



UNIVERSITEIT TWENTE.

De e-grondroerder

Bachelor eindopdracht

08-07-2015

Auteur: Kevin Jermain Tankink

**Begeleidend docent: Prof.dr.ir. A.G. (André)
Dorée & ir. L. (Léon) Oldescholtenhuis**

**Bedrijfsbegeleider: ing. A.L.M. (Ad) van
Houtum MSc**

**Vakgroep-coördinator: Dr.mr.ir. M. (Marc) van
Buiten**

**Stagecoördinator: mw. E.D. (Ellen) van
Oosterzee - Nootenboom**

Dit betreft een rapportage gericht op de toekomstige informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur. Het onderwerp, de toekomstige grondroerder, richt zich op de knelpunten en de behoeftes uit de graafsector op het gebied van informatie-uitwisseling. Hieruit volgt een eisenpakket voor informatie-uitwisseling in de toekomst: de e-grondroerder.

Voorwoord

Vanaf 1 mei 2015 is de laatste fase van mijn bachelor Civiele Techniek aan de Universiteit Twente begonnen. De laatste fase is de zogenaamde Bachelor eindopdracht. In een periode van negen weken voer ik een onderzoek uit bij een externe organisatie. Het is een goede zaak dat de studenten van de Universiteit Twente extern afstuderen, omdat de student niet alleen een onderzoek uitvoert, maar ook daadwerkelijk ervaart hoe het is om in een bedrijfsomgeving te werken.

Het belangrijkste doel van de bachelor eindopdracht was leren zelfstandig te functioneren in een praktijksituatie, door het toepassen en uitbreiden van mijn kennis en vaardigheden (Studenten Mobiliteit Centrum CTW, 2014). Tijdens deze periode is informatie vergaard door middel van interviews met verschillende partijen. Hierbij was het belangrijk dat de interviews zo concreet mogelijk waren, waardoor zo veel mogelijk informatie werd verkregen. Uiteindelijk is het inzicht in de knelpunten en de toekomstige behoeftes van de grondroerders tijdens de voorbereidingsfase verkregen. Tot slot hoop ik met dit onderzoeksrapport de kennis in de sector te verrijken.

De stage is inmiddels afgerond en het resultaat ligt voor u. Om tot dit resultaat te komen, heeft een aantal personen mij geholpen. Allereerst bedank ik Martijn Rijdsdijk en Ad van Houtum van het Kadaster. Vragen over het onderzoek en andere zaken werden uitgebreid beantwoord. Ondanks dat zij fysiek niet altijd aanwezig waren, kreeg ik toch antwoord via de mail. Daarnaast wil ik alle genodigde leden van Bouwend Nederland en Cumela bedanken voor de bijdrage tijdens een van de Brownpaper-sessies en de één op één interviews. Ook dank ik Jeffrey van der Putten, werkzaam bij BAM Wegen regio zuidoost, voor zijn inbreng. Daarnaast ben ik dank verschuldigd aan Dicky van Rezel en Robert-Jan Looijmans, die mij namens het Agentschap Telecom informatie verschaften tijdens een workshop 'zorgvuldig graven' bij het IPC te Schaarsbergen. Verder dank ik Richard Bakker en Karel Meinen, die mij namens Terra Carta informatie hebben gegeven over detectietechnieken.

Tot slot wil ik Léon Oldescholtenhuis en André Dorée, mijn begeleiders van de Universiteit Twente, bedanken. Door hun uitgebreide feedback voor- en tijdens het afstudeertraject is mijn rapport een stuk leesbaarder geworden.

Samenvatting

De ondergrondse infrastructuur in Nederland blijft zich ontwikkelen. In Nederland ligt ruim 1,7 miljoen kilometer aan kabels en leidingen in de ondergrond (Rijksoverheid, 2014). Doordat deze kabels en leidingen niet allemaal even goed geregistreerd zijn, is de kans op het ontstaan van een graafschade groter. Een graafschade ontstaat doordat tijdens graafwerkzaamheden kabels en leidingen beschadigd worden (Rijksoverheid, 2014). De overheid wil het aantal graafschades reduceren, omdat deze schade veel geld kost.

Uit onderzoek van de Onderzoeksraad voor Veiligheid blijkt dat een graafschade ontstaat door een foutieve informatie-uitwisseling en/of het onzorgvuldig graven door de grondroerende partij (Joustra, Muller, & Asselt van, 2015). De focus ligt in dit onderzoek op informatie-uitwisseling. Het is de vraag wat er misgaat in de huidige informatie-uitwisseling en wat er in de toekomst moet verbeteren. Het doel van het onderzoek luidt:

Het in kaart brengen van de huidige knelpunten en toekomstige behoeftes van de grondroerder bij de informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur.

De resultaten zijn verkregen door individuele- en groepsgesprekken te voeren met verschillende grondroerders. In het onderzoek zijn de grondroerders beschouwd als de zogenaamde 'dromers met de klompen in de klei'. Dit houdt in dat de grondroerders een toekomstschets maken op basis van de huidige knelpunten en de toekomstige behoeftes.

De knelpunten tijdens de informatie-uitwisseling kenmerken zich door onvolledige- en onjuiste informatie, te weinig communicatie tussen de verschillende stakeholders en te weinig uniforme én gestandaardiseerde processen tijdens de informatie-uitwisseling. Het ontbreken van de informatie over huisaansluitingen wordt als knelpunt gezien. Daarnaast zijn de respondenten van mening dat er te veel informatie verloren gaat in de procedure bij de afwijkende ligging, omdat dit regelmatig niet gemeld wordt. Het derde knelpunt is volgens de geïnterviewden dat de informatie niet altijd actueel is en dat daardoor de kans op graafschades onnodig verhoogd. Volgens de respondenten moeten deze knelpunten in de toekomstige informatie-uitwisseling verbeteren.

Op basis van de eerder genoemde knelpunten is een aantal toekomstige behoeftes van de grondroerders op het gebied van informatie-uitwisseling benoemd. Ten eerste willen de respondenten dat de huisaansluitingen verplicht meegeleverd worden in de KLIC, omdat volgens hen te veel ongelukken gebeuren door het ontbreken hiervan. Daarnaast verbetert volgens de respondenten de informatie-uitwisseling door de aangeleverde KLIC-melding te beginnen met een alomvattende schets van het gehele terrein en vervolgens de aparte onderdelen in de KLIC-melding.

Ten tweede moet volgens de geïnterviewden het proces van registratie en verwerking verbeteren om de informatie uiteindelijk zo precies mogelijk te kunnen leveren. Vooral het proces rondom de afwijkende situatie is vaak bediscussieerd en zal in de toekomst waarschijnlijk een discussiepunt blijven. De respondenten willen een beloning voor de grondroerder voor het melden van de afwijkende ligging, zodat er geen informatie verloren gaat. Daarnaast is er dringend verzoek aan de netbeheerder om een meetploeg op verzoek te organiseren, zodat er waar nodig in ieder geval snel een netbeheerder ter plaatse is om de ligging te constateren, registreren en vervolgens verwerken. Hiermee wordt het volgende punt ingeluid, namelijk de actualisatie van informatie. Door dergelijke processen gestandaardiseerd en uniform aan te pakken, is de doorlooptijd korter en zal de aangeboden informatie in de toekomst actueler moeten zijn. Om deze processen nog beter te laten verlopen, willen de respondenten in de toekomst een zogenaamde digitale rotonde waarop alle benodigde informatie in de voorbereiding op het graven centraal opgeslagen staat. De centrale data op het digitale platform draagt bij aan de uniforme aanpak om het aantal graafschades te reduceren.

Ten derde willen de respondenten dat de KLIC-melding in de toekomst overzichtelijker is. Zoals bij de eerste behoefte al genoemd, moet de KLIC-melding een samenvattende situatieschets bovenaan het document bevatten. Ook moet de KLIC-melding een reminder bevatten als de melding bijna verloopt en daarbij moet de grondroerder direct kunnen verlengen, het liefst tegen gereduceerd tarief. Daarnaast moet de KLIC aangeleverd worden in vectorbestanden, hiervoor moet

het Kadaster tooling bedenken. Het kadaster moet in staat zijn de gestelde eisen rondom de KLIC-melding te verwerken.

Concluderend is er behoefte aan een vijftal WOW-factoren. De WOW-factor is een kwaliteit of functie, die zeer indrukwekkend is. Ten eerste de verplichting van het leveren van informatie over huisaansluitingen in de WION. Ten tweede de eis van een centrale opslag van data in een digitaal platform volgens een standaard richtlijn met uniforme afspraken. Ten derde de meetploeg op verzoek vanuit de netbeheerders. De vierde en vijfde WOW-factoren zijn de alomvattende weergave bovenaan het bestand vanuit een KLIC-melding en de reminder in de mail voor het (bijna) verlopen van de geldigheid van de KLIC-melding.

Inhoudsopgave

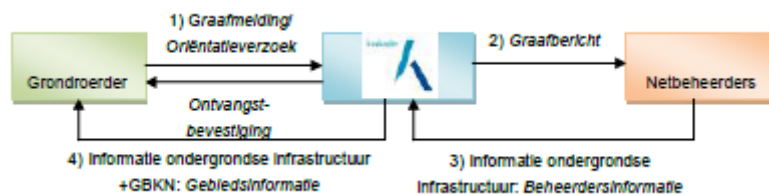
Voorwoord	- 1 -
Samenvatting.....	- 2 -
Figurenlijst	- 5 -
Inleiding	- 6 -
Theoretische achtergrond	- 9 -
Doel- en vraagstelling.....	- 12 -
Methodiek	- 13 -
Stakeholders	- 15 -
Resultaten	- 16 -
Knelpunten en behoeftes	- 16 -
Gecategoriseerde eisenpakket.....	- 21 -
Conclusie	- 22 -
Aanbevelingen.....	- 23 -
Discussie	- 24 -
Bibliography.....	- 25 -
Bijlagen	- 27 -
Bijlage A: Lijst met afkortingen.....	- 28 -
Bijlage B: Technisch voorbereidingsproces BAM	- 29 -
Bijlage C: Functioneel- en Technisch specificeren in contractvormen.....	- 29 -
Bijlage D: Sessie behoeftes grondroerder informative-uitwisseling	- 30 -
Bijlage E: Primaire stakeholders sector	- 33 -
Bijlage F: Beschrijving Kadaster en branche-organisaties	- 34 -
Bijlage G: Beschrijving grondroerders	- 35 -
Bijlage H: Informatie-diensten	- 37 -
Bijlage I: Opsporingstechnieken	- 39 -
Bijlage J: Beschrijving regulier graafproces	- 42 -
Bijlage K: Workshop veilig en zorgvuldig graven met Agentschap Telecom	- 43 -
Bijlage L: Uitgewerkte knelpunten en behoeftes	- 45 -
Bijlage M: Mindmap ter voorbereiding op interviews	- 50 -
Bijlage N: Voorbeeld NEN7171.....	- 50 -
Bijlage O: Interviewprotocol.....	- 51 -

Figurenlijst

Figuur 1: Communicatie rondom een graafmelding.	- 6 -
Figuur 2: KLIC-viewer op satelliet 2D.....	- 7 -
Figuur 3: Mogelijke toepassingen met I-pad en dergelijke hulpmiddelen.....	- 8 -
Figuur 4: De afkadering op basis van Systeemdenken.	- 10 -
Figuur 5: Requirements engineering volgschema (Welland, 2006).	- 11 -
Figuur 6: De BrownPaper-sessie met een aantal Cumela-leden.	- 13 -
Figuur 7: Knelpunten gerangschikt van lage- naar hoge noodzakelijkheid aanpak.	- 17 -
Figuur 8: Overzicht knelpunten en behoeftes met prioriteit.	- 19 -
Figuur 9: Behoeftes, haalbaarheid vs. importantie.....	- 20 -
Figuur 10: Inpassing SE in het technisch proces bij BAM.	- 29 -
Figuur 11: Voorbeeld contractvorm.	- 29 -
Figuur 12: Het stelsel van informatiemodellen (Nijssen, 2013).	- 37 -
Figuur 13: Web services, overzicht klant.....	- 38 -
Figuur 14: Grondradar, in gebruik door Terra Carta.	- 39 -
Figuur 15: Radiodetectie apparatuur, kabelzoeker (UC Underground Construction, 2009).	- 40 -
Figuur 16: Voorbeeld van proefsleuf (Graaf van der, 2014).	- 41 -
Figuur 17: Graven tijdens de workshop bij het IPC te Schaarsbergen.	- 43 -
Figuur 18: Testveld detectietechnieken kabels en leidingen.	- 44 -
Figuur 19: Mindmap ter voorbereiding op Brownpaper-sessie.	- 50 -

Inleiding

In Nederland ligt ruim 1,7 miljoen kilometer aan kabels en leidingen in de ondergrond (Rijksoverheid, 2014). Als gevolg van de steeds groter wordende ondegondse infrastructuur wordt de kans op graafschade groter. Zo werd in de zomer van 2014 tijdens graafwerkzaamheden in Diemen een gasleiding geraakt, waardoor een aantal mensen overleed en gewond raakte. Het bleek dat de huisaansluiting met de hoofdgasleiding niet juist was geregistreerd in de KLIC (Joustra, Muller, & Asselt van, 2015). Om de kans op graafschade te verkleinen is de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (WION) in 2008 ingesteld waardoor een grondroerder verplicht is bij elke 'mechanische grondroering' een graafmelding bij het Kadaster te doen (Kadaster, 2015). Het schema hieronder laat zien wat er gebeurt van graafmelding tot het uiteindelijk mogen graven (Kadaster, 2015).



Figuur 1: Communicatie rondom een graafmelding.

Een graafschade ontstaat doordat tijdens (hoofdzakelijk machinale) graafwerkzaamheden kabels en leidingen beschadigd worden (Rijksoverheid, 2014). De overheid wil het aantal graafschades reduceren, omdat deze schade veel geld kost. Om het aantal graafschades te verminderen, is de vraag gesteld hoe de graafsector dit moet bewerkstelligen.

INSPIRE

De regels voor de grondroerders en netbeheerders in Nederland hangen samen met Europese regelgeving, de zogenaamde INSPIRE-regelgeving. Deze Europese wetgeving vormt de basis voor regels in de ondergrondse infrastructuur. De Europese wetgeving INSPIRE staat voor INfrastructure for SPatial InfoRmation in the European Community.

Vanuit de nieuwe (scherpere) richtlijn INSPIRE is het Kadaster benieuwd naar de mogelijkheden en behoeftes van de grondroerder vanaf 2017, omdat vanaf 2020 de nieuwe Europese richtlijn van kracht is. In de huidige regelgeving moeten INSPIRE-plichtige netbeheerders hun metadata publiceren en webservices voor ontsluiting van de bestaande netinformatie inrichten. Het Kadaster helpt de netbeheerders hierbij. Het Kadaster en de netbeheerders moeten vervolgens voor 2020 hun data volgens de INSPIRE-wetgeving hebben geharmoniseerd naar de INSPIRE-dataspecificaties (Kadaster, 2013a). De grondroerders zijn afhankelijk van de aangeleverde informatie en daarom is dit relevant voor de behoeftes van de grondroerder.

De ondergrondse infrastructuur in 2017

Door de maatschappelijke veranderingen (modernisering) en de vernieuwde INSPIRE-richtlijnen zullen de werkzaamheden op de bouwplaats veranderen. Een van de modernisering is het steeds meer toepassen van mobiele apparaten, die ook steeds meer functies vervullen. De (mobiele) informatievoorziening wordt steeds geavanceerder. Een van de toepassingen is het gebruik van een zogenaamde Klic-viewer, waarmee een digitale weergave wordt gemaakt van de geregistreerde kabels en leidingen in de ondergrond. In de onderstaande afbeelding is te zien dat dieptematen (nog steeds) niet worden gegeven, omdat de netbeheerder hierin geen enkele zekerheid kan geven. De netbeheerder zou de waarschuwing 'Ligging kan afwijken van weergave' erbij kunnen vermelden, maar dit wekt de indruk dat de grondroerder nooit met zekerheid de ligging van de kabels en leidingen kan bepalen zonder proefsleuven/-gaten te maken. Er bestaan digitale hulpmiddelen om

dieptematen toe te voegen, maar hoe exact en benodigd deze driedimensionale informatie is, zal verder onderzocht moeten worden.



Figuur 2: KLIC-viewer op satelliet 2D.

Om de ligging van de kabels en leidingen te controleren wordt gebruik gemaakt van zogenaamde detectietechnieken, zoals beschreven in Bijlage I: Opsporingstechnieken. De verschillende detectietechnieken geven een steeds gedetailleerder beeld over hoe de ondergrondse infrastructuur er uit ziet. Een enkele techniek geeft zicht op hooguit 70% van wat er onder het maaiveld aan kabels en leidingen ligt, terwijl met een bundeling van detectietechnieken ruim 90% in kaart wordt gebracht (Quist, 2013). Het blijkt echter onmogelijk om 100% detectie met een methode te bewerkstelligen, dit komt voort uit eerdere onderzoeken (Stichting COB, 2005). Daarnaast zijn bij de detectie belangrijke factoren de variabele dikte van de bovenliggende grond, het materiaal- en de grootte van de leiding en de grondwaterstand. Deze factoren vormen de basis voor het (verder) ontwikkelen van real-time en mobiele informatie-uitwisseling (Tavakoli Taba, Rahnamayie Zekavat, Alipour Esgandani, Wang, & Bernold, 2014).

Daarnaast stelt het kenniscentrum voor ondergronds bouwen dat hoe meer een techniek kan vinden, hoe complexer het gebruik (Stichting COB, 2005). Daarmee wordt bedoeld hoe meer verschillende informatie, hoe ingewikkelder het wordt om de informatie te verwerken.

Aanleiding

In opdracht van de ministeries EZ en I&M is het Kadaster bezig met de ontwikkeling van een online programma dat de bestaande KLIC-meldingen moderniseert en zal passen bij de Europese richtlijn INSPIRE voor het openbaar aanbieden van nutsvoorzieningen. Een van die nutsvoorzieningen is dus de kabel- en leidinginformatie. De modernisering wordt ingezet met het zogenaamde KLIC-WIN, een samenvoeging van de WION en INSPIRE. Uitgangspunt hierbij is dat metadata uiteindelijk in vectorformaat openbaar worden aangeboden op de daarvoor beschikbare webservices (Kadaster, 2013a).

In de toekomstvisie over informatie-uitwisseling benoemt Ad van Houtum (2013) een drietal belangrijke verschillende opvattingen in de Nederlandse en Europese richtlijn. Allereerst zijn alle

netbeheerders en grondroerders (bij graafwerk) binnen WION verplicht aan de informatie-uitwisseling deel te nemen, terwijl de Europese richtlijn slechts netbeheerders uit de publieke sector verplicht deel te nemen. Dit is voornamelijk van toepassing op de telecombedrijven. Er is binnen INSPIRE geen enkele verplichting voor gebruikers om de informatie op te vragen. Ten tweede legt WION beperkingen op in de toegankelijkheid van de informatie: men moet zich tevoren bekend maken, het gebied waarvoor informatie gewenst is aanduiden (in WION beperkt qua omvang) en het doel van de aanvraag kenbaar maken. De Europese richtlijn gaat uit van onbeperkte toegang en open data. Tot slot gaat WION ervan uit dat een vergoeding verschuldigd is voor het gebruik van het systeem. De Europese richtlijn biedt slechts de mogelijkheid tot verrekening van de (marginale) verstrekkingkosten voor de datasets aan gebruikers, met uitzondering van de EU instellingen en instanties (van Houtum, 2013).

Probleemstelling

In 2014 is het aantal graafschades met 11% gedaald ten opzichte van het jaar ervoor (KLO, 2015). Echter is het aantal graafschades per jaar nog steeds veel te hoog, in 2014 was dit aantal 34.300. Ondanks dat het aantal graafschades nu daalt, is een substantiële daling van het aantal graafschades nog niet bereikt (van Houtum, 2013). Hoe een substantiële daling wel bereikt kan worden, zal moeten blijken uit de huidige knelpunten en de daarop aansluitende toekomstvisie van de grondroerders. Alle grondroerders zijn hierin van groot belang.

