Autoriteit
Consument & Markt

Openbaar

Notitie prijssoftware in de brandstofketen

Ons kenmerk	:	ACM/UIT/1123283
Zaaknummer	:	ACM/26/202144
Datum	:	23 november 2026

Inhoudsopgave

1 Samenvatting 2

2 Context 4
2.1 De brandstofketen 4
2.1.1 De tankstations 4
2.2 Prijszetting 5

3 Prijsalgoritmes 6
3.1 Soorten prijsalgoritmes 6
3.2 Voordeel prijssoftware voor gebruikers 7
3.3 Mogelijke risico's van prijsalgoritmes 8
3.3.1 Volggedrag via algoritmes 8
3.3.2 Algoritmische collusie door zelflerende algoritmes 8
3.3.3 Rockets & Feathers 10

4 Prijssoftware in de Nederlandse brandstoffenmarkten 11
4.1 Aanbod in Nederland 11
4.2 Adoptie in Nederland 11

5 Opbrengsten verkenning 12

1 Samenvatting

Aanleiding
De ACM heeft een verkennend onderzoek gedaan naar de mate van gebruik en de rol van prijssoftware in de brandstofketen. Eerder dit jaar heeft de ACM al vastgesteld dat het gebruik van prijssoftware en computergestuurde prijzen kan leiden tot onduidelijkheid over de manier waarop prijzen tot stand komen en daarmee het consumentenvertrouwen schaden.[1] Dat prijssoftware specifiek in brandstofmarkten een belangrijke rol kan spelen bij prijszetting, en dat daar mogelijk risico's aan zijn verbonden ten aanzien van de marktwerking, volgt onder andere uit onderzoek naar de Duitse brandstoffenmarkt.[2] Dat onderzoek wijst erop dat een hogere mate van adoptie van prijssoftware kan leiden tot hogere prijzen. Ook in de Verenigde Staten en Canada hebben lokale autoriteiten zich recent uitgesproken over prijssoftware die anticompetitief zou werken in brandstofmarkten.[3]

De ACM heeft het verkennende onderzoek naar prijssoftware in de brandstofmarkt gedaan om inzicht te krijgen in de mate van adoptie van prijssoftware door tankstations, de wijze van prijszetting door tankstations en of er aanwijzingen zijn dat door het gebruik van prijssoftware hogere prijzen worden gezet. De ACM heeft hiervoor gesprekken gevoerd met meerdere ketens van tankstations, leveranciers van prijssoftware en overige marktpartijen, zoals brancheverenigingen.

Hoe prijssoftware kan leiden tot hogere prijzen
In theorie kan prijssoftware via verschillende mechanismes leiden tot hogere zowel als lagere prijzen. Prijssoftware kan bijvoorbeeld coördinerend gedrag van tankstationshouders faciliteren. Een tweede mechanisme is dat algoritmes de prijselasticiteit beter kunnen inschatten en daardoor de meest optimale/winstmaximaliserende prijs op een bepaald moment kunnen implementeren. Dat kan leiden tot hogere (gemiddelde) prijzen maar ook tot lagere prijzen. De optimale prijs is immers juist lager op momenten dat de vraag relatief laag is. Tot slot zouden algoritmes het *rockets and feathers* fenomeen kunnen versterken, waarbij stijgingen van de olieprijs sneller worden doorberekend in de brandstofprijs dan bij daling van de olieprijs.

Een relevante factor die invloed heeft op het risico van coördinerend gedrag door prijssoftware is of de tankstations gebruik maken van de prijssoftware van dezelfde aanbieder. Wanneer dezelfde software dezelfde mechanismes gebruikt bij verschillende tankstations, en de software en/of gebruiker dit weet, bevordert dit de kans op coördinatie door middel van de prijssoftware. Bij de onderzoeken in de Verenigde Staten en Canada speelde het feit dat een groot deel van de tankstations de prijssoftware van dezelfde aanbieder gebruikten een belangrijke rol. Het is immers makkelijker om dezelfde prijsregels toe te passen zonder te communiceren als alle partijen op de markt dezelfde software gebruiken.

Onderzoeksaanpak
De ACM heeft gesprekken gevoerd met verschillende marktpartijen (waaronder tankstationmerken en aanbieders van prijssoftware) en informatie over de werking en adoptie van externe prijssoftware bestudeerd. Als gevolg van de beperkte omvang van het onderzoek zijn de opbrengsten van dit verkennend onderzoek vooral beschrijvend over de algemene werking van prijssoftware. Op basis van deze verkenning kan de ACM geen compleet beeld van de adoptie van prijssoftware in Nederland krijgen, daarvoor zou de ACM alle tankstationhouders in Nederland moeten aanschrijven. De ACM heeft

[1] Zie bijvoorbeeld de recente marktstudie van de ACM over algoritmische prijzen in de luchtvaartsector. https://www.acm.nl/nl/publicaties/marktonderzoek-computergestuurde-consumentenprijzen-de-luchtvaartsector
[2] Algorithmic Pricing and Competition: Empirical Evidence from the German Retail Gasoline Market by Stephanie Assad, Robert Clark, Daniel Ershov, Lei Xu :: SSRN
[3] Competition Bureau secures agreement to protect competition in the retail gas industry - Canada.ca
California drivers sue gas stations for allegedly using AI to inflate prices | California | The Guardian

met haar verkenning ook geen direct inzicht verkregen in de daadwerkelijke effecten van prijssoftware op de retailprijzen, hiervoor zou verder econometrisch onderzoek nodig zijn.

