



Eindrapportage

Bachelor Eindopdracht

Graafschade bij aanleg van glasvezelnetwerken

Rob Slöetjes
8 september 2014

Uitgevoerd in april-juli 2014

Begeleiders Agentschap Telecom

Ing. R.J. Looijmans

F. van Bree

Begeleiders Universiteit Twente

Prof.dr.ir. A.G. Dorée

Ir. L. olde Scholtenhuis

Voorwoord

Voor u ligt het rapport 'Graafschade-analyse bij de aanleg van glasvezelnetwerken'. Dit rapport is het resultaat van mijn bacheloropdracht, waarmee ik mijn bacheloropleiding Civiele Techniek aan de Universiteit Twente afsluit. Deze opdracht heb ik in het voorjaar van 2014 mogen uitvoeren bij Agentschap Telecom in Amersfoort. Hier kreeg ik de mogelijkheid om praktijkervaring op te doen en mijzelf verder te ontwikkelen. 12 weken lang heb ik een kijkje in de keuken van Agentschap Telecom gekregen, wat ik heb leren kennen als een prettige organisatie. Doordat deze opdracht voor een groot deel bestond uit het analyseren van het fysieke (graaf)proces heb ik ook erg veel verschillende graafprojecten kunnen bezoeken. Bij elkaar maakte dit een unieke tijd.

Dit resultaat heb ik nooit kunnen bereiken zonder een aantal mensen dat mij ondersteund heeft en mij in de goede richting heeft gestuurd. Allereerst wil ik daarom prof. André Dorée en Léon olde Scholtenhuis erg bedanken voor hun kritische blik en suggesties om mijn onderzoek aan te scherpen.

Daarnaast wil ik mijn begeleiders bij Agentschap Telecom, Robert-Jan Looijmans en Frank van Bree, ontzettend bedanken voor de hulp die ze mij gegeven hebben. Ze hebben talloze vragen beantwoord en hebben mij wegwijs gemaakt in de wereld van de Wion. Daarvoor wil ik ook graag mijn andere collega's bij AT bedanken. Alle kleine beetjes hulp en informatie hebben ervoor gezorgd dat ik tevreden terug kan kijken op afgelopen maanden.

Als laatste wil ik de personen en bedrijven bedanken die mij van informatie hebben voorzien en mij ontvangen hebben op verschillende projectlocaties. Dankzij hun openheid heb ik erg veel informatie kunnen verzamelen over graafschade en de problemen die daarbij horen. Hartelijk dank daarvoor!

Met dit rapport hoop ik een steentje bij te dragen aan het verminderen van graafschade bij de aanleg van onder andere glasvezelnetwerken. Ik wens u veel plezier toe tijdens het lezen van dit rapport.

Hartelijke groet,

Rob Sloetjes

Amersfoort, 9 juli 2014

Leeswijzer

Op de volgende pagina is een samenvatting te lezen met de hoofdlijnen van dit onderzoek. Na de inhoudsopgave begint het rapport met een inleiding waarin beschreven staat wat de aanleiding vormt voor dit onderzoek. Op basis hiervan zijn onderzoeksvragen en de onderzoeksopzet uitgewerkt. In hoofdstuk 2 wordt het aanlegproces van glasvezelnetwerken toegelicht. Beschreven wordt welke graafoctiviteiten er plaats vinden en hoe de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (Wion) en CROW publicatie 250 in elkaar steken. Na dit hoofdstuk is er een algemeen beeld geschetst van de aanleg van glasvezelnetwerken. Hoofdstuk 3 bevat een kwantitatieve analyse van onder andere de marktaandeelen van de verschillende opdrachtgevers, maar ook de vergelijking van de schadepatronen van deze opdrachtgevers.

Hoofdstuk 4 bevat een beschrijving van preventiemethodes die worden toegepast om graafschade te voorkomen. De psychologische aspecten die invloed lijken te hebben op de wijze waarop de preventiemethodes worden toegepast zijn in hoofdstuk 5 beschreven. Omdat de bevindingen uit voorgaande hoofdstukken leiden tot aanbevelingen over het toezichtsbeleid op de Wion van Agentschap Telecom wordt dit toezichtsbeleid toegelicht in hoofdstuk 6. Dit rapport sluit af met in hoofdstuk 7 conclusies die getrokken kunnen worden en in hoofdstuk 8 de aanbevelingen die op basis van deze conclusies gedaan kunnen worden. Tot slot bevat hoofdstuk 9 bevat een referentielijst en hoofdstuk 10 een begrippen- en afkortingenlijst.

Samenvatting

Dit onderzoek bestaat uit een analyse van graafschade bij de aanleg van glasvezelnetwerken. Het onderzoeksdoel is het aanreiken van aangrijpingspunten voor de preventie van graafschade en toezicht op de Wion door Agentschap Telecom. Dit doel wordt nagestreefd door het onderzoek in twee delen op te splitsen. Het eerste onderdeel is het testen van de hypothese 'De grootste opdrachtgevers veroorzaken absoluut gezien meer schade in de hoofdgeul dan bij de huisaansluitingen en vertonen hiermee een soortgelijk schadepatroon als Reggefiber'. Deze hypothese is getest door de verschillende opdrachtgevers in kaart te brengen en de schadepatronen met elkaar te vergelijken. In dit eerste onderdeel worden ook trends in de schadepatronen gesignaleerd. Het tweede deel bevat een analyse van het graafproces in de hoofdgeul. Door middel van interviews met opdrachtgevers, uitvoerders en grondwerkers, zowel aan de sleuf als op kantoor, is onderzocht welke preventiemethodes gebruikt worden om graafschade te voorkomen en of deze zinvol zijn.

Het eerste onderdeel heeft uitgewezen dat Reggefiber de grootste opdrachtgever voor de aanleg van glasvezelnetwerken is met een aandeel van 88,9% in het aantal huisaansluiting in het vierde kwartaal van 2013. In het voorjaar van 2014 werd Reggefiber 87% van de schade in de hoofdgeul veroorzaakt en 13% bij tuinboringen. Een jaar eerder was de verdeling anders: 68% in de hoofdgeul en 32% in de tuinboringen. Opdrachtgever CIF vertoont eenzelfde patroon, bij Kabelnoord werden er in de hoofdgeul een fractie meer schades veroorzaakt dan in de tuinboringen.

Door Reggefiber is in het voorjaar van 2014 0,54 schades per gegraven kilometer hoofdgeul veroorzaakt (CIF 1,44 en Kabelnoord 1,40 schades per kilometer) en 0,20 schades per geboorde kilometer in de tuin (CIF 0,38 en Kabelnoord 2,50 schades per kilometer). Een jaar eerder was dit bij Reggefiber 0,95 in de hoofdgeul en 0,90 in de tuin. Bij Reggefiber heeft er een grote reductie in het relatieve aantal schades plaatsgevonden.

De verhouding van de graafmethode is ook veranderd ten opzichte van eerder onderzoek van Poppink (2013): Bij Reggefiber wordt 57% van de schades door machinaal graven veroorzaakt (2013: 64%) en 24% door handmatig graven (2013: 4%). Het schadepatroon van Kabelnoord komt slechts in grote lijnen overeen. Opvallend is dat bij Reggefiber 45% van de schade op een diepte minder dan 0,3 meter wordt veroorzaakt.

In de praktijk worden er verschillende soorten preventiemethodes toegepast zoals de **technische methodes** voorsteken, gebruik van een borstelmachine, het maken van proefsleuven, het lezen van kaarten en gebruik van grondradar. Observaties wezen uit dat bij het voorsteken de kwaliteit wisselend was en dat de eerste graafbewegingen van de kraan vaak zonder voorsteken werden uitgevoerd. Daarnaast zijn er methodes die het **gedrag van de graver** trachten te beïnvloeden, bijvoorbeeld toolboxmeetings en een graafopleiding. De continuïteit in projecten en het graafproces is volgens aannemers ook van invloed op de wijze waarop preventiemethodes worden toegepast.

Aannemers geven ook aan dat er **psychologische aspecten** zijn die invloed hebben op het gebruik van preventiemethodes. De trots van een grondwerker op het uitgevoerde werk is zo'n psychologisch aspect. Communicatie en een cultuur die gericht is op zorgvuldig graven kunnen er wellicht aan bijdragen dat preventiemethodes op de juiste wijze worden toegepast. Er worden nieuwe preventiemethodes ontwikkeld die wellicht minder onder invloed staan van deze psychologische aspecten. Echter, totdat deze nieuwe preventiemethodes geïmplementeerd kunnen worden bij de graafprojecten zal het aantal schades op een andere manier gereduceerd moeten worden. Uit de interviews is gebleken dat het verminderen van de invloed van de psychologische aspecten hiervoor de beste mogelijkheid is.

De aanbevelingen aan Agentschap Telecom worden als volgt samengevat:

Toezicht toespitsen op de hoofdgeul

Het wordt aanbevolen om het toezichtsbeleid van Agentschap Telecom te focussen op de hoofdgeul, omdat er meer kilometers hoofdgeul dan tuinboringen worden gegraven en er meer schade wordt veroorzaakt per gegraven kilometer. Het toezicht op de tuinboringen zou echter niet compleet moeten worden stopgezet, enerzijds omdat de schades die daar plaatsvinden ook gevaar opleveren voor de leefomgeving en anderzijds vanuit maatschappelijke betrokkenheid. In het geval van opdrachtgever Kabelnoord kan vanwege het afwijkende schadepatroon de focus op de tuinboringen gelegd worden.

Zorgvuldig graven

Agentschap Telecom wordt aanbevolen om tijdens inspecties aandacht te vestigen op het voorsteken bij de eerste graafbewegingen en of er wel over het gehele bereik van de kraan wordt voorgestoken. Ook wordt aanbevolen om het Kabel- en Leidingenoverleg (KLO) te vragen hier aandacht aan te besteden.

Omdat tijdens projectbezoeken gebleken is dat er niet altijd voldoende proefsleuven worden gemaakt wordt Agentschap Telecom aanbevolen om het KLO te adviseren hier richtlijnen voor op te stellen. Aannemers hebben dan een richtlijn om zich op te baseren en Agentschap Telecom kan op basis hiervan inspecties uitvoeren.

Psychologische aspecten

Agentschap Telecom wordt aanbevolen onderzoek te verrichten of de sector (in de vorm van het KLO) te adviseren onderzoek te doen naar de psychologische aspecten die invloed hebben op het gebruik van preventiemethodes.

Vernieuwing toezichtsbeleid

Het wordt aanbevolen om bij de vernieuwing van het toezichtsarrangement rekening te houden met de wijze waarop de inspecties momenteel worden uitgevoerd en het aantal inspecteurs dat hiervoor beschikbaar is. Daarnaast wordt aanbevolen om te heroverwegen of de aanleg van glasvezelnetwerken extra aandacht vereist van Agentschap Telecom. De schade wordt namelijk steeds verder gereduceerd en de sector schenkt veel aandacht aan schadepreventie.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Leeswijzer.....	3
Samenvatting	4
1 Inleiding.....	7
2 Procesbeschrijving.....	10
3 Resultaten kwantitatief onderzoek	15
4 Preventiemethodes	20
5 Psychologische aspecten en communicatie	26
6 Toezichtsbeleid Agentschap Telecom.....	29
7 Conclusie en discussie	31
8 Aanbevelingen toezichtsbeleid op de Wion door Agentschap Telecom.....	33
9 Referenties	34
10 Begrippen- en afkortingenlijst	36
Bijlage I: Vragenlijsten	37
Bijlage II: Factoren graafschade.....	38
Bijlage III: Wion	39
Bijlage IV: Voorbeeld dwarsprofiel volgens NEN 7171-1	43

1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de opzet van het onderzoek. Zo wordt allereerst de organisatie waar dit onderzoek is uitgevoerd, Agentschap Telecom, beschreven. Dit wordt gevolgd door de aanleiding, doelstelling en onderzoeksvragen. Na dit hoofdstuk zal duidelijk zijn waarom dit onderzoek is uitgevoerd en hoe dit gebeurd is.

1.1 Externe organisatie

Agentschap Telecom is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken. Het agentschap is zowel uitvoerder als toezichthouder en is gevestigd in Groningen en Amersfoort. Het agentschap houdt onder andere toezicht op de naleving van de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (Wion), aftapbaarheid, dataretentie en het frequentiespectrum. Deze toezichtstaak komt grotendeels voort uit de Telecommunicatiewet uit 1998.

Dit onderzoek richt zich op het toezicht op de Wion, die sinds 1 juli 2008 van kracht is. Deze wet heeft als doel het aantal graafschades in Nederland te verminderen en is beter bekend als de grondroerdersregeling. Het agentschap is aangesteld als toezichthouder op de naleving van deze wet en controleert of verschillende partijen op de juiste manier informatie uitwisselen over de ligging van ondergrondse netten. Daarnaast controleert het agentschap of graafwerkzaamheden zorgvuldig plaatsvinden. Als dit niet het geval is, kan het sancties aan de betrokken partijen opleggen. Als laatste geeft het agentschap voorlichting over het naleven van de Wion en doet het onderzoek naar het verbeteren van dit naleefgedrag. (Agentschap Telecom, 2014)

1.2 Aanleiding

In de Nederlandse bodem ligt een uitgebreid netwerk van ondergrondse infrastructuur. Er ligt ruim 1,7 miljoen kilometer aan leidingen in de grond (Kadaster, 2014). Deze infrastructuur wordt nog steeds uitgebreid: enige jaren geleden is begonnen met het aanleggen van een glasvezelnetwerk. Eind september 2013 telde Nederland ruim 1,9 miljoen glasvezelaansluitingen. De verwachting is dat dit eind 2015 gegroeid is naar circa 3 miljoen aansluitingen (Stratix Consulting, 2013). De doelstelling van Fiber to the Home (FttH) Platform Nederland is dat in 2020 80% van Nederland verglaasd is (Stratix Consulting, 2013).

Deze groei gaat gepaard met een groot aantal graafwerkzaamheden in de gemeentes waar het glasvezelnetwerk aangelegd wordt. Deze werkzaamheden bestaan uit het graven van een hoofdsleuf naast de weg en tuinboringen voor de huisaansluitingen. Bij deze werkzaamheden ontstaat regelmatig schade aan bestaande infrastructuur. Het glasvezelnetwerk wordt namelijk vaak aangelegd in bestaande wijken. In 2013 zijn er ruim 38.000 schadegevallen gemeld, met een geschatte kostenpost van €29,1 miljoen (Agentschap Telecom, 2014). Dit zijn echter alleen de directe herstelkosten. Kwink Groep heeft voor 2011 de directe herstelkosten geschat op €28,4 miljoen. Inclusief gevolgschade werd dit bedrag geschat op €125-130 miljoen (Kwink Groep, 2013). De aanleg van glasvezelnetwerken was in 2011 goed voor +- 15% van alle graafschades (Kabels- en Leidingenoverleg, 2012).

Om het aantal graafschades te verminderen is de Wion in het leven geroepen. Deze wet verplicht grondroerders en netbeheerders informatie uit te wisselen over de ligging van ondergrondse kabels en leidingen.

Bij Agentschap Telecom is in het voorjaar van 2013 door Ruben Poppink een onderzoek naar graafschade bij de aanleg van glasvezelnetwerken uitgevoerd. Hij heeft aan de hand van schadegegevens van Reggefiber in kaart gebracht waar de meeste schade ontstaat in het graafproces en met welke graafmethodes dit gebeurt. Ook heeft hij onderzocht in hoeverre de verschillende betrokkenen bij het graafproces zich aan de verplichtingen van de Wion houden.

1.3 Doelstelling

Dit onderzoek bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel is een validatie van de uitkomsten van het onderzoek van Poppink (2013) op basis van gegevens van andere opdrachtgevers voor de aanleg van glasvezelnetwerken dan Reggefiber. Geanalyseerd wordt hoeveel graafschade er ontstaat en op welke plekken dit gebeurt. Bij de grootste opdrachtgevers in de aanleg van glasvezelnetwerken wordt de volgende hypothese getoetst: 'De grootste opdrachtgevers veroorzaken absoluut gezien meer schade in de hoofdgeul dan bij de huisaansluitingen en vertonen hiermee een soortgelijk schadepatroon als Reggefiber'. Aangezien Reggefiber in de afgelopen periode erg actief bezig is geweest met het verminderen van graafschades is het wenselijk om de meest recente schadegegevens van Reggefiber te analyseren en hierin trends waar te nemen. Door recente gegevens op te vragen bij Reggefiber worden ook de schadepatronen van de verschillende opdrachtgevers uit hetzelfde jaar geanalyseerd.

Als de hypothese juist blijkt te zijn, betekent dit dat Agentschap Telecom eenzelfde toezichtsbeleid kan toepassen op deze opdrachtgevers als gedaan wordt bij Reggefiber. Ook betekent dit dat de focus in het toezicht op het graafproces in de hoofdgeul gelegd kan worden. Indien de hypothese niet juist is kan de aanbeveling aan Agentschap Telecom worden gedaan om onderscheid te maken in de toezichtsbeleid voor de verschillende opdrachtgevers.

Het tweede onderdeel bevat een analyse van het graafproces. Op basis van het onderzoek van Poppink (2013) betreft dit de hoofdgeul. Echter kan op basis van de resultaten van het eerste onderdeel ook gekozen worden om het graafproces in de tuin(boringen) te analyseren. Er wordt onderzocht waardoor er schades worden veroorzaakt. De regels en richtlijnen die hier gelden zouden dit moeten voorkomen. Er moet daarom duidelijk worden wat er wel, maar ook wat er niet gebeurt in de hoofdgeul.

Onderzoeksdoel: Het aanreiken van aangrijpingspunten voor de preventie van graafschade en toezicht op de Wion door Agentschap Telecom. Allereerst door de schadepatronen van Nederlandse opdrachtgevers voor de aanleg van glasvezelnetwerken te inventariseren en deze te vergelijken met het schadepatroon van Reggefiber en daarnaast door het analyseren van het graafproces in de hoofdgeul of tuin(boringen).

1.4 Onderzoeksvragen

Hoofdvragen:

Hoe zien de schadepatronen van opdrachtgevers voor de aanleg van glasvezelkabel eruit in vergelijking met de schadepatronen van Reggefiber?

Welke preventiemethodes dragen bij aan het beperken van graafschade en hoe kan Agentschap Telecom haar toezichtsbeleid op de Wion hierop inrichten?

Deelvragen:

1. Welke opdrachtgevers zijn er actief bij de aanleg van glasvezelnetwerken?
2. Waar vinden bij aanleg van deze netten de graafschades plaats en door welke graafmethode?
3. Wat voor preventieve maatregelen treffen opdrachtgevers en aannemers bij het aanleggen van glasvezel?
4. Worden deze preventieve maatregelen op de juiste manier uitgevoerd en in hoeverre zijn deze zinvol?
5. Welk toezichtbeleid sluit aan op de manier hoe er met de preventieve maatregelen wordt omgegaan?

1.5 Onderzoeksopzet

Door de twee hoofdvragen is het onderzoek duidelijk in tweeën gesplitst. Het eerste gedeelte bevat een kwantitatief onderzoek naar gerealiseerde huisaansluitingen en schadedata. Het tweede gedeelte is een kwalitatief onderzoek waarin wordt onderzocht welke preventietechnieken toegepast worden en hoe zinvol deze zijn. Voor beide onderdelen is een aparte onderzoeksopzet uitgewerkt welke te vinden zijn in volgende subhoofdstukken.

Vooraf is er een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de Wion en CROW publicatie 250. Na het kwantitatieve en kwalitatieve is ook een literatuuronderzoek uitgevoerd, nu over het toezichtsbeleid van Agentschap Telecom. De bevindingen uit zowel de literatuuronderzoeken als het kwantitatieve en kwalitatieve onderzoek kunnen een basis scheppen om het toezichtsbeleid van Agentschap Telecom effectiever in te richten.

1.5.1 Kwantitatief onderzoek

Dit eerste deel van het onderzoek bestaat uit het verzamelen van data en de analyse hiervan. Het betreft allereerst het aantal huisaansluitingen dat gerealiseerd is door de verschillende opdrachtgevers. Deze gegevens zijn verkregen uit verschillende bronnen. Zo brengt Strating Consulting meerdere keren per jaar een rapport uit met de huidige staat van het glasvezelnetwerk in Nederland. Ook Autoriteit Consument & Markt (ACM) bezit informatie over het aantal gerealiseerde aansluitingen, aangezien de opdrachtgevers daar jaarlijks melden hoeveel aansluitingen er gerealiseerd zijn. Als laatste hebben opdrachtgevers zelf informatie aangeleverd. Dit levert een overzicht op van de opdrachtgevers die actief zijn in het aanleggen van glasvezelnetwerken.

Het kwantitatieve onderzoek bestaat ook voor een deel uit het analyseren van schadedata. Deze data zijn opgevraagd bij opdrachtgevers. Reggefiber, CIF en Kabelnoord beschikten over deze gegevens en hebben ze beschikbaar gesteld. De verschillende rapportages zijn samengebracht zodat de opdrachtgevers met elkaar vergeleken kunnen worden.

De cijfers in dit onderzoek zijn aangeleverd door derden maar konden vanwege het korte tijdsbestek van het onderzoek niet gevalideerd worden. Er wordt daarom aangenomen dat de aangeleverde informatie juist is.

1.5.2 Kwalitatief onderzoek

In het tweede gedeelte, het kwalitatieve deel, wordt onderzocht welke preventiemethodes worden toegepast door opdrachtgevers en aannemers om graafschade te voorkomen en of CROW publicatie 250 wordt gevolgd. Hiervoor hebben interviews plaatsgevonden. Dit gebeurde op verschillende graaflocaties met grondwerkers, uitvoerders, kwaliteitsmedewerkers en inspecteurs, maar ook op kantoor bij een aantal opdrachtgevers en aannemers. Vrijwel alle interviews hebben plaats gevonden door middel van een persoonlijk gesprek. Eventuele vervolgvragen zijn per e-mail of telefoon gesteld. De gehanteerde vragenlijsten zijn te vinden in bijlage I. Om inzicht te krijgen in graafschade bij de aanleg van glasvezelnetwerken is er een kringloopdiagram opgesteld, welke te vinden is in bijlage II. Dit diagram is gebruikt om de verschillende factoren, technieken en effecten onderling te kunnen plaatsen en verbanden te ontdekken.

1.6 Vooruitblik

Nu de aanleiding van het onderzoek en de onderzoeksopzet zijn toegelicht, kunnen in komende hoofdstukken de resultaten van dit onderzoek worden beschreven. Allereerst zal echter een schets worden gemaakt van het graafproces bij de aanleg van glasvezel. Hier kan dan een beeld van worden verkregen, voordat de resultaten van dit onderzoek worden gegeven.

2 Procesbeschrijving

In dit hoofdstuk wordt een aantal facetten uit de wereld van de glasvezel beschreven die van belang zijn voor dit onderzoek. Dit zijn onder andere het aanlegproces van glasvezelnetwerken, het fysieke graafproces, de werking van de Wion en CROW publicatie 250. Na dit hoofdstuk is dus een beeld geschetst van de processen die spelen bij de aanleg van glasvezelnetwerken. De processen komen deels voort uit de literatuur (Wion en CROW publicatie 250) en deels uit de aanlegprocessen in de praktijk.

2.1 Aanlegproces glasvezel

De aanleg van glasvezelinfrastructuur is in vier delen op te splitsen:

- i. **Hoofdverdeelstations**
Elke gemeente wordt opgedeeld in verschillende wijken waar één verdeelstation (POP-station, Point of Presence) wordt gerealiseerd. Dit is een gebouw dat lijkt op een transformatorhuisje en wordt meestal prefab geplaatst (zie Figuur 1). Vanuit één POP gaan er glasvezelkabels richting kleinere verdeelstations (AM's), waar vanuit kabels lopen richting distributiepunten (DP).
- ii. **Hoofdgeul**
Vanuit de DP loopt er per aansluiting één kabel, al dan niet gebundeld, door de hoofdgeul (zie Figuur 2). De hoofdgeul wordt meestal met een (mini)kraan of een borstelmachine gegraven.
- iii. **Huisaansluiting**
Vanuit de hoofdgeul loopt er per huisaansluiting een kabel, onder de tuin door, naar de gevel van de woning. Hier wordt de glasvezelkabel de woning ingebracht.
- iv. **Aansluiting in de woning**
In de woning wordt de glasvezelkabel aangesloten op router, waarna er verschillende apparatuur kan worden aangesloten.



Figuur 1: POP-station (Gemeente Stein, 2014)



Figuur 2: Hoofdgeul

2.2 Graafproces in de hoofdgeul

Het tweede gedeelte van dit onderzoek richt zich hoofdzakelijk op de hoofdgeul. De aanleg door de tuin ook van belang, aangezien deze werkzaamheden veel verband houden met de hoofdgeul. Het daadwerkelijke graafproces wordt hier toegelicht. In Figuur 3 is een processchema uitgewerkt waarmee het graafproces te beschrijven is.

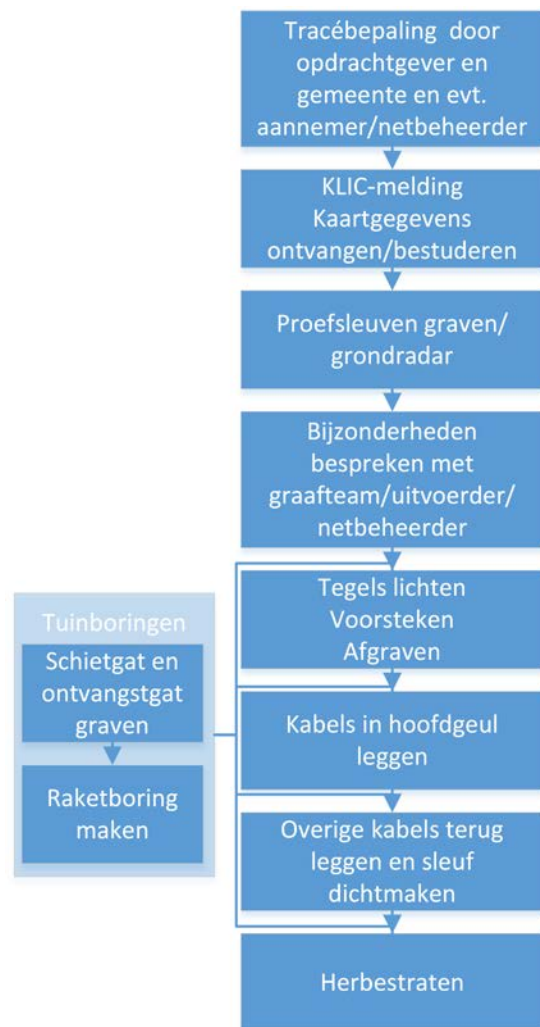
Het te graven tracé voor de hoofdgeul wordt door de opdrachtgever, gemeente en eventueel de aannemer en netbeheerder bepaald. Hier wordt ook overlegd welke diepte gehanteerd gaat worden. Het aan te leggen netwerk wordt digitaal ingetekend.

Als het graafteam ter plaatse komt, wordt er allereerst bekeken of alle kabels op de beoogde locatie kunnen worden ingegraven, waar nodig in samenwerking met de netbeheerder of gemeente. Zodra het definitieve tracé is vastgesteld kan er worden gegraven. Dit kan alleen gebeuren als er een KLIC-melding is gedaan bij het Kadaster en de kaarten met kabel- en leidinggegevens ontvangen zijn. Allereerst worden de aanwezige kabels en leidingen opgezocht. Dit gebeurt door proefsleuven of de grondradar. De locatie van de leidingen wordt uitgezet op het trottoir en bij bijzonderheden besproken met de graafteams, uitvoerder en/of netbeheerder.

Nu kan de sleuf worden gegraven. Als dit met een (mini)kraan gebeurt, wordt er een strook van twee à drie tegels gelicht. In de buurt van kabels en leidingen moet er altijd worden voorgestoken. Dit wordt gedaan door met een schop tot 20 cm diep in de grond te steken om te controleren of er geen kabels of leidingen liggen. Als dit niet het geval is kan de kraan 15 cm van de grond verwijderen. Zo is er een kleine kans dat er kabels of leidingen worden geraakt. De laatste 10 - 30 cm worden met de schop uitgegraven, afhankelijk van de eisen van de opdrachtgever. Vaak liggen op die diepte namelijk de andere leidingen.

Nu de geul open ligt kunnen de kabels gelegd worden. Als deze in de sleuf liggen worden ze digitaal ingemeten. Zo zijn de kaarten het meest accuraat. Hierna kan de geul dicht gegooid en verdicht worden. De stratenmaker (of het graafteam) kan de tegels er weer in leggen. Vaak is er de eis vanuit de opdrachtgever dat elke avond het zand weer in de geul ligt, het liefst met ook de tegels weer terug geplaatst.

Voor, na of tijdens het ingraven van de hoofdtracé kunnen ook de huisaansluitingen gerealiseerd worden. Dit gebeurt of door het ingraven van de kabel op eenzelfde manier als de hoofdgeul, of door middel van een raketboring. Bij de raketboring worden er gaten gegraven op de plek waar de aftakking van het hoofdtracé is ingegraven (schietgat) en waar de glasvezelkabel de woning in moet komen (ontvangstgat). Door middel van een luchtdrukraket wordt de kabel onder de tuin door geschoten. Dit heeft als voordeel dat er minder graafwerkzaamheden in de tuin hoeven plaats te vinden. Probleem is wel dat de raket niet bij te sturen is. De raket kan afketsen op een steen en dit kan tot het raken van een kabel of leiding leiden. Vaak merkt de grondwerker het niet als er een leiding geraakt wordt. In sommige gevallen wordt er in de tuin ook met een kraan gegraven of met een blaasstang gewerkt.



Figuur 3: Processchema graafproces

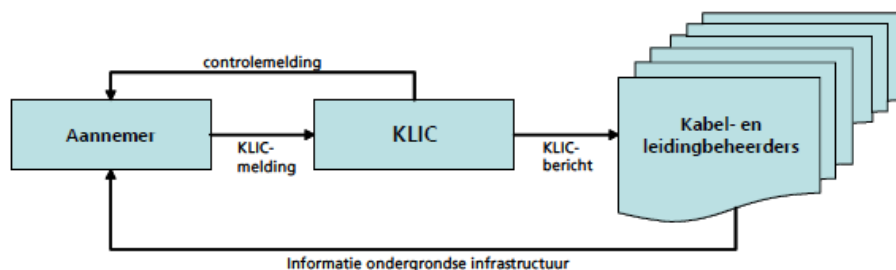
2.3 Wion

Tijdens het graafproces dat in vorig hoofdstuk is beschreven, ontstaat soms schade aan kabels en leidingen. Als de grondwerker weet welke kabels en leidingen hij kan tegen komen in een bepaald gebied, zal hij deze waarschijnlijk minder snel beschadigen. Daarom is het gewenst om actuele kabel- en leidinggegevens aanwezig te hebben op de graaflocatie.

In de situatie voor de invoering van de Wion was er sprake van zelfregulering op het gebied van uitwisseling van informatie met betrekking op de ligging van deze kabels en leidingen. In de wet waren ook geen regelingen opgenomen die beschreven hoe er gegraven diende te worden. Dit zorgde ervoor dat er onzorgvuldig gegraven werd met schade als gevolg. Kabel- en leidingbeheerders hebben daarom het Kabels en Leidingen Informatiecentrum (KLIC) opgericht. Voor het uitvoeren van een graafwerkzaamheid kon dit gemeld worden bij KLIC, ook wel een KLIC-melding genoemd. Het KLIC stuurde dan de actuele kaarten van de kabels en leidingen in de grond. (Boog, Linssen, Oudmaijer, & Suyver, 2007)

De vrijblijvende zelfregulerende werking in de vorm van KLIC werkte niet naar behoren. Daarom is op 1 juli 2008 de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (Wion) in werking getreden. Het doel van de wet is gevaar of economische schade door beschadigingen van ondergrondse kabels of leidingen te voorkomen. Het doen van een tot dan toe vrijblijvende KLIC-melding werd daardoor verplicht bij elke mechanische grondroering. (Kadaster, 2014)

De globale werking van Wion is weergegeven in Figuur 4.



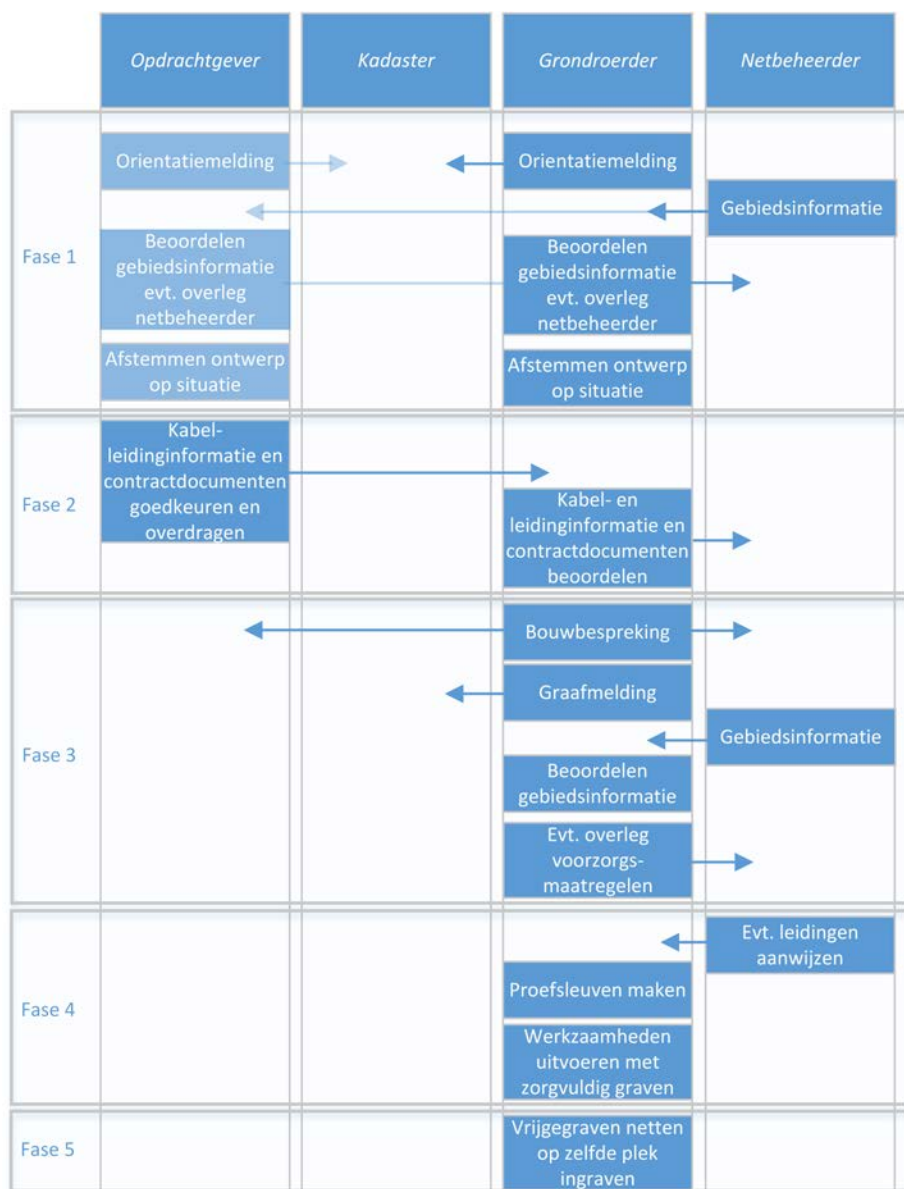
Figuur 4: Globale werking Wion (EIM, 2007)

De Wion is nader uitgewerkt in Besluit informatie-uitwisseling ondergrondse netten en Regeling informatie-uitwisseling ondergrondse netten. Op deze manier zijn de details van de Wion eenvoudiger te wijzigen. In de Wion wordt echter geen invulling gegeven aan 'zorgvuldig' graven. Agentschap Telecom geeft hier in haar toezicht invulling aan door middel van de richtlijn 'zorgvuldig graven' van kennisplatform voor infrastructuur, verkeer, vervoer en openbare ruimte (CROW), ook wel CROW publicatie 250 genoemd. Als een partij volgens CROW publicatie 250 heeft gehandeld gaat het agentschap uit van een correcte invulling van de verplichtingen van de wet. (Agentschap Telecom, 2008)

Een meer uitgebreide beschrijving van de verplichtingen die de Wion aan verschillende partijen stelt is te vinden in bijlage III. Hier is ook beschreven waarom de Wion beperkingen kent op het gebied van huisaansluitingen, een belangrijk onderdeel (of gemis) van deze wet.

2.4 CROW publicatie 250 'Zorgvuldig graven'

Het CROW heeft richtlijn 250 'Zorgvuldig Graven' opgesteld. Deze publicatie heeft als doel het aantal graafschades te verminderen. Door Agentschap Telecom en in jurisprudentie wordt deze richtlijn gebruikt als invulling van de term 'zorgvuldig graven', zoals die wordt aangegeven in de Wion. Het processchema volgens uit CROW publicatie 250 is weergegeven in Figuur 5. In de tekst wordt deze verder toegelicht.



Figuur 5: Processchema CROW publicatie 250

CROW publicatie 250 wordt aangevuld door praktijkrichtlijn NEN 7171-2. Deze richtlijn beschrijft gedetailleerder het proces tussen de betrokken partijen voor inrichting en ordening van de ondergrond. De richtlijn beschrijft hoofdzakelijk welke communicatie plaats behoort te vinden voor het vaststellen van het tracé bij aanleg en herstructurering van een net (Nederlands Normalisatie-instituut, 2009). In dit rapport wordt hier niet gedetailleerd op in gegaan omdat CROW publicatie 250 de hoofdlijnen van deze richtlijn bevat.

Fase 1: het CROW schrijft voor dat er georiënteerd wordt welke kabels en leidingen in het doelgebied aanwezig zijn. Hiervoor kan een oriëntatiemelding gedaan worden bij het Kadaster (KLIC). De

betreffende netbeheerder stuurt de gebiedsinformatie op naar de aanvrager. De aanvrager (opdrachtgever of grondroerder) oordeelt of de gebiedsinformatie actueel en duidelijk is. De opdrachtgever of grondroerder onderzoekt of de te (ver)leggen kabel of leiding kan conflicteren met de theoretische ligging van de bestaande kabels en leidingen. In overleg met de netbeheerder moet beslist worden waar de kabel of leiding gelegd wordt. Bij voorkeur gebeurt dit aan de hand van het NEN 7171-1 voorbeeld dwarsprofiel. Dit profiel is weergegeven in bijlage IV.

Fase 2: de opdrachtgever beoordeelt of alle overlegde kabel- en leidinginformatie volledig, actueel en duidelijk is. Hierna wordt deze informatie overgedragen aan de grondroerder.

Fase 3: in deze fase worden de voorbereidingen voor het verrichten van graafwerkzaamheden getroffen. Een eventuele onderaannemer wordt op dit moment bij het proces betrokken. Er wordt een bouwbespreking gehouden met de grondroerder, netbeheerder en eventueel de opdrachtgever. Gemaakte afspraken worden schriftelijk vastgelegd. De grondroerder meldt 3 tot 20 dagen voor de aanvang van de graafwerkzaamheden het voornemen tot het verrichten van graafwerkzaamheden bij de Dienst Kadaster (KLIC-melding). De grondroerder dient te beoordelen of alle gebiedsinformatie compleet en duidelijk is. Als er voorzorgsmaatregelen getroffen moeten worden neemt de grondroerder minstens drie dagen voor de aanvang van de graafwerkzaamheden contact op met de netbeheerder. Tot slot in deze fase stelt de grondroerder de precieze ligging van het net vast. Dit wordt gedaan aan de hand van proefsleuven. Hoeveel dit er moeten zijn wordt in de richtlijn niet gedefinieerd. Bij een net met een gevaarlijke inhoud zoekt de netbeheerder zelf de kabel of leiding op.

Fase 4: de benodigde voorzorgsmaatregelen worden getroffen door de grondroerder. Er mag alleen gegraven worden als er KLIC-kaarten aanwezig zijn op locatie. Bij machinaal graven dient er binnen 0,75 m uit de precieze ligging van netonderdelen handmatig voorgestoken te worden. Hierbij wordt elke keer 0,20 m diep voorgestoken, waarna de graafmachine 0,15 m van het zandpakket kan afgraven.

Fase 5: vrijgegraven onderdelen van netten dienen zorgvuldig op dezelfde plek te worden ingegraven. (CROW, 2008)

Aangezien de richtlijn uitvoerig beschrijft welke stappen er doorlopen dienen te worden is er voor het graafteam een instructiekaart uitgebracht (CROW, 2013). Hierin staan 19 vragen waar met 'ja' op geantwoord dient te kunnen worden door de feitelijke grondwerker. Voorbeelden van vragen zijn: 'Is de gemeente akkoord en zijn de voorwaarden bekend?' en 'Is de informatie volledig en duidelijk?'. Als alle 19 vragen met 'ja' beantwoord zijn kan er gegraven worden met de volgende instructies:

- Nabij kabels en leidingen graven met handmatig voorsteken
- Instructie veiligheidseisen netbeheerder kennen en opvolgen
- Voorzichtig met kabels en leidingen van anderen
- Niet zelf verleggen, aanboren of repareren
- Schade melden bij netbeheerder

Van deze instructiekaart zijn halverwege 2013 al 61.000 exemplaren verspreid (CROW, 2013). Ook is deze kaart in het Turks en Fries vertaald.

2.5 Vooruitblik

In dit hoofdstuk is een algemeen beeld verkregen van het aanlegproces van glasvezelnetwerken. Ook is de wet- en regelgeving behandeld. Dit geeft een kader waarin dit onderzoek heeft plaats gevonden. Volgend hoofdstuk bevat de kwantitatieve analyse: de marktaandelen van de verschillende opdrachtgevers zijn naast elkaar gezet en schaderapportages zijn geanalyseerd.

3 Resultaten kwantitatief onderzoek

In dit hoofdstuk worden de schadepatronen van verschillende opdrachtgevers met elkaar vergeleken. Om te bepalen welke opdrachtgevers het grootste aantal woningen hebben aangesloten, is allereerst de markt in kaart gebracht. Na dit hoofdstuk zijn eerst de cijfers en trends beschreven van opdrachtgever Reggefiber. Dit betreft data waarover opdrachtgevers CIF en Kabelnoord niet beschikken. Dit hoofdstuk sluit af met het vergelijken van schadepatronen van Reggefiber, CIF en Kabelnoord. Aan de hand hiervan kunnen aanbevelingen worden gedaan over het toezichtsbeleid van Agentschap Telecom. De gegevens zijn aangeleverd door verschillende opdrachtgevers en Autoriteit Consument en Markt. Er wordt aangenomen dat deze gegevens juist zijn.

3.1 Aantal huisaansluitingen

Beheerders van glasvezelnetwerken melden elk kwartaal aan Autoriteit Consument en Markt het aantal gerealiseerde huisaansluitingen. Dit betreft Homes Passed (HP); aansluitingen die gerealiseerd zijn, maar nog niet geactiveerd hoeven te zijn. Het aandeel HP is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Opdrachtgevers glasvezelnetwerken in Nederland in het vierde kwartaal van 2013

Opdrachtgever voor glasvezel	Aantal homes passed Q4 2013	Marktaandeel homes passed
Reggefiber	1.688.000 ¹	88,9%
Communication Infrastructure Fund van Rabo Bouwfonds (CIF)	143.600 ²	7,6%
Kabelnoord	27.000 ²	1,4%
Cogas	24.000 ²	1,3%
Coöperatie OnsNet Nuenen	7.500 ³	0,4%
HSLnet	5.000 ⁴	0,3%
BoekelNet	4.000 ⁵	0,2%

Reggefiber is de grootste opdrachtgever voor het aanleggen van glasvezelnetwerken in Nederland met een aandeel van 88,9% aan het eind van 2013. Communication Infrastructure Fund (CIF) is aanzienlijk kleiner met een aandeel van 7,6%. Verder zijn er nog enkele opdrachtgevers/netbeheerders, die samen slechts 3,6% van het aandeel glasvezelaansluitingen bezitten.

3.2 Patronen en trends Reggefiber

Voordat de schadepatronen van de verschillende opdrachtgevers met elkaar vergeleken worden, is het nuttig om eerst de gegevens van Reggefiber van 2013 en 2014 met elkaar te vergelijken. Op deze manier is te zien of er iets veranderd is in het aantal en de verdeling tussen schades bij de aanleg van glasvezelnetwerken. De gegevens van 2013 zijn verzameld in het onderzoek van Poppink (2013). Bij Reggefiber zijn aanvullende gegevens opgevraagd over het aantal gegraven kilometers in de projecten van voorjaar 2013. De gegevens van voorjaar 2014 zijn tevens afkomstig van Reggefiber.

¹ (Reggefiber, 2014)

² (Autoriteit Consument en Markt, 2014)

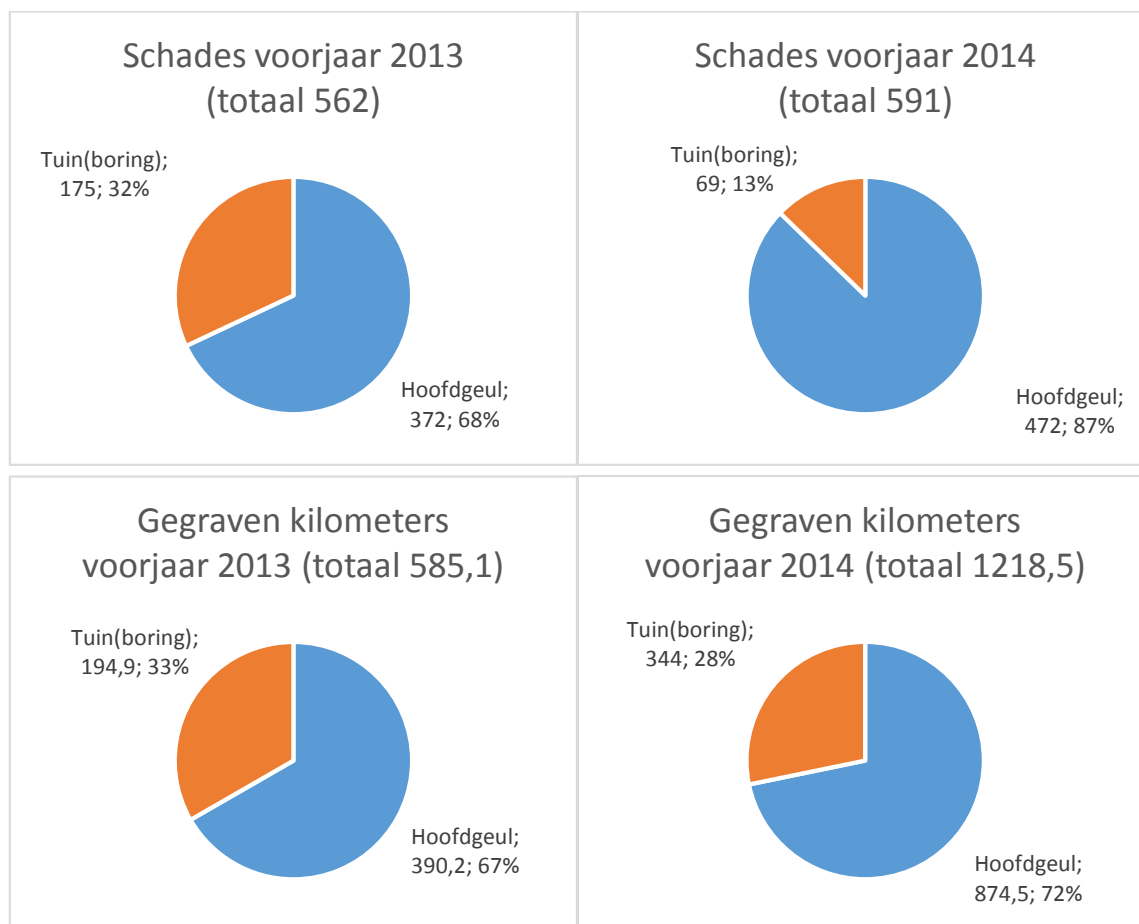
³ (Coöperatie OnsNet Nuenen, 2014)

⁴ (HSLnet, 2012)

⁵ (BoekelNet, persoonlijke communicatie, 29 april 2014)

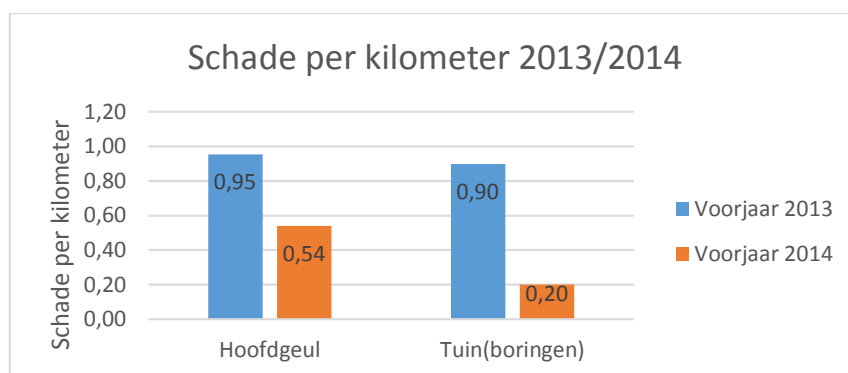
3.2.1 Schades per kilometer

Figuur 6 toont de vergelijking tussen de schades in de hoofdgeul en tuinboringen in het voorjaar van 2013 en 2014 bij opdrachtgever Reggefiber.



Figuur 6: Vergelijking voorjaar 2013 en 2014 (Reggefiber)

De datasets zijn van vergelijkbare grootte. Er werd absoluut gezien al meer schade veroorzaakt in de hoofdgeul ten opzichte van de aansluiting tot de gevel, maar dit verschil is alleen maar groter geworden. Daarbij is het aantal kilometers hoofdgeul toegenomen ten opzichte van het aantal kilometers in de tuin. In Figuur 7 is de vergelijking tussen voorjaar 2013 en voorjaar 2014 weergegeven in veroorzaakte schade per kilometer, zowel in de hoofdgeul als in de tuin(boringen).



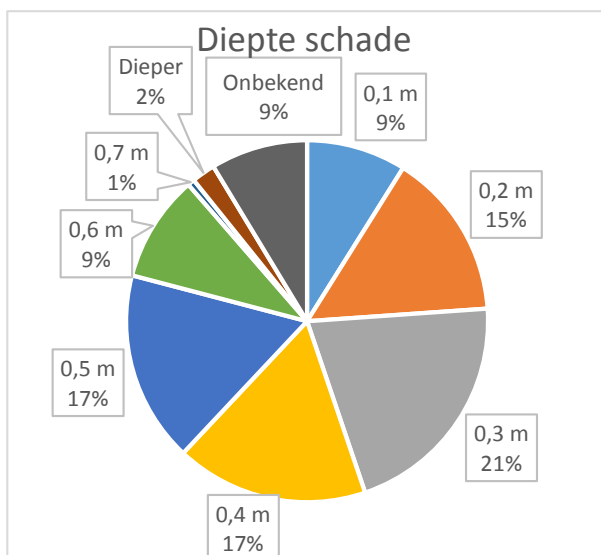
Figuur 7: Schade per kilometer 2013/2014 (Reggefiber)

Uit Figuur 7 is op te maken dat het aantal schade dat wordt veroorzaakt per gegraven kilometer sterk is gedaald. Deze schadereductie is het grootst in de tuin(boringen): hier worden in plaats van 0,90 nog maar 0,20 schades veroorzaakt per gegraven of geboorde kilometer. In de hoofdgeul werd er in het voorjaar van 2013 0,95 schades per gegraven kilometer veroorzaakt, dit is gedaald naar 0,54.

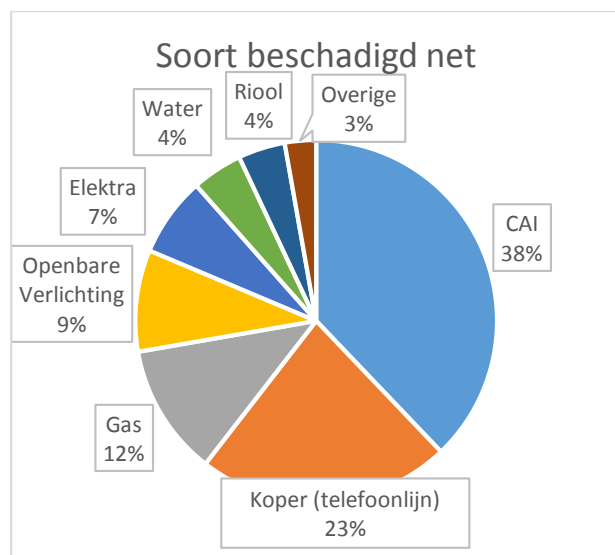
In zowel de hoofdgeul en de tuinboringen is een grote reductie in het aantal schades per gegraven kilometer te zien. Deze trend is het grootst in de tuinboringen: er wordt ruim vier keer zo weinig schade veroorzaakt per kilometer als een jaar eerder.

3.2.2 Diepte en soort schade

Reggefiber beschikt over gegevens van het soort net dat beschadigd is, en op welke diepte. Geanalyseerde data kunnen een basis geven om uitspraken te doen over wat er gedaan kan worden om deze schade te voorkomen. Van 2013 zijn dit soort gegevens niet bekend, dus er kan geen trend waargenomen worden. De gegevens zijn weergegeven in Figuur 8 en 9.



Figuur 8: Diepte veroorzaakte schade (Reggefiber)



Figuur 9: Soort beschadigd net (Reggefiber)

Opvallend is dat bijna de helft (45%) op een diepte van maximaal 0,3 meter is veroorzaakt. Op deze diepte horen namelijk geen kabels en leidingen te liggen (m.u.v. bewust ondiep aangelegde kabels en leidingen). Het is onbekend of grondwerkers zich hiervan bewust zijn. In de dataset kan ook geen verband gelegd worden tussen gebruikte graafmethode, het soort net dat beschadigd is of de diepte waarop dit gebeurd is. De meeste schade wordt veroorzaakt aan het CAI-netwerk en kopernetwerk (telefoonlijn). Dit zijn veelal dunne, ongepantserde kabels. Ook wordt er 12% van de graafschade veroorzaakt aan gasleidingen. Dit kan direct gevaar opleveren voor de leefomgeving.

3.3 Vergelijking schadepatronen van verschillende opdrachtgevers

3.3.1 Schade per kilometer (Reggefiber, CIF en Kabelnoord)

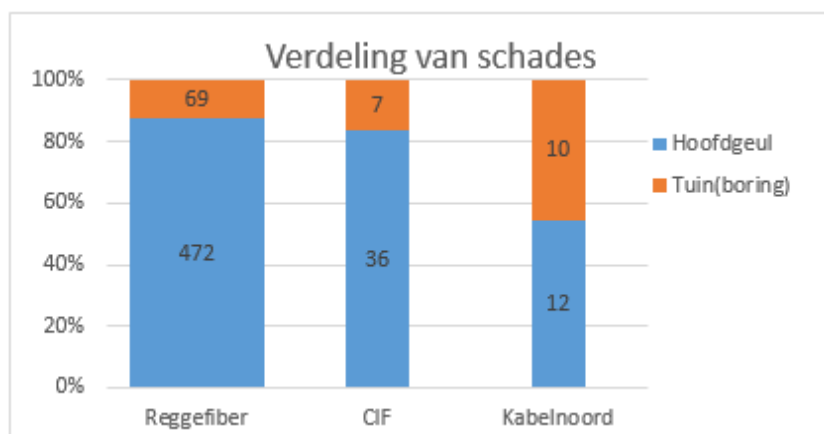
In dit onderdeel zijn de schadegegevens van drie grote opdrachtgevers met elkaar vergeleken: Reggefiber, CIF en Kabelnoord. Van alle drie partijen zijn schadegegevens ontvangen uit het begin van 2014. De graafwerkzaamheden zijn dus in dezelfde periode uitgevoerd. Cogas is ook een van de grotere opdrachtgevers (toch slechts 1,3% HP), maar beschikt niet over dergelijke gedetailleerde schadegegevens. De gegevens betreffen schade in de hoofdgeul, of bij de boring of geul in de tuin. Schade bij het aansluiten in de woning wordt buiten beschouwing gelaten omdat dit geen graafwerkzaamheden betreft.

Belangrijk is om op te merken dat CIF en Kabelnoord niet met dezelfde aannemers werken, maar dat al deze aannemers allemaal wel werkzaamheden verrichten voor Reggefiber. Als alle projecten precies dezelfde eigenschappen zouden hebben, zouden de verschillen in de graafanalyse naar verschillen in opdrachtgeverschap kunnen leiden. Aangezien de projecten allemaal andere eigenschappen hebben is dit niet het geval. In Tabel 2 is te zien dat de grootte van de datasets van de verschillende opdrachtgevers verschilt. De dataset van Reggefiber is vele malen groter dan die van CIF en Kabelnoord.

Tabel 2: Overzicht datasets

	Reggefiber	CIF	Kabelnoord
Grootte dataset (schades)	591	43	22

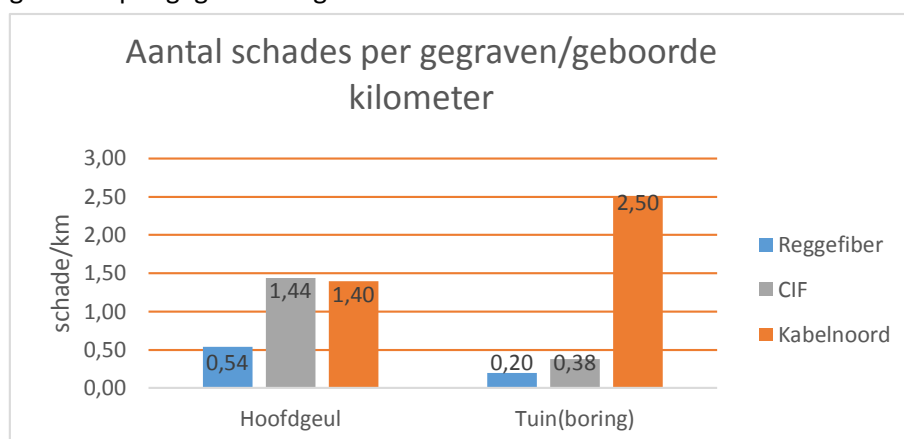
Allereerst een vergelijking van de schadepatronen. In Figuur 10 is de verdeling van de schades in de hoofdgeul, tuin(boring) en aansluiting van de woning weergegeven. Dit betreft absolute waarden. Er worden namelijk meer kilometers in de hoofdgeul gegraven dan in de tuinboringen.



Figuur 10: Verdeling van schades

Bij alle drie opdrachtgevers worden er meer schades in de hoofdgeul veroorzaakt dan bij de tuinboringen. Bij Kabelnoord is dit verschil miniem. In combinatie met de kleine dataset kunnen hier geen conclusies aan verbonden worden. In totaal wordt 86% van de schades veroorzaakt in de hoofdgeul en 14% in de tuin(boringen).

In Figuur 11 is weergegeven hoeveel schades er door de verschillende opdrachtgevers worden gemaakt per gegraven of geboorde kilometer.

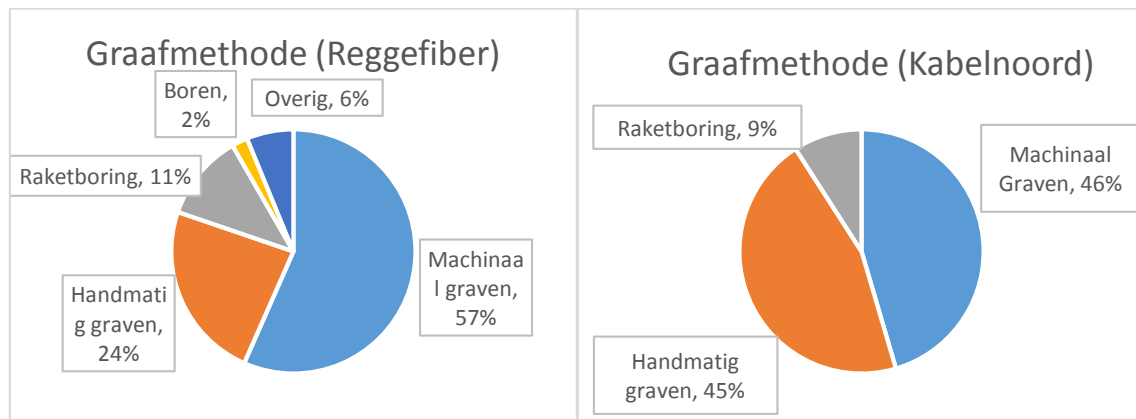


Figuur 11: Schade per gegraven of geboorde kilometer

Aannemers van Reggefiber en CIF hebben in de tuin(boringen) 2,7 respectievelijk 3,8 keer zo weinig schades gemaakt per gegraven kilometer hoofdgeul dan per geboorde kilometer in de tuin. Bij Kabelnoord is dit andersom: deze aannemer veroorzaakte in de tuin(boring) bijna twee keer zo veel schade per gegraven kilometer dan in de hoofdgeul. In totaal wordt er in de hoofdgeul 0,57 schades veroorzaakt per gegraven kilometer, in de tuinboringen is dit 0,23 schades per kilometer.

3.3.2 Graafmethode bij schade (Reggefiber en Kabelnoord)

Reggefiber en Kabelnoord nemen in de schaderapportages op met welke graafmethode de schade ontstaan is. CIF heeft deze gegevens niet beschikbaar. Figuur 12 toont deze schadepatronen. De dataset van Reggefiber telt 855 schades uit het voorjaar van 2014, die van Kabelnoord 22.



Figuur 12: Graafmethode bij schade (Reggefiber en Kabelnoord)

De schadepatronen van Reggefiber en Kabelnoord verschillen van elkaar. Het aandeel schades veroorzaakt door machinaal graven verschilt niet veel. Bij Reggefiber is dit aandeel groter met 57%. Bij Kabelnoord wordt een groter aandeel van de schades handmatig veroorzaakt (45%). Het aandeel schades door raketboringen is vrijwel gelijk.

Ten opzichte van een jaar eerder is bij Reggefiber verdeling tussen handmatig en machinaal veroorzaakte graafschades veranderd: Uit de analyse van Poppink (2013) bleek dat in het voorjaar van 2013 64% van de schades machinaal werd veroorzaakt en slechts 4% door handmatig graven (Poppink, 2013). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat Reggefiber zijn aannemers voorschrijft om het diepere deel van de geul handmatig uit te graven en dat hier recentelijk meer aandacht aan wordt besteed. Ook zou het kunnen zijn dat er meer wordt voorgestoken of dat hierbij meer kabels en leidingen beschadigd raken. Het aandeel schades door een raketboring is 11% tegenover 28% in het voorjaar van 2013. Dit komt overeen met de reductie in het aantal schades per geboorde kilometer.

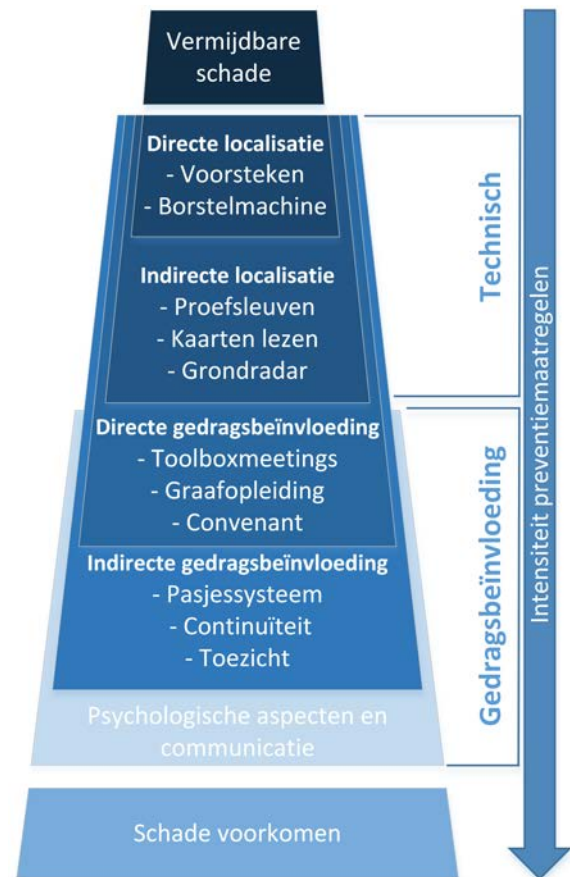
3.4 Conclusie en vooruitblik

In afgelopen hoofdstuk zijn schadegegevens van verschillende opdrachtgevers met elkaar vergeleken. De schadepatronen van Reggefiber en CIF komen vrijwel overeen, de schadepatronen van Kabelnoord wijken veelal af. CIF en Kabelnoord veroorzaken wel meer schade per gegraven kilometer. Er heeft een grote reductie plaatsgevonden in het aantal schades per gegraven kilometer. Bij de tuinboringen is deze reductie het grootst. Als deze trend doorzet wordt er in de toekomst enkele malen minder schade per kilometer veroorzaakt bij het boren in de tuinen ten opzichte van het graven van de hoofdgeul. Uit de geanalyseerde data is niet af te leiden waardoor deze reductie heeft plaatsgevonden maar opvallend is dat een groot deel van de schades wordt veroorzaakt in de eerste 30 cm van de geul. In volgend hoofdstuk worden daarom preventiemethodes beschreven die worden toegepast bij de graafwerkzaamheden.

4 Preventiemethodes

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke preventiemethodes en maatregelen gebruikt worden om graafschade bij de aanleg van glasvezelnetwerken te verminderen.

Er zijn verschillende soorten preventiemethodes en maatregelen. Dit betreft technische methodes, zoals als aanleg- en graaftechnieken en methodes die sturen op gedragsbeïnvloeding, zoals een opleiding en andere initiatieven. Deze gedragsbeïnvloeding is een manier om de grondwerkers de technische methodes op de juiste wijze toe te laten passen in de praktijk. Daarnaast worden er nieuwe methodes ontwikkeld, onder andere in het programma 'Zorgvuldige Aanleg en Reductie Graafschade' door PDEng-kandidaten van Universiteit Twente in samenwerking met Reggefiber (Universiteit Twente, 2014). Deze methodes zijn in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Alle technieken en initiatieven die uitgevoerd worden om graafschade te verminderen zijn in dit hoofdstuk opgenomen. Deze technieken en initiatieven zijn tijdens verschillende projectbezoeken bestudeerd.



Figuur 13: Structuur preventiemethodes

Als basisgedachte geldt dat; zelfs als het complete pakket aan preventiemethodes op de juiste wijze wordt toegepast hoeft dit niet te betekenen dat er geen schades meer worden veroorzaakt. De schade die ondanks de preventiemaatregelen ontstaat wordt geclassificeerd als 'onvermijdbaar'. Dit geheel is gevisualiseerd in Figuur 13. Deze figuur begint met vermijdbare schades. Als eerste preventiemaatregel is er een blok directe lokalisatietechnieken. Hiermee wordt de ligging van de aanwezige kabels en leidingen fysiek opgezocht. Dan volgt een blok indirecte localisatie. Hiermee weet de grondwerker ongeveer waar de kabels en leidingen liggen, maar er zal nog steeds moeten worden voorgestoken of geborsteld.

Hierna volgt een blok met methodes voor directe gedragsbeïnvloeding (weten, kunnen, willen). Dit betreft onder andere opleiding en bewustmaking van de grondwerker. Ook het convenant dat enkele opdrachtgevers en aannemers hebben afgesloten hoort hierbij. De maatregelen die hierin beschreven staan zouden namelijk direct tot een bepaalde werkwijze aan de sleuf moeten leiden. Het laatste blok met methodes bevat het pasjessysteem, continuïteit en toezicht. Deze zorgen ervoor dat de technische methodes en de methodes voor directe gedragsbeïnvloeding gestimuleerd worden.

Ten slotte volgt nog een blok: psychologische aspecten en communicatie. Deze aspecten kunnen de grondwerker motiveren om daadwerkelijk de beschikbare preventiemethodes op de juiste manier toe te passen. Aan dit onderwerp is een apart hoofdstuk gewijd. In het huidige hoofdstuk zullen de andere methodes, van de directe localisatie tot de indirecte gedragsbeïnvloeding worden behandeld.

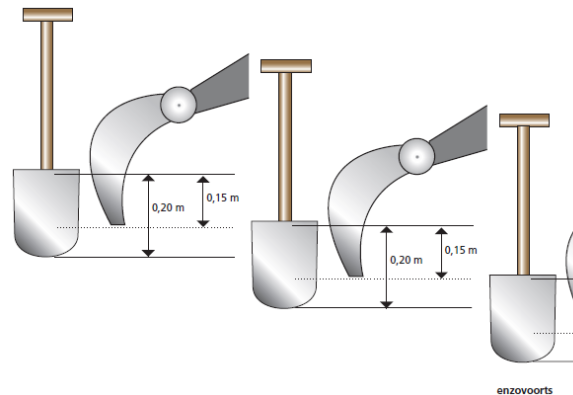
4.1 Voorsteken

CROW publicatie 250 geeft een beschrijving van de wijze waarop moet worden voorgestoken. Over het hele graafbereik van de (mini)kraan dient er met een schop maximaal 20 cm te worden voorgestoken. Hierna kan de kraan maximaal 15 cm afgraven. Dit voorsteken moet gedaan worden in de nabijheid van de verwachte ligging van de kabels en leidingen (CROW, 2008). In Figuur 14 staat de visualisatie van het voorsteken uit CROW publicatie 250.

Op elke in dit onderzoek bezochte graaflocatie waren de grondwerkers er zich van bewust dat er voorgestoken dient te worden. Ook stond er altijd een voorsteker in de sleuf. Er werd echter niet altijd daadwerkelijk voorgestoken. Als er wel werd voorgestoken was dit van wisselende kwaliteit.

Bij projectbezoeken bleek dat de eerste graafbewegingen met de (mini)kraan meestal gedaan worden zonder voorsteken. Echter laat Figuur 8 zien dat 45% van de schades op een diepte van minder dan 30 cm worden veroorzaakt.

Volgens grondwerkers betreft dit dan vaak de CAI- of kopernetwerken. Deze zijn snel te beschadigen omdat deze kabels dun en ongepantserd zijn. Grondwerkers zouden dus ook bij de eerste graafbewegingen van de kraan moeten voorsteken om schade te voorkomen. Ook werd niet altijd over het hele bereik van de kraan voorgestoken. Dit zou tot schade aan kabels en leidingen kunnen leiden.



Figuur 14: Instructie voorsteken (CROW, 2008)

Het is echter niet altijd mogelijk om voldoende voor te steken. Er kunnen puin en wortels van bomen en planten in het tracé liggen. Dit betekent dat er in sommige situaties tot op 60 cm (afhankelijk van de aanlegdiepte) machinaal wordt gegraven. Met de huidige technische middelen is dit niet anders mogelijk. Een kabel of leiding wordt dan al snel beschadigd. Machinisten geven aan geen verschil tussen stenen, wortels of kabels en leidingen te merken.

4.2 Borstelmachine

Bij een aantal projecten wordt er gebruik gemaakt van borstelmachines. Deze machines borstelen het zand uit de geul in plaats van dat dit met een kraan of schop gebeurt. De borstel beschadigt minder snel kabels en leidingen dan een kraan. De weerstand die een kabel of leiding geeft is namelijk voelbaar voor de machinist. Dunne, ongepantserde kabels leveren echter niet genoeg weerstand en kunnen nog wel kapot worden getrokken. De vermindering in schade komt niet alleen door de borstel zelf. De borstelmachine kan vaak maar tot 30 à 40 cm diep graven. Daarom wordt deze machine veelal gebruikt in combinatie met de methode 'ondiep aanleggen'. Hierbij worden de glasvezelkabels op ongeveer 30 cm diepte gelegd, schuin boven de overige infrastructuur. De vermindering van schade bij het borstelen komt dus niet alleen door het gebruik van borstels, maar ook door het ondiepe graven. De borstelmachine kan afhankelijk van de grond tot 8 meter sleuf per minuut graven. In de praktijk is borstelen alleen mogelijk in relatief schone zandgrond. Situaties met klei, hard zand en puin in de grond leveren al snel problemen op waardoor er op traditionele manier moet worden gegraven. Met deze 8 meter per minuut graaft de borstelmachine sneller dan dat mogelijk is met een kraan (inclusief voorsteken). Grondwerkers geven echter aan dat in de praktijk de borstelmachine nauwelijks sneller is. Vaak moet de geul net wat verder worden uitgediept, of de borstelmachine is ergens anders in gebruik, waardoor graafteams moeten wachten.

4.3 Proefsleuven

In CROW publicatie 250 zijn naast richtlijnen voor voorsteken ook richtlijnen voor proefsleuven opgenomen. Op de bijbehorende instructiekaart voor het graafteam is afgebeeld hoe een proefsleuf eruit hoort te zien. Dit is weergegeven in Figuur 15.

De Wion en CROW publicatie 250 geven geen van beide aan hoeveel proefsleuven er gemaakt moeten worden. In CROW publicatie 250 staat slechts: “Voor het aantal proefsleuven of de onderlinge afstanden daartussen is geen standaardoplossing te geven. Deze zijn sterk afhankelijk van de situatie. Op grond van zijn ervaring zal de grondroerder zelf moeten afwegen op welke plaatsen proefsleuven noodzakelijk zijn” (CROW, 2008). Bij de bezochte projecten werden altijd proefsleuven gemaakt. Echter voldeed niet elke proefsleuf aan de eisen van het CROW. In deze gevallen was de proefsleuf niet lang genoeg waardoor niet alle kabels en leidingen gelokaliseerd waren.

4.4 Grondradar

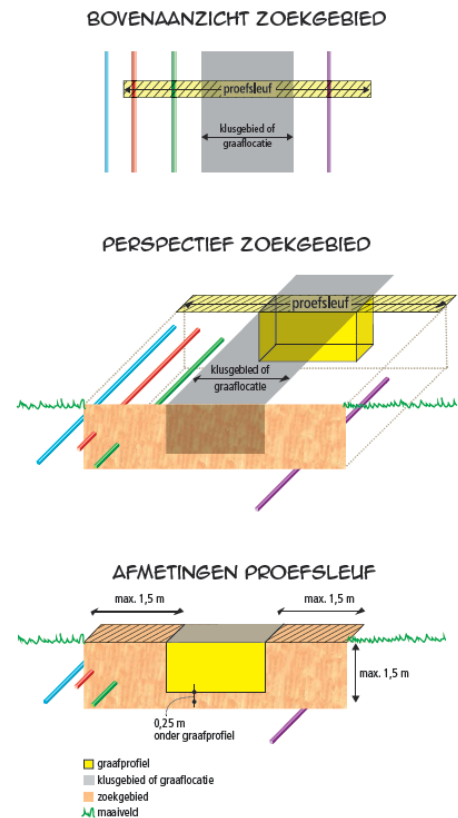
Met een grondradar kan de bodem in kaart worden gebracht en kunnen bestaande kabels en leidingen opgezocht worden zonder dat er gegraven hoeft te worden. Dit heeft als voordeel dat er minder proefsleuven gemaakt moeten worden waardoor de bestrating of grond hier niet onder te lijden heeft. De werking van de grondradar is echter wel afhankelijk van omstandigheden. Zo zijn glasvezelkabels niet te herkennen en andere kunststof leidingen zijn alleen in droog zand en de juiste omstandigheden te vinden. Voor de interpretatie van de radarbeelden is enige expertise en ervaring nodig (Kabels- en Leidingenoverleg, 2011). In de praktijk wordt de grondradar niet vaak toegepast.

4.5 Toolboxmeeting

Toolboxmeetings zijn bijeenkomsten met de grondwerkers en eventueel uitvoerders, netbeheerders en de opdrachtgever. Tijdens deze bijeenkomsten wordt informatie gedeeld over het project en worden er algemene zaken als netwerkqualiteit, zorgvuldig graven en veiligheid besproken. Zo wordt er behandeld hoe proefsleuven gegraven moeten worden, wat goed voorsteken inhoudt en hoe een wegafzetting geplaatst moet worden. Als er incidenten zijn geweest worden deze tevens besproken. Grondwerkers en kwaliteitsmedewerkers van de opdrachtgevers geven aan wisselende ervaring te hebben met de toolboxmeetings. Sommige bijeenkomsten worden als een verplichte zit ervaren. Er vinden echter ook toolboxmeetings plaats waar gediscussieerd wordt over bijvoorbeeld het zo veilig mogelijk uitvoeren van een tuinboring. In dit geval is het waarschijnlijk dat de besproken informatie daadwerkelijk blijft hangen omdat de grondwerkers actief meedenken in de toolboxmeeting.

4.6 Graafopleiding

Er zijn diverse graafopleidingen, zoals die van SOMA bedrijfsopleidingen en IPC Groene Ruimte. Bij deze één- of tweedaagse opleidingen worden verschillende onderwerpen behandeld, zoals tekeningen lezen, Wion, proefsleuven graven, voorsteken, veiligheid en schadepreventie. De opleidingen bestaan voor een deel uit techniek en voor een deel uit praktijkonderwijs. (SOMA Bedrijfsopleidingen, 2014; IPC Groene Ruimte, 2014)



Figuur 15: Instructie proefsleuven (CROW, 2013)

Enkele aannemers hebben werknemers in dienst die de opleiding gevolgd hebben. Hier wordt veelal positief op gereageerd. Reggefiber wil op termijn alleen nog grondroerders aan het werk hebben die dit certificaat hebben behaald. Niet alle aannemers zijn echter tevreden over de graafopleiding. Enkele aannemers geven te kennen dat de opleidingen niet goed aansluiten bij het niveau van de grondwerker. Als de grondwerker al enige ervaring heeft, is er volgens hen niet veel bij te leren in dergelijke opleidingen. Ook wordt opgemerkt dat de deelnemer op de trainingsdag overladen wordt met informatie die grotendeels verloren gaat. Coaching in hun huidige werkwijze zou volgens hen beter werken.

4.7 Instructies vanuit convenant

Op 01-11-2013 hebben opdrachtgevers Reggefiber, CIF en Cogas een convenant afgesloten met aannemers die glasvezelnetwerken aanleggen voor deze opdrachtgevers. Deze aannemers zijn: A. Hak Telecom B.V., Bam Infratechniek Telecom B.V., Fiber4All, Gebr. vd Donk B.V., Koning & Hartman Network Services B.V., Siers Telecom B.V., Spitters Elektrotechniek B.V., Volker Wessels Telecom en Van Gelder Telecom B.V..

In dit convenant zijn vier besluiten opgenomen:

- “- Bij mechanische grondroeringen maken wij gebruik van digitale KLIC-gegevens.
- Voorafgaand aan een tuinboring wordt de bestaande ondergrondse infrastructuur op minimaal één positie opgezocht. Door middel van bodemrader of fysiek opgraven.
- Tijdens het verrichten van tuinboringen houden we ten minste één meter afstand ten opzichte van bestaande ondergrondse infrastructuur.
- Bij twijfel over de ligging van de bestaande ondergrondse infrastructuur wordt het werk door de desbetreffende grondroerder gestopt en wordt de uitvoerder direct geïnformeerd.”

Verder zijn er bij dit convenant aanvullende acties beschreven. Deze zijn als volgt samengevat:

- Na tekenen van het convenant worden alle betrokken partijen uit de Fiber to the Home keten op de hoogte gebracht van de inhoud van het convenant.
- Opdrachtnemers stimuleren hun medewerkers de opleiding ‘Graafschade voorkomen in de Fiber to the Home projecten’ te volgen.
- Elk kwartaal vindt er een bijeenkomst met opdrachtgevers en grondroerders plaats waar gesproken wordt over het voorkomen van graafschade.
- Elk ernstig incident wordt binnen een dag aan de andere convenantpartijen gemeld. Resultaten van het bijbehorende onderzoek worden gedeeld om herhaling van soortgelijke situaties te voorkomen. (diverse opdrachtgevers & aannemers, 2013)

Deze besluiten en aanvullende acties zijn opgesteld om direct invloed uit te oefenen op het gebruik van technische preventiemethodes. Daarom staat het convenant in het overzicht in Figuur 13 in het vak directe gedragsbeïnvloeding. Eens per kwartaal vindt er een overleg plaats met Reggefiber als opdrachtgever en alle aannemers die bij het convenant betrokken zijn. Op dit overleg worden er ‘best practices’ gedeeld en worden er opvallende schadegevallen besproken. Ook wordt er besproken hoe artikelen uit de Wion, CROW publicatie 250 en het convenant geïnterpreteerd dienen te worden. Op deze manier ontstaat er een steeds meer uniforme werkwijze die graafschade tegen zou kunnen gaan.

4.8 Pasjessysteem

Enkele aannemers werken met een pasjessysteem. Hier staan persoonsgegevens op, maar op termijn zou er ook op kunnen staan of de grondwerker een graafopleiding heeft gevolgd. Bij enkele aannemers krijgen grondwerkers pas na aanwezigheid bij de toolboxmeeting een pasje. Zo kan gecontroleerd worden of de grondwerker deze informatie wel te horen heeft gekregen en op de graaflocatie aan het werk mag zijn. Er is afgewogen om slecht presterende graafteams te weren bij glasvezelprojecten aan

de hand van deze pasjes. Door met verschillende aannemers een lijst van slecht presterende graafteams bij te houden, kan voorkomen worden dat deze teams door blijven rouleren. Aan het bijhouden van een grijze of zwarte lijst kleven echter vele voorwaarden, waardoor deze in de praktijk niet gebruikt worden. (ten Berge, 2014)

4.9 Continuïteit in projecten en het graafproces

Aannemers geven aan dat ze gebaat zijn bij continuïteit in het graafproces. Als zij constant werk hebben voor hun werknemers geeft dit rust en kunnen zij de graafteams bij elkaar houden. Aannemers geven namelijk aan dat als er tijd tussen verschillende projecten zit, de werknemers al snel ergens anders gaan werken. Als aannemers dit zien aankomen, zullen ze misschien niet snel in kennis en opleiding investeren.

Aannemers lukt het ook niet altijd om graafteams bij elkaar te houden. Er is bij projectbezoeken namelijk veel verschil gebleken tussen graafteams. Zo waren in een wijk twee graafteams aan het werk. Het ene team werkte rustig door terwijl de kwaliteitsmedewerker met de voorman praatte en enkele praktische punten besprak. Het leek alsof een ieder wist wat hij moest doen. Het andere team in die wijk leek veel minder gestructureerd. Zo werden op verschillende plaatsen tegels gelicht en werd er diverse malen een schop opgepakt en direct weer neergelegd. De kwaliteitsmedewerker van de opdrachtgever kon vertellen dat het gestructureerde team al langer samenwerkte en dat het chaotisch ogende team een wisselende samenstelling had. Daarbij beweerde de kwaliteitsmedewerker ook dat het gestructureerde team zorgvuldiger tewerk ging en daardoor minder snel schade maakte. Zo min mogelijk wisseling in het graafteam en bekwame werknemers voor de taken die ze uitvoeren lijkt bij te kunnen dragen aan zorgvuldig graven en daardoor misschien ook aan minder schade.

Ondersteunende literatuur is te vinden in een onderzoek van Mitropoulos en Cupido (2009). Zij deden onderzoek naar de verschillen tussen een goed en matig presterende ploeg bij het bouwen van houten skeletwoningen. Hieruit bleek dat de focus van beide ploegen even veel gericht was op veilig werken. Echter schonk de voorman van de goed presterende ploeg ook veel aandacht aan werkplanning en organisatie. Hij wilde de juiste mensen op de juiste plek hebben en werkte liever iets langzamer, als het maar goed gebeurde. De ploeg bestond ook uit ervaren krachten die al langer samen werkten. De voorman van de matig presterende ploeg (die veel meer in samenstelling wisselde) was meer gericht op het op tijd afronden van zijn project. Daarnaast waren de werkplanning en voorbereiding matig. Dit leidde er onder andere toe dat er fouten werden gemaakt en er tijdsverlies optrad. Ook ontstonden er potentieel gevaarlijke situaties. (Mitropoulos & Cupido, 2009)

Het behouden van graafteams is niet de enige reden waarom continuïteit bevorderlijk lijkt te zijn voor het zorgvuldig graven. Uitvoerders van aannemers en kwaliteitsmedewerkers van opdrachtgevers beweren dat er veel kenniserosie plaats vindt bij de graver. De kennis van de grondwerker over zorgvuldig graven is volgens hen erg vergankelijk. Projecten beginnen daarom vaak met een toolboxmeeting waar alle basisinformatie over veiligheid en zorgvuldig graven weer naar voren komt. Echter, zo geven de aannemers en kwaliteitsmedewerkers aan, kost het meer moeite om die kennis weer op peil te krijgen als de grondwerkers enige tijd geen projecten hebben gehad om aan te werken. Continuïteit in projecten en het graafproces kan daarom helpen de kenniserosie tegen te gaan.

4.10 Toezicht

Agentschap Telecom kan aan de hand van inspecties besluiten om een sanctie op te leggen. Dit kan bestaan uit een geldboete voor de betrokken partij. Dit is vaak een aannemer en kan leiden tot financiële druk in de organisatie van het bedrijf. Dit heeft mogelijk het positieve effect dat de aannemer in de toekomst waarschijnlijk zorgvuldiger gaat graven. Echter heeft een sanctie ook negatieve gevolgen. Door de sanctie ontstaat er namelijk meer financiële druk en daardoor misschien

ook tijdsdruk bij de aannemer. Daarnaast brengt graafschade ook herstelkosten met zich mee. Deze druk zou moeten leiden tot zorgvuldig graven om dergelijke schade of een sanctie te voorkomen. Echter wordt er nog niet optimaal zorgvuldig gegraven. De financiële prikkel lijkt niet voldoende te zijn om grondwerkers zorgvuldig te laten graven.

4.11 Conclusie en vooruitblik

In dit hoofdstuk zijn preventiemethodes beschreven die gebruikt worden om graafschade tegen gaan. In de afgelopen jaren is er een pakket aan preventiemethodes en maatregelen ontwikkeld dat graafschade dient te reduceren. In de praktijk werken deze methodes en maatregelen echter niet feilloos. Zo wordt er niet altijd genoeg voorgestoken en worden er niet altijd voldoende proefsleuven gemaakt. De methodes voor gedragsbeïnvloeding trachten het naleefgedrag op de wet- en regelgeving te verbeteren, maar er blijken ook psychologische aspecten te spelen die de werking of het gebruik van de preventiemethodes en maatregelen beïnvloeden. Daarnaast is communicatie ook van belang voor het succes van de preventiemethodes en maatregelen. In komend hoofdstuk worden daarom aantal psychologische aspecten en enkele communicatieniveaus beschreven.

5 Psychologische aspecten en communicatie

In Figuur 13 van hoofdstuk 4 is weergegeven hoe de verschillende preventiemethodes geordend kunnen worden. Bij projectbezoeken is echter vernomen dat de werking van deze preventiemethodes afhankelijk is van menselijke invloeden. Deze menselijke invloeden zijn in de meeste gevallen niet uit te bannen. Daarom geldt de volgende onderliggende gedachte: een compleet pakket aan preventiemethodes werkt pas optimaal als de psychologische aspecten niet tegen werken. Daarom heeft psychologische aspecten en communicatie een plaats gekregen in Figuur 13. Deze processen zijn gesignaleerd bij bezoeken aan graaflocaties en in gesprekken met aannemers en kwaliteitsmedewerkers van de opdrachtgevers. Aangezien dit een civieltechnisch onderzoek betreft is er geen onderzoek gedaan naar de daadwerkelijke invloed van psychologische aspecten. Ze worden hier slechts benoemd en de mogelijke invloed wordt gesignaleerd.

5.1 Trots

Een psychisch effect dat de werking van preventiemethodes kan beïnvloeden is het gevoel van trots bij de grondwerkers. Doordat de grondwerkers veelal laaggeschoold zijn en niet veel betaald krijgen wordt er soms op hen neer gekeken. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het aantal inspecterende instanties dat mee komt kijken in de geul. Agentschap Telecom is er hier slechts één van.

Als de grondwerkers echter het gevoel krijgen dat ze een ambacht uitoefenen zullen ze trots kunnen worden op hun werk. Deze trots groeit als men met minimale schade kan graven. Dit zal kunnen leiden tot zorgvuldiger en veiliger graafgedrag. Bij projectbezoeken is slechts in enkele gevallen een gevoel van trots bij de grondwerkers waargenomen. Er is hier echter geen specifiek onderzoek naar verricht.

5.2 Graafcultuur

Een psychisch proces dat in graafteams aanwezig kan zijn is groepsdruk. Deze druk kan bijvoorbeeld betekenen dat grondwerkers van elkaar verwachten dat ze zo snel mogelijk graven omdat er dan misschien het meeste geld verdiend kan worden, of omdat dit de norm is. Snel graven betekent echter niet dat het zo goed mogelijk gebeurt met eventueel graafschade als resultaat. Deze groepsdruk kan echter ook positief werken voor het zorgvuldig graven. Als de groepsdruk zich zo ontwikkelt dat men elkaar aanspreekt op onzorgvuldig gedrag kan er een cultuur ontstaan die graafschade helpt voorkomen.

De Jong en van Gemert (2010) noemen in hun onderzoek naar groepsdruk dat groepsdruk zeer krachtig kan werken. Zij noemen ook een mogelijkheid om groepsdruk van buitenaf te beïnvloeden, namelijk het verminderen van negatieve reacties op de groep als geheel. Deze reacties zorgen er namelijk voor dat de gelederen zich sluiten en de groepsdruk toeneemt (de Jong & van Gemert, 2010). Graafteams gaven tijdens projectbezoeken enkele keren te kennen dat ze zich niet altijd serieus genomen voelen. Dit kan volgens dit onderzoek leiden tot een sterkere groepsdruk. Als die groepsdruk leidt tot bijvoorbeeld een ongewenste werkwijze is dit geen goede ontwikkeling.

Een positieve benadering vanuit Agentschap Telecom zou volgens het onderzoek van de Jong en van Gemert (2010) eventueel bij kunnen dragen aan een vermindering van groepsdruk zodat de graafcultuur misschien meer onder invloed kan komen te staan van opleiding en bewustwording. De precieze werking van groepsdruk in graafteams dient echter nader onderzocht te worden voordat hier conclusies aan verbonden kunnen worden.

5.3 Communicatie

Om te bereiken dat aannemers de preventiemethodes op een juiste wijze toepassen, moeten zij, maar ook andere partijen weten wat er van hen verwacht wordt. De Wion en CROW publicatie 250 vereisen communicatie tussen de verschillende partijen. De verschillende communicatieniveaus worden apart toegelicht.

5.3.1 Netbeheerder-grondroerder

Vanuit de grondroeders is in het verleden meerdere malen het signaal afgegeven dat men zich niet serieus genomen voelt worden door netbeheerders. In meerdere onderzoeken is hier ook aandacht aan besteed. Een voorbeeld:

“Een ander probleem is de medewerking bij leidingen met afwijkende ligging. Het duurt soms erg lang voordat een netbeheerder reageert, of hij reageert slecht. Dan is het een kosten/baten analyse. Opzoeken, toch maar doorgraven (met risico van beschadiging), of wachten op antwoord van de netbeheerder.” (Kiwa Technology, 2013)

De meeste aannemers geven aan dat de communicatie tussen de netbeheerder en grondroerder steeds beter verloopt. Zo wordt er beter gecommuniceerd over aanvangsschade. Dit is schade die eerder ontstaan is maar pas aan het licht komt als de aannemer gaat graven. In het verleden werden aannemers automatisch aansprakelijk gesteld. Enkele aannemers geven aan dat dit nu veel minder gebeurt en dat er zelfs soms sprake is van een beloning bij het melden van aanvangsschade. Dit voorkomt dat schade niet gemeld wordt.

Een belangrijk moment van communicatie tussen netbeheerder en aannemer is in het geval van een eis voorzorgsmaatregel. Volgens de Wion dient de aannemer contact op te nemen met de netbeheerder om afspraken te maken over deze voorzorgsmaatregelen. Bij glasvezelprojecten neemt de hoofdaannemer dit vaak voor zijn rekening. Er is tijdens projectbezoeken nooit gebleken dat hierin verzaakt wordt, maar enkele keren is wel vernomen dat de onderaannemer niet weet wat de netbeheerder met de hoofdaannemer heeft afgesproken. De onderaannemer zou om aan de wettelijke bepaling te voldoen moeten weten welke afspraken er gemaakt zijn.

5.3.2 Opdrachtgever-aannemer

Tijdens projectbezoeken is door aannemers aangegeven dat de communicatie tussen de opdrachtgever en de aannemer over het algemeen goed verloopt. Deze partijen hebben meestal al vaker met elkaar gewerkt en weten wat ze van elkaar kunnen verwachten. De samenwerking is recentelijk nog verbeterd door het convenant van Reggefiber met CIF, Cogas en een aantal aannemers. Vier keer per jaar komen deze aannemers ook bij elkaar om de werking van het convenant te bespreken en ‘best practices’ te delen.

5.3.3 Binnen graafteams

Zoals in hoofdstuk 4.9 al is beschreven werkt niet elk graafteam even gestructureerd. Dit heeft grotendeels met de interne communicatie te maken. Zoals Mitropoulos en Cupido (2009) stellen kan een graafteam sneller en veiliger werken als de juiste mensen op de juiste plek staan en de planning en voorbereiding goed op orde is.

Voor zorgvuldig graven is de communicatie tussen de voorsteker en kraanmachinist van groot belang. De voorsteker geeft namelijk aan als hij een kabel of leiding tegen komt. Bij het bezoeken van projecten is waargenomen dat de voorsteker en kraanmachinist over het algemeen goed communiceren. De voorsteker gaf over het algemeen goed aan waar hij een leiding tegen kwam of hoeveel de machinist kon afgraven.

Een ander aspect van zorgvuldig graven is het maken van proefsleuven. Hier wordt soms minder goed over gecommuniceerd, zo bleek bij projectbezoeken. De grondwerker weet bijvoorbeeld niet of er al een proefsleuf gemaakt is en waar de kabels en leidingen zich precies bevinden.

5.4 Conclusie en vooruitblik

Dit hoofdstuk gaf een indruk van psychologische aspecten die invloed kunnen hebben op het gedrag van de grondwerkers. De psychologische aspecten trots en graafcultuur lijken van grote invloed te zijn op de prestaties van de graafploeg en de wijze waarop zij de preventiemethodes en maatregelen hanteren. De precieze effecten van de psychologische aspecten kon echter niet worden onderzocht. Hiernaar zal nader onderzoek moeten worden verricht. Volgend hoofdstuk beschrijft het huidige toezichtsbeleid van Agentschap Telecom: de wijze waarop Agentschap Telecom naleving van de Wion tracht te stimuleren.

6 Toezichtsbeleid Agentschap Telecom

6.1 Toezichtsarrangement Wion

Agentschap Telecom is aangewezen als toezichthouder op naleving van de Wion. In 2008 is hiervoor een toezichtsarrangement opgesteld, zodat partijen geïnformeerd kunnen worden over de wijze waarop toezicht wordt gehouden. Dit toezichtsarrangement wordt momenteel herzien. Dit proces staat echter nog in de kinderschoenen. Daarom zal allereerst het huidige toezichtsarrangement worden behandeld, gevolgd door een beschrijving van de visie waarop het nieuwe toezichtsarrangement wellicht gebaseerd wordt.

Agentschap Telecom hanteert zes principes als uitgangspunt voor het toezichtsbeleid. Deze principes komen voort uit de tweede Kaderstellende Visie op Toezicht 2005 “Minder last, meer effect” (Agentschap Telecom, 2008).

1. *Selectief toezicht.* Niet meer dan noodzakelijk en gebaseerd op een uitgebreide risicoanalyse op de Grondroedersregeling.
2. *Slagvaardig toezicht.* Concreet betekent dit dat het toezicht gebaseerd wordt op prioriteitsstellingen en werkvoorbereiding.
3. *Samenwerkend toezicht.* Andere toezichthouders die raakvlakken hebben met het toezichtdomein Grondroedersregeling zijn Staatstoezicht op de Mijnen en de VROM-Inspectie (dit betreft gas- en buisleidingen). Met deze rijksinspecties wordt gesproken hoe de uitwisseling van informatie wordt vormgegeven.
4. *Onafhankelijk toezicht.* Doordat de minister van EZ verantwoordelijk is voor het toezicht op de Grondroedersregeling is de onafhankelijkheid van Agentschap Telecom als toezichthouder gewaarborgd.
5. *Transparant toezicht.* Voor de Grondroedersregeling betekent dit dat Agentschap Telecom met de buitenwereld communiceert over de inhoud van het toezichtarrangement en over de resultaten van het toezicht.
6. *Professioneel toezicht.* Agentschap Telecom maakt als professionele toezichtorganisatie gebruik van ervaren toezichthouders, die een diepgaande kennis hebben over de praktijk.

De bepalingen in de Wion vormen de wettelijke basis voor het toezicht. Deze wettelijke basis is in bijlage III uitgewerkt. Om de naleving zoveel mogelijk te stimuleren worden er meerdere instrumenten gebruikt om graafschade te voorkomen. Dit wordt uitgedrukt in de toezichtspiramide in Figuur 16.



Figuur 16: Toezichtspiramide Wion (Agentschap Telecom, 2008)

De piramide drukt uit hoe de verhouding tussen de verschillende toezichtsactiviteiten eruit ziet. Zo wordt er veel voorlichting gegeven, dit betreft een laagdrempelige activiteit. Strafrecht wordt zeer zelden toegepast omdat dit een zeer zware maatregel is.

Momenteel wordt er gewerkt aan een nieuw toezichtsbeleid, met een daarbij horend interventierichtsnoer. Deze zal specifiekier zijn en dichter bij de werkelijke werkwijze staan. Zo wordt er in de praktijk vrijwel geen gebruik gemaakt van aanvangs- en voortgangscntrole. Dit nieuwe beleid zal waarschijnlijk gebaseerd worden op een koppeling tussen de toezichtspiramide (die hierboven staat), een nalevingspiramide en een piramide waarin gradaties aangebracht zijn in de ernst van het effect van de overtreding. In Figuur 17 is de interventiematrix weergegeven zoals die er eventueel uit komt te zien. In de licht gearceerde vakken zullen zachte middelen als voorlichting en aanvangscontroles worden gehanteerd. In de donkere vlakken worden zware middelen als strafrecht, bestuursdwang en inspectie => sanctie worden gebruikt.

Ernst overtreding /gevolgen

Aanzienlijk				
Van belang				
Beperkt				
Vrijwel nihil				
	Goedwillend (onbedoeld, proactief)	Moet kunnen (onverschillig)	Calculerend (bewust belemmerend en/of risico nemend)	Bewust en structureel / Crimineel

Gedrag overtreder

Figuur 17: Interventiematrix

Op bovenstaande wijze, waarbij de sanctie getroffen wordt op basis van zowel de ernst als het gedrag van de overtreder zou het beleid beter in verhouding zijn met het toezicht zijn zoals dat in de praktijk plaats vindt. Door de inspecteurs en het sanctiebureau wordt namelijk ook rekening gehouden met de ernst van de gevolgen van de overtreding en het gedrag dat de te sanctioneren partij vertoonde.

Agentschap Telecom heeft echter niet de mogelijkheid om alle gewenste inspecties uit te voeren. Hier zijn simpelweg niet genoeg inspecteurs voor beschikbaar. Daarom moet er nauwkeurig worden afgewogen welke sectoren en bedrijven extra aandacht vereisen.

6.2 Informatiebladen Wion

De wettelijke basis waarop de inspecties op de Wion plaatsvinden is toegelicht in een zevental informatiebladen. Hierin wordt vanuit de Wion beschreven waar de verschillende partijen in de graafketen aan moeten voldoen en waar inspecteurs op dienen te controleren. De informatiebladen zijn opgesteld met kwaliteitsberging en eenzelfde manier van werken als doel. Deze bladen nemen de Wion als uitgangspunt met CROW publicatie 250 als praktische invulling wat betreft zorgvuldig graven. De Wion bevat echter niet op alle vlakken specifieke eisen aan zorgvuldig graven die dus ook niet in deze informatiebladen zijn verwerkt. Zo zijn de afmetingen van een proefsleuf wel vermeld, maar niet hoeveel proefsleuven er gemaakt moeten worden in bijvoorbeeld glasvezelprojecten.

7 Conclusie en discussie

In dit hoofdstuk zullen de conclusies van dit onderzoek worden behandeld, die zijn gebaseerd op de gestelde (deel)onderzoeksvragen. De hoofdvragen luiden:

- Hoe zien de schadepatronen van opdrachtgevers voor de aanleg van glasvezelkabel eruit in vergelijking met de schadepatronen van Reggefiber?
- Welke preventiemethodes dragen bij aan het beperken van graafschade en hoe kan Agentschap Telecom haar toezichtsbeleid op de Wion hierop inrichten?

Dit met het uiteindelijke doel: Het aanreiken van aangrijpingspunten voor de preventie van graafschade en toezicht op de Wion door Agentschap Telecom. Allereerst door de schadepatronen van Nederlandse opdrachtgevers voor de aanleg van glasvezelnetwerken te inventariseren en deze te vergelijken met het schadepatroon van Reggefiber en daarnaast door het analyseren van het graafproces in de hoofdgeul of tuin(boringen).

7.1 Conclusie: schadeanalyse bij verschillende opdrachtgevers

Reggefiber heeft met 88,9% het grootste aandeel in de gerealiseerde glasvezelaansluitingen in Nederland in het vierde kwartaal van 2013. CIF is de een na grootste opdrachtgever met 7,6%. Overige opdrachtgevers hebben samen 3,6% van het aantal huisaansluitingen gerealiseerd.

Reggefiber toont een sterke reductie in het aantal schades per gegraven of geboorde kilometer: 0,57 schades per kilometer in de hoofdgeul (2013: 0,95 schade/km) en 0,23 schades per kilometer in de tuin (2013: 0,90 schade/km). Het aantal schades per geboorde kilometer in de tuin is het sterkst gedaald. Aannemers gravend voor opdrachtgevers CIF en Kabelnoord veroorzaken meer schade per kilometer. Daarnaast worden er door alle drie de opdrachtgevers ongeveer twee keer zo veel kilometers hoofdgeul gegraven dan geboorde kilometers in de tuin. Dit leidt ertoe dat het grootste aandeel schades in de hoofdgeul wordt veroorzaakt. De schadepatronen van Reggefiber en CIF lijken sterk op elkaar, ook al veroorzaakt CIF meer schades per gegraven kilometer. Het schadepatroon van Kabelnoord komt niet overeen met Reggefiber en CIF, want bij Kabelnoord wordt er meer schade per gegraven kilometer in de tuin veroorzaakt dan in de hoofdgeul. De hypothese 'De grootste opdrachtgevers veroorzaken absoluut gezien meer schade in de hoofdgeul dan bij de huisaansluitingen en vertonen hiermee een soortgelijk schadepatroon als Reggefiber' kan in het geval van CIF worden bevestigd en in het geval van Kabelnoord worden verworpen.

Bij machinaal graven ontstaat de meeste schade: 57% tegenover 24% bij handmatig graven. In het voorjaar van 2013 was dit nog 64% machinaal en 4% handmatig. Dit kan komen doordat opdrachtgevers aannemers voorschrijven om het diepste deel van de geul handmatig uit te graven, of omdat er meer of beter voorgestoken wordt.

De schadepatronen van de graafmethodes waar de schades mee veroorzaakt zijn komen bij Reggefiber en Kabelnoord slechts in grote lijnen overeen. Alleen het aandeel veroorzaakt door raketboringen is ongeveer even groot. Bij Kabelnoord werd een groter aandeel van de schades handmatig veroorzaakt. Bij Reggefiber is het aandeel schades door een raketboring 11% tegenover 28% in het voorjaar van 2014. Dit komt overeen met de toename in het aantal kilometers dat geboord wordt per schade. Opvallend is ook dat 45% van de graafschades plaatsvinden op een diepte van minder dan 30 cm.

7.2 Conclusie: preventiemethodes

Bij de aanleg van glasvezelnetwerken worden verschillende soorten preventiemethodes toegepast, zoals voorsteken, proefsleuven en grondradar. Er is gebleken dat de toegepaste preventiemethodes en initiatieven een volledig pakket vormen dat graafschade sterk kan reduceren. De reductie in schade

veroorzaakt door raketboringen is waarschijnlijk toe te schrijven aan het convenant tussen verschillende opdrachtgevers en aannemers, waarin onder andere staat dat bij raketboringen minstens één meter afstand van bestaande kabels en leidingen wordt gehouden.

Het grote aandeel schades dat ontstaat op geringe diepte kan een resultaat zijn van niet voldoende voorsteken. Bij projectbezoeken is namelijk gebleken dat de eerste graafbewegingen van de kraan veelal plaatsvinden zonder voorsteken. Er lijkt daarom verbetering mogelijk, vooral bij de eerste graafbewegingen van de kraan.

In de praktijk blijkt echter ook dat de preventiemethodes kunnen worden beïnvloed door menselijke factoren en psychologische aspecten. Er worden ook nog steeds nieuwe preventiemethodes ontwikkeld, onder andere door de sector en binnenkort ook door PDEng-kandidaten van Universiteit Twente. Deze methodes zullen wellicht minder beïnvloed worden door psychologische aspecten. Voordat deze methodes echter op de graaflocaties gebruikt kunnen worden zal er tijd verstrijken. In de tussentijd zal graafschade voorkomen moeten worden met de huidige middelen. Aangezien deze middelen onder invloed van psychologische aspecten lijken te staan kan het voor de sector waardevol zijn om aandacht te besteden aan deze aspecten en hier onderzoek naar te doen.

7.3 Conclusie: toezichtsbeleid Agentschap Telecom

Het toezichtsarrangement dat ten grondslag ligt aan het toezicht dat Agentschap Telecom uitoefent op de Wion sluit niet meer volledig aan bij het toezicht zoals dat in de praktijk wordt uitgeoefend. Zo zijn er toezichtsinstrumenten die in de praktijk nooit gebruikt worden. Daarnaast zijn er niet voldoende inspecteurs beschikbaar om op elke gewenste plek toezicht te houden. Agentschap Telecom moet daarom keuzes maken in de sectoren of bedrijven die geïnspecteerd zullen worden. Het toezichtsarrangement wordt momenteel vernieuwd, waarbij rekening moet worden gehouden met deze zaken.

7.4 Discussie

In dit onderzoek zijn op een aantal punten onzekerheden te ontdekken die de uitkomsten van dit onderzoek hebben kunnen beïnvloeden. Zo is het mogelijk dat niet alle opdrachtgevers voor de aanleg van glasvezelnetwerken meegenomen zijn in het overzicht van de marktaandelen. Er kan wel met zekerheid gesteld worden dat Reggefiber ruimschoots de grootste opdrachtgever is.

De schadegegevens zijn onderhevig aan classificatieverschillen. Zo bestaan er verschillende beschrijvingen van de term 'huisaansluiting'. Bij sommige aannemers betreft dit de tuingeul + aansluiting in het huis, bij anderen alleen de aansluiting in het huis zelf. In de datasets is hier zoveel mogelijk op gecontroleerd, maar er kon geen validatie plaatsvinden bij de aannemers die de schadedata aan de opdrachtgever leveren. Ook zijn de schadepatronen erg verschillend per gemeente, zo is gebleken uit onderzoek van Poppink (2013). Het is mogelijk dat er in het voorjaar van 2014 door de opdrachtgevers in buitengewone gemeentes glasvezel is aangelegd. De trend die vooral te zien is in de gegevens van Reggefiber is echter zeer duidelijk, waardoor daar niet aan getwijfeld hoeft te worden. De datasets van CIF en Kabelnoord zijn echter klein, waardoor het onbetrouwbaar is om conclusies uit die schadepatronen te trekken.

In het onderzoek naar preventiemethodes zijn ook enkele onzekerheden gebleken. Veel informatie over de effectiviteit van preventiemethodes is gebaseerd op uitspraken van betrokkenen. Dit kan gebaseerd zijn op interpretaties in plaats van feiten. Daarnaast kunnen de betrokkenen bewust informatie hebben achtergehouden om een betere indruk achter te laten. Vooral bij de interviews tijdens inspecties van Agentschap Telecom kunnen betrokkenen een dergelijke houding aan hebben genomen.

8 Aanbevelingen toezichtsbeleid op de Wion door Agentschap Telecom

Toezicht toespitsen op de hoofdgeul

Het wordt aanbevolen om het toezichtsbeleid van Agentschap Telecom te focussen op de hoofdgeul, omdat er meer kilometers hoofdgeul dan tuinboringen worden gegraven en er meer schade wordt veroorzaakt per gegraven kilometer. Het toezicht op de tuinboringen kan echter niet compleet worden stopgezet, enerzijds omdat de schades die daar plaatsvinden ook gevaar opleveren voor de leefomgeving en anderzijds vanuit maatschappelijke betrokkenheid. In het geval van opdrachtgever Kabelnoord kan vanwege het afwijkende schadepatroon de focus op de tuinboringen gelegd worden.

Zorgvuldig graven

Bij ongeveer de helft van de projectbezoeken werd niet voldoende of op de juiste wijze voorgestoken. Als maatstaf worden hiervoor CROW publicatie 250 en de eisen van kwaliteitscontroleurs van de opdrachtgevers, inspecteurs van Agentschap Telecom en instructeurs van een graafopleiding gehanteerd. Vooral de eerste graafbewegingen met de (mini)kraan worden vaak gedaan zonder dat er voorgestoken is. Dit terwijl uit de schadeanalyse blijkt dat 45% van de graafschades plaats vindt op een diepte van minder dan 30 cm. Daarnaast wordt er niet altijd over het hele bereik van de kraan voorgestoken. Agentschap Telecom wordt aanbevolen om tijdens inspecties aandacht te vestigen op het voorsteken bij de eerste graafbewegingen en of er wel over het gehele bereik van de kraan wordt voorgestoken. Ook wordt aanbevolen om het Kabel- en Leidingenoverleg (KLO) te vragen hier aandacht aan te besteden.

Tevens is bij projectbezoeken gebleken dat er niet altijd genoeg proefsleuven worden gegraven waardoor de ligging van kabels en leidingen tussen de proefsleuven in te onzeker is. In de Wion, noch in CROW publicatie 250 is echter beschreven wat voldoende proefsleuven zijn. Om hier duidelijkheid in te krijgen wordt Agentschap Telecom aanbevolen om het KLO te adviseren om hier richtlijnen voor op te stellen. Aannemers hebben dan een richtlijn om zich op te baseren en Agentschap Telecom kan op basis hiervan inspecties uitvoeren.

Psychologische aspecten

Aannemers en kwaliteitsmedewerkers hebben benoemd dat psychologische aspecten invloed hebben op de werking van de preventiemethodes om graafschade te voorkomen. Agentschap Telecom wordt aanbevolen onderzoek te verrichten naar deze processen of de sector (in de vorm van het KLO) te adviseren hier onderzoek naar te doen.

Vernieuwing toezichtsbeleid

Het wordt aanbevolen om bij de vernieuwing van het toezichtbeleid rekening te houden met de wijze waarop de inspecties momenteel worden uitgevoerd en het aantal inspecteurs dat hiervoor beschikbaar is.

De aanleg van glasvezelnetwerken is een van de projecten waar vanuit Agentschap Telecom extra aandacht naar uit gaat. Het aantal schades per gegraven kilometer is afgenomen en vanuit de sector wordt steeds meer ondernomen om graafschade te voorkomen. De PDEng-kandidaten van Universiteit Twente die samen met Reggefiber onderzoek gaan doen naar zorgvuldige aanleg en de reductie van graafschade zijn hier ook een voorbeeld van. Hieruit volgt de aanbeveling om te heroverwegen of de aanleg van glasvezelnetwerken extra aandacht vereist van Agentschap Telecom.

9 Referenties

- Agentschap Telecom. (2008). *Toezichtsarrangement Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten*. Utrecht: Agentschap Telecom.
- Agentschap Telecom. (2014). *Jaarverslag Wion 2013*. Amersfoort: Agentschap Telecom. Opgeroepen op mei 13, 2014, van Rijksoverheid: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/ondergrondse-kabels-en-leidingen/graafschade-voorkomen>
- Agentschap Telecom. (2014). *Wion*. Opgeroepen op maart 9, 2014, van Agentschap Telecom: <https://www.agentschaptelecom.nl/onderwerpen/kabels-en-leidingen/wion>
- Autoriteit Consument en Markt. (2014, juni 12). Aandeel Homes Passed grootste netbeheerders in glasvezel.
- Boog, J., Linssen, M., Oudmaijer, S., & Suyver, J. (2007). *Nulmeting Grondroerdersregeling*. Zoetermeer: EIM.
- Coöperatie OnsNet Nuenen. (2014). *OnsNet Nuenen*. Opgeroepen op mei 1, 2014, van OnsNet Nuenen: <http://www.connuenen.nl/>
- CROW. (2008). *Graafschade voorkomen aan kabels en leidingen*. Ede: CROW.
- CROW. (2013, juli). *CROW et cetera*, p. 28.
- CROW. (2013, mei). Instructiekaart zorgvuldig graven. Den Haag.
- de Jong, J., & van Gemert, F. (2010). *Een studie naar het concept groepsdruk*. Amsterdam: Ministerie van Justitie.
- Gemeente Stein. (2014, juli 8). *Plaatsing wijkdistributiehuisjes glasvezelnetwerk*. Opgehaald van Gemeente Stein: http://www.gemeentestein.nl/actueel/nieuws_3847/item/plaatsing-wijkdistributiehuisjes-glasvezelnetwerk_25159.html
- HSLnet. (2012, december 5). *Aansluitingen per deelgebied*. Opgehaald van HSLnet: <http://www.hslnet.nl/Files/files/Aantal%20KA's%20per%20deelgebied%20A1.pdf>
- IPC Groene Ruimte. (2014, juli 6). *Veilig en zorgvuldig graven*. Opgehaald van IPC Groene Ruimte: <http://www.ipcgroen.nl/opleiding/2238/veilig-en-zorgvuldig-graven>
- Kabels- en Leidingenoverleg. (2011). *Graafschade Preventie*. Rosmalen: KLO.
- Kabels- en Leidingenoverleg. (2012, november 21). *Bevindingen Netbeheerders*. Opgehaald van Kabels- en Leidingenoverleg: <http://www.kabelenleidingoverleg.nl/download/type/document/id/47>
- Kadaster. (2014). *KLIC (Wion)*. Opgeroepen op maart 10, 2014, van Kadaster: <http://www.kadaster.nl/klic>
- Kiwa Technology. (2013). *Succesfactoren bij preventie graafschade*. Apeldoorn: Kiwa Technology.
- Kwink Groep. (2013). *Evaluatie Wion*. Den Haag: Kwink Groep.
- Mitropoulos, P., & Cupido, G. (2009, mei 5). Safety as an Emergent Property: Investigation into the Work Practices of High-Reliability Framing Crews. *Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 407-415.

- Nederlands Normalisatie-instituut. (2009). *NEN 7171-1 Ordening van ondergrondse netten - Deel 1: Criteria*. Delft: Nederlands Normalisatie-instituut.
- Nederlands Normalisatie-instituut. (2009). *NPR 7171-2 Ordening van ondergrondse netten - Deel 2: Procesbeschrijving*. Delft: Nederlands Normalisatie-instituut.
- Poppink, R. (2013). *Graafschade-analyse bij de aanleg van glasvezel*. Enschede: Agentschap Telecom.
- Reggefiber. (2014). *Resultaten*. Opgeroepen op mei 2, 2014, van Reggefiber:
<http://www.eindelijkglasvezel.nl/corporate/over-reggefiber/>
- SOMA Bedrijfsopleidingen. (2014, april 28). *Graafschade voorkomen in FttH-projecten*. Opgeroepen op april 28, 2014, van SOMA Bedrijfsopleidingen:
<http://www.somabedrijfsopleidingen.nl/Opleidingen/Pages/GraafschadevoorkomeninFttHprojecten.aspx#>
- Stratix Consulting. (2013). *FTTH Monitor - 2013/Q3 Glasvezelontwikkeling in Nederland*. Hilversum: Stratix Consulting.
- Stratix Consulting. (2013). *Glasmonitor 2013*. Naarden: FttH Platform Nederland.
- ten Berge, F. (2014, april 25). Innovaties in de aanleg van glasvezelnetwerken. (R. Sloetjes, Interviewer)
- Tweede kamer der Staten Generaal. (2008a, 07 februari). Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten. Den Haag.
- Tweede kamer der Staten Generaal. (2008b, juni 12). Besluit informatie-uitwisseling ondergrondse netten. Den Haag.
- Universiteit Twente. (2014, juli 09). *UT en Reggefiber werken samen om aanlegschade te voorkomen*. Opgehaald van Universiteit Twente:
<http://www.utwente.nl/nieuwsevents/2014/3/341223/ut-en-reggefiber-werken-samen-om-aanlegschade-te-voorkomen>

10 Begrippen- en afkortingenlijst

Begrip:	Omschrijving:
Graafschade	Schade aan ondergrondse netten die ontstaat bij graafwerkzaamheden. In dit onderzoek betreft het schade bij aanleg van glasvezelnetwerken.
Wion	Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten. Deze wet verplicht grondwerkers tot het melden van mechanische graafwerkzaamheden. In hoofdstuk 2.3 wordt de Wion verder toegelicht.
CROW publicatie 250 'Zorgvuldig Graven'	Hierin staat omschreven hoe er zorgvuldig gegraven kan worden en hoe schade kan worden voorkomen. Deze norm wordt door verschillende partijen, onder andere in jurisprudentie, gebruikt als de richtlijn waar het graafproces aan moet voldoen.
NEN 7171-1 en NEN 7171-2	Nederlandse Praktijkrichtlijnen over de ordening van ondergrondse netten. De eerste gaat in op het te hanteren dwarsprofiel en de tweede beschrijft het proces om tot een bruikbaar dwarsprofiel te komen in verschillende situaties.
KLIC-melding	Dit is de melding van de graafwerkzaamheid van de grondroerder aan het kadaster. Deze melding wordt doorgespeeld aan de netbeheerder die de meest actuele kaarten kan opsturen.
Hoofdgeul	De graafsleuf die vanuit de wijkcentrale door de straten loopt en vanwaar de huisaansluitingen worden gerealiseerd.
Tuin(boring)	Het gedeelte van de kabel of leiding dat loopt tussen de hoofdgeul en de gevel van de woning.
Huisaansluiting	Het gedeelte van de kabel of leiding dat loopt vanaf de hoofdgeul tot in de woning. De tuin(boring) is hier een onderdeel van.
Voorsteken	In CROW publicatie 250 staat dat er nabij kabels en leidingen moet worden voorgestoken als er mechanisch gegraven wordt. Dit betekent dat er met een schop op meerdere plaatsen in de geul gestoken wordt. Hierdoor kunnen kabels en leidingen gelokaliseerd worden waardoor deze niet worden beschadigd door de graafmachine.
Schadepatroon	Graafschade kan ontstaan op verschillende plekken, zoals in de hoofdgeul of de huisaansluiting, en door meerdere graafmethodes, zoals machinaal graven, met de schop of met een raketboring. De verdeling tussen deze plaatsen en methodes bij schade wordt het schadepatroon genoemd.
AT	Agentschap Telecom: de organisatie waar dit onderzoek is uitgevoerd.
HP	Homes Passed: het aantal woningen dat voorzien is van een aansluiting op het glasvezel netwerk, ongeacht deze geactiveerd is of niet.
FttH	Fiber to the Home: glasvezelnetwerken voor woningen, dus voor particulieren.

Bijlage I: Vragenlijsten

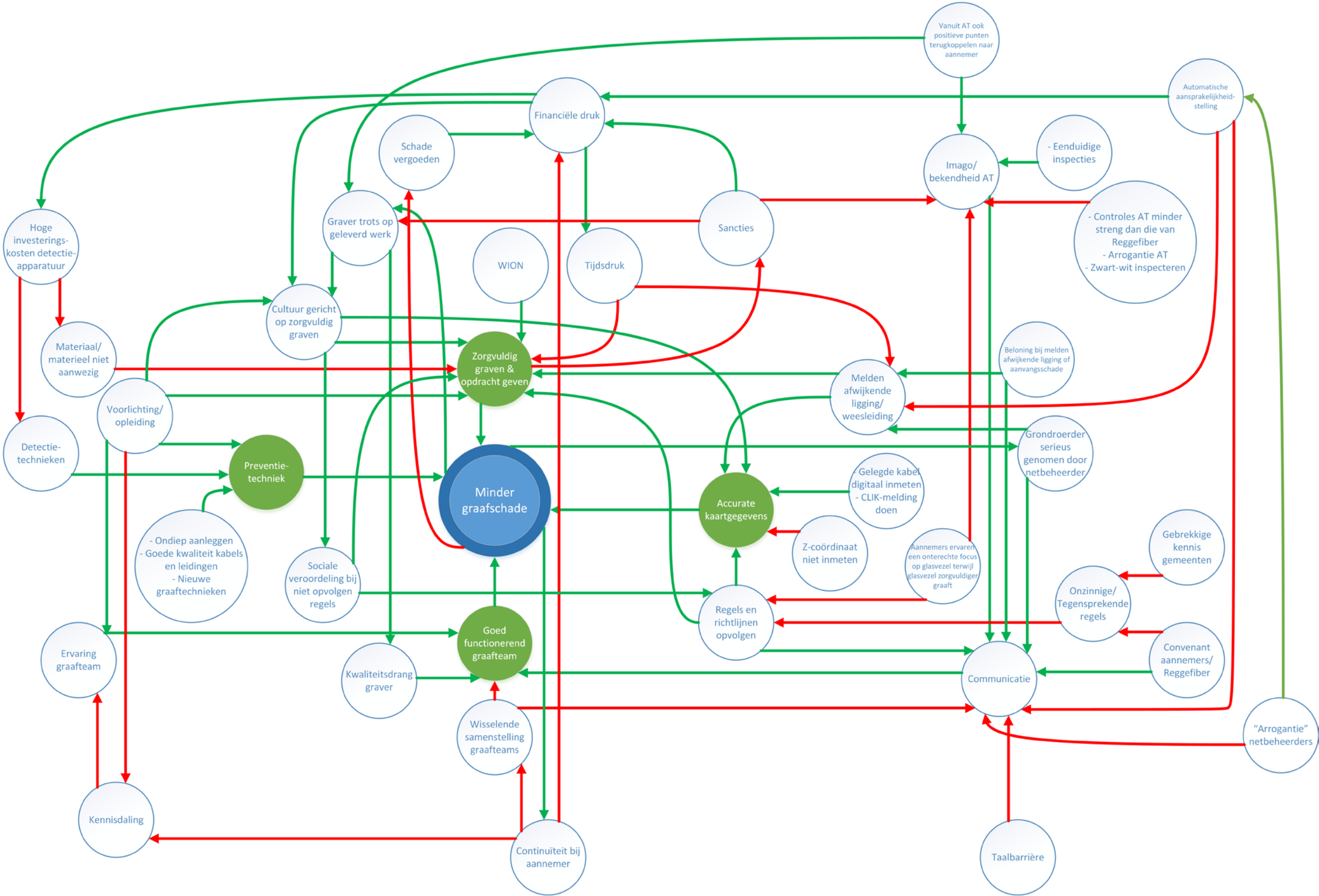
Vragenlijst grondroeders

1. Als er begonnen wordt met graafwerkzaamheden, zijn de KLIC-kaarten dan altijd bekeken?
2. Wie bepaalt er hoeveel en waar er proefsleuven worden gegraven?
3. Welke preventiemethodes worden er verder gebruikt bij de aanleg van glasvezelnetwerken?
4. Hoeveel schade is er in het huidige project veroorzaakt?
5. Wordt er over het algemeen veel schade veroorzaakt?
6. Wat is de voornaamste reden dat er schade wordt veroorzaakt?
7. Zijn bij de werknemers de eisen omtrent zorgvuldig graven bekend?
8. Zijn er afspraken met de opdrachtgever gemaakt hoeveel afstand er moet worden gehouden van bestaande kabels en leidingen bij een raketboring?
9. Hoe goed wordt er in het algemeen voorgestoken?
10. Is dit voorsteken altijd mogelijk en nuttig?
11. Hoe verloopt de communicatie binnen graafteams?
12. Spreken collega's elkaar aan op onzorgvuldig graafgedrag?
13. Wat wordt er besproken op de toolboxmeetings en zijn deze nuttig?
14. Hoe lang werken de graafteams in dezelfde samenstelling?
15. Hebben de werknemers de SOMA-opleiding 'zorgvuldig graven bij FTTH-projecten' gevolgd?
16. Zo ja, is deze opleiding nuttig en wordt er hierdoor door gegraven?
17. Is er sprake van trots bij schadevrijgraven en vinden hiervoor ook beloningen plaats?
18. Hoe worden de inspecties van Agentschap Telecom ervaren?
19. In hoeverre wordt er gestructureerd gewerkt?
20. Wordt er druk ervaren vanuit de uitvoerder, opdrachtgever of collega's?

Vragenlijst opdrachtgevers

1. Houdt uw organisatie zich actief bezig met schadepreventie?
2. Welke preventiemethodes worden er gebruikt bij de aanleg van glasvezelnetwerken?
3. Zijn deze preventiemethodes nuttig?
4. Zijn er methodes in ontwikkeling die graafschade kunnen gaan voorkomen?
5. Welke onderwerpen worden er behandeld tijdens toolboxmeetings?
6. Worden deze toolboxmeetings als nuttig ervaren?
7. Hebben de werknemers van gecontracteerde aannemers een graafopleiding gevolgd?
8. Worden er in contracten met aannemers eisen omtrent de Wion of CROW publicatie 250 (zorgvuldig graven) opgenomen?
9. Is in de contracten met aannemers ook verankerd dat deze eisen omtrent de Wion en CROW publicatie 250 ook in contracten met onderaannemers moeten worden verwerkt?
10. Worden er door uw organisatie met gemeentes en netbeheerders afspraken gemaakt over welk tracé er gehanteerd gaat worden en hoe er in de buurt van leidingen dient te worden gegraven?
11. Op welke plaats vindt er de meeste graafschade plaats bij de aanleg van glasvezelnetten?

Bijlage II: Factoren graafschade



Figuur 18: Factoren graafschade. Groene pijl betekent positieve invloed, rode pijl negatieve invloed

Bijlage III: Wion

Deze bijlage bevat de verplichtingen die de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten stelt aan opdrachtgevers, grondroerders en netbeheerders. Ook wordt art. 1 lid 2 toegelicht: in dit lid is bepaald dat huisaansluitingen volgens de Wion geen 'net' zijn.

Opdrachtgever

Zorgvuldig opdracht geven

Art. 2 lid 1: 'De opdrachtgever draagt er zorg voor dat de graafwerkzaamheden waartoe hij opdracht geeft, op zorgvuldige wijze kunnen worden uitgevoerd.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

De opdrachtgever moet de grondroerder in staat stellen om de werkzaamheden zorgvuldig uit te voeren.

Grondroerder

Zorgvuldig graven

Art. 2 lid 2: 'De grondroerder verricht de graafwerkzaamheden op zorgvuldige wijze.'

Art. 2 lid 3: 'Ter uitvoering van het tweede lid zorgt de grondroerder ten minste dat:

- a. vóór aanvang van de graafwerkzaamheden een graafmelding is gedaan,
 - b. onderzoek is verricht naar de precieze ligging van onderdelen van netten op de graaflocatie, en
 - c. op de graaflocatie de van de Dienst ontvangen gebiedsinformatie aanwezig is.'
- (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

De grondroerder heeft vanuit de Wion de verplichting om zorgvuldig te graven. Hier hoort bij dat er een graafmelding gedaan wordt, de bestaande kabels en leidingen in het gebied worden opgezocht en dat de kaartgegevens, verstrekt door het Kadaster, op de graaflocatie aanwezig is.

Graafmelding doen

Art. 8: '1. Een grondroerder meldt het voornemen tot het verrichten van graafwerkzaamheden aan de Dienst ten hoogste twintig werkdagen voorafgaande aan de aanvang van die graafwerkzaamheden.
2. Bij de graafmelding geeft de grondroerder een graafpolygoon op.
3. Het eerste lid is niet van toepassing, indien de graafwerkzaamheden ten hoogste een bij algemene maatregel van bestuur te bepalen diepgang hebben en uitgevoerd zullen worden in grond die in eigendom of beheer is van de grondroerder en hij weet dat sinds de voorafgaande graafmelding de ligging van de netten in deze grond niet is veranderd.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

De grondroerder dient dus maximaal 20 werkdagen voor aanvang van de graafwerkzaamheden dit te melden bij het Kadaster. Dit is niet nodig als de graafwerkzaamheden in eigen grond wordt uitgevoerd, er niet dieper dan 50 cm wordt gegraven en er na de vorige graafmelding niets veranderd is in de ligging van de netten. De diepte is vastgesteld in Besluit Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten. (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008b)

Schade

Art. 16: 'De grondroerder meldt schade aan een net als gevolg van zijn graafwerkzaamheden onverwijld aan de beheerder van het beschadigde net.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

Als een grondroerder schade maakt aan andermans net, dient hij contact op te nemen met deze netbeheerder.

Afwijkende ligging

Art. 17 lid 1: 'Indien de ligging van een net afwijkt van de liggingsgegevens die aan de grondroerder zijn verstrekt, meldt de grondroerder dit onverwijld bij de Dienst.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

De grondroerder is verplicht om een afwijkende ligging van een net te melden bij het Kadaster.

Weesleiding

Art. 18 lid 1: 'Indien de grondroerder een net aantreft dat niet in de door de Dienst verstrekte liggingsgegevens is vermeld of waarvan niet duidelijk is wie de beheerder is, meldt de grondroerder dit onverwijld bij de Dienst.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

De grondroerder is verplicht aan het Kadaster te melden als er een leiding getroffen is die niet op de kaarten staat.

Netbeheerder

Ligingsgegevens

Art. 10 lid 1: 'Onverwijld doch uiterlijk binnen één werkdag na verzending van een graafbericht verstrekt een beheerder via het elektronische informatiesysteem in ieder geval de volgende informatie aan de Dienst:

- a. de liggingsgegevens,
- b. de relevante eigenschappen van zijn net binnen de betreffende oriëntatiepolygoon dan wel graafpolygoon,
- c. in voorkomend geval welke voorzorgsmaatregelen als bedoeld in artikel 13, eerste of tweede lid, zullen worden getroffen, en
- d. zijn contactgegevens.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

Dit is de informatie die netbeheerders aan het Kadaster verstrekken, die deze informatie doorstuurt naar de grondroerder (uitgewerkt in artikel 11).

Net met gevaarlijke inhoud of grote waarde

Art. 13:

1. De beheerder van een net met gevaarlijke inhoud treft voorzorgsmaatregelen voordat een grondroerder graafwerkzaamheden in de omgeving daarvan verricht. Deze voorzorgsmaatregelen betreffen in ieder geval de aanwijzing ter plaatse van de exacte ligging van dat net door de beheerder.
2. De beheerder van een net met een grote waarde kan voorzorgsmaatregelen treffen voordat een grondroerder graafwerkzaamheden in de omgeving daarvan verricht.
3. Indien de beheerder heeft aangegeven dat hij voorzorgsmaatregelen treft, vangt de grondroerder de graafwerkzaamheden niet aan dan nadat de beheerder deze voorzorgsmaatregelen heeft getroffen.
4. De beheerder treft de voorzorgsmaatregelen binnen drie werkdagen nadat de grondroerder contact met hem heeft opgenomen, tenzij hij in overleg met de grondroerder andere afspraken maakt.
5. Indien een beheerder voorzorgsmaatregelen treft, treft de grondroerder eveneens de nodige voorzorgsmaatregelen. Hij legt deze schriftelijk vast en brengt deze voor aanvang van de graafwerkzaamheden ter kennis van de betrokken beheerder.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

Dit artikel verplicht de beheerder van een net met gevaarlijke inhoud om voorzorgsmaatregelen te treffen als een grondroerder in de omgeving hiervan graafwerkzaamheden gaat verrichten. Dit is in

ieder geval het ter plaatse aanwijzen van de exacte ligging van het net door de beheerder. In de praktijk bestaat er onduidelijkheid over 'in de omgeving' van een net met gevaarlijke inhoud. Dit kan de gehanteerde veiligheidszone rondom dit net zijn, of het graafpolygoon van de grondroerder.

Bij een net van grote waarde heeft de netbeheerder de mogelijkheid om voorzorgsmaatregelen te treffen.

De grondroerder dient in beide gevallen te wachten met de graafwerkzaamheden totdat de netbeheerder de voorzorgsmaatregelen heeft genomen. Dit is maximaal 3 dagen na de melding van de grondroerder, tenzij anders afgesproken. De grondroerder moet ook de nodige voorzorgsmaatregelen nemen.

Wijziging

Art. 6 lid 2: 'Degene die

- a. een net gaat beheren dat niet ligt binnen een door de Dienst op zijn naam geregistreerde beheerpolygoon, of
 - b. niet langer een net zal beheren dat ligt binnen een door de Dienst op zijn naam geregistreerde beheerpolygoon of deel daarvan,
- geeft dit ten minste twintig werkdagen voor aanvang van de wijziging in het beheer van het betreffende net door aan de Dienst, zo nodig onder opgave van de gewijzigde beheerpolygoon.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

Als een netbeheerder beheerder van een net wordt, of dit niet langer is, moet deze dit doorgeven aan het Kadaster. Dit is ook het geval als het net verlegd wordt.

Afwijkende ligging

Art 17 lid 3: 'De beheerder treft binnen dertig werkdagen na ontvangst van de mededeling, bedoeld in het tweede lid, de als gevolg van de melding, bedoeld in het eerste lid, noodzakelijke maatregelen.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

Zodra de netbeheerder bericht van het Kadaster heeft ontvangen van een afwijkende ligging neemt deze maatregelen. Dit kan zijn: het doorgeven van de daadwerkelijke ligging van het net.

Weesleiding

Art 18 lid 3: 'Indien er een beheerder van het net is, meldt deze zich onverwijld bij de Dienst.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

Als een vermeende weesleiding toch van een netbeheerder is, dient deze dat direct te melden bij het Kadaster.

Schaderapportage

Art. 15 lid 1: 'De beheerder rapporteert aan de Dienst telkens in januari het aantal schadegevallen als gevolg van graafwerkzaamheden in het voorafgaande kalenderjaar.' (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

De netbeheerder meldt dus jaarlijks bij het kadaster hoeveel schade er aan het betreffende net is gemaakt.

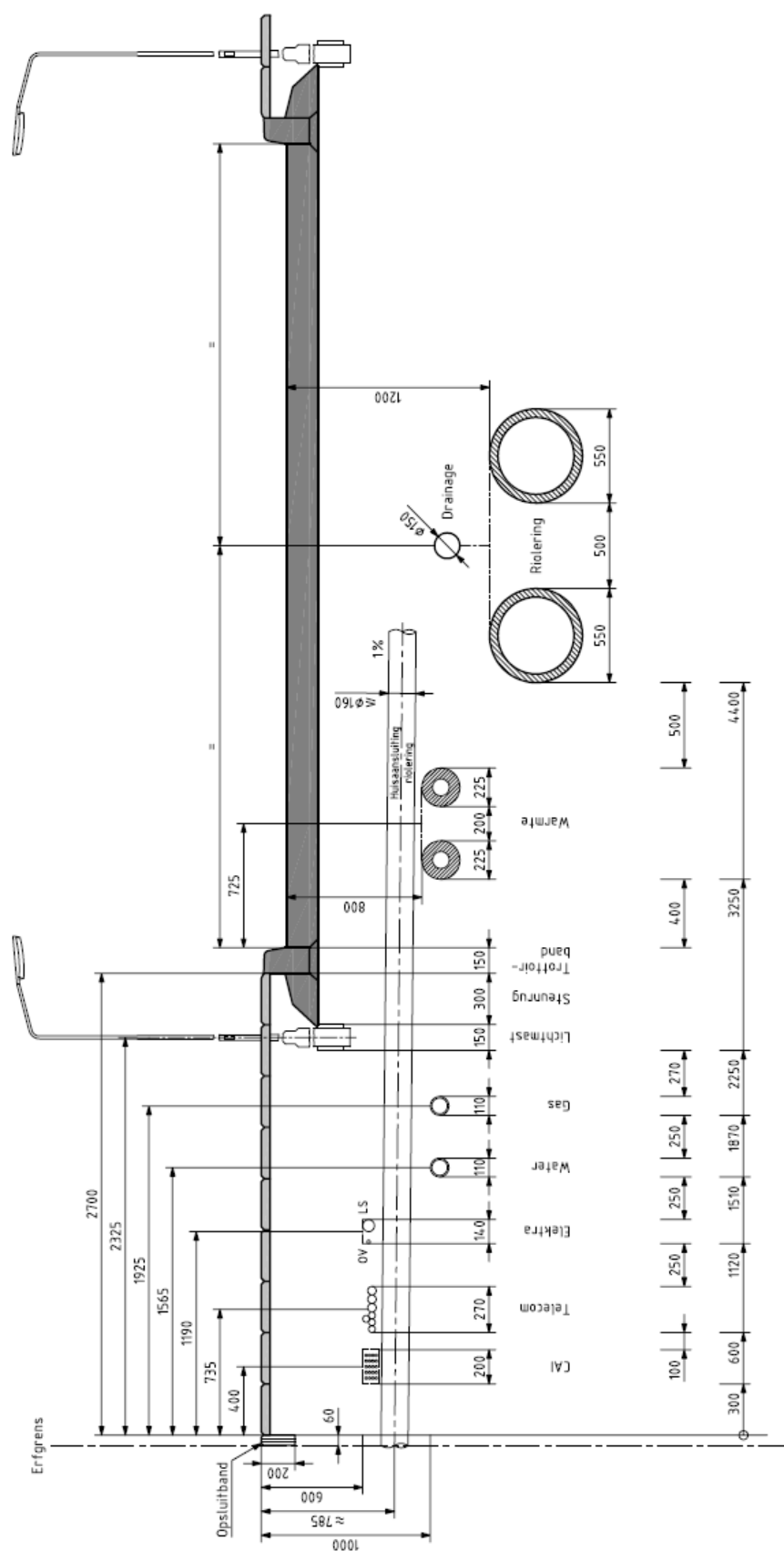
Huisaansluitingen

Een opvallend onderdeel van de Wion is artikel 1 lid 2: "Onder net als bedoeld in het eerste lid, onderdeel e, wordt niet begrepen de niet met andere kabels of leidingen samengebonden delen van

kabels of leidingen die een verbinding vormen tussen een net dat naar zijn aard voor aansluiting van huishoudens wordt opengesteld, en één onroerende zaak als bedoeld in artikel 16, onderdeel a tot en met e, van de Wet waardering onroerende zaken.” (Tweede kamer der Staten Generaal, 2008a)

Dit lid beschrijft dat de Wion huisaansluitingen niet als ‘net’ beschouwt. Dit houdt in dat vanuit de wet in de nabijheid van huisaansluitingen ook niet zorgvuldig gegraven hoeft te worden. In eerste instantie stond dit lid niet in de wet. Met name gemeentelijke beheerders van een net hadden echter veelvuldig geen kaarten of schetsen van huisaansluitingen beschikbaar en konden daarom niet aan de uitwisselingsverplichting voldoen. Om die reden is lid 2 aan artikel 2 toegevoegd. Echter, in plaats van de kaarten van huisaansluitingen buiten de Wion te houden, heeft de wetgever huisaansluitingen niet langer als net omschreven.

Bijlage IV: Voorbeeld dwarsprofiel volgens NEN 7171-1



Figuur 19: Voorbeeld dwarsprofiel NEN-7171 (Nederlands Normalisatie-instituut, 2009)