Van Houtum (2013) concludeerde dat de informatie-uitwisseling in de sector nog te wensen over laat op het gebied van nauwkeurigheid, compleetheid en (overal én altijd) beschikbaarheid. Ten aanzien van informatievoorziening is het van belang om te onderzoeken wat in voorbereiding op de zogenaamde 'grondroering' als hinderlijk wordt ervaren, wat hiervoor de oplossing kan zijn en hoe noodzakelijk implementatie van verbeteringen is.

Er vindt een aantal interessante ontwikkelingen plaats op het gebied van informatie-uitwisseling. Zo zal de informatie-uitwisseling meer en meer gemoderniseerd worden. Met de mobiele devices zal steeds meer "achter glas" gewerkt worden. Er wordt niet alleen maar meer "achter glas" gewerkt, maar de manier waarop de informatie-uitwisseling plaatsvindt, zal steeds geavanceerder worden. Aan de hand van INSPIRE-richtlijnen zal de uitwisseling van informatie mogelijk sneller, uitgebreider en openbaar plaatsvinden. Daarnaast ontwikkelt het Kadaster een nieuw KLIC-meldingssysteem, genaamd KLIC-WIN. KLIC-WIN is een samenvoeging van de WION en INSPIRE, die informatie over netwerken altijd en overal beschikbaar stelt (Kadaster, 2015).

Als het KLIC-WIN systeem zijn intrede doet, zal dit gevolgen hebben voor de grondroerders en de netbeheerders. Het is daarbij interessant om te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn voor de toekomst, hoe dit gevolgen heeft voor de grondroerders en netbeheerders en wat er moet veranderen om aan de eisen (voortkomend uit behoeftes) van de grondroerder te voldoen. Het kadaster vraagt zich af wat hierin de rol van nieuwe technologieën kunnen zijn. De leden van Bouwend Nederland en Cumela Nederland vormen hier een mening over.



Figuur 3: Mogelijke toepassingen met I-pad en dergelijke hulpmiddelen.

Theoretische achtergrond

In dit hoofdstuk is de theoretische achtergrond van het onderzoek beschreven. Er wordt gekeken naar de informatie-uitwisseling van de ondergrondse infrastructuur aan de hand van Systems Engineering (SE). Allereerst wordt uitgelegd wat Systems Engineering inhoudt. Vervolgens wordt de toepassing van SE voor dit onderzoek verder uitgewerkt, kortom wat valt er binnen het systeem van dit onderzoek en wat niet. Als laatste is de systems engineering specifiek voor de vorming van het eisenpakket uitgewerkt in dit hoofdstuk. Tot op heden is systems engineering niet gebruikt om eisen rondom grondroeren op systematische wijze in kaart te brengen en daarom wordt in dit rapport daar een eerste aanzet voor gegeven.

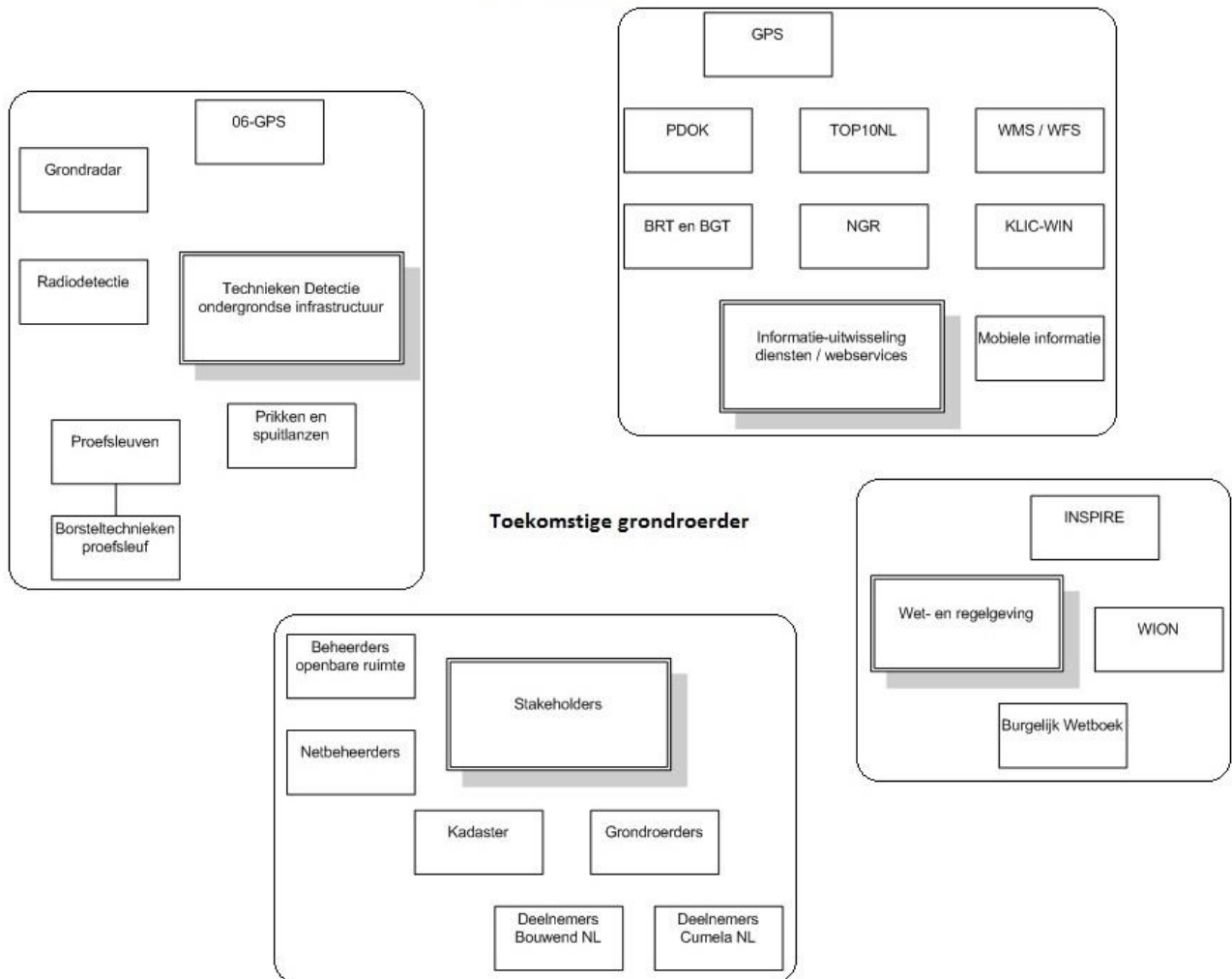
Systems engineering is een gestructureerde manier van ontwerpen, waarbij alles voortdurend wordt bekeken vanuit het perspectief van het totale systeem. Systems Engineering is een interdisciplinaire benadering met bijbehorende middelen die zich richt op het realiseren van succesvolle systemen. Systems Engineering focust op het definiëren van klantbehoeften en de gevraagde functionaliteit vroeg in de ontwikkeling, het vastleggen van de eisen, de ontwerpsynthese en systeemvalidatie bij het beschouwen van het complete vraagstuk: bediening en besturing, training en ondersteuning, kosten en planning, prestatie, realisatie, testen en verwijdering. Systems Engineering beschouwt zowel de bedrijfsdoelen als de technische behoeften van alle klanten. Dit met het doel een kwaliteitsproduct te realiseren dat voldoet aan de gebruikersbehoefte (Alsem, Kamerman, van Leeuwen, van Ruijven, den Toom, & Vos, 2013). Een onderdeel van de Systems Engineering is het systeemdenken (Kramer & Smit de, 1991).

Systeemdenken

Een project wordt als één geheel systeem bekeken, maar vaak zijn er binnen het systeem weer kleinere systemen te onderscheiden, de zogenaamde subsystem of subsystem (Haskins, 2006). GPS kan bijvoorbeeld een belangrijk systeem van het totale systeem van informatievoorziening zijn. De gedachte van het systeemdenken is in de onderstaande afbeelding verder uitgewerkt.

Een systeem is opgebouwd uit allerlei aparte definities, die om een bepaalde reden verband met elkaar houden. Zo'n aparte definitie heet ook wel een entiteit, een basiselement in de beschouwingen van een onderzoeker waaraan bepaalde eigenschappen aan toegekend worden (Kramer & Smit de, 1991).

Systeemdenken



Figuur 4: De afkadering op basis van Systeemdenken.

Systems engineering proces

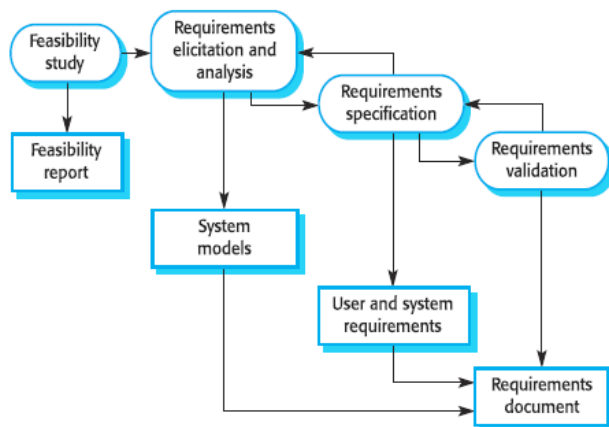
Het proces van de Systems engineering wordt steeds meer toegepast voor een geheel project (Koninklijke BAM Groep, 2008). Zoals in Bijlage B: Technisch voorbereidingsproces BAM te zien, bestaat een dergelijk project uit heel veel processen. De informatie-uitwisseling speelt bij dergelijke projecten een belangrijke rol. In het kader van dit onderzoek spelen alleen de stakeholders-analyse, eisen-analyse en het document- en informatiemanagement een rol.

De stakeholders-analyse brengt alle belanghebbenden bij het project in beeld. In dit onderzoek vertegenwoordigen de leden van Bouwend Nederland en Cumela het belang van de grondroerder. Naast de stakeholderanalyse is het document- en informatiemanagement tijdens het onderzoek van groot belang. Het proces vervolgt zich door informatie te verkrijgen uit de interviewsessies, die later besproken worden in de **Error! Reference source not found..** Tot slot volgt een eisen-analyse, waarin de eisen gestructureerd opgesomd worden. De typering van eisen is onderverdeeld in wet & regelgeving, functie-eisen en proceseisen (Koninklijke BAM Groep, 2008).

Requirements analyse

Het is belangrijk om in kaart te brengen waaraan de nieuwe informatie-uitwisseling moet voldoen. Hiervoor is de requirements engineering toegepast. Tijdens de requirements engineering worden de eisen van de gebruikers en andere belanghebbenden geïdentificeerd en gedocumenteerd (van Vliet & Brinkkemper, Requirements Engineering, 2002).

In het Rapport van van Vliet & Brinkkemper wordt een drietal stappen onderscheiden; requirements elicatie, requirements specificatie en de requirements validatie en verificatie. Daarnaast geeft professor Ray Welland in zijn rapport over requirements engineering aan dat voordat een requirement elicatie plaatsvindt eerst een feasibility study gedaan moet worden, waarin een kosten-batenanalyse en een risicoanalyse wordt uitgevoerd voor de strategische keuze. De focus ligt op de elicatie en specificatie van de requirements, omdat er aangeboden informatiediensten bestaan die moeten voldoen aan de toekomstige behoeftes van de gebruiker, de grondroerder.



Figuur 5: Requirements engineering volgschema (Welland, 2006).

In Figuur 5 is het volgschema van de requirement engineering weergegeven. Zoals al eerder vermeld, begint de requirements engineering met een feasibility study. Dit is een evaluatie van mogelijkheden van een bepaald project, in dit geval de informatievoorziening over de ondergrondse infrastructuur. De evaluatie kan gebaseerd zijn op technische-, economische-, legale-, operationele- of planningsaspecten.

Zodra de bestaande mogelijkheden duidelijk weergegeven zijn, begint de elicatie en analyse van de geëiste benodigdheden. De elicatie houdt in dat moeilijk verkrijgbare informatie met behulp van interviews wordt verkregen. Requirements elicatie gaat over het *begrijpen* van het probleem (van Vliet & Brinkkemper, Requirements Engineering, 2002). De derde stap is het specificeren van de gestelde eisen.

Functioneel specificeren heeft te maken met het beschrijven van wat het systeem rondom de informatie-uitwisseling moet bevatten. Het gaat er om welke 'prestaties' het moet leveren om het beoogde gebruik te faciliteren (Spekkink, 2006). Tegenover 'functioneel specificeren' staat 'technisch specificeren'. In Bijlage C: Functioneel- en Technisch specificeren in contractvormen is de relatie tussen functioneel- en technisch specificeren geschematiseerd. Technisch specificeren heeft te maken met het beschrijven van de benodigde tooling, installaties, materialen, enzovoort. Functioneel specificeren is het vastleggen van het 'wat', technisch specificeren is het vastleggen van het 'hoe' (Spekkink, 2006). Zoals in Figuur 5 te zien, zal na het beschrijven van het probleem uiteindelijk overeenstemming tussen de stakeholders bereikt moeten worden aan de hand van validatie en verificatie.

Een eerste aanzet voor de validatie en verificatie is uitgevoerd, namelijk het prioriteren van de opgestelde eisen. Voor het prioriteren is de methode van MoSCoW (van Vliet, Software Engineering: Principles and Practice, 2007) toegepast. De MoSCoW-methode is een vorm van requirements engineering, waarin eisen zo veel mogelijk ingedeeld worden op basis van urgentie. MoSCoW staat voor: Must have – deze eis moet in het eindresultaat terugkomen; Should have – deze eis is zeer gewenst; Could have – deze eis mag alleen aan bod komen als er tijd genoeg is; Would like to have – deze eis zal niet aan bod komen, omdat die niet interessant genoeg is (wens).

Doel- en vraagstelling

Op basis van de theoretische achtergronden is een aantal onderzoeksvragen opgesteld. Dit hoofdstuk bestaat uit de doelstelling van het onderzoek en een aantal onderzoeksvragen.

Doelstelling van het onderzoek

De behoeftes van de grondroerders spelen een belangrijke rol in het visualiseren van de ondergrondse infrastructuur, omdat de aangeboden informatie door hun gebruikt wordt. De doelstelling van het onderzoek was:

Het in kaart brengen van de huidige knelpunten en toekomstige behoeftes van de grondroerder bij de informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur.

Met de doelstelling is een bijdrage geleverd aan de requirements engineering voor de toekomstige hulpmiddelen in de informatie-uitwisseling. Er kan uiteindelijk een uitspraak gedaan worden over de mogelijkheden om in de toekomst de voorbereiding op het graafwerk ten aanzien van informatievoorziening te verbeteren. De implementatie van de toekomstige behoeftes valt echter buiten het systeem van dit onderzoek.

Onderzoeksvragen

Om de doelstelling van het onderzoek te halen, is een aantal onderzoeksvragen opgesteld. De hoofdvraag en deelvragen zijn hieronder weergegeven. De hoofdvraag luidde:

Wat zijn op het gebied van informatie-uitwisseling de knelpunten en waar heeft de grondroerder in de toekomst behoefte aan?

De deelvragen zijn:

1. Wie zijn de betrokken partijen?
2. Wat zijn de technieken die grondroerders (gaan) gebruiken?
3. Welke informatie is beschikbaar over de ondergrondse omgeving?
4. Wat zijn knelpunten in de huidige voorbereiding op graafwerkzaamheden?
5. Aan welke mogelijkheden heeft de grondroerder geen en juist wél behoefte?

Met de bovenstaande onderzoeksvragen was het mogelijk om de onderzoeksdoelstelling te behalen. Door alle deelvragen te beantwoorden en uiteindelijk aan de doelstelling te voldoen, kunnen eisen van de grondroerders bijdragen aan het verminderen van graafschades.

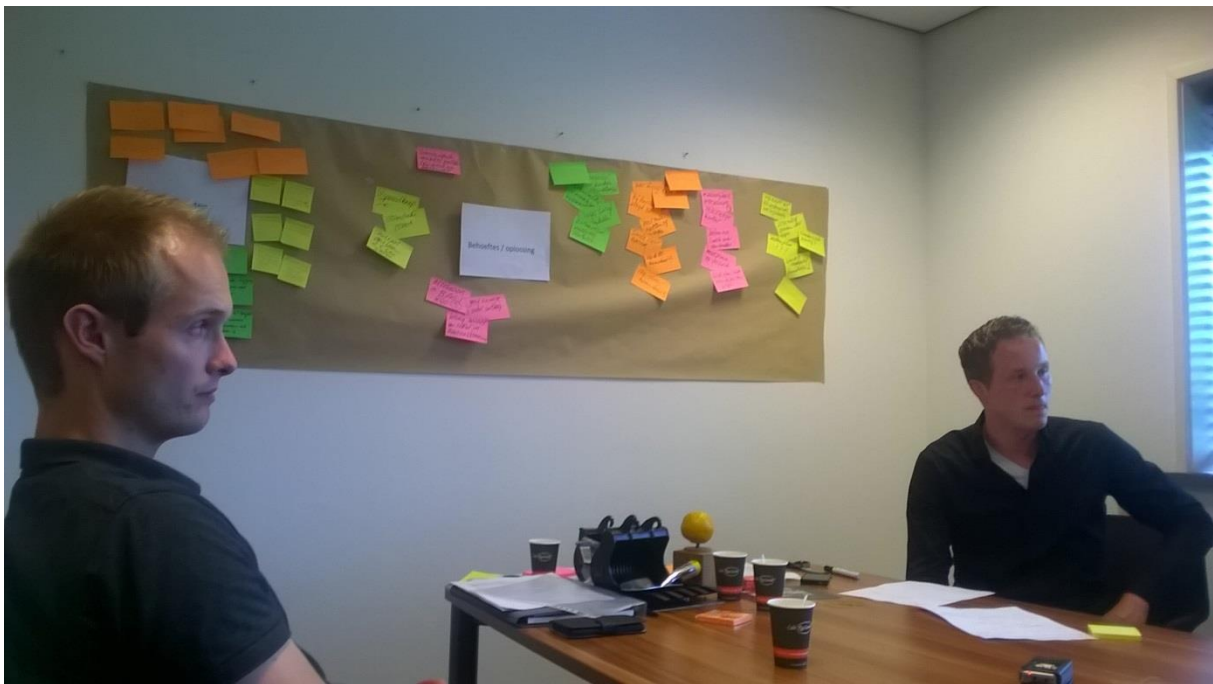
Methodiek

In het vorige hoofdstuk is een aantal onderzoeksvragen, gebaseerd op theoretische achtergronden, opgesteld. Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden is in de methodiek een aantal kernpunten behandeld (Booije, 2005):

- Keuze voor onderzoeksmethode
- Dataverzameling
- Data-analyse
- Selectie en werving van participanten

Keuze onderzoeksmethode: BrownPaper techniek

De Brownpaper-sessie is een zogenaamde Lean-tool, waarbij het procesverloop (deels) inzichtelijk wordt gemaakt en verspillingen zijn geëlimineerd. Voor de interviewsessies met leden van Bouwend Nederland en Cumela is beide keren een brownpaper techniek toegepast om te brainstormen over de behoeftes uit de graafsector met betrekking tot informatie-uitwisseling. De brownpaper techniek is een manier om met een groep te discussiëren over de informatie-uitwisseling. De participanten hebben een groot bruin vel papier op de muur gehangen waarop vervolgens een aantal discussiepunten werd geplakt. De onderstaande afbeelding weergeeft de brown paper methode. Het voordeel is dat er niet alleen een discussie ontstaat, maar ook dat de knelpunten en mogelijke oplossingen direct overzichtelijk zijn. De informatie van de afwezige leden is verkregen door middel van een één-op-één interview.



Figuur 6: De BrownPaper-sessie met een aantal Cumela-leden.

Dataverzameling

De benodigde informatie is verkregen door twee verschillende groepen, leden van brancheorganisatie Bouwend Nederland en Cumela, te interviewen. De data-verzameling gebeurde allereerst op het grote vel aan de muur (Brown-paper) en de notities bij de individuele interviews. Natuurlijk staat veel benodigde informatie op papier, maar omdat er steeds een discussie gaande was, heeft het gebruik van een voicerecorder ook bijgedragen aan de dataverzameling. Tot slot werd overige informatie van de betrokken bedrijven verzameld. In deze stap zijn het de grondroerders, die de knelpunten van de informatie-uitwisseling hebben aangekaart. In de requirement specificatie wordt het probleem *beschreven* (van Vliet & Brinkkemper, Requirements Engineering, 2002) en vervolgens is een aantal oplossingen gespecificeerd.