De rol van prijssoftware bij prijszetting
Uit dit verkennend onderzoek komt naar voren dat prijssoftware een belangrijkere rol speelt op het retailniveau (het niveau van de tankstations), dan op het niveau van raffinaderijen en de groothandelaren. Tankstations kunnen gebruik maken van prijssoftware om de lokale korting op de nationale adviesprijs te bepalen. Prijssoftware kan dan helpen om sneller en/of met minder personeel prijzen te bepalen. Zo kan prijssoftware gemakkelijker dan mensen de relevante lokale omstandigheden – zoals prijzen van concurrenten – verwerken bij het bepalen van de retailprijs.

Types algoritmes en adoptie
De verkenning van de ACM wijst uit dat er verschillende soorten prijsalgoritmes worden gebruikt in prijssoftware in Nederland. De ACM maakt daarbij onderscheid tussen twee soorten prijsalgoritmes. Ten eerste zijn er prijsalgoritmes die vooral op basis van, door de mens bepaalde, prijsregels werken. Dit worden *rule-based* prijsalgoritmes genoemd. Het tweede en meer geavanceerde type algoritme gaat zelf op zoek naar een optimaal prijsniveau binnen vooraf bepaalde parameters. In dat geval wordt de term optimaliserende prijsalgoritme gebruikt. De meerderheid van de gesproken tankstationshouders maakt gebruik van prijssoftware. Van alle tankstations in Nederland gebruikt ruim de helft op regels gebaseerde algoritmes om prijzen mede te bepalen. De toepassing van geavanceerde, optimaliserende prijsalgoritmes is momenteel beperkt.

Conclusie: Adoptie prijssoftware duidt niet op grote risico's
Hoewel deze verkenning geen volledig beeld geeft over de mate van adoptie van prijssoftware in heel Nederland, heeft de ACM geen aanwijzingen dat prijssoftware op dit moment leiden tot structureel hogere brandstofprijzen. Zo komt uit de verkenning naar voren dat er niet één prijsleidende aanbieder van prijssoftware is. Dat perkt het risico op (stilzwijgende) afstemming via eenzelfde type prijssoftware in. Daarnaast is de adoptie van (geavanceerde) optimaliserende algoritmes beperkt en lijkt in de afgelopen jaren ook niet sterk toegenomen. Hiermee is ook het risico op hogere prijzen door optimaliserende prijsalgoritmes beperkt in Nederland.

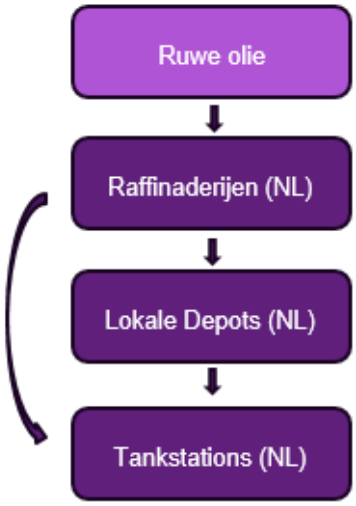
Leeswijzer
De ACM geeft de uitkomsten van haar verkenning in het vervolg van deze notitie weer door in Hoofdstuk 2 de opbouw van de brandstofketen in Nederland te schetsen. Vervolgens gaat de ACM in Hoofdstuk 3 in op de definitie van prijssoftware die in deze verkenning is gehanteerd en welke verschillende soorten prijssoftware er bestaan. In Hoofdstuk 4 gaat de ACM in op de redenen voor aanbieders om de software al dan niet te gebruiken en schetst de ACM de mogelijke risico's van de adoptie van verschillende soorten software. Tot slot gaat de ACM in Hoofdstuk 5 in op de adoptie van prijssoftware door tankstations, voor zover zij deze heeft kunnen vaststellen.

2 Context

2.1 De brandstofketen

De brandstofketen begint in Nederland bij de raffinaderijen in de Rotterdamse haven en in Zeeland. Daar zijn Shell, Exxon, Vitol, BP en Zeeland Refinery actief. Deze raffinaderijen verwerken ruwe olie tot brandstoffen waaronder benzine. De in Nederland gevestigde tankstations kopen hun brandstof rechtstreeks in bij de raffinaderijen zelf of bij lokale depots. Deze depots zijn in handen van verschillende spelers, waaronder groothandelaren en ketens van tankstations.

Figuur 1: Schematische weergave brandstofketen



2.1.1 De tankstations

Op de retailmarkt zijn verschillende soorten aanbieders actief die samen ruim 4.100 tankstations in beheer hebben. Shell is het enige oliebedrijf dat van raffinage tot en met de retailverkoop in de keten actief is in Nederland. Daarnaast zijn er ondernemers die het merk van een specifiek oliebedrijf exploiteren. Een voorbeeld daarvan is Catom die het merk BP exploiteert. Ook zijn er ondernemingen die naast hun eigen retailmerk ook andere merken exploiteren. Zo heeft Tamoil naast Tamoil tankstations ook enkele Shell tankstations in beheer. Tot slot bestaan er kleinere ondernemers die circa 1-5 tankstations met de merknaam van een retailketen exploiteren.

Deze verschillende aanbieders zijn met diverse strategieën op de retailmarkt voor brandstoffen actief. Zo is er onderscheid te maken tussen prijsvechters en meer luxe merken, het exploiteren van bemande of onbemande stations, en het exploiteren van stations in een woonwijk, op een industriepark of aan de snelweg. Uit de verkenning blijkt dat de gehanteerde strategieën en/of karakteristieken ook invloed hebben op de gebruikte prijsstrategie van een tankstation. Voor een relatief luxemerk is het bijvoorbeeld iets minder belangrijk om vaker per dag de prijs aan te passen om de optimale prijs te vragen, omdat zij naast op prijs ook concurreert op de kwaliteit van de klantervaring.

2.2 Prijszetting

Om de rol van software op prijzen op verschillende niveaus in de keten te begrijpen, beschrijft de ACM eerst de manier waarop prijzen worden gezet op verschillende niveaus in de keten. Uit de verkenning van de ACM komt het beeld naar voren dat het gebruik van prijssoftware op het niveau van tankstations groter is dan op het niveau van raffinage en groothandel. Om deze reden zal het vervolg van de notitie zich richten op de prijssoftware op het retailniveau.

Raffinage en groothandel
Het beeld uit de verkenning is dat prijzen op raffinage- en groothandelsniveau – de inkoopprijzen van de tankstations – voor het overgrote deel berusten op openbare Europese noteringen[4] en operationele kosten, zoals transport- en opslagkosten. Geavanceerde prijssoftware heeft gegeven die relatief minder complexe prijsdynamiek minder toegevoegde waarde dan op het niveau van de retailmarkt waar elk tankstation te maken heeft met een unieke lokale concurrentiedynamiek en meer volatiele vraag. Deze omstandigheden zorgen met name voor een meerwaarde van prijssoftware op retailniveau. In paragraaf 3.2 wordt ingegaan op de voordelen van prijssoftware.

Tankstations
Op basis van publieke noteringen, inkoopkosten, recente eigen adviesprijzen en adviesprijzen van concurrenten publiceren oliemaatschappijen en grote retailers (meestal) dagelijks hun nationale adviesprijs voor de verschillende brandstoffen. Uit gesprekken met verschillende retailers volgt dat deze adviesprijs als startpunt van hun (lokale) prijszetting dient. Retailers geven daarbij aan dat belastingen in de praktijk een groot deel van de uiteindelijke prijzen vormen, namelijk ongeveer 2/3^{e} deel van de retailprijzen.

De uiteindelijke verkoopprijs van brandstof verschilt per locatie omdat er sprake is van lokale markten.[5] Elke lokale markt kent een eigen populatie van lokale consumenten met verschillende karakteristieken die bepalen wat de beste prijs op elk moment is. De uiteindelijke lokale prijs aan de pomp is gelijk aan de nationale adviesprijs verminderd met een lokale korting. Retailers bepalen deze korting op basis van verschillende lokale omstandigheden. De ACM identificeert in haar verkennende onderzoek de volgende lokale invloeden op de uiteindelijke korting: i) locatie-specifieke kosten van het tankstation, ii) de mate van lokale concurrentie iii) dagelijks verkeer (volatiliteit van de vraag) en iv) diensten die worden aangeboden op het tankstation.

De prijzen van concurrerende tankstations in (directe) omgeving worden door tankstations ook gebruikt als relevante factor voor het bepalen van hun lokale kortingen. Zowel de nationale adviesprijzen als de lokale prijzen per tankstation zijn goed beschikbaar voor de tankstationshouders doordat er commerciële aanbieders zijn die deze prijzen verzamelen en verkopen.

[4] Hoe de openbare noteringen tot stand komen valt buiten de scope van deze verkenning.
[5] Dit geldt niet voor zakelijke rijders. Zakelijke klanten maken vaak afspraken over een standaardkorting op de adviesprijs. Zakelijke klanten hebben dus niet altijd te maken met lokale prijzen.

3 Prijsalgoritmes

Tankstations passen vaak dagelijks, en soms meerdere malen per dag, hun prijzen aan. Prijssoftware kan daarbij helpen bij het snel en adequaat verwerken van veranderingen van verschillende factoren die gezamenlijk de prijs aan de pomp bepalen.

Alle exploitanten van tankstations maken op een bepaalde manier gebruik van software bij het zetten van hun prijzen. De ACM maakt daarbij onderscheid tussen drie categorieën software die zouden kunnen worden beschreven als 'prijssoftware':

1. Software waarmee prijzen/prijsveranderingen kunnen worden doorgevoerd in administratieve systemen;
2. Software die data inzichtelijk maakt voor de mens om te helpen bij het bepalen van de prijs[6];
3. Software die op basis van ingevoerde data en een (meer of minder geavanceerd) algoritme zelf prijzen kan bepalen of prijsvoorstellen doet.

In deze notitie wordt met prijssoftware of een prijsalgoritme alles bedoeld wat onder **categorie drie** valt, al blijkt dat een scherp onderscheid tussen categorieën 2 en 3 niet altijd eenvoudig te maken is in de praktijk. Minder geavanceerde algoritmes uit categorie 3 gebruiken namelijk dezelfde datapunten die ondersteunende software in categorie 2 ook zal gebruiken. Daarnaast blijft ook in categorie 3 de mens eindverantwoordelijk voor de uiteindelijke prijzen, ook als het prijsvoorstel van het algoritme komt.

3.1 Soorten prijsalgoritmes

Er zijn op hooflijnen twee soorten algoritmes die worden gebruikt om tot een prijs te komen:

1. *Rule-based* algoritme: een prijsstrategie in de vorm van regels.
    a. Bijvoorbeeld, marge moet minimaal *x* cent zijn en de prijs mag niet meer dan *y* cent afwijken van concurrent *Z*.
2. Optimaliserend algoritme[7]: de software optimaliseert een parameter door de beste prijs daarvoor te kiezen.
    a. Bijvoorbeeld: Optimaliseer prijs voor volume, of optimaliseer prijs voor winst (brutomarge*volume)

In de praktijk worden deze twee varianten ook gecombineerd en is het soms moeilijk een onderscheid te maken tussen de twee varianten. Zo is het in een relatief eenvoudige Excel of vergelijkbare software al mogelijk een algoritme te creëren dat voldoet aan de definitie van een *rule-based* of een optimaliserend algoritme.

Rule-based algoritmes
Rule-based algoritmes doen niets anders dan het toepassen van een – door een mens bepaalde – set aan regels om tot een prijs of een bandbreedte voor een prijs te komen. Als marktpartijen een duidelijk prijsbeleid op papier hebben en dit handmatig consequent toepassen hoeft dit ook niet anders te werken dan een *rule-based* algoritme. Afhankelijk van hoeveel variabelen worden meegenomen voor het bepalen van de regels kan een *rule-based* algoritme meer of minder complex zijn.

Uit de verkenning komt naar voren dat bij het zetten van een prijs vaak meerdere regels worden meegegeven, waaronder over een bepaalde minimale of maximale marge waar de prijs aan moet voldoen. Ook worden er regels gebruikt die zien op het behouden van een competitieve prijs ten

[6] Dat kan zo simpel zijn als een dashboard in Excel.
[7] Technisch gezien is het optimaliseren niet anders dan het toepassen van een grote set aan regels. Hier wordt het onderscheid gemaakt voor de set aan regels die een variabele kan optimaliseren.

opzichte van de lokale concurrenten, een maximale prijsverandering per week of een maximaal prijsverschil tussen de verschillende soorten brandstoffen die door een station worden aangeboden.

Optimaliserende algoritmes
De optimaliserende algoritmes krijgen een – door de mens bepaalde – te optimaliseren prijsstrategie mee, waarbij een balans kan worden gezocht tussen het optimaliseren van volume en marge. Waar optimaliserende algoritmes in de praktijk gebruikt worden, worden vaak ook nog wel bepaalde regels meegegeven, bijvoorbeeld dat de marge altijd minimaal *x* cent moet zijn. Retailers geven aan het belangrijk te vinden om een bepaalde mate van controle te behouden over de prijsstrategie. Ook de in deze verkenning gesproken retailers die een optimaliserend algoritme gebruiken, hebben een *pricing-team* in dienst die de prijssoftware zo goed mogelijk moet laten werken. In de praktijk lijkt het voor ondernemers ook tijd te kosten om te leren vertrouwen op de prijsadviezen van (externe) prijssoftware.

Er kunnen grote verschillen zitten tussen optimaliserende algoritmes op het vlak van de variabelen die het algoritme gebruikt en via welke methode wordt geoptimaliseerd. Dat geldt in het algemeen en deze variatie is bij deze verkenning ook vastgesteld in de algoritmes die in Nederland worden gebruikt. Ten eerste kan er verschil zitten in welke variabelen worden meegenomen in de optimalisatie. Zo zijn er systemen die de optimalisatie volledig baseren op historische verkoopdata en prijzen van concurrenten maar er zijn ook systemen die in staat zijn daarbovenop nog externe factoren mee te nemen zoals de invloed van het weer op de verkoop van brandstof. Ten tweede bestaan er verschillende manieren waarop software kan optimaliseren. Dat kan variëren van een ‘simpel’ regressie-model tot een geavanceerd neuraal netwerk. Een dergelijk ‘zelflerend’ neuraal netwerk kan in het begin relatief grote prijswijzigingen toepassen zodat het kan leren hoe klanten hierop reageren, waardoor ze de prijselasticiteiten het beste kan schatten op de markt.

3.2 Voordeel prijssoftware voor gebruikers

Uit de verkenning volgt dat prijssoftware voornamelijk wordt ingezet ten behoeve van het gestructureerder en efficiënter maken van prijsbeslissingen, bijvoorbeeld door het verminderen van (foutgevoelige) arbeidsintensieve processen en het sneller kunnen bepalen en doorvoeren prijzen.

Uit de gesprekken volgt dat de toegevoegde waarde van prijssoftware verschilt tussen verschillende soorten prijsalgoritmes en gebruikers van de prijssoftware. Het voordeel is afhankelijk van de prijsstrategie en de lokale omstandigheden van tankstations. De optimaliserende algoritmes passen beter bij een strategie van altijd de beste prijs te willen hanteren in een complexere concurrentiedynamiek, bijvoorbeeld wanneer er meerdere concurrenten in de buurt gevestigd zijn die hun prijzen vaak veranderen. Tankstations die gebruik maken van optimaliserende software kunnen slimmer prijzen dan hun concurrenten, bijvoorbeeld door in te spelen op de prijssensitiviteit van klanten gedurende de week. Een *rule-based* algoritme kan al voldoende zijn om een competitieve prijs te hanteren, bijvoorbeeld bij een beperkt aantal concurrenten.

Daarnaast is het goed om op te merken dat tankstations ervoor kunnen kiezen om *rule-based* algoritmes te gebruiken als opstapje naar optimaliserende algoritmes. Bij het gebruik van een *rule-based* strategie, kan software beginnen te ‘leren’ wat de relevante variabelen zijn en wat de prijselasticiteiten zijn. Met die informatie kan de software tegen de tijd dat men wil overstappen op het optimaliserende algoritme over voldoende kennis beschikken om een optimaliserend algoritme effectief in te zetten. De tankstations kunnen er ook voor kiezen om met verloop van tijd steeds minder regels te gebruiken en het optimaliserende algoritme steeds meer los te laten.

Redenen geen gebruik
Uit de verkenning van de ACM blijkt ook dat er tankstations zijn die geen gebruik maken van prijssoftware. Uit de gesprekken volgt dat niet elke ondernemer de meerwaarde van prijssoftware ziet. Daarbij wordt aangegeven dat andere ondersteunende software en datapunten, zoals de eigen kosten en de prijzen van concurrenten, al voldoende kan zijn om een voldoende competitieve prijs te zetten. Hier is volgens sommige, vaak kleinere marktpartijen, geen prijssoftware voor nodig.

Daarnaast acht de ACM het aannemelijk dat voor bepaalde ondernemers de voordelen van het gebruik van prijssoftware niet opwegen tegen de kosten. Met name voor kleinere ondernemers geldt dat de efficiencyvoordelen beperkt zijn aangezien zij maar een beperkt aantal tankstations beheren. Schaalvoordeel kan van belang zijn in de afweging of een investering in het gebruik van prijssoftware wordt gedaan. Een onderneming met tientallen stations een omvangrijk pricing team heeft logischerwijs meer efficiëntiewinst te behalen dan een eenmanszaak die prijs moet bepalen voor één à twee tankstations.

3.3 Mogelijke risico's van prijsalgoritmes

Aan het gebruik van prijssoftware kunnen risico's zitten vanuit een concurrentie-oogpunt. Een van de mogelijke (prijs)effecten van prijssoftware is (stilzwijgende) coördinatie tussen tankstationshouders via prijssoftware. Deze coördinatie kan plaatsvinden via de volgende mechanismes:

- Het faciliteren van volggedrag
- Het 'zelf leren van effectief afstemmend gedrag' van optimaliserende prijssoftware

3.3.1 Volggedrag via algoritmes

In beginsel leent de markt voor brandstoffen zich, onder andere door de zeer homogene aard van het product en de prijstransparantie in theorie goed voor coördinatie tussen aanbieders. Prijssoftware kan (stilzwijgende) coördinatie middels volggedrag in theorie vereenvoudigen, bijvoorbeeld doordat alle concurrenten – in een lokale markt – een prijsregel hanteren dat ze niet meer dan *x* cent onder de prijs van de lokale concurrent prijzen.

Het ligt voor de hand dat deelnemers in de brandstoffenmarkt een strategie hanteren waarbij de lokale prijzen van concurrenten – die voor alle marktpartijen beschikbaar zijn – worden meegewogen bij de eigen prijszetting ongeacht of zij algoritmes gebruiken. Algoritmes met vaste regels maken het eenvoudiger om een prijsvolgende strategie consequent en voorspelbaar toe te passen, waardoor een prijsvolgende strategie met prijssoftware stabieler is dan bij afwezigheid van algoritmes. Wanneer marktdeelnemers zich bijvoorbeeld kunnen committeren aan een strategie waarbij zij de 'duurste' lokale concurrent volgen zal er minder concurrentie op prijs zijn, waardoor prijzen op de markt hoger zullen zijn dan wanneer er effectief wordt geconcurreerd wordt op prijs. Logischerwijs wordt de kans op dergelijke situaties groter naarmate partijen dezelfde software gebruiken met dezelfde instellingsmogelijkheden, gebruikmakend van dezelfde data. Er is dan geen afstemming/informatie-uitwisseling nodig tussen concurrenten – verboden onder artikel 6 van de Mededingingswet - om tot deze marktsituatie van beperkte concurrentie te komen. Hoewel er geen sprake hoeft te zijn van een inbreuk op artikel 6 van de Mededingingswet, kan volggedrag wel dezelfde negatieve effecten – namelijk een hogere prijs – tot gevolg hebben als directe expliciete afstemming tussen concurrenten.

3.3.2 Algoritmische collusie door zelflerende algoritmes

Er is al eerder theoretisch onderzoek gedaan door naar de risico's van zelflerende algoritmes, een voorbeeld is een wetenschappelijk artikel uit 2020, geschreven door medewerkers van het Economisch Bureau van de ACM.[8] In dit onderzoek zijn de risico's van het gebruik van prijsalgoritmes onderzocht om

[8] De mechanismes van algoritmische collusie - Tilburg University Research Portal

de aannemelijkheid van niet-afgestemde collusie (ofwel stilzwijgende afstemming) door zelflerende algoritmes in de praktijk te duiden. Voor zelflerende algoritmes is het relevant dat er geëxperimenteerd wordt met de prijs om te leren wat de beste prijs is. Hoe het algoritme een prijs voorstelt is afhankelijk van i) of de prijzen van concurrenten als relevante input worden meegenomen, ii) of het algoritme elke keer een *one-shot game* aan het optimaliseren is[9] of iii) dat ze ook de invloed van haar prijskeuzes op toekomstige uitkomsten en toekomstige (optimale) prijskeuzes door concurrenten meeneemt.

Uit experimenten in het eerdergenoemde onderzoek volgt dat wanneer er geen context wordt meegenomen – en dus enkel naar de eigen prijzen en winsten wordt gekeken – een algoritme uiteindelijk tot collusieve prijzen kan komen. Wanneer context in die experimenten wordt meegenomen, en een algoritme de vraag goed[10] heeft kunnen schatten, volgen weer de competitieve prijzen. Wanneer een algoritme vooruitkijkt kan zij leren dat de competitieve prijs op korte termijn de best uitkomst is, maar op langere termijn een hogere prijs meer winst oplevert en daarom bovencompetitieve prijzen hanteren.

Er zijn enkele randvoorwaarden om succesvol te colluderen op prijzen via optimaliserende algoritmes. Om algoritmes gezamenlijk tot hogere prijzen te laten komen kan het ten eerste bevorderlijk zijn dat de bedrijven gelijktijdig starten met het gebruik van gelijkwaardige algoritmes. Daarnaast wordt de kans groter dat een algoritme een optimale prijs[11] gaat adviseren wanneer het algoritme op grote schaal kan experimenteren met de prijzen. Experimenteren – ofwel exploratie – kent echter ook veel nadelen. Zo kan het kostbaar zijn om gedurende het experimenteren ‘slechte’ (te lage of juist te hoge) prijzen te hanteren, kan het een negatieve reputatie opleveren en is het kwetsbaar voor consumenten die exploratie herkennen. Experimenteren op kleinere schaal kan in theorie ook voldoende zijn voor het bereiken van bovencompetitieve prijzen bij de juiste omstandigheden, bijvoorbeeld als volggedrag plaatsvindt. Er zijn dus twee mogelijke praktische belemmeringen die de theoretische risico’s op collusie door prijsalgoritmes beperken, al zullen deze belemmeringen het risico nooit helemaal wegnemen. Het gebruik van dezelfde commerciële aanbieders zou de kans op collusie in ieder geval kunnen vergroten.

De kenmerken van de brandstoffenmarkt die het experimenteren door zelflerende software kunnen vergemakkelijken zijn bijvoorbeeld dat (dagelijkse) prijsveranderingen normaal zijn en de vraag relatief stabiel is. Daardoor gaat experimenteren relatief gemakkelijker en zijn uitkomsten beter te voorspellen.

Interactie tussen de mechanismes
Het is op voorhand niet uit te sluiten dat het faciliteren van volggedrag en stilzwijgende afstemming door zelflerende algoritmes gezamenlijk tot collusieve prijzen leiden. Er zijn in ieder geval scenario’s denkbaar waarbij beide mechanismes elkaar versterken wanneer het gaat om het zetten van bovencompetitieve prijzen. De prikkel om de prijs te verlagen voor optimaliserende algoritmes is kleiner als het leert dat anderen haar prijs volgen en dat dat leidt tot hogere prijzen. Zo lijkt het intuïtief dat in het geval dat als partij A experimenteert met hogere prijzen, en concurrent B deze hogere prijzen volgt, de optimalisatie tot een hogere gemiddelde prijs komt dan zonder volggedrag. In deze situatie heeft partij A – die een volgstrategie hanteert – ook weinig prikkels om zijn strategie aan te passen. Het is overigens niet duidelijk of deze mechanismes elkaar altijd versterken, dat valt buiten de scope van deze verkenning.

[9] Dat wil zeggen dat de aanbieder de prijs kiest die op dat moment de meeste winst genereert zonder daarbij na te denken over de invloed van deze keuze op herhalingen van dit spel waarbij zijzelf én concurrenten een nieuwe prijs bepalen.
[10] Bij minder goede schatting van de vraag(curve) is de uitkomst onduidelijker.
[11] Met optimale prijzen wordt in deze context winstmaximaliserende prijzen bedoeld

3.3.3 Rockets & Feathers

Deze mechanismes kunnen ook van invloed zijn op een eventueel *Rockets & Feathers* mechanisme.

Uit eerder onderzoek van de ACM[12] blijkt dat pomphouders olieprijsstijgingen sneller doorvoeren in de benzineprijs dan olieprijsdalingen. Één van de mogelijke verklaringen hiervoor ligt in het feit dat tankstationshouders elkaars prijzen in de gaten houden door stilzwijgende afstemming. Tankstationshouders zouden liever te veel dan te weinig hun prijzen doen stijgen bij een hogere inkoopprijs. Concurrenten zullen dit gedrag wel willen volgen. Bij een prijsverlaging werkt het andersom, tankstationshouders geven liever niet de gehele kostenverlaging in de verkoopprijs door. Wanneer de concurrenten maar langzaam dalende prijzen bij de concurrent zien en dit ook doen, zakken de prijzen langzamer dan nodig. Dit creëert een asymmetrie van het wel direct doorgeven van hogere inkoopprijzen maar niet van lagere inkoopprijzen. Dit mechanisme kan het *Rockets & Feathers* effect veroorzaken of versterken.

[12] Onderzoek uit 2024: Consument profiteert niet maximaal van olieprijsdalingen | ACM

4 Prijssoftware in de Nederlandse brandstoffenmarkten

Deze verkenning van de ACM heeft zich gericht op enkele aanbieders van prijssoftware en een aantal ketens van tankstations. Hiermee heeft de ACM geen compleet beeld van de markt kunnen krijgen. Van ongeveer de helft van de tankstations is onbekend of en, zo ja, welke soort prijssoftware wordt gebruikt.

4.1 Aanbod in Nederland

Uit de gesprekken met aanbieders van prijssoftware volgt dat er wereldwijd vier grote aanbieders van commerciële prijssoftware voor retailers op de brandstofmarkt actief zijn. Alle vier - A2i[13], Kalibrate[14] PDI[15], en PriceEasy[16] - lijken optimaliserende algoritmes en *rule-based* algoritmes aan te bieden. Uit het onderzoek blijkt dat in ieder geval twee van deze aanbieders momenteel actief zijn in Nederland.

4.2 Adoptie in Nederland

De uitkomsten van de verkenning over de adoptie staan in Tabel 1. In Nederland zijn ruim 4.100 tankstations actief. De ACM heeft voor circa 1.800 (44%) van de stations achterhaald op welke manier zij hun prijzen bepalen. Het is voor de overige stations in ieder geval duidelijk dat die stations geen gebruik maken van de prijssoftware van de twee aanbieders van prijssoftware die de ACM in haar verkenning heeft gesproken. Aangezien de adoptie van optimaliserende prijsalgoritmes van twee van de grootste softwareleveranciers minder dan 5% is, acht de ACM het aannemelijk dat de algehele adoptie van optimaliserende prijsalgoritmes beperkt is en hoogstwaarschijnlijk kleiner dan 10%. Op basis van het deel van de stations waarvan de ACM wel weet dat zij *rule-based* software gebruiken, acht de ACM het aannemelijk dat zeker de helft van de stations in Nederland gebruik maken van dergelijke software.

Uit Tabel 1 volgt dat de ACM van 1.100 - 1.300 (27-32%) van de tankstations in Nederland heeft achterhaald dat zij een vorm van prijssoftware gebruiken. Het overgrote deel van de tankstations waarvan bij de ACM bekend is dat deze nu prijssoftware gebruikt, doet dit al meerdere jaren. De ACM heeft in deze verkenning geen duidelijke trend van een groei of een daling van de adoptie van prijssoftware over de afgelopen jaren waargenomen. De ACM heeft van tussen de 14 – 17% van de tankstations in Nederland achterhaald dat zij in het geheel geen gebruik maken van prijssoftware. Tabel 1 geeft het aantal stations weer waarvan de ACM in deze verkenning heeft vastgesteld dat ze een vorm van prijssoftware gebruiken, onderverdeeld naar type software en om welk deel van het totaal aantal stations in Nederland het gaat.

