

Afstemmen van kabel- en leidingonderzoek.

toepasbaarheid van de Engelse PAS:128 standaard voor de Nederlandse geotechniek sector.

Thom Brand
Universiteit Twente

Martin Pieters
Geofoxx

André Dorée
Leon olde Scholtenhuis
Universiteit Twente

Samenvatting.

In Nederland is het bij wet verplicht dat grondroerders voorafgaand een project zich binnen hun projectgebied vergewissen van de ligging van kabels en leidingen. Proefsleuven is een optie. Inmiddels worden daarnaast meer technologieën en diensten aangeboden voor detectie en inventarisatie van ondergrondse kleine infrastructuur. Opdrachtgevers huren deze diensten in. Uit praktijkervaring blijkt dat er regelmatig onenigheid ontstaat over de opdracht, de inzet, en het niveau van uitkomsten. Deze onenigheden hinderen de adoptie van de technologie. De vraag is hoe we de inzet van deze technologieën en diensten beter kunnen standaardiseren zodat opdrachtgevers en aanbieders vooraf weten waar zij wederzijds aan toe zijn, en achteraf niet onaangenaam verrast worden? Deze paper introduceert een afsprakensysteem zoals dat in Engeland is ontwikkeld (de UK PAS:128), welke een antwoord biedt op deze vraag. In de paper wordt toegelicht hoe deze UK PAS:128 is ontwikkeld tot een aanzet voor een Nederlandse standaard; de PAS:128-NL.

Steekwoorden: ondergrond, detectie, contracten, standaard

1. Inleiding

De complexe situatie in de Nederlandse ondergrond zorgt ervoor dat er een groot aantal risico's verbonden zijn aan grondroerende activiteiten. Nederland heeft sinds 2008 met de invoering van de wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (WION) een uitgebreid institutioneel kader opgesteld met als doel deze risico's te verminderen. Met deze wetgeving loopt Nederland voorop in Europa betreft wet- en regelgeving omtrent werkzaamheden in de ondergrond rondom kabels en leidingen. Desondanks deze vooruitstrevende positie is de procesgang rondom grondroeringen in Nederland nog vatbaar voor verbeteringen.

Hoe bepaal je waar ondergrondse infra en netten zich bevinden? Ook internationaal is het nauwkeurig en volledig in kaart brengen van ondergrondse infrastructuur een onderkend probleem. In Engeland is in 2014 in samenwerking tussen The British Standards Institute en The Institution of Civil Engineers de PAS:128 opgesteld. Deze PAS:128 levert een uitwerking voor de procedures rondom detectie, verificatie en lokalisering van ondergrondse infrastructuur. De PAS:128 is de eerste standaard die een gerichte handreiking geeft aan het complete proces van detectieonderzoek. Zo'n standaard zo in Nederland een waardevolle aanvulling zijn op de WION en overige Nederlandse standaarden rondom zorgvuldig graven.

Deze paper doet verslag van een onderzoek naar de toepasbaarheid van de PAS:128 binnen de Nederlandse sector geotechniek. Onderzocht is: "Hoe moet de PAS:128 aangepast worden om tussen dienstverlenende partij en haar cliënt verwachtingen af te stemmen over kwaliteit, nauwkeurigheid en compleetheid van resultaten van detectieonderzoek naar ondergrondse infrastructuur, waarbij het protocol voldoet aan de Nederlandse wet- en regelgeving, en eisen gesteld uit de sector geotechniek?"

In de eerstvolgende paragraaf zal kort het probleemkader worden uitgelicht. Daarna volgt een bespreking van de procesgang volgens de PAS:128, en een beschouwing hoe deze aansluit op de Nederlandse situatie. Tenslotte wordt het ontwerp van PAS:128-NL gepresenteerd; zijnde een variant op de PAS:128 toegesneden op de Nederlandse situatie.

