

Overzicht graafschade gas in 2020



► Trust
Quality
Progress



GT-210159

8 september 2021

Overzicht graafschade gas in 2020

> © 2021 Kiwa N.V.
Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag
worden verveelvoudigd,
opgeslagen in een
geautomatiseerd
gegevensbestand, of
openbaar gemaakt, in enige
vorm of op enige wijze, hetzij
elektronisch, mechanisch,
door fotokopieën, opnamen,
of enig andere manier, zonder
voorafgaande schriftelijke
toestemming van de uitgever,
alsmede van de
opdrachtgever.

Kiwa Technology B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn

Tel. 088 998 33 93
Fax 088 998 34 94
www.kiwatechnology.nl

Colofon

Titel	Overzicht graafschade gas in 2020
Projectnummer	P000012242
Projectmanager	E.A Polman
Opdrachtgever	Netbeheer Nederland
Kwaliteitsborger(s)	R. van Aerde
Auteur(s)	E.A. Polman

Dit rapport is tot stand gekomen in opdracht van Netbeheer Nederland. Het is beschikbaar voor Netbeheer Nederland, de bij Netbeheer Nederland aangesloten netbeheerders en de aan deze netbeheerders verbonden bedrijven.

Samenvatting

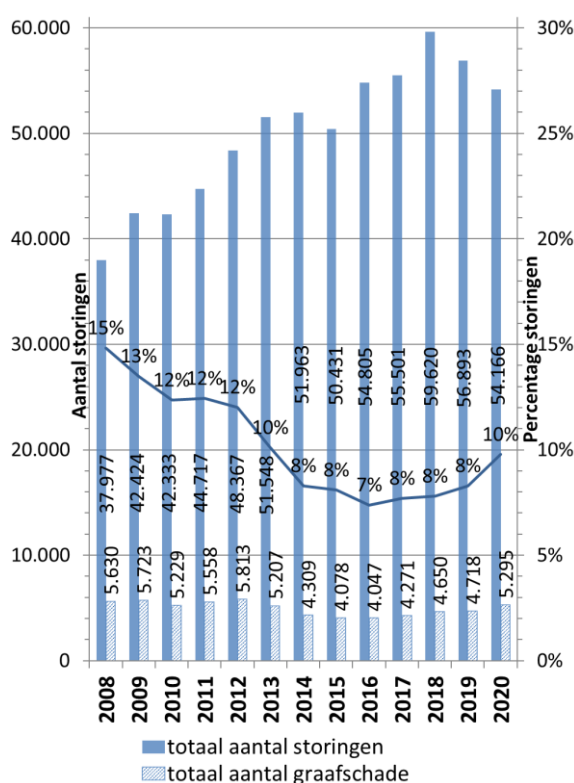
Inzicht hebben in de aard en oorzaak van graafschades waarmee de gasdistributiesector in het recente verleden is geconfronteerd is belangrijk. Het helpt Netbeheer Nederland en de Nederlandse gasnetbeheerders in discussies met overheden, beheerders van andere infrastructuur, grondroerders en overige belanghebbenden. Dit rapport geeft de resultaten van de analyse van storingen door graafschade in 2020 en een trendanalyse van graafschades in de afgelopen 13 jaar.

In 2020 zijn door de gasdistributiesector 5.295 storingen door graafschade geregistreerd; dit betreft 10% van alle storingen. Dit betekent een toename van ruim 12% van het aantal storingen door graafschade.

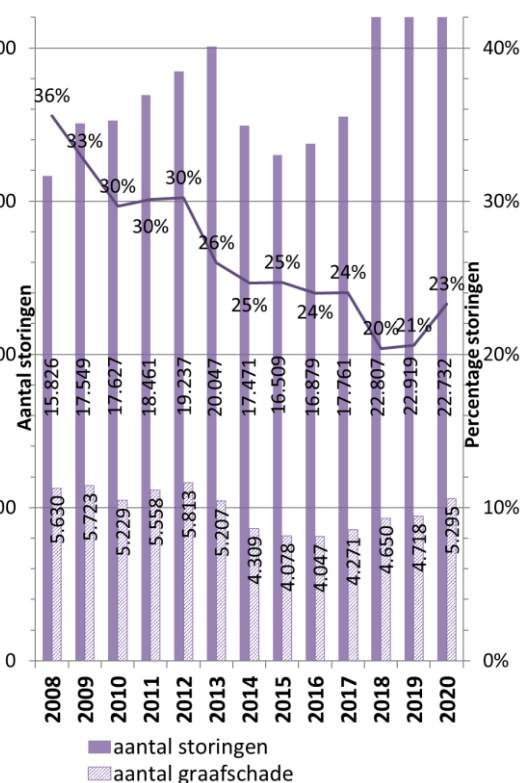
Graafschades treffen alleen de netonderdelen “aansluitleidingen” (3.983 storingen, 27% van alle storingen) en “hoofdleidingen” (1.312, 16% van alle storingen). Het aantal storingen aan aansluit- en hoofdleidingen door graafschades van 5.295 ten opzichte van het totaal aantal storingen (22.732) aan deze netonderdelen bedraagt 23% van alle storingen aan aansluit- en hoofdleidingen.

Het aantal storingen door graafschade is voor hoofdleidingen in 2020 licht toegenomen ten opzichte van 2019, maar relatief gezien is het aandeel storingen door graafschade gelijk doordat er in totaal meer storingen aan hoofdleidingen zijn gemeld. Voor aansluitleidingen is het percentage van de storingen veroorzaakt door graafschade, in 2020 met 4% toegenomen ten opzichte van 2019. In onderstaande grafieken zijn per netonderdeel de aantallen en het aandeel storingen door graafschade over de laatste 13 jaar weergegeven.

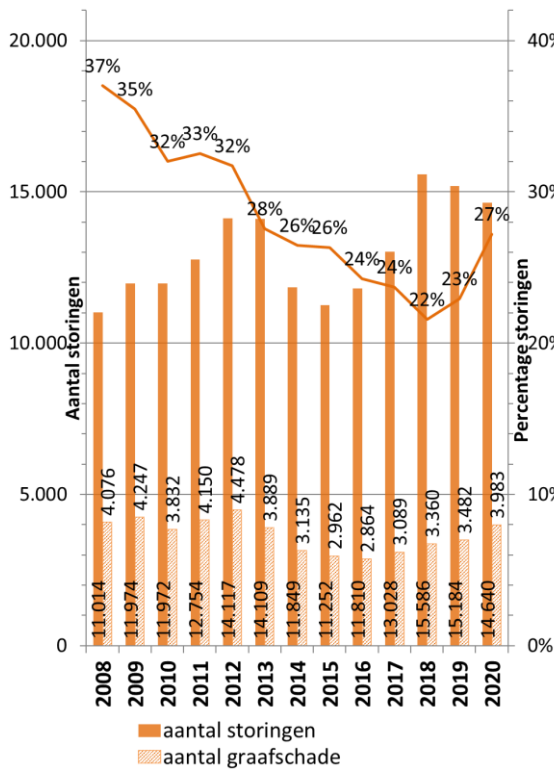
[a] betreft: alle storingen



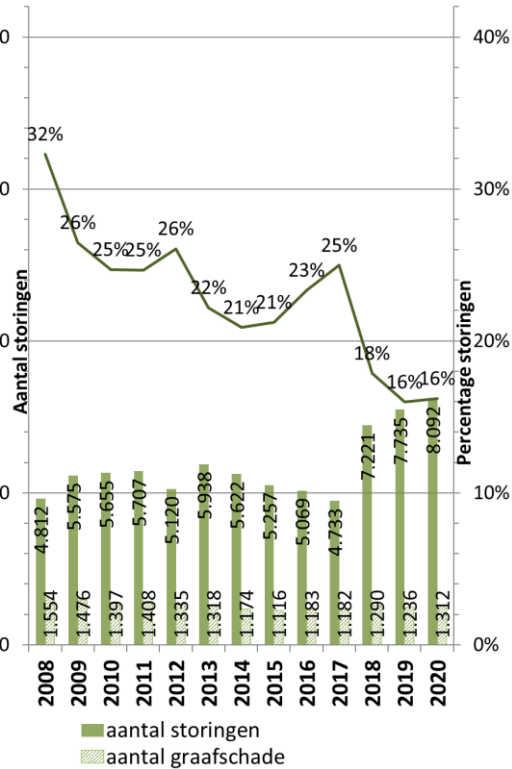
[b] betreft: aansluit- en hoofdleidingen



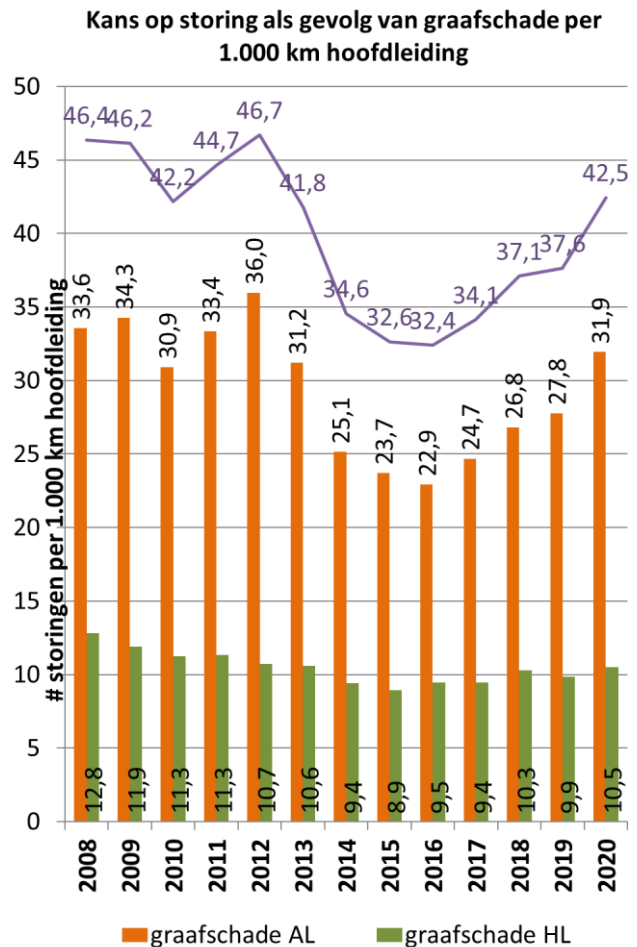
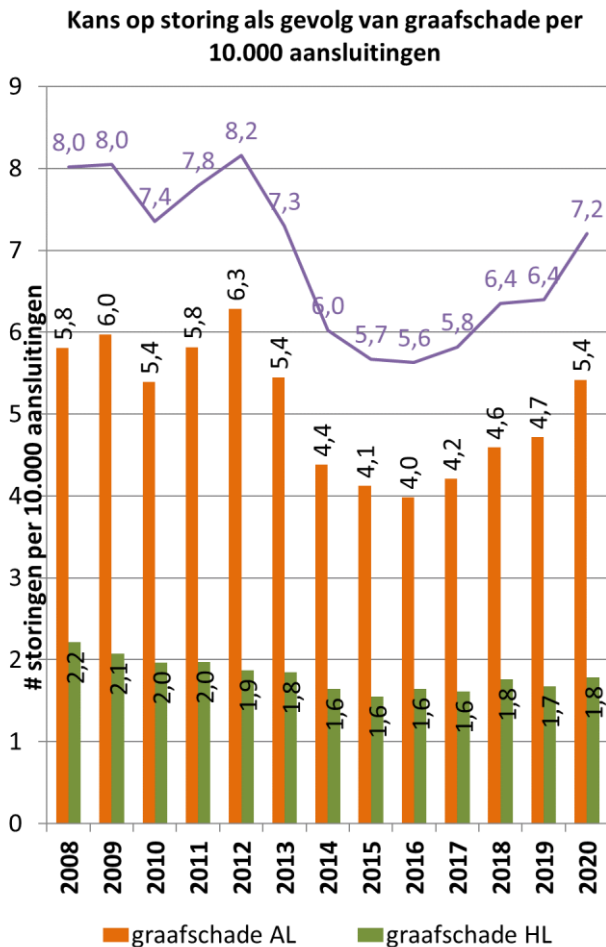
[c] betreft: aansluitleidingen



[d] betreft: hoofdleidingen



De overall kans op storingen door graafschade is in 2020 toegenomen ten opzichte van vorige jaren. Per kilometer hoofdleiding treedt eens per 24 jaar een storing door graafschade op. Dit komt overeen met ongeveer 43 graafschades aan aansluit- en hoofdleidingen per 1.000 km netlengte. In onderstaande grafieken is per netonderdeel de kans op storingen door graafschade weergegeven per 10.000 aansluitingen en per 1.000 km hoofdleiding.



Als een uitsplitsing naar drukklasse wordt gemaakt, blijkt de storingskans van 8 bar leidingen door graafschade aanzienlijk lager dan de storingskans van de lagere druk leidingen¹. Dit verschijnsel is onafhankelijk van de toegepaste materialen. Er is geen relatie zichtbaar tussen de diameter van een leiding en de storingskans door graafschade.

Bij de uitsplitsing naar leidingmaterialen is te zien dat staal zowel in de lage druk als in de hoge druk netten per km leiding het minste aantal storingen door graafschade heeft. AC en hard PVC hebben van alle materialen en alle drukklassen de grootste kans op storing door graafschade. De storingskansen voor PE en slagvast PVC leidingen zijn nagenoeg gelijk aan elkaar. De storingskans voor hard PVC leidingen is door de jaren heen gemiddeld 1,5 keer zo groot als voor slagvast PVC.

Bij storingen door graafschade worden bij aansluitleidingen minder vaak vooraf een KLIC-melding gedaan (56% in 2020), dan bij storingen bij hoofdleidingen (70% in 2020). Voor het jaar 2020 is het percentage storingen voorafgegaan door een KLIC melding gemiddeld 60%, net zoals in 2019. Dit is hoger dan de jaren 2015 tot en met 2018.

Graafschades waarbij geen KLIC-melding is gedaan, worden bijna vier keer vaker door klanten gemeld dan storingen waarbij wel een KLIC-melding is gedaan. Nadere details over dit verschil zijn in Nestor niet beschikbaar. Een mogelijke oorzaak kan zijn dat klanten bij handmatig graven in particuliere grond, geen KLIC melding doen. Als deze trend zich doorzet, is het wellicht nuttig om gericht onderzoek te laten doen naar de achterliggende oorzaken van dit verschil.

¹ de lagedruk leidingen (30 mbar, 100 mbar) als ook de overige hogedruk leidingen (1 bar en 4 bar).

Voor de schades waarbij wel een KLIC-melding is gedaan, wordt de basisoorzaak waarom het is misgegaan nog niet geregistreerd. In de registratie is bovendien niet expliciet weergegeven in hoeverre een storing door graafschade het gevolg is van mechanisch of handmatig graven¹. In het eerste geval is het doen van een KLIC-melding verplicht, in het tweede geval niet. Ook is onduidelijk of de categorieën 'Nee' en 'Onbekend' alleen voor mechanische of ook voor handmatige graafwerkzaamheden zijn gebruikt. Daarom wordt aanbevolen het onderscheid mechanisch of handmatig graven expliciet te maken, in plaats van alleen in de handleiding op te nemen.

¹ In de WION (graaf)schaderapportage is het met ingang van 2017 wel verplicht om aan te geven of een schade door handmatige of mechanische graafwerkzaamheden is ontstaan.

Inhoud

	Samenvatting	3
	Inhoud	7
1	Inleiding	8
2	Brongegevens	9
3	Analyseresultaten	11
4	Conclusies	28
4.1	Feitelijke vaststellingen	28
4.2	Afgeleide conclusies	29
4.3	Aanbevelingen	30
	Bijlagen	31

1 Inleiding

In de Nederlandse bodem liggen veel kabels en leidingen, onder meer voor distributie van gas, drinkwater, elektriciteit, data, afvalwater, etc. De ruimte die beschikbaar is voor de totale ondergrondse infrastructuur, is beperkt. Het gevolg is dat graafwerkzaamheden, al dan niet ten behoeve van de aanleg van nieuwe infrastructuur, tot schade aan bestaande infrastructuur kunnen leiden. Om graafschade te voorkomen en de veiligheid van de graver en de directe omgeving te bevorderen, bestaat er sinds 1 juli 2008 de Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten (WION). Doel van de wet is om graafschade te voorkomen door het verstrekken van kabel- en leidinginformatie naar aanleiding van een graafmelding.

Het landelijke Kabels- en Leidingen Overleg (KLO) geeft invulling aan de WION. Netbeheer Nederland vertegenwoordigt in dit overleg onder meer de gasdistributiesector. Om haar rol goed te kunnen vervullen, heeft Netbeheer Nederland informatie nodig over de graafschades waarmee de gasdistributiesector in het recente verleden is geconfronteerd.

Voor het beheren van de openbare ruimte werken gemeenten en provincies met vergunningen voor de aanleg van nieuwe infrastructuur. Tijdens het proces van de vergunningverlening wordt het belang van de gasnetbeheerder niet altijd in voldoende mate meegewogen. Daardoor kan het gebeuren dat nieuwe infrastructuur (te) dicht boven of bij gasdistributieleidingen komt te liggen of werkzaamheden (te) dicht bij gasdistributieleidingen uitgevoerd worden. Om discussies hierover met overheden, beheerders van andere ondergrondse infrastructuur, grondroerders en overige belanghebbenden goed te voeren, hebben netbeheerders informatie nodig over de frequentie, aard en oorzaak van graafschades.

Als een van de taken van het Kenniscentrum Gasnetbeheer, voert Kiwa jaarlijks een analyse uit en stelt een rapportage op van de gasdistributiestoringen door graafschade. Dit gebeurt met name omdat graafschade in gasdistributie een directe relatie met veiligheid heeft. In 2020 wordt voor de twaalfde keer een analyse van graafschades gedaan alsmede een trendanalyse van graafschades in de voorgaande jaren (2008 tot-en-met 2019) zijn uitgevoerd.

1.1 Doel van dit rapport

Dit rapport geeft de resultaten van de analyse van storingen aan gasdistributieleidingen die gevolg zijn van graafwerkzaamheden. De resultaten geven inzicht in het relatieve belang van factoren die spelen rondom deze categorie storingen en zijn te gebruiken om beleid inzake het voorkomen van storingen door graafschade nader te onderbouwen.

