

Longitudinale patronen bij de naleving van veiligheidsvoorschriften door Brzo-bedrijven

Prof. dr. mr. Arjan Blokland, NSCR/Universiteit Leiden
Dr. M.H.A. Kluin, Universiteit Leiden
Prof. dr. mr. Wim Huisman, Vrije Universiteit Amsterdam
S. Luijk MSc, Vrije Universiteit Amsterdam
E. Wiering MSc, Vrije Universiteit Amsterdam
Y. Keijser, MSc, Vrije Universiteit Amsterdam

20 mei 2022

Contactgegevens:

Prof. dr. W. Huisman
Faculteit der Rechtsgeleerdheid
Vrije Universiteit Amsterdam
De Boelelaan 1105, 1081 HV Amsterdam
T 020-5983560
E w.huisman@vu.nl

1 Inleiding

Achtergrond

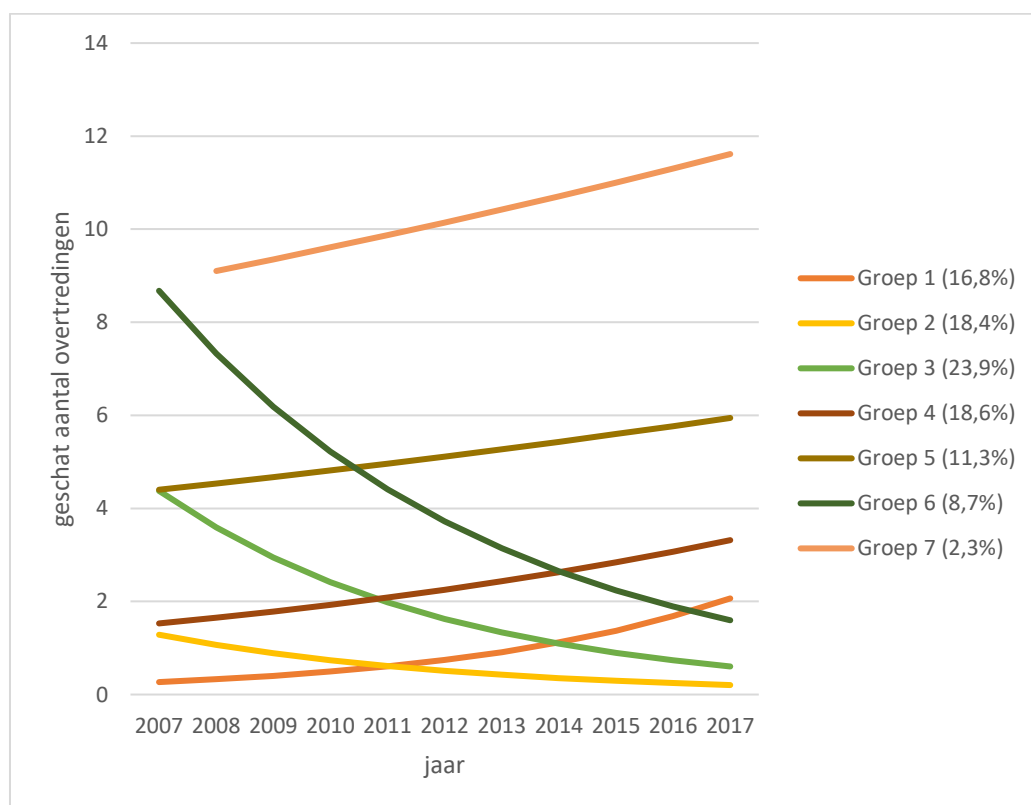
Brzo-bedrijven zijn ondernemingen die werken met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen en/of deze in opslag hebben. Zij zijn verplicht om het Besluit Risico Zware Ongevallen (2015) na te leven. In Nederland zijn dit ongeveer 400 bedrijven. Deze risicovolle bedrijven variëren van complexe chemische industriële bedrijven tot relatief eenvoudige opslagbedrijven voor gevaarlijke stoffen. Brzo-bedrijven moeten aan strenge veiligheidseisen voldoen. Deze eisen zijn neergelegd in het Besluit Risico Zware Ongevallen (Brzo 2015), welke voortkomt uit de Europese Seveso III-richtlijn. Het doel van deze richtlijn is het voorkomen en beheersen van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Op basis van de hoeveelheid en aard van gevaarlijke stoffen binnen een inrichting wordt bepaald aan welke verplichtingen een bedrijf precies moet voldoen. De kern van deze regelgeving is dat bedrijven zelf de verantwoordelijkheid hebben voor het organiseren en borgen van de veiligheid van de eigen activiteiten (Brzoplus, 2019). Naleving van de Brzo-regelgeving wordt jaarlijks gecontroleerd bij hogedrempel-inrichtingen en driejaarlijks bij lagedrempel-inrichtingen door middel van fysieke en (tijdens heersende coronamaatregelen) deels online inspecties. De grondslag voor het Brzo-besluit ligt in drie wetten: de Wet milieubeheer, de Arbeidsomstandighedenwet en de Wet veiligheidsregio's. Deze brede grondslag heeft in Nederland geresulteerd in een gezamenlijke inspectiebenadering vanuit de verschillende diensten belast met de handhaving van de wetten, waarbij de inspecteurs vanuit verschillende achtergronden en met deels verschillende doelen, samen de inspectie uitvoeren.

Eerder is door een onderzoeksteam bestaande uit onderzoekers van de Universiteit Leiden, de Vrije Universiteit Amsterdam en het Nederlands Studiecentrum voor Criminaliteit en Rechtshandhaving grootschalig, kwantitatief onderzoek uitgevoerd naar patronen in geregistreerde regelovertreding door Brzo-bedrijven (Kluin, et al., 2018; Kluin, et al., 2020; Wiering, et al., 2019). Daarnaast is kwalitatief vervolgonderzoek gedaan naar de relatie tussen geregistreerde regelovertreding en ernstige incidenten in de chemische sector (Wiering et al. 2021).

Uitkomsten eerder onderzoek

Het kwantitatieve onderzoek naar patronen in geregistreerde regelovertreding door Brzo-bedrijven baseert zich op gegevens uit de Gemeenschappelijke Inspectie Ruimte (GIR), de online omgeving waarin inspecteurs van de betrokken diensten hun gezamenlijke inspecties plannen en waarin zij verslag leggen van hun bevindingen en, wanneer relevant, de door hen ondernomen handhavingsacties.

Eerder onderzoek op basis GIR-gegevens over de periode 2007-2017, liet zien dat in de regelovertreding van de 494 bedrijven die in die periode onder het Brzo-regime vielen zeven unieke patronen konden worden onderscheiden die verschilden in zowel het niveau als de ontwikkeling van de overtredingsfrequentie (Kluin, et al., 2018; Kluin, et al., 2020). De eerder gevonden patronen zijn hieronder weergegeven:



Figuur 1 Patronen van regelovertrading, 2007-2017 (Kluin et al., 2020, p. 39)

Grofweg zijn de patronen op te delen in bedrijven waarvoor de geregistreerde regelovertrading *afneemt* over de tijd en bedrijven waarvoor de regelovertrading *toeneemt* over de tijd. Daarnaast verschillen bedrijven in het *absolute niveau* van geregistreerde regelovertrading. Vier patronen laten een stijgende ontwikkeling van regelovertrading zien en drie patronen laten een dalende trend zien. De vier stijgende patronen representeren 49% van de bedrijven, de drie dalende patronen 51%.

Groep 7 bevat slechts 2,3 procent van de bedrijven, maar deze 11 bedrijven zijn verantwoordelijk voor een relatief groot deel van de overtredingen (Kluin et al. 2020). Gerichte aandacht op deze bedrijven bij de handhaving van het Brzo lijkt dus van belang. Een beter inzicht in samenstelling van deze groep Brzo-bedrijven kan relevant zijn voor de betrokken handhavende instanties en kan handvatten bieden voor een toegesneden aanpak. Dit roept de vraag op of deze bedrijven ook op andere

kenmerken dan naleving van het Brzo verschillen van de bedrijven met andere naleefpatronen.

Het schaarse longitudinale onderzoek naar regelovertreding door bedrijven suggereert dat kenmerken van de sector, het bedrijf, de bedrijfsvoering en het bedrijfsresultaat van invloed kunnen zijn op de mate van regelovertreding door een bedrijf. In het eerdere onderzoek konden bedrijven ingedeeld in de verschillende trajecten enkel worden vergeleken op een beperkt aantal in de GIR opgenomen kenmerken. Resultaten van eerste analyses laten zien dat indeling in de verschillende patronen niet samenhangt met de MARS-categorie van het bedrijf, het zijn van een hoog- of laagdrempel inrichting, RIE- of domino-inrichting. Mogelijk dat verschillen in naleefpatronen wel samenhangen met bedrijfskenmerken die uit andere databestanden kunnen worden afgeleid.

Een andere kanttekening bij het eerdere onderzoek is dat de gevonden patronen in regelovertreding zijn gebaseerd op de uitkomsten van zowel aangekondigde als onaangekondigde inspecties. Aangekondigde inspecties geven het betreffende bedrijf de gelegenheid te anticiperen op de op handen zijnde controle en zouden hierdoor een geflatteerd beeld kunnen schetsen van de daadwerkelijke veiligheidssituatie op het betreffende bedrijf. Ongeplande inspecties zouden wellicht een betrouwbaarder beeld geven. Sinds 2013 wordt in de GIR geregistreerd of de betreffende inspectie aangekondigd of (deels) onaangekondigd is. Uit de op dit moment beschikbare gegevens blijkt dat van 2013 tot 2017 ongeveer 14,8% van de inspecties onaangekondigd werd uitgevoerd.

Doel en vraagstelling onderzoek

Het eerdere onderzoek toont aan dat er substantiële verschillen zijn in de mate waarin Brzo-bedrijven de Brzo-regelgeving overtreden en in de manier waarop regelovertreding binnen bedrijven zich de afgelopen 10 jaar heeft ontwikkeld. Opvallend is dat bij de gevonden naleefpatronen van 2006 tot 2017 een kleine groep bedrijven de afgelopen jaren een stabiel, zo niet stijgend, hoog niveau van regelovertreding laat zien, in weerwil van een reguliere inspectiedruk. De gevonden patronen kunnen samenhangen met bedrijfskenmerken, maar ook met inspectiekenmerken, zoals het al of niet aankondigen van inspecties.

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zochten wij in het huidige onderzoek naar mogelijke achtergronden van verschillen tussen de gevonden naleefpatronen. Daarnaast is de database met gegevens over Brzo-overtreding uit de GIR geactualiseerd tot en met 2021. Dit onderzoek richt zich daarom op de volgende vragen:

- (1) Wat zijn de (bedrijfs-)kenmerken van de Brzo-bedrijven die over langere termijn, herhaaldelijk en met hoge frequentie regels overtreden?