Data-analyse

De verkregen data bestaat uit knelpunten en behoeftes op het gebied van informatie-uitwisseling van de grondroerders. De analyse van deze data bestaat uit het opsommen en uitwerken van de genoemde knelpunten en behoeftes. Tijdens de interviewsessie is de leden gevraagd om aan te geven welke behoeftes (minder) belangrijk zijn. De analyse van de knelpunten en behoeftes heeft plaatsgevonden na het verkrijgen van de data uit de interviewsessies.

Op basis van de interviews is een set eisen en wensen opgesteld. De eisen en wensen zijn zo veel mogelijk ingedeeld volgens de methode van Moscow (van Vliet, Software Engineering: Principles and Practice, 2007). De MoSCoW-methode is een vorm van requirements engineering, waarin prioriteiten gesteld worden aan eisen en wensen.

De beschrijving van het uitvoeren van de Brownpaper-sessie is terug te vinden in Bijlage D: Sessie behoeftes grondroerder informatieve-uitwisseling. De selectie en werving van participanten wordt besproken in het volgende hoofdstuk.

Stakeholders

De stakeholders kunnen allereerst onderverdeeld worden in vijf primaire groepen, zoals Ing. A.L.M. (Ad) van Houtum (van Houtum, 2013). De vijf primaire groepen stakeholders zijn netbeheerders, grondroerders, beheerders openbare ruimte, agrarisch werk en werk in de groensector én Wet-en regelgeving. In Bijlage E: Primaire stakeholders is een opsomming van deze groepen stakeholders weergegeven. De beschrijving van de stakeholders legt de focus op de grondroerders.

Doordat het kadaster goede contacten heeft bij de branche-organisaties Bouwend Nederland en Cumela Nederland zijn via deze twee organisaties een aantal participerende grondroerders geïdentificeerd. In Bijlage F: Beschrijving Kadaster en branche-organisaties is een beschrijving van het kadaster en deze twee branche-organisaties gegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen Bouwend Nederland en Cumela, omdat de leden van de twee branche-organisaties qua omvang en soort werkzaamheden verschillen. Overige participanten zijn Jeffrey van der Putten (BAM Wegen zuidoost), Dick Rezel en Gert-Jan Looijman (Agentschap Telecom).

Bouwend Nederland

Zoals reeds vermeld, is de branche-organisatie Bouwend Nederland een van de twee participerende organisaties in dit onderzoek. In samenwerking met Bouwend Nederland heeft een zestal bedrijven mee gedaan aan de discussie rondom de informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur. Er dient benadrukt te worden dat de betreffende stakeholders een gezamenlijk belang hebben en dat zij hebben gesproken vanuit de gehele branche-organisatie Bouwend Nederland, hetgeen betekent dat het resultaat als representatief gezien kan worden voor de grondroerders betrokken bij Bouwend Nederland. De betrokken bedrijven zijn de relatief grote aannemers in de bouwsector, zij worden geïntroduceerd in Bijlage G: Beschrijving grondroerders.

Cumela Nederland

Cumela Nederland is de branche-organisatie voor ondernemers in groen, grond en infra. De bij Cumela betrokken bedrijven zijn loonwerkers en machineverhuurbedrijven. Een drietal experts hebben een discussie gevoerd met betrekking tot de informatie-uitwisseling over kabels en leidingen. De stakeholders hebben namens Cumela Nederland hun behoeftes uitgesproken. Er dient benadrukt te worden dat de betreffende stakeholders door de branche als representatief gezien kan worden, omdat deze partijen een grote rol spelen in de cultuurtechniek en het grondverzet en ook deelnemen in de besluitvorming bij Cumela Nederland. De participanten zijn grote aannemers in de bouw- en cultuurtechniek en zij worden in Bijlage G: Beschrijving grondroerders geïntroduceerd.

Resultaten

In dit hoofdstuk is de uitkomst van de groepsgesprekken weergegeven. Allereerst is aandacht besteed aan het reguliere graafproces volgens de richtlijnen van het CROW, de knelpunten in de voorbereiding op het graafwerk en de behoeftes hiervoor. Ook zijn de behoeftes geprioriseerd, voor zover mogelijk met de MoSCoW-methode. Daarnaast komen enkele informatie-diensten en detectietechnieken aan bod, omdat de grondroerder hier gebruik van maakt voordat zij gaat graven.

Knelpunten en behoeftes

Tijdens de voorbereiding op de graafwerkzaamheden verloopt de informatie-uitwisseling niet altijd soepel. Het Agentschap Telecom, de leden van Bouwend Nederland en de leden van Cumela Nederland kaarten een aantal knelpunten aan. Hieronder zijn de knelpunten opgesomd, in Bijlage L: Uitgewerkte knelpunten en behoeftes is een uitwerking van de knelpunten weergegeven.

Agentschap Telecom

Tijdens de workshop 'zorgvuldig graven' deelde het Agentschap Telecom een knelpunt bij de procedure rondom een afwijkende ligging van kabels en leidingen. Het AT stelt: "Zodra een grondroerder een afwijkende ligging constateert, weet zij vervolgens niet precies wat zij moet doen en heeft zij het gevoel dat er niks met de terugmelding wordt gedaan en dus zinloos is". Er wordt een melding van een afwijkende ligging gedaan bij het Kadaster, maar of de netbeheerder hier bericht van krijgt en of zij hier überhaupt iets mee doet, is onduidelijk voor de grondroerder. In Bijlage K: Workshop veilig en zorgvuldig graven met Agentschap Telecom is het verslag van de workshop 'zorgvuldig graven' bij het IPC te Schaarsbergen verder uitgewerkt.

Bouwend Nederland

1. Onvolledige en onjuiste informatie
 - a. Verschil detailniveau oriëntatie- en graafmelding
 - b. KLIC als rasterbestand niet nauwkeurig
 - c. Huisaansluitingen ontbreken
 - d. Regelmatig onverwachte/niet-aangegeven verlaten leidingen
 - e. z-coördinaat ontbreekt
- I: Bundels van kabels zijn niet goed geregistreerd
- II: Informatie over het doel van het project, de initiatiefnemer en aannemer is te summier
- III: Kabels en leidingen van defensie zijn beveiligd en onbekend geregistreerd voor de grondroerders
2. Procesverstoring
 - a. Informatie-uitwisseling op Windows-device is omslachtig, omdat Windows niet zo ontwikkelt wordt als iOS- en Android- besturingssystemen. Dit zorgt voor procesverstoringen bij bijvoorbeeld Visser & Smit Hanab
 - b. Gemeentes verlangen verschillende manier van werken, papier vs. digitaal
 - c. Geen uniformiteit en standaardisering
3. Precieze en afwijkende situatie
 - a. De constatering, registratie en verwerking verloopt niet goed
 - b. Slechte in- en externe communicatie
 - c. Melding afwijkende ligging gebeurt niet altijd, waardoor informatie verloren gaat
4. Houding netbeheerder
 - a. Onbedoelde toepassing van KLIC (Tennet)
 - b. Netbeheerders schuiven verantwoordelijkheid vaak door aan de grondroerder

Cumela Nederland

5. Onduidelijkheden KLIC-melding
 - a. Onoverzichtelijk KLIC kaarten

- b. De doorlooptijd van informatie-uitwisseling is te lang
 - c. Geldigheid van 20 dagen is te weinig voor uitzonderingen. Procedure na het verlopen van 20 dagen is ook niet goed
 - d. Als snel informatie uitgewisseld moet worden, kan dit niet
- 6. Informatie niet actueel
 - a. Diepteligging en overige matenplannen kloppen niet
 - b. Registratie afsluitingen en aftakkingen zijn verouderd
 - c. Informatie K&L sluiten niet aan op ondergrond
- 7. Procedure melden afwijkende ligging K&L
 - a. Slechte registratie en verwerking melding bij netbeheerder
 - b. Verloren informatie, doordat grondroerder geen melding afwijkende situatie doet omdat zij er zelf geen belang bij hebben
- 8. Houding van actoren
 - a. Zie punt 4b
- 9. Detectie van kabels en leidingen is niet altijd mogelijk → Glasvezel

De hierboven genoemde knelpunten zijn gerelateerd aan de informatie-uitwisseling, maar zij vormen niet allemaal een evengrote weerstand op een succesvolle informatie-uitwisseling. Daarom zijn de knelpunten in het onderstaande figuur opgedeeld in vier categorieën. De nummers in de tabel staan voor de hierboven genoemde knelpunten.

Rangschikken van de door de grondroerders gestelde knelpunten			
Minder belangrijk	Belangrijk	Heel Belangrijk	Noodzakelijk
2a	1a	3b	1c
1e, 6a	1b	3c, 7b	2b
1.III	1d	5a	2c
4a	1.I	5b	3a, 6b, 7a
5d	1.II	6c	5c
8	4b, 8		
	9		

Figuur 7: Knelpunten gerangschikt van lage- naar hoge noodzakelijkheid aanpak.

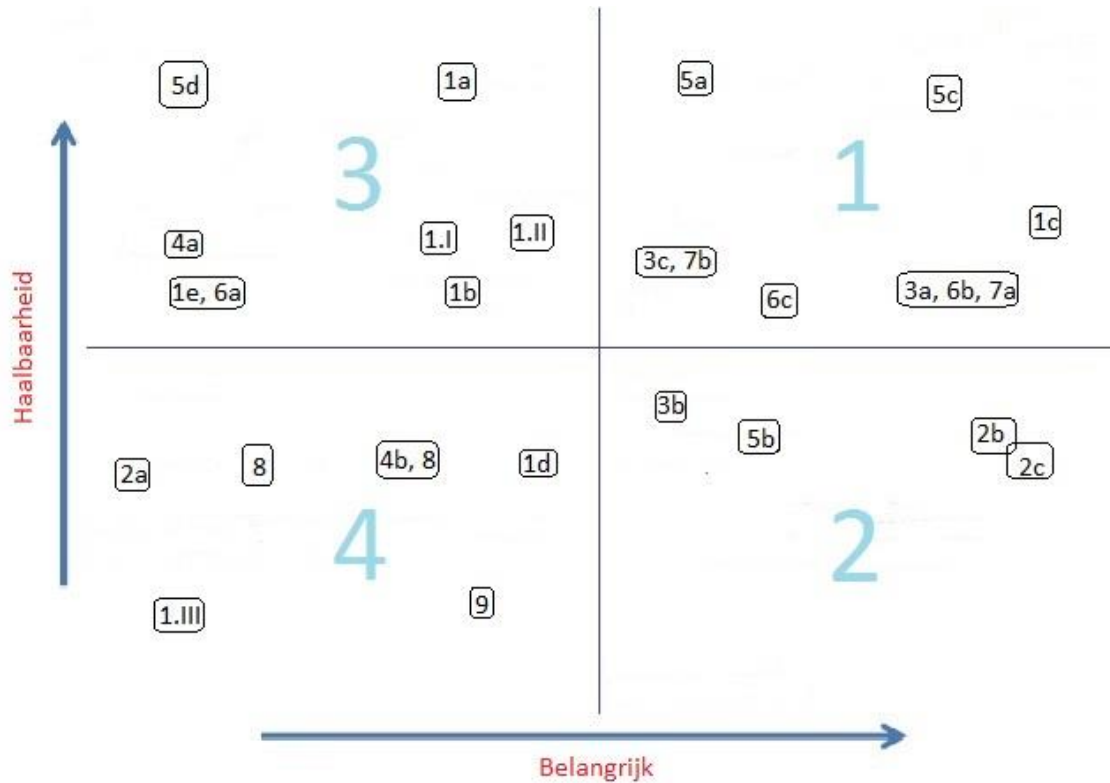
Naar aanleiding van de opgesomde knelpunten hebben de geïnterviewden gezamenlijk een aantal toekomstige behoeftes aangekaart. Op de volgende pagina is een schema weergegeven met knelpunten en de bijbehorende behoefte, waarbij ook het nummer van het betreffende knelpunt is gegeven. Ook is een getal (1,2,3,4) toegekend voor de prioriteit van de behoefte. Deze nummers zijn afkomstig uit Figuur 9: Behoeftes, haalbaarheid vs. importantie., waarin de haalbaarheid- en de urgentie van de betreffende eis tegen elkaar uitgezet zijn. Voor de uitgebreide beschrijving van de behoeftes, zie Bijlage L: Uitgewerkte knelpunten en behoeftes.

Nr. Knelpunt	Knelpunt	Behoeft(e)s	Prioriteit (1,2,3,4)
1a	Verskil detailniveau tussen oriëntatie- en graafmelding.	Maak detailniveau van de informatie bij een oriëntatie- en graafmelding gelijk.	3
1b	KLIC wordt aangeboden als rasterbestand, niet nauwkeurig.	De behoefte om de informatie-uitwisseling in KLIC in de toekomst alle data als vectorbestand te leveren.	3
1c	Huisaansluitingen ontbreken in de KLIC.	Laat de netbeheerder de informatie over huisaansluitingen leveren.	1
1d	Constatering van niet-aangegeven verlaten leidingen in de ondergrond.	Zorg voor informatie inclusief loze leidingen in KLIC. Stel procedure op voor verlaten leidingen: grondroerder verwijdert leiding, gemeente is daarvoor verantwoordelijk.	4
1e, 6a	Ontbreken van z-coördinaat.	Geef z-coördinaat in ieder geval → De grondroerder heeft een onderzoeksplicht. Uniform dwarsprofiel ondergrond. Z-coördinaat ten opzichte van het NAP.	3
1.I	Bundels kabels niet goed aangegeven.	Per bundel in een sleuf aangeven welke soort kabel, hoeveel kabels, eigenaar kabel.	3
1.II	Informatie over het doel van het project, de initiatiefnemer en aannemer te summier.	KLIC-aanvraag: Stel wat vragen! Rede aanvraag, welke fase bouwproces, wanneer, welke partners, etc.?	3
1.III	Kabels en leidingen van defensie zijn beveiligd en onbekend geregistreerd voor de grondroerders.	Meer openheid voor de hele sector over bepaalde kabels en leidingen van defensie.	4
2a	Informatie-uitwisseling op Windows-device is omslachtig in vergelijking met iOS- en Android- besturingssystemen. Procesverstoring bij Visser&Smit Hanab.	De behoefte om besturingssystemen (Windows, iOS en Android) allemaal evenveel te ontwikkelen voor de informatie-uitwisseling met KLIC.	4
2b	Gemeentes verlangen verschillende manier van werken, papier vs. digitaal.	Geen verschil tussen gemeentes meer. Maak één uniform digitaal platform van informatie , waarin vaste standaarden worden gehanteerd.	2; WOW-factor
2c	Verschiedende bronnen van informatie. Geen uniformiteit en standaardisering.	De behoefte is een centrale opslag van informatie, het digitale platform . Gezamenlijk zorgen voor uniformiteit en standaardisering.	2; WOW-factor
3a, 6b, 7a	Slechte constatering, registratie en verwerking van ligging kabels en	Het proces rondom constatering, registratie en verwerking moet verbeteren vanuit de netbeheerder. <u>WOW-factor</u> is	1; WOW-factor

	leidingen.	een meetploeg op verzoek vanuit de netbeheerder.	
3b	Slechte communicatie bij (tijdelijke) verleggingen van kabels en leidingen.	Degene die de kabel verplaatst moet dit (intern en extern) laten registreren en communiceren naar de sector.	2
3c, 7b	Melding afwijkende ligging gebeurt niet altijd, er kan informatie verloren gaan.	Geef grondroerder <u>beloning</u> voor het melden van <u>nuttige informatie</u> , zodat er geen informatie verloren gaat.	1; WOW-factor
4a	Onbedoelde toepassing van KLIC (Tennet)	Iedereen moet zich houden aan procedures, zodat er minder kans op fouten is en er verantwoordelijke aangewezen kunnen worden als er toch iets fout gaat.	3
4b, 8	De WION is niet compleet. Te veel ruimte voor de netbeheerder om geen verantwoordelijk te (kunnen) nemen.	Breng de WION en het Wetboek dichter naar elkaar toe. Regels met betrekking tot verantwoordelijkheid, procedures, samenwerking, sanctioneren moeten verbeterd worden.	4
5a	Ontvangen KLIC kaarten zijn onoverzichtelijk, hele rits aan tekeningen.	Maak een samenvattend plaatje bovenaan het document en vervolgens de rits aan tekeningen.	1
5b	De doorlooptijd van informatie-uitwisseling is te lang	Maak één digitaal platform van informatie. De doorlooptijd wordt verkort, omdat de grondroerder niet op zijn verschillende informatiebronnen hoeft te wachten.	2
5c	De geldigheid van de KLIC van twintig dagen verloopt bij langdurige projecten.	Maak een reminder in de mail; 'Bent u nog bezig?', 'Verlengen?'. Een verlenging tegen een gereduceerd tarief.	1; WOW-factor
5d	Als snel informatie uitgewisseld moet worden, kan dit niet.	Er is behoefte aan een spoedknop, waarbij eventueel iets extra betaald kan worden voor de snelle service van informatie-uitwisseling.	3
6c	Informatie KLIC sluit niet altijd aan op de ondergrond, waardoor er niet mee gewerkt kan worden.	De verschillende informatiebronnen <u>actualiseren</u> , waarmee het op elkaar aansluiten van informatiebronnen klopt.	1
8	Verzekeraars (en ook netbeheerder) kijken vooral naar het Wetboek en hebben geen begrip voor de grondroerende partij.	Om de informatie-uitwisseling te verbeteren zouden de verzekeraars in een eerder (voorbereidings)traject betrokken moeten worden in discussie om onduidelijkheden te voorkomen.	4
9	Niet alle kabels (glasvezel) zijn detecteerbaar door de gebruikte detectietechnieken.	De Cumela-leden hebben behoefte aan koperdraadje in de mantel van het glasvezelnetwerk om de glasvezelkabel te kunnen detecteren.	4

Figuur 8: Overzicht knelpunten en behoeftes met prioriteit.

Uit de overzichtstabel volgt een aantal knelpunten en behoeftes. Om de toekomstige behoeftes van de grondroerder meer inzichtelijk te maken is in het onderstaande diagram de importantie uitgezet tegen de haalbaarheid van de gestelde eis. Tijdens de discussie is opgevallen dat er uiteenlopende redenen zijn waarom een bepaald knelpunt nog niet opgelost is. Dit kan te maken hebben met financiering, te weinig kennis, te weinig toezicht & sancties, het belang, etc.



Figuur 9: Behoeftes, haalbaarheid vs. importantie.

Om de haalbaarheid in te schatten, zijn vier categorieën gemaakt; zeer moeilijk, moeilijk, makkelijk en zeer makkelijk. Voor het bepalen van de importantie van een eis zijn dezelfde categorieën als in Figuur 7: Knelpunten gerangschikt van lage- naar hoge noodzakelijkheid aanpak. gekozen; minder belangrijk, belangrijk, zeer belangrijk en noodzakelijk. Om het een en ander overzichtelijk te houden, is in de bovenstaande figuur voor een opdeling van vier gekozen. In het volgende hoofdstuk is het gecategoriseerde eisenpakket weergegeven. De eisen in het volgende hoofdstuk zijn gekoppeld aan Figuur 9: Behoeftes, haalbaarheid vs. importantie. door het cijfer voor de bepaalde eis. Het cijfer geeft een inschatting van de prioriteit van het invoeren van de gestelde eis.

Gecategoriseerde eisenpakket

Zoals in het hoofdstuk Theoretische achtergrond aangegeven, resulteert het onderzoek in een gecategoriseerde lijst van eisen, ingedeeld op prioriteit. De prioritisering is echter blijven steken op 'must have'-eisen en 'nice to have'-eisen. Hieronder zijn de eisen op basis van behoeftes opgesomd.

