



Polisen

Nationellt forensiskt centrum – NFC

Prediktiva narkotikahalter i polisbeslag 2021

NFC Rapport 2021:04

Droganalyssektionen Nordgaard Anders, Grafström Karin, Petersson Niclas

Utgivare

Nationellt forensiskt centrum – NFC

581 94 Linköping

Tfn 010-562 80 20

E-post registrator.nfc@polisen.se

www.nfc.polisen.se

Produktion Droganalyssektionen, Polismyndigheten, 2021-05-07

Upplaga 25 ex

Diariernr. A274.002/2021

Tryck Polisens tryckeri

Foto NFC

Förord

Detta är den sjätte rapporten i en serie av årliga rapporter om hur halterna varierar i polisbeslag av amfetamin, heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar, samt vilka de prediktivt beräknade gränserna är för speciellt låg, låg, hög och speciellt hög halt. Dessa gränser beräknas varje år, men uppdateras vart femte år såvida inte anmärkningsvärda förändringar i haltvariation uppträder under en sådan femårsperiod. Några sådana förändringar har inte observerats för 2021 varför de gränser som fastställdes 2020 att gälla till och med 2024 lämnas oförändrade.

Ett stort tack till Johan Ragnemalm som tagit ut all statistik från NFC:s ärendehanteringssystem. Ett tack också till Per Lundquist som tog initiativ till denna rapportserie och var dess medförfattare 2012–2020.

Anders Nordgaard
Statistiker
NFC Avdelningskansli

Niclas Pettersson
Forensiker
NFC Droganalyssektionen

Karin Grafström
Forensisk generalist
NFC Droganalyssektionen

Sammanfattning på svenska

I denna rapport beräknas den förväntade (prediktiva) variationen i halter för polisbeslag av amfetamin, heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar som förväntas komma att analyseras under 2021. Vidare redovisas framtagna gränser för vad som ska anses vara en speciellt låg halt, en låg halt, en hög halt och en speciellt hög halt. Varje år betraktas de 2,5 procent lägsta halterna som låga och de 1 procent lägsta halterna som speciellt låga. För material med amfetamin, heroin eller kokain betraktas de 5 procent högsta halterna som höga och de 2 % procent högsta halterna som speciellt höga. För material med cannabisharts eller cannabisblomställningar betraktas i stället de 2,5 procent högsta halterna som höga och de 1 procent högsta halterna som speciellt höga. Metodiken har utvecklats inom ett projekt vid NFC och finns beskriven i en metodrapport (referens [3]). Gränser fastställs för en period om fem år och nuvarande gränser fastställdes år 2020 (referens [10]). Varje år görs en preliminär beräkning av hur gränserna skulle vara om fastställande skulle göras de åren. För stora avvikelser mellan dessa gränser och de gränser som är gällande, eller markanta förändringar i variationen hos halter under det senaste året, kan medföra att en uppdatering behöver göras.

Den förväntade haltvariationen innevarande år för varje typ av material bygger på data från tidigare år. Åren viktas individuellt med avtagande vikt ju längre bakåt i tiden året ligger. För pulvermaterialen (amfetamin, heroin och kokain) syns inga tydliga monotona trender. Halterna hos material med amfetamin tenderar att variera nära symmetriskt runt 50 % i början av perioden (2004–2006), för att därefter bli mer högerskevt varierande och mot slutet av perioden är variationen något bimodal (sammansatt av en större högerskev del och en mindre vänsterskev del). Haltvariationen hos material med heroin är något högerskev runt 40 % i början av perioden, men blir tydligt högerskev från 2010 och med tendenser till bimodalitet. För material med kokain är variationen bimodal under hela perioden, men inte särskilt påtaglig i början. I mitten av perioden är halterna generellt lägre än i början och slutet av perioden och i slutet är den vänsterskeva delen av bimodaliteten mycket tydlig. För material med cannabisharts finns en trend med ökande halter över tidsperioden 2009–2017, men därefter utplanande under de sista tre åren. För cannabisblomställningar är variationen tämligen konstant över hela tidsperioden 2009–2020.

De preliminära gränser som beräknats avviker inte markant från de gränser som fastställts för perioden 2020–2024, med undantag för gränserna för hög halt och speciellt hög halt i material med heroin. När det gäller material med heroin är dock haltvariationen växlande mellan åren, och stor del beroende på att antalet material är mindre än för övriga narkotikaslag. Observerade skillnader i beräknade gränser mellan två på varandra följande år bedöms därför inte utgöra skäl för att justera gränserna. En monoton markant avvikelse över fler än två år kan dock medföra en sådan åtgärd. De gränser som fastställdes år 2020 och som alltså fortsättningsvis föreligger framgår av nedanstående tabell.

En utvärdering av eventuella samband mellan halt och vikt hos pulvermaterial (amfetamin, heroin och kokain) har också gjorts med det resultatet att det finns ett tydligt samband för material med kokain, att tendens till samband finns för material med heroin, men att det inte går att se något samband för material med amfetamin. Detta har också varit fallet i rapporterna för åren 2016–2020 (referens [4], [5], [6], [8] och [10]).

Materialtyp	Speciellt låg halt	Låg halt	Hög halt	Speciellt hög halt
Amfetamin	≤ 3 %	≤ 5 %	≥ 81 %	≥ 94 %
Heroin	≤ 5 %	≤ 7 %	≥ 46 %	≥ 51 %
Kokain	≤ 8 %	≤ 12 %	≥ 93 %	≥ 95 %
Cannabisharts	≤ 8 %	≤ 10 %	≥ 36 %	≥ 37 %
Cannabisblomställningar	≤ 2 %	≤ 3 %	≥ 21 %	≥ 23 %

Summary in English

The predicted variation in percentage purities of police seizures comprising amphetamine, heroin, cocaine, cannabis resin and buds of cannabis plants for the year 2021 is presented. Moreover, limits for what should be considered as particularly low, low, high and particularly high percentage purities are accounted for. For each type of material, the lowest 2.5 percent of percentage purities are considered as low, and the lowest 1 percent of percentage purities as particularly low. For materials containing amphetamine, heroin or cocaine the highest 5 percent of purities are considered as high and the highest 2 percent of purities as particularly high, whilst for materials containing cannabis resin or buds of cannabis plants the highest 2.5 percent of percentage purities (of THC^{*}) are considered as high and the highest 1 percent of percentage purities as particularly high. The methodology used has been developed within a NFC project described in a report ([3]).

The predicted variation in percentage purity for each of the material types is built on data from preceding years with weights diminishing with the distance in years from 2021. For materials with amphetamine the variation tends to be symmetric around 50% in the beginning of the study period (2004 – 2006), more right-skew in the middle of the period and slightly bimodal towards the end of the period. For materials with heroin the variation is slightly right-skewed in the beginning of the period and clearly right-skewed with tendencies of bimodality later in the period. For materials with cocaine the variation is bimodal throughout the period but less expressed in the beginning, when low percentage purities are more common. Towards the end of the period a substantial increase of high percentage purities makes the bimodality of the variation very clear. For materials with cannabis resin there is an increasing trend in percentage purity from 2004 to 2017, however damped during the last three years. For materials with buds of cannabis plants the variation is fairly constant over the period 2009–2020.

The fixed limits for particularly low, low, high and particularly high percentage purities to be used for materials seized during the period 2021–2024 are given in the table below. These are the same limits as were established in the 2020 report [11] and were based on the predicted variation in percentage purities of materials seized during 2020 and actual variation in the years 2016–2019. Comparison with calculated limits based on the predicted variation in percentage purities of materials seized during 2021 and actual variation in the years 2017–2020 shows small differences except for materials with heroin where the difference is 5–6 percentage units. However, such deviations are expected due to the quite small yearly number of materials with heroin where percentage purities have been analysed compared to the other four narcotic types. Should this difference persist or even increase in the coming years, updating of the established limits may be considered, but this year they are left unaltered.

An assessment of potential relations between percentage purity and weight of seized powder materials (amphetamine, heroin, and cocaine) was also made. The findings show – similar to the findings from previous years – that for cocaine the percentage purities increase with seizure weight for seizures of 50–60 grams or more. There is also a tendency for percentage purities of heroin materials to increase with seizure weight, whilst no such relation was seen for amphetamine materials.