(2) Waarin verschillen Brzo-bedrijven die over langere termijn, herhaaldelijk en met hoge frequentie de Brzo-regels overtreden van:

- a. Brzo-bedrijven die na een initieel hoge overtredingsfrequentie, over langere termijn een substantiële daling in het aantal Brzo-overtredingen laten zien?
- b. Brzo-bedrijven die over langere termijn, herhaaldelijk maar met een lagere frequentie de Brzo-regels overtreden?

(3) In welke mate hangt het aantal geconstateerde overtredingen samen met het al of niet aangekondigd zijn van de betreffende inspectie en hoeverre verschilt deze samenhang tussen Brzo-bedrijven gekenmerkt door verschillende patronen van geregistreerde regelovertreding?

(4) Welke patronen van regelovertreding kunnen worden onderscheiden onder Brzo-bedrijven over de periode 2007-2021 en welke verschillen met de patronen over de periode 2006-2017 laat dat zien?

Hieronder wordt eerst uiteengezet met welke data en onderzoeksmethoden de vier onderzoeksvragen zullen worden beantwoord. In de derde paragraaf worden per onderzoeksvraag de resultaten weergegeven. Tenslotte volgen een conclusie en discussie van de gevonden resultaten.

2 Onderzoeksopzet

Om de **eerste en de tweede onderzoeksvraag** te kunnen beantwoorden worden ten eerste de bedrijven die een langdurig, herhaaldelijk en hoog frequent patroon van regelovertreding laten zien, vergeleken met respectievelijk bedrijven die een hoog-frequent dalend patroon van regelovertreding laten zien en bedrijven waarvan het patroon van regelovertreding eveneens langdurig en herhaald is, maar minder frequent.

Deze vergelijking is in eerste instantie verricht op basis van (bedrijfs)kenmerken geregistreerd in de GIR (MARS-categorie, domino-inrichting, etc.). Om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de bedrijven met een langdurig, herhaald en hoog-frequent overtredingspatroon, is echter, in aanvulling van de in de GIR aanwezige gegevens, systematisch gezocht in openbare en semi-openbare bronnen naar relevante informatie aangaande bedrijfskenmerken waarvan op theoretische of empirische gronden mag worden verondersteld dat zij mogelijk samenhangen met regelovertredend gedrag door deze bedrijven (Push en Hochstetler 2021). Hierbij is gebruik gemaakt van de databestanden CompanyInfo, Kamer van Koophandel, Orbid, Drimble en LexisNexis. Daarnaast is gebruik gemaakt van gegevens beschikbaar op de websites van de betreffende bedrijven zelf, jaarverslagen en jaarrekeningen, en berichten in de landelijke en regionale media over de betreffende bedrijven.

In deze rapportage wordt allereerst een beantwoording gegeven van de eerste twee onderzoeksvragen op basis van de GIR-data van 2007 tot en met 2017 en aanvullende databronnen. Dit onderzoek levert een gedetailleerd beeld van de groep langdurig, herhaald en hoogfrequent regelovertredende bedrijven (groep 7: N=11, "achterblijvers"). Daarnaast levert een vergelijking met respectievelijk de eveneens hoogfrequent, maar dalende groep (groep 6: N=43, "inhalers") en de eveneens langdurig, herhaald maar laagfrequente groep (groep 5: N=56, "middenmoters"), belangrijke inzichten op in welke mate de verschillende (bedrijfs-)kenmerken samenhang vertonen met specifiek de ontwikkeling dan wel het absolute niveau van regelovertreding. Met Chi kwadraat toetsen is beoordeeld of de tussen de groepen gevonden verschillen in bedrijfskenmerken significant zijn en niet berusten op toeval (een Kruskal-Wallis toets voor bedrijfsleeftijd). Inzicht in de samenhang tussen het type inspectie en de tijdens die inspectie geconstateerde regelovertreding, kan worden gezien als een eerste poging zicht te krijgen op de drijfveren achter regelovertreding. Kennis over de groep "achterblijvers" onder Nederlandse Brzo-bedrijven is van belang voor het bepalen van de door inspectiediensten te volgen handhavingsstrategie. Voorts levert kennis over (bedrijfs-)kenmerken die samenhangen met het stijgen dan wel dalen van de regelovertredingsfrequentie en inzicht in het effect van het type inspectie op die regelovertredingsfrequentie belangrijke input voor het nader vormgeven van risico-gestuurd toezicht door de verschillende inspectiediensten.

Om de **derde onderzoeksvraag** te beantwoorden is op basis van in de GIR geregistreerde gegevens nagegaan of er een samenhang bestaat tussen het type inspectie (aangekondigd/onaangekondigd) en de tijdens die inspectie geconstateerde regelovertreding. Of een inspectie aangekondigd of onaangekondigd heeft plaatsgevonden wordt pas sinds 2013 in de GIR genoteerd. Deze vraag beantwoorden we met de inspectiegegevens tot en met 2017.

Na enkele beschrijvende statistieken, schatten we *fixed effects* modellen om het effect te schatten van het al of niet aankondigen van inspecties op het totale aantal overtredingen. Daarnaast onderzoeken we of het mogelijk is om een effect te schatten van het aankondigen van inspecties op de ernst van de na de inspecties geregistreerde overtredingen. Een mogelijk gerichte, onwillekeurige inzet van onaangekondigde inspecties door inspectiediensten, geeft aanleiding tot de verwachting dat er een zekere bias bestaat in de verdeling van onaangekondigde inspecties over bedrijven. Hierdoor kunnen we niet uitsluiten dat mogelijke verschillen in resultaten van aangekondigde en onaangekondigde inspecties worden veroorzaakt door andere factoren dan het al dan niet aankondigen van de betreffende inspectie. Enkel het vergelijken van resultaten van beide typen inspecties tussen bedrijven is daarom niet afdoende om zicht te krijgen op een mogelijk effect van het aankondigen van inspecties. De data weerspiegelt de mogelijk onwillekeurige inzet van onaangekondigde inspecties door inspectiediensten. Zo kunnen onaangekondigde inspecties vaker worden uitgevoerd in bepaalde subsectoren. Daarnaast kan er sprake zijn van andere tijdsconstante verschillen tussen bedrijven die wel en bedrijven die niet onaangekondigd worden geïnspecteerd, die we niet kunnen meten met de data die voorhanden is. Om mogelijke vertekening van de resultaten door deze stabiele tussen-bedrijfsverschillen tegen te gaan schatten we *fixed effects* modellen. *Fixed effects* modellen bieden uitkomst in geval van tijdsconstante verschillen tussen bedrijven doordat in deze modellen verschillen binnen bedrijven over de tijd worden gemeten in plaats van verschillen tussen bedrijven. Hierdoor kan het effect van het aankondigen van inspecties op gedetecteerde regelovertreding worden geschat, ongeacht afwijkende (ongemeten) aanvangswaarden van bedrijven.

Daarnaast blijkt dat onaangekondigde inspecties van kortere duur zijn en zich over het algemeen richten op andere inspectieonderwerpen dan aangekondigde inspecties. Duur van inspecties kan van invloed zijn op het aantal gedetecteerde overtredingen. Om die reden delen we per inspectie het aantal overtredingen door het aantal inspectiedagen van de betreffende inspectie. Indien inspectie bepaalde onderwerpen een grotere kans op detectie van (ernstige) regelovertreding met zich meebrengt kan ook dit leiden tot vertekening van de resultaten. Om te controleren voor mogelijke verschillen in inspectieonderwerpen die aan bod komen in aangekondigde en onaangekondigde inspecties includeren we voor ieder inspectieonderwerp een variabele in het model welke aangeeft of tijdens de betreffende inspectie dat bepaalde

inspectieonderwerp aan bod kwam (ja = 1; nee = 0). Een eventueel gevonden samenhang tussen het wel of niet aangekondigd zijn van een inspectie en het aantal geconstateerde overtredingen wordt hierdoor ook niet langer vertekent door verschillen in de duur of de onderwerpen van inspectie.

Hoewel *fixed effects* modellen controleren voor stabiele verschillen tussen bedrijven, kunnen tijdsvariërende factoren die zowel de kans op een onaangekondigde inspectie als de kans op het constateren van overtredingen tijdens die inspectie beïnvloeden, nog steeds een bron van vertekening zijn. In de door ons *geschatte fixed effects* modellen nemen we daarom ook het aantal overtredingen in de voorgaande inspectie bij het betreffende bedrijf mee als tijdsvariërende variabele. Door het opnemen van deze variabelen controleren we voor de mogelijkheid dat eerder geconstateerde overtredingen aanleiding kunnen zijn om een bedrijf onaangekondigd te inspecteren. De *fixed effects* modellen werden uitgevoerd in Stata 13.

Tot slot schatten we dezelfde modellen nogmaals, maar beperken we ons tot inspecties vanaf 2014, omdat vanaf dat jaar de ernst van de geconstateerde overtredingen wordt bijgehouden. Inspecteurs categoriseren overtredingen sindsdien in drie oplopende risicocategorieën. We schatten de modellen voor alle overtredingen; overtredingen met zeer gering gevaar, overtredingen met verhoogd gevaar en overtredingen met onmiddellijk gevaar.

Om de **vierde onderzoeksvraag** te beantwoorden is een replicatie uitgevoerd van de deelstudie naar patronen van regelovertreding over de tijd. Met deze replicatie van de eerder gevonden patronen worden eventuele veranderingen in de patronen en veranderingen in de toekenning van individuele bedrijven tot deze patronen gesignaleerd. Bovendien vergroot actualisering van de thans beschikbare GIR-data met de periode 2017-2021 zowel het aantal onaangekondigde inspecties in de data als het aantal bedrijven dat ten minste een keer onaangekondigd is geïnspecteerd en verbetert daarmee de stabiliteit en generaliseerbaarheid van de gevonden onderzoeksresultaten.

Voor actualisering van de GIR-data was hernieuwde toegang van de onderzoekers tot de GIR noodzakelijk. Hernieuwde toegang tot de GIR bleek vanwege toestemmingsprocedures en veranderde privacy protocollen veel tijd in beslag te nemen. In plaats van de eerste stap in het onderzoek wordt deze actualisering de laatste stap bij de uitvoering van het onderzoek. Daarom is eerst begonnen met beantwoorden van onderzoeksvragen 2, 3 en 4 met de reeds beschikbare data over 2007-2017. Na het verkrijgen van hernieuwde toegang tot de GIR in januari 2022 zijn als laatste stap de beschikbare GIR-data worden geactualiseerd. Na actualisatie van de GIR-gegevens kunnen de patronen in regelovertreding worden onderscheiden voor de periode 2007-2021 ter beantwoording van de vierde onderzoeksvraag.