Wet & Regelgeving

- 1: Het leveren van huisaansluitingen verplichten in de WION.
- 1: De grondroerder moet een minimale vergoeding krijgen voor de verplichte melding van afwijkende situaties, zodat er geen informatie verloren gaat.
- 2: Er moet een uniform aanleg dwarsprofiel vastgelegd worden in de NEN7171.
- 3: Netbeheerder verplichten om bundels kabels in een sleuf volgens standaard te registreren; soort kabel, aantal kabels, eigenaar kabel.
- 3: De netbeheerders verplichten de dieptemaat (z-coördinaat) te leveren.
- 4: Regels met betrekking tot verantwoordelijkheid, procedures, samenwerking, sanctioneren kunnen worden opgenomen in de WION.

Functionele eisen

- 1: De aangeleverde KLIC-informatie moet bovenaan het bestand een **samenvattende weergave** van de gehele situatie leveren.
- 1: In de KLIC moet een reminder opgenomen worden; 'Bent u nog bezig?', 'Verlengen?', verlenging tegen gereduceerd tarief. **WOW: Reminder verlopen KLIC.**
- 1: De verschillende informatiebronnen actualiseren, waarmee het op elkaar aansluiten van informatiebronnen in de toekomst helemaal klopt.
- 3: De KLIC aanbieden als vectorbestanden, het Kadaster moet tooling bedenken.
- 3: Detailniveau oriëntatiemelding en graafmelding moet gelijk zijn.
- 3: De KLIC-melding moet een algemene spoedknop bevatten, waarbij het werk versneld en de juiste informatie-uitwisseling gewaarborgd blijft.

Procedure-eisen

- 1: Er moet één uniform digitaal platform van informatie zijn met vaste standaarden. **WOW: De digitale rotonde voor iedereen.**
- 1: De procedure bij afwijkende situaties moet verbeterd worden; constatering afwijkende situatie, markering, inmeten van xyz-maten, registratie, actualiseren en verwerken. **WOW: Meetploeg op verzoek.**
- 2: Degene die de kabel verplaatst moet dit (intern en extern) laten registreren en communiceren naar de sector.
- 3: De KLIC-aanvraag moet een aantal standaard vragen bevatten; rede van aanvraag, welke fase bouwproces, wanneer, welke partners.
- 3: Iedereen moet zich houden aan procedures en het juist gebruiken van KLIC.
- 4: Er moet een procedure opgesteld worden voor de informatie over loze leidingen. De gemeente moet eigenaar zijn van alle loze leidingen, zodat de juiste informatie wordt verstrekt. Hoe het proces rondom weesleiding in zijn werk gaat, regelen zij in de toekomst.
- 4: Het betrekken van verzekeraars en handhavers in een eerder (voorbereidings)traject om onduidelijkheden in informatie-uitwisseling te voorkomen.

Wensen

- 4: De informatie-uitwisseling in de KLIC moet evenveel ontwikkeld zijn op alle devices. De focus op het hele landschap van besturingssystemen; Android, iOS en Microsoft.
- 4: De z-coördinaat in de toekomst ten opzichte van het NAP.
- 4: Een koperen draadje in de glasvezelkabels om hem te kunnen detecteren.
- 4: Meer openheid voor iedereen over de kabels en leidingen van defensie.

Conclusie

In de voorgaande hoofdstukken is een aantal knelpunten en toekomstige behoeftes beschreven, dat uiteindelijk heeft geleid tot een gecategoriseerd eisenpakket voor de toekomstige informatie-uitwisseling in voorbereiding op de graafwerkzaamheden. Daaruit worden conclusies getrokken.

Uit de verschillende interviewsessies blijkt dat de informatie-uitwisseling in voorbereiding op het daadwerkelijk graven redelijk verloopt, maar dat er in de toekomst verbeteringen moeten plaatsvinden. Het is belangrijk om te benoemen dat de situatie rondom de informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur de laatste jaren verbeterd is, maar het is belangrijk dat de knelpunten en de daaruitvolgende toekomstige behoeftes benadrukt worden.

De behoeftes van de grondroerders zijn tot stand gekomen door de systems engineering toe te passen. Systems engineering is een benadering gericht op het realiseren van succesvolle systemen. Bij de analyse van het systeem rondom informatie-uitwisseling is gebruik gemaakt van de BrownPaper-techniek, waarbij in een relatief korte tijd knelpunten en vervolgens toekomstige behoeftes zijn benoemd tijdens de informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur.

De knelpunten tijdens de informatie-uitwisseling kenmerken zich door onvolledige- en onjuiste informatie, te weinig communicatie tussen verschillende actoren en een gebrek aan uniformiteit én standaardisering. Op basis van deze kenmerken zal de toekomstige informatie-uitwisseling moeten verbeteren.

Om de informatie-uitwisseling te verbeteren, moet het middels de WION verplicht worden om informatie over huisaansluitingen op te nemen in de KLIC. Een ander punt dat in een dergelijke regelgeving geregeld moet worden, is de minimale vergoeding voor grondroerders om een constatering van een afwijkende situatie te melden. Deze vergoeding is nodig, omdat het blijkt dat grondroerders regelmatig geen melding van een afwijkende ligging doen en dus de informatie voor de volgende grondroerder niet actueel is. Een derde regelgeving is dat in de NEN7171 een uniform aanleg dwarsprofiel vastgelegd moet worden, zodat de aangeboden informatie betrouwbaarder is en de grondroerder de aangeboden informatie snel kan verifiëren door middel van detectie.

Voor de functionaliteit van het KLIC-systeem eisen de grondroerders ook verbeteringen. Het formaat van de aangeboden KLIC-informatie moet beginnen met een samenvattende schematisatie van alle informatie, waardoor de grondroerder meteen het overzicht over de gehele situatie heeft. Daarnaast moet zij een reminder voor het (bijna) verlopen van de KLIC-melding bevatten, zodat de informatie actueel blijft en de grondroerder zijn werk kan vervolgen. Ook moet de KLIC aangeleverd worden in vectorbestanden, hiervoor moet het Kadaster tooling bedenken.

In de communicatie moet de sector zich verbeteren in het registreren én verwerken van informatie. De toekomst is de centrale opslag van data op een zogenaamde digitale rotonde, waarin één uniform platform alle verschillende informatiebronnen bevat. De grondroerder haalt de gewenste informatie van het digitale platform en kan direct aan de slag. Hiermee kan het voorbereidingstraject van informatie-uitwisseling worden verkort. Een van de voorwaarden is wel dat de informatie op het digitale platform actueel is, zodat de grondroerder de aangeleverde informatie kan gebruiken. Een tweede verbetering is de procedure rondom een afwijkende situatie, waarin een aanzienlijke verbetering plaatsvindt als er een meetploeg op verzoek komt vanuit de netbeheerders.

Kortom, de toekomstige grondroerder werkt met een informatiepakket inclusief huisaansluitingen. De aangeboden KLIC-informatie begint met een samenvattende weergave van de gehele situatie. Ook bevat de KLIC-melding een reminder voor het (bijna) verlopen van de geldigheid. De toekomstige grondroerder raadpleegt de digitale rotonde voor informatie. Om deze digitale rotonde actueel te houden, zijn standaarden en uniformiteit nodig.

Tot slot begint de verbetering van de informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur met het feit dat alle neuzen dezelfde kant op staan. Er moet een gezamenlijk belang nagestreefd worden en in de gehele sector is meer structuur en uniformiteit nodig. Als iedereen volgens een gestandaardiseerde uniforme manier van informatie-uitwisseling te werk gaat, zal volgens de grondroerders het aantal graafschades afnemen.

Aanbevelingen

In de conclusie zijn de eisen opgesomd, die gebaseerd zijn op de knelpunten en toekomstige behoeftes van de grondroerders. Om de informatie-uitwisseling in de toekomst te verbeteren, wordt een aantal aanbevelingen gedaan.

Om de conclusies toe te kunnen passen in de bouwsector zal onderzocht moeten worden hoe de gestelde eisen daadwerkelijk geïmplementeerd worden tijdens de informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur. Dit is de stap van validatie en verificatie, waarin uiteindelijk overeenstemming tussen de stakeholders bereikt moet worden zoals te zien in Figuur 5. De uitvoering van deze stap van validatie en verificatie valt buiten het kader van dit onderzoek, maar er dient benadrukt te worden dat voor deze stap op korte termijn verder onderzoek noodzakelijk is.

Overeenstemming tussen de netbeheerders en grondroerders is noodzakelijk om in de toekomst verder te kunnen. Er moet gewerkt worden aan een gestructureerde uniforme manier van informatie-uitwisseling. Het advies daarbij is een uniform aanlegprofiel voor de netbeheerders vast te leggen in de NEN7171. Daarnaast wordt aanbevolen om één uniform digitaal platform te creëren, waarop alle informatie en data beschikbaar is. Hiermee zal de kans op fouten in informatie-uitwisseling verkleinen. Het advies is dus om verder te onderzoeken of het haalbaar is om alle informatie en data op een digitaal platform beschikbaar te stellen.

Een andere aanbeveling in de wet & regelgeving is die van de huisaansluitingen. Het advies is om de huisaansluitingen direct onder het bereik van de WION te laten vallen zodat hierdoor geen ongelukken meer gebeuren, zoals de gasexplosie in Diemen. Een van de aanbevelingen van de Onderzoeksraad voor Veiligheid is ook dat de huisaansluitingen van het gasnet direct onder het bereik van de WION vallen zodat de uitzonderingspositie in de WION voor deze leidingen wordt opgeheven (Joustra, Muller, & Asselt van, 2015).

Het advies aan de netbeheerder is om hun registratie en verwerking van de informatie en data te verbeteren, dusdanig dat de geleverde informatie in ieder geval juist, volledig en actueel is. Aanbevolen wordt dat de netbeheerder iets regelen voor een meetploeg op verzoek, die de situatie markeren, inmeten met xyz-coördinaat en direct verwerken.

Als laatste is het advies aan het kadaster dat zij de data in de KLIC op korte termijn aanbieden als vectorbestanden en dat zij hier ook tooling voor bedenken. Voor de KLIC-melding moet het kadaster een reminder van het (bijna) verlopen van de KLIC-melding in het systeem creëren.

Kortom, er zal nog meer onderzoek gedaan moeten worden naar de manier hoe de informatie-uitwisseling in de toekomst geregeld moet worden. In dit onderzoek is in Figuur 9: Behoeftes, haalbaarheid vs. importantie, de importantie uitgezet tegen de haalbaarheid van de gestelde eis. Mede op basis van dit figuur dient verder onderzocht te worden of de gestelde eisen wel óf juist niet haalbaar zijn. Per eis kan een analyse gemaakt worden van de toepasbaarheid van de eis op basis van kosten en baten.

Discussie

In de discussie is een aantal punten gegeven, die verklaren waarom het resultaat zo uitgebreid is of juist tekort schiet.

De aanleiding voor dit onderzoek vindt haar oorsprong in het doel om het aantal graafschades te verminderen. Een graafschade kan ontstaan door een fout in informatie-uitwisseling, maar een tweede (misschien nog grotere) oorzaak is het onzorgvuldig graven. Vanuit het Kadaster richt het onderzoek zich op de knelpunten en behoeftes tijdens de informatie-uitwisseling en niet op het (on)zorgvuldig graven zelf. De informatie-uitwisseling kan het kadaster beïnvloeden, het (on)zorgvuldig graven kan alleen de grondroerder (machinist, voorsteker) beïnvloeden.

De brownpaper is een goede methode, omdat een proces doorlopen wordt en meteen op de muur inzichtelijk is wat er tijdens de verschillende discussies is besproken. Beide groepsgesprekken duurden twee uren en dat is niet genoeg om een heel voorbereidingstraject te doorlopen. Desondanks was er wel genoeg tijd om de knelpunten en de daaruit volgende behoeftes tijdens de informatie-uitwisseling naar boven te krijgen. Helaas is het vanwege tijdstekort niet gelukt om de door de grondroerders gestelde eisen om te zetten in actiepunten voor het bereiken van de overeenstemming tussen de stakeholders. De grondroerders hebben een aantal behoeftes, maar de vraag blijft hoe zij zich de toekomst voorstellen. Hiervoor is onderzoek nodig.

Het verzamelen van data zou in eerste instantie alleen gebeuren door twee groepssessie met de brownpapertechniek te organiseren. Niet alle leden bleken te kunnen en daarom is ook gebruik gemaakt van individuele interviews. Hierbij is het belangrijk te vermelden dat de informatie uit de groepssessies is verwerkt en dat de verdere informatie uit de individuele gesprekken als toevoeging hierop gelden.

De data zijn op verschillende momenten bij verschillende branche-organisaties verkregen. In de opsomming van de knelpunten en behoeftes is bewust gekozen voor een scheiding tussen de twee branche-organisaties, omdat er twee verschillende meetings plaatsvonden. Achteraf blijkt dat de betrokkenen inderdaad op verschillende afstanden van de daadwerkelijke uitvoering werken. De leden van Cumela zijn veel dichter betrokken bij het graafwerk, terwijl de leden van Bouwend Nederland meer in het proces van beleidsvoering voor het daadwerkelijk graven zitten. De leden van de twee branche-organisaties gaven zowel overeenkomstige- als verschillende behoeftes, de beide uitwerkingen zijn terug te vinden in Bijlage L: Uitgewerkte knelpunten en behoeftes. Om het rapport zo overzichtelijk mogelijk te maken, is het eisenpakket wel als één geheel in de hoofdtekst weergegeven.

Een van de grote discussie punten was de diepteligging van kabels en leidingen, de zogenaamde z-coördinaat. Het ontbreken van een dieptemaatvoering irriteert, maar men begrijpt dat de netbeheerder hierover tot nu toe geen garanties kan geven. De discussie blijft nog steeds of netbeheerder de z-coördinaat wel of niet moeten geven, aangezien de grondroerder wel een onderzoeksplicht heeft. De discussie rondom de z-coördinaat zal verder onderzocht moeten worden. Het enige dat als eis gesteld kan worden, is het aanlegprofiel vastgesteld in de NEN7171.

Tot slot zijn er niet heel behoeftes gevormd, die puur gericht zijn op specifieke informatie. De discussie, en dus ook de behoeftes en eisen, gaan meer over wat er verbeterd moet worden de informatie-uitwisseling.

Bibliography

- Alsem, D., Kamerman, J., van Leeuwen, C., van Ruijven, L., den Toom, T., & Vos, M. (2013). *Leidraad voor Systems Engineering binnen de GWW-sector*. Nunspeet: Grafisch Bedrijf Bokhorst.
- Booije, H. (2005). *Analyseren in kwalitatief onderzoek*. Amsterdam: Boom onderwijs.
- Bouwend Nederland. (2015). *wat wij doen*. Opgeroepen op april 20, 2015, van Bouwend Nederland: <http://www.bouwendnederland.nl/wat-wij-doen>
- CROW. (2008). *Graafschade voorkomen aan kabels en leidingen*. Rotterdam: CROW.
- Cumela Nederland. (2013, maart 7). *Achtergrond*. Opgeroepen op april 20, 2015, van Cumela: <http://www.cumela.nl/achtergrond>
- Graaf van der, J. (2014). *De bodem in kaart met proefsleuven of grondradar*. Opgeroepen op mei 12, 2015, van gebr-vandergraaf: <http://gebr-vandergraaf.nl/>
- Groundtracer Systems & Support. (2010). *Kabel- en leidingdetectie*. Opgeroepen op mei 11, 2015, van groundtracer-systems: <http://www.groundtracer-systems.com/pagina14a.html>
- Haskins, C. (2006). *system engineering handbook*. Los Angeles: INCOSE.
- Henry, J.-P. (2015, mei 12). 06-GPS. (K. Tankink, Interviewer)
- Joustra, T., Muller, E., & Asselt van, M. (2015). *Gevaren van gasleidingen bij graven*. Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid.
- Juttmann, R., Plochg, T., & Klazinga, N. (2007). *Handboek Gezondheidszorgonderzoek*. Zeist: Bohn Stafleu van Loghum.
- Kadaster. (2013a). *KLIC2020*. Apeldoorn: Kadaster.
- Kadaster. (2013b). *Uitleg WMS, WFS en tiled services*. Apeldoorn: Kadaster.
- Kadaster. (2015, februari 1). *KLIC (WION)*. Opgeroepen op april 6, 2015, van kadaster: <http://www.kadaster.nl/web/Themas/Registraties/KLIC-WION.htm>
- KLO. (2015). *Graafinformatie*. Opgeroepen op mei 12, 2015, van kabelenleidingoverleg: <http://www.kabelenleidingoverleg.nl/speerpunten/graafinformatie>
- Koninklijke BAM Groep. (2008). *SE-wijzer*. Bunnik: Koninklijke BAM Groep.
- Kramer, J., & Smit de, J. (1991). *Systeemdenken*. Leiden/Antwerpen: Stenferd Kroese.
- Nijssen. (2013, augustus 21). *BIM of GIS?* Opgeroepen op mei 13, 2015, van nijssen-management-advies: http://www.nijssen-management-advies.nl/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=24
- Quist, J. (2013, oktober 10). *Combinatiemeting brengt ondergrondse infrastructuur beste in beeld*. Opgeroepen op mei 19, 2015, van cobouw:

<http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2013/10/09/combinatiemeting-brengt-ondergrondse-infrastructuur-beste-in-beeld>

Rijksoverheid. (2014, februari 1). *Graafschade aan ondergrondse kabels en leidingen*. Opgeroepen op april 6, 2015, van Rijksoverheid: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/graafschade>

Sloetjes, R. (2014). *Graafschade bij aanleg van glasvezelnetwerken*. Enschede: Universiteit Twente.

Spekkink, D. (2006). *Functioneel specificeren in de bouw*. Schiedam: SBR.

Stichting COB. (2005). *Innovatieve opsporingstechnieken voor kabels en leidingen*. Gouda: Stichting COB.

Studenten Mobiliteit Centrum CTW. (2014). *Handleiding Bachelor Eindopdracht Civiele Techniek*. Enschede: Universiteit Twente.

T&A Survey. (2015). *Geofysische technieken*. Amsterdam: T&A Survey BV.

Tavakoli Taba, S., Rahnamayie Zekavat, P., Alipour Esgandani, G., Wang, X., & Bernold, L. (2014). *A Multidimensional Analytical Approach for Identifying and Locating Large Utility Pipes in Underground Infrastructure*. Sydney: Hindawi.

Terra Carta. (2015). *Grondradar*. Opgeroepen op mei 6, 2015, van graafschade: <http://www.graafschade.nl/detectiemiddelen/grondradar>

UC Underground Construction. (2009, juli). *Pipe & Cable Locating Equipment: Radiodetection*. Opgeroepen op mei 11, 2015, van undergroundconstructionmagazine: <http://www.undergroundconstructionmagazine.com/pipe-cable-locating-equipment-radiodetection>

van Houtum, A. (2013). *Onderzoek naar de toekomstige informatieuitwisseling over ondergrondse netten in Nederland, gebaseerd op de ontwikkelingen en behoeften in de graafsector in relatie tot INSPIRE*. Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam.

van Vliet, H. (2007). *Software Engineering: Principles and Practice*. Wiley.

van Vliet, H., & Brinkkemper, S. (2002). *Requirements Engineering*. Amsterdam: VU University Amsterdam.

Welland, R. (2006). *Requirements Engineering*. Glasgow: University of Glasgow.