1.2 Leeswijzer

Het resterende deel van dit rapport bestaat uit drie delen. Hoofdstuk 2 bevat een toelichting op brongegevens. In hoofdstuk 3 zijn diverse meerjarenoverzichten en doorsneden van de storingsgegevens en een beperkte aanduiding van de meest memorabele feiten weergegeven. Tot slot is in hoofdstuk 4 een opsomming te vinden van de belangrijkste kentallen die uit de analyse naar voren komen en van de conclusies die daaruit worden getrokken. In de bijlagen zijn de meer gedetailleerde cijfers over 2020 opgenomen.

2 Brongegevens

2.1 Storingsregistratie 2020 en leidingenquête 2020 vormen de basis

Voor de analyse zijn de gegevens van *Storingsregistratie Gas 2020* gebruikt. Deze zijn door de werkgroep *Nestor Gas* aangeleverd. De vastgestelde gegevens zijn in ongewijzigde vorm in Excel-draaitabellen gesommeerd.

Bij een aantal analyses zijn resultaten herleid naar km leidingmateriaal en/of km leiding per drukklasse. Voor het bepalen van deze leidinglengtes is gebruik gemaakt van gegevens uit *Codata*.

Tabel 1 Lengte hoofdleidingen (in km) uitgesplitst naar materiaal en drukklasse voor 2020

	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	Totaal	%	verschil met 2019
PE	12978	7109	1373	21.460	17%	0,8%
Hard PVC	20301	0	0	20.301	16%	-1,0%
Slagvast PVC	60786	0	0	60.786	49%	1,1%
Staal	4223	807	12074	17.104	14%	-4,7%
Grijs gietijzer	2702	45	0	2.746	2%	-9,6%
Nodulair gietijzer	866	174	429	1.469	1%	-2,2%
Asbest-cement	732	0	0	732	1%	-7,8%
Overig*	123	2	1	126	0%	4,3%
Onbekend	1	2	0	2,4	0%	36,1%
Totaal	102.709	8.139	13.876	124.724	100%	-0,5%

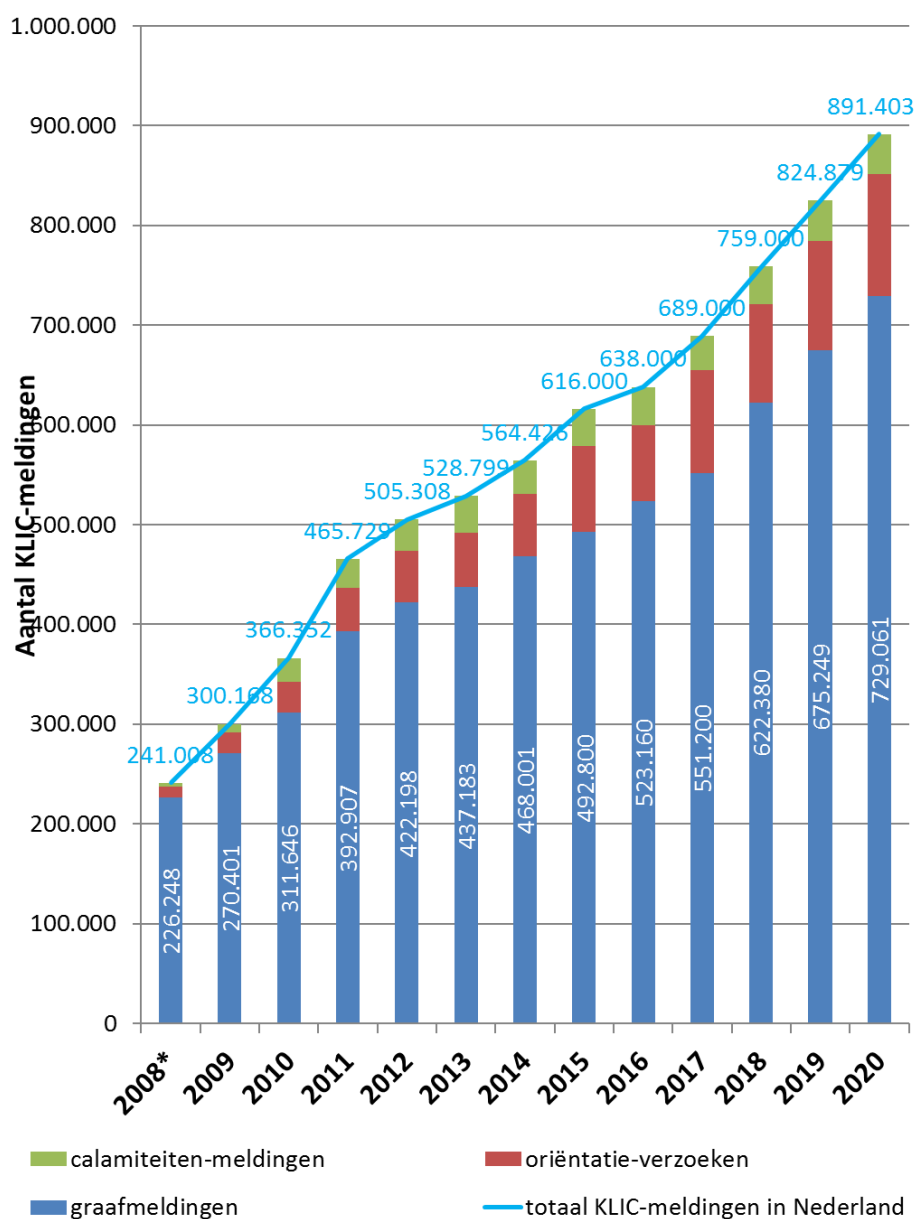
* Het materiaal 'overig' bestaat uit gerelined gietijzer en koper

Daarnaast zijn enkele analyseresultaten herleid naar aantal aansluitingen. In 2020 waren er 7.391.536 aansluitingen; dit is 0,17% meer dan in het voorgaande jaar. Voor het bepalen van het aantal aansluitingen is gebruik gemaakt van de gegevens uit *Codata 2020*.

2.2 Omvang KLIC-meldingen via Kadaster

Het Kadaster registreert de KLIC-meldingen en rapporteert hierover in haar jaarverslag. Voor de analyse van storings door graafschade is het aantal graafmeldingen van belang. De meldingen voor 2020 zijn niet opgenomen in het jaarverslag. Deze zijn opgevraagd en verkregen via de afdeling KLIC-meldingen van het Kadaster. De trend van een stijgend aantal KLIC-meldingen per jaar heeft zich ook in 2020 weer doorgezet.

Ontwikkeling van het aantal KLIC-meldingen in Nederland



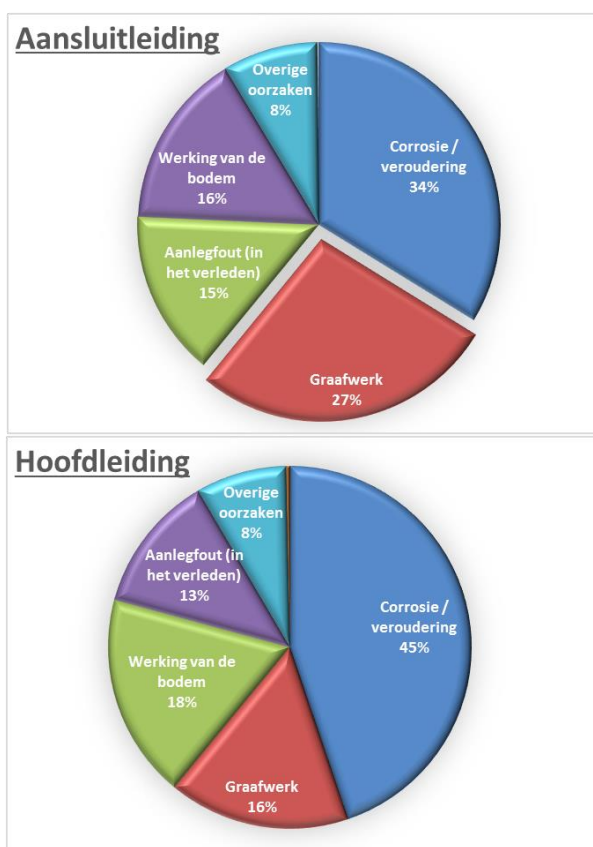
Figuur 1 Ontwikkeling van het aantal KLIC-meldingen in Nederland (bron: Jaarverslagen Kadaster en afdeling KLIC-meldingen)

3 Analyseresultaten

3.1 Meer storingen door graafschade en een verhoging van het aandeel in leidingstoringen voor aansluitleidingen

In 2020 zijn 55.085 storingen geregistreerd en in 2019 waren er 56.893 storingen. Dit zijn de storingen inclusief de klasse II lekken en exclusief de storingen “niet voor netbeheerder”. Hiervan waren 5.295, veroorzaakt door graafschade. Ten opzichte van 2019 betekent dit een toename van ruim 12% van het aantal storingen door graafschade. Het aandeel van graafschade van het aantal storingen is daarmee ook toegenomen van 8% naar 10% (bijlage tabel 2). Storingen door graafschade treden alleen op bij de netonderdelen “aansluitleiding” en “hoofdleiding”. Daarom richten de overige analyses in dit rapport zich alleen op deze twee netonderdelen.

Figuur 2a en b geven de percentages en de oorzaken van alle storingen in respectievelijk de netonderdelen “aansluitleiding” en “hoofdleiding” weer. Het aandeel van de storingsoorzaak “graafwerkzaamheden” in de netonderdelen “aansluitleiding” neemt toe van 23% naar 27%. Het aandeel storingen in het netonderdeel “hoofdleiding” blijft gelijk. Hoewel voor zowel hoofd- als aansluitleidingen het totaal aantal storingen door graafschade toeneemt is vooral bij hoofdleidingen de toename groot te noemen. Zie ook tabel 2 t/m tabel 4 in de bijlage.



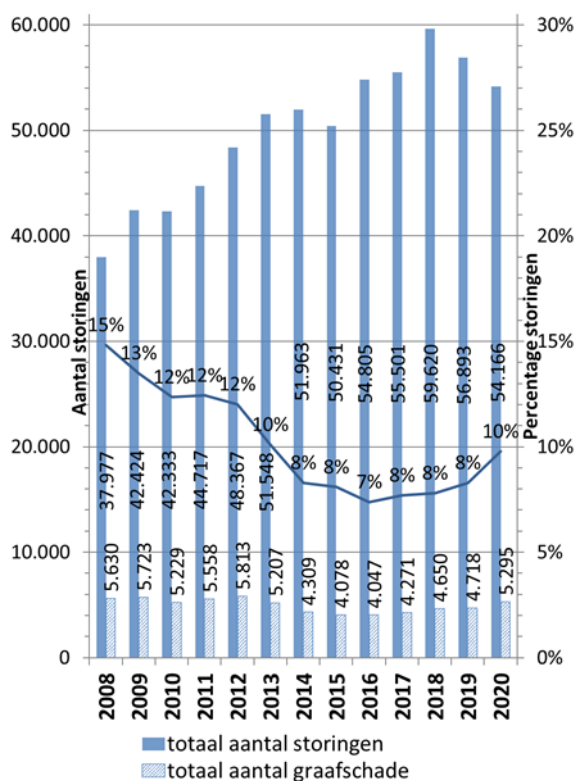
Figuur 2: Aantal storingen aansluitleiding (links) en hoofdleiding (rechts) uitgesplitst naar oorzaak voor het jaar 2020. De oorzaken puntbelasting, bediening, vandalisme/diefstal, productfout, montagefout en de categorie ‘anders’ (allen variërend van 0% tot 5% van het totaal) zijn in bovenstaande figuren samengevoegd onder ‘overige oorzaken’.

In de grafieken a t/m d van figuur 3 is de ontwikkeling van het absolute aantal en relatieve aandeel storingen door graafschade over de laatste 12 jaar te zien. Door de jaren heen is het aantal graafschades aan aansluitleidingen steeds 2,5 tot 3 keer zo hoog dan dat aan hoofdleidingen. In de bijlage (tabel 3) zijn onderliggende cijfers en een verdeling per drukklasse opgenomen.

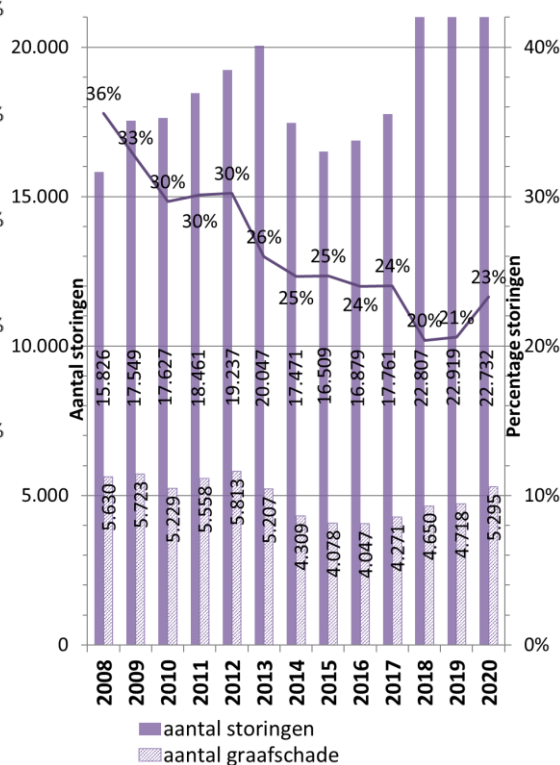
Het aantal geregistreerde storingen in 2020 is lager dan in 2019. Het totaal aantal graafschades aan met name aansluitleidingen is de laatste jaren steeds iets toegenomen en kent een forse toename in 2020. Het totale relatieve aandeel storingen door graafschade is daardoor ook toegenomen in 2020 en dat is een trendbreuk ten opzichte van voorgaande jaren (2014 - 2019), waarbij dit aandeel steeds ongeveer gelijk bleef.

Voor hoofdleidingen is het aantal storingen door graafschade in 2020 toegenomen ten opzichte van het jaar 2019. Het relatieve aandeel storingen door graafschade als storingsoorzaak aan hoofdleidingen is echter ongeveer gelijk. Dit komt omdat er in totaal meer storingen aan hoofdleidingen zijn opgetreden. Voor aansluitleidingen is het totaal aantal storingen licht toegenomen en is het aantal storingen door graafschade fors toegenomen, waardoor het relatieve aandeel storingen in 2020 ook is toegenomen ten opzichte van 2019.

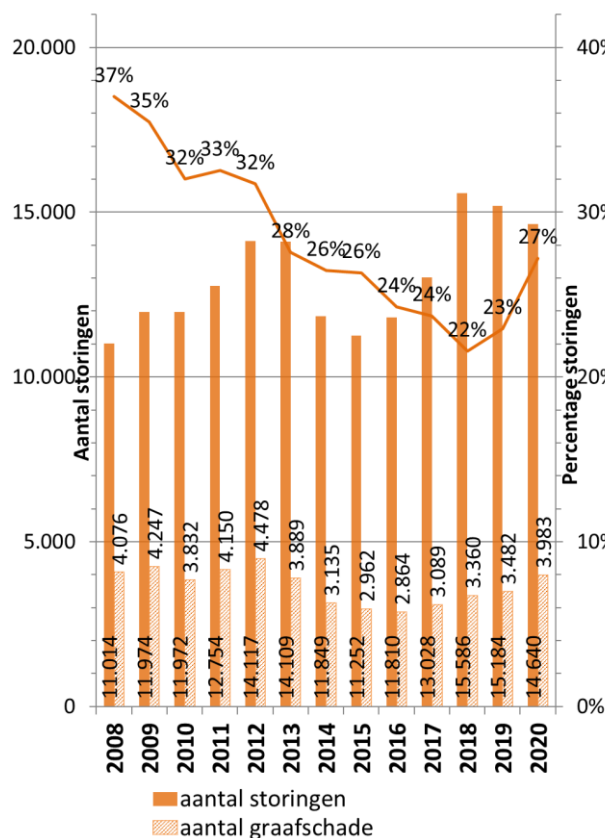
[a] betreft: alle storingen



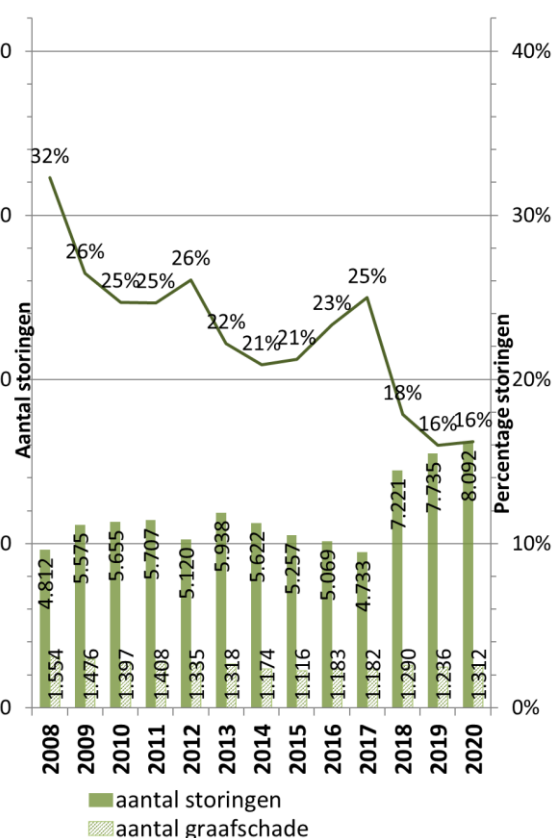
[b] betreft: aansluit- en hoofdleidingen



[c] betreft: aansluitleidingen



[d] betreft: hoofdleidingen



Figuur 3 a t/m d: ontwikkeling aantal storingen door graafschade en aandeel storingen door graafschade ten opzichte van totaal aantal storingen (grafiek per leidingcategorie)

Met de leidinglengtegegevens uit paragraaf 2.1 en de storingsaantallen zoals hierboven weergegeven, is een storingskans bepaald. In figuur 4 is de ontwikkeling van storingskansen over de laatste 13 jaar uitgedrukt in aantal storingen per 10.000 aansluitingen en in aantal storingen per 1.000 km netlengte.