2. Probleemkader.

Art. 3 lid b van de WION stelt "Voor aanvang van graafwerkzaamheden moet onderzoek verricht zijn naar de precieze ligging van onderdelen van netten op de graaflocatie". Onderzoek naar de exacte locatie van onderdelen van netten op de graaflocatie bestaat conform lid a. en c. van hetzelfde artikel uit het in ieder geval doen van een graafmelding en het verkrijgen van gebiedsinformatie vanuit de KLIC. Echter voor de complexe situatie in de Nederlandse ondergrond heeft blijkt dat enkel KLIC-meldingen, en de CROW 250 richtlijn zorgvuldig graven, niet afdoende zijn om graafschade te voorkomen.

Zo laat de rijksoverheid in haar structuurvisie ondergrond (STRONG) blijken dat verzonken infrastructuur een significant probleem blijft bij grondroeringen. Aanvullend blijkt uit interviews met netbeheerder COGAS, en grondroerders Twentse Weg & Waterbouw en Siers Kabels en Leidingen dat KLIC voor een graaf- of oriëntatiemelding vaak incompleet zijn.

De noodzaak voor aanvullend onderzoek voorafgaand aan graafwerkzaamheden wordt verder versterkt door de waargenomen trend in het aantal gevallen graafschade. Uit Ophoff (2013) en Pulles (2014) blijkt dat het aantal gevallen van graafschade aan het aansluitingsgasnet sinds de invoering van de WION (over de periode 2008-2013) niet duidelijk verminderd is. Zo is in 2009, 2011 en 2012 zelfs aanzienlijk meer gevallen van graafschade gemeld t.o.v. de invoering van de WION in 2008. Pas sinds 2014 is er een significante afname waarneembaar in het aantal gevallen van graafschade. Het Kabel en Leiding Overleg (2016) geeft hiervoor als reden dat bedrijven zich steeds bewuster worden van zorgvuldige graafprocedures. Met deze bewustwording is het niet onaannemelijk dat de vraag naar een protocol zoals de PAS:128 zal toenemen.

Opvallend is de observatie van Pulles (2014) dat er sinds 2008 het aandeel graafschades met KLIC-meldingen is toegenomen bij zowel aansluit- als hoofdleidingen. Een mogelijke verklaring hiervoor is de toename in het totale aantal KLIC-meldingen. Het geeft echter wel blijk dat KLIC-meldingen geen garantie zijn voor schadevrij graven. Ook stelt Pulles (2014) dat het aandeel graafschade gevallen waarbij geen KLIC-melding is gedaan erg hoog blijft. Pulles verklaart dat vaak onduidelijk is in welke situatie een KLIC-melding gemaakt moet worden. De uitgebreide wet- en regelgeving binnen Nederland is ook een valkuil, doordat de complexiteit onduidelijkheid creëert of conflict geeft met interne regelgeving binnen bedrijven.

Naast de complexe wet- en regelgeving biedt de Nederlandse ondergrond ook haar eigen uitdagingen. Zo ontstaan vaak situaties waarin onduidelijkheid bestaat over het gebruik van correcte graaf-, meld- en detectiemethoden. Inzetbaarheid van detectiemethoden zoals grondradar en radio detectie wordt beïnvloed door bodemgesteldheden. Opdrachtgevers verwachten echter regelmatig een te hoge graad van nauwkeurigheid en compleetheit van ligginggegevens. Het gevolg hiervan is dat grondroeringen uitgevoerd worden op basis van een verkeerd beeld van de ondergrond. Dit draagt onvermijdelijk bij aan de gevallen van graafschade.

Hoe waarborgen we betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van detectiemethoden? De complexe situatie de Nederlandse ondergrond vraagt om nauwkeurigere en completere methoden om aanwezige ondergrondse infrastructuur en objecten in kaart te brengen. Het inzetten van meerdere complexe detectiemethoden mag niet bijdragen tot grote variatie en verwarring. Uniformiteit in resultaten en interpretatie van deze resultaten kan worden bevorderd door het gebruik van protocollen. Een protocol kan garantie bieden dat de per situatie de correcte detectiemethode wordt gebruikt. Ook helpt een protocol in het creëren van uniformiteit in format tussen detectieresultaten. Deze uniformiteit tussen detectieresultaten helpt met het afstemmen van resultaten op verwachtingen, en derhalve met het verder voorkomen van graafschade.