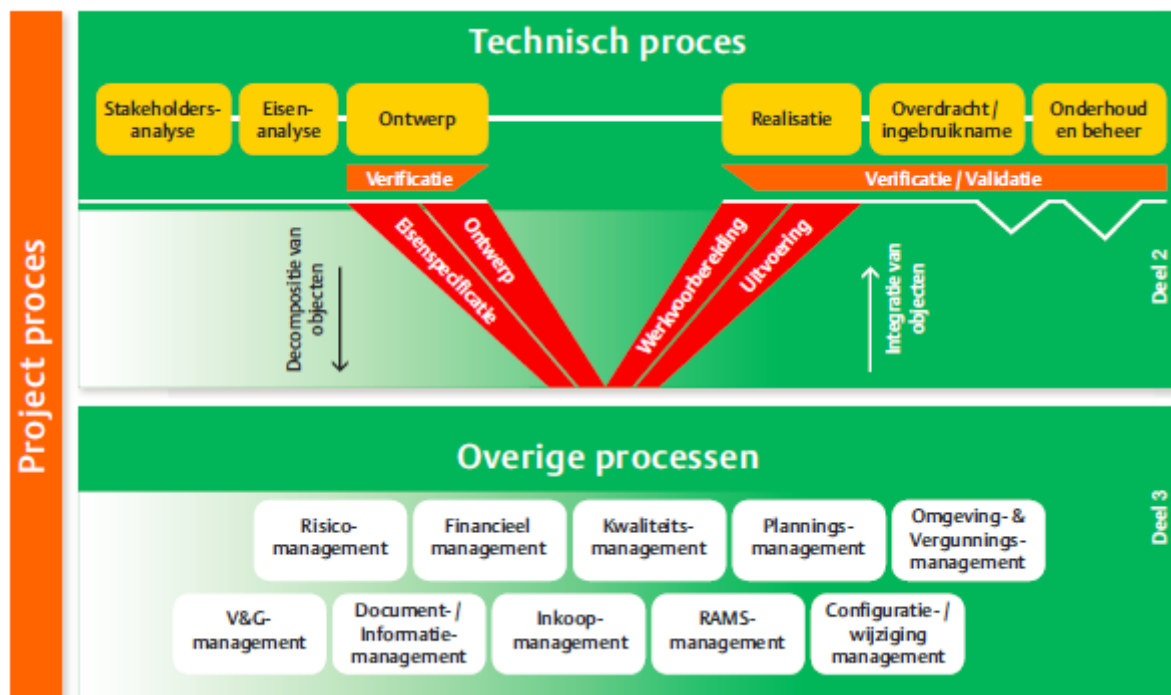
Bijlagen

- A. Lijst met afkortingen
- B. Technisch voorbereidingsproces BAM
- C. Functioneel- en Technisch specificeren in contractvormen
- D. Sessie behoeftes grondroerder informative-uitwisseling
- E. Primaire stakeholders sector
- F. Beschrijving Kadaster en branche-organisaties
- G. Beschrijving grondroerders
- H. Informatie-diensten
- I. Opsporingstechnieken
- J. Beschrijving regulier graafproces
- K. Workshop veilig en zorgvuldig graven met Agentschap Telecom
- L. Uitgewerkte knelpunten en behoeftes
- M. Mindmap ter voorbereiding op interviews
- N. Voorbeeld NEN7171
- O. Interviewprotocol

Bijlage A: Lijst met afkortingen

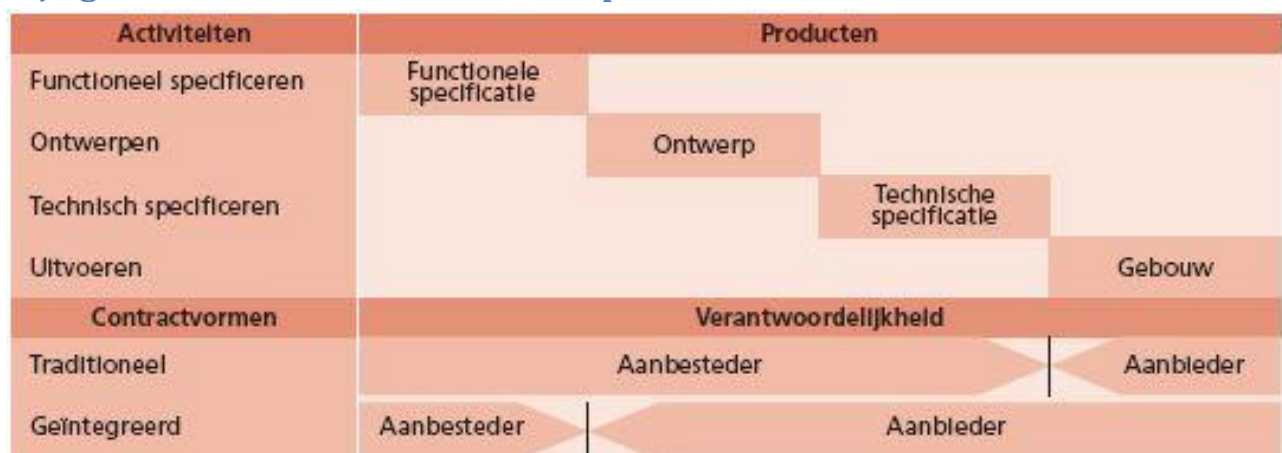
BAG	Basisregistratie Adressen en Gebouwen
BAO	Bronhouders en Afnemers Overleg
BGT	Basisregistratie Grootchalige Topografie
BRK	Basisregistratie Kadaster
BRT	Basisregistratie Topografie
DGPS	Differential Global Positioning System
EZ (Ministerie)	Ministerie van Economische Zaken
I & M (Ministerie)	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
IMKL	Informatiemodel kabels en leidingen
IMSW	Informatie Model Stedelijk Water
INSPIRE	INfrastructure for SPatial InfoRmation in the European Community. Europese kaderrichtlijn met wet- en regelgeving voor geo-informatie infrastructuur
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
KLIC WIN	Programma en systeem naam voor informatiesysteem KLIC waarin de INSPIRE plicht voor netbeheerders en het op vector basis leveren van netdata binnen de WION wordt geregeld.
KLO	Kabel- en Leiding Overleg; is een samenwerkingsverband van grondroerders, netbeheerders en beheerders van de ondergrond.
MOOR	Meldpunt Opbreking Openbare Ruimte
NGR	Nationaal Georegister
NSDI	National Spatial Data Infrastructure
NSTT	Nederlandse vereniging voor Sleufloze Technieken
PDOK	Publieke Dienstverlening op de Kaart
RRGS	Risicoregister Gevaarlijke Stoffen
RTK	Real Time Kinematic
WION	Wet informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten; Deze wet verplicht om bij elke 'mechanische grondroering' een graafmelding bij het Kadaster te doen.
ZBO	Zelfstandig Bestuursorgaan

Bijlage B: Technisch voorbereidingsproces BAM



Figuur 10: Inpassing SE in het technisch proces bij BAM.

Bijlage C: Functioneel- en Technisch specificeren in contractvormen



Figuur 11: Voorbeeld contractvorm.

Bijlage D: Sessie behoeftes grondroerder informatieve-uitwisseling

Hieronder is de toepassing van de BP-techniek in dit onderzoek uitgewerkt. De kernpunten voor de interviewsessie(s) hebben betrekking op de behoeftes vanuit de grondroeders over de technieken om informatie te verkrijgen en de diensten om informatie uit te kunnen wisselen. De rol van de deelnemers wordt besproken, op welke manier zij van belang zijn voor het onderzoek. Daarnaast zullen de doelen en het verwachte resultaat in kaart worden gebracht. Ook is een planning voor de Brownpaper-sessie gegeven en dit hoofdstuk sluit af met de manier waarop informatie wordt verwerkt.

Rol deelnemers

De rolverdeling tijdens de BP-sessie is dat er een facilitator, die de workshop begeleidt. De facilitator kan zich af en toe in discussies mengen, maar het zijn hoofdzakelijk de deelnemers uit de gww-sector, die discussies voeren. Tijdens de sessie is Kevin Tankink observator (Juttmann, Ploch, & Klazinga, 2007): de onderzoeker participeert en de onderzochten zijn bekend met de rol als onderzoeker. Ad van Houtum neemt volledig deel aan de discussie, maar waar nodig zal hij corrigeren/helpen als observator.

De overige deelnemers laten zich leiden door de onderwerpen, die aan bod komen. De discussies worden gevoerd door de verschillende experts. Iedere deelnemer heeft de beschikking over post it's, waardoor zij actief deelnemen aan de brown-paper sessie. De deelnemers plakken hun persoonlijke knelpunten met een post it op de muur, de persoonlijke knelpunten worden toegelicht en vervolgens start de discussie.

De doelen en het beoogde resultaat

Het doel van de workshop is: *het in kaart brengen van de behoeftes van de grondroerder(s) op het gebied van informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur.*

Met het in kaart brengen van de behoeftes is het beoogde resultaat een eisenplan gestructureerd volgens de MoSCoW-methode. Het een en ander moet duidelijk worden over wat de grondroerder belangrijk vindt (veiliger, efficiënter, goedkoper) en vooral hoe de informatie-uitwisseling hiermee verbetert.

Kernpunten

Tijdens de sessie zullen vraagtekens gezet worden bij de informatie-uitwisseling tijdens de voorbereiding op graafwerkzaamheden. Allereerst is geconstateerd wat de knelpunten zijn en daarna wordt gezamenlijk gezocht naar verbeterpunten, die vervolgens (zo veel mogelijk) op urgentie worden ingedeeld.

Opbouw Brownpaper-sessie

Hieronder is de opzet voor de brownpaper-sessie gegeven. De uitgebreidere opzet is hieronder in dezelfde bijlage gegeven in het hoofdstuk uitwerking Brownpaper-sessie.

- Introductie (15 minuten)
- BP-sessie (95 minuten)
 - knelpunten tijdens de voorbereiding (25 minuten)
 - Verbeteringen van de voorbereiding (dé behoeftes) (40 minuten)
 - Evaluatie / review (10 minuten)
 - Prioriteren van eisen met MoSCoW (20 minuten)
- Conclusie en afsluiting (10 minuten)

Evaluatie

De verschillende eisen komen voort uit de behoeftes van de verschillende grondroeders. De eis noemen is een, maar de gegronde basis voor de gestelde eis verlangt enkele specificatie. Van Vliet benoemt enkele algemene beoordelingspunten zoals de omvang, de kwaliteit en de benodigde tijd.

Dit zijn onderdelen waarop de grondroerder zijn keuze kan baseren of een eis (on)mogelijk in te passen is.

Uitwerking Brownpaper-sessie

De meeting heeft een duur van ongeveer twee uren. Hieronder is een beschrijving van de agendapunten weergegeven. Ondersteunende materialen zijn laptop, beamer, brown paper, flipover, notitieblokken (A4) en een voicerecorder. Iedere deelnemer krijgt:

- Post it's (het liefst ieder een eigen kleur, voor herkenning)
- Merkstift (blauw, groen, rood en zwart)
- Formulier van het graafproces volgens richtlijn CROW
- Formulier interviewprotocol

Introductie (15 minuten) – Tijdens de introductie leg ik uit wat er gaat gebeuren tijdens de BP-sessie. Daarnaast vraag ik de leden om zichzelf even kort voor te stellen en wat hun verwachting van de middag is en wat de ervaring met dergelijke workshops is. Verder zal ik iets meer vertellen over hoe mijn onderzoek er uitziet, wat het doel en het beoogde resultaat is.

De BP-sessie (95 minuten) – Na de introductie begint de workshop, waarin informatie over de behoeftes van de grondroerder(s) is verkregen.

In Bijlage J: Beschrijving regulier graafproces is een regulier graafproces weergegeven (CROW, 2008). Het reguliere graafproces is uitgangspunt, ook al kan een grondroerder hier van afwijken. Omdat de grondroerder van het reguliere proces kan afwijken, is getoetst of zij dit proces aanhouden. Uitgaande van het reguliere graafproces worden de knelpunten achterhaald bij de grondroerders.

Relevante vragen zijn:

- Waar loop je elke keer tegenaan of op vast
- Wat kost je klauwen met geld en tijd
- Waar zitten de grote verspillingen
- Waardoor ontstaan ongelukken of mislukken projecten
- Wat belemmert je in een verantwoorde bedrijfsvoering en plezier in je werk
- Waarin schiet de beschikbare informatie tekort?

Deze zaken vormen de eerste ronde van de BP-sessie, waarin het doel is te achterhalen wat de knelpunten zijn in de voorbereiding op het daadwerkelijk graven. De knelpunten worden opgesomd, om vervolgens in de tweede fase hier verder op in te gaan. De eerste ronde beslaat ongeveer 25 minuten.

De tweede fase is een verdiepingsslag op de eerste fase. De verdiepingsslag richt zich op mijn hoofdvraag aan welke informatie (in de toekomst) behoefte is om zorgvuldig te kunnen graven. Gezamenlijk gaan de zogenaamde 'dromers met de klompen in de klei' op zoek naar de verbeterpunten. Relevante vragen zijn:

- Wat moet er gebeuren om de informatie beter te (ver)krijgen. Welk detailniveau, 3D of welke omgevingsinformatie wel beschikbaar en welke niet.
- Welke informatie over de ondergrond, naast Kabels- en Leidingeninformatie, wil je als grondroerder nog meer weten? Denk daarbij aan grondeigenaar (perceel), grondsoort, verontreinigingen in de grond, dieptemaat, etc.
- Wat moet er veranderen om verspillingen te voorkomen?
- hoe zouden jouw werknemers over drie jaar moeten kunnen werken met informatie hulpmiddelen (en machines)?
- Wat zou voor jou bedrijf de ideale manier zijn om de informatie te ontvangen, te verwerken en te visualiseren?

- Wat zal de informatie toevoegen op het gebied van bijvoorbeeld veiligheid, efficiëntie en kosten-graafschadereductie?
- Waar ben je als grondroerder nou echt mee gered, wat is de WOW-factor?

De leden hebben 40 minuten om hun behoeftes naar voren te schuiven. Samenvoegen van verschillende behoeftes: De laatste tien minuten vat ik mijn opvattingen van de sessie samen en hebben de leden hierbij kort de tijd om te reageren, dit duurt 10 minuten.

MoSCoW (20 minuten) – De tweede fase sluit af met het categoriseren van de behoeftes. Iedere behoefte is (voor zover mogelijk) ingedeeld volgens de MoSCoW-methode (van Vliet, Software Engineering: Principles and Practice, 2007). Quote: Wat moeten we ‘morgen’ aanpakken en had ‘gisteren al klaar moeten zijn?

Afsluiting – Afsluitend doen we een laatste ronde waarin iedereen de mogelijkheid heeft om nog een opmerking te plaatsen en vervolgens wordt de verdere procedure in het onderzoek toegelicht. De gasten worden bedankt en de sessie is afgelopen.

Na de interviewsessie – Zodra de interviewsessie afgelopen is, begint de verwerking van de informatie. Van de verkregen informatie is verslag gedaan, mochten er nog vragen en/of onduidelijkheden zijn, dan wordt dit teruggekoppeld naar de betreffende deelnemers. De verslaglegging van de interviewsessie is uiteindelijk in de bijlage van het rapport opgenomen. De resultaten en conclusies van de sessie(s) worden in het hoofdrapport gepresenteerd. Het uiteindelijke rapport is opgesteld voor het Kadaster. Daarnaast gaat het rapport naar de Universiteit Twente, omdat dit rapport gekoppeld is aan een afstudeeronderzoek. De deelnemers van de interviewsessie(s) krijgen een kopie van het rapport. Het Kadaster hecht waarde aan innovatief onderzoek en zal bepalen wat zij in de toekomst met het rapport doen.

Bijlage E: Primaire stakeholders sector

De primaire stakeholders en (tussen haakjes) hun belangrijkste belangengroeperingen, die direct betrokken zijn bij de informatie-uitwisseling rond kabels en leidingen, zijn:

- Netbeheerders
 - Energie Gas en Elektriciteit (Netbeheer Nederland)
 - Water (VEWIN)
 - Telecommunicatie (KPN en Groep Graafrechten)
 - Datakabels (NLKabel)
 - Riolerings (VNG, Rioned en GPKL)
 - Transportleidingen (VELIN)
- Grondroerders
 - Aannemers (Bouwend Nederland)
 - Loonwerkers en machineverhuurbedrijven (Cumela)
- Beheerders openbare ruimte
 - Gemeenten (VNG)
 - Provincies (IPO)
 - Waterschappen (Unie van Waterschappen)
- Agrarisch werk en werk in de groensector
 - Land en tuinbouw (LTO)
 - Hovenierswerkzaamheden, groenvoorziening, boomverzorging (VHG)
- Wet- en regelgeving
 - WION (Ministerie EZ, AT en Kadaster)
 - INSPIRE en Implementatiewet (Ministerie IenM)
 - Kadasterwet (Kadaster), nieuwe regelen vaststellen met betrekking tot de openbare registers voor registergoederen, alsmede met betrekking tot het kadaster.

Bijlage F: Beschrijving Kadaster en branche-organisaties

Hieronder is een beschrijving van de externe organisatie en de twee participerende branche-organisaties gegeven. De twee participerende organisatie betreffen de brancheorganisaties Bouwend Nederland en Cumela Nederland.

Externe organisatie

Het Kadaster is sinds 1994 actief als zelfstandig bestuursorgaan. De activiteiten van het Kadaster vallen uiteen in registreren, beheren landelijke voorzieningen, informatie verstrekken, maatwerk en advies én internationale activiteiten (Kadaster, 2015). Een aantal van deze activiteiten hebben betrekking op de ondergrondse infrastructuur. Hierin is het de taak van het kadaster zo exact mogelijke informatie te verstrekken over de ligging van kabels en leidingen in heel Nederland. Het Kadaster is dé partij tussen de grondroerders en de netbeheerders, zie Figuur 1.

De afgelopen jaren is er veel aandacht besteed aan het voorkomen van graafschades door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, de netbeheerders, het Kadaster en de grondroerders. De maatschappelijke ontwikkelingen bieden perspectief in de informatie-uitwisseling over de ondergrondse infrastructuur. Het Kadaster is druk bezig (in samenwerking met andere organisaties) zich voor te bereiden op de toekomst. Een voorbeeld hiervan is het programma KLIC-WIN, waarmee getracht wordt systemen en processen beter op de Europese richtlijn aan te sluiten (Kadaster, 2015).

Bouwend Nederland en Cumela Nederland

Bouwend Nederland is een van de twee organisaties die participeert in dit onderzoek. Bouwend Nederland is de vereniging van bouw- en infrabedrijven. Zij houdt zich bezig met uiteenlopende onderwerpen in de bouwsector, van aanbestedingen en arbeidsvoorwaarden tot duurzaamheid en ondernemerschap. Bouwend Nederland verenigt, verbindt en ondersteunt bouw- infrabedrijven met behulp van drie kerntaken: belangenbehartiging, brancheontwikkeling en ledenservice. In dit onderzoek is Bouwend Nederland betrokken bij de belangenbehartiging van de grondroerder. Bouwend Nederland stimuleert verdere professionalisering en vernieuwing van de bouwsector door programma's gericht op bedrijfsvoering en bouwondernemingen aan te bieden (Bouwend Nederland, 2015).

De tweede participerende organisatie in dit onderzoek is Cumela Nederland. Cumela Nederland is de brancheorganisatie voor ondernemers in groen, grond en infra. Cumelabedrijven zijn actief in, op en met grond. Voorbeelden hiervan zijn grondverzetwerkzaamheden, in cultuurtechniek, agrarisch loonwerk, meststoffendistributie en in de aanleg van openbare, groene ruimte (Cumela Nederland, 2013). De cumelasector is een belangrijke werkgever, zowel op het platteland als in stedelijk gebied. Met betrekking tot de grondroerder in 2017 heeft Cumela Nederland een belangrijk belang, omdat de betrokken bedrijven hoofdzakelijk actief zijn in, op en met grond. De registratie van kabels en leidingen in de ondergrond is een belangrijk onderdeel voor de (veelal agrarische) cumelabedrijven, zodat zij zonder schade hun werk kunnen uitvoeren.

Bijlage G: Beschrijving grondroerders

Jeffrey van der Putten – BAM Wegen zuidoost

BAM Wegen is, zoals de naam al zegt, werkzaam in de wegenbouw. De naam suggereert dat de werkzaamheden alleen bovengronds plaatsvinden, maar voor de aanleg / renovatie van een weg gaan de werkzaamheden zeer zeker ook de grond in. Jeffrey was verantwoordelijk voor de renovatie van de landingsbaan op vliegbasis Volkel. Dit is bijzonder, omdat deze werkzaamheden niet onder de normale KLIC vallen, maar met een USAR datakaart. De USAR datakaart is een beveiligd registratiesysteem dat gebruikt wordt op beschermde defensiegebieden.