Op het moment van bevragen (januari-april 2022) bevatte de GIR gegevens van in totaal 5975 inspecties van in totaal 569 unieke Nederlandse Brzo-bedrijven over een periode van veertien jaar (2006-2021), wat neerkomt op een gemiddeld aantal van 10,5 inspecties per bedrijf.¹

Het aantal keer dat een Brzo-bedrijf is geïnspecteerd in de onderzochte periode verschilt. Eenenvoertig van de in de GIR geregistreerde bedrijven zijn slechts één keer geïnspecteerd in de periode 2006-2021, terwijl het meest geïnspecteerde bedrijf in die periode 47 inspecties heeft ondergaan. Een verklaring voor deze verschillen is dat niet alle in de GIR genoemde bedrijven de volledige periode operationeel waren of dat bedrijven niet de volledige periode onder het Brzo-regime vielen, bijvoorbeeld omdat zij recent werden opgericht of juist ophielden te bestaan, of omdat zij pas gedurende de observatieperiode met gevaarlijke stoffen gingen werken, of hier in die periode juist mee stopten waardoor zij niet de gehele observatieperiode vergunningsplichtig waren. Daar komt bij dat er Brzo-bedrijven zijn die vanwege de wettelijke bepalingen (Artikel 13 lid 8 en 9, Brzo 2015) jaarlijks (hogedrempelbedrijven) of driejaarlijks (lagedrempelbedrijven) geïnspecteerd worden. Ook bestaat de mogelijkheid dat bepaalde bedrijven in hogere mate de aandacht van inspectiediensten hebben, of kunnen er bestuurlijke afspraken zijn gemaakt. Aangezien overtredingen slechts geconstateerd kunnen worden tijdens een inspectie, loopt de hoeveelheid beschikbare data per bedrijf dus uiteen. Niet bij iedere inspectie worden bovendien dezelfde en evenveel inspectieonderwerpen geïnspecteerd. Tijdens de dataverzameling zijn 160 verschillende inspectieonderwerpen (en derhalve 160 verschillende mogelijke overtredingen) onderscheiden. Deze zijn voor de huidige analyses teruggebracht tot twaalf overkoepelende categorieën, waaronder de acht elementen uit het veiligheidsbeheerssysteem van het Brzo (Brzoplus, 2018b). De in de GIR geregistreerde inspecties (N= 5.975) besloegen in totaal 34.727 inspectieonderwerpen, met een gemiddelde van 10 (van de 12) unieke inspectieonderwerpen per bedrijf over de totale periode en een gemiddelde van 4,6 unieke inspectieonderwerpen per inspectie. In Tabel 1 is een overzicht te zien van het aantal inspecties en overtredingen in de periode van 2006-2021. Van iets meer dan de helft van de inspecties is bekend of deze van tevoren zijn aangekondigd. Hiervan is het overgrote deel, 85%, aangekondigd.

De mate van regelovertreding wordt vastgesteld aan de hand van alle overtredingen die zijn opgenomen in de inspectierapporten. Dit zijn overtredingen van voorschriften die toezien op de externe veiligheid, arbeidsomstandigheden en milieu, zoals bijvoorbeeld de opslag van gevaarlijke stoffen, het melden van incidenten, de brandblusvoorziening of de arbeidsomstandighedenwetgeving. De in totaal 11.079 vastgestelde overtredingen zijn, net als de inspectieonderwerpen, naar aard ingedeeld in 12 categorieën. Bij 56,4 procent van alle inspecties werden een of meer

¹ Het totaal aantal inspectie registraties in de GIR is groter dan 5975; hoewel een registratie in de GIR werd aangemaakt bleek een klein aantal bedrijven b nooit daadwerkelijk te zijn geïnspecteerd binnen het kader van de Brzo-regelgeving, bijvoorbeeld omdat deze regelgeving bij nader inzien toch niet op het bedrijf van toepassing was. Deze registraties zijn buitenbeschouwing gelaten.

overtredingen vastgesteld, met een maximum van 37 en een gemiddelde van 1,9 overtredingen.

Tabel 1. Beschrijvende statistieken van inspecties, inspectieonderwerpen en geconstateerde overtredingen, 2006-2021.

	aantal	range	gemiddelde	sd
aantal unieke bedrijven	569			
aantal inspecties	5975			
gemiddeld aantal inspecties per bedrijf		1-47	10,5	6,4
aantal inspectieonderwerpen	34727			
gemiddeld aantal unieke inspectieonderwerpen per inspectie		1-10	4,6	2,1
gemiddeld aantal inspectieonderwerpen per bedrijf		1-175	47,9	28,4
gemiddeld aantal unieke inspectieonderwerpen per bedrijf		1-14	10,0	2,1
aantal geconstateerde overtredingen	11079			
percentage bedrijven met ten minste 1 overtreding		0-100	93,7	
gemiddeld aantal overtredingen per bedrijf		0-129	19,5	18,2
gemiddeld aantal overtredingen per bedrijf voor bedrijven met tenminste 1 overtreding		1-129	20,8	18,1
percentage inspecties met ten minste 1 overtreding		0-100	56,4	
gemiddeld aantal overtredingen per inspectie		0-37	1,9	2,8
gemiddeld aantal overtredingen per inspectie met ten minste 1 overtreding		1-37	3,3	2,9

Voor het beantwoorden van de vierde onderzoeksvraag wordt *group-based trajectory modelling* (GBTM) gebruikt om te bepalen in hoeverre er verschillende patronen in regelovertreding door ondernemingen kunnen worden onderscheiden in de periode 2007-2021 (Nagin, 2005). Door gebruik te maken van longitudinale gegevens over de jaarlijkse frequentie van regelovertreding door de Brzo-bedrijven in de steekproef, kan GBTM helpen onderscheid te maken tussen clusters van bedrijven die soortgelijke ontwikkelingen laten zien in de frequentie waarmee zij regels overtreden gedurende de looptijd van de studie. In tegenstelling tot hiërarchische of groeicurvemodellen gaat GBTM niet uit van een gemiddeld ontwikkelingspatroon waarvan individuele bedrijven in meer of mindere mate kunnen afwijken, maar wordt de ontwikkeling van regelovertreding over de tijd weergegeven in een beperkt aantal patronen die van elkaar kunnen verschillen in start, frequentie en duur van het regelovertredend gedrag en waarvan wordt aangenomen dat zij samenhangen met verschillende bedrijfs- en contextuele factoren. Voor deze studie schatten we GBTM van 1 tot 9 groepen, waarbij op basis van de waarden van het Bayesian Information Criterion (BIC) en het Akaike Information Criterion (AIC) en andere beschikbare fit-maten, zoals de gemiddelde kans om gegeven een bepaald geobserveerd patroon van regelovertreding in een bepaalde groep te worden ingedeeld, een keuze werd gemaakt voor het best passende model (Nagin, 2005). GBTM is robuust voor ontbrekende gegevens (Nagin & Land, 1993). Dit is speciaal voor de huidige studie van belang, omdat regelovertreding door bedrijven slechts geconstateerd kan worden wanneer daadwerkelijk een inspectie door één of meer handhavende instanties heeft plaatsgevonden. In beginsel worden alle bedrijven

die vallen onder de Brzo-regelgeving minimaal één keer per jaar (hogedrempel-inrichtingen) dan wel één keer in de drie jaar (lagedrempel-inrichtingen) geïnspecteerd. Voor jaren waarin een bedrijf meer dan eens werd geïnspecteerd, werd het totaal aantal geconstateerde overtredingen voor dat bedrijf in dat jaar gedeeld door het totaal aantal inspecties voor dat bedrijf in dat jaar. Ook kunnen bedrijven tijdens de observatieperiode ophouden te bestaan en zijn er bedrijven die gedurende de observatieperiode voor wat betreft de hoeveelheid verwerkte gevaarlijke stoffen boven, dan wel onder de grens van het Brzo-regime uitkomen, waardoor zij niet langer, respectievelijk voor het eerst te maken krijgen met inspecties. Ook hierdoor kan het aantal inspecties per bedrijf verschillen. Binnen GBTM wordt groepslidmaatschap bepaald op de voor dat specifieke bedrijf beschikbare data.

De trajectanalyse van naleefpatronen in de periode 2007-2021 zal veranderingen laten zien in patronen en veranderingen in de toekenning van individuele bedrijven aan deze patronen ten opzichte van de eerdere analyses over de periode 2007-2017. De huidige analyses zijn immers gebaseerd op informatie over het regelovertrekkende gedrag van bedrijven over een langere periode en hebben bovendien betrekking op een groter aantal bedrijven. Dat betekent ten eerste dat de typeringen “achterblijvers”, “inhalers” en “middenmoters” die gebaseerd waren op het in de periode 2007-2017 geobserveerde patroon, minder passend kunnen zijn voor de voor de periode 2007-2021 gevonden patronen. Ten tweede betekent dit dat bedrijven die in de huidige analyse in deze drie patronen worden ingedeeld deels andere bedrijven kunnen zijn dan in de analyses voor de periode 2007-2017, bijvoorbeeld omdat ‘nieuwe’ Brzo-bedrijven aan een patroon worden toegevoegd, of omdat bedrijven die eerder in deze trajecten werden ingedeeld op basis van hun regelovertrekkend gedrag in de periode na 2017 in de huidige analyses onder een ander patroon worden ingedeeld. Derhalve beslaan de analyses van mogelijke bedrijfsverschillen tussen bedrijven ingedeeld in de verschillende patronen slechts die bedrijven die op basis van de analyses over de periode 2007-2017 werden ingedeeld bij de “achterblijvers”, “inhalers” en “middenmoters”.

3 Resultaten

Bedrijfskenmerken en patronen van regelovertreding

Relevante bedrijfskenmerken

Om de eerste en tweede onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden hebben we gezocht naar relevante bedrijfskenmerken waarvan samenhang met de gevonden naleefpatronen kan worden onderzocht. In onderzoek naar naleving en overtreding van wettelijke regels door bedrijven zijn diverse kenmerken van bedrijven gevonden die kunnen samenhangen met de mate van regelgeving door bedrijven (Kluin, et al., 2018; Parker en Nielsen, 2011; Huisman, 2016; Push en Holtfreter, 2021). Niet al deze bedrijfskenmerken zijn af te leiden uit de GIR en (semi-)openbaar toegankelijke databestanden met bedrijfsgegevens. Na grondig vooronderzoek van de beschikbare databestanden zijn de volgende bedrijfskenmerken en operationaliseringen bepaald die op basis van GIR, Company.Info, Kamer van Koophandel, Orbid, Drimble, LexisNexis, jaarverslagen en mediaberichten konden worden vastgesteld:

Kenmerk bedrijf	Operationalisering
Stabiliteit	het totaal aantal naamsveranderingen en het totaal aantal veranderingen van inschrijving
Sector	indeling bedrijven per trajectgroep in SBI categorieën per MARS categorie
Bedrijfsgrootte	Gemiddeld aantal werknemers binnen peildatum
Samenstelling	Aantal dochterondernemingen
Hoofd/nevenvestiging	Geregistreerd in KvK als hoofdvestiging of als nevenvestiging
Bedrijfsleeftijd	Aantal jaren sinds eerste inschrijving

Het gaat hier ten eerste om de kenmerken van bedrijven zoals die in de GIR zijn geregistreerd als Brzo-bedrijf. Het kan hier gaan om zelfstandige bedrijven (met bijvoorbeeld een directeur-grotaandeelhouder), maar ook om bedrijven die deel uitmaken van een nationaal of internationaal concern. Aangezien organisatie- en

eigendomsstructuren kunnen samenhangen met regelnaleving, zijn ook beschikbare kenmerken op het niveau van de uiteindelijke eigenaar (*ultimate owner*) onderzocht.

Kenmerk Ultimate Owner	Operationalisering
Vestigingsland	Nederland, buiten Nederland, belastingparadijs ²
Bedrijfs grootte UO	Aantal werknemers
Privaat of publiek eigendom	Publiek is beursgenoteerd. Privaat is niet beursgenoteerd (bv DGA of <i>private equity</i>)

Van sommige relevante bedrijfskenmerken waren alleen op het niveau van de *ultimate owner* voldoende gegevens beschikbaar. Dat betreft vaak financiële gegevens, omdat financiële gegevens van als Brzo-bedrijf geregistreerde werkmaatschappijen doorgaans in de financiële verslaglegging van het moederbedrijf worden geconsolideerd. Financiële gegevens van bedrijfseconomische prestaties van ondernemingen kunnen samenhangen met en voorspellers zijn van de mate van regelnaleving door een onderneming (Push en Hochstetler, 2021). Er is naar verschillende mogelijke metingen van financiële prestaties gekeken in de beschikbare (semi-)open bronnen, waaronder verschillende metingen van omzet en winst. Van veel bedrijven zijn echter gegevens beschikbaar op vestigingsniveau, maar alleen op variërende hogere niveaus (moederbedrijf, *corporate group*, *ultimate owner*). Daarnaast waren de operationalisaties van die prestatiegegevens zo divers dat het niet mogelijk was een eenduidige vergelijking voor de bedrijven in de steekproef te maken.

Profielen van achterblijvers, middenmoters en inhalers

Op basis van de geoperationaliseerde bedrijfskenmerken waarover voldoende gegevens beschikbaar waren valt ter beantwoording van de eerste onderzoeksvraag een eerste profiel te schetsen van de groep van 11 achterblijvers. De bedrijven lijken redelijk stabiel in hun bestaan als bedrijf. Ruim twee derde is binnen de observatieperiode niet van naam of van registratie in de Kamer van Koophandel veranderd. Geregistreerde veranderingen blijven beperkt tot één of twee keer. Wat betreft de sectoren waarin deze achterblijvers actief zijn, zijn vier SBI-codes gevonden: Goederenvervoer over de weg (geen verhuizingen), Vervaardiging van overige organische basischemicaliën (geen petrochemische producten) en Opslag in tanks. Het gemiddelde aantal werknemers van de achterblijvers is 72, met een mediaan van 57.

² Belastingparadijs = Maagdeneilanden, Kaaimaneilanden, Bermuda, Zwitserland, Luxemburg, Hongkong, Kanaaleilanden, Singapore, Verenigde Arabische Emiraten

Het aantal werknemers per bedrijf loopt uiteen van 4 tot 230. Dit betekent dat alle bedrijven vallen binnen de definitie van midden- en kleinbedrijf (Mkb). Van de 11 bedrijven is er slechts één met een dochteronderneming. Bij 10 van de achterblijvers is de als Brzo-bedrijf geregistreeerde vestiging tevens de hoofdvestiging. De bedrijven zijn gemiddeld 17 jaar oud, variërend van 1 tot 52 jaar. De *ultimate owner* van vijf bedrijven is gevestigd in Nederland, van 6 bedrijven in het buitenland en waarvan slechts één in een land dat bekend staat als belastingparadijs. Op het niveau van de *ultimate owner* heeft het bedrijf een gemiddelde omvang van 10.000 werknemers. Het eigendom van negen van de elf achterblijvers is in handen van één of enkele eigenaars.

De korte en belangrijkste conclusie bij de beantwoording van de derde hoofdvraag is dat er nauwelijks significante verschillen zijn gevonden in bedrijfskenmerken tussen achterblijvers, middenmoters en inhalers. Dat geldt zowel voor de kenmerken op vestigings-/bedrijfsniveau als op het niveau van de *ultimate owner*. We zien in alle drie de groepen weinig verandering in naam en registratie in de observatieperiode. Aangezien de groepen middenmoters en inhalers meer bedrijven bevatten, zien we ook meer geregistreeerde SBI-codes en dus sectoren waarin ze actief zijn. Maar wederom geen duidelijke verschillen daarbinnen. De spreiding in aantal werknemers is het grootst in de groep middenmoters. Een paar bedrijven met heel veel werknemers trekken in deze groep het gemiddelde omhoog. Ondanks dat is er geen significant verschil in verdeling van het gemiddelde aantal werknemers per trajectgroep. Verder is er geen significant verschil tussen de groepen in het hebben van dochterbedrijven. Dat geldt ook voor het zijn van hoofd- of nevenvestiging. Bij alle groepen is een grote meerderheid van bedrijven hoofdvestiging. Hoewel de gemiddelde leeftijd van de "achterblijvers" met 17 bedrijfsjaren lager is dan de gemiddelde leeftijd van de "middenmoters" en "inhalers" (respectievelijk 33 en 35 jaar) is ook hier het verschil over de bedrijven heen niet significant.

Voor alle drie de groepen bedrijven geldt dat *ultimate owner* in ongeveer de helft van de gevallen in het buitenland is gevestigd. Slechts in 1 of 2 gevallen per groep is dat een belastingparadijs. De "achterblijvers" maken vaker deel uit van een moederbedrijf of concern dan de "middenmoters" of "inhalers". Maar wanneer bedrijven deel uitmaken van zo'n groter geheel, dan verschilt de grootte van het concern op het niveau van *de ultimate owner* niet significant. Het enige significante verschil op *ultimate owner* niveau betreft de eigendomsstructuur: van de "middenmoters" en "inhalers" zijn respectievelijk 57% en 37% beursgenoteerd, terwijl dit slechts bij 18% van de "achterblijvers" het geval is.

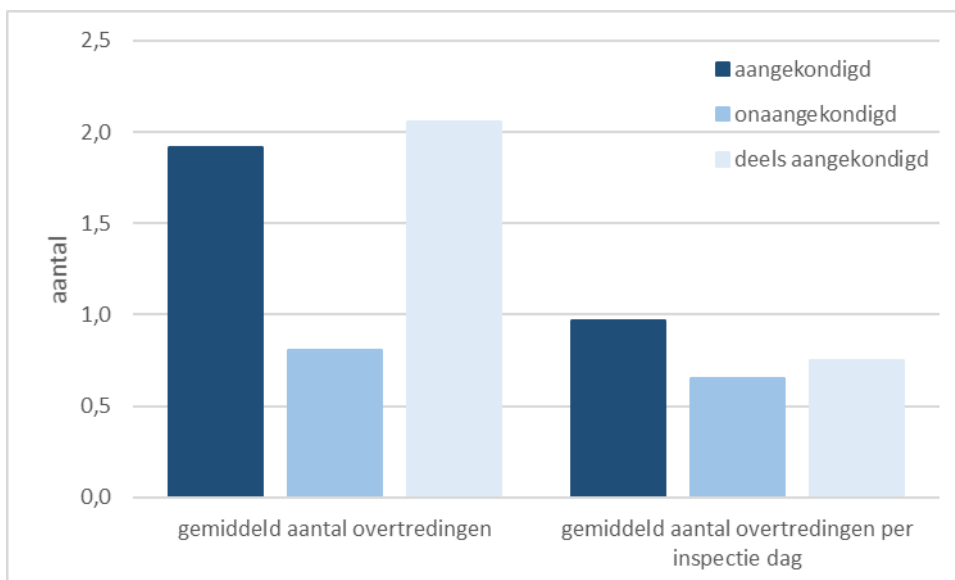
Effecten van aangekondigde versus onaangekondigde inspecties

Beschrijvende statistieken

De data voor deze analyse uit de GIR heeft betrekking op inspecties die zijn uitgevoerd tussen 2006 en 2017. In deze periode zijn 504 bedrijven 4.005 keer geïnspecteerd.

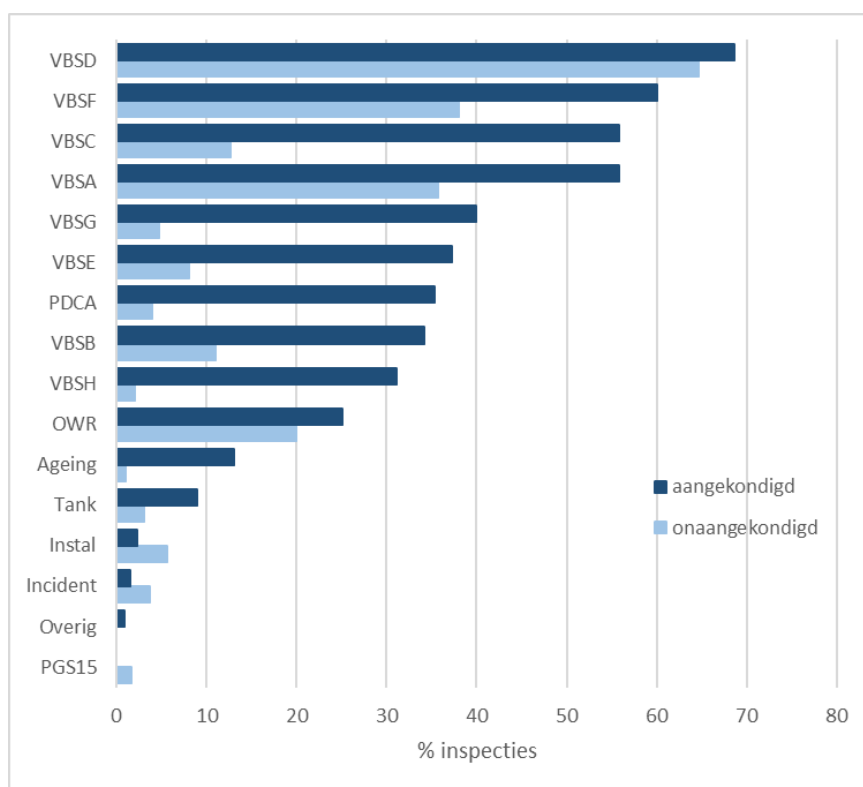
Echter, aangezien onaangekondigde inspecties pas vanaf 2013 (structureel) plaatsvinden en worden geregistreerd, hebben de huidige analyses betrekking op de periode 2013-2017. Van de 2.162 inspecties in deze periode is krap 14% onaangekondigd (N=300). Gemiddeld duren aangekondigde inspecties bijna een dag langer dan onaangekondigde inspecties: deze beslaan respectievelijk 2,11 en 1,14 dagen. Bij aangekondigde inspecties staan er bovendien meer inspectieonderwerpen op de agenda dan bij onaangekondigde inspecties. Tussen 2013 en 2017 werden 199 bedrijven minimaal één keer onaangekondigd geïnspecteerd.