Afgeleid uit het bovenstaande zijn de volgende hoofdzakelijke problemen binnen grondroeringen en/of detectieonderzoek: (1) onzorgvuldige procesgang, (2) onduidelijkheid over procesgang en correcte methodiek, en (3) mismatch tussen verwachting klant en afgeleverd resultaat van graafwerkzaamheden en/of detectieonderzoek. De PAS:128 is specifiek ontwikkeld om de bovenstaande problematiek aan te pakken. Dit protocol biedt dus een uitstekend uitgangspunt voor de Nederlandse problematiek in de ondergrond. Echter zal er eerst een vertaalslag gemaakt moeten worden naar de Nederlandse situatie.

3. Aansluiting van de PAS:128 op de Nederlandse situatie.

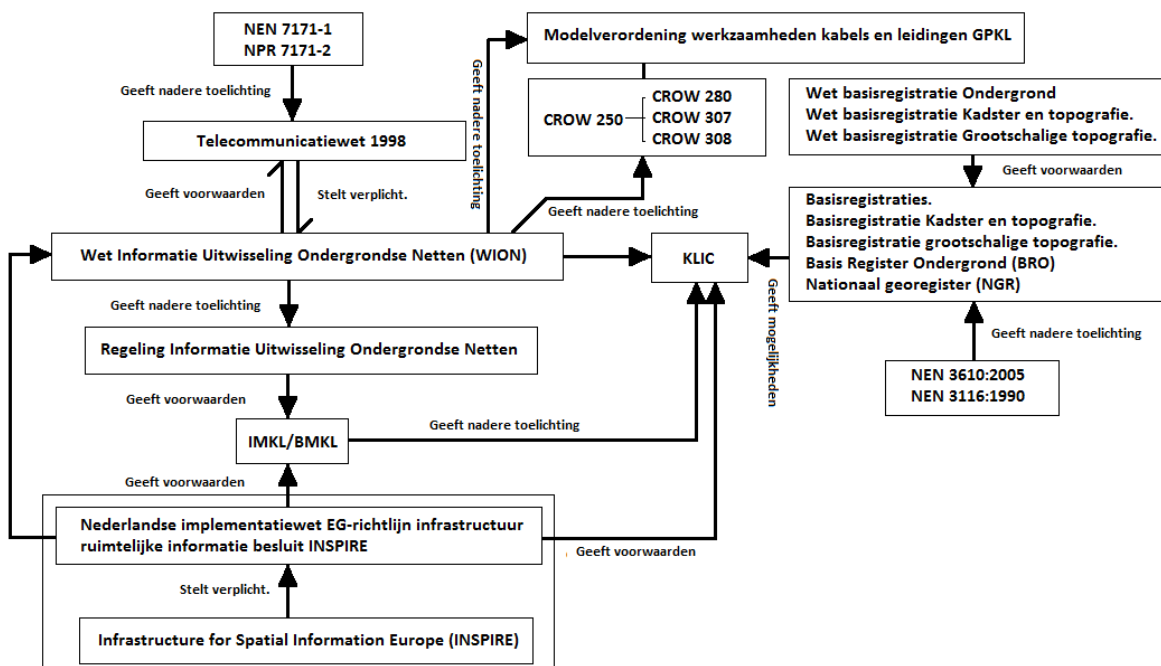
Binnen Nederland ontbreekt een geaccepteerde richtlijn voor gebruik, invulling en kwaliteit van detectieonderzoek. De richtlijn vergelijkbaar met de PAS:128 biedt een oplossing voor dit probleem. Zo'n richtlijn bevordert het leveren van nauwkeurig, compleet en op de opdrachtgever afgestemd detectieonderzoek. Indirecte gevolgen van de PAS:128 zijn het reduceren van graafschade en het voorkomen van onnodige werkzaamheden en kosten als gevolg van graafschade of inefficiënte ontwerp oplossingen.