Dicky Rezel en Gert-Jan Looijman – Agentschap Telecom

Agentschap Telecom is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken. Het agentschap houdt onder andere toezicht op de naleving van de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (Wion), aftapbaarheid, dataretentie en het frequentiespectrum. Op uitnodiging van het Agentschap heb ik een workshop over zorgvuldig graven bij het IPC te Schaarsbergen bijgewoond. Tijdens de workshop kwam de procedure rondom een afwijkende ligging direct aan bod en dit is ook meegenomen in het onderzoeksrapport.

Bouwend Nederland

Edgar van Niekerk – Bouwend Nederland

Edgar van Niekerk is een van de stakeholders. Edgar van Niekerk is beleidsadviseur marktaangelegenheden bij de vakgroep ondergrondse netwerken en grondwaterbeheer en hij spreekt namens de leden van Bouwend Nederland.

Theo Ellenbroek – Volker Wessels Telecom

Volker Wessels Telecom ontwerpt, bouwt, beheert en onderhoudt telecominfrastructuur. Volker Wessels Telecom is een bedrijf dat veel data (informatie) opslaat en beheert. Om bijvoorbeeld verschillende apparaten met elkaar te verbinden (informatie uitwisselen), zijn netwerken noodzakelijk. Volker Wessels Telecom zijn druk met alles wat te maken heeft met wet- en regelgeving. Ook hebben zij programma's lopen zoals de veiligheidscampagne WAVE (Wees alert! Veiligheid eerst!), veiligheid boven alles, etc. In het kader van dit onderzoek liggen vaste verbindingen veel in de ondergrond en hebben dus raakvlak met de informatie-uitwisseling en voorkoming van graafschades van de ondergrondse infrastructuur.

Martin Wanschers – BAM Infratechniek

De BAM infratechniek is een organisatie die zich richt op allerlei verschillende markten in de infrastructuur. De nichemarkten van de BAM infratechniek relevant voor dit onderzoek zijn de leidingrenovatietechnieken, digitale leidingregistratie en WION-services. Deze drie markten hebben direct te maken met de ondergrondse infrastructuur en zullen daarom grondig worden besproken. Een onderdeel van de BAM Infratechniek is de BAM Infra Telecom, waarvan ook een lid zal deelnemen aan de interviewsessie.

Ad van Sieses – Visser & Smit Hanab

Namens Visser & Smit Hanab neemt Ad van Sieses deel aan het onderzoek. Visser & Smit Hanab bouwt en onderhoudt verbindingen, netwerken en installaties. Het bedrijf draagt bij aan een continue aanpassing van de ondergrondse infrastructuur. Het onderwerp waarmee Ad van Sieses bijdraagt aan het onderzoek is op het gebied van Informatietechnologie en services. Daarbij speelt de manier van het verkrijgen van informatie over kabels en leidingen in de ondergrond een belangrijke rol. Visser & Smit Hanab maakt deel uit van het interne netwerk van VolkerWessels.

Jan Smit – BAM Infra Telecom

De werkzaamheden van BAM infraTelecom bestaan uit het leggen van glasvezel-, coax- en kopernetwerken. Daarnaast realiseert zij elektriciteitsnetten, databekabeling en sleufloze boor- en perstechnieken. Deze partij zal het een en ander kunnen bijdragen over de benodigde informatie voor het sleufloos boren en persen. Welke specifieke informatie en in welke omvang de informatie voor bijvoorbeeld het sleufloos boren en persen benodigd is.

Hans van der Steen – Gebr. Van der Steen

Gebroeders van der Steen is een middelgrote aannemer, gespecialiseerd in de ondergrondse infra. Het bedrijf houdt zich onder andere bezig met grondwerken, kabelwerken, gas- en waterleidingwerken, sleufloze boortechnieken, glasvezeltechniek, etc. Het bedrijf werkt met een informatiesysteem Metacom. Metacom is een bedrijfs-informatiesysteem waarmee gemakkelijk informatie over een bouwproject kan worden gegeven. Metacom biedt veel mogelijkheden om de komende jaren de automatisering verder uit te breiden. Wat deze uitbreidingen precies zijn en hoe dit in het toekomstbeeld van de grondroerder past, is interessant voor dit onderzoek.

Paulus Eckhardt – Infrabouw Ballast Nedam

Infrabouw Ballast Nedam houdt zich bezig met het ontwerpen van wegen, zowel grootschalige als stedelijke infrastructuur en spoorwegen. Maar ook het ontwerp van groen- en ecologische voorzieningen, advisering en coördinatie op het gebied van vergunningen, coördinatie bij het verleggen van kabels en leidingen en ecologisch advies inzake toe te passen werkmethoden. Ballast Nedam is actief in de aannemerij en heeft daarom te maken met grondroeringen en informatie-uitwisseling daarbij.

Cumela Nederland

Jan van der Leij – Cumela Nederland

Jan van der Leij is een van de stakeholders. Jan van der Leij is beleidsmedewerker bij Cumela Nederland en hij spreekt namens de grondroerders werkzaam in grondverzet en de cultuurtechniek.

ing. C.J. (Chiel) Hofmeijer – Hofmeijer Loonwerk en Grondverzet

Hofmeijer houdt zich bezig met twee takken in de groensector. De eerste tak is het loonwerk onderverdeeld in grondbewerking, zaaien, bemesting, gewasverzorging, mais en voederwinning. De tweede tak heeft betrekking op het grondverzet waarbij het onderscheid wordt gemaakt tussen grondverzet in het algemeen, cultuurtechniek, infrastructuur, landschapinrichting en gladheidsbestrijding. De richting van het grondverzet bevat relevante onderwerpen voor mijn onderzoek.

Jan Kamphorst – Firma Kamphorst

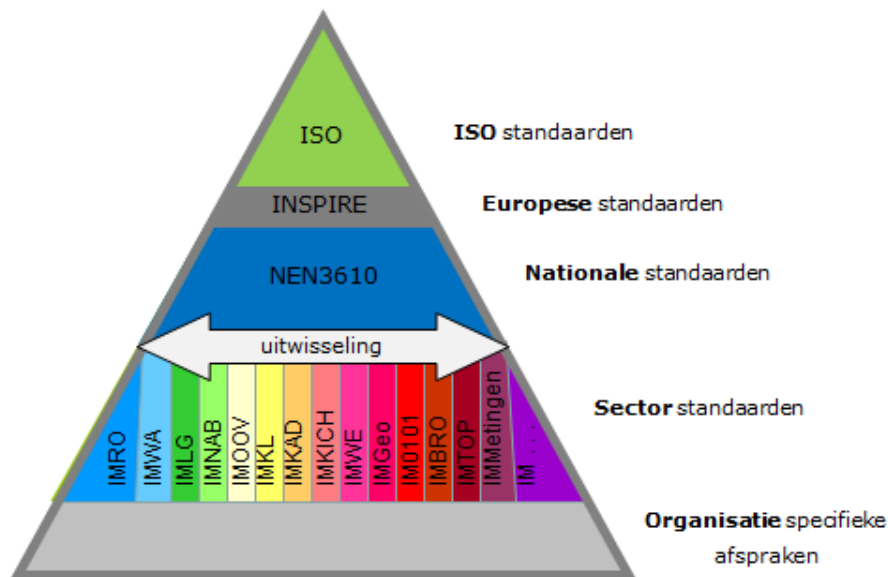
De Firma Kamphorst is een aannemersbedrijf in de gww-sector. Deze onderneming houdt zich bezig met allerlei projecten en klussen: van grond- tot sloopwerk, van agrarisch loonwerk tot afvalinname en recycling. Ook voor dit bedrijf geldt dat de werkzaamheden rondom grondwerk het waardevolst voor mijn onderzoek zijn. Het bedrijf maakt onderscheid tussen zakelijke- en particuliere werkzaamheden, maar die zullen beide te maken hebben met de ondergrondse infrastructuur.

Wim van Mourik – Van Mourik Beekbergen

Wim van Mourik is de voorzitter van de branche-organisatie Cumela Nederland. Het bedrijf van Mourik Beekbergen richt zich op werkzaamheden in de cultuurtechniek en houdt zich veel bezig met grondverzet. Het bedrijf levert veelal machines (en personeel) voor werkzaamheden in de cultuursector. De dienst (verhuren van (graaf)machines en personeel) van van Mourik Beekbergen duidt er op dat zij direct betrokken zijn bij de dagelijkse graafwerkzaamheden. Van Mourik Beekbergen is daarom van toegevoegde waarde voor mijn onderzoek.

Bijlage H: Informatie-diensten

Een informatiedienst zorgt ervoor dat de informatie vanuit de techniek wordt vertaald naar een leesbare versie voor de klant. De verschillende manieren van informatieverstrekking hebben te maken met de Basisregistratie Topografie (BRT), waarin digitale topografische bestanden op verschillende schaalniveaus worden aangeboden. Een aantal relevante informatie-diensten is in dit hoofdstuk uitgewerkt. De verschillende informatie-diensten hebben te maken met verschillende niveaus en standaarden, zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Figuur 12: Het stelsel van informatiemodellen (Nijssen, 2013).

In de bovenstaande figuur is de in het geel de IMKL opgenomen, dat staat voor Informatiemodel Kabels en Leidingen. De IMKL is het uitwisselingsformaat dat veel gebruikt wordt. De IMKL (en ook de andere uitwisselingsformaten) worden conform de nationale- en Europese standaarden (NEN resp. INSPIRE) opgesteld.

PDOK

De Publieke dienstverlening op de Kaart biedt digitale geo-informatie in de vorm van dataservices en –bestanden. Bijna elke PDOK service is open en voor iedereen - ook bedrijven en particulieren - kosteloos te gebruiken. De overheid wil hiermee innovatie en gebruik van geo-informatie stimuleren (Kadaster, 2013b). Onder de publieke dienstverlening op de kaart valt het nationaal georegister (NGR). Het NGR beschikt over veel geodatasets en webservices in heel Nederland. Het NGR is (in veel gevallen) ook gratis toegankelijk en de benodigde geo-informatie kan snel worden gevonden en gedownload.

De registratie en het beheer van open data is terug te vinden in de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) en de Basisregistratie Topografie (BRT). Deze diensten zijn beide wettelijk geregeld en dus ook gebonden aan de toekomstige kaderrichtlijnen, waaronder de eis van open data voor iedereen beschikbaar (INSPIRE) (Kadaster, 2013b). Beide basisregistraties leiden tot een gedetailleerde digitale kaart van Nederland. Een van de gedetailleerdere producten binnen de BRT is het bestand TOP10NL. Met TOP10NL kan geo-informatie bekeken en bewerkt worden en kunnen deze gegevens ook gevisualiseerd worden (Kadaster, 2013b).

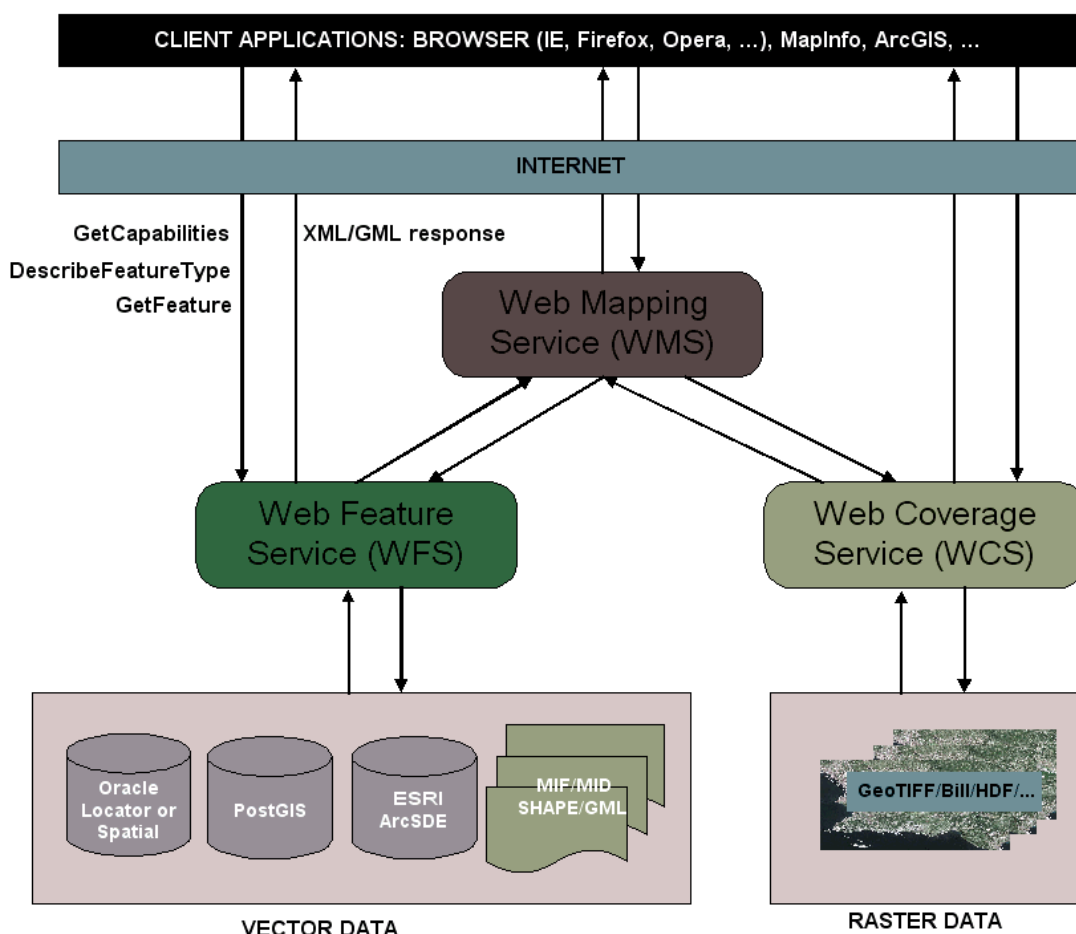
WMS/WFS

Met Web Map Service (WMS) worden geogereferende en opgemaakte kaartbeelden aangeboden op basis van geografische data. WMS is een service dat via een (web-)applicatie geografische informatie verstrekt als kaartbeeld in een bitmap formaat (Kadaster, 2013b). WMS kent drie verschillende

mogelijke GET-requests (vragen), waarmee informatie verkregen kan worden. Allereerst de zogenaamde GetCapabilities, met de verschillende beschikbare lagen van de service. Ten tweede de GetMap, waarmee afbeeldingen van de (grond)lagen gelegen in het opgevraagde gebied worden gegeven. Ten derde wordt middels een zogenaamde GetFeatureInfo gevraagd om bepaalde kenmerken aan te geven van een object dat zich op een bepaald punt op de kaart bevindt. De aangeboden informatie bij WMS-services beperkt zich tot X- en Y-coördinaten en geeft (mogelijk) dus niet alle gevraagde informatie, in dit geval kan nog gebruik gemaakt worden van de hieronder beschreven (uitgebreidere) WFS service.

Een uitgebreidere service op het gebied van geografische informatie-uitwisseling is de Web Feature Service (WFS). De WFS kan gebruikt worden om geografische data op te vragen en aan te bieden. Middels WFS worden kaartobjecten als service aangeboden, iets wat WMS niet doet (Kadaster, 2013b). Net als bij de WMS bestaat er een drieling om GET-requests (vragen) uit te voeren. Allereerst ook de GetCapabilities, waarmee middels een XML document een lijst van de verschillende beschikbare typen geografische objecten wordt gegeven. Ten tweede wordt de DescribeFeatureType onderscheiden, waarin kenmerken van de gevraagde lagen en objecten in een XML document worden weergegeven. De vraag GetFeature is de derde en laatste request, hiermee worden gegevens over de betreffende features op locatie weergegeven. De GetFeature-service biedt op twee manieren haar service aan, namelijk via HTML- en XML-bestandtype. XML (Extensible Markup Language) is een manier op gestructureerd gegevens te presenteren zowel machineleesbaar als leesbaar voor de mens (Kadaster, 2013b).

In de onderstaande figuur is te zien dat data aangeboden in raster- en vectorformaat. Raster data is een bestandsformaat dat zich uitdrukt in het platte vlak. Vector data is een bestandsformaat met veel technische mogelijkheden, omdat elk element of object van het bestand zijn eigen specifieke classificatie bezit zoals lijn-, punt- en vlakelementen (Kadaster, 2013b).



Figuur 13: Web services, overzicht klant.

Bijlage I: Opsporingstechnieken

In dit hoofdstuk worden verschillende detectietechnieken beschreven. Allereerst wordt duidelijk wat de betreffende techniek inhoudt. Ten tweede is per techniek bekeken wat voor informatie geleverd kan worden en wat niet.

Grondradar

Grondradars zijn ontwikkeld voor het detecteren en visualiseren van de ondergrondse infrastructuur. Kortgezegd is dit een reflectietechniek waarbij een beeld van de ondergrond wordt gemaakt zonder dat er schop in de grond is gezet. Een grondradar is geschikt voor onderzoeken op grote onderzoekslocaties zonder bovengrondse obstakels, omdat zij grote oppervlaktes tegelijk kan scannen (T&A Survey, 2015). Uit het oogpunt van tijds- en geldbesparing is de grondradar daarom de afgelopen jaren veel toegepast.



Figuur 14: Grondradar, in gebruik door Terra Carta.

De grondradar is een geofysisch meetinstrument dat een grafisch profiel van de ondergrond genereert door middel van het uitzenden en ontvangen van signaalpulsen (Terra Carta, 2015). Het principe werkt volgens een radargolf die de grond wordt ingestuurd en reflecteert op diëlektrische contrasten in de bodem. Er ontstaat een radargram van de bodem, waarin de verschillende laagscheidingen, objecten e.d. geïnterpreteerd kunnen worden. Vanuit het radargram kan reflectietijd in Nanoseconden omgerekend worden naar diepte in meter, waardoor een redelijk nauwkeurige inschatting ontstaat over de ligging van de betreffende kabel. Een nadeel van de grondradar is dat de techniek minder goed werkt in klei- en veengronden (Stichting COB, 2005).

De koppeling naar informatie-diensten gebeurt door een groundtracer. De Groundtracer wordt gebruikt om kabels en leidingen te karteren: hierbij worden de radar + tracer metingen samen met positioneringsinformatie (dGPS, rtk-dGPS of meetwiel) opgeslagen (Groundtracer Systems & Support, 2010). Met speciale GroundImaging software wordt de data uitgewerkt tot DXF bestanden die in Autocad (en andere GIS/tekenpakketten) kunnen worden ingelezen. Om de ligging van de kabels en leidingen direct in het veld na te gaan, kan gebruik worden gemaakt van de zogenaamde DigAssist

(Groundtracer Systems & Support, 2010). Er worden geen metingen opgeslagen, maar de ligging van de kabels en leidingen kan ter plaatse met bijvoorbeeld een spuitbus aangegeven worden.

Radiodetectie

Radiodetectie wordt, zoals de naam al zegt, toegepast om kabels en/of leidingen in de ondergrond te detecteren. Radiodetectie wordt toegepast om metaalhoudende of stroomvoerende kabel- en leidingnetwerken gedetailleerd in beeld te brengen. Dit detectiesysteem bestaat uit een ontvanger die een elektromagnetisch veld meet. Wanneer het Radiodetectie ontvangstelsysteem zich boven een kabel of leiding bevindt, wordt het gegeneerde signaal opgevangen door de ontvanger. De positie en diepteligging van de leiding kan direct van een scherm worden afgelezen. Echter blijft de diepteligging een onzekerheid. Ten eerste is sterkte en betrouwbaarheid van radiodetectie afhankelijk van de grondsoort. Daarnaast stelt Richard Bakker bij detectie van leidingen op een diepte tot twee meter al 5% afwijking is en dat de afwijking bij een bepaling tussen de twee en tien meter al gauw 10% is (Terra Carta, 2015).



Figuur 15: Radiodetectie apparatuur, kabelzoeker (UC Underground Construction, 2009).

Een tweede nadeel van radiodetectie is dat het niet voor alle soorten kabels en leidingen gebruikt kan worden aangezien niet overal metaalhoudende of stroomvoerende kabel- en leidingnetwerken liggen. Een voordeel van radiodetectie is het feit dat een uniek signaal gekoppeld kan worden aan een specifieke leiding (Terra Carta, 2015).