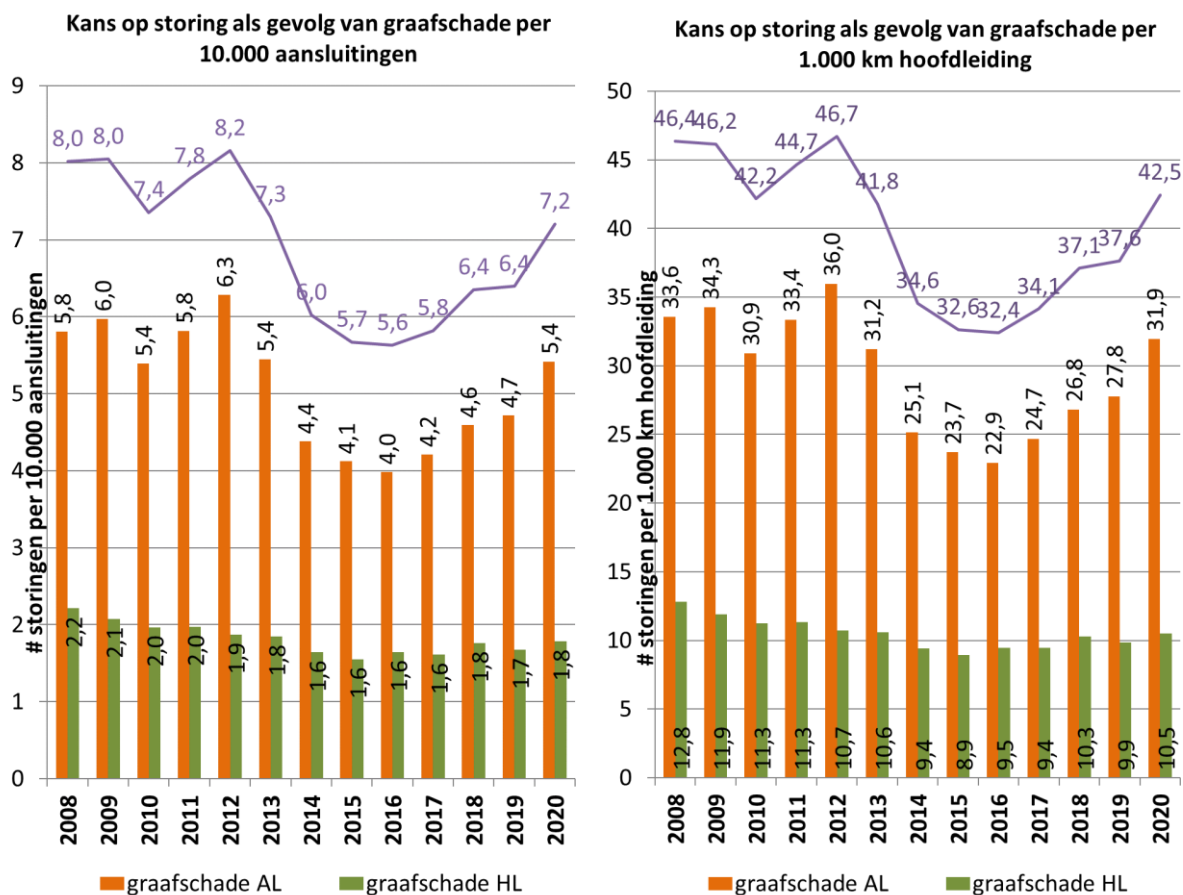
Per 10.000 aansluitingen is de kans op storing door graafschade toegenomen in 2020 ten opzichte van voorgaande jaren. In 2020 is bij 5,4 van de 10.000 aansluitingen een graafschade opgetreden. De kans dat een willekeurige aansluiting wordt getroffen door een graafschade, is daarmee eens per 1.852 jaar voor 2020.

De storingskans per 1.000 km netlengte houdt gelijke tred met de ontwikkeling van het aantal storingen, doordat de totale netlengte in 2020 vrijwel gelijk is aan die van voorgaande jaren.

Voor aansluitleidingen is de kans op een storing door graafschade met 31,9 per 1.000 km netlengte dus groter dan de zes jaren daarvoor en op het niveau van de jaren 2008 t/m 2013.

Bij hoofdleidingen is de kans dat een storing door graafschade optreedt in 2020, iets verhoogd ten opzichte van de voorgaande jaren: in 2020 zijn er 10,5 storingen door graafschade per 1.000 km hoofdleiding ten opzichte van 9,9 storingen door graafschade per 1.000 km hoofdleiding in 2019, dus de kans dat een willekeurige kilometer hoofdleiding wordt getroffen door graafwerk is eens per 95 jaar.

In 2020 bedroeg de totale storingskans door graafschade aan een aansluit- of hoofdleiding 42,5 storingen per 1.000 km hoofdleiding ofwel 1 storing per 24 km hoofdleiding. Dit is zo'n 13% hoger dan in 2019. Vanaf 2016 is een oplopende trend in de storingskansen te zien.



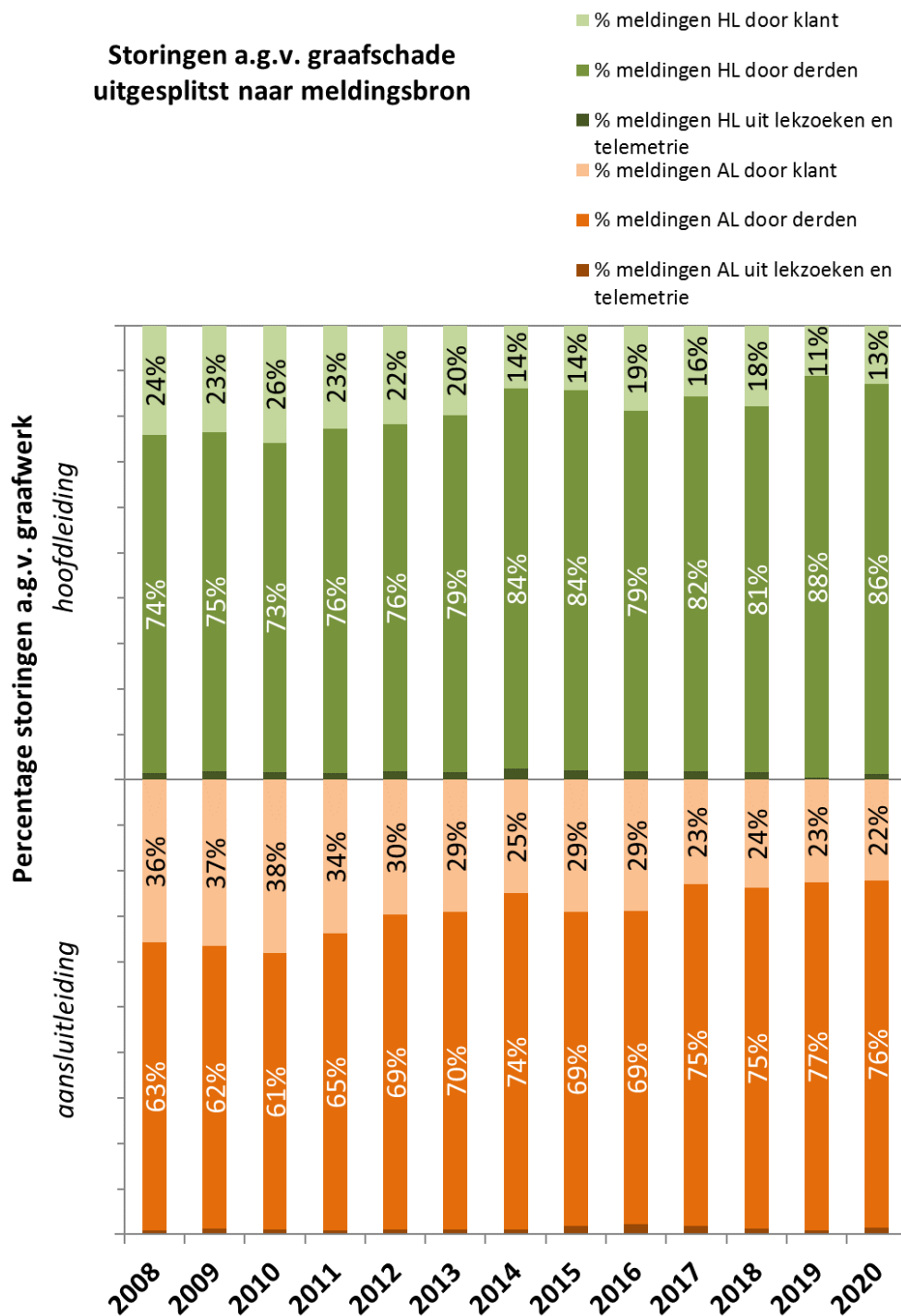
Figuur 4 Ontwikkeling van de kans op storing door graafschade in de laatste 12 jaar.
links: uitgedrukt in aantal storingen per jaar per 10.000 aansluitingen;
rechts: uitgedrukt in aantal storingen per jaar per 1.000 km netlengte.

3.2 Storingen door graafschade vooral gemeld door derden

Figuur 5 geeft weer via welke kanalen de storingsmeldingen door graafschade binnenkomen. De figuur bevat een totaaloverzicht van storingsmeldingen door graafschade en een uitsplitsing naar netonderdelen.

Rekening houdend met het feit dat er drie keer zoveel graafschades zijn aan aansluitleidingen dan aan hoofdleidingen, is in totaal ruim 78% van de meldingen afkomstig van derden. Ook klanten melden een belangrijk deel (20%) van de storingen door graafschade. De laatste vier jaar vindt een verschuiving plaats tussen het aandeel meldingen door derden en door klanten. Er wordt relatief meer gemeld door derden.

Storingen a.g.v. graafschade uitgesplitst naar meldingsbron



Figuur 5 Aandeel storingen door graafschade uitgesplitst naar meldingsbron
(AL = aansluitleiding en HL = hoofdleiding)

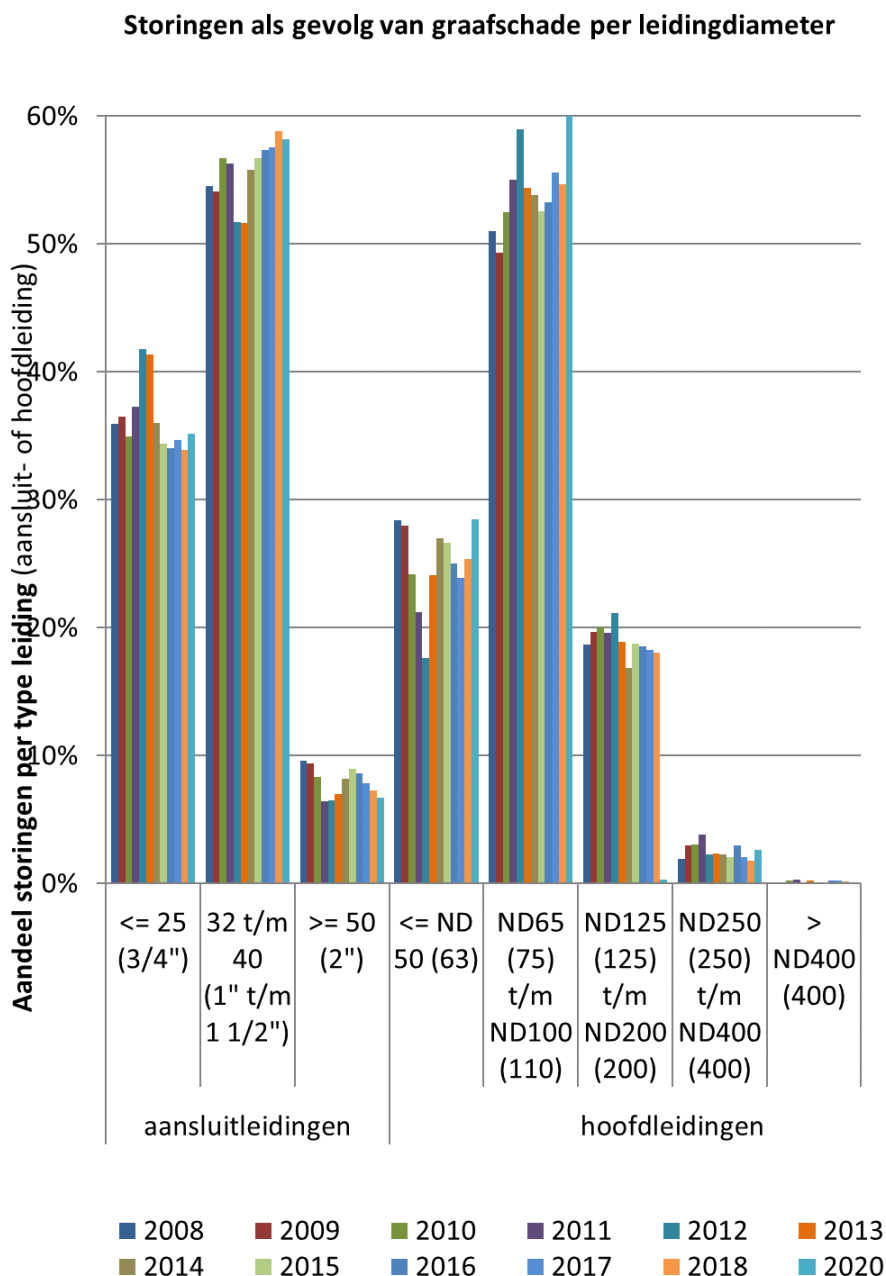
Naast meldingen van derden en van klanten is in 2020 iets meer dan 1% van de meldingen naar aanleiding van het vinden van een klasse I lek tijdens het lekzoeken. Klasse II lekken zijn niet opgenomen als meldingsbron, omdat deze meestal niet naar een graafschade te herleiden zijn.

De rest van de meldingen komt binnen via telemetrie, eigen medewerkers of overige kanalen maar dit aantal is verwaarloosbaar.

In de bijlage (tabel 3) is naast de cijfers uit bovenstaande grafieken ook de onderverdeling per drukklasse zien. Ook op dat niveau is eenzelfde verhouding terug te zien.

3.3 Geen relatie tussen leidingdiameter en storingen door graafschade

Figuur 6 geeft het aandeel storingen uitgesplitst naar diameter van de leiding. In tabel 8 en tabel 9 in de bijlagen is het aantal storingen meer gedetailleerd weergegeven: uitgesplitst naar materiaal en diameter van de aansluitleiding dan wel van de hoofdleiding.



Figuur 6 Aandeel storingen door graafschade per leidingdiameter (per netonderdeel: aansluitleiding of hoofdleiding)

In tegenstelling tot de totale leidinglengtes van verschillende materiaalsoorten worden leidinglengtes niet centraal geregistreerd per diameter. Daarom is het niet mogelijk om de invloed van de leidingdiameter op de kans op beschadiging door graafwerkzaamheden

eenduidig vast te stellen. Uitgaande van een aannemelijk geachte verdeling van diameters in het Nederlandse net lijkt de diameter geen extreem grote invloed te hebben op de kans op graafschade. Dit wordt nog eens benadrukt door het feit dat het aandeel storingen door graafschade per leidingdiameter door de jaren heen constant blijft.

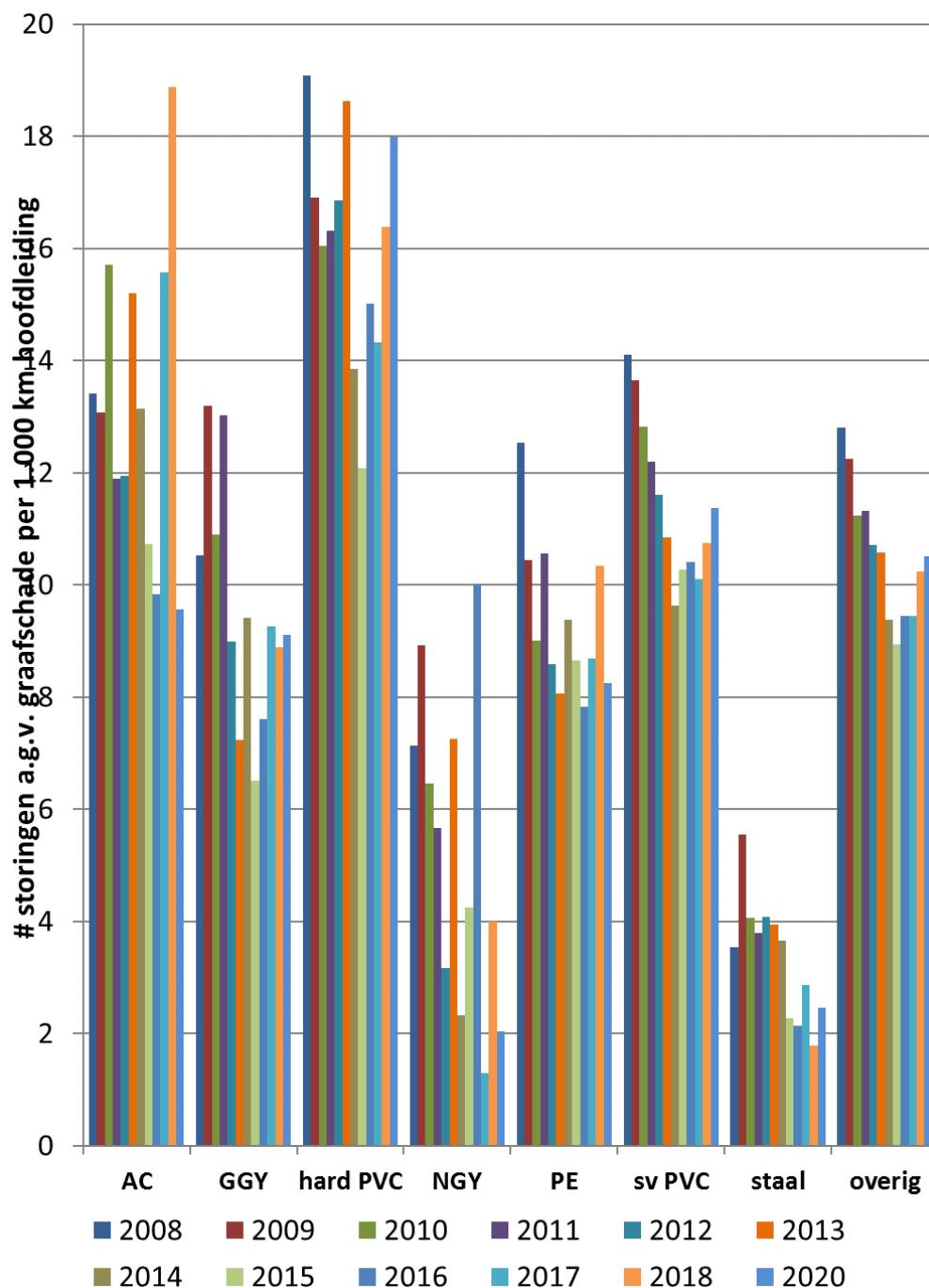
3.4 Graafschadekans verschilt per materiaal, maar is onafhankelijk van trekvastheid