De een PAS:128 gelijkende richtlijn zal naar verwachting positief bijdragen aan de problematiek binnen de Nederlandse kabels en leidingen sector. De Engelse PAS:128 is ontwikkeld met oog op de Engelse stakeholders en wet- en regelgeving. Hoe we die context in het onderzoek vertaald hebben naar de Nederlandse situatie komt in de volgende paragraaf aan de orde. De uitkomst geven we alvast de werknaam "PAS:128-NL".

Toepassingsgebied en uitgangspunten.

De PAS:128-NL is ontwikkeld met de focus op grondroeringen t.b.v kleine infrastructuur; waarbij bredere toepassing niet uitgesloten wordt. De PAS:128-NL richt zich specifiek op werkzaamheden op of rondom nutsinfrastructuur zoals: elektriciteit, gas, datacommunicatie, telefoon, televisie signaal, riolering, stadsverwarming, en drinkwater. Vanuit deze kleine infrastructuur is de relevante wet- en regelgeving in kaart gebracht, het institutioneel kader.

Bij het inpassing in het institutioneel kader, is de focus gelegd op de WION, met alle aansluitende wet- en regelgeving, normen en richtlijnen. Leidend was de definitie "zorgvuldig graven", conform Art. 2 WION, en de KLIC melding. Figuur 1 laat de uit de WION en KLIC afgeleide relevante wet- en regelgeving zien, inclusief hun relatie en positie tot elkaar.



Figuur 1 Institutioneel kader

Zoals figuur 1 laat zien vormen de WION, de AmvB Regeling Informatie uitwisseling ondergrondse netten, en de Telecommunicatiewet 1998 de hoofduitgangspunten voor het ontwerp van de PAS:128-NL. Ook zijn CROW en NEN richtlijnen relevant gebleken. Specifiek is de nadruk gelegd op de CROW 250 (Graafschade voorkomen aan kabels en leidingen: Richtlijn zorgvuldig graven) en de NPR 7171-2 (Ordering van ondergrondse netten – deel 2: Procesbeschrijving).

Vanuit de sector kabels & leidingen zijn twee relevante ontwikkelingsdocumenten meegenomen in het ontwerpen van de PAS:128-NL: het programma STRONG en de KLIC2020. Ook is gekozen om het OIO-rapport van Beuken et al. (2011) mee te nemen, aangezien deze waardevol inzicht geeft in praktijk ervaringen met detectieonderzoek.

Aanvullend op onderzoeksliteratuur en wet- en regelgeving zijn relevant gevonden stakeholders benaderd om hun input te geven over de uitwerking richting PAS:128-NL. Er zijn drie typen stakeholders meegenomen: (1) overheden, (2) grondroerders, en (3) netbeheerders. Hierbij is de nadruk gelegd op netbeheerders en grondroerders, gezien het feit dat deze de meest waarschijnlijke gebruikers zullen worden van de PAS:128-NL. Semi-gestructureerde interviews zijn afgenomen bij de volgende stakeholders:

- Anton de Boer: NoNED coordinator cluster 8 / COGAS
- Niek Janssen: Twentse Weg en Waterbouw
- Paul Kiewik: Siers Infraconsult

Uit deze interviews zijn de volgende conclusies het belangrijkste gebleken:

1. Terugmelden van afwijkende ligging wordt veelal als tijdrovend gezien. De indruk en ervaring is dat er weinig voordelen uit terugmelden gehaald worden.
2. De kwaliteit van KLIC-gegevens varieert sterk. Voornamelijk wordt vaak verzonken infrastructuur aangetroffen, afwijkingen in ligging van bekende netten zijn zeldzaam.
3. Controle van KLIC-gegevens wordt vaak niet standaard uitgevoerd.
4. Uitwisseling van bestanden moet altijd digitaal; De wens naar vectorbestanden (CAD, GIS) of illustraties (PDF, PNG) per stakeholder verschilt.
5. Gewenste nauwkeurigheid van detectieonderzoek is sterk afhankelijk van situatie en stakeholder.
6. Een combinatie van grondradar en radiodetectie wordt door stakeholders als wenselijk ervaren - om betrouwbaarheid te garanderen voor tracé bepaling en detectie van verzonken infrastructuur.
7. Verificatie van resultaten van detectieonderzoek en terugkoppeling van fouten wordt in de huidige situatie onvoldoende vaak uitgevoerd.
8. Voorafgaand aan graafwerkzaamheden moeten interne richtlijnen en werkmethoden van netbeheerders geïnventariseerd worden. Vaak zijn detectiebedrijven en grondroerders in het bezit van verouderde richtlijnen, of niet op de hoogte dat er extra regelgeving gesteld wordt aan werken nabij een net.

4. Het ontwerp van de PAS:128-NL.

Indeling