Proefsleuven

Het maken van proefboringen en proefsleuven wordt veelal toegepast als een leiding gelokaliseerd is met grondradar of radiodetectie (Terra Carta, 2015). Het maken van proefsleuven is niets anders dan het graven op de gelokaliseerde locatie om de leiding van dichterbij te bekijken als dit nodig is. Proefsleuven worden gemaakt wanneer de theoretische horizontale ligging van netten zich tot een afstand van 1,50 m binnen het voorziene graafprofiel bevindt (CROW, 2008). Het CROW benoemt nog enkele specifieke situaties, maar die zijn terug te herleiden naar de hierboven genoemde regel.



Figuur 16: Voorbeeld van proefsleuf (Graaf van der, 2014).

Voortvloeiend uit het onderzoek van Rob Sloetjes bij het Agentschap Telecom is een alternatief op het graven van een proefsleuf het toepassen van borsteltechniek voor het maken van een proefsleuf. De borstel beschadigt minder snel kabels en leidingen dan een kraan (Sloetjes, 2014). Een nadeel van een borstelmachine is dat die vaak maar 30 á 40 centimeter diep kan graven en dat in de praktijk borstelen alleen mogelijk is in relatief schone zandgrond (Sloetjes, 2014).

06-GPS

Een derde techniek is een mobiel meetsysteem met behulp van GPS, genaamd 06-GPS. 06-GPS is een mobiel meetsysteem waarbij met behulp van GPS én een mobiel netwerk diverse metingen kunnen worden uitgevoerd (Terra Carta, 2015). Dit hulpmiddel kenmerkt zich door een hoge mate van nauwkeurigheid, real-time resultaten in het veld en het gebruikersgemak. Een toepassing van een mobiel apparaat is terug te vinden in de klic-app voor de tablet en smartphone, waarin de grondroerder informatie kan krijgen op basis van zijn geografische positie.

De hierboven genoemde kenmerken worden inderdaad bevestigd door het bedrijf gespecialiseerd in de 06-GPS (Henry, 2015). Het 06-GPS levert real time correctiegegevens (elke seconde weer) die in combinatie met GPS apparatuur van de klant gebruikt worden voor cm-nauwkeurige plaatsbepaling. Meneer Henry geeft aan dat 06-GPS onder andere gebruikt kan worden voor het automatisch sturen van bijvoorbeeld graafmachines. Het hulpmiddel levert een hoop plaatsgerelateerde informatie op, maar dit wordt niet met 06-GPS uitgewisseld. De 06-GPS data zelf is vergankelijk; het is maar 1-2 seconden bruikbaar (Henry, 2015).

Prikken en spuitlanzen

Een alternatief voor het visualiseren van kabels en leidingen met behulp van grondradar is het prikken. Het aanprikken van kabels en/of leidingen is een conventionele techniek, maar wordt nog steeds (soms noodzakelijk) toegepast (Stichting COB, 2005). De stichting COB stelt zelf dat op basis van de huidige bevindingen de traditionele opsporingsmethoden (onder meer proefsleuven en prikken) voorlopig onontbeerlijk zijn voor het bereiken van nauwkeurige en betrouwbare resultaten.

Voor grotere dieptes (tussen 2,5 en 12 meter min maaiveld) worden leidingen vastgelegd met behulp van spuitlansen. Met spuitlansen wordt onder hoge druk water in de ondergrond gespoten waardoor de lans tot grote diepte in de ondergrond kan worden gebracht. Spuitlansen wordt veelvuldig toegepast voor het opsporen van zinkers en/of gestuurde boringen (Terra Carta, 2015). Het gebruik van spuitlazen is een van de (nieuwe) technieken waarbij 3-dimensionale kabel- en leidingeninformatie van belang is. Andere technieken waarbij 3D-informatie een belangrijke rol speelt, zijn de sleufloze technieken pers- en horizontaal gestuurde boringen (NSTT). BGM-Nederland spreekt ook over drie-dimensionale positiebepalingen in de ondergrond, onder andere bij de toepassing van een horizontaal gestuurde boring. De drie-dimensionale ligging van de kabels en leidingen in de ondergrond zijn hier voor van belang, omdat de gestuurde boring dan in drie richtingen hier rekening mee kan houden.

Bijlage J: Beschrijving regulier graafproces

In deze bijlage is een beschrijving van het reguliere graafproces opgenomen. De beschrijving is gebaseerd op het door CROW gepubliceerde document over het voorkomen van graafschade (CROW, 2008). Relevante fases voor de informatie-uitwisseling zijn stap A1, A2, B2, B3, C3, C4, C5.

Beschrijving regulier graafproces

Fase A: Oriënteren en voorbereiden

Stap A1: Verzoeken om gebiedsinformatie

Stap A2: Beoordelen ontvangen gebiedsinformatie

Stap A3: Afstemmen ontwerp op netten

Fase B: Informatie-overdracht

Stap B1: Samenstellen informatie

Stap B2: Overdragen informatie

Stap B3: Beoordelen informatie

Fase C: Voorbereidingen voor het verrichten van graafwerkzaamheden

Stap C1: Inzetten onderaannemer

Stap C2: Houden bouwbespreking

Stap C3: Melden voornemen verrichten graafwerkzaamheden

Stap C4: Beoordelen gebiedsinformatie

Stap C5: Verrichten onderzoek naar precieze ligging

Fase D: Verrichten graafwerkzaamheden

Fase E: Verrichten nazorg graafwerkzaamheden

Ervaring respondenten met CROW Richtlijn

Ter voorbereiding op het daadwerkelijk graven is er een voorbereidingstraject, hiervoor heeft het CROW een richtlijn opgesteld. Voordat de knelpunten en vervolgens behoeftes opgesomd worden, is getoetst of de richtlijn van het CROW door de leden wordt gebruikt. De verschillende stakeholders gebruiken de richtlijn van het CROW, maar opvallend is dat zij op een verschillende manier naar het graafproces kijken. Ten aanzien van het reguliere graafproces worden de volgende knelpunten gevonden.

De leden van Bouwend Nederland stellen de CROW-richtlijn te gebruiken als leidraad. Voor kortlopende projecten (3 á 5 dagen) slaan zij de oriëntatiemelding echter over. De oriëntatiemelding bevat minder gedetailleerde informatie dan een graafmelding en die informatie mag niet worden gebruikt bij graafwerk. Daarom wordt de oriëntatiemelding overgeslagen. De graafmelding is een verplichting voor de grondroerder. De conclusie is dat het doen van zowel een oriëntatie- als graafmelding afhankelijk is van de omvang van het project. Bouwend Nederland meent dat de CROW binnen twee jaar is aangepast, omdat onder andere de huisaansluitingen niet zijn opgenomen.

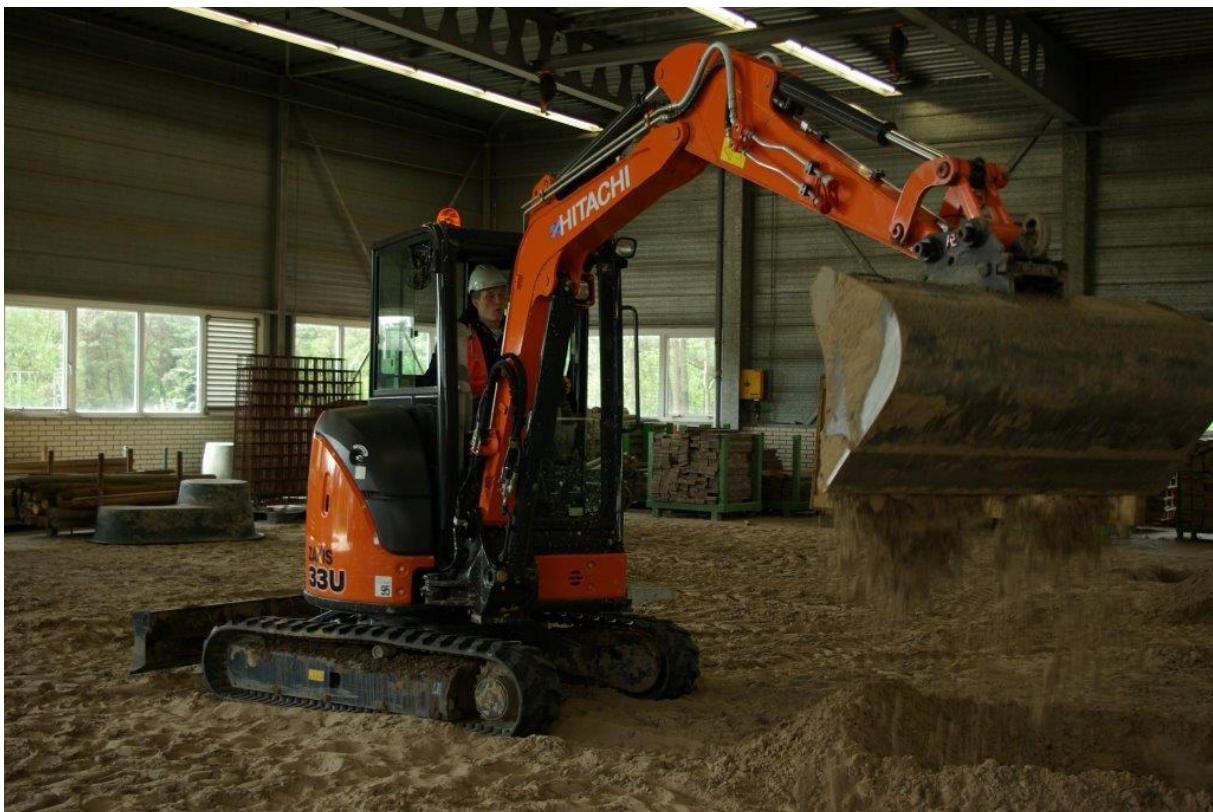
De leden van Cumela gaan aan te werken volgens de richtlijn van het CROW. Daarbij is aangemerkt dat het inzetten van een onderaannemer niet heel veel gebeurt en dat de bouwvergadering niet als een apart deel wordt beschouwd, maar meer over het gehele voorbereidingstraject. Daarnaast benoemen de leden het toevoegen van preventiegesprekken. De preventiegesprekken hebben betrekking op buisleiding met gevaarlijke inhoud. De zogenaamde eis voorzorgsmaatregel dient hiervoor toegevoegd te worden aan de richtlijn van CROW.

Bijlage K: Workshop veilig en zorgvuldig graven met Agentschap Telecom

Op woensdag 20 mei 2015 was er een workshop bij het IPC te Arnhem over zorgvuldig graven. Via het Agentschap Telecom heb ik deelgenomen aan deze workshop. Het Agentschap Telecom richt zich op inspecties rondom allerlei vormen van telecommunicatie, maar deze dag was bedoeld om de ervaring van een grondroerder mee te maken. De workshop was vooral gericht op de zorgvuldige graafwerkzaamheden zelf. Daarnaast is er aandacht besteed aan de procedure voorafgaand aan het zogenaamde 'grondroeren', wat voor mijn onderzoek het meest interessant is.

Nog voordat de workshops begonnen waren, werd een interessante opmerking geplaatst. De opmerking had te maken met de informatie-uitwisseling tussen de netbeheerders, het Kadaster en de grondroerders. Zodra een afwijkende ligging van kabels en/of leidingen geconstateerd wordt door de grondroerder, weet zij niet exact wat zij vervolgens moet doen. Natuurlijk wordt een melding van gedaan van afwijkende ligging bij het Kadaster, maar of de netbeheerder hier bericht van krijgt en/of zij hier überhaupt iets mee doet, is vaak onduidelijk voor de grondroerder. Het Agentschap Telecom en Cumela Nederland stellen dat het regelmatig voorkomt dat de netbeheerder de (mogelijke) kosten voor aanpassingen te hoog vindt.

Allereerst is aandacht besteed aan de twee workshops die enkel te maken hadden met het graven in de ondergrond. Deze twee workshop werden verzorgd door het IPC waarin zij het een en ander vertelden over de manier van graven, hoe een machine in elkaar zit, wat die allemaal kan, welke soorten machines er zijn, etc. Dit was gericht op bepaalde herkenningspunten voor werknemers van het AT als zij langskomen op een bouwplaats. De relatie met de informatie-uitwisseling is niet direct aan de orde, maar de indirecte verbinding is natuurlijk al voor de start van het graven gemaakt. Mede daarom was het zeker interessant om te weten te komen hoe een graafmachinist zijn werkzaamheden rondom Kabels en Leidingen uitvoert.



Figuur 17: Graven tijdens de workshop bij het IPC te Schaarsbergen.

De derde workshop werd georganiseerd door Terra Carta, een bedrijf gespecialiseerd in de detectie van Kabels en Leidingen in de ondergrond zonder dat de grond geroerd wordt. Dit was zeker interessant voor mijn onderzoek, omdat ik het in een van mijn onderzoeksvragen heb over de

detectiemethoden, die ingezet kunnen worden. Ik heb de verschillende methoden onder andere gebaseerd op Terra Carta. Terra Carta geeft aan dat zij momenteel (en in de toekomst nog meer) veel bezig zijn met het detecteren door middel van radiodetectie en grondradar. Daarnaast wordt de spuitlans en het in kaart brengen van kabels en leidingen door gestuurde boringen veel gebruikt.



Figuur 18: Testveld detectietechnieken kabels en leidingen.

Bijlage L: Uitgewerkte knelpunten en behoeftes

In deze bijlage zijn de knelpunten en behoeftes van zowel de leden van Bouwend Nederland als de leden van Cumela Nederland uitgewerkt. De knelpunten en behoeftes staan beknopt in het hoofdrapport.

Knelpunten Bouwend Nederland

Het eerste knelpunt wordt veroorzaakt door de onvolledige en onjuiste informatie in de KLIC. Zo is de aangeleverde informatie bij een oriëntatiemelding onvoldoende gedetailleerd. Ook het feit dat KLIC wordt aangeboden als rasterbestand vormt een knelpunt voor de grondroerders.

Daarnaast wordt de informatie over huisaansluitingen niet altijd direct meegeleverd, omdat dit niet een wettelijke verplichting is voor de netbeheerder. De grondroerder is hierdoor wel extra tijd kwijt aan het aanvragen daarvan. Ook ontbreekt in voorkomende gevallen informatie over de ligging van verlaten leidingen, leidingen die niet meer in gebruik zijn, in de KLIC. Dit probleem deed zich ook voor bij de gasexplosie in Diemen, waarbij de uiteindelijk geraakte gasleiding niet in de KLIC stond waardoor een aantal doden en gewonden viel (Joustra, Muller, & Asselt van, 2015). Ook ontbreekt informatie over de diepteligging (z-coördinaat) van de kabels en leidingen.

Aanvullende informatie over het project, de initiatiefnemer en de aannemer zijn ook te summier, waardoor regelmatig overbodige- of juist ontbrekende informatie wordt geleverd. Ook is de informatie over kabels en leidingen van defensie gebrekkig. Het systeem van defensie is afgesloten en beveiligd, waardoor problemen ontstaan. Zo werd tijdens de renovatie van landingsbaan op vliegbasis ook een kabel geraakt, die niet aangegeven was bij de geleverde informatie.

Als tweede knelpunt is genoemd het ontstaan van procesverstoringen. De processen worden verstoord voor de grondroerders die met een Windows-besturingssysteem werken. Het knelpunt hierbij is dat de focus van de opdrachtgevers ligt bij de ontwikkeling van de software van iOS en Android en dat die van Windows devices achterblijft.

Ook ontstaan procesverstoringen doordat in Nederland 396 gemeentes zijn. Het knelpunt is dat er bij de opdrachtgevende gemeentes diversiteit in procesinrichting bestaat. De ene keer krijgt de grondroerder de informatie op papier en een andere keer op de tablet en mogelijk nog weer anders bij bepaalde gemeentes. De leden van Bouwend Nederland moeten bij verschillende bronnen hun informatie raadplegen, waardoor tijd en vaak ook informatie verloren gaat.

Een derde knelpunt noemen de grondroerders de procedure rondom de precieze- en afwijkende ligging van kabels en leidingen. Allereerst gebeurt het naar hun mening te veel dat er graafschade ontstaat na een tijdelijke verlegging van kabels en leidingen (renovatie, onderhoud, etc.). Ondanks een uitgebreid voorbereidingstraject blijkt de kabel net iets anders te liggen dan de informatie voorschrijft, waardoor de kabel geraakt wordt tijdens het uiteindelijk graven. Het knelpunt sluit aan op het (niet!) registreren van afwijkende ligging van kabels en leidingen. De wet schrijft voor dat de grondroerder afwijkende ligging meldt. Gemeentes eisen dat verlaten leidingen worden verwijderd, maar de kosten voor het melden en verwijderen zijn voor de grondroerder terwijl zij er zelf geen waardering voor krijgt. Een van de respondenten stelt: "Je eigen ligging binnen de tolerantie, alles wat binnen de tolerantie ligt, hoef je niet te melden. Dat betekent dat er ook heel veel foutieve registraties nooit gemeld zullen worden. Hoe gaan we dit oplossen, dat we verkeerde data in de toekomst beter gaan krijgen?". De respondenten ervaren dat de netbeheerder zich op dit moment niet genoeg op een uniforme ondergrondse structuur focust, waardoor de registratie niet nauwkeurig genoeg is.

Het vierde knelpunt ontstaat bij de houding van de netbeheerders. Kortgezegd houden de netbeheerders (eigenaar) zich naar de mening van de grondroerders niet aan hun verplichtingen. Zo eist Tennet (beheerder van bovengrondse netten) op basis van een graafmelding dat de grondroerder een vergunning moet aanvragen voordat deze mag starten met het graafwerk. Die vergunning had echter al rond moeten zijn bij opdrachtverlening. Ook worden KLIC-meldingen gebruikt om schades te verhalen, waarbij niet vastgesteld kan worden dat die grondroerder

daadwerkelijk de schade heeft veroorzaakt. Voor de grondroerders is het dus een knelpunt dat procedures niet worden nageleefd, zowel in- als extern.

Daarnaast menen de grondroerders dat de standaardisering in de ondergrond niet genoeg aanwezig is, waardoor het risico op ongelukken groter is. Zij stellen dat de netbeheerders experimenteren met ondiep aanleggen waardoor juist chaos in de ondergrond ontstaat, omdat kabels en leidingen op (zeer) variabele dieptes liggen. De chaos wordt versterkt doordat tegenwoordig steeds meer kabels gebundeld in één sleuf worden gelegd, maar dat de registratie hiervan vervolgens niet nauwkeurig genoeg is.

Het vijfde knelpunt is volgens de grondroerders dat de WION te veel ruimte voor eigen invulling open laat, waardoor verantwoordelijkheden niet genomen (kunnen) worden. De WION zegt 'regel het met elkaar', maar dit biedt te veel ruimte aan bijvoorbeeld de netbeheerder om de verantwoordelijk neer te leggen bij de grondroerder.

Kortom, de aangeleverde informatie is naar de mening van de respondenten onvolledig en/of onjuist. Het gevolg is het ontstaan van onnodige graafschades en procesverstoringen. De samenwerking, die nodig is om de informatie in de toekomst wél volledig en juist te krijgen, ontbreekt tot nu toe. De oorzaak hiervan ligt er aan dat partijen te weinig hun verantwoordelijkheden nemen. Een van de leden stelde: "Zolang we naar elkaar blijven wijzen, gebeurt er niks. We moeten samenwerken en verantwoordelijkheden nemen, want dat gebeurt nu onvoldoende!".

Knelpunten Cumela Nederland

Het eerste knelpunt is volgens de respondenten de onduidelijkheden bij het doen van een KLIC-melding. De KLIC-kaarten zijn onoverzichtelijk. De grondroerder krijgt een rits aan tekeningen, het uitzoeken van de tekeningen kost tijd en geld. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de software-app 'robust' om de KLIC over te nemen in uitvoeringstekening, omdat de KLIC niet in het gewenste bestandstype wordt geleverd. Het gebruik van deze software duurt te lang.

De (doorloop)tijd en voorspelbaarheid bij een KLIC-melding vormt ook een knelpunt. Het doen van een KLIC-melding kost de leden van Cumela te veel tijd. De KLIC-melding is twintig dagen geldig, maar als de werkzaamheid langer dan twintig dagen duurt ontstaat een knelpunt. De grondroerder wordt niet herinnerd aan het (bijna) verlopen van de melding. De KLIC-melding heeft nog een beperking, namelijk dat er geen spoedknop bestaat. Er bestaat wel een calamiteitenmelding, maar een algemene spoedknop is er niet.