De relatieve kans op beschadiging door graafwerkzaamheden, uitgedrukt in aantal storingen door graafschade per kilometer leiding, is stabiel gebleven ten opzichte van vorige jaren. Het merendeel (>99%) van de graafschades vindt plaats in het lagedruk net (zie ook tabel 10 van de bijlage). Dit lagedruk net vormt 82% van de totale netlengte. Afgezet tegen het aantal kilometers leiding in de afzonderlijke deelnetten, ziet de storingskans voor graafschade aan hoofdleidingen bij de verschillende netdrukken er als volgt uit voor het jaar 2020:

- | | | |
|------------------|----------------|-----------------------------------|
| • lagedruk net | 30 en 100 mbar | gem. 12 storingen per 1.000 km HL |
| • middendruk net | 1 en 4 bar | gem. 4 storingen per 1.000 km HL |
| • hogedruk net | 8 bar | gem. 2 storingen per 1.000 km HL |

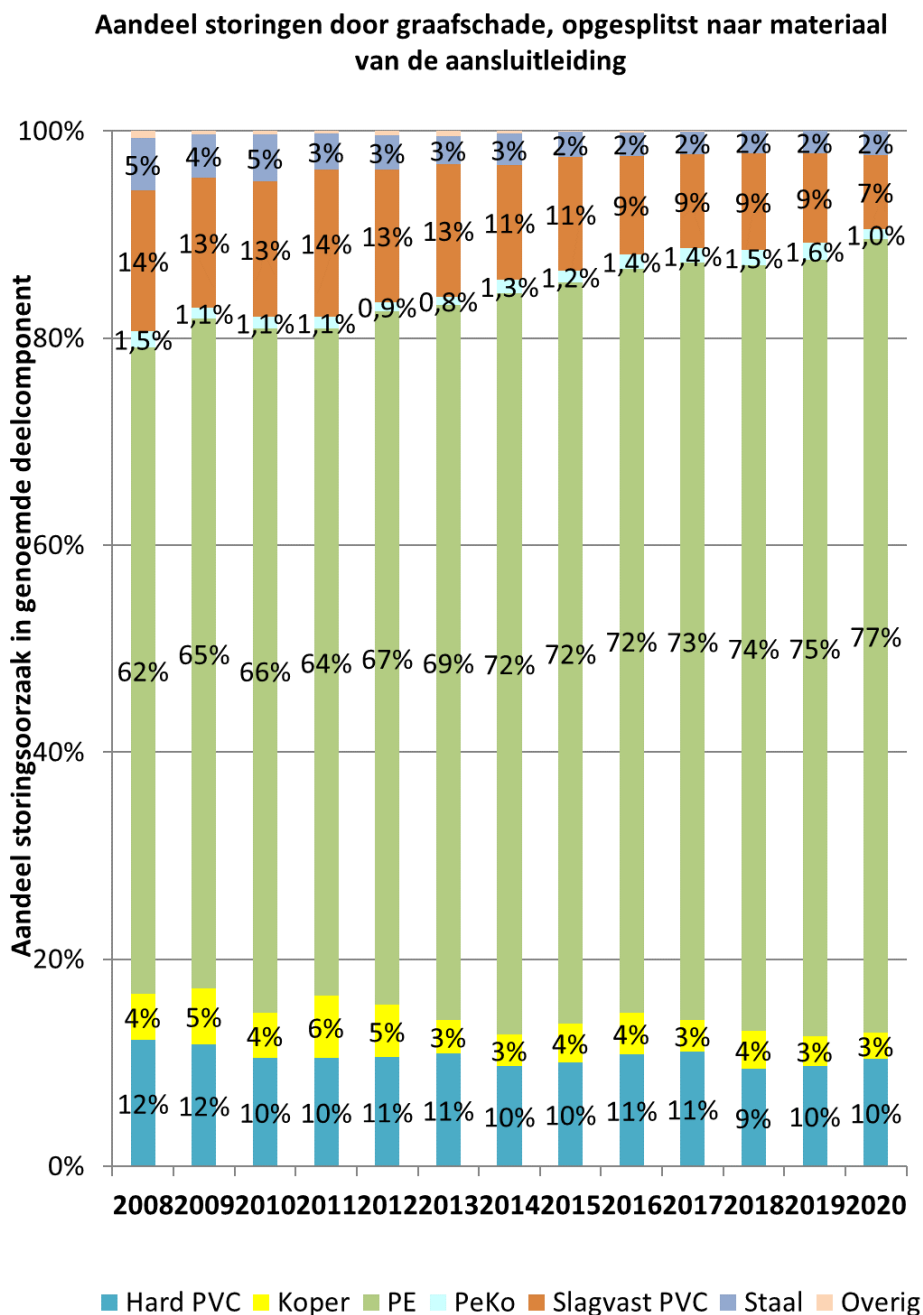
In figuur 7 is het aantal storingen door graafschade aan hoofdleidingen weergegeven per 1.000 km hoofdleiding. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de verschillende in het net aanwezige leidingmaterialen. In de bijlage (tabel 12) is naast de cijfers uit de grafiek ook een onderverdeling per drukklasse te zien.

Kans op storing als gevolg van graafschade
(per materiaalsoort per 1.000 km hoofdleiding)



Figuur 7 Aantal storingen door graafschade per 1.000 kilometer hoofdleiding uitgesplitst naar materiaal

Voor aansluitleidingen zijn geen aantallen en lengtes leiding per materiaalsoort bekend. In *Figuur 8 Aandeel storingen door graafschade aan aansluitleidingen uitgesplitst naar materiaal* is daarom op basis van het aantal storingen het aandeel storingen door graafschade aan aansluitleidingen per type leidingmateriaal weergegeven. De verdeling van de graafschades reflecteert mede het relatieve aandeel dat aansluitleidingen van een bepaald materiaal hebben in de totale populatie.

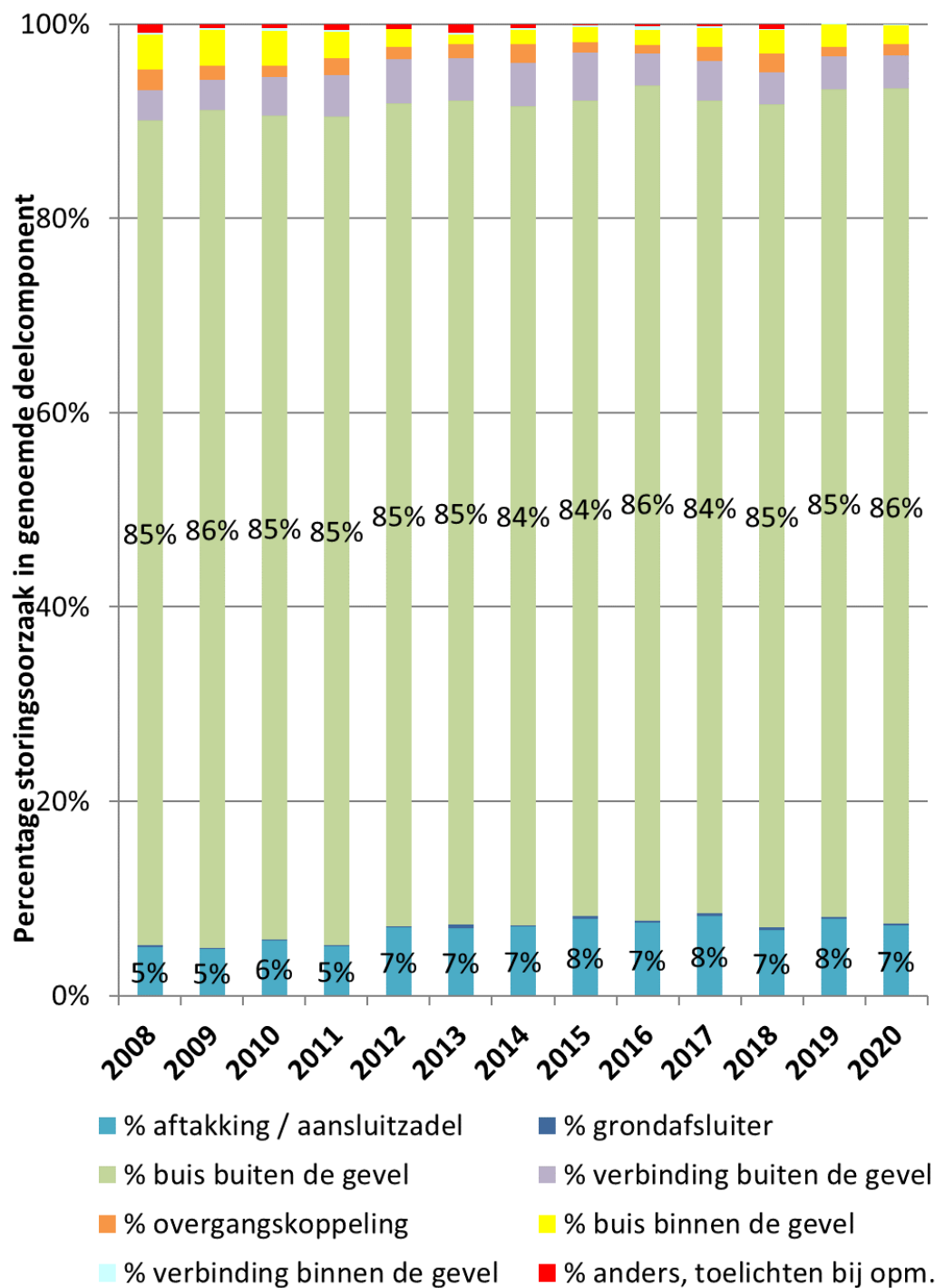


Figuur 8 Aandeel storingen door graafschade aan aansluitleidingen uitgesplitst naar materiaal

3.5 Graafschade leidt vooral tot beschadiging van de buis

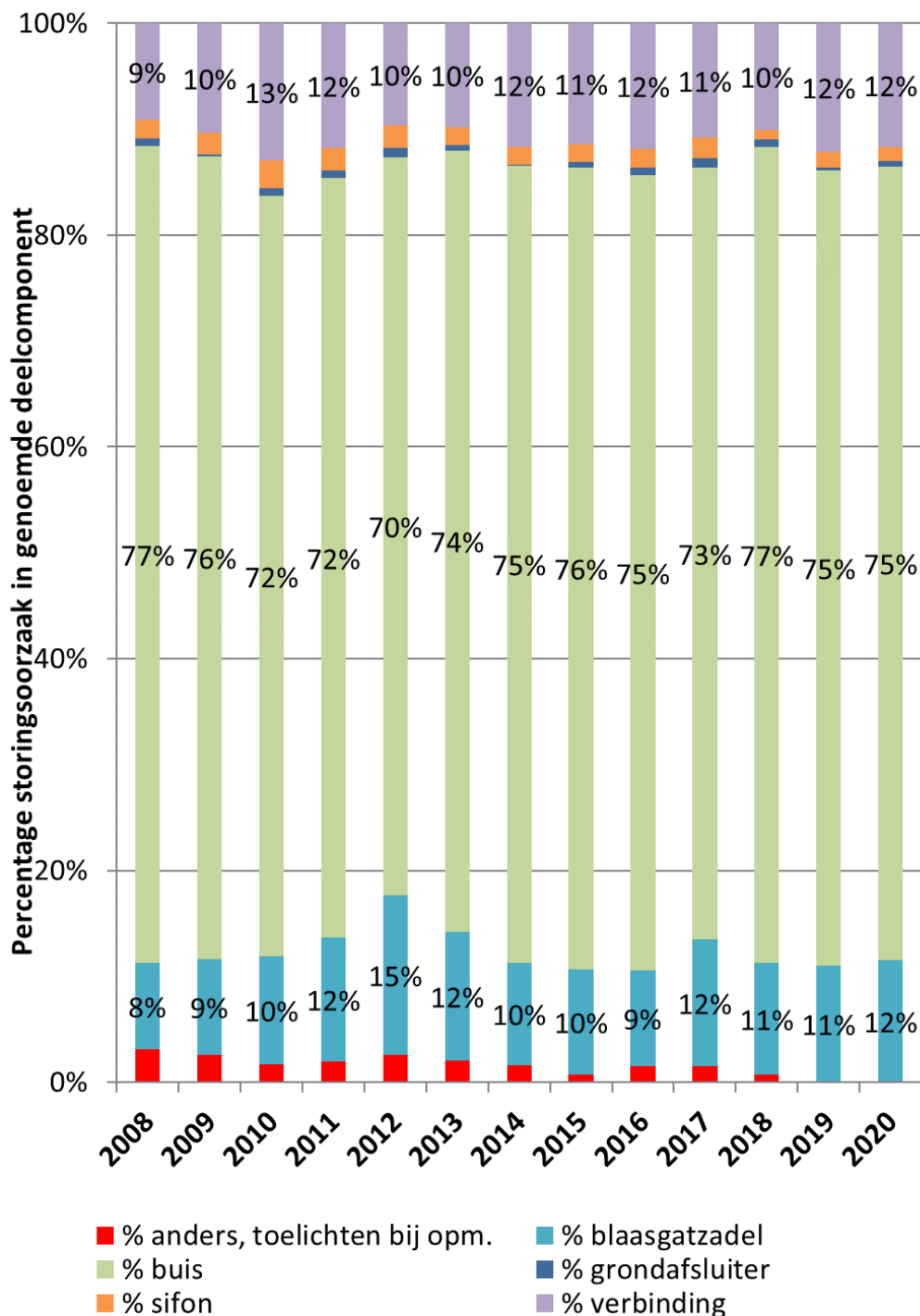
In figuur 9 en figuur 10 is het aantal storingen weergegeven, uitgesplitst naar deelcomponent van de aansluitleiding respectievelijk hoofdleiding. In de bijlage (tabel 13) zijn de onderliggende cijfers opgenomen.

Aandeel storingen door graafschade, opgesplitst naar deelcomponenten in de aansluitleiding



Figuur 9 Storingen door graafschade aansluitleiding, uitgesplitst naar deelcomponent (voor de leesbaarheid zijn percentages kleiner dan 5 % niet als getal in de figuur opgenomen)

Aandeel storingen door graafschade, opgesplitst naar deelcomponenten in de hoofdleiding



Figuur 10 Storingen door graafschade hoofdleiding, uitgesplitst naar deelcomponent (voor de leesbaarheid zijn percentages kleiner dan 5 % niet als getal in de figuur opgenomen)

Veruit het merendeel van de storingen aan hoofdleidingen betreft de component “buis” en aan aansluitleiding de component “buis buiten de gevel”.

Daarnaast valt op dat de deelcomponenten die als betrekkelijk kwetsbaar uitsteeksel worden gezien, slechts een klein aandeel van het totaal aantal storingen uitmaken. Het aandeel storingen aan “aftakking/aansluitzadel” van de aansluitleiding ligt de laatste jaren tussen de 7 en 8%. Voor de deelcomponent “blaasgatzadel” van de hoofdleiding is in eerdere rapportages

opgemerkt dat het aandeel in de periode 2008 tot 2012 bijna verdubbeld is van 8% naar 15%. Maar deze trend heeft zich niet verder doorgezet. Met 12% is het aandeel graafschade voor de deelcomponent “blaasgatzadel” in 2020 in lijn met de percentages van de laatste acht jaren.

3.6 Bij iets meer dan de helft van de graafschades KLIC-melding aanwezig

Voor aanvang van mechanische graafwerkzaamheden behoort de grondroerder een KLIC-melding te doen. Bij de storingsregistratie is vastgelegd of voor aanvang van het werk een KLIC-melding is gedaan (ja, nee, onbekend of n.v.t. (in geval van met de hand graven). Het is echter niet duidelijk en niet te controleren in hoeverre in de categorieën ‘nee’ en ‘onbekend’ alleen storingen door mechanisch graven geregistreerd zijn of ook door handmatig graven; er vindt geen expliciete registratie plaats van het al dan niet vereist zijn van een KLIC-melding.

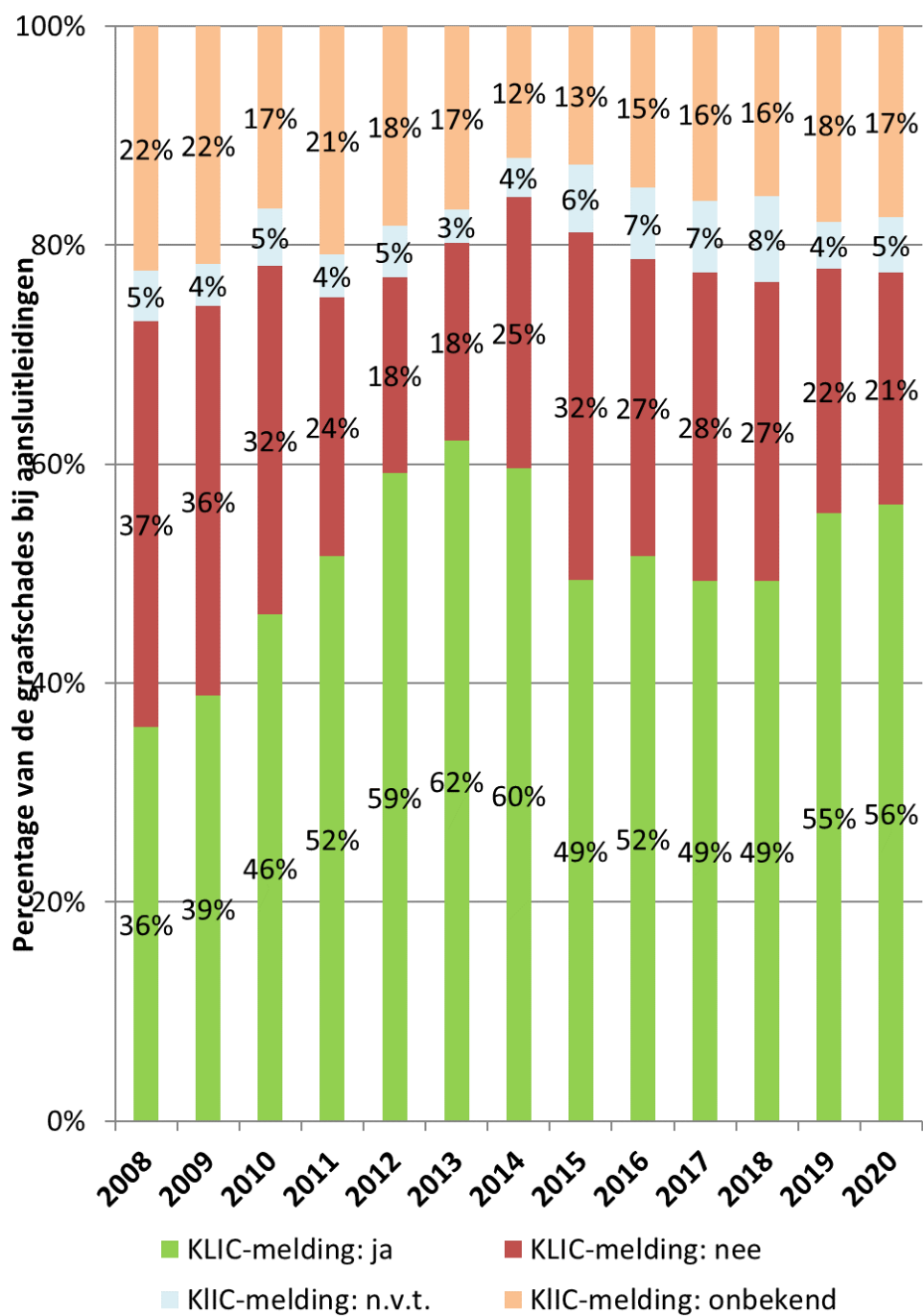
In figuur 11 en figuur 12 is voor respectievelijk de netonderdelen aansluitleiding en hoofdleiding weergegeven in welke mate wel of geen sprake is geweest van KLIC-meldingen voor aanvang van werkzaamheden. Gemiddeld is in 2020 bij 60% van alle graafschades een KLIC-melding aanwezig en in 2019 was dit ook 60%. De percentages in 2019 en 2020 zijn hoger dan die in de periode 2015 tot en met 2018.