Op basis van het institutionele kader, relevante NEN en CROW-richtlijnen, en input van de sector kabels en leidingen is de PAS:128-UK geanalyseerd en herzien tot de ontwerp PAS:128-NL. De PAS:128-NL volgt de structuur zal uitgezet in Engelse versie. In volgorde bevat de PAS:128-NL de volgende hoofdstukken:

1. Projectplanning.
2. Quality level.
3. Survey type D: Desktop utility records search
4. Survey type C: Site reconnaissance
5. Survey type B: Detection
6. Survey type A: verification
7. Location
8. Deliverables
9. Annex A: Accuracy

Project planning

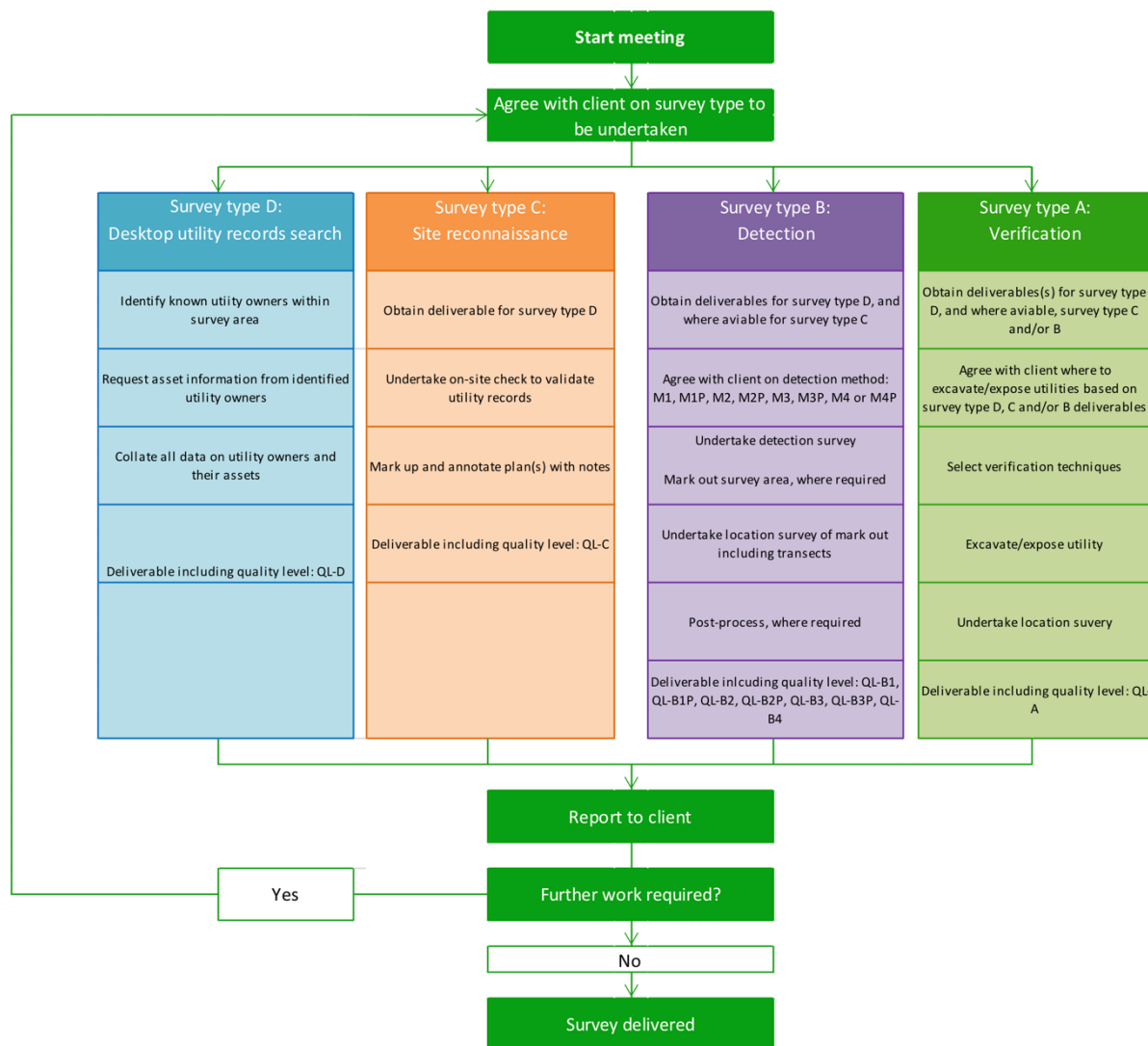
In het eerste hoofdstuk van de PAS:128-NL wordt een methodiek aangereikt voor het bepalen van de projectplanning. In dit hoofdstuk wordt het contacttraject tussen klant en dienstverlener uiteengezet. Het gaat daarbij onder andere over afspraken m.b.t. detectiemethode, productkwaliteit, product deadlines, en proces- en product documentatie. Het voornaamste product van dit hoofdstuk is een plan van aanpak (PvA) welke bestaat uit een method statement (methodologie), programme of works (planning van werkzaamheden), en een risk assessment and safety plan (risico beheersingsplan). Dit hoofdstuk verschilt in details van de PAS:128. Voornamelijk zijn er vanuit de NPR-7171-2 en KLIC-procedure nieuwe stappen toegevoegd aan de oorspronkelijke Engelse opzet.

Survey typen

De hoofdstukken 3 tot en met 6 van de PAS:128-NL geven invulling aan de methodologie van detectie onderzoek. De PAS:128 specificeert 4 survey typen: (D) een bureauonderzoek, (C) een locatieverkenning, (B) detectie a.d.h.v. grondradar en radiodetectie, en (A) in situ visuele verificatie. Figuur 2 geeft de structuur van de procesgang in de PAS:128-NL weer en geeft een korte toelichting op de invulling van de survey typen A t/m D. Deze structuur is overeenkomstig de PAS:128, de survey typen zijn individueel verder uitgebreid aan de hand van de in de vorige paragraaf besproken uitgangspunten.

De PAS:128 en de PAS:128-NL bieden beiden een viertal methoden aan voor onderzoek naar de ligging van kabels en leidingen. Deze onderzoeksmethoden worden per methode complexer, uitgebreider en intensiever, en leveren derhalve toenemend betrouwbare resultaten. Zo is survey type D (bureauonderzoek) minder tijd- en arbeidsintensief dan survey type C (locatie verkenning), echter zal deze ook minder betrouwbare resultaten leveren. Survey type D is

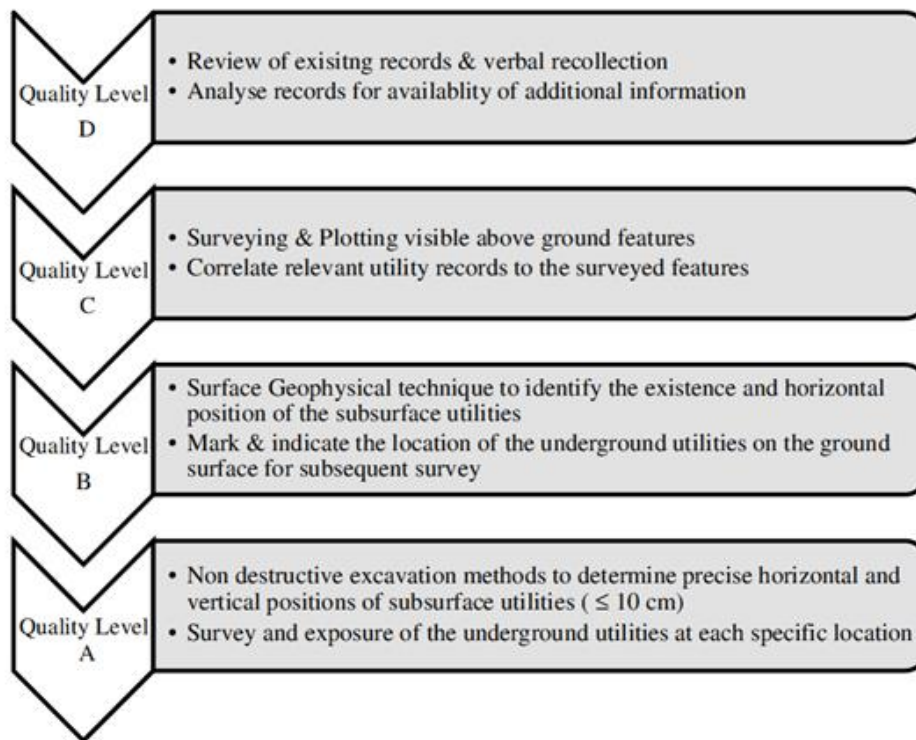
vereist gesteld voor type C, B en A. De typen C, B en A kunnen afzonderlijk van elkaar uitgevoerd worden, of als aanvulling op elkaar. In overleg met de klant moet bepaald worden welke survey type op welk deel van het graafpolygoon toegepast moet worden.



Figuur 2: procesgang en typen Survey

Kwaliteitsniveaus survey typen.

Aansluitend op de hierboven toegelichte survey typen is een codering ontwikkeld voor het bijbehorende kwaliteitsniveau per survey type. Hiervoor is de codering uit de PAS:128 als uitgangspunt genomen. Deze codering is eerst geverifieerd aan de hand van de Nederlandse wet- en regelgeving, stakeholder input, en een literatuuronderzoek. Op basis van deze evaluatie zijn er enkele toevoegingen en wijzigingen gemaakt aan de codering.



Figuur 3: Kwaliteitsniveaus PAS:128-NL (na Jaw and Hashim, 2013)

Internationale richtlijnen gebruiken een viertal standaardniveaus om de kwaliteit van data betreffende ondergrondse infrastructuur aan te duiden (Jaw and Hashim, 2013). Ook de PAS:128-NL maakt hier gebruik van. In figuur 3 zijn deze kwaliteitsniveaus weergegeven.

De PAS:128 heeft enkel een kwaliteitsaanduiding betreffende de zekerheid waarmee een object in het verticaal/horizontaal vlak kan gedetecteerd worden, en of er post-processing is toegepast. De PAS:128-NL heeft deze aangevuld met een codering voor de nauwkeurigheid van tracébevestiging en invloed van bodemgesteldheid op nauwkeurigheid van resultaten.

Een viertal aspecten van resultaten verkregen middels grondradaronderzoek zijn belangrijk gebleken voor stakeholders. Deze zijn (1) accurate detectie van diepte, (2) accurate detectie van locatie (tracé), (3) accurate identificatie en lokalisatie van netten met grote waarde of gevaarlijke inhoud, en (4) het onderkennen en begrijpen van mogelijke fouten. De PAS:128 voldoet aan 1,3 en 4, echter bleek te kort te komen voor de stakeholder eisen voor tracé identificatie. Ten behoeve hiervan zijn een viertal klassen ontwikkeld welke toebedeeld kunnen worden aan de kwaliteit van verticale en horizontale positie detectie resultaten.

Naast een codering voor de nauwkeurigheid van tracé bevestiging heeft de PAS:128-NL een codering toegevoegd om de beperkingen van het detectie onderzoek te duiden voortkomend uit de bodemgesteldheid. Zo is er uit literatuur en stakeholder onderzoek gebleken dat een hoge grondwaterspiegel in een onderzoekspolygoon voor beperkingen kan zorgen in het gebruik van Ground Penetrating Radar (GPR). Ook is gebleken dat klei, leem, en veenlagen de kwaliteit van detectie onderzoek met GPR beperkt. Ten behoeve van deze twee aspecten is de codering aangevuld om verwachtingen tussen klant en dienstverlener beter af te stemmen.

5. Concluderend.

Werkzaamheden rondom kabels en leidingen brengen een risico op graafschade met zich mee. Ondanks verbeteringen in de WION en andere wet- en regelgeving graafschades aan de orde van de dag. Redenen daarvoor zijn complexe regelgeving, onduidelijkheden in de KLIC-gegevens, en een onvolkomenheden in het nadere onderzoek ter plaatse. Nieuwe detectietechnieken zouden kunnen helpen, echter de inzet daarvan wordt beperkt door onduidelijkheden in verwachtingen tussen opdrachtgevers en aanbieders van detectie services. Juist voor dat laatste is in de UK een richtlijn ontwikkeld: de PAS:128. Het beschreven onderzoek richtte zich op de bruikbaarheid en inpassing van deze Engelse richtlijn voor de Nederlandse situatie.

Het resultaat is de eerste versie PAS:128-NL, een standaard/protocol afspraken over detectieonderzoek - afgestemd op Nederlandse grondroeders en netbeheerders. De structuur van de PAS:128 is grotendeels gebruikt in de PAS:128-NL. Specifieke invulling is per onderdeel aangepast op de Nederlandse situatie. Uit testen en interviews blijkt dat de PAS:128-NL past binnen het Nederlands institutioneel kader, en tegemoetkomt aan de eisen vanuit de stakeholders uit de sector.

De PAS:128-NL biedt een bruikbaar nieuwe richtlijn voor detectie van ondergrondse infra. Het is een stap voorwaarts in de afstemming van de afspraken en verwachtingen tussen opdrachtgevers en aanbieders van detectie services. Gebruik van de PAS:128-NL zal naar verwachting de inzet en inzetbaarheid van detectietechnieken bevorderen en bijdragen in het verminderen van graafschades.

Voor verbetering van de PAS:128-NL wordt aangeraden om (1) een uitgebreider stakeholder onderzoek uit te voeren, (2) een serie praktijk casussen uit te voeren en te evalueren, en (3) nadere onderzoek te wijden aan de toepasbaarheid en betrouwbaarheid van de detectietechnieken. Het streven zou moeten zijn één gekwantificeerde maat te realiseren voor de betrouwbaarheid van detectie onderzoeken.

Bibliografie.

Beuken RHS c.s. (2011) "*OIO kabels en leidingen detecteren: waartoe zijn innovatieve detectiebedrijven in staat?*" Delft, COB.

Jaw, SW and Hashim M (2013). "*Locational accuracy of underground utility mapping using ground penetrating radar.*" Tunnelling and Underground Space Technology 35(1): 20-29.

Kabels en Leiding Overleg (2016) "*Aantal graafschades opnieuw gedaald*" verkregen op 6 mei, 2016 via <http://www.kabelenleidingoverleg.nl/nieuws/2016-04-19-aantal-graafschades-opnieuw-gedaald>

Ophoff HA (2013) *Overzicht graafschade gas in 2012*, Apeldoorn, Kiwa, verkregen op 24-4-2015 via : <http://www.netbeheernederland.nl/publicaties/onderzoek/>

Pulles C (2014) *Overzicht graafschade in 2013*, Apeldoorn, Kiwa, verkregen op 24-4-2015 via: <http://www.netbeheernederland.nl/publicaties/onderzoek/>