In Figuur 3 is het gemiddelde aantal gedetecteerde regelovertredingen per inspectietype over de gehele onderzoeksperiode (2013-2017) weergegeven. Het absolute aantal geregistreerde regelovertredingen verschilt per type inspectie. Daar waar onaangekondigde inspecties leiden tot gemiddeld 0,81 overtredingen, worden tijdens aangekondigde inspecties 1,92 overtredingen geregistreerd. Aangezien het aantal geconstateerde overtredingen afhankelijk is van hoe intensief er wordt geïnspecteerd, controleren we het absolute aantal geregistreerde overtredingen per bedrijf voor de duur van inspecties in dagen. Aangezien onaangekondigde inspecties gemiddeld van kortere duur zijn neemt het verschil in gedetecteerde overtredingen tijdens aangekondigde en onaangekondigde inspecties dan af: respectievelijk gemiddeld 0,65 en 1,00 overtredingen per inspectiedag. In Figuur 3 is ook het aantal overtredingen en het aantal overtredingen per inspectie dag weergegeven voor inspecties die in de GIR zijn gecategoriseerd als 'deels onaangekondigd'. Aangezien uit de op dat moment beschikbare data niet kon worden opgemaakt welk deel van deze laatste inspecties 'aangekondigd' en welk deel 'onaangekondigd' was, zijn deels onaangekondigde inspecties niet meegenomen in de fixed effect modellen. De 60 (2,8% van het totaal aantal) inspecties die in de GIR werden gecategoriseerd als 'extra', 'ongevalsonderzoek' of waarvan het type inspectie onbekend was, blijven buiten beschouwing.



Figuur 3. Aantal overtredingen per inspectietype, gecontroleerd voor inspectieduur

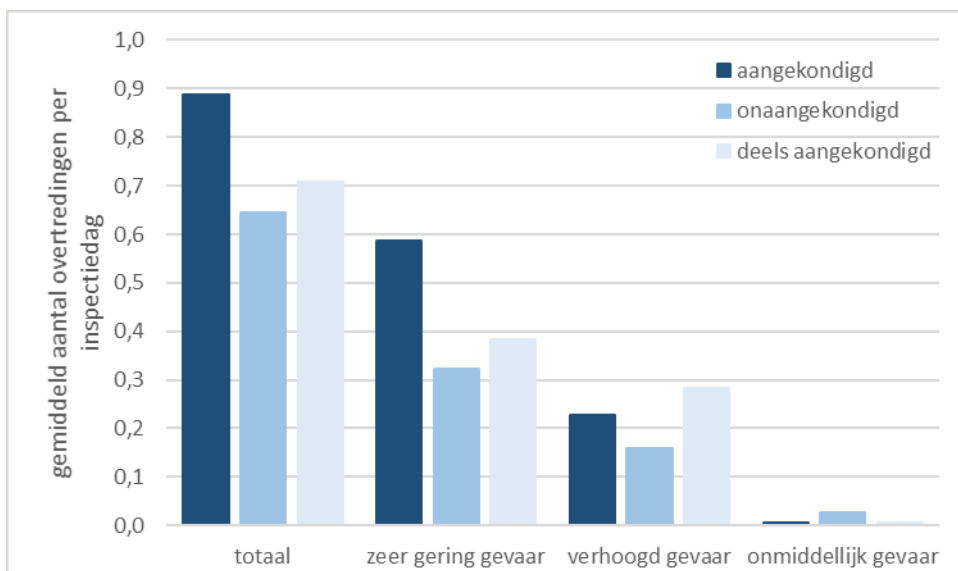
Tijdens inspecties kunnen inspecteurs Brzo-bedrijven op verschillende onderdelen inspecteren. De geconstateerde regelovertradingen kunnen we daarom opdelen per type, zoals bijvoorbeeld personeel en organisatie (VBS-element B) of voorbereiding op noodsituaties (VBS-element F).³ In Figuur 3 zijn de verschillende inspectieonderwerpen weergegeven waarop werd geïnspecteerd tijdens aangekondigde en onaangekondigde inspecties. Figuur 4 toont het percentage inspecties waarin een bepaald inspectieonderwerp werd geïnspecteerd. Zo zien we dat in het merendeel van zowel de aangekondigde als de onaangekondigde inspecties VBS element iii wordt geïnspecteerd. Ook de percentages aangekondigde en onaangekondigde inspecties waarin op Overige Wet en Regelgeving (OWR) wordt geïnspecteerd liggen dicht bij elkaar. Voor de overige inspectieonderwerpen zien we grotere verschillen tussen beide typen inspecties. Zo worden VBS elementen C, G, E en H en PDCA, Tankopslag (Tank) en Ageing veel vaker geïnspecteerd in aangekondigde inspecties dan in onaangekondigde inspecties. In onaangekondigde inspecties wordt naar verhouding vaker geïnspecteerd op Installaties (Instal), Incidenten en PGS15, al is het percentage inspecties waarin deze onderwerpen aan bod komen ongeacht het type inspectie niet hoog. Het verschil in inspectieonderwerpen tussen beide inspectietypen is significant ($p < 0.01$), wat nog eens de noodzaak bevestigt in de fixed effects modellen te controleren voor de onderwerpen die in de betreffende inspectie zijn geïnspecteerd.



Figuur 4. Percentage inspecties waarin een bepaald inspectie onderwerp werd geïnspecteerd naar type inspectie.

³ Vanaf maart 2016 is als gevolg van de invoering van Brzo 2015, de indeling in VBS-elementen gewijzigd. We gebruiken hier nog indeling in VBS elementen A t/m H gebaseerd op het Brzo 1999 omdat deze indeling gedurende het grootste deel van de observatie periode (2013-2017) van toepassing was.

Brzo-inspecteurs kunnen overtredingen daarnaast classificeren in een ernstcategorie. Hierbij kunnen zij overtredingen indelen in drie categorieën: overtredingen met zeer gering gevaar, verhoogd gevaar en onmiddellijk gevaar. Dit stelt ons in staat overtredingen die zijn geconstateerd tijdens aangekondigde en onaangekondigde inspecties binnen deze ernstcategorieën te vergelijken. In Figuur 5 is de verdeling van geregistreerde overtredingen per inspectie-dag over de ernstcategorieën weergegeven voor aangekondigde, onaangekondigde en deels onaangekondigde inspecties. Aangezien ernst van overtredingen pas sinds 2014 wordt geregistreerd in de GIR hebben deze cijfers enkel betrekking op de periode 2014-2017. In deze periode werden in totaal 2.484 overtredingen geconstateerd. Hiervan viel bijna 69% (N=1.710) in de categorie zeer gering gevaar, 30% (N=743) in de categorie verhoogd gevaar en ruim 1% (N=31) in de categorie onmiddellijk gevaar. Tijdens onaangekondigde inspecties werden significant minder overtredingen met zeer gering gevaar geconstateerd dan tijdens aangekondigde inspecties ($p < 0.05$). Voor de overige twee ernstcategorieën zijn geen significante verschillen gevonden. Hierbij moet wel worden vermeld dat dit voor de categorie onmiddellijk gevaar het gevolg zou kunnen zijn van het geringe aantal overtredingen in deze categorie, hetgeen niet geldt voor de middelzware categorie.



Figuur 5. Geregistreerde overtredingen per inspectiedag naar ernstcategorie en type inspectie

Fixed effects modellen

Zoals in het voorgaande beschreven, dient rekening gehouden te worden met de gerichte inzet van onaangekondigde inspecties door inspectiediensten. Om de onwillekeurige verdeling van onaangekondigde inspecties over bedrijven te ondervangen maken we daarom gebruik van fixed effects modellen. Deze modellen richten zich op verschillen *binnen* bedrijven en niet *tussen* bedrijven. We modelleren zowel het totale aantal gedetecteerde overtredingen (2013-2017) als de ernst van overtredingen (2014-2017). Aangezien we kijken naar verschillen binnen bedrijven, includeren we in deze analyses alleen bedrijven die minimaal eenmaal aangekondigd en minimaal eenmaal onaangekondigd zijn geïnspecteerd (N=204).

Tabel 2 geeft de resultaten van de verschillende fixed effects modellen weer. De uitkomsten laten zien dat tijdens onaangekondigde inspecties een significant lager aantal overtredingen wordt geregistreerd. In de data vanaf 2013 blijft dit effect significant ook als rekening gehouden wordt met de inspectieonderwerpen die aan bod komen in de inspecties en gecontroleerd wordt voor de lange termijn trend in het aantal geregistreerde overtredingen. Resultaten vanaf 2014 uitgesplitst naar ernst laten zien dat het het gemiddeld lagere aantal overtredingen tijdens onaangekondigde inspecties vooral wordt veroorzaakt doordat minder overtredingen met zeer gering gevaar worden geregistreerd tijdens onaangekondigde inspecties. Voor overtredingen met verhoogd gevaar is er geen significant verschil meer tussen aangekondigde en onaangekondigde inspecties wanneer rekening gehouden wordt met de verschillen in inspectieonderwerpen tussen beide inspectie typen. Voor overtredingen met onmiddellijk gevaar werden geen significante effect gevonden. Hoewel voor overtredingen met onmiddellijk gevaar dit het gevolg zou kunnen zijn van het geringe aantal overtredingen ($n = 31$), lijken er voldoende overtredingen met verhoogd gevaar ($n = 743$) om een effect te kunnen onderscheiden. Op basis van deze bevindingen kunnen we concluderen dat tijdens de onaangekondigde inspecties in de periode 2014-2017 niet meer of minder ernstige(re) overtredingen werden geconstateerd dan tijdens aangekondigde inspecties, maar wel dat er tijdens onaangekondigde inspecties tijdens diezelfde periode minder overtredingen van geringe ernst werden geconstateerd.

Tabel 2: Resultaten fixed effects modellen onaangekondigde inspecties naar aantal en ernst

	vanaf 2013	vanaf 2014
	(Ni = 192; Nj = 1176) ¹	(Ni = 192; Nj = 971) ¹
<i>alle overtredingen</i>		
onaangekondigd	-0,5467 ***	-0,4967 ***
onaangekondigd + inspectieonderwerpen	-0,3937 ***	-0,2522 *
onaangekondigd + inspectieonderwerpen + jaar	-0,3138 **	-0,2171
onaangekondigd + inspectieonderwerpen + jaar + aantal overtredingen voorgaande inspectie	-0,2414	-0,1931
<i>overtredingen zeer gering gevaar</i>		
onaangekondigd		-0,3572 ***
onaangekondigd + inspectieonderwerpen		-0,2598 ***
onaangekondigd + inspectieonderwerpen + jaar		-0,2487 ***
onaangekondigd + inspectieonderwerpen + jaar + aantal overtredingen voorgaande inspectie ¹		-0,2359 **
<i>overtredingen verhoogd gevaar</i>		
onaangekondigd		-0,1764 ***
onaangekondigd + inspectieonderwerpen		-0,0608
onaangekondigd + inspectieonderwerpen + jaar		-0,0414
onaangekondigd + inspectieonderwerpen + jaar + aantal overtredingen voorgaande inspectie ¹		-0,0322
<i>overtredingen onmiddellijk gevaar</i>		
onaangekondigd		0,0130
onaangekondigd + inspectieonderwerpen		0,0039
onaangekondigd + inspectieonderwerpen + jaar		0,0063
onaangekondigd + inspectieonderwerpen + jaar + aantal overtredingen voorgaande inspectie ¹		0,0070

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

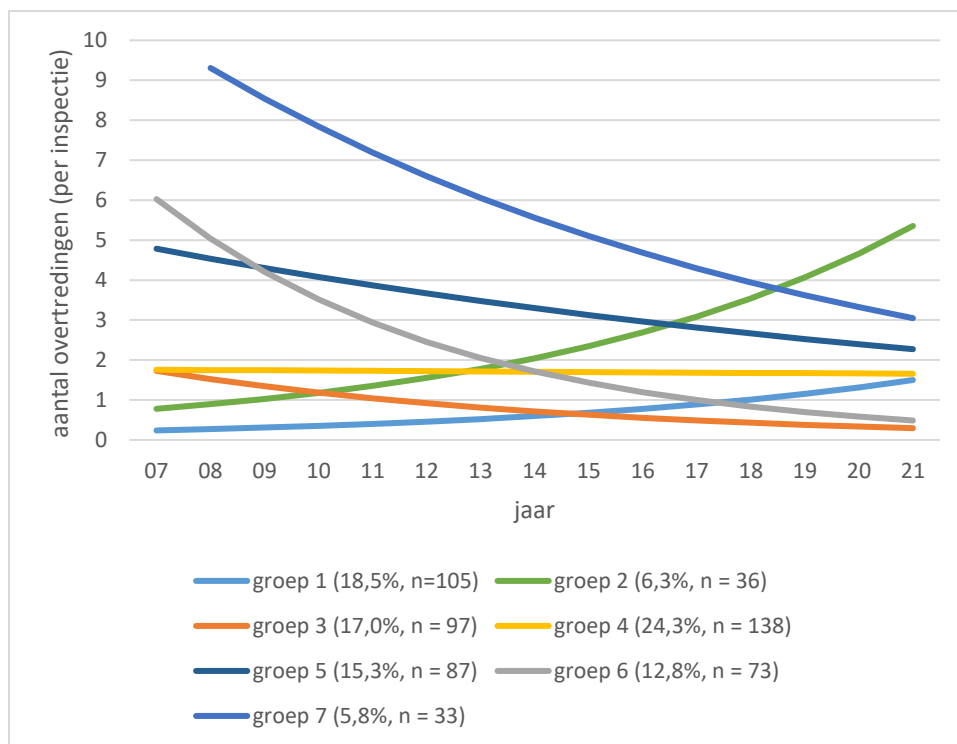
¹ Ni en Nj verschillend voor modellen met aantal overtredingen voorgaande inspectie en modellen uitgesplitst naar ernst

Patronen van regelovertreding van 2007 tot en met 2021

Veranderingen in naleefpatronen

Ter beantwoording van de laatste onderzoeksvraag is de eerder uitgevoerde trajectanalyse herhaald met de nieuwe uit de GIR verzamelde data van Brzo-inspecties tot en met 2021. In de trajectanalyses is gekeken naar de lange termijn trends in geregistreerde overtredingen op bedrijfsniveau. Er is, net als in het vorige onderzoek (Kluin et al., 2018), onderzocht in hoeverre verschillende patronen in het aantal geregistreerde overtredingen kunnen worden onderscheiden over de tijd heen. Figuur

2 geeft de resultaten weer van het 7-groepsmodel. Ook bij dit vervolgonderzoek bleek het 7-groepsmodel het beste te passen bij de data. Brzo-bedrijven zijn op basis van de beschikbare data toegewezen aan het ontwikkelingstraject dat het best past bij hun waargenomen patroon van regelovertreding in de jaren waarin zij geïnspecteerd werden.



Figuur 6 Patronen van regelovertreding Brzo 2007-2021

De uitkomsten van de GBTM analyse 2007 – 2021 kunnen op verschillende manieren worden geanalyseerd. Kort gezegd laten de uitkomsten zien dat de zeven gevonden naleefpatronen er anders uitzien en dat de samenstelling van de zeven groepen bedrijven ook veranderd is. Die verandering van samenstelling betreft zowel het aantal bedrijven, als de bedrijven zelf: er zijn bedrijven bijgekomen en oude bedrijven verdwenen en een deel van de bestaande bedrijven zijn 'opgeschoven' naar een ander naleefpatroon.⁴ Bedrijven in de analyses over 2007-2017 ingedeeld in groep 1 zijn derhalve niet noodzakelijk de bedrijven die in de huidige analyses over 2007-2021 worden ingedeeld in groep 1, etcetera.

⁴ 'Nieuw' of 'oud' bedrijf kan betekenen dat ene bedrijf gestart of gestopt is in de periode die is onderzocht, maar kan ook te maken hebben met de registratie als Brzo-bedrijf. De aard en de hoeveelheid gevaarlijke stoffen bepalen of een bedrijf onder het Besluit Risico Zware Ongevallen 2015 valt en of het een hogedrempel- of lagedrempelbedrijf is. Door wijzigingen in de bedrijfsvoering kan een bedrijf onder of boven de drempelwaarde(n) komen te vallen. Daarnaast fluctueert het aantal bedrijven door de oprichting van nieuwe bedrijven en door bedrijven die stoppen (Brzo+ 2019).

Als we kijken naar het jaarlijkse aantal overtredingen (frequentie), dan zien we dat er drie naleefpatronen worden onderscheiden, waarvan de overtredingsfrequentie niet boven de twee uitkomt (groep 1, 3 en 4). Deze laagfrequent overtreedende bedrijven, samen goed voor 59,8 procent van de onderzochte bedrijven, zijn samen verantwoordelijk voor 36,8 procent van het totaal aantal in de periode 2007-2022 geregistreerde overtredingen. Voor groep 5 (15,5% van de steekproef; 25,4% van het totaal aantal overtredingen) ligt de jaarlijkse overtredingsfrequentie tussen de 2 en 5. Voor groep 7 (5,8% van de steekproef; 12,7% van het totaal aantal overtredingen) ligt de overtredingsfrequentie grofweg tussen 9 en 3. Vergeleken met de laagfrequent overtreedende bedrijven (groep 1, 3 en 4), kunnen bedrijven in groep 5 en 7 worden aangeduid als hoogfrequent overtreidend. Een dergelijke indeling in jaarlijks overtredingsniveau is echter slechts een grove indeling en hierdoor beperkt informatief. Ten eerste laten groep 2 en 6 zich moeilijk indelen in termen van overtredingsniveau, omdat deze naleefpatronen de andere patronen, en daarmee de gemaakte indeling in laag- en hoogfrequent doorkruisen. Bovendien laat het naleefpatroon van groep 5 en 7, naast een relatief aan de andere bedrijven in de steekproef hoge frequentie van overtredingen, ook een opvallende longitudinale trend zien.

Een tweede manier namelijk om te kijken naar Figuur 2 is daarom te richten op de longitudinale trend in het jaarlijkse aantal overtredingen. In de analyse over 2007-2017 vertoonde 49 procent van de bedrijven een naleefpatroon met een stijgende trend, inclusief de groep met het hoogstfrequent overtreedende patroon. En eenenvijftig procent van de bedrijven liet een naleefpatroon zien met een dalende trend. Voor 2007 tot 2022 is die verhouding anders. De naleefpatronen van 51% van de bedrijven laten een dalende trend zien. Hieronder bevinden zich ook de hoogstfrequent overtreedende bedrijven. De bedrijven in groepen 1 en 2 (samen 24,8%) laten een stijgende trend en dus een toenemend aantal overtredingen in de loop van de tijd. Bedrijven die in groep 4 zijn ingedeeld lijken zeer stabiel en overtreden op een gelijkblijvend niveau over de jaren met een maximum van 2 jaarlijks overtredingen.

Uit de nieuwe trajectanalyse zijn positieve en minder positieve ontwikkelingen af te leiden. Een positieve ontwikkeling is dat er een algemene dalende trend lijkt te zijn in het aantal bij inspectie geconstateerde en geregistreerde regelovertreden. Over 2007-2017 laat een groter deel van de bedrijven een dalende of stabiele trend in frequentie van overtredingen zien dan over 2007-2017. Een in het bijzonder positieve ontwikkeling is dat de meest hoogfrequente groep (groep 7, N=33) in de nieuwe analyse een dalende trend vertoont. De kwalificatie "achterblijvers" is dan ook niet meer goed van toepassing op deze groep, omdat hun niveau van overtreiding sterk dalende is en in de buurt komt van de andere groepen. Deze bedrijven lijken de Brzo-regels dus steeds beter na te leven. Een meer passende kwalificatie voor de groep lijkt

thans “verbeteraars”, ook al kan de daling van het aantal geregistreerde overtredingen mede het gevolg zijn van veranderingen in het toezicht op deze ondernemingen. Op deze mogelijkheid wordt in het conclusiehoofdstuk ingegaan.

Aan de andere kant zien we ook een minder positieve trend. De Brzo-bedrijven in groep 2 laten een patroon van regelovertreding zien wat begint op een laagfrequent niveau maar toeneemt tot een huidig geschat aantal jaarlijkse overtredingen van meer dan 5. Deze groep met dit nieuwe en opvallende patroon van sterk stijgende frequentie van regelovertreding zouden we als “afglijders” kunnen typeren.

Bedrijfskenmerken in de naleefpatronen tot 2022

De trajectanalyse voor 2007-2021 heeft alle Brzo-bedrijven op basis van overtredingsfrequentie per jaar opnieuw ingedeeld in één van de zeven gevonden naleefpatronen. Op basis van de nieuwe gegevens zijn niet alle bedrijven in dezelfde groep terecht gekomen.

Dit betekent dat we van slechts een deel van de bedrijven in de eerder vergeleken groepen met unieke naleefpatronen gegevens hebben die we opnieuw hebben kunnen vergelijken. Van groep 7 (de “achterblijvers” over 2007-2017) hebben we van 27 van 33 bedrijven gegevens. Van groep 6 (de “inhalers” over 2006-2017) hebben we van 25 van de 73 bedrijven gegevens. En van groep 5 (de “middenmoters” over 2006-2017) hebben we van 51 van de 87 bedrijven gegevens. Van de nieuwe opvallende groep 2 (“afglijders”) zijn van slechts 1 van de 36 bedrijven gegevens verzameld.

De vergelijkingen van de bedrijfsgegevens laten opnieuw zien dat er nauwelijks significante verschillen werden gevonden tussen de drie naleefpatronen voor de kenmerken stabiliteit, sector, bedrijfsgrootte, bedrijfsleeftijd, hoofd/nevenvestiging, samenstelling, vestigingsland en publiek/privaat eigendom.

Het aantal naamsveranderingen en verandering van registratie in de Kamer van Koophandel blijft in de meeste gevallen nog steeds beperkt tot één keer in observatie periode. De bedrijven uit de groep 5,6 en 7 zijn gespreid over verschillende SBI categorieën. De aantallen per sector zijn te klein om kwantitatieve analyses te kunnen uitvoeren en significante verschillen te vinden. Voor wat betreft bedrijfsgrootte verschilt de mediane waarde van het aantal werknemers van de bedrijven per naleefpatroon niet veel. Een bedrijven met heel veel werknemers trekken het gemiddelde omhoog. De steekproef van bedrijven bestaat in deze herhaalde analyse dus niet langer uit alleen Mkb-bedrijven. Maar er is wederom geen significant verschil in de verdeling van het gemiddelde aantal werknemers per trajectgroep. De Chi kwadraat toets op de ondernemingen waarvan bekend was of ze dochter hadden laat wederom geen verschil zien tussen de groepen. Hetzelfde geldt voor bedrijven waarvan bekend is of dat het een hoofd- of nevenvestiging betreft. Een Kruskal-Wallis test liet geen significant verschil in bedrijfsleeftijd tussen de groepen zien.

Net als bij de analyse over 2007-2017 was er een significant verschil ($p < 0.005$) in eigendomsstructuur op het niveau van de *ultimate owner*. Wederom was het percentage beursgenoteerde bedrijven in groep 7 veel lager dan in de andere groepen (19%), zelfs nu groep 7 bestaat uit 33 in plaats van 11 bedrijven. Een nieuw gevonden significant verschil ($p < 0.038$) betreft het in aantal bedrijven waarvan *ultimate owner* is gevestigd in het buitenland of een belastingparadijs. Groep 5 heeft een significant hoger percentage in het buitenland gevestigde bedrijven dan groep 6 en 7.

In de nieuwe trajectanalyse valt het nieuwe naleefpatroon vangroep 2 op. Dit is een groep bedrijven die in 2007 weinig overtredingen beging, maar waarvan het aantal overtredingen over de periode 2007-2021 sterk stijgt. Van de 36 bedrijven in deze groep "afglijders" hebben we nu nog maar van 1 bedrijf gegevens verzameld. In vervolgonderzoek zou het interessant zijn om ook voor deze bedrijven de voor de andere drie groepen verzamelde bedrijfskenmerken te verzamelen, om opnieuw te kijken of significante samenhang tussen deze kenmerken en het afglijdende naleefpatroon kunnen worden gevonden.

4 Conclusie

Eerder onderzoek van inspectiegegevens van meer dan tien jaar controle op regelnaleving van veiligheidsregels door Brzo-bedrijven heeft laten zien dat bedrijven verschillen in de mate van naleving (gemeten als frequentie van overtreding van de voorschriften van het Brzo-besluit) en de ontwikkeling van die naleving (van hoog naar laag en vice versa). Op basis van deze kenmerken werden onder de Brzo-bedrijven zeven verschillende patronen van regelnaleving ontdekt. Verder werd over de analyse van 2007-2017 geconstateerd dat een kleine groep stabiel hoog-frequente overtreders ("achterblijvers") verantwoordelijk was voor een groot deel van de geregistreerde overtredingen. Hoewel een verband tussen ongelukken en regelnaleving niet werd gevonden – wat in vervolgonderzoek (Wiering, et al., 2021) werd verklaard uit de complexiteit van de veiligheidsproblematiek bij Brzo-bedrijven – is het in het bijzonder deze groep "achterblijvers" die zorgen baart bij zowel de verantwoordelijke toezichthouders, de betreffende brancheorganisaties als het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Deze bevindingen waren voor de Minister van Infrastructuur en Waterstaat aanleiding voor het laten uitvoeren van nader onderzoek naar de kenmerken van deze "achterblijvers" en naar de vraag of deze kenmerken samenhangen met hun patroon van naleving van het Brzo. Om deze vraag te beantwoorden zijn deze bedrijven op de onderzochte kenmerken vergeleken met twee groepen Brzo-bedrijven die een ander naleefpatroon hadden over 2007-2017: bedrijven die aanvankelijk relatief veel overtredingen pleegden maar in de periode een daling van het aantal overtredingen lieten zien en bedrijven over de hele periode veel minder overtredingen pleegden. Om zicht te krijgen op de mogelijke invloed van de wijze van inspectie op het aantal en de aard van de geregistreerde overtredingen is bovendien onderzoek gedaan naar de samenhangen tussen het al of niet aangekondigd zijn van een inspectie bij een bedrijf en de bij dat bedrijf geconstateerde overtredingen. Tenslotte zijn de inspectiedata die de basis vormden van de ontdekking van de verschillende naleefpatronen tussen 2007 en 2017 aangevuld en geactualiseerd, om ontwikkelingen en veranderingen in die naleefpatronen te signaleren. Hieronder worden de belangrijkste bevindingen besproken.

Bedrijfskenmerken en naleefpatronen

Uit eerder wetenschappelijk onderzoek (Huisman, 2016; Kluin et al., 2018) bleek dat bedrijfsgrootte, sector, stabiliteit, hoofd- of dochteronderneming, vestigingsland en bedrijfsleeftijd kunnen samenhangen met regelnaleving van bedrijven. Om die reden zijn deze kenmerken van de groep achterblijvers in de regelnaleving onderzocht en vergeleken met de kenmerken van de bedrijven in twee van de andere gevonden

naleefpatronen in de periode 2006-2017: de laag-frequent overtreders ("middenmoters") en de bedrijven die het aantal overtredingen in tien jaar tijd wisten te reduceren ("inhalers"). De resultaten van de analyse van bedrijfskenmerken van de bedrijven in de drie trajectgroepen laten zien dat er geen duidelijke verschillen zijn tussen deze groepen bedrijven.

Een ander type bedrijfskenmerken dat in eerder onderzoek in verband is gebracht met regel naleving is betreft de financiële en bedrijfseconomische situatie van de onderneming. De gebruikte databronnen bieden verschillende soorten operationalisering en metingen van financiële en bedrijfseconomische situatie (bv t.a.v. omzet en winst). Van veel bedrijven ontbreken deze gegevens echter en de beschikbare gegevens zijn versnipperd over de niveaus van het Brzo-bedrijf en de *ultimate owner*. Daardoor was het niet mogelijk een betrouwbare analyse van samenhang van financiële en bedrijfseconomische met de naleefpatronen te maken. Daardoor was het ook niet mogelijk om de gevonden patronen en samenhangende bedrijfseconomische kenmerken af te zetten tegen macro-economische ontwikkelingen op macroniveau die bij zouden kunnen dragen aan de verklaring van het verloop van de gevonden patronen.

Een mogelijke verklaring voor het ontbreken van een samenhang tussen de bedrijfskenmerken en de patronen van regelgeving kan gelegen zijn in de aard van de onderzochte bedrijfskenmerken. Voor dit onderzoek is gekozen voor bedrijfskenmerken die op basis van bestaande registraties in beschikbare databases konden worden vastgesteld.

Deze uitkomst betekent niet dat de typen regelnaevers niet verschillen op bedrijfskenmerken en dat die verschillen in bedrijfskenmerken niet kunnen bijdragen aan de verklaring van de verschillen in de patronen van regel naleving. Het kan echter gaan om kenmerken die minder zichtbaar zijn en moeilijker te meten zijn.

Aangekondigde versus onaangekondigde inspecties

Naar aanleiding van de grote brand bij Chemie Pack in 2011 adviseerde de Onderzoeksraad voor de Veiligheid (2012) naast aangekondigde inspecties ook onaangekondigd te inspecteren om zo een reëler beeld van de veiligheidssituatie bij bedrijven te krijgen. Sinds 2013 maken Brzo-toezichthouders regelmatig gebruik van de mogelijkheid onaangekondigd te inspecteren. Tot op heden was het echter onduidelijk in hoeverre resultaten van aangekondigde inspecties verschillen van resultaten van onaangekondigde inspecties. De huidige analyses laten zien dat tijdens onaangekondigde inspecties significant minder overtredingen per inspectiedag worden geregistreerd. Dit 'effect' wordt met name veroorzaakt door een verschil in geregistreeerde overtredingen van de lichtste categorie; er werd geen significant effect gevonden van het al of niet aankondigen van inspecties op het aantal gedetecteerde middelzware en zware overtredingen. Deze resultaten blijven overeind wanneer we

controleren voor het type geïnspecteerde onderwerpen en het jaar van inspectie. De huidige data bieden beperkte mogelijkheden de bevindingen te verklaren. Wel zijn verschillende verklaringen voor het gevonden negatieve effect van het niet aankondigen van inspecties op het aantal gedetecteerde (lichte) overtredingen denkbaar. Een mogelijke verklaring is gelegen in de uiteenlopende karakters van aangekondigde en onaangekondigde inspecties, welke mogelijk leiden tot verschillen in detectiekans van (bepaalde type) overtredingen. Zoals eerder omschreven wordt toezicht binnen complexe en heterogene contexten als de chemische industrie vaak gekenmerkt door afhankelijkheid van de toezichthouder van bedrijven voor de verkrijging en interpretatie van informatie (Kluin, 2014). In dergelijke zeer complex geworden industrieën is het in veel gevallen voor toezichthouders niet mogelijk de veiligheid van systemen te beoordelen zonder hulp van ontwerpers en operators van deze systemen (Johnson, 2003). Het is onder meer om die reden dat inspectiediensten inspecties vaak vooraf aankondigen. Bedrijven kunnen er dan immers voor zorgen dat de juiste informatie tijdens inspecties voorhanden is en personen met de benodigde kennis en expertise aanwezig en beschikbaar zijn. Het aankondigen van inspecties kan er echter ook toe leiden dat bedrijven opzettelijk onveilige situaties verbergen, wat een goede beoordeling door inspecteurs bemoeilijkt of onmogelijk maakt. Onaangekondigd inspecteren kan uitkomst bieden, maar kan tegelijkertijd de beoordeling van de veiligheidssituatie bemoeilijken wanneer de informatie die nodig is om een coherent beeld van de te inspecteren processen te verkrijgen niet voorhanden is. Om die reden zijn onaangekondigde inspecties, hoewel een mogelijke oplossing voor pogingen van bedrijven regelovertreding te verbergen, tegelijkertijd mogelijk minder diepgaand; de gemiddeld kortere duur van onaangekondigde inspecties zou hiervoor een aanwijzing kunnen zijn. Wanneer behoudens de duur van de inspectie onaangekondigde inspecties anderszins minder diepgravend zijn, zou dit het in deze studie gevonden negatieve effect van het niet aankondigen van inspecties op het aantal gedetecteerde overtredingen en het aantal gedetecteerde lichte overtredingen kunnen verklaren. Een andere mogelijke verklaring is dat inspecteurs tijdens onaangekondigde inspecties anders omgaan met hun discretionaire bevoegdheid en dat tijdens onaangekondigde inspecties met name situaties die, ondanks dat zij niet voldoen aan de wettelijke vereisten, weinig direct gevaar opleveren hierdoor minder snel resulteren in een formeel geregistreerde overtreding. Dit zou ook kunnen verklaren waarom het verschil enkel gevonden wordt bij overtredingen van de lichtste categorie. De huidige gegevens bieden echter geen mogelijkheid deze verklaring nader te toetsen. Kwalitatief vervolgonderzoek naar de relatie tussen Brzo-inspectie en ongevallen bij Brzo-bedrijven laat zien dat in het bijzonder bij de beoordeling of de zorgplichtbepalingen in het Brzo 2015 zijn overtreden in de praktijk grote verschillen tussen inspecteurs kunnen bestaan (Wiering, et al. 2021).

Het in deze studie gevonden effect wil niet zeggen dat onaangekondigde inspecties geen toegevoegde waarde hebben ten opzichte van aangekondigde inspecties. Het

zou immers kunnen dat het aankondigen van inspecties de detectiekans van bepaalde typen overtredingen verhoogt, maar van andere typen overtredingen niet. De vraag is, met andere woorden, of de overtredingen die tijdens onaangekondigde inspecties werden gedetecteerd ook met aangekondigde inspecties zouden zijn gedetecteerd. De beantwoording van deze vraag vergt een kwalitatieve analyse van de bevindingen van aangekondigde en onaangekondigde inspecties. Een belangrijke kanttekening bij het huidige onderzoek is tenslotte dat niet is onderzocht of dat onaangekondigde inspecties mogelijk leiden tot gedragsverandering bij bedrijven. Indien onaangekondigde inspecties en de daaruit voortvloeiende handhaving gedragsverandering teweeg brengen, zou de veiligheid kunnen worden verhoogd en ongevallen mogelijk worden voorkomen - het uiteindelijke doel van de regelgeving en het toezicht op Brzo-bedrijven. Om die reden zou het eveneens interessant zijn de effecten van het aankondigen van inspecties op operationele indicatoren te onderzoeken

Nieuwe patronen van regelovertreding door Brzo-bedrijven

Voor dit onderzoek is de trajectanalyse voor het vaststellen van unieke naleefpatronen van Brzo-bedrijven herhaald en verlengd met inspectiegegevens uit de GIR tot 2022. Met deze replicatie konden veranderingen in de patronen en veranderingen in de toekenning van individuele bedrijven tot deze patronen worden gesignaleerd. Aan de hand van de nieuwe trajectanalyse kon worden geconstateerd dat bedrijven dynamisch zijn in hun patronen van regelnaleving.

Er lijkt sprake te zijn van een algemene dalende trend in het aantal geregistreerde overtredingen van het Brzo 2015 over de groepen heen. Hoewel in beide onderzochte periodes 51% van de bedrijven een dalende trend liet zien, waren over 2007-2022 vier naleefpatronen aan het dalen (over 2007-2017 drie) en slechts twee aan het stijgen (over 2007-2017 vier). Verder zat over 2007-2017 49% van de bedrijven in een patroon van toenemende regelovertreding terwijl dat er over 2007-2022 nog maar 25% is. Waar het hoogfrequente traject in 2018 nog bestond uit 11 bedrijven bleken het er nu 33 te zijn. Echter, kon ook geconstateerd worden dat deze bedrijven over de jaren heen juist minder zijn gaan overtreden en is het huidige geschatte jaarlijkse aantallen overtredingen 4. Aan de andere kant was wel een duidelijke stijging te zien bij een groep bedrijven (N=36) die eerst jaarlijks ongeveer 2 overtredingen begingen en nu meer dan 5.

De algemene dalende trend van regelovertreding zou enerzijds verklaard kunnen worden uit een verbetering van de regelnaleving. Anderzijds zou dit een registratie-effect kunnen zijn wanneer minder bedrijven werden geïnspecteerd, minder overtredingen werden gedetecteerd of overtredingen minder goed werden geregistreerd in de GIR. Tijdens de coronapandemie zijn geldende maatregelen van invloed zijn geweest op de omvang en aard van Brzo-inspecties. In 2020 en 2021

werden inspecties uitgesteld of op afstand online of administratief uitgevoerd, waardoor fysieke waarneming van overtreding situaties kan zijn bemoeilijkt. Later werden ook wel weer deels fysieke inspecties uitgevoerd, maar voor een maximaal aantal uren (en niet hele dagen zoals voorheen).⁵ Deze veranderingen in inspectie kunnen van invloed zijn geweest op de detectie van het aantal, de aard en de ernst van Brzo-overtredingen. Desalniettemin lijkt onwaarschijnlijk dat de geobserveerde daling helemaal op conto komt van de bijzonderheden tijdens de corona jaren. Gevoeligheidsanalyses van de naleefpatronen over een korte observatieperiodes geven namelijk aan dat de geobserveerde daling zich al begint af te tekenen in de jaren voor de corona uitbraak.

Hoewel bedrijven zijn in de herhaalde trajectanalyse over 2007-2022 zijn verschoven binnen de zeven groepen met unieke naleefpatronen, laat de analyse van de steekproef van bedrijven waarvoor bedrijfsgegevens beschikbaar waren zien dat er wederom weinig significante verschillen zijn tussen de bedrijven met verschillende naleefpatronen. Dit betekent dat de eerder gevonden verschillen in de mate en ontwikkeling van regel naleving tussen de drie trajectgroepen bedrijven vooralsnog niet kunnen worden verklaard vanuit verschillen tussen de bedrijven op de onderzochte bedrijfskenmerken. In de nieuwe analyse werden alleen op het niveau van de *ultimate owner* (en dus niet op het niveau van de in Nederlandse Brzo-vestiging) significante verschillen gevonden tussen vestigingsland en eigendomsstructuur. De “achterblijvers” bleken minder vaak beursgenoteerd en de “middenmoters” bleken relatief vaak een buitenlands moederbedrijf te hebben. Overigens bleek de kwalificatie “achterblijvers” voor groep 7 achterhaald, omdat deze groep voor wat betreft de frequentie van regelovertreding sinds 2018 is ‘ingehaald’ door de bedrijven in groep 2 die een sterke stijging van regelovertreding laten. Het afwijkende naleefpatroon van bedrijven in groep 2 dat naar het einde van de observatie periode sterk stijgt in weerwil van de algemeen dalende trend doet de vraag rijzen naar de oorzaken van deze stijging. Nader onderzoek naar de stabiele bedrijfskenmerken en tijdsvariërende factoren die mogelijk van invloed zijn op het naleefpatroon van deze 36 bedrijven kan hier wellicht uitsluitsel over geven..

⁵ Zie ook: <https://brzoplus.nl/actueel/nieuwsberichten/nieuwsberichten/nieuwsberichten-2021/monitor-brzo-bedrijven-2020-tweede-kamer/>

Aangehaalde literatuur

Black J (2012) Paradoxes and Failures: 'New Governance' Techniques and the Financial Crisis. *The Modern Law Review* 75, 1037-1063.

Coglianesi C, Lazer D (2003) Management-Based Regulation: Prescribing Private Management to Achieve Public Goals. *Law & Society Review* 37, 691-730.

Gunningham, N. (2009). Environment law, regulation and governance: Shifting architectures. *Journal of Environmental Law*, 21(2), 179-212.

Hegger, I., Akkermans, A. M., Notenboom, K., & de Vries, B. (2012). Efficiency en uitkomst van onaangekondigde GMP-inspecties bij farmaceutische bedrijven.

Jacobsson A, Sales J, Mushtaq F (2010) Underlying Causes and Level of Learning from Accidents Reported to the MARS Database. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 23, 39- 45.

Kang, S. (2019). Essays on Improving Quality and Safety in Highly Regulated Industries.

Kawka N, Kirchsteiger C (1999) Technical Note on the Contribution of Sociotechnical Factors to Accidents Notified to MARS. *Journal of Loss Prevention in the process Industries* 12, 53-57.

Nagin D.S. (2005) *Group-Based Modeling of Development*. Cambridge, Harvard University Press.

Onderzoeksraad voor de Veiligheid (2012). Brand bij Chemie-Pack te Moerdijk.

Rasmussen J (1997) Risk Management in a Dynamic Society: A Modelling Problem. *Safety Science* 27, 183-213.

Rosenthal I, Kleindorfer PR, Elliott MR (2006) Predicting and Confirming the Effectiveness of Systems for Managing Low-Probability Chemical Process Risks. *Process Safety Progress* 25, 135-155.

Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *Journal of applied psychology*, 65(1), 96.

Gorsira, M., A. Denkers, L. Steg and W. Huisman (2018). Corruption in Organizations: Ethical Climate and Individual Motives, *Administrative Sciences*, 18, p. 1-19.

Guldenmund, F. W. (2010). *Understanding and exploring safety culture*. TU Delft. Delft University of Technology (dissertatie).

Huisman, W. (2016) Criminogenic Organizational Properties and Dynamics. In: Shanna R. Van Slyke, Michael L. Benson, and Francis T. Cullen (eds.), *The Oxford Handbook of White-Collar Crime*, New York: Oxford University Press, 435-462.

Kluin, M.H.A., Blokland, A.A.J., Huisman, W., Peeters, M.P. & Wiering, E. & Jaspers, S.J. (2018). Patronen in regelovertreding in de chemische industrie: van verwoestende branden tot drie kopjes koffie. *Tijdschrift voor Criminologie*, 60, 4, 421-454.

Kluin, M.H.A., Wiering, E., Peeters, M.P., Blokland, A.A.J. & Huisman, W. (2020). *Regelovertreding en incidenten bij Brzo-bedrijven*. Den Haag: Boom criminologie.

Peeters, M.P., Denkers, A.J.M. & W. Huisman (2019). Rule violations by SMEs: The influence of conduct within the industry, company culture and personal motives, *European Journal of Criminology*, DOI: 10.1177/1477370819874447

Pusch, N., & Holtfreter, K. (2021). Individual and Organizational Predictors of White-Collar Crime: A Meta-Analysis. *Journal of White Collar and Corporate Crime*, 2(1), 5–23.

Wiering, E., W. Huisman, A.A.J. Blokland, & M.H.A. Kluin (2021) *Toezicht, regelovertrading en handhaving in de aanloop naar ongevallen bij Brzo-bedrijven*, Den Haag: Boom criminologie.

Zwetsloot, G. I., van Middelaar, J., & van der Beek, D. (2020). Repeated assessment of process safety culture in major hazard industries in the Rotterdam region (Netherlands). *Journal of Cleaner Production*, 257, 120540.