Ten tweede is volgens de Cumela-leden het ontbreken van een dieptemaatvoering een knelpunt. De matenplannen van kabels en leidingen worden in het plattevlak weergegeven. Er staat wel eens een dieptemaat bij, maar ten eerste is dit vaak moeilijk of niet te begrijpen en ten tweede klopt dit niet met de werkelijke ligging van de kabels en leidingen. De z-coördinaat is vooral belangrijk bij horizontaal gestuurde boringen, omdat die heel veel kabels en leidingen tegenkomen op verschillende dieptes. De aangeleverde matenplannen zijn onoverzichtelijk en niet interpreteerbaar zijn. De maatvoering is niet altijd aanwezig. Ook is de maatvoering moeilijk te lezen, schalen en interpreteren.

De grondroerder krijgt dus wel de kabels- en leidingeninformatie na het doen van een KLIC-melding, maar de informatie over kabels en leidingen wordt niet altijd geleverd met de juiste geografische informatie (of helemaal geen topografische informatie) uit de basisregistratie topografie (BRT). De kern van het probleem zit hem in de actualisatie, wat er op neer komt dat men vernieuwde informatie over K&L krijgt maar dat de oude topokaart daaronder gezet wordt.

Ten derde laat de procedure bij een afwijkende ligging volgens de grondroerders te wensen over. Allereerst bestaan er überhaupt al veel afwijkende liggingen van kabels en leidingen. Dit komt omdat de verwerking en registratie hiervan niet goed verloopt. Het duurt (te) lang voordat gegevens bijgewerkt worden en als de grondroerder snel verder wil, kan dit niet vanwege onvolledige informatie en mogelijke negatieve verzekeringstechnisch gevolgen als er wel graafschade geleden wordt. Een aanvullend knelpunt zijn de afsluitingen en aftakkingen van de kabels en leidingen.

Aftakkingen en afsluitingen worden niet goed (of helemaal niet) geregistreerd, waardoor graafschade precies op de plek van de lus / afsluiting ontstaat.

Een vierde knelpunt is de opstelling van netbeheerder en verzekeraars. Het komt er naar mening van de Cumela-leden op neer dat zij alleen naar de regels in het wetboek kijken en niet luisteren naar de grondroerder, hoe de graafschade ontstaan is. Het knelpunt bestaat uit twee zaken. Ten eerste zijn de WION en het burgerlijk wetboek niet op elkaar afgestemd. Het gaat er dan vooral om dat de grondroerders zich vooral richten op de WION en de verzekeraars puur en alleen kijken naar de regels uit het burgerlijk wetboek. In bepaalde situaties zou de grondroerder de situatie uit kunnen leggen aan de verzekering, echter verplaatst de verzekeraar zich totaal niet in de gedachte en de regels van de grondroerder. Ten tweede zijn verzekeraars niet betrokken bij allerlei voorbereidende overleggen onder andere ter preventie van graafschades. De irritatie ontstaat met de vraag waarom de verzekeraars zich hier niet wat meer in betrekken.

Een laatste knelpunt ontstaat volgens de respondenten bij de detectie van een kabel. Detecteren van leidingen doen de leden van Cumela zelf met radiodetectie om vervolgens de kabel definitief vast te stellen met het maken van proefsleuven. Glasvezelnetwerken en PVC-gasbuizen zijn niet op te sporen met dergelijke detectietechnieken, omdat de kabel geen signaal geleid. Als gevolg daarvan ontstaat een verhoogde kans dat toch een kabel wordt geraakt.

Behoeftes Bouwend Nederland

De behoeftes van de leden van bouwend Nederland zijn gebaseerd op de wens dat er veel meer volgens standaarden en uniforme regelgeving gewerkt moet worden. Daarbij spelen de begrippen voorspelbaarheid, verplichten en sanctioneren een grote rol.

De WION moet naar mening van de respondenten in de toekomst worden aangescherpt. In de WION kunnen regels voor de netbeheerder aangescherpt worden, zij zijn namelijk wel de beheerder en dus verantwoordelijk voor de kabels en leidingen in de ondergrond. Er zal een regelgeving moeten komen voor verlaten leidingen, rooien, verantwoordelijkheid en nazorg. Zo stelt men: "Wie is waar verantwoordelijk voor? Hier ligt een weesleiding, alle weesleidingen worden geregistreerd bij de gemeente. Zij regelen maar iets voor de kosten, succes!". Er zal ook een inlegregelgeving voor netbeheerders moeten komen, waarin staat dat zij als eigenaar de reparatie van de leiding zorgvuldig uitvoeren en registreren. De essentie is dat duidelijk wordt wie verantwoordelijk (en dus aanspreekpunt) is en dat men niet naar elkaar blijft wijzen!

Als geëist wordt dat de netbeheerders hun leidingen zorgvuldig aanleggen en registreren om de informatie-uitwisseling te verbeteren, zal hiervoor een duidelijk aanlegprofiel gemaakt moeten worden. Dit aanlegprofiel moet als uniforme landelijke richtlijn toegepast worden, die in de toekomst volledig beschreven staat in de NEN7171. In Bijlage N: Voorbeeld NEN7171 is een voorbeeld van een dwarsprofiel uit de NEN7171 weergegeven. Een belangrijke opmerking is: "Belangrijk om hierbij te vermelden is dat de huidige *ligging* van een leiding vaak niet meer dezelfde maatvoering heeft als die van het aanlegprofiel twintig jaar geleden". Maar het aanlegprofiel geeft een eerste vorm van voorspelbaarheid, waarmee een grondroerder weet waar hij de bepaalde leidingen terug kan vinden. De behoefte is dat de NEN7171 zorgt voor een strakker aanlegregime (voor netbeheerders). Om foutkansen bij de registraties te elimineren is de behoefte om dienst- en hoofdleidingen digitaal in te winnen en ook te verwerken.

Ondanks dat de ligging van een leiding afwijkt van het aanlegprofiel, is de dieptemaat, de zogenaamde z-coördinaat, wel iets waar in de toekomst behoefte aan is. Op dit moment wordt de z-coördinaat helemaal niet geleverd door de netbeheerders. Een van de leden van Bouwend Nederland stelde: "Wij hebben onderzoeksplicht, dus geef ons de xyz-maten van het inlegprofiel zodat we er in ieder geval op kunnen toetsen".

Het proces rondom afwijkende situatie moet naar mening van de respondenten verbeterd worden. De afwijkende situatie is een voorbeeld uit de praktijk, waarin (theoretisch gezien) alles gemeld moet worden dat afwijkt. Een toekomstige behoefte is een beloning voor de grondroerder, die alle afwijkende situaties meldt en dus nuttige informatie deelt. In veel gevallen (drukke stad)

moet de grondroerder de geul dezelfde dag nog gedicht hebben. Omdat de netbeheerder niet van het een op het andere moment ter plaatse kan zijn, is het markeren van de afwijkende ligging door de grondroerder een goede oplossing. Het proces snel en duidelijk laten verlopen.

Alle richtlijnen en regelgevingen moeten volgens de geïnterviewden zo veel mogelijk landelijk geregeld worden. Door het voorbereidingstraject landelijk te regelen, ontstaat er een uniforme gedachte over de verbetering van de informatie-uitwisseling. Een voorbeeld is de digitalisering; “We moeten een uniform idee nastreven in een digitale keten. We zullen elkaar landelijk begrijpen en dan zal het niet voorkomen dat 70% van de gemeentes digitale verwerking toepast en de andere 30% nog steeds papierwerk doet, omdat dat op dat moment beter uitkomt”.

De laatste behoefte is de roep om beloning in plaats van bestraffen. De leden van Bouwend Nederland zijn het erover eens: “Dat ze niet afgerekend worden op wat ze fout doen, maar juist beloond worden op wat ze goed doen”. Een vorm van waardering leidt er toe dat het voor de grondroerder de moeite waard is om het de volgende keer weer te doen.

Kortom, de grondroerders en netbeheerders zullen volgens Bouwend Nederland gezamenlijk moeten werken aan een uniforme landelijke gestandaardiseerde bouwsector, waardoor de informatie-uitwisseling in de toekomst zal verbeteren. De regelgeving (bijvoorbeeld WION en Wetboek) moet aangepast worden. De verbetering van de handhaving en sanctionering is gewenst. Hierdoor zal de grondroerder alle afwijkende situaties melden, als daar een beloning tegenover staat. Daarentegen moet de netbeheerder volgens Bouwend Nederland meer verantwoordelijkheid nemen over haar kabels en leidingen in de ondergrond. De behoeftes van de leden zijn belangrijk, vooral uit het oogpunt om gezamenlijk (graaf)schades te voorkomen.

Behoeftes Cumela Nederland

Op basis van de beschreven knelpunten hebben de leden enkele (dringende) behoeftes opgesteld. De behoeftes zijn hieronder weergegeven.

Wat betreft de geldigheid van een KLIC-melding is de WOW-factor¹ vrij simpel. Een reminder in de mail is simpel, maar zeer nuttig. Daarnaast vindt men dat een verlengde KLIC-melding tegen een gereduceerd tarief aangeboden hoort te worden. Vanuit de geldigheid van een KLIC-melding ontstaat de vraag naar meer uitzonderingen voor langdurige projecten.

De behoefte van de cumela-leden is dat de z-coördinaat standaard informatie wordt. De z-coördinaat is vooral belangrijk bij horizontaal gestuurde boringen, omdat die heel veel kabels en leidingen tegenkomen op verschillende dieptes. Vanuit het KLO is de roep om de nieuwe leidingen in te meten met een dieptemaat. Voor oude leidingen een sonde door leiding brengen, niet ten opzichte van maaiveld maar t.o.v. NAP, want maaiveld verandert telkens.

De (doorloop)tijd en voorspelbaarheid van de KLIC-melding kan volgens de respondenten sneller door de standaard meldingsprocedure te verkorten. Ook is er behoefte aan een spoedknop, waarmee de grondroerder alle informatie binnen een kwartier heeft en de grondroerder direct door kan. Daarbij helpt centrale opslag van allerlei soorten informatie, daarom de eis voor centrale data-opslag.

De aansluiting van KLIC-informatie en Topokaarten (BRT) moet nauwkeuriger gebeuren. De informatiebronnen moeten naar mening van de Cumela-leden veel actueler zijn dan op dit moment het geval is. De toekomst is dat de landmeter van het gebouw de kabel aantikt en de kabelinmeter ook het gebouw aantikt, waardoor ze ten opzichte van elkaar de juiste ligging hebben. Mocht dit niet geactualiseerd worden, dan is sanctioneren mogelijk de oplossing. Een van de respondenten gaf de suggestie dat de taken van het Kadaster in toekomst mogelijk beheert kunnen worden door een commerciële partij, waardoor er marktwerking ontstaat.

De melding afwijkende ligging wordt nu volgens Cumela-leden vaak overgeslagen, omdat degene die het constateert er op dat moment geen belang bij heeft. De behoeftes is dus een vorm van belonen door gratis KLIC-meldingen of een vast bedrag. Daarbij is de WOW-factor als er een scheefligging is dat er een meetploeg op verzoek komt. De meetploeg constateert scheefligging,

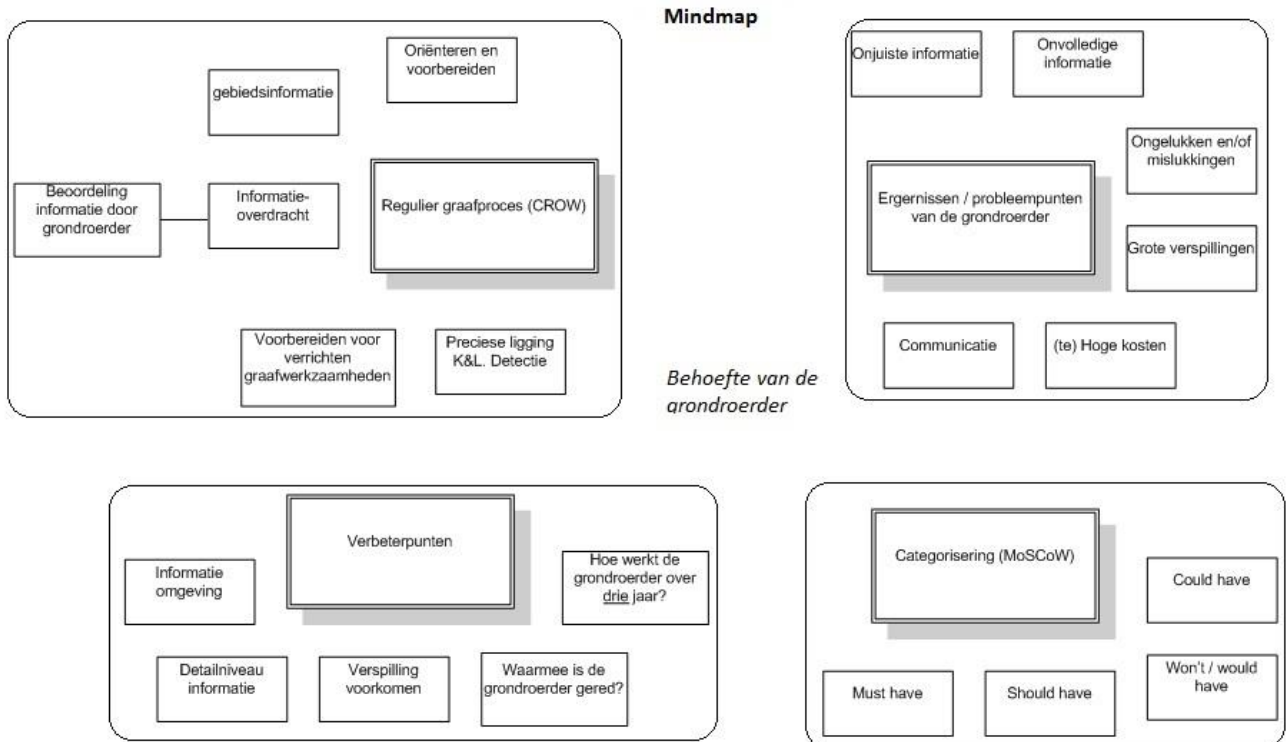
¹ WOW-factor: een kwaliteit of functie die is zeer indrukwekkend

vlaggetje, xyz maten en de sleuf kan weer dicht. Het moet allemaal voorspelbaarder en zo kort mogelijk zijn. Een toevoeging op de detectie van een afwijkende situatie wordt gegeven door Richard Bakker. Richard Bakker stelde dat het in de toekomst mooi zou zijn als een grondroerder met de KLIC-kaart in de hand over het graafgebied loopt en direct kan aflezen welke leiding bij een bepaalde detectie ligt. Een klein proefgaatje is dan al voldoende om dit inderdaad 100% zeker te weten (Terra Carta, 2015).

De opstelling van verzekeraars kan in de toekomst verbeteren. Ze moeten volgens de Cumela-leden meer betrokken zijn bij voorbereidende overleggen, zoals het KLO. Daarnaast moet er in bepaalde schadegevallen mogelijkheid zijn om als grondroerder het een en ander uit te leggen, daarmee doelen de respondenten op meer begrip voor elkaar. Het dichterbij elkaar brengen van de WION en het Burgelijk Wetboek draagt hieraan bij.

Kortom, het sturen van een reminder na het verlopen van de KLIC-melding en de toevoeging van enkele uitzonderingen verbetert volgens de Cumela-leden de voorbereiding op het graafwerk. Daarnaast heeft de netbeheerder een zorgplicht en daarom moeten zij meer verantwoordelijkheid nemen, óók bij de discussie rondom de z-coördinaat. De processen moeten voorspelbaarder en in een kortere tijd uitgevoerd kunnen worden. Tot slot is de inbreng van de verzekeraars in de voorbereidende gesprekken van belang.

Bijlage M: Mindmap ter voorbereiding op interviews

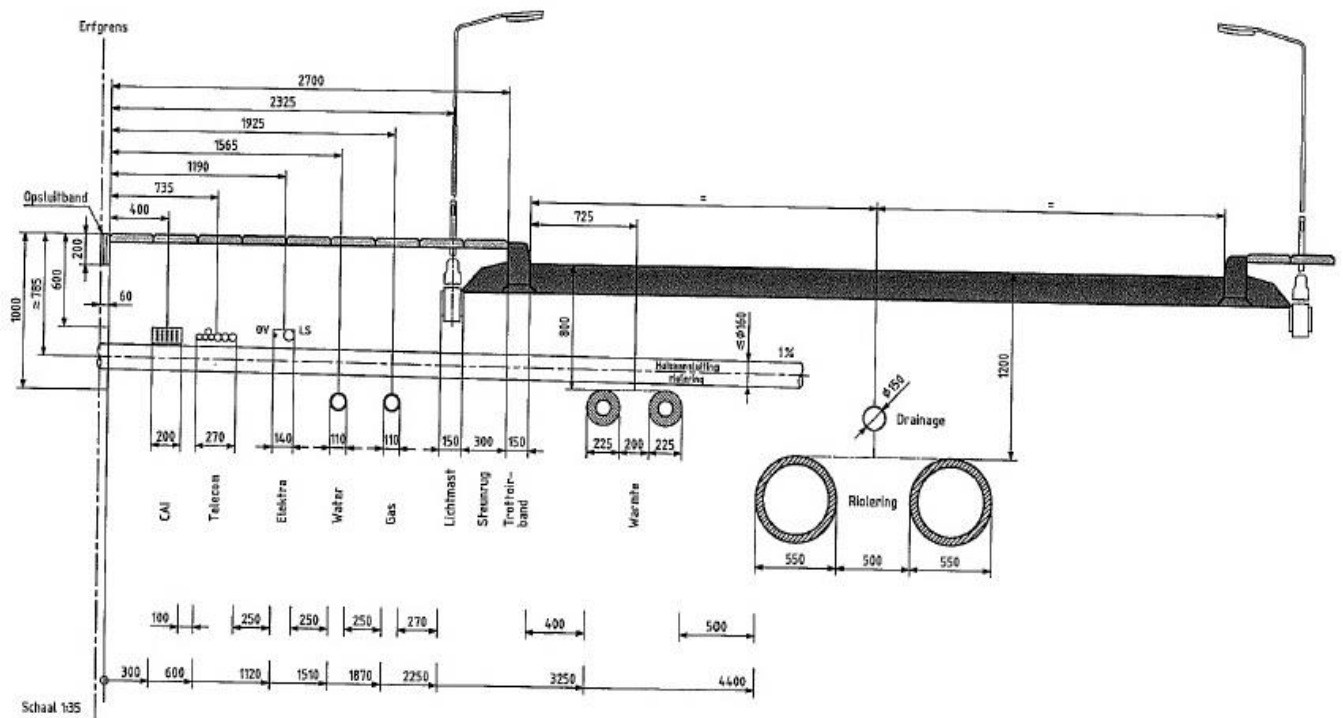


Figuur 19: Mindmap ter voorbereiding op Brownpaper-sessie.

Bijlage N: Voorbeeld NEN7171

NEN 7171-1:2009

B.4 Voorbeeld dwarsprofiel voor een woonstraat



TOELICHTING Dit dwarsprofiel is slechts als voorbeeld opgenomen in de norm. De in tabel 1 opgenomen capaciteiten en dekkingen, gecombineerd met de in hoofdstuk 5 en 6 genoemde uitgangspunten en specifieke eisen kunnen tot zeer uiteenlopende dwarsprofielen leiden, waarvan dit een voorbeeld is.

Bijlage 0: Interviewprotocol

Alle deelnemers is gevraagd het interviewprotocol in te vullen en te ondertekenen. Het is belangrijk om te vermelden dat alle deelnemers het interviewprotocol hebben ondertekend. Hieronder is het interviewprotocol weergegeven. De ingevulde formulieren zijn niet opgenomen in de rapportage.

Algemene informatie

Datum:

Locatie:

Begintijd:

Eindtijd:

Informatie respondent

Naam:

Functie:

Akkoord spraakopname:

Akkoord verwerking informatie in onderzoek: