

Veranderende songstructuur van hits op Spotify.

Een kwantitatieve analyse van songstructuur in relatie tot attention economy.



Bachelor Eindwerkstuk

Student: Wouter Kipperman

Student nr.: 3507173

Instituut: Universiteit Utrecht

Datum: 24/01/2018

Begeleider: Tim de Winkel

Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| Abstract | 3 |
| Inleiding | 4 |
| Onderzoeksvraag | 6 |
| Theoretisch Kader | 7 |
| Aandacht als economische drijver | 7 |
| Attention Economy en songstructuur | 9 |
| Affordances | 9 |
| Affordances van Spotify | 9 |
| De relaties tussen Spotify en songstructuur | 11 |
| Methode | 12 |
| Methode | 12 |
| Parameters | 13 |
| Corpus | 14 |
| Dataverzameling | 15 |
| Data-reductie & data-analyse | 15 |
| Resultaten | 16 |
| Songlengte | 17 |
| Eerste Vocaal | 17 |
| Eerste Refrein | 18 |
| Standaarddeviatie | 18 |
| Statistische significantie | 19 |
| Conclusie | 21 |
| Attention Economy | 21 |
| Technologische invloed | 21 |
| Veranderende songstructuur | 23 |
| Conclusie | 24 |
| Discussie | 24 |
| Bibliografie | 26 |
| Appendix I – Onderzoeksrapportage data-analyse | 29 |
| Appendix II – Standaarddeviatie per parameter | 33 |
| Appendix III – Dataset en data-analyses | 34 |

Abstract

In media publicaties wordt geïmpliceerd dat Spotify invloed uitoefent op de structurele vorm van muziknummers. Dit onderzoek gaat na of er aanwijzingen zijn dat er inderdaad sprake is van een relatie tussen het medium Spotify en de songstructuur van de populairste nummers op dat medium. Door middel van literatuurstudie en data-analyse wordt inzage gegeven in de manier waarop de unieke affordances van Spotify, in lijn met de principes van attention economy, een verklaring kunnen bieden voor de veranderingen in songstructuur waar in de media over wordt gespeculeerd. De top 20 van de Spotify chart en de Billboard Hot 100 uit de jaren 2012-2017 wordt hiervoor onderzocht.

Er zijn parameters geselecteerd die volgens de theorie van de attention economy representatief zijn voor songstructuur, het eerste refrein en de eerste vocaal. Deze parameters werden door middel van content analyse van nummers gekwantificeerd. Hieruit komt naar voren dat in de laatste twee jaren van de dataset, 2016 en 2017, de eerste vocaal naar voren verschuift in nummers. Tevens neemt de standaarddeviatie van alle gemeten parameters af voor de unieke hits die wel in de Spotify chart staan, maar niet in de Billboards Hot 100.

Op basis van deze data-analyse worden de volgende conclusies getrokken. Sinds de introductie van Spotify zijn er veranderingen in songstructuur waarneembaar zijn die inderdaad in te verklaren zijn volgens de theorie van de attention economy. Deze veranderingen sterker zijn in de Spotify charts dan in de Billboard charts. De theorie van de attention economie geeft als mogelijke verklaring voor de invloed die Spotify kan hebben op songstructuur dat kenmerken die de aandacht van luisteraars vasthouden naar voren komen in nummers om te voorkomen dat gebruikers deze nummers skippen. Dit onderzoek maakt aannemelijk dat er een relatie bestaat tussen de unieke affordances van Spotify en de waargenomen veranderingen in songstructuur. Door op basis van grootschalige gebruikersdata automatisch playlist bij te werken ontstaat een platform wat zich gedraagt als een attention economy. Dit geeft artiesten en labels een economische drijfveer om nummers uit te brengen die kenmerkende elementen sneller in het nummer te laten voorkomen. Dit fenomeen lijkt er toe te leiden dat structurele variatie van tophits afneemt.

Inleiding

In een recent gesprek met een professional uit de directieraad van disco:wax¹ werd benoemd dat het tegenwoordig zonder Spotify vrijwel onmogelijk is om een nummer te ‘breken’ [door te laten breken]. Door bepalende bedrijven binnen de sector wordt het als publieke kennis beschouwd dat Spotify een zeer bepalende rol inneemt in de industrie. Labels zien het als prioriteit om nummers op Spotify te breken, en sporen artiesten aan om muziek te schrijven die zich goed leent voor dit platform. David Emery, hoofd global marketing bij het grote internationale publishing concern Kobalt zei over dit verschijnsel het volgende:

“There is absolutely no doubt that music is being written and put out to do well on streaming services. But that’s in exactly the same way that tracks have always been written for Top 40 radio. The format the music ends up on determines how people write for that format.” (Emery in Forde, 2017).

Er bestaat dus een bredere discussie over de vraag of songstructuur wordt beïnvloed door technologie. Op dit moment gaat deze discussie voornamelijk over de vraag of artiesten en songwriters nummers speciaal schrijven voor streaming services. Er is in de wetenschap weinig over dit verschijnsel geschreven, zelfs binnen de muziekwetenschappen. Dat er in populair discours wel een discussie wordt gevoerd over de invloed van streaming platforms op songwriting komt voort uit een kantelpunt in de muziekindustrie (Ellis-Petersen).

In 2015 was er namelijk voor het eerst in 20 jaar sprake van groei voor de muziekindustrie als geheel. Tegelijkertijd was streaming in dat jaar met 45% van de totale omzet voor het eerst een grotere inkomstenbron dan de fysieke verkoop die goed was voor 39% (IFPI, 2016). In 2016 neemt het aandeel van streaming verder toe tot 50% van het totaal (IFPI, 2017). Streaming wordt dan ook als de toekomst van muziek distributie gezien. Spotify rapporteerde in juli 2017 60 miljoen betalende abonnees (Spotify Press), alle streaming services gezamenlijk hebben 112 miljoen betalende gebruikers (IFPI, 2017). Daarmee is Spotify de belangrijkste distributeur van muziek wereldwijd, goed voor bijna een derde van de omzet van de hele industrie (Spotify 2017, IFPI 2017). Omdat

¹ Disco:wax is een Deens bedrijf dat geldt als de grootste distributeur van muziek in Scandinavië, major label Sony Music heeft een financieel belang van 49% in deze onderneming.

Spotify in economisch opzicht een dusdanig grote rol binnen de muziekindustrie inneemt zal dit onderzoek zich specifiek op Spotify richten.

Spotify is het grootste streamingsplatform en neemt daarmee als medium een centrale rol in binnen de muziekindustrie. Volgens professionals uit het veld is dit niet alleen een centrale, maar ook een bepalende rol. Het platform wordt als essentieel gezien om nummers en artiesten succesvol te laten zijn. Daarmee wordt aan Spotify het vermogen toegeschreven om te bepalen welke artiesten of nummers succesvol zijn en welke niet. Hieruit vloeien vragen voort over de implicaties van dit medium op hoe artiesten schrijven voor dit platform en wat voor soort nummers het op dit platform goed doen.

In online publicaties wordt geïmpliceerd dat Spotify invloed uitoefent op de vorm van nummers. In een artikel in de Volkskrant wordt bijvoorbeeld besproken dat de eerste halve minuut van een nummer cruciaal is (Kraak, 2017). In The Guardian wordt gesproken over nummers die zoveel mogelijk verschillende genres omvatten om daarmee een breder publiek aan te kunnen spreken via diverse Spotify playlists (Forde, 2017). Pitchfork bespreekt in een analyse van onder anderen de hit Despacito uit 2017 hoe de eerste dertig seconden van een nummer worden gevuld met herkenbare elementen om de aandacht van de luisteraar vast te houden (Hogan, 2017). Deze uitspraken worden echter geen van allen met uitgebreide data onderbouwd.

De vermeende relatie tussen Spotify en songstructuur die in dit onderzoek wordt onderzocht, berust op de enorme hoeveelheid data die Spotify beschikbaar heeft over het luistergedrag van gebruikers. Dit vormt een breuk met eerdere muziekmedia. Het luistergedrag van gebruikers staat niet langer op zich, maar heeft invloed op hoe het platform Spotify nummers waardeert. Hiermee bepaalt het luistergedrag van een grote groep gebruikers welke muziek individuele gebruikers aangeboden krijgen. Een mogelijk gevolg hiervan is dat het begin van een nummer een grotere invloed krijgt op de kans dat het nummer succesvol is. Dit heeft te maken met het concept attention economy, wat beschrijft hoe aandacht als economische waarde gezien kan worden. In theorie zou attention economy er toe leiden dat kenmerkende elementen die de aandacht vasthouden eerder in nummers naar voren zouden komen. Dit vloeit voort uit de door attention economy beschreven noodzaak om de aandacht van de gebruiker te grijpen en vast te houden. In het specifieke geval van Spotify betekent het vasthouden van de aandacht dat een nummer niet wordt geskipt. De principes van attention economy worden in het theoretisch kader verder toegelicht.

Onderzoeksvraag

De relevantie van dit onderzoek ligt in het nagaan of er aanwijzingen zijn dat er inderdaad sprake is van een relatie tussen het medium Spotify en de populairste nummers op dat medium. Als hier aanwijzingen voor te vinden zijn is dat een indicatie dat er in de toekomst meer onderzoek verricht moet worden naar dit medium en de mogelijke implicaties die deze technologie met zich meedraagt. Om na te gaan of er aanwijzingen voor een relatie tussen Spotify en songstructuur is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

- Welke veranderingen in de songstructuur van hit songs zijn er te vinden sinds het ontstaan van Spotify, die te verklaren zijn volgens de theorie van de attention economy?

Door een antwoord te formuleren op deze vraag hoop ik inzage te kunnen geven in de manier waarop de unieke affordances van Spotify, in lijn met de principes van attention economy, een verklaring kunnen bieden voor de veranderingen in songstructuur waar in de media over wordt gespeculeerd. De volgende deelvragen worden als leidraad gebruikt om deze verschillende concepten en de relaties hiertussen in kaart te brengen:

- Wat voor soort veranderingen in songstructuur zijn te verklaren volgens de theorie van de attention economy?
- Zijn er verschillen in songstructuur te vinden tussen nummers in de top 20 van hitlijsten op Spotify en de Billboards Hot 100?
- Welke aanwijzingen zijn er dat Spotify een rol speelt in veranderingen in songstructuur?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden zal er eerst een theoretisch kader worden gepresenteerd waarin attention economy en affordances worden besproken in relatie tot Spotify. Vervolgens wordt er een analyse uitgevoerd van nummers uit wereldwijde Spotify hitlijsten en de Billboard hot 100 in de periode 2012-2017. De songstructuur van deze nummers in deze lijsten zal worden gekwantificeerd aan de hand van parameters die volgens eerder onderzoek de aandacht van de luisteraar grijpen. Het eerste moment dat er een vocaal voorkomt in een nummer en het moment waarop het eerste refrein start blijken relevante parameters te zijn. De onderzoeken waar deze parameters op gebaseerd

worden komen in het theoretisch kader aan bod.² Vervolgens wordt er nagegaan of er structurele verschillen optreden tussen nummers uit de Spotify charts en de Billboard charts.

Theoretisch Kader

Aandacht als economische drijver

In dit onderzoek wordt de discussie over de invloed van Spotify als distributieplatform gekoppeld aan onderzoek naar attention economy. Attention economy beschrijft dat dingen die schaars zijn waarde hebben. Aandacht wordt in deze theorie beschreven als de drijvende economische waarde online. Davenport en Beck definiëren aandacht als “mentale betrokkenheid bij een informatie-object” (Davenport & Beck, 2001, p.20). Hierbij onderscheiden zij aandacht van gewaarwording door te stellen dat er sprake is van aandacht zodra er in ons brein voldoende betekenis aan een object is gegeven om het potentieel voor actie te creëren (p.22). Als we aandacht geven aan een informatie-object kunnen we er mee interacteren.

Attention economy is ontstaan uit het concept van information overload dat in 1971 werd geïntroduceerd door Herbert Simon. Hij argumenteerde dat er een overvloed aan informatie ontstond in de moderne samenleving (Simon, 1971, p.39). Deze overvloed aan informatie houdt in dat er dusdanig veel informatie wordt gegenereerd dat deze niet meer te verwerken is. Volgens Simon leidt deze overvloed tot een schaarste van iets anders, namelijk aandacht (p.39).

Goldhaber bouwt voort op het argument van Simon. Hij stelt dat wanneer een overvloed van informatie leidt tot een schaarste van aandacht dat de waarde van dit laatste toeneemt. Dit argument wordt verder doorgetrokken door te stellen dat aandacht de nieuwe drijvende waarde van de economie zal worden. Daarbij ziet Goldhaber aandacht niet als een tijdelijke toestand, maar als iets wat verzameld kan worden om in de toekomst in potentie nog meer aandacht te kunnen verzamelen. In de lijn van deze beredenering beschrijft hij hoe aandacht als valuta beschouwd kan worden. De

² Liu, C., White, R. W., & Dumais, S. (2010). Understanding web browsing behaviors through Weibull analysis of dwell time

Léveillé Gauvin, Hubert. "Drawing listener attention in popular music: Testing five musical features arising from the theory of attention economy." 2017.

Kaneshiro, Blair, et al. "Characterizing Listener Engagement with Popular Songs Using Large-Scale Music Discovery Data." *Frontiers in Psychology* 8 (2017).

informatie economie zal zich volgens Goldhaber omvormen tot een aandachts-economie (Goldhaber, 1997). In het geval van Spotify playlists ontstaat er dus behoefte om de aandacht van de luisteraar te grijpen en deze er van te weerhouden om een nummer over te slaan.

Als kritiek op Goldhaber merken Crogan en Kinsley op dat zijn beredenering grote ongefundeerde sprongen maakt. Hierbij wijzen ze in het bijzonder op de uitspraak van Goldhaber dat geld steeds minder betrokken zal raken in wat hij aandachtstransacties noemt. Hiermee zeggen zij dat de limieten van de attention economy zoals Goldhaber deze beschrijft duidelijk worden (Crogan & Kinsley, 2012, p5).

Hoewel de kritiek van Crogan en Kinsley valide is blijkt de visie van Goldhaber in het geval van streamingdiensten van muziek toepasbaar. Waar er eerder betaald werd voor informatie, consumenten betaalden voor losse nummers, wordt er nu betaald voor aandacht. Er wordt nog steeds geld uitgekeerd aan labels en producenten van muziek. Dit gebeurt echter in een veranderend model waar niet meer wordt betaald voor direct gebruik. In plaats daarvan keert Spotify labels uit voor de hoeveelheid streams van een nummer. Een stream wordt vanaf circa 30 seconden geteld (Jonze, 2014). Hierbij wordt zowel de hoeveelheid aandacht als de kwaliteit van die aandacht meegenomen in de financiële beloning voor labels en producenten. De kwaliteit van de aandacht wordt hier gemeten door streams die minder dan 30 seconden duren niet mee te tellen. De kwaliteit van de aandacht is in dat geval niet voldoende. De totale hoeveelheid streams representeert in wezen de aandacht die Spotify heeft gekregen van consumenten voor een bepaald nummer. Hoe meer streams er zijn geteld hoe meer aandacht een nummer heeft gegenereerd. Die aandacht heeft een economische waarde die verder gaat dan de inkomsten uit maandelijkse abonnementen die Spotify van haar gebruikers ontvangt. Aandacht creëert immers ook een toekomstig potentieel voor meer aandacht. Oftewel Spotify heeft een toekomstige aandachtspotentieel wat voor artiesten en labels waardevol is.

Uit het gegeven dat er wordt uitgekeerd nadat er tenminste 30 seconden naar een nummer is geluisterd volgt dat nummers die veel aandacht genereren voor Spotify meer inkomsten opleveren voor artiesten en labels. Dit is een economische beweegreden voor artiesten en labels om muziek uit te brengen die het naar verwachting goed doet op Spotify en veel aandacht krijgt. De vraag waaraan nummers moeten voldoen om veel aandacht te krijgen op Spotify is binnen de muziekindustrie een zeer belangrijk vraagstuk. Dit onderzoek gaat vanuit de theorie van attention economy op dat vraagstuk in.

Attention Economy en songstructuur

Volgens onderzoek van Léveillé Gauvin zijn er de afgelopen dertig jaar veranderingen opgetreden in songstructuur die in lijn zijn met de principes van attention economy (2017, p.7). Hij voerde inhoudelijke analyse uit op dertig jaar aan top 20 hits om te beoordelen of er veranderingen in songstructuur optraden. Hieruit komt naar voren dat er significante verschillen optreden op vier van de vijf gemeten variabelen. Titels van nummers worden korter, het tempo wordt sneller, er is eerder een vocaal te horen en de titel van het nummer komt sneller voor in de tekst (p.6).

Het is belangrijk om de aandacht van consumenten vast te houden (Liu, White & Dumais, 2010, p.380). Bezoekers van websites browsen vaak snel naar een andere pagina, maar de kans op deze handeling neemt drastisch af zodra er een kritieke tijdsperiode van enkele seconden voorbij is (p.383). Dit principe wordt ook waargenomen in het geval van Spotify. Uit een analyse van enkele miljarden streams, uitgevoerd in 2014, bleek dat van alle luisteraars gemiddeld 21% een nummer skipt binnen 5 seconden. Na 20 seconden is dit 34%. Van alle nummers wordt 51% afgeluisterd (Lamere, 2014). Om skips te voorkomen en de aandacht van de luisteraar vast te houden zouden kenmerkende momenten die de aandacht grijpen naar verwachting eerder voorkomen. De resultaten van Léveillé Gauvin ondersteunen deze hypothese.

Affordances

Affordances zijn de mogelijkheden tot gebruik die door een object worden geboden (Gibson, 1977). Daarmee worden zowel mogelijkheden bedoeld die worden waargenomen als mogelijkheden die niet worden waargenomen. William Gaver bouwde voort op het werk van Gibson door de term hiërarchische affordances te introduceren. Dit beschrijft verzamelingen kleine affordances die een complexere interactie mogelijk maken (Gaver). In het geval van Spotify is het afspelen van muziek een overkoepelende hiërarchische affordance die uit een complex geheel van gebruikersmogelijkheden bestaat.

Affordances van Spotify

Er zijn een aantal affordances van Spotify die bepalend zijn voor de manier waarop gebruikers interacteren met het platform. Deze affordances zijn niet allemaal van belang om de in de media geïmpliceerde relatie tussen Spotify en songstructuur te kunnen begrijpen. Om die reden gaat dit onderzoek in op de drie specifieke affordances die de basis vormen voor de in de media beschreven relatie tussen Spotify en songstructuur. De

overkoepelende hiërarchische affordances waar dit over gaat zijn het gebruik van playlists, het genereren van gebruikersdata en het toepassen van gebruikersdata om playlists te ordenen.

Vanaf de beginjaren van het platform heeft Spotify sterk ingezet op playlisting om onderscheidend te zijn van eerdere mogelijkheden om muziek af te spelen. Hiermee gaf Spotify de gebruikers van het platform nieuwe mogelijkheden om muziek te ontdekken en te delen (Luckerson, 2014). Anno 2018 wordt de meeste muziek op Spotify in playlists geluisterd (Forde, 2017). Playlists worden gecreëerd door Spotify, gebruikers of derden. Derden doelt in dit geval op zakelijke partijen zoals mediaplatformen, labels etc. Hierbij is het van belang om te melden dat het grootste deel van de totale playlists uitgedrukt in cumulatief volgersaantal in beheer is van Spotify en de drie wereldwijde major labels Universal (Digster), Sony (Filtr) en Warner (Topsify). Alle drie deze partijen hebben een financieel aandeel in Spotify (Resnikoff, 2017) en exclusieve toegang tot gebruikersdata binnen de eigen playlists.

Naast dat Spotify nieuwe mogelijkheden biedt aan gebruikers ten overstaan van eerdere technologieën creëert het platform ook een enorme hoeveelheid gedetailleerde data over hoe gebruikers met muziek omgaan. Deze dataverzameling is van waarde voor de gevestigde major labels en heeft Spotify in het verleden een sterke onderhandelingspositie richting die labels verschaft (Constine, 2017). De waarde van gebruikersdata ligt in de mogelijkheid voor labels om beleid af te stellen op de feedback die Spotify verschaft. Dit kan bijvoorbeeld door een betere allocatie van marketing budgetten op basis van een uitgebreidere demografische kennis over de fanbase van een artiest op Spotify. Denk hierbij aan vragen zoals: wie luistert er naar muziek van een artiest? Vanuit welke playlists? Op welke momenten in de week? Naar welke artiesten luisteren deze personen nog meer? Welke artiest uit onze catalogus zou het bij deze doelgroep ook goed doen? Labels zijn natuurlijk al decennia lang op zoek naar dergelijke gegevens, maar de schaal waarop Spotify deze genereert is niet vergelijkbaar met eerdere distributieplatformen (Marr, 2017).

Naast algemene data over gebruikers worden er ook specifieke gebruikersdata binnen playlists bijgehouden. Twee voor dit onderzoek belangrijke parameters die worden gemeten zijn de skiprate en repeat-plays (Stutz, 2017.) Deze gegevens worden gebruikt om te beoordelen of een nummer goed past in een playlist. De algemene logica geldt dat een nummer dat relatief vaak wordt overgeslagen in een playlist geen goede match is met de luisteraars van die lijst. Aan de andere kant zijn nummers die door

gebruikers relatief vaak opnieuw worden beluisterd tijdens het luisteren van een playlist of in de periode daarna blijktbaar een bijzonder goede match. Ook deze gegevens zijn voor zowel Spotify als labels natuurlijk nuttige informatie.

Deze gebruikersdata over hoe nummers presteren binnen een playlist kunnen effectief gebruiken om een playlist te beheren. Nummers die het goed doen houden de aandacht van gebruikers vast en kunnen dus het beste aan het begin van een playlist worden geplaatst. Nummers die het minder goed doen kunnen beter later in de playlist worden geplaatst of zelfs uit de playlist worden verwijderd. Dit proces van playlist beheer is deels geautomatiseerd en wordt deels handmatig uitgevoerd (Ugwu, 2016). Het is in beide gevallen echter onbetwist data-gedreven, op zijn minst ten dele.

De relatie tussen Spotify en songstructuur

Het beheren van een playlist op basis van gebruikersdata draait op macroniveau al om de behoefte om de aandacht van de luisteraar te grijpen. Door de nummers die het beste presteren bovenaan de playlist te positioneren wordt ingespeeld op principes van attention economy. Er wordt namelijk geprobeerd de aandacht van gebruikers vast te houden waardoor een toekomstig potentieel voor nog meer aandacht gecreëerd kan worden. In het geval van de playlist is dat uit te drukken in meer volgers. Een groter aantal volgers maakt de playlist zichtbaarder voor gebruikers wat leidt tot nog meer volgers, oftewel: een toekomstig potentieel voor aandacht. Meer aandacht voor de playlist vertaalt zich naar meer streams en dus meer aandacht voor de nummers in de lijst. Grote playlists zijn daarmee van vitaal belang voor artiesten en labels, ze bepalen het succes van nummers op Spotify. Het grootste deel van alle muziek wordt immers via playlists beluisterd (Grasmayer, 2017).

In de media wordt gespeculeerd dat deze principes van playlist ordening op basis van gebruikersdata ook invloed hebben op de nummers zelf (Forde, 2017. Kraak, 2017) . Specifiek wordt er beweerd dat artiesten nummers schrijven met playlist in gedachten (en dat labels hier op aansturen) (Forde, 2017. Kraak, 2017) Dit gaat over het grijpen van de aandacht van de luisteraar op microniveau. Het betreft hier niet het succes van een playlist als geheel, maar het succes van individuele nummers binnen een verscheidenheid aan playlists. Nummers die het op Spotify goed doen creëren ook een toekomstig potentieel voor meer aandacht, voor de artiest. Om dit te kunnen bereiken moeten nummers in grote playlist of veel playlists geplaatst worden. Daarbij is een hogere positie

in die lijsten van grote waarde voor artiest en label. Er is sprak van een economische drijfveer, meer streams oftewel meer aandacht betekent meer inkomsten.

De gedetailleerde gebruikersdata die Spotify in real-time genereert kan in theorie artiesten aansporen om muziek te schrijven die het specifiek op dit platform goed doet. David Emery beargumenteerde dat schrijven voor het platform waarop muziek wordt afgespeeld geen nieuw fenomeen is, voor top 40 radio werkte dit volgens hem hetzelfde (Emery, in Forde, 2017). Volgens hem is het hier per definitie een problematisch verschijnsel dat muziek voor een platform wordt geschreven. Het verschil is echter dat er op Spotify op een veel grotere schaal data beschikbaar is over hoe nummers worden ontvangen. Daarnaast wordt die data direct toegepast als management tool. Het versnellen van dit feedback proces maakt het veel belangrijker dat nummers voldoen aan de kenmerken die bijdragen aan succes op Spotify. Nummers die niet direct goed presteren worden automatisch gefilterd ten faveure van nummers die beter passen in de context van playlists.

Deze dataficatie van luistergedrag brengt een schaalvergroting teweeg van de feedbackmechanismen die al bestonden binnen de muziekindustrie. Er is veel meer informatie beschikbaar voor distributiepartijen en die data is ook nog eens sneller toegankelijk dan voor de opkomst van Spotify. Dit kan invloed uitoefenen op vorm van de meest geluisterde nummers.

Methode

Het voornaamste doel van dit onderzoek is nagaan of er aanwijzingen zijn dat muziekdistributieplatform Spotify invloed uitoefent op hoe artiesten muziek schrijven. Om dit na te gaan wordt er een data-onderzoek uitgevoerd waarin wordt gekeken of deze aanwijzingen gevonden kunnen worden in de hitlijsten van de afgelopen zes jaar. Daarnaast wordt aan de hand van een theoretisch raamwerk besproken hoe invloed van Spotify zou kunnen werken en wat het zou kunnen betekenen voor de toekomst als de huidige ontwikkelingen zich doorzetten.

Methode

De methode voor dit onderzoek is een mixed method benadering. Er is een kwantitatieve analyse uitgevoerd op formele kenmerken van de nummers in de dataset. Door middel van statistische analyses is er nagegaan of er significante verschillen optraden. Deze statistische analyse was van comparatieve aard; er is zowel gekeken naar

verschillen tussen de beide charts als verschillende jaren van de charts. Vervolgens zijn de resultaten van deze analyse geïnterpreteerd en is er een kwalitatieve analyse uitgevoerd om te beoordelen of er veranderingen optreden die overeenkomen met de principes van attention economy.

De formele kenmerken die zijn gemeten zijn zorgvuldig geselecteerd op basis van het concept attention economy. Zodat de resultaten gebruikt kunnen worden om te beoordelen of songstructuur in de onderzochte tijdsperiode verandert in lijn met deze theorie. Zoals eerder aangegeven zijn het (eerste) refrein van een nummer en de eerste vocaal effectief in het grijpen van de aandacht van luisteraars. De resultaten van de kwantitatieve analyse geven weer of deze elementen over de afgelopen zes jaar zijn verschoven.

De gemeten resultaten zijn vervolgens geanalyseerd en geïnterpreteerd om te beoordelen of er veranderingen worden waargenomen in de onderzochte tijdsperiode. Op basis van de eerdere bevindingen van Léveillé Gauvin en de bespreking van de affordances van Spotify was de verwachting dat de gemeten elementen gemiddeld eerder in nummers voor zou komen. Deze verwachting is vergeleken met de bevindingen uit het data-onderzoek. Daarnaast zijn er aanvullende analyses van de data uitgevoerd om vooraf onvoorziene aspecten van een mogelijk veranderende songstructuur te onderzoeken.

Tenslotte wordt besproken hoe de resultaten van de data-analyse zich verhouden tot de affordances van Spotify en het raamwerk van attention economy. Er wordt besproken in hoeverre er aanwijzingen zijn gevonden dat Spotify daadwerkelijk invloed uitoefent op songstructuur. Waar die aanwijzingen dan op wijzen in relatie tot het theoretische raamwerk en wat de implicaties zijn van die verbanden.

Parameters

Er zijn drie parameters geselecteerd die representatief zijn voor songstructuur, het eerste refrein, de eerste vocaal en de lengte van de nummers.

Het moment in een song waarop de eerste vocaal te horen is wordt aangemerkt als eerste relevante parameter. Uit onderzoek blijkt dat advertenties waar muziek bij werd afgespeeld met een vocaal beter werden onthouden dan advertenties met muziek zonder vocaal (Allan, 434). Dit is een indicator dat de vocaal een belangrijke component van een song is om de aandacht van de luisteraar vast te houden.

Een andere relevante parameter is het moment waarop het eerste refrein te horen is. Uit onderzoek naar Shazam, een service waarmee songs door middel van audio-

identificatie kunnen worden herkend, blijkt dat een opmerkelijk hoog aantal Shazam identificaties gestart wordt in twee specifieke intervallen. In de 15 seconden na het eerste refrein en de 15 seconden na de eerste vocaal in een nummer. (Kaneshiro et. al. 6) Een Shazam identificatie is blijk van interesse in een nummer, dit is consistent met principes van attention economy. In de lijn van deze bevindingen wordt vermoed dat het eerste refrein ook op Spotify een belangrijke rol speelt in het vasthouden van aandacht.

Ten slotte is de totale lengte van de nummers opgenomen in de database zodat de parameters geïndexeerd kunnen worden om te controleren op uitliggers.

Corpus

Het corpus van dit onderzoek wordt verzameld uit de Spotify hitlijsten van 2012-2017 en de Billboard hot 100 chart van 2012-2017. Van deze 12 hitlijsten worden de top 20 nummers geanalyseerd. De selectie van 20 songs per jaar is gebaseerd op het onderzoek van L eville Gauvin. Door dezelfde afbakening te hanteren zijn de resultaten van beide onderzoeken met elkaar te vergelijken.

De selectie van de tijdsperiode wordt beperkt door het feit dat er pas sinds 2012 Spotify hitlijsten beschikbaar zijn. Voor de Billboard hot 100 wordt dezelfde periode aangehouden. Om te kunnen beoordelen of er verschillen tussen de Spotify en de Billboard hitlijsten zijn moeten deze   n op   n te vergelijken zijn. Uiteindelijk wordt er specifiek nagegaan in welke opzichten de charts van elkaar verschillen. De unieke hits die slechts in één lijst voorkomen in een bepaald jaar kunnen wijzen op nummers die het op Spotify goed doen of juist niet. Deze nummers kunnen aanwijzingen vormen op een eventuele relatie tussen Spotify en songstructuur.

De corpusomvang door dit onderzoek is relatief klein, dit is echter wel de meeste geschikte corpus die op dit moment realiseerbaar is. Een uitbreiding van het corpus in de dimensie tijd is niet mogelijk vanwege de recente opkomst van Spotify. Dat er echter zo kort na de lancering van dit platform in de media wordt gespeculeerd over een mogelijke relatie tussen Spotify en songstructuur geeft aan hoe belangrijk het is dat er wel onderzoek naar Spotify wordt uitgevoerd. Ondanks de beperkte hoeveelheid historische data. Een uitbreiding van het corpus in de diepte, door meer nummers per jaar toe te voegen is ook geen verbetering. Er wordt specifiek gekeken naar de grootste hits op zowel Spotify als in de Billboard chart omdat dit de beste representatie geeft van nummers die goed presteren op Spotify. Wanneer het aantal nummers per jaar wordt uitgebreid van 20 naar bijvoorbeeld 100 is er een veel groter verschil tussen de grootte van hits in de dataset. Daarnaast ontstaat er een minder duidelijk beeld van unieke hits

aangezien de kans groter wordt op overlap tussen de hitlijsten. De Spotify prestaties tellen immers mee in de Billboard chart. Nummers die erg goed presteren op Spotify komen enkel op basis daarvan al in de Billboard chart voor, hoewel dit op een lagere positie kan zijn bij afwezigheid van bijvoorbeeld radio succes. Een uitbreiding van het aantal nummers leidt er daardoor toe dat de unieke hits die gevonden worden verschuiven naar de onderkant van de onderzochte charts. Het gevolg hiervan is dat de resultaten minder relatie hebben tot de geformuleerde hoofdvraag van dit onderzoek.

Dataverzameling

De lengte van nummers is in de database opgenomen zoals deze op Spotify werd waargenomen. Hiermee is de lengte in alle gevallen consistent met de andere gemeten parameters. Voor de Billboard charts zijn verschillende versies van nummers, zoals radio edits, onder één titel gebundeld. Deze nuance is niet opgenomen in de dataset.

Als eerste vocaal is het eerste moment aangehouden waarop een als menselijke stem herkenbaar geluid werd gehoord. Zang die geen taal bevat wordt zodanig ook aangemerkt als vocaal. Deze data is verzameld door een auditieve content analyse van alle songs in de database. Deze analyse heb ik zelf uitgevoerd.

Het refrein van nummers is geïdentificeerd aan de hand van gegevens op de website www.genius.com in combinatie met een auditieve content analyse. In één geval is er als refrein 'no data' opgenomen in de dataset vanwege het ontbreken van een duidelijk herkenbaar refrein.

Data-reductie & data-analyse

Alle 280 nummers in de dataset zijn ingevoerd in een excelsheet. Per parameter zijn de gemiddelde waarden per jaar berekend voor zowel de Spotify chart als de Billboard chart. De gemeten waarden zijn ook geïndexeerd op songlengte ter controle. Na berekening van standaarddeviatie van de parameters per jaar zijn er twee nummers met een afwijking van >4 standaarddeviatie uit de dataset verwijderd. Van deze twee nummers kwam er één in beide charts voor in 2013 en één uitsluitend in de Spotify chart in 2012. Over de overgebleven 277 nummers in de dataset is het gemiddelde van alle parameters per chart per jaar opnieuw berekend.

Om deze gemiddelde waarden in context te kunnen plaatsen is nagegaan of er significante verschillen optreden tussen de Spotify en de Billboard charts. Daarnaast is er nagegaan of er significante verschillen optreden tussen de verschillende jaren of de

periode 2012-2014 tegenover 2015-2017. De volgende zes vragen zijn aan de hand van een t-toets beoordeeld. Hierbij werd een significantieniveau van <0.05 gehanteerd.

- Is er een significant verschil tussen de Spotify chart vs. Billboard chart in ieder afzonderlijk jaar?
- Is er een significant verschil tussen de jaren van iedere chart afzonderlijk?
- Is er een significant verschil per jaar als beide charts samen worden bekeken?
- Is er een significant verschil tussen de periodes 2012-2014 & 2015-2017 per chart?
- Is er een significant verschil tussen de periodes 2012-2014 & 2015-2017 als beide charts samen worden bekeken?
- Is er een significant verschil tussen de periode 2012-2016 en het jaar 2017 per chart?

Bovenstaande vragen zijn opgesteld met als doel om te beoordelen of er veranderingen in songstructuur optreden die een wetenschappelijk significantieniveau halen bij de gekozen dataset. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de beperkte omvang van de dataset. De laatste drie tests zijn gebaseerd op een opmerkelijke verschuiving in 2016 en 2017 zoals zichtbaar in de visualisaties in de resultatensectie. De uitkomsten van deze toetsen worden in de resultatensectie besproken onder de sectie standaarddeviatie.

Resultaten³

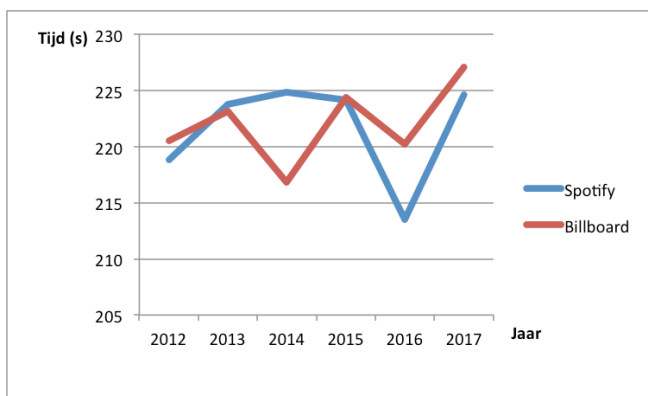
De data-analyse levert aanwijzingen op dat er sprake is van veranderingen in songstructuur van top 20 hits. In het bijzonder in de laatste twee jaar zijn de resultaten opmerkelijk. Er is een aanzienlijke verschuiving zichtbaar in het moment waarop de eerste vocaal gemiddeld voorkomt in de Spotify chart. Daarnaast is er in de nummers die uniek zijn voor de Spotify charts een afname in standaarddeviatie waargenomen op alle parameters. Deze verschuivingen kunnen een indicatie zijn dat Spotify inderdaad invloed uitoefent op songstructuur van hitsongs. Per parameter zal dieper op de resultaten worden ingegaan. Daarna zal worden ingegaan op de afnemende standaarddeviatie.

³ In deze sectie worden de resultaten van de data-analyse samengevat. Voor een gedetailleerd verslag van de analyse zie Appendix I (Onderzoeksrapportage data-analyse) en Appendix III (Dataset & data-analyses).

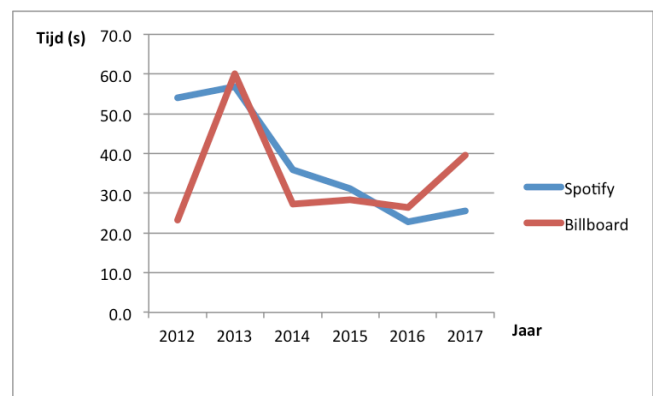
Songlengte

De lengte van songs in de top 20 vertoont geen duidelijke ontwikkeling, er is geen sprake van een overtuigende dalende of stijgende trend binnen de gemeten periode. Hoewel er wel een dalende trend in standaarddeviatie zichtbaar is, met name in de Spotify chart.

Deze afname is opvallend en geeft aan dat de lengte van top 20 hits op Spotify gemiddeld minder afwijkt in recente jaren. Het gegeven dat dit effect bij alle andere parameters ook optreedt is zeer interessant. Hier komen we later in deze resultatensectie op terug.



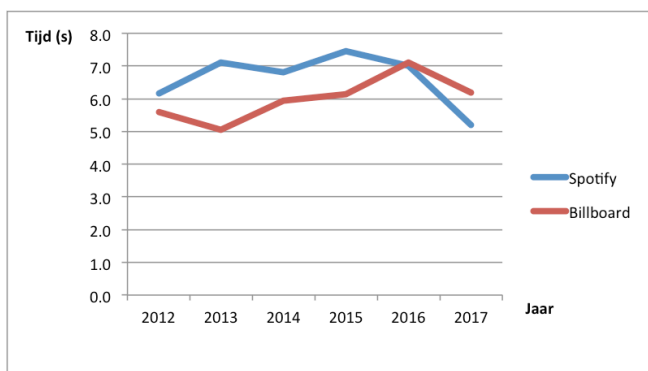
Figuur 2a. Gemiddelde songlengte.



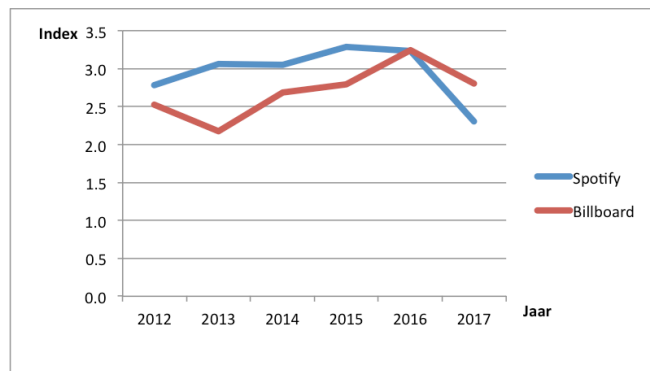
Figuur 2b. Standaarddeviatie gemiddelde songlengte.

Eerste Vocaal

We zien in 2016 en 2017 een dalende trend voor de eerste vocaal in Spotify, waarbij de gemiddelde waarde in 2017 de laagste gemiddelde waarde is in de dataset. Dit is een interessante waarneming die in lijn is met de verwachting voor aanvang van het onderzoek. Verwacht werd dat kenmerkende elementen die een grotere waarschijnlijkheid hebben om de aandacht van de luisteraar te pakken eerder in songs voor zouden komen. De verschuiving is ook opmerkelijk groot. De eerste vocaal is op de piek van de Spotify chart in 2015 na gemiddeld 7.5 seconden te horen, in 2017 is dit na 5.2 seconden. Dat betekent dat na een tijdsperiode van 2 jaar de eerste vocaal gemiddeld 31% eerder te horen is. Zoals eerder beschreven zijn de parameters ter controle geïndexeerd op de songlengte om te voorkomen dat opmerkelijk korte of lange nummers voor vertekeningen zouden zorgen. Figuren 3a en 3b laten zien dat de grafiek van de indexwaarde gelijk loopt met de grafiek van de absolute waarde, er is dus geen sprake van een vertekend beeld in verband met afwijkende lengte van nummers.



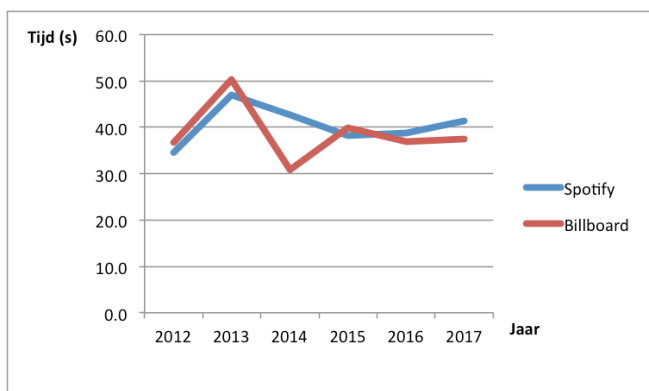
Figuur 3a. Gemiddelde eerste vocaal.



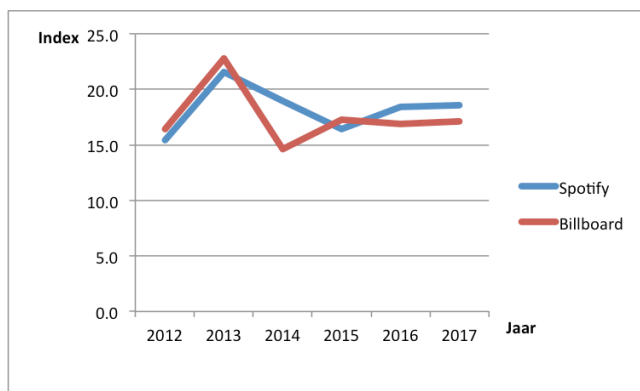
Figuur 3b. Indexwaarde eerste vocaal.

Eerste refrein

De gemeten waarden voor het gemiddelde moment waarop het eerste refrein voorkomt in een nummer vertonen geen duidelijke trend. Het eerste moment waarop het refrein voorkomt lijkt in de gemeten periode niet opmerkelijk te verschuiven. Zoals te zien verloopt de grafiek van de indexwaarde vrijwel gelijk met de grafiek van de absolute waarde, er is dus geen sprake van een vertekend beeld in verband met afwijkende lengte van nummers.



Figuur 4a. Gemiddelde eerste refrein.



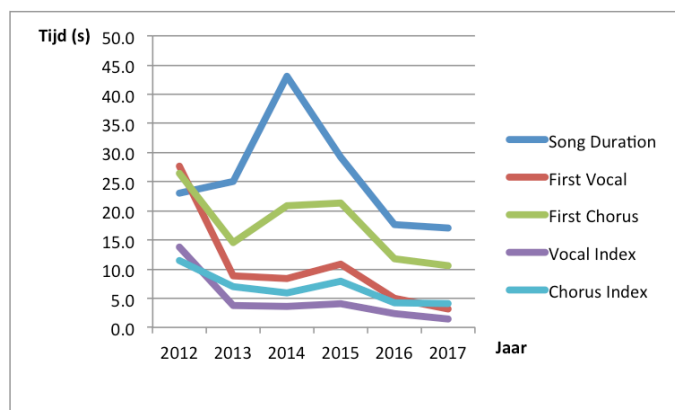
Figuur 4b. Indexwaarde eerste refrein.

Standaarddeviatie

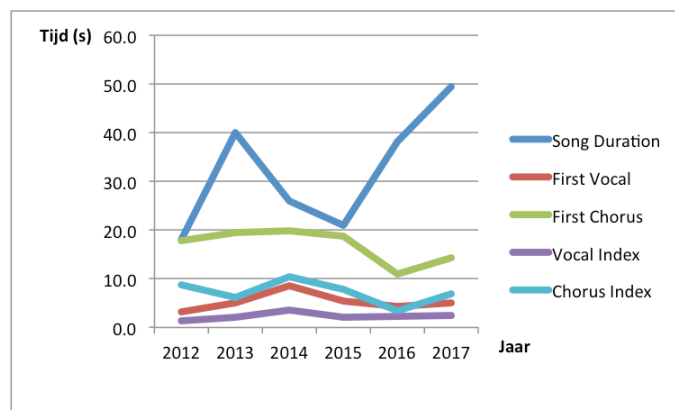
De meest opmerkelijke waarneming is dat de standaarddeviatie op alle parameters in 2016 en 2017 afneemt. Dit effect is in de Spotify charts groter dan in de Billboard charts. Voor de volledigheid zijn de losse grafieken per parameter toegevoegd in Appendix II, figuur 7 en 8. Hierop is te zien dat ook in de Billboard charts een lagere standaarddeviatie wordt gemeten op alle parameters. Om een duidelijk beeld te krijgen van deze ontwikkeling kunnen we echter het beste kijken naar een visuele weergave van de standaarddeviatie van de unieke hits (figuur 5).

Unieke hits zijn de nummers die in een specifiek jaar uitsluitend in één van beide charts hebben gestaan. Aangezien de Spotify charts meewegen in de Billboard charts en

Spotify een noemenswaardig deel van de distributiemarkt vertegenwoordigt overlappen in ieder jaar meer dan de helft van de nummers in de top 20 van beide charts. De unieke hits zijn dus verantwoordelijk voor de afwijkende gemiddelden in de dataset. In onderstaande visualisaties zijn de standaardafwijking van alle parameters in respectievelijk de Billboard en de Spotify chart te zien. Deze gemiddelde waarden bestaan uit 7, 9, 10, 8, 5 en 8 nummers per jaar, vooraf had ik de verwachting dat de charts meer zouden gaan overlappen en dat er minder unieke hits zouden zijn. Dit blijkt niet het geval te zijn.



Figuur 5a. Standaarddeviatie Spotify chart.



Figuur 5b. Standaarddeviatie Billboard chart.

Deze grafieken laten zien dat er sinds 2014 sprake is van een neerwaartse trend wat betreft de standaarddeviatie van alle parameters als we kijken naar de unieke hits in de Spotify charts. Voor de Billboard charts is hier echter geen sprake van, of in veel mindere mate. Dat impliceert dat nummers waarvan de parameters die in dit onderzoek werden onderzocht meer afwijken van de gemiddelde waarden wellicht minder kans maken op succes op Spotify. Deze nummers waren er wel in die periode, ze verschenen namelijk wel in de Billboard charts van 2016 en 2017. Dat betekent dat deze nummers het beter doen dan de unieke Spotify hits op bijvoorbeeld radio of als digitale download op iTunes. Op Spotify verdwenen de nummers die meer afwijken op de onderzochte parameters echter uit de top 20 lijsten, ten faveure van nummers die minder afwijken van de gemiddelde waarden.

Statistische significantie

Er is door middel van t-toetsen nagegaan of er statistisch significante verschillen te vinden waren in de dataset. Er wordt een significant verschil wordt waargenomen tussen het moment waarop het eerste refrein voorkomt in 2012-2013 en 2013-2014. De in figuren 6a en 6b vermeldde significantieniveaus van 1.00 zijn afgerond en bedragen

respectievelijk 0.9985 en 0.9960. Het feit dat de gemarkeerde waarden significant zijn is te wijden aan een gemiddeld laat moment waarop het eerste refrein voorkomt in de top 20 charts van 2013, zoals terug te vinden is in Appendix III, figuur 12a en figuur 14. Hierbij moet ook opgemerkt worden dat er geen hoge standaarddeviatie voor deze parameter wordt gevonden in 2013. Op basis van dit onderzoek is geen uitspraak te doen over het verschijnsel dat het eerste refrein in 2013 relatief laat voorkomt. Voor de verdere analyse van trends in de dataset wordt deze observatie als irrelevant beschouwd aangezien de overige jaren onderling niet veel verschillen.

| Billboard Hot 100 | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
|-------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 2012 | - | - | - | - | - |
| 2013 | 0.20 | 0.25 | 0.94 | 0.37 | 0.96 |
| 2014 | 0.45 | 0.36 | 1.00 | 0.47 | 1.00 |
| 2015 | 0.59 | 0.08 | 0.85 | 0.10 | 0.68 |
| 2016 | 0.36 | 0.43 | 0.36 | 0.44 | 0.13 |
| 2017 | 0.47 | 0.45 | 0.06 | 0.47 | 0.06 |

Figuur 6a. T-toets verschuiving parameters Billboard t.o.v. voorgaand jaar.

| Combined Charts | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
|-----------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 2012 | - | - | - | - | - |
| 2013 | 0.42 | 0.12 | 0.99 | 0.05 | 0.99 |
| 2014 | 0.27 | 0.16 | 0.99 | 0.31 | 0.99 |
| 2015 | 0.37 | 0.22 | 0.37 | 0.21 | 0.05 |
| 2016 | 0.76 | 0.15 | 0.21 | 0.26 | 0.32 |
| 2017 | 0.81 | 0.88 | 0.23 | 0.91 | 0.01 |

Figuur 6b. T-toets verschuiving parameters gecombineerde chart t.o.v. voorgaand jaar.

Verder werden geen significante verschillen gevonden die in lijn zijn met de principes van attention economy. Dat wil zeggen dat het eerste refrein en de eerste vocaal gemiddeld niet dusdanig naar voren zijn geschoven in de nummers dat dit op de huidige sample grootte statistisch significant is. Dit is echter geen opmerkelijke bevinding. Dat er geen significante verschillen worden gevonden is een vanzelfsprekend gevolg van de omvang van de dataset. Met een kleine sample size moeten de verschillen zeer extreem zijn om door middel van een t-toets als significant te worden bevonden.

Dat wil echter niet zeggen dat de gevonden resultaten niet van belang zijn. Zo is bijvoorbeeld het verschil tussen de gemiddelde eerste vocaal tussen 2016 en 2017 opmerkelijk groot. Met significantieniveaus van 0.88 en 0.91 op parameters eerste vocaal en geïndexeerde eerste vocaal is het niet onwaarschijnlijk dat deze verschillen inderdaad duiden op een verband. Het is echter niet correct om te beweren dat deze resultaten niet op toeval kunnen berusten, hiervoor wordt namelijk een minimaal significantieniveau van 0.95 of 0.99 gehanteerd. Met een grotere sample size is het goed mogelijk dat dit verschil

wel significant wordt bevonden. Zoals onder de sectie corpusselectie al beschreven werd is hier echter zeer bewust naar de allergrootste hits gekeken. Deze selectie maakt het mogelijk om specifiek in te zoomen op de rol van Spotify in de veranderende songstructuur van hit songs. Daardoor luidt de conclusie van de significantiestest als volgt: er wordt geen significant verschil gemeten, hoewel er wel grote verschillen worden gevonden. Zie voor een gedetailleerde weergave van de resultaten Appendix III figuur 11 en figuur 12a . Hierin staan de gemeten gemiddelde waarden van respectievelijk de unieke hits en de volledige charts.

Conclusie

Attention Economy

Door middel van een literatuuronderzoek is ingegaan op de eerste deelvraag: Wat voor soort veranderingen in songstructuur zijn te verklaren volgens de theorie van de attention economy? Aan de hand hiervan werden relevante parameters opgesteld.

Aan het begin van dit onderzoek is de verwachting geformuleerd dat de gemeten elementen gemiddeld eerder in nummers voor zou komen, conform de principes van attention economy. Voor wat betreft het refrein kunnen we dit als onjuist beoordelen, maar niet geheel verwerpen. Hoewel de refreinen gemiddeld niet eerder voorkomen kan dit onderzoek niet inzichtelijk maken waarom de verwachting onjuist is, of welk deel van de verwachting onjuist is. Er is onvoldoende inzage in de rol van het refrein bij het trekken of vasthouden van aandacht.

De eerste vocaal komt in de Spotify hitlijsten in 2016 en 2017 eerder voor dan in 2015. In de periode daarvoor is sprake van een stijgende trend die na 2015 ombuigt in een dalende trend. De gemiddelde eerste vocaal in 2017 is het vroegste van alle jaren in de dataset. Dit klopt met de verwachtingen en wordt door de theorie ondersteund. De menselijke stem is een element wat de aandacht van luisteraars van popmuziek trekt. In de Spotify charts is duidelijk zichtbaar dat dit element eerder in nummers voorkomt. In de Billboard charts is dit minder het geval. Dit is een aanwijzing voor een verschuiving die mogelijk een technologische grondslag heeft.

Technologische invloed

Door de in de literatuur gevonden parameters te kwantificeren werd een database opgesteld die werd geanalyseerd om antwoord te geven op de tweede deelvraag. Zijn er verschillen in songstructuur te vinden tussen nummers in de top 20 van hitlijsten op

Spotify en de Billboards Hot 100? Uit de data-analyse kwamen opmerkelijke resultaten naar voren die in overeenstemming zijn met de theorie.

De afnemende standaardvariatie op alle parameters, die groter is in de Spotify charts dan in de Billboard charts, is een sterke aanwijzing dat Spotify inderdaad invloed uitoefent op songstructuur. Attention economy is een goed theoretisch model om te kunnen begrijpen hoe Spotify als distributieplatform functioneert, maar om te begrijpen hoe dat zich vertaalt in een veranderen songstructuur van hitsongs moet specifiek worden gekeken naar de affordances van Spotify.

Dit data-onderzoek maakt aannemelijk dat bepaalde songstructuren op dit moment beter presteren op Spotify dan anderen. Er is een bepaalde officieuze norm waar de grootste hits op Spotify meer aan voldoen dan de grootste hits in de Billboard chart. Dat is inherent aan de manier waarop Spotify functioneert, hoewel dit niet duidelijk wordt gemaakt aan de gebruiker.

Spotify biedt namelijk niet alleen de mogelijkheid om muziek af te spelen, maar ook om die muziek geautomatiseerd te categoriseren, sorteren en te toetsen op populariteit. Deze onderliggende functionaliteit is ingebed in de hiërarchische affordances die aan de gebruiker worden aangeboden, maar tegelijkertijd verhult het platform deze functies ook. Door een deel van het individuele selectieproces expliciet te tonen aan de gebruiker wordt er tegelijkertijd ook een deel niet getoond. Gebruikers kunnen bijvoorbeeld bij hun Daily mix aangeven welke nummers een goede match zijn en welke niet. Hiermee wordt het gepersonaliseerde algoritme van data voorzien die het platform in staat stellen beter in te spelen op de wensen van de individuele gebruiker (de Reus, 2015, p15) Wat niet expliciet wordt gemaakt is dat een gebruiker door muziek te luisteren in playlists ook deelneemt aan een proces van massaselectie.

Het is hoogstwaarschijnlijk niet de bedoeling van iemand die muziek luistert op Spotify om ook actief deel te nemen aan het onderhouden en verbeteren van de database van het platform. Toch is dat een onvermijdelijk neveneffect van muziek luisteren via Spotify. Dat is op twee manieren problematisch. Ten eerste leveren gebruikers van het platform onbewust en onbedoeld arbeid aan Spotify. Zij laten namelijk impliciet aan Spotify weten welke nummers hun aandacht hebben en welke nummers niet. Dit selectieproces is niet perfect aangezien niet iedere gebruiker die Spotify aan heeft staan er ook altijd echt naar luistert, maar vanwege de vele miljoenen gebruikers die Spotify heeft kan het bedrijf toch een uitstekend beeld vormen. Die informatie heeft voor het bedrijf waarde, maar die waarde komt niet terug bij de gebruiker. Ten tweede zijn gebruikers

zich niet bewust van de implicaties van hun keuze om Spotify te gebruiken. De handeling muziek luisteren via playlists op Spotify draagt door middel van het genereren van gebruikersdata namelijk impliciet bij aan een veranderende muziekindustrie.

Veranderende songstructuur

De resultaten van het data onderzoek werden verbonden aan de theorie om antwoord te geven op de derde deelvraag. Welke aanwijzingen zijn er dat Spotify een rol speelt in veranderingen in songstructuur?

In de mediawetenschappen wordt onder anderen gekeken naar de maatschappelijke gevolgen van digitale mediatechnologieën. Naar Spotify is relatief weinig onderzoek gedaan, terwijl beweert kan worden dat dit bedrijf één van de grootste veranderingen in mediaconsumptie teweeg bracht van de afgelopen tien jaar. Spotify wordt er voor verantwoordelijk gehouden dat het de gehele populaire muziekindustrie heeft gered [source]. Onderzoek naar andere technologieën wijst echter uit dat positieve ontwikkelingen die het leven van consumenten makkelijker of prettiger maken ook onverwachte gevolgen met zich mee kunnen brengen.

Het afgelopen jaar zijn er in nieuwsmedia verschillende publicaties verschenen die spraken over een invloed van Spotify op creatieve processen van artiesten. Een onderzoek van Lèveillé Gauvin stelt daarnaast dat top 20 hits over de afgelopen dertig jaar zijn veranderd. Hij beargumenteert dat deze veranderingen overeenkomen met de principes van attention economy, een theorie die ook heel goed gebruikt kan worden om het bedrijfsmodel van streaming platform Spotify te beschrijven.

Door de Spotify hitlijst van de afgelopen zes jaar naast de Billboard hitlijst van diezelfde periode te leggen kan beoordeeld worden of de ontwikkelingen die Lèveillé Gauvin bespreekt ook betrekking hebben op Spotify, het platform dat gemaakt lijkt te zijn voor attention economy. Uit analyse van de data komen aanwijzingen naar voren dat dit zeker het geval zou kunnen zijn, maar daarnaast is ook te zien dat de variantie van de grootste hits afneemt. Dit effect is in de korte periode waarin Spotify zijn positie heeft veroverd een stuk groter dan een eerste blik op de hitlijsten zou doen vermoeden. Hier moet bij vermeld worden dat vanwege de beperkte omvang van de dataset niet met zekerheid gesteld kan worden dat er op grote schaal een afname van variantie optreedt. De 20 grootste hits van 2016 en 2017 laten echter een duidelijke trend zien die in verhouding tot de verschuivingen in de rest van de dataset opmerkelijk groot is en bovenal op alle parameters gelijktijdig voorkomt.

Conclusie

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: Welke veranderingen in de songstructuur van hit songs zijn er te vinden sinds het ontstaan van Spotify, die te verklaren zijn volgens de theorie van de attention economy?

Uit dit onderzoek is gebleken dat er sinds de introductie van Spotify veranderingen in songstructuur waarneembaar zijn die inderdaad in lijn zijn met de principes van attention economy. Daarbij is het opvallend dat deze veranderingen sterker zijn in de Spotify charts dan in de Billboard charts. Het theoretisch kader van dit onderzoek waarin de relevante affordances van Spotify worden besproken geeft een mogelijke verklaring voor de invloed die Spotify kan hebben op songstructuur. Daarmee maakt dit onderzoek aannemelijk dat er een relatie bestaat tussen de unieke affordances van Spotify en de waargenomen veranderingen in songstructuur. Door op basis van grootschalige gebruikersdata automatisch playlist bij te werken ontstaat een platform wat zich gedraagt als een attention economy. Dit geeft artiesten en labels een economische drijfveer om nummers uit te brengen die kenmerkende elementen sneller in het nummer te laten voorkomen. Dit fenomeen lijkt er toe te leiden dat structurele variatie van tophits afneemt. Een dergelijke verschuiving teweeg brengen is niet waar gebruikers bewust voor kiezen als zij muziek afspelen op Spotify, daarmee is dit een problematisch neveneffect van het gebruik van deze technologie

Discussie

Er worden met dit onderzoek aanwijzingen voor verschuivingen in songstructuur gevonden. Vooral de sterk afnemende variantie en het vroeger voorkomen van een eerste vocaal lijken overtuigende resultaten. Het is op het eerste gezicht aannemelijk dat Spotify daar een rol in speelt. Een eerste vraag die gesteld moet worden is of de resultaten de zelfde effecten laten zien wanneer de dataset wordt uitgebreid. Vanwege de beperkte omvang van dit onderzoek is de data-analyse vrij beperkt. Het zou interessant zijn om na te gaan hoe deze ontwikkelingen er uitzien als de dataset wordt uitgebreid van 20 nummers naar 100 nummers per chart per jaar.

Het uitbreiden van de dataset is echter niet perse een goede manier om een beter antwoord te geven op de onderzoeksvraag. Naarmate de dataset groter wordt zal er vermoedelijk meer overlap zijn tussen de Spotify chart en de Billboard Hot 100 chart. Dit kan verschillen tussen de twee hitlijsten laten verdwijnen als alle nummers als gelijkwaardig worden gemeten. Het is de vraag of een #100 meest gestreamde song net

zoveel zeggend is als de nummers uit de top 10. Er zijn diverse manieren om dit te ondervangen, maar die brengen ieder hun eigen bias met zich mee. Net als dit onderzoek op de top 20 overigens. Een nummer dat nu op #20 als unieke Spotify hit is aangemerkt, maar ook op #21 in de Billboard chart heeft gestaan in dat zelfde jaar levert een vertekend beeld op. Dit is overigens hypothetisch, er zat een opmerkelijk verschil tussen hoe hoog unieke nummers in beide lijsten stonden. Het voorbeeld illustreert echter wel dat er sprake is van een selectiebias.

Vanwege de korte periode dat Spotify bestaat en het gegeven dat het niet direct vanaf dag één een bepalende speler op de distributiemarkt voor muziek was levert voor dit onderzoek twee problemen op. Ten eerste is de dataset met 6 jaar vrij kort. Op een langere tijdsperiode kunnen er duidelijkere conclusies worden getrokken. Het is nu onduidelijk of de variantie in 2016-2017 zeer laag is, wellicht is de variantie in 2012-2015 juist relatief hoog. Zonder informatie over de jaren voorafgaande aan deze onderzoeksperiode wordt de analyse uitgevoerd in een vacuüm, hierdoor mist de data-analyse een stukje context die de resultaten potentieel in een ander licht kunnen plaatsen. Ten tweede is de positie van Spotify binnen de muziekindustrie de afgelopen jaren enorm veranderd. In de eerste jaren van deze onderzoeksperiode was de machtspositie van Spotify aanzienlijk minder sterk dan in de laatste jaren. De complexiteit van machtsrelaties binnen de muziekindustrie staat vanzelfsprekend in verband met de mate waarin Spotify invloed uit kan oefenen op songstructuur. In dit onderzoek worden alle jaren als gelijkwaardig geanalyseerd, waarmee de complexiteit van Spotify als disruptief platform buiten beschouwing wordt gelaten.

De parameters die voor dit onderzoek zijn geselecteerd zijn zorgvuldig gekozen op basis van theorie over attention economy. Ze komen echter ook voort uit de beperkte mogelijkheden die er waren binnen de tijdsperiode waarin dit onderzoek uitgevoerd moest worden. Er zijn meer en wellicht betere parameters om te analyseren. Het kan bijvoorbeeld interessant zijn om de lead melodie van nummers te identificeren en daar de eerste instantie van te meten. Dit was echter te intensief en subjectief om binnen dit onderzoek uit te voeren. Een andere interessante parameter is de mate van tekstuele herhaling. Vaker voorkomende tekstfragmenten zijn ook een element dat de aandacht trekt. Zo zijn er ongetwijfeld nog meer elementen die geanalyseerd kunnen worden om een completer beeld te schetsen.

Er wordt in dit onderzoek niet gekeken naar de eventuele gevolgen van genreverschuivingen voor de gemeten parameters. Het toevoegen van deze dimensie zou

meer gewicht aan de conclusies geven door duidelijker te maken welke zaken er nog meer bijdragen aan verschuivingen in songstructuur in de onderzochte periode. Door de data te kwantificeren maar dergelijke factoren buiten beschouwing te laten is onduidelijk hoeveel andere factoren er invloed hebben op de data die geanalyseerd wordt.

Dit onderzoek geeft geen definitief beeld van de mogelijke invloeden van Spotify op songstructuur, maar het maakt wel aannemelijk dat er sprake is van invloed. Daarnaast wordt ook duidelijk gemaakt dat die veranderingen zich niet perse voordoen op voor de hand liggende wijze die direct opvalt. Dat maakt het des te belangrijker dat er op voorhand over na wordt gedacht wat de mogelijke implicaties zijn van technologieën zoals Spotify. De designkeuzes die er voor een platform als dit worden gemaakt zijn van groot belang. Verder onderzoek naar dit fenomeen kan inzichtelijk maken wat voor ontwikkelingen er daadwerkelijk aantoonbaar zijn. Vervolgens kan er een open discussie worden gevoerd over de gevolgen van die ontwikkelingen en eventuele ontwerpkeuzes of maatregelen die ze tegen kunnen gaan.

Veranderingen in songstructuur hoeven op zichzelf overigens niet problematisch te zijn, maar het is van belang om stil te staan bij de mogelijke implicaties van mediatechnologieën. Vooral voor beleidsmakers bij bedrijven zoals Spotify is het van belang om goed en voortdurend na te denken over de invloed die technologie kan hebben op de manier waarop mensen de wereld begrijpen. Dat wil niet zeggen dat Spotify geen positieve impact heeft op de muziekindustrie en de bredere entertainment industrie, maar het betekent wel dat het bedrijf een morele verantwoordelijkheid heeft. Spotify moet er over nadenken hoe ze er voor kunnen waken dat technologie de vorm van muziek bepaalt, in plaats van artiesten en fans. In dat opzicht zijn de bevindingen in dit onderzoek zeker een waarschuwing, gezien de relatief grote verschuivingen die er worden gemeten in de korte periode dat Spotify deze centrale positie binnen de industrie inneemt.

Bibliografie

Constine, J. (2018). *How Spotify is finally gaining leverage over record labels*. [online] TechCrunch. Available at: <https://techcrunch.com/2017/03/18/dictate-top-40/> [Accessed 15 Jan. 2018].

Crogan, Patrick, and Samuel Kinsley. "Paying attention: Toward a critique of the attention economy." *Culture Machine* 13 (2012): 1-29.

Davenport, Thomas H., and John C. Beck. *The attention economy: Understanding the new currency of business*. Harvard Business Press, 2001.

Ellis-Petersen, Hannah. 'How streaming saved the music: global industry revenues hit £12bn'. *The Guardian*. 25 april 2017. Web. 9 nov. 2017. <https://www.theguardian.com/business/2017/apr/25/2016-marks-tipping-point-for-music-industry-with-revenues-of-15bn>

Forde, E. (2018). *'They could destroy the album': how Spotify's playlists have changed music for ever*. [online] the Guardian. Available at: <https://www.theguardian.com/music/2017/aug/17/they-could-destroy-the-album-how-spotify-playlists-have-changed-music-for-ever> [Accessed 15 Jan. 2018].

Goldhaber, Michael H. "The attention economy and the net." *First Monday* 2, no. 4 (1997).

Grasmayer, B. (2018). *Music Streaming's New Playlist Economy*. [online] hypebot. Available at: <http://www.hypebot.com/hypebot/2017/01/projecting-trends-the-music-streaming-playlist-economy.html> [Accessed 15 Jan. 2018].

Hogan, M. (2018). *Uncovering How Streaming Is Changing the Sound of Pop | Pitchfork*. [online] Pitchfork.com. Available at: <https://pitchfork.com/features/article/uncovering-how-streaming-is-changing-the-sound-of-pop/> [Accessed 15 Jan. 2018].

IFPI Global music report 2016. <http://www.ifpi.org/news/IFPI-GLOBAL-MUSIC-REPORT-2016>

IFPI Global music report 2017. <http://www.ifpi.org/news/IFPI-GLOBAL-MUSIC-REPORT-2017>

Jonze, T. (2018). *How to make money from Spotify by streaming silence*. [online] the Guardian. Available at: <https://www.theguardian.com/music/musicblog/2014/mar/19/spotify-streaming-silence-vulpeck-make-money> [Accessed 15 Jan. 2018]

Kaneshiro, Blair, Feng Ruan, Casey W. Baker, and Jonathan Berger. "Characterizing Listener Engagement with Popular Songs Using Large-Scale Music Discovery Data." *Frontiers in Psychology* 8 (2017).

Kraak, H. (2018). *Cookieswall: Cookies op de Volkskrant | de Volkskrant*. [online] Volkskrant.nl. Available at: <https://www.volkskrant.nl/media/ho-streamingdiensten-als-spotify-de-muziek-veranderen~a4540208/> [Accessed 15 Jan. 2018].

Lamere, P. (2018). *The Skip*. [online] Music Machinery. Available at: <https://musicmachinery.com/2014/05/02/the-skip/> [Accessed 24 Jan. 2018].

Léveillé Gauvin, Hubert. "Drawing listener attention in popular music: Testing five musical features arising from the theory of attention economy." *Musicae Scientiae* (2017): 1029864917698010.

Liu, Chao, Ryen W. White, and Susan Dumais. "Understanding web browsing behaviors through Weibull analysis of dwell time." In *Proceedings of the 33rd international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pp. 379-386. ACM, 2010.

Luckerson, V. (2018). *8 Spotify Tricks That Will Change the Way You Listen to Music*. [online] Time. Available at: <http://time.com/3642623/spotify-tips-tricks/> [Accessed 15 Jan. 2018].

Marr, B. (2018). *Forbes Welcome*. [online] Forbes.com. Available at: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/10/30/the-amazing-ways-spotify-uses-big-data-ai-and-machine-learning-to-drive-business-success/#69a31f424bd2> [Accessed 15 Jan. 2018].

Pierce, D., Pierce, D., Calore, M., Pardes, A., Stinson, E., Pardes, A., Camp, J. and Staff, W. (2018). *The Secret Hit-Making Power of the Spotify Playlist*. [online] WIRED. Available at: <https://www.wired.com/2017/05/secret-hit-making-power-spotify-playlist/> [Accessed 15 Jan. 2018].

Resnikoff, P. (2018). *Spotify Just Signed Its Last Major Label Licensing Deal*. [online] Digital Music News. Available at: <https://www.digitalmusicnews.com/2017/08/24/spotify-major-label-warner-music/> [Accessed 15 Jan. 2018].

de Reus, G. G. L. "Sociaal Gedrag in Spotify." Bachelor's thesis, 2015.

Simon, Herbert A. "Designing organizations for an information-rich world." (1971): 37-72.

Spotify Press. <https://press.spotify.com/us/about/>

Stutz, C. (2018). *Spotify Skip-Rates Aren't as Important a Playlist Metric as Many Believe, Says Exec*. [online] Billboard. Available at: <https://www.billboard.com/articles/business/8053991/spotify-skip-rates-not-important-metric-playlists> [Accessed 15 Jan. 2018].

Ugwu, R. (2018). *The Playlist Professionals At Apple, Spotify, And Google*. [online] BuzzFeed. Available at: https://www.buzzfeed.com/reggieugwu/the-unsung-heroes-of-the-music-streaming-boom?utm_term=.uj57MGER9#.awPMzBwN3 [Accessed 15 Jan. 2018].

Appendix I.

Onderzoeksrapportage data-analyse

Dataverzameling en verwerking

Hoe heb ik mijn data verzameld?

Allereerst heb ik een dataset samengesteld bestaande uit de top 20 van de Spotify global chart uit de jaren 2012-2017 en de Billboard hot 100 chart uit de jaren 2012-2017.

Beginnend met de Spotify charts heb ik ieder afzonderlijk nummer beluisterd op Spotify. Tijdens het luisteren heb ik de totale lengte van het nummer in seconden genoteerd, de precieze seconde waarop de eerste vocaal te horen was en de precieze seconde waarop het eerste refrein te horen was.

Voor het bepalen van het eerste refrein heb ik aanvankelijk de nummers zelf geanalyseerd. Deze manier van het refrein bepalen bleek echter niet waterdicht toen ik nummers tegenkwam waarbij ik zelf moest kiezen/beargumenteren wat het refrein was vanwege twijfel over meerdere mogelijkheden. Om dit te ondervangen heb ik lyrics databank genius gebruikt om het refrein te bepalen. Het deel van de tekst dat op genius refrein werd genoemd is als refrein gehanteerd. Indien er op genius geen refrein maar wel een hook stond aangeduid die in mijn optiek (alle gevallen) als refrein fungeerde heb ik dat moment in de song aangehouden. Na deze keuze heb ik opnieuw alle nummers in de Spotify chart beluisterd om de refreinen te controleren en waar nodig aan te passen.

Nadat ik alle Spotify charts had doorgelopen heb ik van de nummers die in beide charts voorkwamen de gegevens gekopieerd naar een aparte lijst van de Billboard charts van de corresponderende jaren. Hierna heb ik alle nummers die niet gekopieerd waren vanuit de Spotify charts oranje gemarkeerd, evenals de nummers in de Billboard chart waar nog geen parameters waren ingevuld. Deze nummers zijn aangemerkt als uniek voor de top 20 in dat jaar zodat later nagegaan kon worden of hier verschillen in zaten. Mogelijk hadden bijvoorbeeld de unieke Spotify hits opmerkelijke structuur kenmerken. Tenslotte heb ik ook de nummers die nog niet ingevuld waren op Spotify beluisterd en de parameters genoteerd. Ook bij deze nummers heb ik gebruik gemaakt van genius als bron voor het noteren van de refreinen.

Problemen tijdens dataverzameling

1. Het refrein was niet in ieder nummer voor de hand liggend.
2. Eén nummer had geen duidelijk refrein.
3. Ik moest een keuze maken wat ik als eerste vocaal zou hanteren.

Oplossingen

1. Genius als bron voor refreinen gebruikt.
2. Gecodeerd als no-data.
3. Als eerste vocaal is het eerste moment waarop er een herkenbare menselijke stem te horen is aangehouden. Ook als deze vocaal geen talige uitdrukking is.

Welke analyses heb ik uitgevoerd op de dataset?

Aan de hand van de genoteerde parameters voor de nummers van beide charts heb ik in excel voor ieder jaar de gemiddelde waardes uitgerekend van de lengte van nummers, de eerste vocaal en het eerste refrein. Vervolgens heb ik de parameters voor de eerste vocaal en het eerste refrein geïndexeerd op de songlengte om te kunnen controleren of er verschillen waren die op enkel het gemiddelde wegvielen.

Aan de hand van de eerste overzichten heb ik gekeken of er opmerkelijke resultaten te zien waren. Daarop bleek vooral 2013 een jaar te zijn waarin de parameters sterk afweken van andere jaren. Daar was op het eerste gezicht geen duidelijke verklaring voor te vinden, behalve dat Justin Timberlake's 'Mirrors' een uitligger leek te zijn op basis van de songlengte.

Vervolgens heb ik in een aparte sheet een overzicht gemaakt van de nummers die enkel in de Spotify chart of enkel in de Billboard chart voorkwamen. Van deze nummers heb ik ook de gemiddelde parameters berekend om te kijken of er opmerkelijke verschillen te zien waren. Ook het apart berekenen van de gemiddelde waardes over de top 5, top 10 en top 20 per chart leverde geen resultaten op. Deze isolatie was bedoeld om te kijken of er constante verschillen bestonden tussen bijvoorbeeld de top 5 en de nummers 6-20.

Als laatste handeling van het verkennend data-onderzoek heb ik een kopie van de volledige dataset gemaakt waarin ik de corresponderende kolommen van beide charts (vocal & vocal, refrein & refrein etc.) heb gekoppeld aan dezelfde kleurschaal. Deze kleurschaal heb ik zorgvuldig bestudeerd, hieruit kwam naar voren dat er in de latere jaren (specifiek 2016, 2017 van Spotify (Billboard 2017 was op dat moment nog niet

beschikbaar) een afname van het aantal uitliggers leek te zijn.

Standaarddeviatie en verwerken van data

Zoals bij het analyseren van de kleurschalen al naar voren kwam leek er minder variatie in de laatste jaren te zitten. Om dit te kunnen bevestigen heb ik de standaarddeviatie van alle jaren in de dataset per chart berekend. Na het berekenen van de standaarddeviatie heb ik een kopie van de originele dataset gemaakt in een nieuw tabblad waar ik de uitliggers (standaarddeviatie > 4 op 1 van de parameters) heb verwijderd. Deze gefilterde datasheet heb ik aan een nieuw tabblad gekoppeld met dezelfde formules die ik eerder heb gebruikt. Dit nieuwe tabblad heb ik gebruikt voor verdere analyses.

Resultaten Data-analyse

Zijn er significante verschillen?

Om na te gaan of de gevonden verschillen statistisch relevant waren heb ik een vijftal vragen opgeschreven die door middel van een t-test getoetst konden worden.

- Is er een significant verschil tussen de Spotify chart vs. Billboard chart in ieder afzonderlijk jaar?
- Is er een significant verschil tussen de jaren van iedere chart afzonderlijk?
- Is er een significant verschil per jaar als beide charts samen worden bekeken?
- Is er een significant verschil tussen de periodes 2012-2014 & 2015-2017 per chart?
- Is er een significant verschil tussen de periodes 2012-2014 & 2015-2017 als beide charts samen worden bekeken?

Uit de toetsen van vraag 1 en 2 blijkt dat er in deze dataset een significant verschil wordt waargenomen tussen het moment waarop het eerste refrein voorkomt in 2012-2013 en 2013-2014. Dit is te wijden aan een gemiddeld laat eerste refrein in de top 20 charts van 2013. Waarbij ook opgemerkt moet worden dat er geen hoge standaarddeviatie voor deze parameter wordt gevonden in 2013. Op basis van dit onderzoek is geen uitspraak te doen over het verschijnsel dat het eerste refrein in 2013 relatief laat voorkomt. Voor de verdere analyse van trends in de dataset wordt deze observatie als irrelevant beschouwd aangezien de overige jaren onderling niet veel verschillen. Verder werden geen

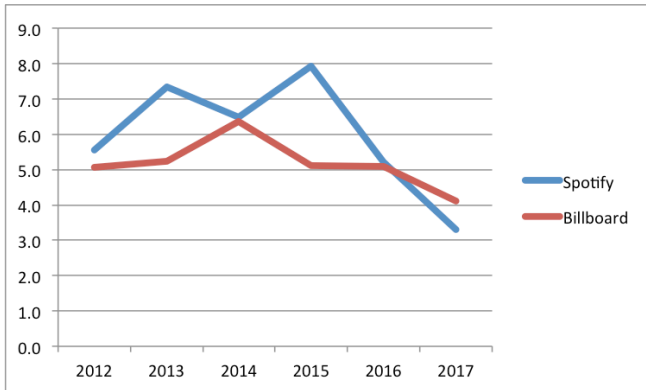
significante verschillen gevonden. Wel werd er een relatief groot verschil gevonden in de vocal parameters in 2017. Dit sluit aan bij de eerdere observatie dat er minder variatie wordt gemeten bij de Spotify top 20 van 2017 wat betreft het moment waarop de eerste vocaal voorkomt. Dat is een aanwijzing voor een mogelijke ontwikkeling.

Wat zijn de meest opvallende resultaten

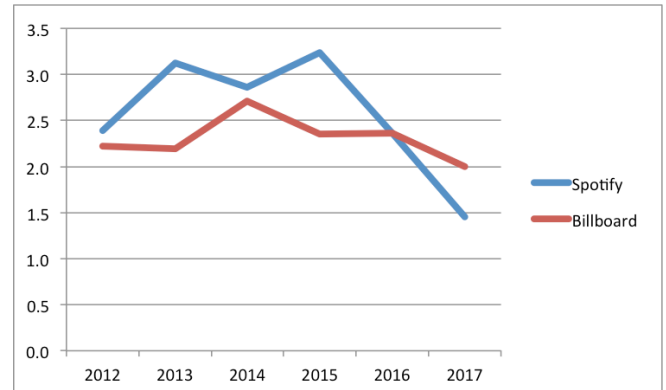
- In 2016 en 2017 is de eerste vocaal gemiddeld vroeger in het nummer dan aan het begin van de gemeten periode.
- In 2016 en 2017 wordt een kleinere standaarddeviatie gemeten dan in eerdere jaren.
- In 2017 zet die trend van een afnemende standaarddeviatie uit 2016 zich voort.
- De afname van standaarddeviatie is in de Spotify charts veel groter dan in de Billboards chart.
- Vanwege overlappende nummers in beide charts zijn de charts niet los van elkaar te zien.
- De bovengenoemde resultaten worden beter belicht door te kijken naar de unieke hits in de lijsten. Dit benadrukt hoe sterk de aanwijzingen zijn dat Spotify daadwerkelijk invloed uitoefent op een afnemende variatie van songstructuur in hitsongs.

Appendix II.

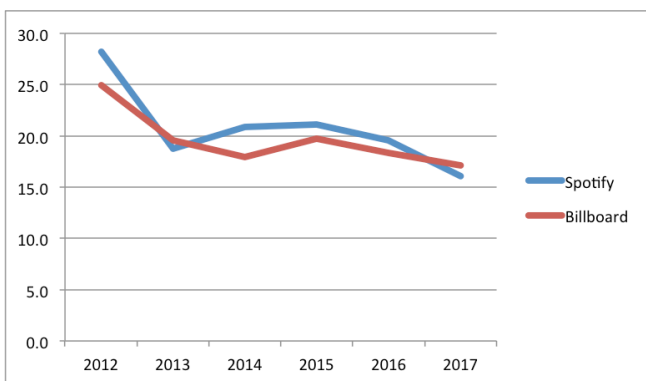
Standaarddeviatie per parameter



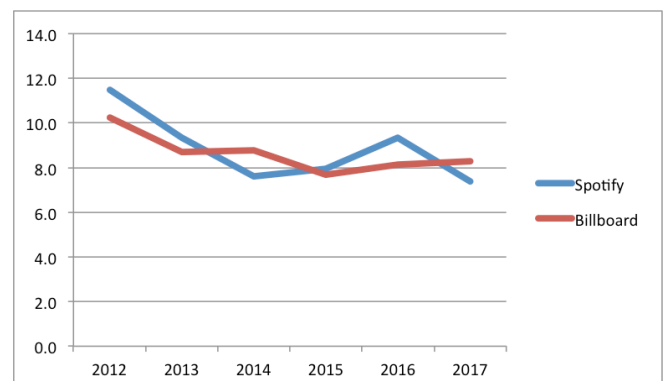
Figuur 7a. Standaarddeviatie Vocaal.



Figuur 7b. Standaarddeviatie Vocaal geïndexeerd.



Figuur 8a. Standaarddeviatie Refrein.



Figuur 8b. Standaarddeviatie Refrein geïndexeerd.

Appendix III.

Dataset en data-analyses

| Outliers verwijderd, alleen Levels en Mirrors | | | | | | Outlier control | | |
|---|------------------------------|--|-----|----|----|-----------------|-------------|--------------|
| | | | | | | Duration | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | Title | Artist | | | | 207.9 | 2.643838535 | 14.63603184 |
| 1 | Somebody That I Used to Know | Gotye ft. Kimbra | 245 | 21 | 93 | 8.6 | 38.0 | |
| 2 | Call Me Maye | Carly Rae Jepsen | 193 | 5 | 27 | 2.6 | 14.0 | |
| 3 | We Are Young | Fun ft Janelle Monae | 250 | 8 | 49 | 3.2 | 19.6 | |
| 4 | Whistle | Flo Rida | 225 | 8 | 8 | 3.6 | 3.6 | |
| 5 | Wild Ones | Flo Rida ft. Sia | 233 | 1 | 1 | 0.4 | 0.4 | |
| 6 | Drive By | Train | 196 | 3 | 34 | 1.5 | 17.3 | |
| 7 | Starships | Nicki Minaj | 210 | 3 | 38 | 1.4 | 18.1 | |
| 8 | Payphone | Maroon 5 ft. Wiz Khalifa | 231 | 1 | 1 | 0.4 | 0.4 | |
| 9 | Titanium | David Guetta ft. Sia | 245 | 15 | 61 | 6.1 | 24.9 | |
| 10 | Euphoria | Loreen | 181 | 4 | 32 | 2.2 | 17.7 | |
| 11 | We Found Love | Rihanna ft. Calvin Harris | 215 | 7 | 37 | 3.3 | 17.2 | |
| 12 | Levels | Avicii | | | | | | |
| 13 | Bangarang | Skrillex ft. Sirah | 215 | 9 | 24 | 4.2 | 11.2 | |
| 14 | AI Se Eu Te P | Michel Teló | 170 | 1 | 6 | 0.6 | 3.5 | |
| 15 | Young, Wild & Free | Snoop Dogg & Wiz Khalifa | 207 | 1 | 3 | 0.5 | 1.4 | |
| 16 | Sexy and I Know It | LMFAO | 199 | 15 | 43 | 7.5 | 21.6 | |
| 17 | What Makes You Feel That Way | One Direction | 199 | 7 | 30 | 3.5 | 15.1 | |
| 18 | Some Nights | Fun | 277 | 1 | 90 | 0.4 | 32.5 | |
| 19 | Good Feeling | Flo Rida | 248 | 6 | 6 | 2.4 | 2.4 | |
| 20 | Ni**as In Paris | JAY Z & Kanye West | 219 | 1 | 74 | 0.5 | 33.8 | |
| 2013 | Title | Artist | | | | 212.6 | 2.90992406 | 20.5101605 |
| 1 | Can't Hold Us | Macklemore & Ryan Lewis | 258 | 3 | 84 | 1.2 | 32.6 | |
| 2 | Wake Me Up | Avicii | 247 | 9 | 38 | 3.6 | 15.4 | |
| 3 | Thrift Shop | Macklemore & Ryan Lewis | 235 | 1 | 33 | 0.4 | 14.0 | |
| 4 | Get Lucky | Daft Punk ft. Pharrell Williams | 248 | 16 | 51 | 6.5 | 20.6 | |
| 5 | Radioactive | Imagine Dragons | 186 | 1 | 70 | 0.5 | 37.6 | |
| 6 | Let Her Go | Passenger | 252 | 26 | 26 | 10.3 | 10.3 | |
| 7 | Blurred Lines | Robin Thicke ft. T.I. & Pharrell | 163 | 1 | 50 | 0.6 | 30.7 | |
| 8 | Just Give Me a Reason | Pink ft. Nate Ruess | 242 | 10 | 50 | 4.1 | 20.7 | |
| 9 | Ho Hey | The Lumineers | 161 | 2 | 53 | 1.2 | 32.9 | |
| 10 | I Need Your Love | Ellie Goulding, Calvin Harris | 234 | 6 | 6 | 2.6 | 2.6 | |
| 11 | Mirrors | Justin Timberlake | | | | | | |
| 12 | Don't You Wreck This One | Swedish House Mafia ft. John C. Reilly | 212 | 5 | 52 | 2.4 | 24.5 | |
| 13 | Scream & Shout | will.i.am & Britney Spears | 283 | 13 | 43 | 4.6 | 15.2 | |
| 14 | Pompeii | Bastille | 214 | 2 | 47 | 0.9 | 22.0 | |
| 15 | When I Was Your Man | Bruno Mars | 213 | 13 | 50 | 6.1 | 23.5 | |
| 16 | Locked Out of Heaven | Bruno Mars | 233 | 1 | 55 | 0.4 | 23.6 | |
| 17 | We Can't Stop | Miley Cyrus | 231 | 1 | 59 | 0.4 | 25.5 | |
| 18 | Hall of Fame | The Script & will.i.am | 202 | 21 | 43 | 10.4 | 21.3 | |
| 19 | Sweet Nothing | Calvin Harris & Florence Welch | 212 | 3 | 31 | 1.4 | 14.6 | |
| 20 | Diamonds | Rihanna | 225 | 1 | 51 | 0.4 | 22.7 | |

Figuur 9a. Dataset Spotify 2012, 2013

| 2014 | Title | Artist | | | | | | 224.9 | 3.051943195 | 18.9189611 |
|------|----------------|-----------------------------|-----|----|-----|------|------|-------|-------------|------------|
| 1 | Happy | Pharrell Williams | 232 | 2 | 24 | 0.9 | 10.3 | 3.2 | 71.8 | 45.3 |
| 2 | Rather Be | Clean Bandit ft. Jess Glyn | 227 | 9 | 63 | 4.0 | 27.8 | 1.0 | 29.9 | 46.7 |
| 3 | Summer | Calvin Harris | 222 | 2 | 48 | 0.9 | 21.6 | 1.3 | 70.5 | 14.3 |
| 4 | Dark Horse | Katy Perry ft. Juicy J | 215 | 5 | 44 | 2.3 | 20.5 | 4.4 | 23.8 | 8.2 |
| 5 | All Of Me | John Legend | 269 | 8 | 52 | 3.0 | 19.3 | 19.6 | 2.6 | 2.2 |
| 6 | Timber | Pitbull ft. Ke\$ha | 204 | 7 | 7 | 3.4 | 3.4 | 9.3 | 12.4 | 81.9 |
| 7 | Rude | MAGIC! | 224 | 1 | 41 | 0.4 | 18.3 | 0.4 | 85.4 | 3.3 |
| 8 | Waves | Mr. Probz & Robin Schulz | 208 | 24 | 38 | 11.5 | 18.3 | 7.5 | 278.1 | 3.4 |
| 9 | Problem | Ariana Grande & Iggy Azal | 193 | 2 | 37 | 1.0 | 19.2 | 14.2 | 66.0 | 1.3 |
| 10 | Counting Sta | OneRepublic | 257 | 1 | 1 | 0.4 | 0.4 | 14.3 | 87.3 | 97.9 |
| 11 | Am I Wrong | Nico & Vinz | 247 | 8 | 46 | 3.2 | 18.6 | 9.9 | 6.1 | 1.6 |
| 12 | Chandelier | Cia | 216 | 1 | 33 | 0.5 | 15.3 | 3.9 | 84.8 | 19.2 |
| 13 | Fancy | Iggy Azalea ft. Charli XCX | 199 | 7 | 37 | 3.5 | 18.6 | 11.5 | 15.3 | 1.7 |
| 14 | Stay With M | Sam Smith | 172 | 11 | 32 | 6.4 | 18.6 | 23.5 | 109.6 | 1.7 |
| 15 | Demons | Imagine Dragons | 175 | 1 | 43 | 0.6 | 24.6 | 22.2 | 81.3 | 29.9 |
| 16 | A Sky Full of | Coldplay | 268 | 17 | 47 | 6.3 | 17.5 | 19.2 | 107.8 | 7.3 |
| 17 | I See Fire | Ed Sheeran | 300 | 1 | 107 | 0.3 | 35.7 | 33.4 | 89.1 | 88.5 |
| 18 | Pompeii | Bastille | 214 | 2 | 47 | 0.9 | 22.0 | 4.8 | 69.4 | 16.1 |
| 19 | Bad | David Guetta & Showtek f | 170 | 8 | 46 | 4.7 | 27.1 | 24.4 | 54.2 | 43.0 |
| 20 | Magic | Coldplay | 285 | 19 | 61 | 6.7 | 21.4 | 26.8 | 118.4 | 13.1 |
| 2015 | Title | Artist | | | | | | 224.2 | 3.288376429 | 16.4564382 |
| 1 | Lean On | Major Lazer & DJ Snake ft. | 176 | 10 | 29 | 5.7 | 16.5 | 21.5 | 72.8 | 0.1 |
| 2 | Cheerleader | OMI, Felix Jaehn | 180 | 15 | 40 | 8.3 | 22.2 | 19.7 | 153.4 | 35.0 |
| 3 | Uptown Fun! | Mark Ronson ft. Bruno Ma | 269 | 1 | 50 | 0.4 | 18.6 | 20.0 | 88.7 | 12.9 |
| 4 | See You Agai | Wiz Khalifa ft. Charlie Put | 229 | 10 | 10 | 4.4 | 4.4 | 2.2 | 32.8 | 73.5 |
| 5 | Love Me Like | Ellie Goulding | 252 | 19 | 60 | 7.5 | 23.8 | 12.4 | 129.3 | 44.7 |
| 6 | Thinking Out | Ed Sheeran | 281 | 1 | 71 | 0.4 | 25.3 | 25.4 | 89.2 | 53.5 |
| 7 | Sugar | Maroon 5 | 235 | 8 | 39 | 3.4 | 16.6 | 4.8 | 3.5 | 0.8 |
| 8 | Where Are U | Jack-U ft. Justin Bieber | 250 | 6 | 68 | 2.4 | 27.2 | 11.5 | 27.0 | 65.3 |
| 9 | Take Me To | Hozier | 241 | 1 | 55 | 0.4 | 22.8 | 7.5 | 87.4 | 38.7 |
| 10 | Can't Feel M | The Weeknd | 213 | 8 | 44 | 3.8 | 20.7 | 5.0 | 14.2 | 25.5 |
| 11 | Earned It (Fif | The Weeknd | 252 | 13 | 59 | 5.2 | 23.4 | 12.4 | 56.9 | 42.3 |
| 12 | Firestone | Kygo, Conrad Sewell | 273 | 32 | 68 | 11.7 | 24.9 | 21.8 | 256.5 | 51.4 |
| 13 | Want To Wa | Jason Derulo | 207 | 1 | 36 | 0.5 | 17.4 | 7.7 | 85.3 | 5.7 |
| 14 | Stole the Shc | Kygo, Parson James | 222 | 2 | 40 | 0.9 | 18.0 | 1.0 | 72.6 | 9.5 |
| 15 | GDFR | Flo Rida ft. Lookas & Sage | 190 | 2 | 2 | 1.1 | 1.1 | 15.2 | 68.0 | 93.6 |
| 16 | What Do You | Justin Bieber | 205 | 14 | 14 | 6.8 | 6.8 | 8.5 | 107.7 | 58.5 |
| 17 | Shut Up and | WALK THE MOON | 199 | 3 | 3 | 1.5 | 1.5 | 11.2 | 54.2 | 90.8 |
| 18 | FourFiveSecc | Rihanna, Kanye West, Pau | 188 | 1 | 26 | 0.5 | 13.8 | 16.1 | 83.8 | 16.0 |
| 19 | Time of Our | Pitbull, Ne-Yo | 229 | 1 | 16 | 0.4 | 7.0 | 2.2 | 86.7 | 57.5 |
| 20 | Hey Mama | David Guetta ft. Nicki Min | 192 | 1 | 33 | 0.5 | 17.2 | 14.3 | 84.2 | 4.4 |

Figuur 9b. Dataset Spotify 2014, 2015

| 2016 | Title | Artist | | | | | | 213.5 | 3.234693969 | 18.44367734 |
|------|---|-----------------------------|-----|----|----|-----|------|-------|-------------|-------------|
| 1 | One Dance | Drake ft. WizKid & Kyla | 173 | 2 | 28 | 1.2 | 16.2 | 19.0 | 64.3 | 12.2 |
| 2 | I Took A Pill | Mike Posner | 197 | 1 | 19 | 0.5 | 9.6 | 7.7 | 84.3 | 47.7 |
| 3 | Don't Let Me | The Chainsmokers ft. Daya | 208 | 12 | 35 | 5.8 | 16.8 | 2.6 | 78.4 | 8.8 |
| 4 | Work | Rihanna ft. Drake | 219 | 10 | 10 | 4.6 | 4.6 | 2.6 | 41.2 | 75.2 |
| 5 | Cheap Thrills | Sia | 211 | 10 | 30 | 4.7 | 14.2 | 1.2 | 46.5 | 22.9 |
| 6 | Love Yourself | Justin Bieber | 233 | 1 | 57 | 0.4 | 24.5 | 9.1 | 86.7 | 32.6 |
| 7 | Work From H | Fifth Harmony ft Ty Dolla | 214 | 7 | 44 | 3.3 | 20.6 | 0.2 | 1.1 | 11.5 |
| 8 | This Is What | Calvin Harris ft. Rihanna | 222 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 | 4.0 | 86.1 | 97.6 |
| 9 | 7 Years | Lukas Graham | 237 | 19 | 19 | 8.0 | 8.0 | 11.0 | 147.8 | 56.5 |
| 10 | Faded | Alan Walker | 212 | 11 | 53 | 5.2 | 25.0 | 0.7 | 60.4 | 35.5 |
| 11 | Stressed Out | Twenty One Pilots | 202 | 11 | 40 | 5.4 | 19.8 | 5.4 | 68.3 | 7.4 |
| 12 | Sorry | Justin Bieber | 200 | 1 | 67 | 0.5 | 33.5 | 6.3 | 84.5 | 81.6 |
| 13 | Light It Up | Major Lazer ft. Nyla & Fus | 166 | 2 | 42 | 1.2 | 25.3 | 22.2 | 62.8 | 37.2 |
| 14 | Closer | The Chainsmokers ft. Halsey | 244 | 9 | 50 | 3.7 | 20.5 | 14.3 | 14.0 | 11.1 |
| 15 | Me, Myself & | G-Eazy & Bebe Rexha | 251 | 8 | 8 | 3.2 | 3.2 | 17.6 | 1.5 | 82.7 |
| 16 | Panda | Designer | 246 | 1 | 40 | 0.4 | 16.3 | 15.2 | 87.4 | 11.8 |
| 17 | Cold Water | Major Lazer ft. Justin Bieb | 185 | 2 | 44 | 1.1 | 23.8 | 13.3 | 66.6 | 29.0 |
| 18 | Fast Car | Jonas Blue ft. Dakota | 212 | 11 | 75 | 5.2 | 35.4 | 0.7 | 60.4 | 91.8 |
| 19 | PILLOWTALK | ZAYN | 202 | 14 | 53 | 6.9 | 26.2 | 5.4 | 114.3 | 42.3 |
| 20 | Can't Stop Th | Justin Timberlake | 236 | 7 | 59 | 3.0 | 25.0 | 10.5 | 8.3 | 35.5 |
| 2017 | Title | Artist | | | | | | 224.6 | 2.304887632 | 18.59445454 |
| 1 | Shape of You | Ed Sheeran | 234 | 9 | 50 | 3.8 | 21.4 | 4.2 | 66.9 | 14.9 |
| 2 | Despacito - R | Luis Fonsi, Daddy Yankee, | 228 | 8 | 61 | 3.5 | 26.8 | 1.5 | 52.2 | 43.9 |
| 3 | Despacito | Luis Fonsi, Daddy Yankee | 228 | 6 | 61 | 2.6 | 26.8 | 1.5 | 14.2 | 43.9 |
| 4 | Something Ju | The Chainsmokers, Coldpl | 247 | 7 | 63 | 2.8 | 25.5 | 10.0 | 23.0 | 37.2 |
| 5 | I'm the One | DJ Khaled, Justin Bieber, C | 289 | 6 | 33 | 2.1 | 11.4 | 28.7 | 9.9 | 38.6 |
| 6 | HUMBLE. | Kendrick Lamar | 177 | 1 | 56 | 0.6 | 31.6 | 21.2 | 75.5 | 70.1 |
| 7 | It Ain't Me | Kygo, Selena Gomez | 221 | 9 | 37 | 4.1 | 16.7 | 1.6 | 76.7 | 10.0 |
| 8 | Unforgettable | French Montana, Swae Le | 237 | 10 | 10 | 4.2 | 4.2 | 5.5 | 83.1 | 77.3 |
| 9 | That's What | Bruno Mars | 206 | 1 | 44 | 0.5 | 21.4 | 8.3 | 78.9 | 14.9 |
| 10 | I Don't Wanna Live Forever (Fifty Shade | | 245 | 1 | 47 | 0.4 | 19.2 | 9.1 | 82.3 | 3.2 |
| 11 | XO TOUR Liif | Lil Uzi Vert | 182 | 5 | 26 | 2.7 | 14.3 | 19.0 | 19.2 | 23.2 |
| 12 | Paris | The Chainsmokers | 221 | 8 | 27 | 3.6 | 12.2 | 1.6 | 57.1 | 34.3 |
| 13 | Stay | Zedd, Alessia Cara | 210 | 10 | 46 | 4.8 | 21.9 | 6.5 | 106.6 | 17.8 |
| 14 | Attention | Charlie Puth | 211 | 3 | 45 | 1.4 | 21.3 | 6.1 | 38.3 | 14.7 |
| 15 | Mask Off | Future | 204 | 3 | 12 | 1.5 | 5.9 | 9.2 | 36.2 | 68.4 |
| 16 | Congratulati | Post Malone, Quavo | 220 | 1 | 15 | 0.5 | 6.8 | 2.0 | 80.3 | 63.3 |
| 17 | Swalla | Jason Derulo, Nicki Minaj, | 216 | 1 | 35 | 0.5 | 16.2 | 3.8 | 79.9 | 12.9 |
| 18 | Castle on the | Ed Sheeran | 261 | 7 | 52 | 2.7 | 19.9 | 16.2 | 16.4 | 7.1 |
| 19 | Rockabye | Clean Bandit, Sean Paul, A | 251 | 1 | 55 | 0.4 | 21.9 | 11.8 | 82.7 | 17.8 |
| 20 | Believer | Imagine Dragons | 204 | 7 | 54 | 3.4 | 26.5 | 9.2 | 48.9 | 42.4 |

Figuur 9c. Dataset Spotify 2016, 2017

| Billboard | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|--|-----|----|----|-----|------|
| 2012 | Title | Artist | | | | | |
| 1 | Somebody That I Used to Know | Gotye ft. Kimbra | 245 | 21 | 93 | 8.6 | 38.0 |
| 2 | Call Me Maye | Carly Rae Jepsen | 193 | 5 | 27 | 2.6 | 14.0 |
| 3 | We Are Your Friends | Fun ft Janelle Monae | 250 | 8 | 49 | 3.2 | 19.6 |
| 4 | Payphone | Maroon 5 ft. Wiz Khalifa | 231 | 1 | 1 | 0.4 | 0.4 |
| 5 | Lights | Ellie Goulding | 210 | 6 | 38 | 2.9 | 18.1 |
| 6 | Glad You Came | The Wanted | 197 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 7 | Stronger (Wilder) | Kelly Clarkson | 221 | 8 | 41 | 3.6 | 18.6 |
| 8 | We Found Love | Rihanna ft. Calvin Harris | 215 | 7 | 37 | 3.3 | 17.2 |
| 9 | Starships | Nicki Minaj | 210 | 3 | 22 | 1.4 | 10.5 |
| 10 | What Makes You Feel That Way | One Direction | 199 | 7 | 30 | 3.5 | 15.1 |
| 11 | Wild Ones | Flo Rida ft. Sia | 233 | 1 | 1 | 0.4 | 0.4 |
| 12 | Set Fire to the Rain | Adele | 242 | 8 | 58 | 3.3 | 24.0 |
| 13 | Sexy and I Know It | LMFAO | 199 | 15 | 43 | 7.5 | 21.6 |
| 14 | Some Nights | Fun | 277 | 1 | 90 | 0.4 | 32.5 |
| 15 | Wide Awake | Katy Perry | 220 | 1 | 48 | 0.5 | 21.8 |
| 16 | Good Feeling | Flo Rida | 248 | 6 | 6 | 2.4 | 2.4 |
| 17 | Whistle | Flo Rida | 225 | 8 | 27 | 3.6 | 12.0 |
| 18 | One More Night | Maroon 5 | 219 | 1 | 31 | 0.5 | 14.2 |
| 19 | Drive By | Train | 196 | 3 | 34 | 1.5 | 17.3 |
| 20 | The Motto | Drake ft. Lil Wayne | 181 | 1 | 56 | 0.6 | 30.9 |
| 2013 | Title | Artist | | | | | |
| 1 | Trift Shop | Macklemore & Ryan Lewis | 235 | 1 | 33 | 0.4 | 14.0 |
| 2 | Blurred Lines | Robin Thicke ft. T.I. & Pharrell | 163 | 1 | 50 | 0.6 | 30.7 |
| 3 | Radioactive | Imagine Dragons | 186 | 1 | 70 | 0.5 | 37.6 |
| 4 | Harlem Shake | Baauer | 196 | 1 | 14 | 0.5 | 7.1 |
| 5 | Can't Hold Us | Macklemore & Ryan Lewis | 258 | 3 | 84 | 1.2 | 32.6 |
| 6 | Mirrors | Justin Timberlake | | | | | |
| 7 | Just Give Me a Reason | Pink ft. Nate Ruess | 242 | 10 | 50 | 4.1 | 20.7 |
| 8 | When I Was Your Man | Bruno Mars | 213 | 13 | 50 | 6.1 | 23.5 |
| 9 | Cruise | Florida Georgia Line ft. Neil Young | 208 | 1 | 32 | 0.5 | 15.4 |
| 10 | Roar | Katy Perry | 223 | 5 | 45 | 2.2 | 20.2 |
| 11 | Locked Out of Heaven | Bruno Mars | 233 | 1 | 55 | 0.4 | 23.6 |
| 12 | Ho Hey | The Lumineers | 161 | 2 | 53 | 1.2 | 32.9 |
| 13 | Stay | Rihanna ft. Mikky Ekko | 240 | 17 | 68 | 7.1 | 28.3 |
| 14 | Get Lucky | Daft Punk ft. Pharrell Williams & Nile Rodgers | 248 | 16 | 51 | 6.5 | 20.6 |
| 15 | Royals | Lorde | 190 | 1 | 45 | 0.5 | 23.7 |
| 16 | I Knew You Were Coming | Taylor Swift | 219 | 2 | 39 | 0.9 | 17.8 |
| 17 | We Can't Stop | Miley Cyrus | 231 | 1 | 59 | 0.4 | 25.5 |
| 18 | Wrecking Ball | Miley Cyrus | 221 | 7 | 40 | 3.2 | 18.1 |
| 19 | Wake Me Up | Avicii | 247 | 9 | 38 | 3.6 | 15.4 |
| 20 | Suit & Tie | Justin Timberlake ft. Jay-Z | 326 | 4 | 81 | 1.2 | 24.8 |

Figuur 10a. Dataset Billboard 2012, 2013

| 2014 | Title | Artist | | | | | |
|------|------------------------------|---------------------------------|-----|----|----|------|------|
| 1 | Happy | Pharrell Williams | 232 | 2 | 24 | 0.9 | 10.3 |
| 2 | Dark Horse | Katy Perry ft. Juicy J | 215 | 5 | 44 | 2.3 | 20.5 |
| 3 | All of Me | John Legend | 269 | 8 | 52 | 3.0 | 19.3 |
| 4 | Fancy | Iggy Azalea ft. Charli XCX | 199 | 7 | 37 | 3.5 | 18.6 |
| 5 | Counting Stars | OneRepublic | 257 | 1 | 1 | 0.4 | 0.4 |
| 6 | Talk a Good Game | Jason Derulo ft. 2 Chainz | 177 | 1 | 38 | 0.6 | 21.5 |
| 7 | Rude | MAGIC! | 224 | 1 | 41 | 0.4 | 18.3 |
| 8 | All About That Bass | Meghan Trainor | 187 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 9 | Problem | Ariana Grande & Iggy Azalea | 193 | 2 | 37 | 1.0 | 19.2 |
| 10 | Stay with Me | Sam Smith | 172 | 11 | 32 | 6.4 | 18.6 |
| 11 | Timber | Pitbull ft. Ke\$ha | 204 | 7 | 7 | 3.4 | 3.4 |
| 12 | Pompeii | Bastille | 214 | 2 | 47 | 0.9 | 22.0 |
| 13 | Shake It Off | Taylor Swift | 219 | 5 | 41 | 2.3 | 18.7 |
| 14 | Am I Wrong | Nico & Vinz | 247 | 8 | 46 | 3.2 | 18.6 |
| 15 | Turn Down for What | DJ Snake & Lil Jon | 213 | 13 | 18 | 6.1 | 8.5 |
| 16 | The Monster | Eminem ft Rihanna | 250 | 1 | 1 | 0.4 | 0.4 |
| 17 | Say Something | A Great Big World & Chris Blue | 229 | 16 | 16 | 7.0 | 7.0 |
| 18 | Team | Lorde | 193 | 1 | 64 | 0.5 | 33.2 |
| 19 | Let Her Go | Passenger | 252 | 26 | 26 | 10.3 | 10.3 |
| 20 | Royals | Lorde | 190 | 1 | 44 | 0.5 | 23.2 |
| 2015 | Title | Artist | | | | | |
| 1 | Uptown Funk! | Mark Ronson ft. Bruno Mars | 269 | 1 | 50 | 0.4 | 18.6 |
| 2 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 281 | 1 | 71 | 0.4 | 25.3 |
| 3 | See You Again | Wiz Khalifa ft. Charlie Puth | 229 | 10 | 10 | 4.4 | 4.4 |
| 4 | Trap Queen | Fetty Wap | 222 | 1 | 55 | 0.5 | 24.8 |
| 5 | Sugar | Maroon 5 | 235 | 8 | 39 | 3.4 | 16.6 |
| 6 | Shut Up and Dance | WALK THE MOON | 199 | 3 | 3 | 1.5 | 1.5 |
| 7 | Blank Space | Taylor Swift | 231 | 6 | 44 | 2.6 | 19.0 |
| 8 | Watch Me (Whip / Nae Nae) | Silento | 185 | 2 | 13 | 1.1 | 7.0 |
| 9 | Earned It (feat. The Weeknd) | The Weeknd | 252 | 13 | 59 | 5.2 | 23.4 |
| 10 | The Hills | The Weeknd | 242 | 8 | 42 | 3.3 | 17.4 |
| 11 | Cheerleader | OMI, Felix Jaehn | 180 | 15 | 40 | 8.3 | 22.2 |
| 12 | Can't Feel My Face | The Weeknd | 213 | 8 | 44 | 3.8 | 20.7 |
| 13 | Love Me Like You Do | Ellie Goulding | 252 | 19 | 60 | 7.5 | 23.8 |
| 14 | Take Me to Church | Hozier | 241 | 1 | 55 | 0.4 | 22.8 |
| 15 | Bad Blood | Taylor Swift ft. Kendrick Lamar | 200 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 16 | Lean On | Major Lazer & DJ Snake ft. MØ | 176 | 10 | 29 | 5.7 | 16.5 |
| 17 | Want to Want Me | Jason Derulo | 207 | 1 | 36 | 0.5 | 17.4 |
| 18 | Shake It Off | Taylor Swift | 219 | 5 | 41 | 2.3 | 18.7 |
| 19 | Where Are U Now | Jack-U ft. Justin Bieber | 250 | 6 | 68 | 2.4 | 27.2 |
| 20 | Fight Song | Rachel Platten | 204 | 4 | 37 | 2.0 | 18.1 |

Figuur 10b. Dataset Billboard 2014, 2015

| 2016 | Title | Artist | | | | | |
|------|-------------------------|--|-----|----|----|-----|------|
| 1 | Love Yourself | Justin Bieber | 233 | 1 | 57 | 0.4 | 24.5 |
| 2 | Sorry | Justin Bieber | 200 | 1 | 67 | 0.5 | 33.5 |
| 3 | One Dance | Drake ft. WizKid & Kyla | 173 | 2 | 28 | 1.2 | 16.2 |
| 4 | Work | Rihanna ft. Drake | 219 | 10 | 10 | 4.6 | 4.6 |
| 5 | Stressed Out | Twenty One Pilots | 202 | 11 | 40 | 5.4 | 19.8 |
| 6 | Panda | Designer | 246 | 1 | 40 | 0.4 | 16.3 |
| 7 | Hello | Adele | 295 | 6 | 66 | 2.0 | 22.4 |
| 8 | Don't Let Me | The Chainsmokers ft. Daya | 208 | 12 | 35 | 5.8 | 16.8 |
| 9 | Can't Stop Th | Justin Timberlake | 236 | 7 | 59 | 3.0 | 25.0 |
| 10 | Closer | The Chainsmokers ft. Halsey | 244 | 9 | 50 | 3.7 | 20.5 |
| 11 | Cheap Thrills | Sia | 211 | 10 | 30 | 4.7 | 14.2 |
| 12 | 7 Years | Lukas Graham | 237 | 19 | 19 | 8.0 | 8.0 |
| 13 | Needed Me | Rihanna | 191 | 15 | 51 | 7.9 | 26.7 |
| 14 | My House | Flo Rida | 192 | 4 | 39 | 2.1 | 20.3 |
| 15 | I Took A Pill I | Mike Posner | 197 | 1 | 19 | 0.5 | 9.6 |
| 16 | Work From Home | Fifth Harmony ft. Ty Dolla Sign | 214 | 7 | 44 | 3.3 | 20.6 |
| 17 | This Is What | Calvin Harris ft. Rihanna | 222 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 18 | Cake By The Fire | DNCE | 219 | 5 | 39 | 2.3 | 17.8 |
| 19 | Me, Myself & I | G-Eazy & Bebe Rexha | 251 | 8 | 8 | 3.2 | 3.2 |
| 20 | Ride | Twenty One Pilots | 214 | 12 | 37 | 5.6 | 17.3 |
| 2017 | Title | Artist | | | | | |
| 1 | Shape of You | Ed Sheeran | 234 | 9 | 50 | 3.8 | 21.4 |
| 2 | Despacito | Luis Fonsi & Daddy Yankee | 228 | 8 | 61 | 3.5 | 26.8 |
| 3 | That's What I Need | Bruno Mars | 206 | 1 | 44 | 0.5 | 21.4 |
| 4 | Humble. | Kendrick Lamar | 177 | 1 | 56 | 0.6 | 31.6 |
| 5 | Something Just Like Me | The Chainsmokers ft. Coldplay | 247 | 7 | 63 | 2.8 | 25.5 |
| 6 | Bad and Boucous | Migos ft. Lil Uzi Vert | 334 | 1 | 15 | 0.3 | 4.5 |
| 7 | Closer | The Chainsmokers ft. Halsey | 244 | 9 | 50 | 3.7 | 20.5 |
| 8 | Body Like a Party | Sam Hunt | 165 | 11 | 30 | 6.7 | 18.2 |
| 9 | Believer | Imagine Dragons | 204 | 7 | 54 | 3.4 | 26.5 |
| 10 | Congratulations | Post Malone ft. Quavo | 220 | 1 | 15 | 0.5 | 6.8 |
| 11 | Say You Won't Let Me Go | James Arthur | 211 | 10 | 51 | 4.7 | 24.2 |
| 12 | I'm The One | DJ Khaled ft. Justin Bieber, Quavo, Chance the Rapper & Lil Uzi Vert | 289 | 6 | 33 | 2.1 | 11.4 |
| 13 | XO TOUR Llif3 | Lil Uzi Vert | 182 | 5 | 26 | 2.7 | 14.3 |
| 14 | Mask Off | Future | 204 | 3 | 12 | 1.5 | 5.9 |
| 15 | Unforgettable | French Montana ft. Swae Lee | 237 | 10 | 10 | 4.2 | 4.2 |
| 16 | 24k Magic | Bruno Mars | 225 | 1 | 21 | 0.4 | 9.3 |
| 17 | Stay | Zedd, Alessia Cara | 210 | 10 | 46 | 4.8 | 21.9 |
| 18 | Wild Thoughts | DJ Khaled ft. Rihanna & Bryson Tiller | 204 | 1 | 29 | 0.5 | 14.2 |
| 19 | Black Beatles | Rae Sremmurd ft. Gucci Mane | 291 | 8 | 26 | 2.7 | 8.9 |
| 20 | Starboy | The Weeknd ft. Daft Punk | 230 | 15 | 56 | 6.5 | 24.3 |

Figuur 10c. Dataset Billboard 2016, 2017

| Spotify | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
|------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 2012 | 205.3 | 16.3 | 28.6 | 7.9 | 13.2 |
| 2013 | 229.3 | 9.6 | 37.4 | 4.1 | 16.6 |
| 2014 | 230.1 | 9.1 | 54.0 | 3.9 | 23.2 |
| 2015 | 218.9 | 9.0 | 32.4 | 3.7 | 14.1 |
| 2016 | 195.4 | 8.0 | 53.4 | 3.9 | 27.1 |
| 2017 | 231.8 | 4.5 | 44.9 | 2.0 | 19.3 |
| | | | | | |
| Billboard | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 212.9 | 3.7 | 39.0 | 1.7 | 18.3 |
| 2013 | 227.9 | 4.8 | 45.5 | 2.0 | 19.4 |
| 2014 | 212.2 | 7.2 | 27.7 | 3.1 | 13.7 |
| 2015 | 219.4 | 5.8 | 36.6 | 2.5 | 16.2 |
| 2016 | 222.2 | 8.4 | 46.4 | 4.0 | 20.9 |
| 2017 | 238 | 7 | 34.8 | 3.2 | 15.5 |
| | | | | | |
| Difference | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | -7.6 | 12.6 | -10.4 | 6.2 | -5.1 |
| 2013 | 1.4 | 4.9 | -8.1 | 2.1 | -2.8 |
| 2014 | 17.9 | 1.9 | 26.3 | 0.8 | 9.5 |
| 2015 | -0.5 | 3.3 | -4.3 | 1.2 | -2.1 |
| 2016 | -26.8 | -0.4 | 7.0 | -0.1 | 6.2 |
| 2017 | -6.3 | -2.5 | 10.1 | -1.2 | 3.8 |
| | | | | | |
| Stdev Spotify | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 23.1 | 27.7 | 26.4 | 13.8 | 11.5 |
| 2013 | 25.0 | 8.8 | 14.6 | 3.8 | 7.0 |
| 2014 | 43.1 | 8.4 | 20.8 | 3.6 | 5.9 |
| 2015 | 29.2 | 10.9 | 21.4 | 4.1 | 8.0 |
| 2016 | 17.7 | 5.0 | 11.7 | 2.3 | 4.2 |
| 2017 | 17.0 | 3.2 | 10.6 | 1.4 | 4.1 |
| | | | | | |
| Stdev Billboard | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 18.0 | 3.2 | 17.9 | 1.4 | 8.8 |
| 2013 | 40.0 | 5.1 | 19.4 | 2.1 | 6.1 |
| 2014 | 26.0 | 8.6 | 19.8 | 3.5 | 10.5 |
| 2015 | 21.0 | 5.5 | 18.8 | 2.1 | 7.8 |
| 2016 | 38.1 | 4.3 | 11.0 | 2.4 | 3.4 |
| 2017 | 49.4 | 5.0 | 14.4 | 2.5 | 7.0 |
| | | | | | |
| Difference | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 5.0 | 24.5 | 8.5 | 12.5 | 2.7 |
| 2013 | -14.9 | 3.7 | -4.8 | 1.7 | 0.9 |
| 2014 | 17.2 | -0.2 | 1.0 | 0.1 | -4.6 |
| 2015 | 8.3 | 5.3 | 2.6 | 2.0 | 0.2 |
| 2016 | -20.4 | 0.7 | 0.7 | 0.0 | 0.8 |
| 2017 | -32.3 | -1.9 | -3.8 | -1.1 | -2.9 |

Figuur 11. Unieke hits

| Gemiddelde waarden per chart per jaar | | | | | |
|---------------------------------------|--------|---------------|----------------|--------------|---------------|
| Spotify | Lengte | Eerste Vocaal | Eerste Refrein | Vocaal Index | Refrein Index |
| 2012 | 218.8 | 6.2 | 34.6 | 2.8 | 15.4 |
| 2013 | 223.7 | 7.1 | 46.9 | 3.1 | 21.6 |
| 2014 | 224.9 | 6.8 | 42.7 | 3.1 | 18.9 |
| 2015 | 224.2 | 7.5 | 38.2 | 3.3 | 16.5 |
| 2016 | 213.5 | 7.0 | 38.7 | 3.2 | 18.4 |
| 2017 | 224.6 | 5.2 | 41.5 | 2.3 | 18.6 |
| Billboard | Lengte | Eerste Vocaal | Eerste Refrein | Vocaal Index | Refrein Index |
| 2012 | 220.6 | 5.6 | 36.7 | 2.5 | 16.5 |
| 2013 | 223.2 | 5.1 | 50.4 | 2.2 | 22.8 |
| 2014 | 216.8 | 6.0 | 30.9 | 2.7 | 14.6 |
| 2015 | 224.4 | 6.2 | 39.9 | 2.8 | 17.3 |
| 2016 | 220.2 | 7.1 | 37.0 | 3.2 | 16.9 |
| 2017 | 227.1 | 6.2 | 37.4 | 2.8 | 17.1 |
| Chart gemiddelde | Lengte | Eerste Vocaal | Eerste Refrein | Vocaal Index | Refrein Index |
| 2012 | 219.7 | 5.9 | 35.6 | 2.7 | 15.9 |
| 2013 | 223.4 | 6.1 | 48.7 | 2.6 | 22.2 |
| 2014 | 220.8 | 6.4 | 36.8 | 2.9 | 16.8 |
| 2015 | 224.3 | 6.8 | 39.0 | 3.0 | 16.9 |
| 2016 | 216.9 | 7.1 | 37.8 | 3.2 | 17.7 |
| 2017 | 225.9 | 5.7 | 39.4 | 2.6 | 17.8 |

Figuur 12a. Gemiddelde waarden parameters top 20

| Sorted and calculated top 10 chart songs | | | | | |
|--|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Spotify | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 220.9 | 6.9 | 34.4 | 3.0 | 15.4 |
| 2013 | 199.2 | 7.5 | 46.1 | 3.1 | 21.7 |
| 2014 | 225.1 | 6.1 | 35.5 | 2.8 | 15.9 |
| 2015 | 232.6 | 7.9 | 46.6 | 3.7 | 19.8 |
| 2016 | 212.6 | 7.4 | 29.6 | 3.4 | 14.0 |
| 2017 | 231.2 | 5.8 | 46.2 | 2.5 | 20.5 |
| Billboard | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 217.1 | 6.7 | 33.9 | 3.0 | 15.2 |
| 2013 | 192.4 | 3.6 | 42.8 | 1.6 | 20.2 |
| 2014 | 212.5 | 3.9 | 30.7 | 1.9 | 14.7 |
| 2015 | 234.5 | 5.3 | 38.6 | 2.3 | 15.8 |
| 2016 | 225.6 | 6.0 | 45.2 | 2.7 | 19.9 |
| 2017 | 225.9 | 5.5 | 43.8 | 2.6 | 20.3 |
| Chart average | Song Duratio | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 219.0 | 6.8 | 34.2 | 3.0 | 15.3 |
| 2013 | 195.8 | 5.6 | 44.5 | 2.4 | 21.0 |
| 2014 | 218.8 | 5.0 | 33.1 | 2.3 | 15.3 |
| 2015 | 233.6 | 6.6 | 42.6 | 3.0 | 17.8 |
| 2016 | 219.1 | 6.7 | 37.4 | 3.1 | 17.0 |
| 2017 | 228.6 | 5.7 | 45.0 | 2.5 | 20.4 |

Figuur 12b. Gemiddelde waarden parameters top 10

Sorted and calculated top 5 chart songs

| Sorted and calculated top 5 chart songs | | | | | | |
|---|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--|
| Spotify | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | |
| 2012 | 229.2 | 8.6 | 35.6 | 3.7 | 15.1 | |
| 2013 | 234.8 | 6.0 | 55.2 | 2.4 | 24.0 | |
| 2014 | 233.0 | 5.2 | 46.2 | 2.2 | 19.9 | |
| 2015 | 221.2 | 11.0 | 37.8 | 5.3 | 17.1 | |
| 2016 | 201.6 | 7.0 | 24.4 | 3.3 | 12.3 | |
| 2017 | 245.2 | 7.2 | 53.6 | 3.0 | 22.4 | |
| Billboard | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | |
| 2012 | 225.8 | 8.2 | 41.6 | 3.5 | 18.0 | |
| 2013 | 207.6 | 1.4 | 50.2 | 0.6 | 24.4 | |
| 2014 | 234.4 | 4.6 | 31.6 | 2.0 | 13.8 | |
| 2015 | 247.2 | 4.2 | 45.0 | 1.8 | 17.9 | |
| 2016 | 205.4 | 5.0 | 40.4 | 2.4 | 19.7 | |
| 2017 | 218.4 | 5.2 | 54.8 | 2.2 | 25.3 | |
| Chart average | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | |
| 2012 | 227.5 | 8.4 | 38.6 | 3.6 | 16.6 | |
| 2013 | 221.2 | 3.7 | 52.7 | 1.5 | 24.2 | |
| 2014 | 233.7 | 4.9 | 38.9 | 2.1 | 16.9 | |
| 2015 | 234.2 | 7.6 | 41.4 | 3.5 | 17.5 | |
| 2016 | 203.5 | 6.0 | 32.4 | 2.9 | 16.0 | |
| 2017 | 231.8 | 6.2 | 54.2 | 2.6 | 23.8 | |

Figuur 12c. Gemiddelde waarden parameters top 5

| Standard deviation | | | | | | |
|--------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--|
| Spotify | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | |
| 2012 | 26.2 | 5.5 | 27.9 | 2.4 | 11.3 | |
| 2013 | 30.2 | 7.3 | 16.1 | 3.1 | 8.3 | |
| 2014 | 35.8 | 6.5 | 20.9 | 2.9 | 7.6 | |
| 2015 | 31.2 | 7.9 | 21.1 | 3.2 | 7.9 | |
| 2016 | 22.8 | 5.2 | 19.5 | 2.4 | 9.3 | |
| 2017 | 25.6 | 3.3 | 16.1 | 1.5 | 7.4 | |
| Billboard | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | |
| 2012 | 23.3 | 5.1 | 24.9 | 2.2 | 10.2 | |
| 2013 | 36.3 | 5.3 | 16.7 | 2.2 | 7.3 | |
| 2014 | 27.3 | 6.4 | 17.9 | 2.7 | 8.8 | |
| 2015 | 28.4 | 5.1 | 19.7 | 2.4 | 7.7 | |
| 2016 | 26.4 | 5.1 | 18.3 | 2.4 | 8.1 | |
| 2017 | 39.5 | 4.1 | 17.1 | 2.0 | 8.3 | |
| Combined chart | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | |
| 2012 | 24.7 | 5.3 | 26.5 | 2.3 | 10.8 | |
| 2013 | 33.4 | 6.5 | 16.5 | 2.7 | 7.8 | |
| 2014 | 32.1 | 6.4 | 20.3 | 2.8 | 8.5 | |
| 2015 | 29.8 | 6.7 | 20.4 | 2.8 | 7.8 | |
| 2016 | 24.9 | 5.1 | 19.0 | 2.4 | 8.8 | |
| 2017 | 33.3 | 3.8 | 16.7 | 1.7 | 7.9 | |

Figuur 13. Standaard deviatie parameters top 20

| Is er een significant verschil tussen de Spotify chart vs. Billboard chart in ieder afzonderlijk jaar? | | | | | | | |
|--|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--|-------------------|
| T-test | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | | T-test negative |
| 2012 | 0.84 | 0.75 | 0.81 | 0.74 | 0.77 | | 2012 |
| 2013 | 0.96 | 0.34 | 0.53 | 0.33 | 0.65 | | 2013 |
| 2014 | 0.44 | 0.69 | 0.07 | 0.69 | 0.11 | | 2014 |
| 2015 | 0.98 | 0.55 | 0.80 | 0.60 | 0.74 | | 2015 |
| 2016 | 0.41 | 0.95 | 0.78 | 0.99 | 0.59 | | 2016 |
| 2017 | 0.82 | 0.41 | 0.46 | 0.38 | 0.56 | | 2017 |
| Is er een significant verschil tussen de jaren van iedere chart afzonderlijk? | | | | | | | |
| Spotify | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | | T-test negative |
| 2012 | - | - | - | - | - | | 2012 |
| 2013 | 0.61 | 0.66 | 0.11 | 0.76 | 0.07 | | 2013 |
| 2014 | 0.92 | 0.89 | 0.49 | 0.99 | 0.31 | | 2014 |
| 2015 | 0.95 | 0.78 | 0.51 | 0.81 | 0.34 | | 2015 |
| 2016 | 0.24 | 0.84 | 0.93 | 0.95 | 0.48 | | 2016 |
| 2017 | 0.17 | 0.21 | 0.64 | 0.15 | 0.96 | | 2017 |
| Billboard | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | | Billboard Hot 100 |
| 2012 | - | - | - | - | - | | 2012 |
| 2013 | 0.80 | 0.75 | 0.06 | 0.63 | 0.04 | | 2013 |
| 2014 | 0.55 | 0.64 | 0.00 | 0.53 | 0.00 | | 2014 |
| 2015 | 0.41 | 0.92 | 0.15 | 0.90 | 0.32 | | 2015 |
| 2016 | 0.64 | 0.57 | 0.64 | 0.56 | 0.87 | | 2016 |
| 2017 | 0.53 | 0.55 | 0.94 | 0.53 | 0.94 | | 2017 |
| Is er een significant verschil per jaar als beide charts samen worden bekeken? | | | | | | | |
| T-test | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | | Combined Charts |
| 2012 | - | - | - | - | - | | 2012 |
| 2013 | 0.58 | 0.88 | 0.01 | 0.95 | 0.01 | | 2013 |
| 2014 | 0.73 | 0.84 | 0.01 | 0.69 | 0.01 | | 2014 |
| 2015 | 0.63 | 0.78 | 0.63 | 0.79 | 0.95 | | 2015 |
| 2016 | 0.24 | 0.85 | 0.79 | 0.74 | 0.68 | | 2016 |
| 2017 | 0.19 | 0.12 | 0.77 | 0.09 | 0.99 | | 2017 |
| Is er een significant verschil tussen de periodes 2012-2014 & 2015-2017 per chart? | | | | | | | |
| Spotify | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | | T-test negative |
| | 0.75 | 0.90 | 0.61 | 0.96 | 0.63 | | 2012 |
| Billboard | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | | T-test negative |
| | 0.51 | 0.33 | 0.78 | 0.27 | 0.63 | | 2012 |
| Is er een significant verschil tussen de periodes 2012-2014 & 2015-2017 als beide charts samen worden bekeken? | | | | | | | |
| Total | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | | T-test negative |
| | 0.81 | 0.66 | 0.54 | 0.54 | 0.47 | | 2012 |

Figuur 14. T-toetsen

| T-test negative | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
|--------------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 2012 | 0.16 | 0.25 | 0.19 | 0.26 | 0.23 |
| 2013 | 0.04 | 0.66 | 0.47 | 0.67 | 0.35 |
| 2014 | 0.56 | 0.31 | 0.93 | 0.31 | 0.89 |
| 2015 | 0.02 | 0.45 | 0.20 | 0.40 | 0.26 |
| 2016 | 0.59 | 0.05 | 0.22 | 0.01 | 0.41 |
| 2017 | 0.18 | 0.59 | 0.54 | 0.62 | 0.44 |
| | | | | | |
| T-test negative | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | - | - | - | - | - |
| 2013 | 0.39 | 0.34 | 0.89 | 0.24 | 0.93 |
| 2014 | 0.08 | 0.11 | 0.51 | 0.01 | 0.69 |
| 2015 | 0.05 | 0.22 | 0.49 | 0.19 | 0.66 |
| 2016 | 0.76 | 0.16 | 0.07 | 0.05 | 0.52 |
| 2017 | 0.83 | 0.79 | 0.36 | 0.85 | 0.04 |
| | | | | | |
| Billboard Hot 100 | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | - | - | - | - | - |
| 2013 | 0.20 | 0.25 | 0.94 | 0.37 | 0.96 |
| 2014 | 0.45 | 0.36 | 0.9985 | 0.47 | 0.9960 |
| 2015 | 0.59 | 0.08 | 0.85 | 0.10 | 0.68 |
| 2016 | 0.36 | 0.43 | 0.36 | 0.44 | 0.13 |
| 2017 | 0.47 | 0.45 | 0.06 | 0.47 | 0.06 |
| | | | | | |
| Combined Charts | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | - | - | - | - | - |
| 2013 | 0.42 | 0.12 | 0.9873 | 0.05 | 0.9946 |
| 2014 | 0.27 | 0.16 | 0.9936 | 0.31 | 0.9950 |
| 2015 | 0.37 | 0.22 | 0.37 | 0.21 | 0.05 |
| 2016 | 0.76 | 0.15 | 0.21 | 0.26 | 0.32 |
| 2017 | 0.81 | 0.88 | 0.23 | 0.91 | 0.01 |
| | | | | | |
| T-test negative | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 0.25 | 0.10 | 0.39 | 0.04 | 0.37 |
| | | | | | |
| T-test negative | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 0.49 | 0.67 | 0.22 | 0.73 | 0.37 |
| | | | | | |
| eken? | | | | | |
| T-test negative | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index |
| 2012 | 0.19 | 0.34 | 0.46 | 0.46 | 0.53 |

Figuur 15. Significantieniveau kleurcodering

| 2012 | | | | | | | | | | 2013 | | | | | | | | | | 2014 | | | | | | | | | | 2015 | | | | | | | | | | 2016 | | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|----------|-------------|--------------|-------|--------------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------|----------------|------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------|--------|----------------|------------------------|--------------|-------------|--------------|-------|--------|---------------|-------------------|----------------------------------|-------------|--------------|----|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Title | Artist | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | Outlier control | Duration | Vocal Index | Chorus Index | Title | Artist | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | Title | Artist | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | Title | Artist | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | Title | Artist | Song Duration | First Vocal | First Chorus | Vocal Index | Chorus Index | | | | | | | | | | | |
| 1 | Somewhere Only We Know | 2:43 | 21 | 21 | 8.2 | 8.6 | | 2:19.9 | 2.64383595 | 14.6303116 | 1 | Somewhere Only We Know | 2:43 | 21 | 21 | 8.2 | 8.6 | 1 | Happy | Pharrell Williams | 2:32 | 2 | 2 | 0.9 | 10.3 | 1 | Happy | Pharrell Williams | 2:32 | 2 | 2 | 0.9 | 10.3 | 1 | Lean | Major Lazer & DJ Snake ft. Moksi | 3:16 | 10 | 29 | 5.7 | 16.1 | | | | | | | | |
| 2 | Call Me Maybe | 3:58 | 5 | 27 | 2.6 | 14.0 | | 1:14 | 2.0 | 4.4 | 2 | Call Me Maybe | 3:58 | 5 | 27 | 2.6 | 14.0 | 2 | Dark Horse | Katy Perry ft. Juicy J | 2:15 | 5 | 44 | 2.3 | 20.5 | 2 | Dark Horse | Katy Perry ft. Juicy J | 2:15 | 5 | 44 | 2.3 | 20.5 | 2 | Cheerleader | OMI, Tyla Jaehn | 3:00 | 15 | 40 | 8.3 | 22.2 | | | | | | | | |
| 3 | We Are Young | 3:26 | 8 | 49 | 3.2 | 19.6 | | 1:47 | 21.0 | 33.9 | 3 | We Are Young | 3:26 | 8 | 49 | 3.2 | 19.6 | 3 | All of Me | John Legend | 2:09 | 8 | 52 | 3.0 | 19.3 | 3 | All of Me | John Legend | 2:09 | 8 | 52 | 3.0 | 19.3 | 3 | Lipstick | Major Lazer ft. Moksi | 3:16 | 10 | 29 | 5.7 | 16.1 | | | | | | | | |
| 4 | Whistle | 3:23 | 8 | 7 | 3.5 | 3.5 | | 1:33 | 34.5 | 75.7 | 4 | Whistle | 3:23 | 8 | 7 | 3.5 | 3.5 | 4 | Counting Stars | OneRepublic | 2:57 | 1 | 1 | 1.1 | 0.4 | 4 | Counting Stars | OneRepublic | 2:57 | 1 | 1 | 1.1 | 0.4 | 4 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 5 | Wild Ones | 3:21 | 15 | 61 | 6.5 | 24.9 | | 1:24 | 131.0 | 70.1 | 5 | Wild Ones | 3:21 | 15 | 61 | 6.5 | 24.9 | 5 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 5 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 5 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 6 | Drive By | 3:19 | 19 | 34 | 1.5 | 17.3 | | 1:01 | 42.1 | 18.5 | 6 | Drive By | 3:19 | 19 | 34 | 1.5 | 17.3 | 6 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 6 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 6 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 7 | Stanhope | 3:20 | 3 | 30 | 1.4 | 18.3 | | 1:36 | 46.0 | 23.6 | 7 | Stanhope | 3:20 | 3 | 30 | 1.4 | 18.3 | 7 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 7 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 7 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 8 | Papillon | 3:21 | 15 | 61 | 6.5 | 24.9 | | 1:24 | 131.0 | 70.1 | 8 | Papillon | 3:21 | 15 | 61 | 6.5 | 24.9 | 8 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 8 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 8 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 9 | Thousand | 3:24 | 15 | 61 | 6.5 | 24.9 | | 1:24 | 131.0 | 70.1 | 9 | Thousand | 3:24 | 15 | 61 | 6.5 | 24.9 | 9 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 9 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 9 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 10 | Euphoria | 3:22 | 4 | 32 | 2.2 | 17.7 | | 1:29 | 16.4 | 20.8 | 10 | Euphoria | 3:22 | 4 | 32 | 2.2 | 17.7 | 10 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 10 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 10 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 11 | We Found Love | 3:17 | 7 | 37 | 3.3 | 17.2 | | 1:33 | 24.3 | 17.6 | 11 | We Found Love | 3:17 | 7 | 37 | 3.3 | 17.2 | 11 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 11 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 11 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 12 | Sparks | 3:00 | 8 | 49 | 3.2 | 19.6 | | 1:47 | 21.0 | 33.9 | 12 | Sparks | 3:00 | 8 | 49 | 3.2 | 19.6 | 12 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 12 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 12 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 13 | Bangarang | 3:15 | 9 | 28 | 4.2 | 11.2 | | 1:33 | 58.1 | 23.7 | 13 | Bangarang | 3:15 | 9 | 28 | 4.2 | 11.2 | 13 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 13 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 13 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 14 | Al Se Eu Te Pasa | 3:17 | 1 | 6 | 0.6 | 3.5 | | 1:33 | 77.9 | 75.9 | 14 | Al Se Eu Te Pasa | 3:17 | 1 | 6 | 0.6 | 3.5 | 14 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 14 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 14 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 15 | Young Wildfire | 3:07 | 1 | 6 | 0.6 | 3.5 | | 1:33 | 77.9 | 75.9 | 15 | Young Wildfire | 3:07 | 1 | 6 | 0.6 | 3.5 | 15 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 15 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 15 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 16 | Sexy and I Feel Good | 3:19 | 15 | 43 | 7.5 | 21.4 | | 1:27 | 120.3 | 47.6 | 16 | Sexy and I Feel Good | 3:19 | 15 | 43 | 7.5 | 21.4 | 16 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 16 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 16 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 17 | What Makes You Beautiful | 3:19 | 7 | 37 | 3.3 | 17.2 | | 1:33 | 24.3 | 17.6 | 17 | What Makes You Beautiful | 3:19 | 7 | 37 | 3.3 | 17.2 | 17 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 17 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 17 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 18 | Some Nights | 3:27 | 6 | 30 | 1.5 | 15.4 | | 1:47 | 33.0 | 3.0 | 18 | Some Nights | 3:27 | 6 | 30 | 1.5 | 15.4 | 18 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 18 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 18 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 19 | Good Feeling | 3:26 | 6 | 30 | 1.5 | 15.4 | | 1:47 | 33.0 | 3.0 | 19 | Good Feeling | 3:26 | 6 | 30 | 1.5 | 15.4 | 19 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 19 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 19 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |
| 20 | My Way | 3:22 | 7 | 37 | 3.3 | 17.2 | | 1:33 | 24.3 | 17.6 | 20 | My Way | 3:22 | 7 | 37 | 3.3 | 17.2 | 20 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 20 | Timber | Ke\$ha | 2:04 | 7 | 31 | 3.4 | 18.4 | 20 | Thinking Out Loud | Ed Sheeran | 3:57 | 10 | 38 | 6.4 | 24.8 | | | | | | | | |

Figur 16. Colorchart, verkennende analyse