Uit deze resultaten blijkt dat bij hoofdleidingen storingen door graafschade vaker voorafgegaan zijn door KLIC-meldingen dan bij aansluitleidingen (70 % versus 56% voor het jaar 2020, 73% versus 55% voor het jaar 2019). Deze verhouding is al jaren min of meer constant.

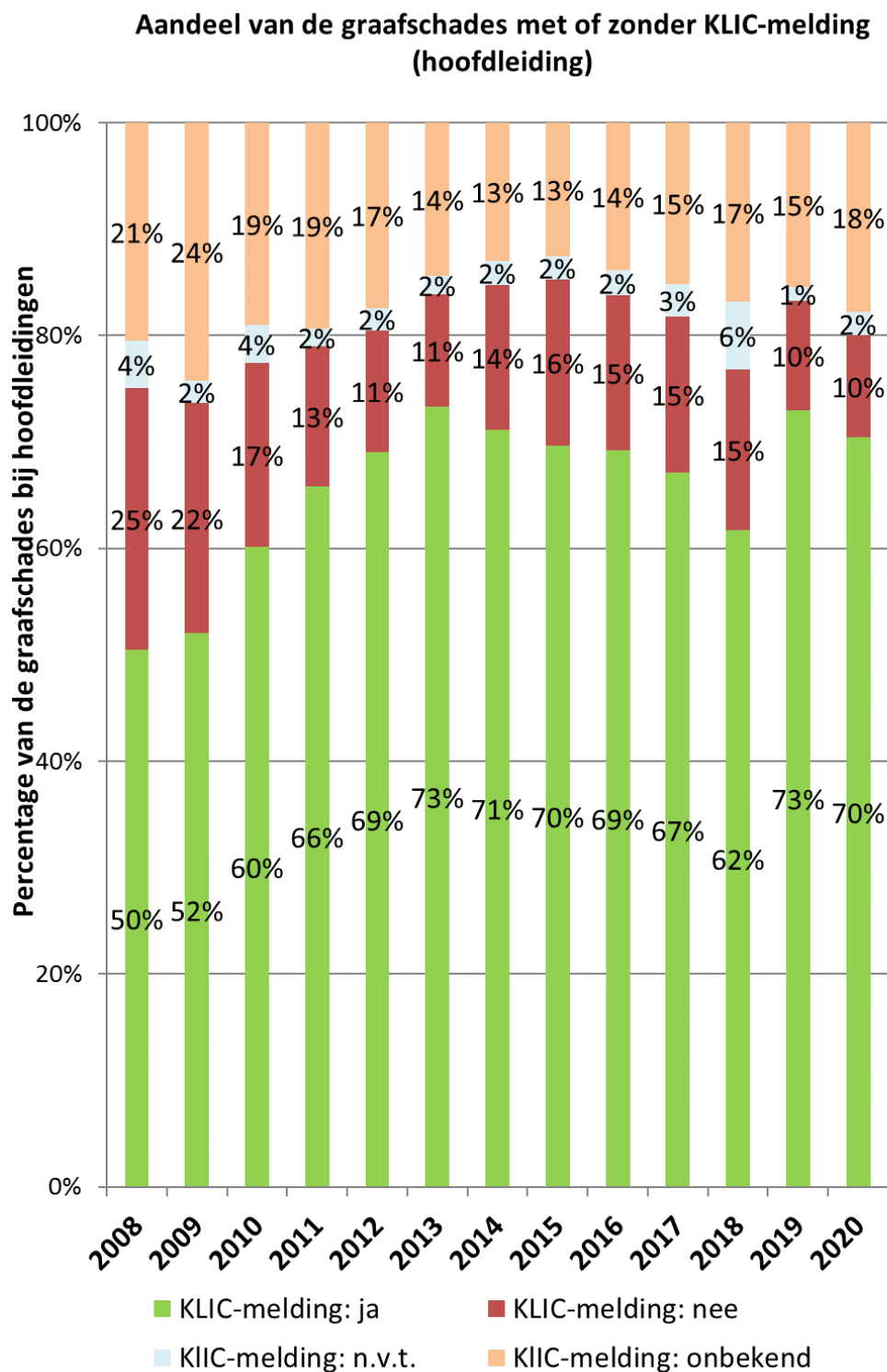
Het aandeel storingen waarbij niet bekend is of er een KLIC-melding is gedaan, is tot 2014 gedaald tot 12 à 13%. Daarna is dit percentage steeds licht toegenomen en ligt in 2020 op 18%. De percentages zijn voor hoofd- en aansluitleidingen nagenoeg gelijk.

Het aandeel storingen door graafschade, waarbij geregistreerd is dat een KLIC-melding niet van toepassing was, is voor hoofdleidingen al jaren stabiel (circa 3%) maar had een uitschieter in 2018 met 6% en was 2% in 2019. Voor aansluitleidingen nam de categorie ‘KLIC-melding niet van toepassing’ met 5% iets toe ten opzichte van 2019 (4%).

Aandeel van de graafschades met of zonder KLIC-melding (aansluitleiding)



Figuur 11 Aanwezigheid van KLIC-melding bij storingen door graafschade aan aansluitleidingen



Figuur 12 Aanwezigheid van KLIC-melding bij storingen door graafschade aan hoofdleidingen

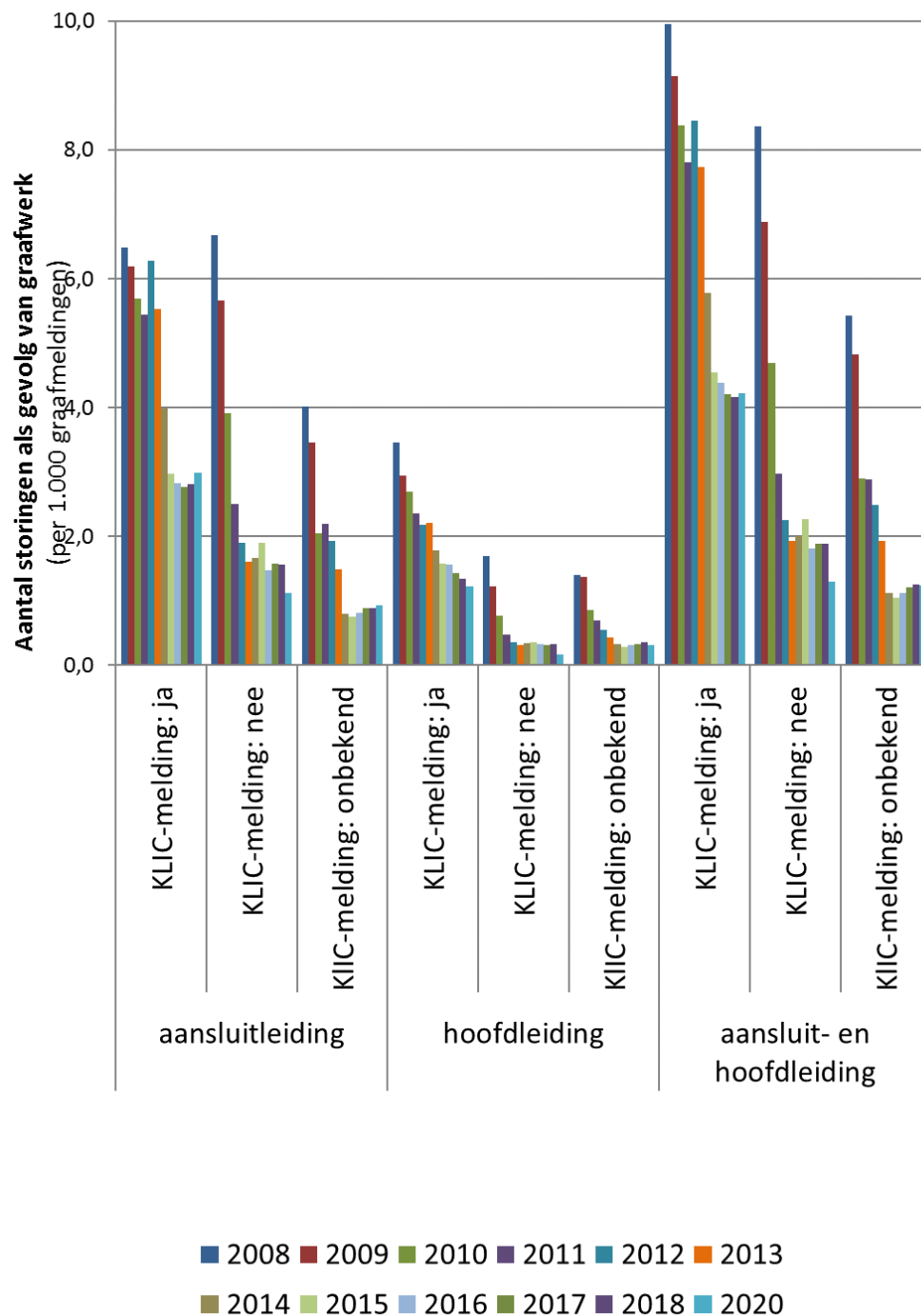
Zoals in de brongegevens van het Kadaster (zie paragraaf 2.2, figuur 1) is te zien, neemt het aantal graafmeldingen¹ jaarlijks toe. Dit draagt eraan bij dat sinds 2008 ook jaarlijks het

¹ Er zijn drie soorten KLIC-meldingen:

- graafmeldingen zijn verplicht voorafgaand aan machinale graafwerkzaamheden;
- oriëntatieverzoeken, ter voorbereiding op toekomstige werkzaamheden (op basis hiervan mogen géén machinale graafwerkzaamheden uitgevoerd worden);

relatieve aandeel storingen door graafschade per 1.000 graafmeldingen steeds afnam (zie figuur 13 en bijlage tabel 14). Echter in 2019 en 2020 is sprake van een stabilisatie.

Ontwikkeling van het aandeel storingen als gevolg van graafschade in relatie tot KLIC-melding

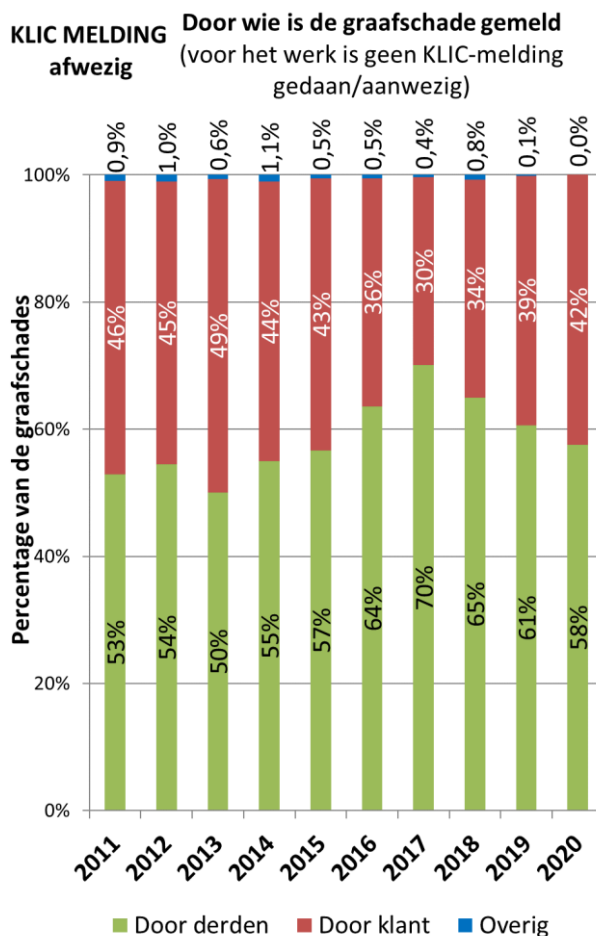
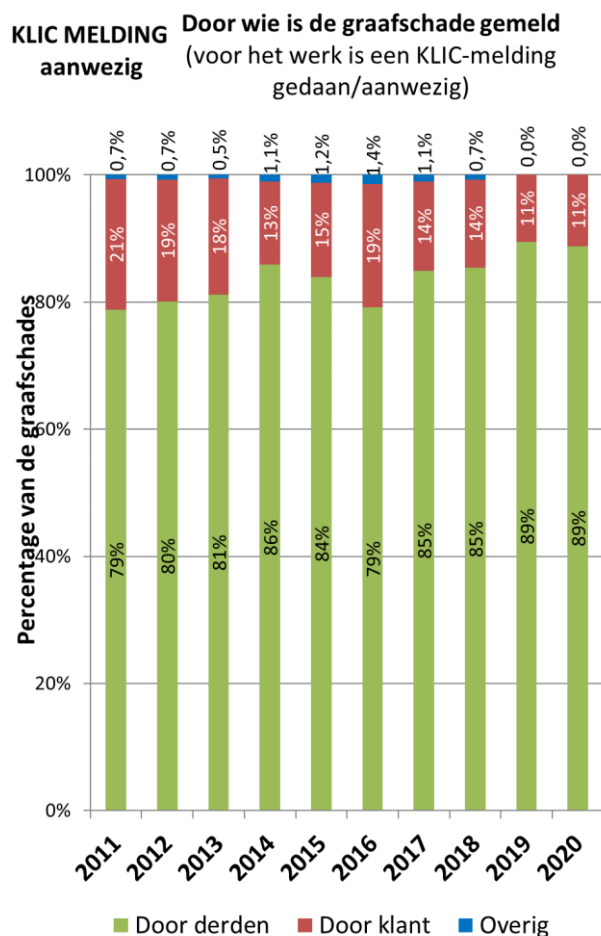


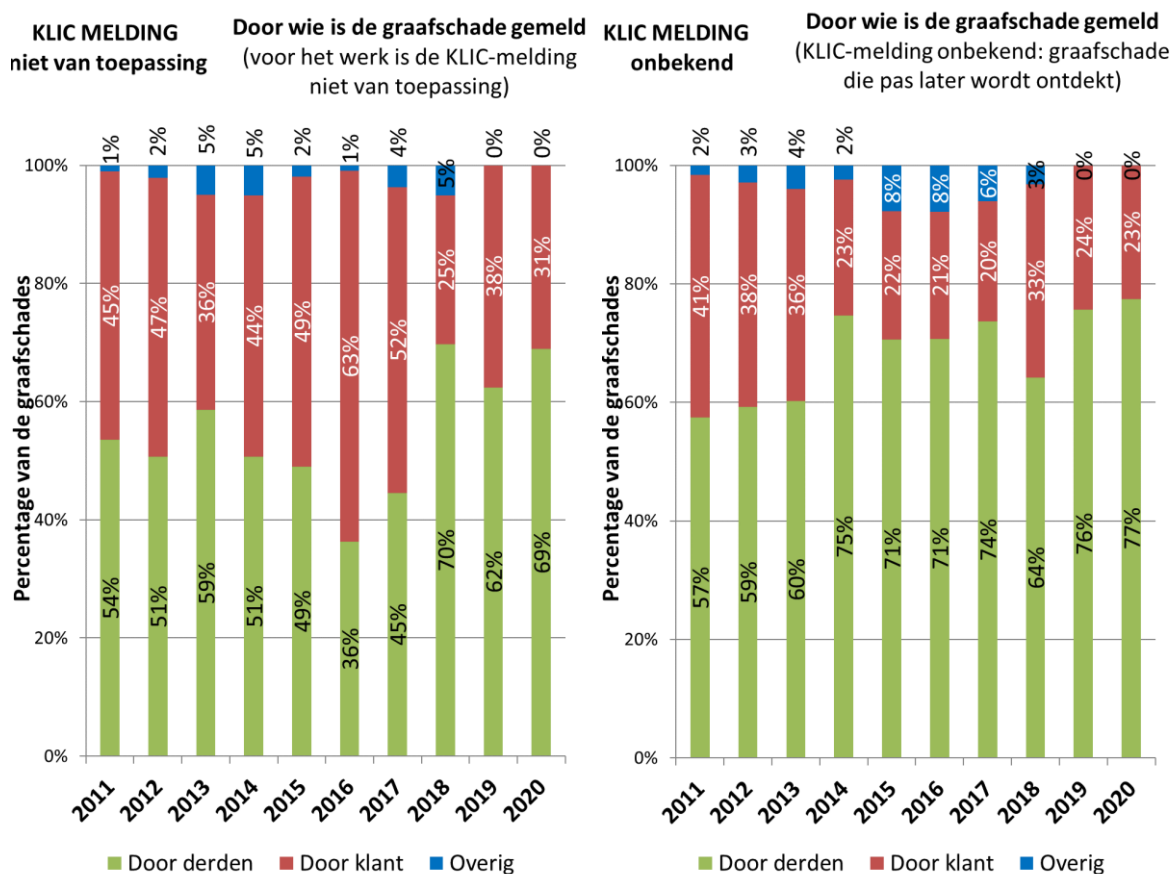
Figuur 13 Ontwikkeling van het aantal storingen door graafschade per 1.000 graafmeldingen (grafiek opgedeeld per leidingcategorie).

- calamiteitenmeldingen zijn van toepassing als machinale graafwerkzaamheden niet kunnen wachten, omdat er persoonlijk letsel of schade dreigt.

Het absolute aantal storingen door graafschade liet een dalende trend zien, maar vertoonde in 2017 weer een lichte stijging, gevolgd door een stabilisatie in 2018 en 2019 en een duidelijke stijging in 2020. De dalende trend in het aandeel storingen door graafschade ten opzichte van het aantal bij Kadaster geregistreerde graafmeldingen is daarmee in 2017 voor het eerst tot stilstand gekomen en neemt vanaf dat jaar weer toe. Het aantal storingen door graafschade per 1.000 graafmeldingen in 2020 is iets hoger dan in 2019.

In figuur 14 is duidelijk te zien dat het aandeel storingen dat door derden gemeld wordt, aanzienlijk hoger is als een KLIC-melding aanwezig is. Mogelijke verklaring hiervan is de alertheid op of meldingsbereidheid van veroorzaakte graafschade door grondroerders.





Figuur 14 Relatie tussen de melder en de aan-/afwezigheid van KLIC-meldingen bij storingen door graafschade (meldingsbron overig omvat drie categorieën: lekzoeken klasse I lek, telemetrie en anders)

4 Conclusies

4.1 Feitelijke vaststellingen

- Het aantal storingen door graafschade in 2020 bedraagt 5.295 en in 2019 was dit 4.718. Dit is 11% van het totale aantal storingen van alle netonderdelen en dit percentage betekent een aanzienlijke toename ten opzichte van 2019 (8%).
- Storingen door graafschade komen alleen voor bij netonderdelen “aansluitleidingen” en “hoofdleidingen”; het gaat hierbij in 2020 om respectievelijk 3.983 (27% van het totale aantal storingen aan aansluitleidingen) en 1.312 storingen (16% van het totale aantal storingen aan hoofdleidingen). Het aantal storingen aan aansluit- en hoofdleidingen door graafschades van 5.295 ten opzichte van het totaal aantal storingen (22.732) aan deze netonderdelen bedraagt 23% van alle storingen aan aansluit- en hoofdleidingen.
- Ter vergelijking: voor 2019 gaat het om respectievelijk 3.482 (23% van het totale aantal storingen aan aansluitleidingen) en 1.236 storingen (16% van het totale aantal storingen aan hoofdleidingen).
- Per 10.000 aansluitingen is de kans op storing door graafschade toegenomen in 2020 ten opzichte van voorgaande jaren. In 2020 is bij 5,4 van de 10.000 aansluitingen een graafschade opgetreden (in 2019 bij 4,7 van de 10.000 aansluitingen). De kans dat een willekeurige aansluiting wordt getroffen door een graafschade, is daarmee eens per 1.852 jaar.
- Gemiddeld treden in 2020 aan hoofdleidingen 10,5 storingen door graafschade op per 1.000 km hoofdleiding (in 2019 was dit 9,9). Per kilometer hoofdleiding treedt dus één graafschade per 95 jaar op (in 2019 één graafschade per 101 jaar).
- Gemiddeld treden in 2020 aan aansluitleidingen 5,4 storingen door graafschade op per 10.000 aansluitingen (in 2019 was dit 4,7 storingen door graafschade per 10.000 aansluitingen). Per aansluitleiding treedt dus één storing per 1.852 jaar op in 2020 (één storing per 2.179 jaar in 2019).
- Het gemiddelde aantal storingen door graafschade aan hoofd- plus aansluitleidingen bedraagt 42,5 graafschades per 1.000 km netlengte (37,6 graafschades per 1.000 km netlengte in 2019). Per kilometer hoofdleiding treedt voor 2020 dus één graafschade per 24 jaar op aan een hoofd- of aansluitleiding (in 2019 eens per 27 jaar).
- Het merendeel van de storingen door graafschade betreft de component “buis” (86% bij aansluitleidingen voor het jaar 2020, 75% bij hoofdleidingen voor het jaar 2020. Andere deelcomponenten van de leiding, met name aftakkingen, koppelingen en afsluiters, spelen bij storingen slechts een geringe rol.
- Storingen door graafschade worden bij aansluitleidingen minder vaak vooraf gegaan door een KLIC-melding (56% in 2020), dan de storingen bij hoofdleidingen (70% in 2020). Voor het jaar 2020 is het percentage storingen voorafgegaan door een KLIC melding gemiddeld 60% net zoals in 2019. Dit is hoger dan in de jaren 2015 tot en met 2018.
- Het aandeel storingen waaraan geen KLIC-melding is voorafgegaan, bedraagt 18% in 2020. In deze categorie is het aandeel storingen dat door de klant gemeld wordt meer dan drie keer zo hoog dan bij storingen waaraan wel een KLIC-melding is voorafgegaan (42% versus 11%).
- Bij 18% van de storingen in 2020 door graafschade is het onbekend of een KLIC-melding is gedaan.¹
- Er is geen duidelijke relatie gevonden tussen de diameter van een leiding en de storingskansen door graafschade.

¹ Voor de categorieën ‘Nee’ en ‘Onbekend’ is niet vast te stellen of een KLIC-melding noodzakelijk was. Een melding hoeft niet te worden gedaan bij handmatig graven en is alleen verplicht bij mechanische grondbewerkingen. Categorie ‘n.v.t.’ is expliciet voor handmatig graven, maar het staat niet vast dat de categorieën ‘Nee’ en ‘Onbekend’ exclusief voor mechanisch graven zijn gebruikt.

4.2 Afgeleide conclusies

Het overall aantal storingen door graafschade nam vanaf 2012 geleidelijk af, maar neemt sinds 2017 weer toe. In 2020 is sprake van een forse toename, met name voor het aantal graafschades voor aansluitleidingen.

Het aantal (945 in 2020 en 873 in 2019) storingen waarbij vooraf geen KLIC-melding is gedaan, nam in 2020 met 8% toe ten opzichte van 2019. Dit aantal storingen valt nog wel binnen de spreiding die vanaf 2011 optreedt. Het aandeel van 18% in 2020 voor storingen waarbij vooraf geen KLIC-melding is gedaan, is het laagste sinds de registratie van graafschade-ongevallen vanaf 2008.

Wederom valt op dat bij graafschades waarbij geen KLIC-melding aanwezig is, het aandeel dat door derden gemeld wordt lager ligt dan bij storingen door graafschade waarbij wel een KLIC-melding aanwezig is; storingen zonder KLIC-melding worden bijna vier keer vaker door klanten gemeld dan storingen waarbij wel een KLIC-melding is gedaan. Een mogelijke oorzaak kan zijn dat klanten bij handmatig graven in particuliere grond, geen KLIC melding doen. Nadere details over dit verschil zijn in Nestor niet beschikbaar.

Voor de schades waarbij wel een KLIC-melding is gedaan, wordt de basisoorzaak waarom het is misgegaan nog niet geregistreerd. In de registratie is bovendien niet expliciet weergegeven in hoeverre een storing door graafschade het gevolg is van mechanisch of handmatig graven¹. In het eerste geval is het doen van een KLIC-melding verplicht, in het tweede geval niet. Ook is onduidelijk of de categorieën 'Nee' en 'Onbekend' alleen voor mechanische of ook voor handmatige graafwerkzaamheden zijn gebruikt. Daarom is aan te raden het onderscheid mechanisch of handmatig graven expliciet te maken, in plaats van alleen via de handleiding van Nestor te instrueren dat 'n.v.t.' betekent dat er geen verplichte melding nodig was omdat er handmatig is gegraven.

Stalen leidingen en nodulair gietijzeren leidingen laten per kilometer leiding in 2020 het kleinste aantal storingen door graafschade zien (overall 2,5 storingen per 1.000 km stalen leidingen voor stalen leidingen en 3,0 voor nodulair gietijzeren leidingen in 2018 en 2,1 storingen per 1.000 km stalen leidingen in 2019, ofwel eens in de circa 400 respectievelijk 330 jaar per km). In stalen lagedruk netten is de storingskans meer dan twee keer zo groot dan in 8 bar netten respectievelijk eens in de 250 jaar versus 588 jaar per kilometer stalen leidingen.

AC en hard PVC hebben van alle materialen en alle drukklassen de grootste kans op storing door graafschade. In 2020 waren de schades voor AC gelijk aan 9,6 graafschades per 1.000 km leiding en 18 graafschades per 1.000 km leiding voor hard PVC ofwel eens per 104 (AC) of per 56 (hard PVC) jaar per kilometer netlengte van het betreffende materiaal. Beide materialen worden alleen in het lagedruknet toegepast.

De kans op storingen door graafschade is voor het hogedruk net (8 bar) sowieso aanzienlijk lager dan bij lagere² druk leidingen. Deels is dit gevolg van het toegepaste leidingmateriaal: er wordt vooral (circa 90%) staal toegepast. Maar daarnaast geldt dat de storingskans voor vrijwel alle materiaaltypen afneemt, naarmate de netdruk waarbij het is toegepast toeneemt. Eén van de mogelijke verklaringen voor deze waarnemingen is dat deze hogedruk tracés meer in het buitengebied liggen, waar minder graafwerkzaamheden plaatsvinden, dan de lagedruk tracés. Een andere mogelijke verklaring is dat wordt graafwerk nabij hogedruk leidingen meestal aangemerkt wordt met 'eis voorzorgsmaatregel' (EV³), dus vooraf afstemming met de netbeheerder vereist.

De afgelopen jaren en ook in 2020 is de storingskans bij lagedruk PE-leidingen ongeveer gelijk aan die bij lagedruk slagvast PVC leidingen. Dit is opvallend, omdat in de periode 2004 t/m

¹ In de WION (graaf)schaderapportage is het met ingang van 2017 wel verplicht om aan te geven of een schade door handmatige of mechanische graafwerkzaamheden is ontstaan.

² Bedoeld zijn de categorieën 1 bar/4 bar en de 30 mbar/100 mbar leidingen

³ Eis Voorzorgsmaatregel (EV) gaat over graven in de omgeving van netten met gevaarlijke inhoud (zoals aardgas of chemische stoffen) of grote waarde (bijvoorbeeld belangrijke communicatieverbindingen). Dan zijn speciale bepalingen van kracht. Als sprake is van EV in een graafpolygoon, is de grondroerder verplicht om meteen contact op te nemen met de verantwoordelijke netbeheerder. Wil de netbeheerder van een net met gevaarlijke inhoud of van grote waarde aan voorzorgsmaatregelen treffen, dan mogen graafwerkzaamheden pas starten nadat de maatregelen zijn getroffen.

2014 lagedruk PE-systemen volgens de NEN 7244-2 trekvast uitgevoerd moeten zijn¹ (het trekvast zijn wordt overigens niet geregistreerd). Deze eis geldt niet voor de PVC-systemen. De verwachting was dat trekvaste leidingen minder snel uit hun koppelingen worden getrokken. Het al dan niet trekvast zijn, blijkt voor kunststof leidingmaterialen maar zeer beperkt van invloed op het bestand zijn tegen graafwerkzaamheden. Dit neemt niet weg dat trekvaste verbindingen bijdragen aan het beperken van de gevolgen van graafschade: er is minder kans dat verderop in het net een verbinding uit elkaar gaat door de graafschade, met mogelijk grotere gevolgen door de gasuitstroom (bijv. nabij de gevel van een woning).

4.3 Aanbevelingen

Maak expliciet of sprake was van handmatig of mechanisch graven; dit komt de eenduidigheid in registratie ten goede.

¹ Tot 2004 waren KVG-richtlijnen van toepassing; hierin was een trekvaste uitvoering van PE geen vereiste en zijn er lokale verschillen in het al dan niet trekvast uitgevoerd zijn van lage druk PE-leidingsystemen. Volgens de NEN 7244-2: 2014 en -2016 hoeven verbindingen in leidingsystemen tot en met een bedrijfsdruk van 200 mbar niet trekvast te zijn.



Bijlagen

Voor alle tabellen geldt: de storingsoorzaak "anders, toelichten bij opm." is een restcategorie. Deze hoort alleen te worden gebruikt als de oorzaak niet aan één van de andere categorieën kan worden toegeschreven. De oorzaak "(blank)" betekent dat Nestor onvolledig is ingevuld.

Tabel 2: aantal storingen van alle netonderdelen, opgesplitst naar oorzaak en drukklasse (2020)

Oorzaak storing	Drukklasse		30 mbar	100 mbar	30 en 100 mbar	1 bar	4 bar	1 en 4 bar	8 bar	blank	Totaal	%
aanlegfout (in het verleden)			874	4.616	5.490	14	73	87	104	-	5.681	10%
anders, toelichten bij opm.			140	568	708	23	46	69	179	-	956	2%
bediening			39	236	275	9	17	26	51	-	352	1%
bevriezing			-	-	-	-	-	-	3	-	3	0%
corrosie / veroudering			1.479	6.540	8.019	114	123	237	310	-	8.566	16%
graafwerk			629	4.570	5.199	12	57	69	27	-	5.295	10%
inwendig defect			423	11.673	12.096	13	42	55	199	-	12.350	23%
klant			12	51	63	14	24	38	138	-	239	0%
montagefout (nu)			9	60	69	-	-	-	1	-	70	0%
onbekend, ondanks onderzoek			2	53	55	1	5	6	10	-	71	0%
productfout			35	330	365	1	8	9	25	-	399	1%
puntbelasting			89	480	569	8	164	172	8	-	749	1%
slijtage / veroudering			1.426	12.177	13.603	39	238	277	414	-	14.294	26%
vandalisme / diefstal			69	412	481	3	15	18	30	-	529	1%
vervuiling			45	515	560	7	30	37	170	-	767	1%
werking van de bodem			786	2.823	3.609	65	82	147	89	-	3.845	7%
blank			-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Totaal			6.057	45.104	51.161	323	924	1.247	1.758	-	54.166	100%



Tabel 3: Aantal storingen per deelsysteem, opgesplitst naar oorzaak en drukklasse (2020)

	Drukklasse	30 mbar	100 mbar	30 en 100 mbar	1 bar	4 bar	1 en 4 bar	8 bar	9 bar	Totaal	
Aansluitleiding	Oorzaak storing										
	aanlegfout (in het verleden)	393	1.705	2.098	1	37	38	22	-	2.158	
	anders, toelichten bij opm.	74	251	325	-	2	2	4	-	331	
	bediening	17	73	90	-	1	1	3	-	94	
	corrosie / veroudering	870	3.932	4.802	8	63	71	70	-	4.943	
	graafwerk	520	3.426	3.946	8	26	34	3	-	3.983	
	montagefout (nu)	4	22	26	-	-	-	-	-	26	
	onbekend, ondanks onderzoek	-	25	25	-	-	-	-	-	25	
	productfout	9	57	66	-	-	-	1	-	67	
	puntbelasting	64	321	385	1	11	12	4	-	401	
Hoofdleiding	vandalisme / diefstal	44	276	320	-	2	2	-	-	322	
	werking van de bodem	468	1.752	2.220	9	39	48	22	-	2.290	
	Totaal	2.463	11.840	14.303	27	181	208	129	-	14.640	
	Hoofd- en aansluitleiding	aanlegfout (in het verleden)	158	796	954	7	15	22	24	-	1.000
		anders, toelichten bij opm.	27	132	159	1	11	12	21	-	192
		bediening	3	11	14	1	2	3	5	-	22
		corrosie / veroudering	609	2.608	3.217	106	60	166	240	-	3.623
		graafwerk	109	1.144	1.253	4	31	35	24	-	1.312
		montagefout (nu)	1	8	9	-	-	-	-	-	9
		onbekend, ondanks onderzoek	-	17	17	1	4	5	4	-	26
productfout		4	19	23	-	2	2	7	-	32	
puntbelasting		25	159	184	7	153	160	4	-	348	
vandalisme / diefstal		6	42	48	-	1	1	3	-	52	
Hoofd- en aansluitleiding	werking van de bodem	307	1.043	1.350	48	33	81	45	-	1.476	
	Totaal	1.249	5.979	7.228	175	312	487	377	-	8.092	
	Hoofd- en aansluitleiding	aanlegfout (in het verleden)	551	2.501	3.052	8	52	60	46	-	3.158
		anders, toelichten bij opm.	101	383	484	1	13	14	25	-	523
		bediening	20	84	104	1	3	4	8	-	116
		corrosie / veroudering	1.479	6.540	8.019	114	123	237	310	-	8.566
		graafwerk	629	4.570	5.199	12	57	69	27	-	5.295
		montagefout (nu)	5	30	35	-	-	-	-	-	35
		onbekend, ondanks onderzoek	-	42	42	1	4	5	4	-	51
		productfout	13	76	89	-	2	2	8	-	99
puntbelasting		89	480	569	8	164	172	8	-	749	
vandalisme / diefstal		50	318	368	-	3	3	3	-	374	
Hoofd- en aansluitleiding	werking van de bodem	775	2.795	3.570	57	72	129	67	-	3.766	
	Totaal	3.712	17.819	21.531	202	493	695	506	-	22.732	



Tabel 4: Aantal storingen van alle netonderdelen, opgesplitst naar oorzaak

	aanlegfout (in het verleden)			andere, toelichten bij opm.			bediening			beveiliging			door klant / aangeslotene			graafwerk			inwendig defect			montagefout (nu)			onbekend, ondanks onderzoek			productfout			puntbelasting			slijtage / veroudering			vandalisme / diefstal			vervuiling			werking van de bodem			(blank)			totaal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal		% t.o.v. totaal	



Tabel 5: Aantal storingen per deelsysteem, opgesplitst naar oorzaak

	aanlegfout (in het verleden)		andere, toelichten bij opm.		bediening		corrosie / veroudering		door klant/aangesloten		graafwerk		montagefout (nu)		onbekend, ondanks onderzoek		productfout		puntbelasting		vandalisme / diefstal		werking van de bodem		(blank)		totaal	
	aansluitleiding																											
2008	1.319	12%	1.505	###		0%	2.263	21%		0%	4.076	37%	44	0%	176	2%	69	1%	296	3%	31	0%	1.235	11%				11.014
2009	1.317	11%	1.063	9%		0%	2.510	21%		0%	4.247	35%	25	0%	851	7%	93	1%	353	3%	57	0%	1.458	12%				11.974
2010	1.531	13%	930	8%	38	0%	2.523	21%		0%	3.832	32%	4	0%	991	8%	72	1%	391	3%	82	1%	1.578	13%				11.972
2011	1.641	13%	1.070	8%	24	0%	2.902	23%		0%	4.150	33%	4	0%	1.042	8%	66	1%	390	3%	108	1%	1.357	11%				12.754
2012	1.590	11%	1.150	8%	38	0%	3.609	26%		0%	4.478	32%	51	0%	1.174	8%	93	1%	416	3%	166	1%	1.350	10%				14.117
2013	1.566	11%	1.042	7%	26	0%	4.515	32%	26	0%	3.889	28%	21	0%	1.229	9%	39	0%	313	2%	146	1%	1.297	9%				14.109
2014	1.594	13%	881	7%	28	0%	2.835	24%	28	0%	3.135	26%	19	0%	1.385	12%	48	0%	397	3%	158	1%	1.341	11%				11.849
2015	1.512	13%	603	5%	71	1%	2.904	26%	0	0%	2.962	26%	15	0%	1.255	11%	44	0%	304	3%	179	2%	1.403	12%				11.252
2016	1.839	16%	642	5%	65	1%	3.469	29%	0	0%	2.864	24%	4	0%	840	7%	63	1%	403	3%	168	1%	1.453	12%				11.810
2017	2.164	17%	621	5%	80	1%	4.434	34%	0	0%	3.089	24%	7	0%	406	3%	49	0%	350	3%	196	2%	1.632	13%				13.028
2018	2.712	17%	403	3%	75	0%	5.844	37%	0	0%	3.360	22%	14	0%	572	4%	62	0%	412	3%	284	2%	1.847	12%				15.586
2019	2.585	17%	310	2%	105	1%	5.645	37%	0	0%	3.482	23%	5	0%	50	0%	66	0%	437	3%	281	2%	2.218	15%				15.184
2020	2.158	15%	331	2%	94	1%	4.943	34%	0	0%	3.983	27%	26	0%	25	0%	67	0%	401	3%	322	2%	2.290	16%				14.640
	hoofdleiding																											
2008	488	10%	488	###		0%	1.045	22%		0%	1.554	32%	25	1%	76	2%	29	1%	280	6%	10	0%	817	17%				4.812
2009	502	9%	336	6%		0%	1.469	26%		0%	1.476	26%	25	0%	363	7%	18	0%	284	5%	13	0%	1.089	20%				5.575
2010	604	11%	323	6%	8	0%	1.339	24%		0%	1.397	25%	7	0%	533	9%	30	1%	329	6%	8	0%	1.077	19%				5.655
2011	613	11%	406	7%	13	0%	1.430	25%		0%	1.408	25%	5	0%	546	10%	23	0%	295	5%	25	0%	943	17%				5.707
2012	614	12%	322	6%	21	0%	1.285	25%	0	0%	1.334	26%	11	0%	434	8%	24	0%	285	6%	31	1%	759	15%				5.120
2013	620	10%	439	7%	5	0%	1.624	27%	2	0%	1.318	22%	9	0%	643	11%	13	0%	332	6%	28	0%	905	15%				5.938
2014	648	12%	325	6%	15	0%	1.474	26%	5	0%	1.174	21%	11	0%	721	13%	19	0%	330	6%	21	0%	879	16%				5.622
2015	620	12%	203	4%	29	1%	1.559	30%		0%	1.116	21%	5	0%	591	11%	23	0%	268	5%	19	0%	824	16%				5.257
2016	633	12%	226	4%	25	0%	1.483	29%		0%	1.183	23%	2	0%	391	8%	24	0%	232	5%	32	1%	838	17%				5.069
2017	576	12%	206	4%	33	1%	1.337	28%		0%	1.182	25%	5	0%	255	5%	15	0%	250	5%	28	1%	846	18%				4.733
2018	902	12%	205	3%	39	1%	2.829	39%		0%	1.290	18%	11	0%	475	7%	11	0%	351	5%	44	1%	1.064	15%				7.221
2019	1.020	13%	163	2%	31	0%	3.227	42%		0%	1.236	16%	5	0%	27	0%	30	0%	468	6%	37	0%	1.490	19%				7.735
2020	1.000	12%	192	2%	22	0%	3.623	45%		0%	1.312	16%	9	0%	26	0%	32	0%	348	4%	52	1%	1.476	18%				8.092



Tabel 6: Totaal aantal storingen door graafschade per deelsysteem, opgesplitst naar meldingsbron en drukklasse (2020)

	Meldingsbron	Drukklasse							Totaal	%
		30 mbar	100 mbar	30 en 100 mbar	1 bar	4 bar	1 en 4 bar	8 bar		
Aansluitleiding	anders, toelichten bij opm.	-	2	2	-	-	-	-	2	0%
	door de klant	83	784	867	1	6	7	-	874	22%
	door derden	418	2.577	2.995	6	20	26	3	3.024	76%
	door telemetrie-systeem	-	2	2	-	-	-	-	2	0%
	eigen bedrijf	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
	n.a.v. gaslekzoeken klasse I	13	40	53	1	-	1	-	54	1%
Totaal		514	3.405	3.919	8	26	34	3	3.956	100%
Hoofdleiding	anders, toelichten bij opm.	-	2	2	-	1	1	1	4	0%
	door de klant	18	145	163	-	3	3	2	168	13%
	door derden	89	977	1.066	4	27	31	20	1.117	86%
	door telemetrie-systeem	-	1	1	-	-	-	-	1	0%
	eigen bedrijf	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
	n.a.v. gaslekzoeken klasse I	2	10	12	-	-	-	-	12	1%
Totaal		109	1.135	1.244	4	31	35	23	1.302	100%
Hoofd- en aansluitleiding	anders, toelichten bij opm.	-	4	4	-	1	1	1	6	0%
	door de klant	101	929	1.030	1	9	10	2	1.042	20%
	door derden	507	3.554	4.061	10	47	57	23	4.141	79%
	door telemetrie-systeem	-	3	3	-	-	-	-	3	0%
	eigen bedrijf	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
	n.a.v. gaslekzoeken klasse I	15	50	65	1	-	1	-	66	1%
Totaal		623	4.540	5.163	12	57	69	26	5.258	100%



Tabel 7: Totaal aantal storingen door graafschade per deelsysteem, opgesplitst naar meldingsbron

	aansluitleiding												hoofdleiding														
	melding door de klant	% t.o.v. totaal	melding door derden	% t.o.v. totaal	melding door telemetrie	% t.o.v. totaal	melding door eigen bedrijf	% t.o.v. totaal	melding n.a.v. lekzoeken kl.1	% t.o.v. totaal	anders	% t.o.v. totaal	totaal	melding door de klant	% t.o.v. totaal	melding door derden	% t.o.v. totaal	melding door telemetrie	% t.o.v. totaal	melding door eigen bedrijf	% t.o.v. totaal	melding n.a.v. lekzoeken kl.1	% t.o.v. totaal	anders	% t.o.v. totaal	totaal	
2008	1.460	36%	2.578	63%	3	0%			8	0%	27	1%	4.076	375	24%	1.157	74%					6	0%	15	1%	1.554	
2009	1.553	37%	2.642	62%					20	0%	32	1%	4.247	346	23%	1.101	75%					8	1%	21	1%	1.476	
2010	1.461	38%	2.333	61%					9	0%	29	1%	3.832	360	26%	1.013	73%					6	0%	18	1%	1.397	
2011	1.400	34%	2.718	65%					11	0%	21	1%	4.150	319	23%	1.069	76%					5	0%	15	1%	1.408	
2012	1.329	30%	3.104	69%					19	0%	26	1%	4.478	291	22%	1.017	76%					6	0%	20	1%	1.334	
2013	1.127	29%	2.720	70%	1	0%	12	0%	21	1%	7	0%	3.888	260	20%	1.036	79%				9	1%	10	1%	3	0%	1.318
2014	784	25%	2.321	74%	1	0%	17	1%	6	0%	6	0%	3.135	163	14%	982	84%	1	0%		10	1%	9	1%	9	1%	1.174
2015	861	29%	2.047	69%			16	1%	23	1%	15	1%	2.962	160	14%	932	84%			8	1%	10	1%	6	1%	1.116	
2016	824	29%	1.978	69%	1	0%			30	1%	31	1%	2.864	223	19%	936	79%					8	1%	15	1%	1.182	
2017	707	23%	2.325	75%	1	0%			18	1%	38	1%	3.089	185	16%	975	82%					5	0%	17	1%	1.182	
2018	790	24%	2.510	75%	1	0%			18	1%	21	1%	3.340	228	18%	1.034	81%	1	0%			8	1%	12	1%	1.283	
2019	777	23%	2.636	77%					29	1%			3.442	135	11%	1.072	88%	1	0%			5	0%			1.213	
2020	874	22%	3.024	76%	2	0%			54	1%	2	0%	3.956	168	13%	1.117	86%	1	0%			12	1%	4	0%	1.302	

aansluit- en hoofdleiding												
melding door de klant	% t.o.v. totaal	melding door derden	% t.o.v. totaal	melding door telemetrie	% t.o.v. totaal	melding door eigen bedrijf	% t.o.v. totaal	melding n.a.v. lekzoeken kl.1	% t.o.v. totaal	anders	% t.o.v. totaal	totaal
1.835	33%	3.735	66%	4	0%			14	0%	42	1%	5.630
1.899	33%	3.743	65%					28	0%	53	1%	5.723
1.821	35%	3.346	64%					15	0%	47	1%	5.229
1.719	31%	3.787	68%					16	0%	36	1%	5.558
1.620	28%	4.121	71%					25	0%	46	1%	5.812
1.387	27%	3.756	72%	1	0%	21	0%	31	1%	10	0%	5.206
947	22%	3.303	77%	2	0%	27	1%	15	0%	15	0%	4.309
1.021	25%	2.979	73%			24	1%	33	1%	21	1%	4.078
1.047	26%	2.914	72%	1	0%			38	1%	46	1%	4.046
892	21%	3.300	77%	1	0%			23	1%	55	1%	4.271
1.018	22%	3.544	77%	2	0%			26	1%	33	1%	4.623
912	20%	3.708	80%	1	0%			34	1%			4.655
1.042	20%	4.141	79%	3	0%			66	1%	6	0%	5.258



Tabel 8: Aantal storingen door graafschade per deelsysteem, opgesplitst naar materiaal en diameter (2020)

Leidingmateriaal	aansluitleiding			Totaal	Leidingdiameter	hoofdleiding					Totaal
	<= 25 (3/4")	32 t/m 40 (1" t/m 1 1/2")	>= 50 (2")			<= ND 50 (63)	ND65 (75) t/m ND100 (110)	ND125 (125) t/m ND200 (200)	ND250 (250) t/m ND400 (400)	> ND400 (400)	
AC	-	-	-	-	AC	-	3	-	2	-	5
Anders, toelichten bij opm.	-	-	-	-	Anders, toelichten bij opm.	-	2	-	-	-	2
Grijs gietijzer	-	-	-	-	Grijs gietijzer	1	10	-	5	1	17
Hard PVC	177	193	42	412	Hard PVC	72	230	1	3	-	306
Koper	68	32	1	101	Koper	-	-	-	-	-	-
Nodulair gietijzer	-	3	-	3	Nodulair gietijzer	-	-	-	3	-	3
PE	1.015	1.874	137	3.026	PE	81	68	-	5	-	154
PeKo	19	21	-	40	PeKo	-	-	-	-	-	-
Slagvast PVC	84	131	69	284	Slagvast PVC	142	397	1	7	-	547
Staal	27	47	16	90	Staal	6	18	1	3	-	28
Totaal	1.390	2.301	265	3.956	Totaal	302	728	3	28	1	1.062

Tabel 9: Aantal storingen door graafschade per deelsysteem, opgesplitst naar diameter

Leidingdiameter	aansluitleidingen			Totaal	hoofdleidingen						Totaal
	<= 25 (3/4")	32 t/m 40 (1" t/m 1 1/2")	>= 50 (2")		<= ND 50 (63)	ND65 (75) t/m ND100 (110)	ND125 (125) t/m ND200 (200)	ND250 (250) t/m ND400 (400)	> ND400 (400)	(blank)	
2008	1.464	2.222	390	4.076	441	793	290	30	-	-	1.554
2009	1.574	2.332	404	4.310	429	755	301	46	1	-	1.532
2010	1.340	2.172	320	3.832	338	733	280	43	3	-	1.397
2011	1.547	2.335	268	4.150	299	775	276	54	4	-	1.408
2012	1.872	2.316	290	4.478	235	787	282	30	-	-	1.334
2013	1.607	2.009	273	3.889	318	717	249	31	3	-	1.318
2014	1.130	1.752	257	3.139	317	631	198	27	-	-	1.173
2015	1.018	1.679	265	2.962	297	586	209	23	-	1	1.115
2016	975	1.642	247	2.864	296	630	219	35	3	-	1.183
2017	1.071	1.777	241	3.089	282	657	216	24	3	-	1.182
2018	1.139	1.977	244	3.360	327	705	233	23	2	-	1.290
2019	1.205	2.051	226	3.482	327	671	216	20	2	-	1.236
2020	1.390	2.301	265	3.956	302	728	3	28	1	-	1.062



Tabel 10: Aantal storingen door graafschade, opgesplitst naar deelsysteem en drukklasse

	Storing aan aansluit- en hoofdleiding als gevolg van graafschade							
	30 en 100 mbar	% t.o.v. totaal	1 en 4 bar	% t.o.v. totaal	8 bar	% t.o.v. totaal	(blank)	totaal
2008	5.498	97,7%	87	1,5%	45	0,8%	0	5.630
2009	5.577	97,4%	109	1,9%	37	0,6%	0	5.723
2010	5.117	97,9%	75	1,4%	37	0,7%	0	5.229
2011	5.447	98,0%	73	1,3%	38	0,7%	0	5.558
2012	5.702	98,1%	65	1,1%	44	0,8%	2	5.813
2013	5.093	97,8%	74	1,4%	40	0,8%	0	5.207
2014	4.193	97,3%	78	1,8%	38	0,9%	0	4.309
2015	3.989	97,8%	53	1,3%	36	0,9%	0	4.078
2016	3.950	97,6%	72	1,8%	25	0,6%	0	4.047
2017	4.175	97,8%	61	1,4%	35	0,8%	0	4.271
2018	4.546	97,8%	84	1,8%	20	0,4%	0	4.650
2019	4.616	97,8%	76	1,6%	26	0,6%	0	4.718
2020	5.199	98,2%	69	1,3%	27	0,5%	0	5.295

	Storing aan aansluitleiding als gevolg van graafschade							
	30 en 100 mbar	% t.o.v. totaal	1 en 4 bar	% t.o.v. totaal	8 bar	% t.o.v. totaal	(blank)	totaal
2008	4.029	98,8%	39	1,0%	8	0,2%	0	4.076
2009	4.197	98,8%	44	1,0%	6	0,1%	0	4.247
2010	3.802	99,2%	26	0,7%	4	0,1%	0	3.832
2011	4.114	99,1%	31	0,7%	5	0,1%	0	4.150
2012	4.445	99,3%	26	0,6%	6	0,1%	1	4.478
2013	3.866	99,4%	20	0,5%	3	0,1%	0	3.889
2014	3.112	99,3%	20	0,6%	3	0,1%	0	3.135
2015	2.940	99,3%	18	0,6%	4	0,1%		2.962
2016	2.838	99,1%	24	0,8%	2	0,1%		2.864
2017	3.069	99,4%	18	0,6%	2	0,1%		3.089
2018	3.331	99,1%	25	0,7%	4	0,1%		3.360
2019	3.448	99,0%	34	1,0%	0	0,0%		3.482
2020	3.946	99,1%	34	0,9%	3	0,1%		3.983



	Storing aan hoofdleiding als gevolg van graafschade							
	30 en 100 mbar	% t.o.v. totaal	1 en 4 bar	% t.o.v. totaal	8 bar	% t.o.v. totaal	(blank)	totaal
2008	1.469	94,5%	48	3,1%	37	2,4%	0	1.554
2009	1.380	93,5%	65	4,4%	31	2,1%	0	1.476
2010	1.315	94,1%	49	3,5%	33	2,4%	0	1.397
2011	1.333	94,7%	42	3,0%	33	2,3%	0	1.408
2012	1.257	94,2%	39	2,9%	38	2,8%	1	1.335
2013	1.227	93,1%	54	4,1%	37	2,8%	0	1.318
2014	1.081	92,1%	58	4,9%	35	3,0%	0	1.174
2015	1.049	94,0%	35	3,1%	32	2,9%		1.116
2016	1.112	94,0%	48	4,1%	23	1,9%		1.183
2017	1.106	93,6%	43	3,6%	33	2,8%		1.182
2018	1.215	94,2%	59	4,6%	16	1,2%		1.290
2019	1.168	94,5%	42	3,4%	26	2,1%		1.236
2020	1.253	95,5%	35	2,7%	24	1,8%		1.312



Tabel 11: Aantal storingen door graafschade per km (boven) en 1.000 km (onder) hoofdleiding, uitgesplitst naar leidingmateriaal

	lengte AC		lengte GGY		lengte hard PVC		lengte NGY		lengte PE		lengte sv PVC		lengte staal		lengte overig		lengte onbekend		totaal aantal meldingen		aantal km leiding		kans per km hoofdleiding	
	hoofdleiding																							
2008	1.789	0,013	6.741	0,011	21.807	0,019	2.102	0,007	18.899	0,013	50.363	0,014	19.194	0,004			538		1.554	121.433			0,0128	
2009	1.759	0,013	6.518	0,013	21.405	0,017	2.016	0,009	19.242	0,010	52.855	0,014	19.259	0,006			428		1.518	123.993			0,0122	
2010	1.719	0,016	6.241	0,011	21.066	0,016	2.015	0,006	19.529	0,009	53.996	0,013	19.228	0,004			199		1.392	123.993			0,0112	
2011	1.597	0,012	5.909	0,013	20.899	0,016	1.943	0,006	19.694	0,011	55.354	0,012	18.948	0,004			89		1.408	124.432			0,0113	
2012	1.507	0,012	5.338	0,009	20.945	0,017	1.892	0,003	19.929	0,009	55.832	0,012	18.850	0,004	43	0,302	135		1.334	124.472			0,0107	
2013	1.381	0,015	4.832	0,007	20.774	0,019	1.791	0,007	20.236	0,008	56.785	0,011	18.735	0,004	89	0,101	1		1.318	124.623			0,0106	
2014	1.217	0,013	4.353	0,009	20.642	0,014	1.721	0,002	20.460	0,009	57.594	0,010	18.598	0,004	97	0,072	5		1.169	124.687			0,0094	
2015	1.119	0,011	3.989	0,007	20.520	0,012	1.650	0,004	20.705	0,009	58.401	0,010	18.434	0,002	99	0,020	0		1.116	124.917			0,0089	
2016	1.017	0,010	3.678	0,008	20.922	0,015	1.597	0,010	20.946	0,008	58.586	0,010	18.282	0,002	112	0,018	1		1.183	125.141			0,0095	
2017	899	0,016	3.348	0,009	20.728	0,014	1.552	0,001	21.072	0,009	59.301	0,010	18.106	0,003	121	0,033	2		1.182	125.129			0,0094	
2018	794	0,019	3.038	0,009	20.506	0,016	1.503	0,004	21.274	0,010	60.128	0,011	17.957	0,002	119	0,000	2		1.282	125.321			0,0102	
2019	794	0,014	3.038	0,009	20.495	0,015	1.502	0,004	21.279	0,009	60.146	0,011	17.949	0,002	120	0,000	2		1.223	125.326			0,0098	
2020	732	0,010	2.746	0,009	20.301	0,018	1.469	0,002	21.460	0,008	60.786	0,011	17.104	0,002	126	0,000	2		1.310	124.724			0,0105	

	lengte AC		lengte GGY		lengte hard PVC		lengte NGY		lengte PE		lengte sv PVC		lengte staal		lengte overig		lengte onbekend		totaal aantal meldingen		aantal km leiding		aantal per 1.000 km hoofdleiding	
	hoofdleiding																							
2008	1.789	13,4	6.741	10,5	21.807	19,1	2.102	7,1	18.899	12,5	50.363	14,1	19.194	3,5	0	0,0	538		1.554	121.433			12,8	
2009	1.759	13,1	6.518	13,2	21.405	16,9	2.016	8,9	19.242	10,4	52.855	13,6	19.259	5,6	0	0,0	428		1.518	123.993			12,2	
2010	1.719	15,7	6.241	10,9	21.066	16,0	2.015	6,5	19.529	9,0	53.996	12,8	19.228	4,1	0	0,0	199		1.392	123.993			11,2	
2011	1.597	11,9	5.909	13,0	20.899	16,3	1.943	5,7	19.694	10,6	55.354	12,2	18.948	3,8	0	0,0	89		1.408	124.432			11,3	
2012	1.507	11,9	5.338	9,0	20.945	16,9	1.892	3,2	19.929	8,6	55.832	11,6	18.850	4,1	43	302,3	135		1.334	124.472			10,7	
2013	1.381	15,2	4.832	7,2	20.774	18,6	1.791	7,3	20.236	8,1	56.785	10,8	18.735	3,9	89	101,2	1		1.318	124.623			10,6	
2014	1.217	13,1	4.353	9,4	20.642	13,9	1.721	2,3	20.460	9,4	57.594	9,6	18.598	3,7	97	72,0	5		1.169	124.687			9,4	
2015	1.119	10,7	3.989	6,5	20.520	12,1	1.650	4,2	20.705	8,6	58.401	10,3	18.434	2,3	99	20,3	0		1.116	124.917			8,9	
2016	1.017	9,8	3.678	7,6	20.922	15,0	1.597	10,0	20.946	7,8	58.586	10,4	18.282	2,1	112	17,9	1		1.183	125.141			9,5	
2017	899	15,6	3.348	9,3	20.728	14,3	1.552	1,3	21.072	8,7	59.301	10,1	18.106	2,9	121	33,1	2		1.182	125.129			9,4	
2018	794	18,9	3.038	8,9	20.506	16,4	1.503	4,0	21.274	10,3	60.128	10,7	17.957	1,8	119	0,0	2		1.282	125.129			10,2	
2019	794	13,9	3.038	9,2	20.495	15,4	1.502	4,0	21.279	8,8	60.146	10,6	17.949	2,1	120	0,0	2		1.223	125.326			9,8	
2020	732	9,6	2.746	9,1	20.301	18,0	1.469	2,0	21.460	8,2	60.786	11,4	17.104	2,5	126	0,0	2		1.310	124.724			10,5	



Tabel 22: Aantal storingen door graafschade per km (boven) en 1.000 km (onder) hoofdleiding, uitgesplitst naar drukklasse en leidingmateriaal

	AC	Grijs gietijzer				HardPV	Nodulair gietijzer				PE				sv	Staal				Totaal			
	30 en 100 mbar	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	totaal	30 en 100 mbar	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	totaal	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	totaal	30 en 100 mbar	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	totaal	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	totaal	
2008	0,013	0,010	0,012	0,011	0,019	0,011	0,003	0,000	0,007	0,018	0,005	0,004	0,004	0,014	0,006	0,004	0,003	0,004					
2009	0,013	0,013	0,012	0,013	0,017	0,012	0,009	0,002	0,009	0,014	0,006	0,000	0,006	0,014	0,012	0,008	0,003	0,006	0,014	0,007	0,003	0,012	
2010	0,016	0,011	0,006	0,011	0,016	0,009	0,003	0,002	0,006	0,012	0,005	0,003	0,004	0,013	0,008	0,008	0,002	0,004	0,013	0,006	0,002	0,011	
2011	0,012	0,012	0,029	0,013	0,016	0,007	0,007	0,002	0,006	0,015	0,004	0,004	0,004	0,012	0,008	0,003	0,002	0,004	0,013	0,005	0,002	0,011	
2012	0,012	0,009	0,009	0,009	0,017	0,005	0,000	0,000	0,006	0,011	0,004	0,008	0,004	0,012	0,008	0,006	0,002	0,004	0,012	0,005	0,003	0,011	
2013	0,015	0,007	0,011	0,007	0,019	0,011	0,000	0,000	0,003	0,009	0,006	0,007	0,004	0,011	0,008	0,007	0,002	0,004	0,012	0,006	0,003	0,011	
2014	0,013	0,010	0,000	0,009	0,014	0,003	0,004	0,000	0,007	0,011	0,007	0,004	0,004	0,010	0,007	0,006	0,002	0,004	0,011	0,007	0,002	0,009	
2015	0,011	0,006	0,000	0,007	0,012	0,006	0,000	0,000	0,003	0,011	0,004	0,007	0,009	0,010	0,004	0,003	0,002	0,002	0,009	0,004	0,002	0,009	
2016	0,010	0,007	0,000	0,008	0,015	0,012	0,021	0,000	0,003	0,010	0,005	0,003	0,008	0,010	0,003	0,003	0,002	0,002	0,010	0,006	0,002	0,009	
2017	0,016	0,009	0,000	0,009	0,014	0,002	0,000	0,000	0,003	0,011	0,005	0,002	0,009	0,010	0,004	0,006	0,002	0,003	0,010	0,005	0,002	0,009	
2018	0,019	0,009	0,000	0,009	0,016	0,006	0,006	0,000	0,003	0,013	0,007	0,001	0,010	0,011	0,003	0,006	0,001	0,002	0,011	0,007	0,001	0,010	
2019	0,014	0,009	0,000	0,009	0,015	0,004	0,006	0,000	0,0030	0,012	0,004	0,002	0,009	0,011	0,003	0,001	0,002	0,0021	0,011	0,004	0,002	0,010	
2020	0,0096	0,009	0,000	0,009	0,0180	0,0035	0,000	0,000	0,0030	0,0111	0,004	0,002	0,008	0,0114	0,0040	0,005	0,0017	0,0025	0,012	0,004	0,002	0,011	

	AC	Grijs gietijzer			HardPV	Nodulair gietijzer				PE				sv	Staal					Totaal			
	30 en 100 mbar	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	totaal	30 en 100 mbar	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	totaal	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	totaal	30 en 100 mbar	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	totaal	30 en 100 mbar	1 en 4 bar	8 bar	totaal	
2008	13	10	12	11	19	11	3	0	7	18	5	4	4	14	6	4	3	4					
2009	13	13	12	13	17	12	9	2	9	14	6	0	6	14	12	8	3	6	14	7	3	12	
2010	16	11	6	11	16	9	3	2	6	12	5	3	4	13	8	8	2	4	13	6	2	11	
2011	12	12	29	13	16	7	7	2	6	15	4	4	4	12	8	3	2	4	13	5	2	11	
2012	12	9	9	9	17	5	0	0	6	11	4	8	4	12	8	6	2	4	12	5	3	11	
2013	15	7	11	7	19	11	0	0	3	9	6	7	4	11	8	7	2	4	12	6	3	11	
2014	13	10	0	9	14	3	4	0	7	11	7	4	4	10	7	6	2	4	11	7	2	9	
2015	11	6	0	7	12	6	0	0	3	11	4	7	9	10	4	3	2	2	9	4	2	9	
2016	10	7	0	8	15	12	21	0	3	10	5	3	8	10	3	3	2	2	10	6	2	9	
2017	16	9	0	9	14	2	0	0	3	11	5	2	9	10	4	6	2	3	10	5	2	9	
2018	19	9	0	9	16	6	6	0	3	13	7	1	10	11	3	6	1	2	11	7	1	10	
2019	14	9	0	9	15	4	6	0	3	12	4	2	9	11	3	1	2	2	11	4	2	10	
2020	10	9	0	9	18	3	0	0	3	11	4	2	8	11	4	5	2	2	12	4	2	11	



Tabel 13: Aantal storingen door graafschade aansluitleiding en hoofdleiding, opgesplitst naar deelcomponent

	Afkakking / aansluitzadel % t.o.v. totaal		Anders, toelichten bij opm. % t.o.v. totaal		Buis binnen de gevel % t.o.v. totaal		Buis buiten de gevel % t.o.v. totaal		Grondafsluiter % t.o.v. totaal		Overgangskoppeling % t.o.v. totaal		Verbinding binnen de gevel % t.o.v. totaal		Verbinding buiten de gevel % t.o.v. totaal		(overig)	totaal
	aansluitleiding																	
2008	203	5%	36	1%	144	4%	3.461	85%	8	0%	87	2%	10	0%	127	3%		4.076
2009	206	5%	16	0%	158	4%	3.719	86%	5	0%	61	1%	11	0%	134	3%		4.310
2010	216	6%	16	0%	137	4%	3.248	85%	6	0%	44	1%	12	0%	153	4%		3.832
2011	212	5%	24	1%	114	3%	3.540	85%	5	0%	69	2%	9	0%	177	4%		4.150
2012	313	7%	22	0%	80	2%	3.796	85%	4	0%	58	1%	2	0%	203	5%		4.478
2013	269	7%	36	1%	37	1%	3.301	85%	14	0%	54	1%	8	0%	170	4%		3.889
2014	224	7%	13	0%	48	2%	2.644	84%	3	0%	58	2%	5	0%	140	4%		3.135
2015	235	8%	4	0%	45	2%	2.488	84%	7	0%	33	1%	6	0%	144	5%		2.962
2016	214	7%	5	0%	46	2%	2.462	86%	7	0%	24	1%	11	0%	94	3%		2.863
2017	253	8%	6	0%	61	2%	2.583	84%	9	0%	42	1%	6	0%	128	4%	1	3.089
2018	227	7%	18	1%	83	2%	2.844	85%	9	0%	62	2%	2	0%	112	3%	0	3.357
2019	275	8%	0	0%	79	2%	2.950	85%	6	0%	35	1%	1	0%	117	3%	0	3.463
2020	287	7%	0	0%	76	2%	3.415	86%	6	0%	47	1%	5	0%	136	3%	0	3.972

	Anders, toelichten bij opm. % t.o.v. totaal		Blaasgatzadel % t.o.v. totaal		Buis % t.o.v. totaal		Grondafsluiter % t.o.v. totaal		Sifon % t.o.v. totaal		Verbinding % t.o.v. totaal		(overig)	totaal
	hoofdleiding													
2008	48	3%	127	8%	1.199	77%	11	1%	27	2%	142	9%		1.554
2009	40	3%	138	9%	1.162	76%	2	0%	31	2%	159	10%		1.532
2010	24	2%	142	10%	1.003	72%	11	1%	36	3%	181	13%		1.397
2011	28	2%	164	12%	1.010	72%	11	1%	29	2%	166	12%		1.408
2012	34	3%	202	15%	929	70%	12	1%	28	2%	129	10%		1.334
2013	27	2%	160	12%	973	74%	7	1%	22	2%	129	10%		1.318
2014	19	2%	113	10%	880	75%	1	0%	20	2%	136	12%		1.169
2015	8	1%	111	10%	845	76%	6	1%	19	2%	127	11%		1.116
2016	18	2%	107	9%	888	75%	9	1%	21	2%	140	12%		1.183
2017	18	2%	141	12%	862	73%	10	1%	23	2%	128	11%		1.182
2018	9	1%	133	11%	975	77%	8	1%	12	1%	127	10%		1.264
2019	0	0%	134	11%	912	75%	3	0%	19	2%	147	12%		1.215
2020	0	0%	145	12%	945	75%	6	0%	17	1%	147	12%		1.260



Tabel 14: Aantal storingen door graafschade opgesplitst naar vermelding m.b.t. KLIC-melding (ja, nee, n.v.t., onbekend)

Melder	ja				nee				niet van toepassing				onbekend				totaal			
	Door klant	Door derden	Overig	Totaal	Door klant	Door derden	Overig	Totaal	Door klant	Door derden	Overig	Totaal	Door klant	Door derden	Overig	Totaal	Door klant	Door derden	Overig	Totaal
2008				2.252				1.893				256				1.229				5.630
2009				2.472				1.863				201				1.306				5.842
2010				2.614				1.461				251				903				5.229
2011	630	2.417	20	3.067	540	618	11	1.169	84	99	2	185	465	653	19	1.137	1.719	3.787	52	5.558
2012	687	2.860	25	3.572	425	520	10	955	111	119	5	235	397	622	31	1.050	1.620	4.121	71	5.812
2013	619	2.746	18	3.383	416	421	5	842	51	82	7	140	301	507	34	842	1.387	3.756	64	5.207
2014	352	2.322	29	2.703	413	516	10	939	61	70	7	138	121	395	13	529	947	3.303	59	4.309
2015	331	1.882	28	2.241	477	632	6	1.115	102	102	4	208	111	363	40	514	1.021	2.979	78	4.078
2016	446	1.819	33	2.298	340	602	5	947	135	78	2	215	126	415	46	587	1.047	2.914	86	4.047
2017	324	1.969	25	2.318	308	730	4	1.042	124	107	9	240	136	494	41	671	892	3.300	79	4.271
2018	360	2.210	18	2.588	404	764	9	1.177	89	246	18	353	165	324	16	505	1.018	3.544	61	4.623
2019	289	2.452	-	2.741	343	529	1	873	59	98	-	157	176	546	-	722	867	3.625	1	4.493
2020	343	2.724	-	3.067	397	538	-	935	69	153	-	222	184	632	-	816	993	4.047	-	5.040

Tabel 15: Aantal storingen per 1.000 graafmeldingen, opgesplitst naar deelsysteem en vermelding m.b.t. KLIC-melding (ja, nee, n.v.t., onbekend)

	totaal KLIC graafmeldinge n in Nederland	aansluitleiding								hoofdleiding									
		KLIC-melding: ja	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: nee	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: n.v.t.	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: onbekend	% t.o.v. totaal	totaal	KLIC-melding: ja	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: nee	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: n.v.t.	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: onbekend	% t.o.v. totaal	totaal
2008	226.248	6,5	36%	6,7	37%	0,8	5%	4,0	22%	18,0	3,5	50%	1,7	25%	0,3	4%	1,4	21%	6,9
2009	270.401	6,2	39%	5,7	36%	0,6	4%	3,5	22%	15,9	2,9	52%	1,2	22%	0,1	2%	1,4	24%	5,7
2010	311.646	5,7	46%	3,9	32%	0,6	5%	2,0	17%	12,3	2,7	60%	0,8	17%	0,2	4%	0,9	19%	4,5
2011	392.907	5,4	52%	2,5	24%	0,4	4%	2,2	21%	10,6	2,4	66%	0,5	13%	0,1	2%	0,7	19%	3,6
2012	422.198	6,3	59%	1,9	18%	0,5	5%	1,9	18%	10,6	2,2	69%	0,4	11%	0,1	2%	0,5	17%	3,2
2013	437.183	5,5	62%	1,6	18%	0,3	3%	1,5	17%	8,9	2,2	73%	0,3	11%	0,1	2%	0,4	14%	3,0
2014	468.001	4,0	60%	1,7	25%	0,2	4%	0,8	12%	6,7	1,8	71%	0,3	14%	0,1	2%	0,3	13%	2,5
2015	492.800	3,0	49%	1,9	32%	0,4	6%	0,8	13%	6,0	1,6	70%	0,4	16%	0,0	2%	0,3	13%	2,3
2016	523.160	2,8	52%	1,5	27%	0,4	7%	0,8	15%	5,5	1,6	69%	0,3	15%	0,1	2%	0,3	14%	2,3
2017	551.200	2,8	49%	1,6	28%	0,4	7%	0,9	16%	5,6	1,4	67%	0,3	15%	0,1	3%	0,3	15%	2,1
2018	622.380	2,8	49%	1,6	27%	0,4	8%	0,9	16%	5,7	1,3	62%	0,3	15%	0,1	6%	0,4	17%	2,2
2019	675.249	2,8	55%	1,1	22%	0,2	4%	0,9	18%	5,0	1,3	73%	0,2	10%	0,0	1%	0,3	15%	1,8
2020	729.061	3,0	56%	1,1	21%	0,3	5%	0,9	17%	5,3	1,2	70%	0,2	10%	0,0	2%	0,3	18%	1,7

aansluit- en hoofdleiding							
KLIC-melding: ja	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: nee	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: n.v.t.	% t.o.v. totaal	KLIC-melding: onbekend	% t.o.v. totaal
10,0	40%	8,4	34%	1,1	5%	5,4	22%
9,1	42%	6,9	32%	0,7	3%	4,8	22%
8,4	50%	4,7	28%	0,8	5%	2,9	17%
7,8	55%	3,0	21%	0,5	3%	2,9	20%
8,5	61%	2,3	16%	0,6	4%	2,5	18%
7,7	65%	1,9	16%	0,3	3%	1,9	16%
5,8	63%	2,0	22%	0,3	3%	1,1	12%
4,5	55%	2,3	27%	0,4	5%	1,0	13%
4,4	57%	1,8	23%	0,4	5%	1,1	15%
4,2	54%	1,9	24%	0,4	6%	1,2	16%
4,2	53%	1,9	24%	0,6	7%	1,3	16%
4,1	60%	1,3	19%	0,2	3%	1,2	17%
4,2	60%	1,3	18%	0,3	4%	1,2	18%