Tabel 1: Minimale adoptie van prijssoftware onder tankstations in Nederland

Soort prijssoftware	Aantal stations	Percentage totaal NL
Rule-based	[1.100-1.200]	26,8 – 29,3%
Optimaliserend	[100-200] [17]	2,4 – 4,8%
Prijssoftware totaal	[1.100-1.300][18]	26,8 – 31,7%
Geen prijssoftware	[600-700]	14,6 – 17,1%

[13] PriceCast Fuel - A2i Systems
[14] Kalibrate Fuel Pricing Software | Kalibrate Pricing
[15] PDI Fuel Pricing
[16] Fuel IQ: AI-Driven Fuel Pricing & Network Intelligence | PriceEasy™
[17] [500-1.000] stations kúnnen gebruik maken van optimaliserende strategieën, van [0-100] weten we dat ze het gebruiken. Van de [0-100] kleinere stations weten we niet welke strategie ze gebruiken, we rekenen ermee dan de helft [0-50] optimaliserend gebruiken en de andere helft *rule-based*.
[18] Totaal is lager dan opgetelde individuele getallen doordat [0-100] van de stations beide soorten algoritmes gebruikt.

Onbekend	2.300	56,1%
Totaal	4.100	100%

5 Opbrengsten verkenning

De afgelopen periode zijn de prijzen aan de pomp sterk gestegen. De vraag die voorligt is of het gebruik van prijssoftware door tankstations hieraan bijdraagt of op zichzelf al zorgt voor hogere prijzen.

Adoptie prijssoftware
Uit deze verkenning volgt dat prijssoftware in ieder geval door een deel van tankstations in Nederland wordt gebruikt. Het merendeel van deze tankstations maakt gebruik van *rule-based* algoritmes en niet van (geavanceerde) optimaliserende algoritmes. De ACM schat in dat in totaal meer dan de helft van de tankstations in Nederland gebruik maken van een vorm van *rule-based* algoritme en minder dan 10% van de tankstations in Nederland gebruik maakt van een optimaliserend algoritme.

Beperkte risico's optimaliserende algoritmes en *rule-based* algoritmes
Aangezien de waargenomen adoptie van optimaliserende prijsalgoritmes van twee van de grootste softwareleveranciers met minder dan 5% niet hoog is, verwacht de ACM dat de specifieke risico's die dat type algoritme met zich meebrengt beperkt zijn in Nederland. Er lijkt geen sprake te zijn van een prijsleidende aanbieder van prijssoftware. Dit sluit niet uit dat er nog risico's op marktverstoringen door het gebruik van optimaliserende algoritmes zijn. Ten eerste is het mogelijk dat op specifieke lokale markten een hogere adoptiegraad van optimaliserende algoritmes bestaat, waardoor bepaalde lokale markten meer beïnvloed kunnen worden door optimaliserende algoritmes dan andere lokale markten. Het zou ook mogelijk kunnen zijn dat een laag percentage gebruik van algoritmes alsnog in bepaalde mate de prijzen kan beïnvloeden. Alhoewel er een kans is dat de prijzen negatief beïnvloed worden en leiden tot (gemiddeld) hogere prijzen, kan het algoritme ook juist leiden tot gemiddeld lagere prijzen. Bijvoorbeeld omdat de 'optimale' prijs waarmee tankstations de meeste winst maken lager is als de vraag laag is. De ACM heeft in haar verkenning geen sterke aanwijzingen gevonden dat het gebruik van optimaliserende algoritmes een prijsopdrijvend effect heeft in Nederland.

De adoptie van *rule-based* algortimes in Nederland ligt hoger dan de adoptie van optimaliserende algoritmes. Ook de specifieke risico's die aan het gebruik van dit type algoritme verbonden zijn ziet de ACM slechts in beperkte mate. Het beeld dat uit het onderzoek van de ACM naar voren komt is dat marktpartijen allemaal hun eigen *rule-based* strategieën differentiëren voor verschillende lokale markten en bovendien gebruik maken van verschillende externe leveranciers of van in-house software. Daardoor is het scenario waarbij alle deelnemers op een lokale markt een strategie kunnen vasthouden die leidt tot hogere prijzen minder waarschijnlijk.

Impact prijssoftware op prijzen aan de pomp beperkt
Uit het voorgaande volgt dat de risico's van het gebruik van prijssoftware op hogere prijzen beperkt lijken.

Uit de Monitor Brandstofprijzen van de ACM[19] volgt dat, sinds de brandstofprijzen hard zijn gestegen, het grootste deel van de toegenomen marges bij de raffinaderijen wordt behaald. De marges van de tankstations zijn niet structureel gestegen sinds de stijging van de prijzen. De tankstationshouders lijken – met of zonder gebruik van prijssoftware – niet in het bijzonder te profiteren van de gestegen retailprijzen. Voor zover er sprake zou zijn van een eventueel *rockets and feathers* mechanisme op het

[19] Monitor Brandstofprijzen ACM: prijzen aan de pomp nog niet terug op oude niveau door hogere prijzen raffinaderijen | ACM

niveau van de tankstations, heeft de ACM daar in de Monitor Brandstofprijzen geen aanwijzingen voor gevonden.