: wanneer er ongebruikte kabels in het tracé aanwezig zijn, zullen deze lastig tot niet meer te verwijderen zijn als hier andere telecomkabels bovenop worden aangelegd. Dit kan een afwegingsfactor zijn om toch over te gaan tot een diepere aanleg, zodat de ongebruikte kabels direct verwijderd kunnen worden. De Telecommunicatiewet bevat hiervoor een regeling, in artikel 5.2, negende lid.

² Zie in verband hiermee ook paragraaf 3.3.2, over het voorkomen van onderzoekskosten bij het plaatsen van tijdelijke verkeersborden.

³ Het toetsen op deze factoren en het voorschrijven van maatregelen is voorbehouden aan de gemeente die het instemmingsbesluit verleent.

⁴ Behalve als er gebruik wordt gemaakt van een gestuurde boring.

3 Toelichting

3.1 Afwegingsfactoren

Er zijn veel omgevingsfactoren die meegewogen moeten worden bij de verlening van een vergunning of instemmingsbesluit. Zo moet worden voorkomen dat de ligging van een kabel de ligging van andere kabels en leidingen negatief beïnvloedt of dat er schade aan of door groenvoorzieningen wordt veroorzaakt. Veel factoren zijn beschreven in de NEN 7171-1, waarin criteria voor een goede ordening van de ondergrond worden gegeven. De NEN 7171-1 beschrijft algemene uitgangspunten en functionele eisen bij het bepalen van de ordening van netten. Het doel van de NEN 7171-1 ziet op het bevorderen van een goede bereikbaarheid van ondergrondse netten, het voorkomen van beïnvloeding, het bevorderen van de veiligheid, het uniformeren van dwarsprofielen en het optimaal gebruik maken van de beschikbare ruimte op basis van de benodigde ruimte, nu en in de toekomst.

Naast deze fysieke criteria zijn er ook andere factoren die een rol spelen bij de beoordeling van een aanvraag. Hierbij moet gedacht worden aan de invloed op de werkzaamheden van de wegbeheerder (hinder en risico op schade), de toekomstige invloed op andere kabels en leidingen in de ondergrond (hinder) en het gebruik van de weg. Ook het belang van de uitrol van data infrastructuur speelt een rol.

3.2 Normprofiel

Begin deze eeuw is er overleg gevoerd tussen overheden en netbeheerders over de wenselijke diepteligging van kabels en leidingen. Uit dit overleg is een normprofiel voortgekomen. Dit normprofiel is vastgelegd in de NEN 7171-1. Bij het vormgeven van het normprofiel is de opbouw van kabels en leidingen in een tracé het uitgangspunt geweest. Het normprofiel is opgebouwd vanaf de waterleiding, die vanwege het bevriezingsrisico op een bepaalde vorstvrije diepte wordt aangelegd. Het huidige normprofiel heeft dus een technisch uitgangspunt. Het normprofiel gaat uit van een standaardsituatie met een standaardprofielopbouw. Voor telecomkabels is een gronddekking van 0,60 meter opgenomen. Hoewel dit een richtwaarde is, wordt deze diepte algemeen gezien als een gebruikelijke ligging en wordt deze vaak toegepast. In dit afwegingskader wordt hierbij aangesloten. Een ligging van minder dan 0,60 meter is in dit afwegingskader 'ondiep'.⁵

De reden dat er bij telecomkabels destijds voor een diepte van 0,60 meter is gekozen en niet voor een ondiepere ligging komt niet duidelijk naar voren in de NEN 7171-1. Een factor die een rol heeft gespeeld is de technische gevoeligheid van oude telecomkabels. In de tijd dat de richtlijn is opgesteld waren telecomkabels nog gevoelig voor veranderingen in temperatuur. De datakabels die tegenwoordig worden aangelegd zijn niet meer gevoelig voor temperatuurschommelingen. Ook staan de ontwikkelingen op het gebied van aanlegmethodes van deze kabels niet stil. Tegenwoordig zijn er methodes, zoals borstelen, die sneller zijn en voor minder schades en overlast bij de aanleg zorgen, maar die gericht zijn op een ondiepere ligging. In de praktijk is de vraag om minder diep dan een ligging van 0,60 meter toegestaan.

3.3 Risico's

Een ondiepere ligging kan bij beheerwerkzaamheden eerder tot schade aan de kabels en leidingen leiden. Bijvoorbeeld als er onderhoud plaatsvindt met zwaar materiaal, als er geleiderails of hectometerpaaltjes worden geplaatst of als er bij wegwerkzaamheden of evenementen grondpinnen worden gebruikt om tijdelijke verkeersborden te plaatsen. Ook kan schade optreden als (vracht)auto's in een zachte berm terecht komen. Daar komt bij dat er steeds meer eisen aan de weginrichting en de bermen worden gesteld in verband met de klimaatverandering (aanleg van wadi's) en de mobiliteitstoename. Een ondiepe ligging kan hierbij een belemmerende factor zijn.

Een ondiepere aanleg kan een ongewenst effect hebben op het ruimtegebruik voor andere aanbieders. Dit is het geval wanneer er in het horizontale vlak geen ruimte is om naast elkaar te liggen. Door de ondiepe aanleg is er geen mogelijkheid om een andere kabel in het tracé te plaatsen. Daar komt bij dat een ondiepe

⁵ In het concept Besluit Activiteiten Leefomgeving (BAL), één van de AMvB's die onder de Omgevingswet zijn opgesteld, wordt voor de ligging van alle kabels en leidingen, dus inclusief data infrastructuur uitgegaan van een minimale diepteligging van 80 centimeter. Uit de memorie van toelichting bij de AMvB wordt niet duidelijk waarom voor een diepteligging van 80 centimeter, ook voor data infrastructuur, wordt gekozen.

aanleg er niet toe aanzet om dieper gelegen telecomkabels, die al lange tijd ongebruikt en technisch niet meer geschikt zijn, te verwijderen. Dit heeft een ongewenst effect op het ruimtegebruik, omdat de oude kabel ruimte in blijft nemen.

Een ander risico bij ondiepere aanleg ontstaat doordat de feitelijke locatie van dieper liggende kabels niet wordt bekeken. De kans neemt hierdoor toe dat de kabels zonder noodzaak boven andere kabels en leidingen komen te liggen. Hierdoor moeten andere netbeheerders bij het onderhouden of repareren van hun netten extra maatregelen treffen. Dit zorgt voor extra kosten voor deze netbeheerders en mogelijk ook voor de telecomaandbieder die zonder noodzaak belemmert, die voorkomen had kunnen worden door rekening te houden met de feitelijke ligging van dieper liggende kabels en leidingen.

Een grondroerder kan van een ondiepere ligging nadeel ondervinden op het moment dat kabels zo ondiep (komen te) liggen dat hij niet meer zorgvuldig zijn werk kan doen. Dit kan gebeuren als er geen rekening wordt gehouden met de gebruikelijke maaiveldverlagingen (bijvoorbeeld schrapen vanwege onderhoud van de bermen) op het moment dat de betreffende kabels en leidingen worden aangelegd. Een kabel die ondieper is aangelegd, kan dan ineens 0,15 meter ondieper komen te liggen. De kabel kan dan gevaarlijk ondiep komen te liggen en zal sneller beschadigd worden bij het grondroeren.

Een ondiepe ligging heeft met name tijdens de uitvoering van de aanleg van telecomkabels voordelen. Een kostenbesparing kan worden behaald door de graafbewegingen te verminderen. Dit levert voor de omgeving en het verkeer ook minder overlast op. Voor een tracé in het buitengebied dat zich uitstrekt over meerdere kilometers is er een kostenbesparing van de ondiepere ligging.

3.4 Beheersmaatregelen

Het risico op het veroorzaken van schade of onnodige hinder wordt met een goede ondergrondse ordening verkleind. Met behulp van beheersmaatregelen kunnen de belangen geborgd worden en kan er een balans worden gecreëerd tussen het belang van een efficiënte uitrol van data infrastructuur en de belangen van een grondeigenaar of beheerder en andere netbeheerders en grondroerders. In hoofdstuk 2 zijn meerdere beheersmaatregelen uitgewerkt. Een aantal beheersmaatregelen dient nadere toelichting.

Voorspelbaarheid

De praktijk heeft behoefte aan voorspelbare ligging van netten. De algemene beheersmaatregel wordt in de eerste plaats vergroot door zoveel mogelijk uniforme uitgangspunten te hanteren bij aanleg van kabels en leidingen. Op de tweede plaats wordt de voorspelbaarheid vergroot doordat netten ook daadwerkelijk aan- of teruggelegd worden op de plaats waarvoor toestemming is gegeven.

Diepteligging

Voor de (weg)beheerder is het van belang dat er tijdens zijn eigen onderhoudswerkzaamheden geen telecomkabels kapot gereden of getrokken worden. Daarom moeten telecomkabels niet te dicht aan de oppervlakte liggen, anders wordt de beheerder onnodig gehinderd in haar beheertaak (maar zie ook 3.4.3 hierna). De beheerder kan vanwege haar eigen belang een diepere ligging verlangen. Als het belang om een telecomkabel 'ondieper' aan te leggen onder omstandigheden zwaarder weegt, dan zijn er verschillende beheersmaatregelen die getroffen kunnen worden. Hierbij kan worden gedacht aan het vastleggen van de Z-coördinaat of het gebruik van sterker of beter detecteerbaar materiaal.⁶

Veiligheidsmarges

Er is geen wet- of regelgeving waaruit voortvloeit dat een grondroerder meer of minder maatregelen moet nemen als hij een kabel ondieper aanlegt dan 0,60 meter. Kabels en leidingen moeten namelijk gelokaliseerd worden, ongeacht een diepteligging. Als het een boring is dan moet de grondroerder afspraken maken met de netbeheerder over het gebruik van veiligheidsmarges.

Horizontale indeling

Een grondroerder moet onderzoek doen, zelfs als het geen mechanische werkzaamheden zijn, zoals het indrijven van grondpinnen. Dit levert voor beheerders van wegen, die tijdelijke verkeersborden moeten

⁶ Zie ook paragraaf 2.1.

plaatsen, onderzoekskosten op. Dit is niet wenselijk en levert onnodige kosten op. Dit kan soms opgelost worden. Als kabels niet worden aangelegd op de plaats waar de grondpinnen in de grond worden gedreven, dan hoeven ze ook niet gelokaliseerd te worden. Het is verstandig om bij wegen waar het gebruik van tijdelijke verkeersborden vaak voor komt én waar voldoende horizontale ruimte is, stroken vast te stellen voor verschillende doeleinden.

Detecteerbaarheid

Er zijn diverse scantechnieken die toegepast kunnen worden bij het lokaliseren van kabels en leidingen.⁷ Door vanuit de vergunningverlener hier voorschriften in de vergunning of instemmingsbesluit over op te nemen kan de voorspelbaarheid van de ligging van netten in zowel de horizontale als het verticale vlak worden vergroot.

3.5 Sturingsmiddelen

Telecomaanbieders kunnen bij rechthebbenden (grondeigenaren, huurders, etc.) en beheerders op basis van gedoogplicht data infrastructuur aanleggen. De wetgever heeft daar tegenover rechthebbenden en beheerders op verschillende plaatsen in de Telecommunicatiewet (Tw) sturingsmiddelen gegeven om de inbreuk op hun rechten zoveel mogelijk te beperken. Deze sturingsmiddelen zijn:

- Overeenstemming (artikel 5.3)
- Medegebruik (artikel 5.2, achtste lid en hoofdstuk 5a)
- Instemming (artikel 5.4)
- Andere wetgeving (artikel 5.2, elfde lid).

Overeenstemming

De rechthebbende op of de beheerder van openbare gronden is verplicht de aanleg van een openbaar communicatienetwerk te gedogen. Er moet dan wel overeenstemming zijn tussen de gedoogplichtige en de telecomaanbieder over de plaats, het tijdstip en de wijze van uitvoering van de werkzaamheden. Een gedoogplichtige kan goede redenen hebben om de aanleg van telecomkabels op een bepaalde plaats uit te laten voeren. Een van de redenen kan zijn dat de beheertaak niet meer goed kan worden uitgevoerd. De gedoogplichtige wordt dan belemmerd in het gebruik van de grond. Op basis van de voorgeschreven procedure in artikel 5.3 Tw zullen de aanbieder en de gedoogplichtige hierover tot overeenstemming moeten komen.

De aanleg mag ook niet leiden tot onnodige belemmering van toekomstige gebruik. Als in de nabije toekomst de gedoogplichtige gebruik moet of wil maken van de grond, dan kan in de overeenstemmingsfase worden gestuurd op een plaats van telecomkabels die daarmee in lijn is. De overeenstemming over de 'plaats' van de aanleg mag alleen het belang van de gedoogplichtige (en de aanbieder) dienen. Voor het betrekken van belangen van andere netbeheerders of gebruikers van de grond, moet het instemmingsbesluit worden gebruikt dat de gemeente verleent.

Medegebruik

Een gedoogplichtige hoeft niet in alle gevallen de aanleg van een telecommunicatienet door een telecomaanbieder toe te staan. Als de gedoogplichtige eigen voorzieningen heeft, zoals bijvoorbeeld een kabelgoot, kan zij verlangen, onder voorwaarden, dat de telecomaanbieder daar gebruik van maakt. Zo zou een wegbeheerder in een berm kabelgoten kunnen aanleggen waar een telecomaanbieder gebruik van moet maken. Een wegbeheerder kan op die manier proactief handelen en voorkomen dat er onnodige graafbewegingen in zijn grond plaatsvinden.

Het medegebruik van voorzieningen ziet niet alleen op het gebruik van eigen voorzieningen. Ook als een andere partij al een netwerk in de grond heeft aangelegd, kan door de gedoogplichtige in principe worden verplicht om daar gebruik van te maken. Dit moet dan wel technisch en financieel mogelijk zijn.

⁷ Hiervoor wordt verwezen naar het kopje 'Scantechnieken' zoals omschreven in hoofdstuk 3, procesdeel 2, van de CROW 500.

Instemmingsbesluit

Een telecomaandbieder mag in openbare gronden werkzaamheden uitvoeren als er instemming is van het college van burgemeester en wethouders van de gemeente (hierna: gemeente). De gemeente heeft hiervoor een sturingsinstrument, het instemmingsbesluit. Het instemmingsbesluit ziet op de plaats, het tijdstip, en de wijze van uitvoering van de werkzaamheden. Ook kunnen er aan het instemmingsbesluit specifieke voorschriften worden verbonden die betrekking hebben op de openbare orde, veiligheid, het voorkomen van overlast, de bereikbaarheid van gronden of gebouwen of de ondergrondse ordening. Deze kaders worden benoemd in een gemeentelijke Telecommunicatieverordening (of een gemeentelijke AVOI).

Het belang van de ondergrondse ordening is voor de gemeente essentieel om toekomstige ontwikkelingen in goede banen te kunnen leiden en overlast tegen te gaan. Er zijn verschillende manieren om vanuit de gemeente te sturen. De gemeente kan bijvoorbeeld:

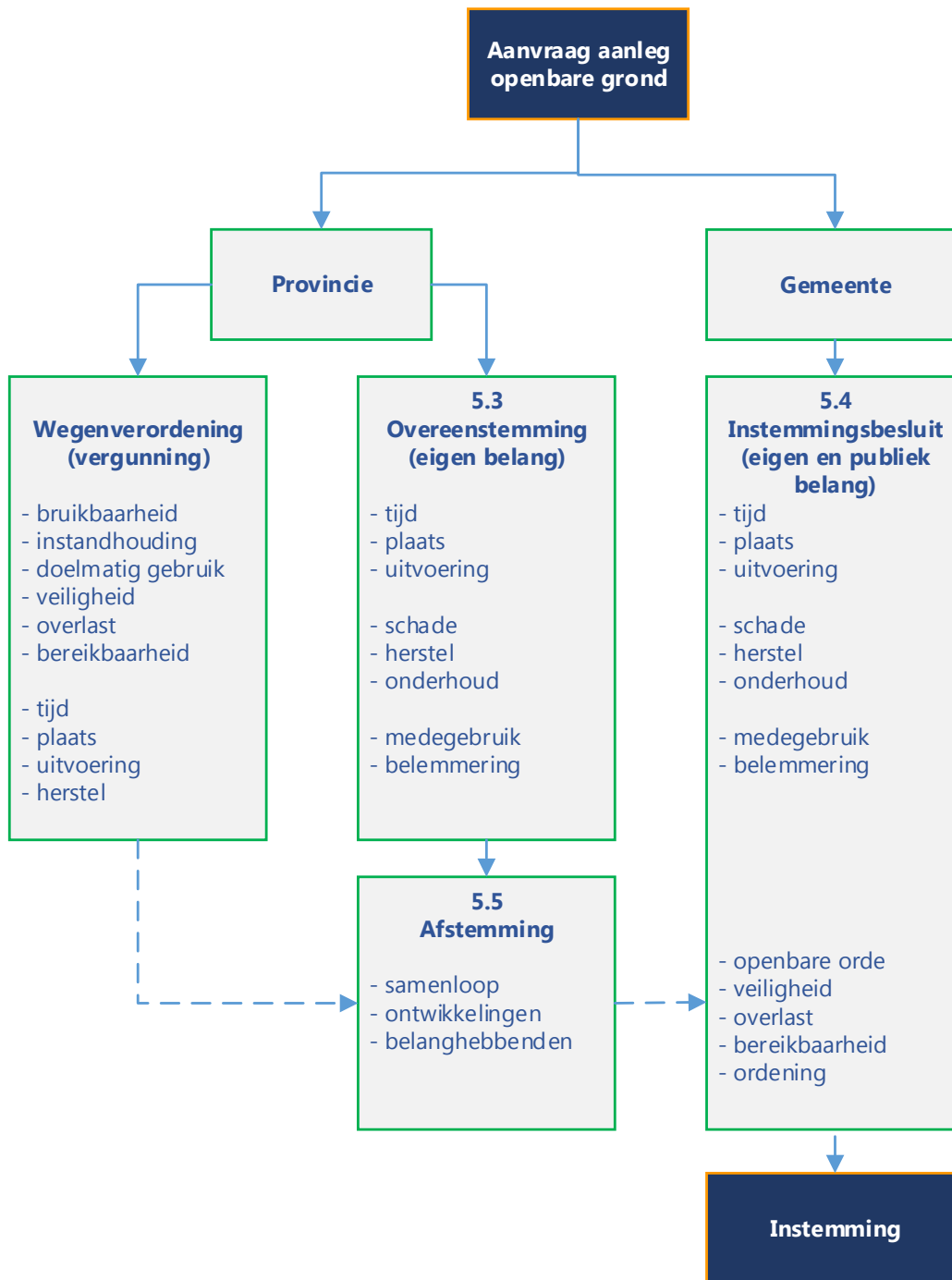
- Medegebruik bevorderen, door voor te schrijven dat eerst de mogelijkheid tot medegebruik wordt onderzocht.
- Sturen op ondergrondse ordening, waarmee de gemeente andere werken in de grond beschermt, zoals andere netten maar bijvoorbeeld ook archeologische waarden.
- Voorschrijven dat gebruik wordt gemaakt van vastgestelde tracés, waardoor kabels en leidingen geclusterd worden aangelegd of dat rekening wordt gehouden met toekomstig gebruik door andere partijen.
- De belangen van alle andere gebruikers van de grond meenemen in de belangenafweging, waardoor de gemeente de aangewezen regisseur bij uitstek is.

De gemeente moet naast haar eigen belang ook het publiek belang bewaken. Dit geldt niet alleen voor de gronden waar de gemeente haar beheertaak uitvoert, maar voor alle openbare gronden binnen haar grondgebied. Dus ook voor gronden waar een provincie, waterschap of ander bestuursorgaan het beheer voert. Om dit te waarborgen is afstemming met de andere (weg)beheerder belangrijk voordat een instemmingsbesluit wordt afgegeven (artikel 5.5 Tw).

Andere wetgeving

De gedoogplicht voor telecommunicatienetten reikt niet zover dat andere wetten of regelgeving buiten toepassing blijven. Als er verplichtingen gelden die voortvloeien uit een andere wet dan moeten deze worden nageleefd. De gedoogplicht zet dit niet aan de kant. Er kan bijvoorbeeld een vergunning nodig zijn op basis van de Spoorwegwet, Wet beheer rijkswaterstaatswerken of de provinciale wegen-/omgevingsverordening, die gebaseerd is op onder andere de Wegenwet en de Wegenverkeerswet. Een vergunning op basis van een andere wet moet worden getoetst op de gronden die de betreffende wet beoogt. Vanuit het wegbeheer zien de bepalingen onder andere op de veiligheid en bruikbaarheid van de weg en daarmee ook de diepteligging van kabels en leidingen.

3.6 Processchema



4 Praktijk

Naar aanleiding van de uitrol van snel internet in de buitengebieden zijn er in de provincies Overijssel, Gelderland en Utrecht onderzoeken geweest naar de mogelijkheden om telecomkabels met een gronddekking van 0,40 meter aan te leggen. Bij het onderzoek langs de Utrechtse N-wegen zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd als in de provincie Overijssel en in licht gewijzigde vorm in Gelderland (zie bijlage 2). Het onderzoek in de provincie Utrecht heeft betrekking op het volledige Utrechtse netwerk van N-wegen.

De uitkomst van het onderzoek is dat circa 13 kilometer van de in totaal 295 kilometer provinciale weg geschikt was voor een diepteligging van 0,40 meter. Het gaat om 4% van het totale provinciale wegennet. Uit de praktijk van Overijssel en Gelderland blijkt dat slechts de helft van de mogelijkheden tot 0,40 meter daadwerkelijk wordt benut. Het gaat om circa 7 kilometer. In de provincie Utrecht is besloten om geen diepteligging van 0,40 meter toe te staan gezien het geringe percentage van 4% van het provinciale wegennet waarop een diepteligging van 0,40 meter mogelijk is.

De uitkomst van de onderzoeken in Overijssel en Gelderland is dat 20% van het provinciale wegennet geschikt is voor een diepteligging van 0,40 meter. In deze provincies is besloten een diepteligging van 0,40 meter van snel internet op deze locaties toe te staan. Hiervan is ongeveer in de helft van de gevallen gebruikt gemaakt.

5 Begrippenlijst

Aanbieder

de aanbieder van een openbaar elektronisch communicatienetwerk.

Beheersmaatregel

Een activiteit die zich op enige wijze richt op het elimineren, vermijden of verkleinen van de oorzaak of het gevolg van een ongewenste gebeurtenis, zoals schade aan kabels en leidingen.

Beïnvloeding van ondergrondse netten

Beïnvloeding van een ondergrondse net op nabij gelegen kabel- en/of leidingtracés op thermische, mechanische of elektrische wijze.

Grondroerder

Degene onder wiens verantwoordelijkheid of leiding het grondroeren wordt verricht.

Grondroeren

Het mechanisch verrichten van werkzaamheden in de ondergrond. Dit omvat een breed scala aan werkzaamheden, zoals onder andere de aanleg, de verplaatsing en het verwijderen van kabels en leidingen; bouwwerkzaamheden zoals het heien van palen, het staan van damwanden, het gestuurd boren, raketboren en het graven met een graafmachine. Ook ploegen, baggeren en het machinaal indrijven van verankeringen vallen onder grondroeren.

Instemmingsbesluit

Besluit van het college van burgemeester en wethouders om instemming te verlenen voor het uitvoeren van werkzaamheden in of op openbare gronden in verband met de aanleg, instandhouding of opruiming van telecomkabels.

Kabel en leiding

Ondergrondse kabel of leiding, daaronder mede begrepen lege buizen, ondergrondse ondersteuningswerken en beschermingswerken, bestemd voor transport van vaste, vloeibare of gasvormige stoffen, van energie of van informatie.

Lokaliseren van kabels en leidingen

Het zoeken van de werkelijke ligging van kabels en leidingen.

Maaiveld

Oppervlak van het terrein.

Netbeheerder

De beheerder van een net.

Ondergrond

De bodem vanaf maaiveld of de waterbodem.

Ondiepe ligging

Een ondiepe ligging is een ligging dichtbij het maaiveld gelegen dan de in de NEN-7171 aangegeven gebruikelijke diepteligging voor telecomkabels van 0,60 meter.

Openbaar elektronisch communicatienetwerk

Elektronisch communicatienetwerk dat geheel of hoofdzakelijk wordt gebruikt om openbare elektronische communicatiediensten aan te bieden.

Openbare gronden

Openbare gronden zijn openbare wegen met inbegrip van de daartoe behorende stoepen, glooiingen, bermen, sloten, bruggen, viaducten, tunnels, duikers, beschoeiingen en andere werken. Openbare gronden zijn daarnaast wateren met de daartoe behorende bruggen, plantsoenen, pleinen en andere plaatsen, die voor eenieder toegankelijk zijn.

Proefsleuf

Een sleuf bedoeld om visueel de locatie van een kabel of leiding vast te stellen.

Puntbelasting

Belasting dat plaatsvindt op een klein gedeelte van een groter oppervlak.

Schade door grondroeren

De schade aan kabels en leidingen die een rechtstreeks gevolg is van werkzaamheden in de ondergrond.

Telecomkabel

Een kabel bestemd voor de rechtstreekse overdracht van signalen tussen punten en de daarbij behorende ondergrondse ondersteuningswerken, beschermingswerken en inrichtingen.

Zandcunet

Een zandpakket onder wegen of ondergrondse infrastructuur met als een doel een drainerend effect te hebben op de omgeving waardoor de grondwaterstand plaatselijk daalt.

6 Literatuur en websites

Nummers tussen vierkante haken in de tekst - bijvoorbeeld [1] - verwijzen naar de nummers in onderstaande literatuurlijst.

Nummers achter de letter 'w' tussen vierkante haken in de tekst – bijvoorbeeld [w1] – verwijzen naar de nummers in de lijst met websites.

Literatuur

Wet- en regelgeving

1. Besluit informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (Bibon), geldend van 01-01-2019, BWBR0040786
2. Regeling informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (Ribon), geldend van 01-01-2019, BWBR0040787
3. Telecommunicatiewet (Tw), geldend van 01-01-2019, BWBR0009950
4. Wegenwet (Wegw), geldend van 01-09-2017, BWBR0001948
5. Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (Wibon), geldend van 01-01-2019, BWBR0040728

CROW

6. Schade voorkomen aan kabels en leidingen, Richtlijn zorgvuldig grondroeren van initiatief- tot gebruiksfase, CROW-publicatie 500, Ede, CROW, november 2016

Diversen

7. NEN 7171-1 (nl), Ordening van ondergrondse netten - Deel 1: Criteria, januari 2009
8. NPR 7171-2 (nl), Ordening van ondergrondse netten - Deel 2: Procesbeschrijving, februari 2009.

Websites

w1 www.agentschaptelecom.nl


w2 www.kadaster.nl

Bijlage 1

Factoren	Diepte		Risiko	Maatregelen	Sturingsmiddel	
	< 0,4m	0,4-0,6m > 0,6m			5.3	Onth.* 5.4
Bij aanleg						
Grondverdichting > 3 kabels			Verzakking	Diepere aanleg of meer ruimte tussen kabels	x	x
Grondvezel			Vermenging van grondsoorten	Voorschriften gescheiden uitname		x
Vorst-/opdooischade in zandcunet			Schade aan verharding	Ligging onder vorstgrens	x	x
Aanwezige K&L			Schade aan K&L	Toepassen CROW 500		x
Aanwezige K&L			Belemmerende ligging	Toepassen NEN 7171-1, NPR 7171-2, onderbouwing (noodzaak) ligging, proefsleuven, Wibon	x	x
Omgeving			Omgevingshinder/bereikbaarheid	Voldoende communicatie met belanghebbenden en omgeving	x	x
Toekomstig beheer en onderhoud						
Tijdelijke verkeersborden			Schade door indrijven	Kabelstrook, toepassen beschermband, weerbaarheid kabel, Z-coördinaat vastleggen, detecteerbaarheid	x	x
Puntbelasting (bermen)			Schade aan kabel	Sterkere kabel, diepere aanleg	x	x
Maaiveldverlaging			Te ondiepe ligging	Aanlegdiepte toetsen aan verligingsplannen (zoals schrappen)	x	x
Reconstructiewerkzaamheden			Ligging in fundatie van verharding	Aanpassen kabel (VTA/VTM)	x	x
Ondergrondse ordening						
Beheer en onderhoud K&L derden			Hinder zonder noodzaak	Toepassen NEN 7171-1, NPR 7171-2, onderbouwing (noodzaak) ligging, proefsleuven, Wibon		x
Beïnvloeding			Veiligheid	Afstemming aanvrager met overige beheerders, onderbouwing ligging		x
Toekomstig gebruik tracé			Vol tracé	Toepassen NEN 7171-1, NPR 7171-2, diepere aanleg		x
Bovengrondse ordening						
Bomen en heesters			Schade aan groen	Tracédiepte en methode aanpassen aan groenbeleid	x	x
Toekomstig gebruik tracé			Belemmert werkzaamheden	Tracédiepte afstemmen	x	x
Overige factoren						
Financieel				Wees bewust van het maatschappelijke belang van snelle data infrastructuur		x
Medegebruik				Voorkom onnodige aanleg en onderzoek medegebruik	x	x
Ongebruikte kabels				Oude te verwijderen kabels liggen vaak dieper. Stem verwijdering af met nieuwe aanleg	x	x

Bijlage 2

De uitgangspunten van de onderzoeken ten behoeve van de aanleg van snel internet in de openbare gronden van de provincie Utrecht zijn opgenomen in de navolgende memo:



Memo

Aan G. Vermeer *Datum* 15 juni 2017
C.c. *Ons kenmerk* M01/D01/41022173/man
Van
Onderwerp Uitgangspunten bepaling mogelijke diepteligging 0,40 m

In deze memo worden de uitgangspunten vastgelegd waaraan zal worden getoetst of er op het tracé een mogelijkheid bestaat om glasvezel op een diepteligging van 0,40 m te leggen. Daar waar wordt gesproken over een tracé, wordt bedoeld een tracé waar diepteligging van 0,40 m mogelijk is.

Algemeen

- Er mag niet worden gelegd bij / boven bestaande nutsvoorzieningen. Uitzondering hierop is leggen bij bestaande datakabels, aangezien deze disciplines weten hoe om te gaan met dergelijke telecom kabels;
- Afstand tot objecten en bomen 3,00 m volgens standaard voorschriften provincie Gelderland;
- Voorkeur tracé aan buitenzijde profiel waar de meeste woningen / bedrijven staan;
- Minimaal 0,50 m uit insteek watergang;
- In profiel meerdere (on)mogelijke tracés weergeven;
- Indien in een profiel 1 locatie niet voldoet aan de eisen en er geen andere locatie is binnen het profiel, dit deel alsnog groen maken;
- Indien een tracé nagenoeg voldoet aan de eisen, maar in het profiel zijn er locaties die geheel voldoen, deze als rood aanduiden;
- Lengte vakken minimaal 200 m.

Fietspaden twee richtingen bereden en parallelwegen

- Indien geen groensteen aanwezig: mogelijk tracé van 0,50 – 0,80 m uit kant asfalt;
- Indien wel groensteen aanwezig: mogelijk tracé vanaf 2,00 uit kant asfalt;
- In de bordenzone (van 0,80 m – 1,20 m uit kant asfalt) is geen tracé toegestaan;
- Achter de bordenzone is er tracé beschikbaar.

Fietspaden één richting bereden, linker zijde


- Indien geen groensteen aanwezig: mogelijk tracé vanaf 0,50 uit kant asfalt;
- Indien wel groensteen aanwezig: mogelijk tracé vanaf 0,50 uit achterkant groensteen;
- Voor rechterzijde één richting bereden fietspaden gelden eisen twee richtingen bereden fietspaden.

Hoofdrijbaan

- Bij voorkeur niet langs hoofdrijbaan, tenzij geen fietspad / parallelweg aanwezig;
- Mogelijk tracé vanaf 1,25 uit kant asfalt;
- In de bordenzone (van 1,25 m – 1,50 m uit kant asfalt) is geen tracé toegestaan;
- Resumé: langs de hoofdrijbaan is er dus een tracé mogelijk vanaf 1,50 m uit kant asfalt.

Waterkeringen

- Waterkeringen wel meenemen in de inventarisatie, ongeacht of hier een vergunning voor wordt afgegeven door het waterschap;
- Buitendijks hoeft niet geïnventariseerd te worden.



Opdrachtgever	Provincie Utrecht		Projectnummer		51007183				
Project	Telecom Maatwerk		Datum		5 juni 2018				
Onderwerp	OVERZICHT PROVINCIALE WEGEN								
	Van	km	Tot	km	Lengte	Gebied	Mogelijk (in %)	Mogelijk (in m)	Opmerking
N204	N210	11,044	Woerden	21,874	10,830	Rayon 1	6	635	
N210	N204	30,980	Nieuwegein	49,973	18,993	Rayon 1	17	3235	
N228	Prov. grens Utrecht	10,050	A12	26,000	15,950	Rayon 1	0	0	
N484	Prov. grens Utrecht	5,664	Zijderveld	6,750	1,086	Rayon 1	0	0	
								46,859	
N198	Geestdorp	54,232	Harmelen	58,133	3,901	Rayon 2			
N201	Prov. grens Utrecht	49,200	N212	55,700	6,500	Rayon 2	8	535	
N212	N201	0,021	N198	12,822	12,801	Rayon 2	5	695	
N401	N212	0,020	A2	6,000	5,980	Rayon 2	0	0	
N405	Woerden	0,691	N212	3,808	3,117	Rayon 2	0	0	
N419	Harmelen	9,610	A12	15,936	6,326	Rayon 2			BGT mist tot km 14,0
N458	Prov. grens Utrecht	47,187	Woerden	49,983	2,796	Rayon 2	0	0	
N463	Prov. grens Utrecht	6,930	N212	8,123	1,193	Rayon 2	0	0	
								42,614	
N201	N212	55,700	Prov. grens Utrecht	65,300	9,600	Rayon 3	0	0	
N230	A2	0,000	Bedrijventerrein Overvecht	5,740	5,740	Rayon 3	0	0	
N402	N201	7,230	Breukelen	12,713	5,483	Rayon 3	23	1265	
N402	Breukelen	15,096	Maarsse	18,768	3,672	Rayon 3	0	0	
N403	Nieuwerhoek	0,000	Prov. grens Utrecht	0,500	0,500	Rayon 3	0	0	
N408	A12	0,234	Nieuwegein	2,991	2,757	Rayon 3	0	0	
N409	N408	10,035	Houten	12,680	2,645	Rayon 3	11	290	
								30,397	
N224	Krakelingweg	3,885	N227	9,400	5,515	Rayon 4	0	0	
N226	A28	49,096	Geerestein	56,300	7,204	Rayon 4	0	0	
N227	N221	0,000	N224	5,700	5,700	Rayon 4	0	0	
N237	A27	72,945	N221	88,321	15,376	Rayon 4	0	0	
N238	N234	0,054	A28	6,504	6,450	Rayon 4	7	420	
N412	A28	0,000	N237	1,338	1,338	Rayon 4	0	0	
N413	A28	0,000	N237	0,300	0,300	Rayon 4	0	0	
								41,883	
N199	Bunschoten	0,288	Nijverheidsweg-Noord	7,500	7,212	Rayon 5	7	535	
N221	A1	0,000	A1	0,540	0,540	Rayon 5	0	0	
N221	A1	32,563	Soest	36,822	4,259	Rayon 5	0	0	
N234	A27	0,000	Soest	11,363	11,363	Rayon 5	6	675	
N413	N237	0,300	Soest	5,275	4,975	Rayon 5	0	0	
N414	A1	0,479	Bunschoten	5,601	5,122	Rayon 5	0	0	
N415	Prov. grens Utrecht	1,434	Baarn	5,463	4,029	Rayon 5	0	0	
N417	A27	4,000	Prov. grens Utrecht	8,265	4,265	Rayon 5	0	0	
N806	Bunschoten	0,000	Prov. grens Utrecht	1,992	1,992	Rayon 5	0	0	
								43,757	
N224	N227	9,400	Geerestein	13,300	3,900	Rayon 6	8	310	
N225	Driebergen	16,200	Doorn	19,015	2,815	Rayon 6	0	0	
N225	Doorn	20,640	Leersum	25,300	4,660	Rayon 6	0	0	
N226	A12	56,300	Leersum	63,575	7,275	Rayon 6	0	0	
N227	N224	5,700	Doorn	10,256	4,556	Rayon 6	0	0	
N227	Doorn	11,997	Cothen	15,917	3,920	Rayon 6	0	0	
N229	A12	5,805	Wijk bij Duurstede	18,141	12,336	Rayon 6	17	2085	
N410	Houten	0,000	Odijk	4,172	4,172	Rayon 6	0	0	
N411	A27	0,696	Bunnik	4,164	3,468	Rayon 6	0	0	
N421	A12	0,000	De Geer	3,377	3,377	Rayon 6	0	0	
								50,479	
N224	Geerestein	13,300	Scherpenzeel	16,874	3,574	Rayon 7	21	765	
N224	Scherpenzeel	20,801	Prov. grens Utrecht	25,400	4,599	Rayon 7	0	0	
N225	Leersum	25,300	Rhenen	37,245	11,945	Rayon 7	4	520	
N225	Rhenen	39,070	Prov. grens Utrecht	42,670	3,600	Rayon 7			BGT mist volledig
N233	A12	1,040	Prov. grens Utrecht	11,792	10,752	Rayon 7	8	820	
N416	Elst	0,000	Veenendaal	3,698	3,698	Rayon 7	0	0	
N418	Prov. grens Utrecht	1,103	A12	1,884	0,781	Rayon 7	0	0	
								38,949	
								Totaal 294,938 km	12785 m