* Tetrahydrocannabinol

Type of material	Particularly low percentage purity	Low percentage purity	High percentage purity	Particularly high percentage purity
Amphetamine	≤ 3%	≤ 5%	≥ 81%	≥ 94%
Heroin	≤ 5%	≤ 7%	≥ 46%	≥ 51%
Cocaine	≤ 8%	≤ 12%	≥ 93%	≥ 95%
Cannabis resin	≤ 8%	≤ 10%	≥ 36%	≥ 37%
Buds of cannabis plants	≤ 2%	≤ 3%	≥ 21%	≥ 23%

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING PÅ SVENSKA	III
SUMMARY IN ENGLISH.....	V
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar.....	2
2 MATERIAL OCH METODER.....	3
2.1 Beskrivning av data.....	3
2.2 Statistisk modell för data.....	4
2.3 Beräkning av preliminära gränser för låga och höga halter	10
2.4 Jämförelse mellan prediktiva och faktiska fördelningar för 2020.....	10
3 PREDIKTIVA FÖRDELNINGAR OCH MÅTT FÖR 2021 ÅRS HALTER OCH GRÄNSER FÖR PERIODEN 2020–2024	13
3.1 Prediktiva fördelningar för 2021 års halter	13
3.2 Prediktiva medel- och medianvärden för 2021 års halter	16
3.3 Fastställande av gränser för perioden 2020–2024.....	18
4 SAMBAND MELLAN HALT OCH VIKT I PULVERMATERIAL	22
5 DISKUSSION.....	26
6 SLUTSATS.....	28
7 KÄLLFÖRTECKNING.....	29
8 BILAGOR	31
8.1 Bilaga 1: Optimala värden på viktparametrar	31
8.2 Bilaga 2: Beskrivning av lådagram.....	33
8.3 Bilaga 3: Anpassade fördelningar och beräknade gränser åren 2017–2020 för material med heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar.....	37

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Variationen i halt för narkotiskt material från polisbeslag av amfetamin, heroin, kokain, cannabis respektive cannabisharts undersöktes första gången 2011 vid dåvarande Statens Kriminaltekniska Laboratorium (SKL) på uppdrag av Åklagarmyndigheten Utvecklingscentrum (se referens [1]). Underlaget utgjordes dels av material från ärenden med rutinemässigt och på särskild begäran analyserade halter, dels från analyserade halter i en särskild studie med material från ärenden valda för att täcka en möjlig geografisk variation. För material med amfetamin, heroin och kokain användes ärenden som avslutats under 2010, och för material med cannabisharts och cannabis användes ärenden som avslutats 2009–2011. I rapporten användes statistiska metoder för att uppskatta vilka haltnivåer som kunde betraktas som speciellt låga, låga, höga och speciellt höga. En mer resultatinkriktad rapport och med mer beskrivande statistik gavs ut 2014 (se referens [2]) och omfattade även analyserade halter för cannabisharts och cannabis under 2012.

För att få en kontinuerlig uppföljning av variationen i halter utvecklades vid Nationellt Forensiskt Centrum (NFC) en statistisk modell för prediktering av halter under innevarande år baserat på data från föregående år och bakåt i tiden (se referens [3]). Modellen är byggd för att successivt kunna uppdateras när nya data från haltanalyser kommer in, och tar hänsyn till långsiktiga trender över tid. I modellen bestäms en så kallad prediktiv sannolikhetsfördelning för haltvariationen under innevarande år, och den baseras på data över analyserade halter från tidigare år, dvs. innevarande års data används inte. Ordet prediktiv innebär i detta sammanhang att det handlar om att förutsäga hur halterna för de olika narkotikaslagen kommer att variera under innevarande år. Data från tidigare år vägs in i modellen på sådant sätt att betydelsen av data från ett visst år avtar med avståndet i antal år från innevarande år. Som exempel ges data från år 2010 lägre betydelse än data från år 2020 när en prediktiv fördelning för halter under år 2021 ska bestämmas.

Någon påtaglig förändring i haltvariation inom ett och samma år bedöms inte vara rimlig att mäta, men inför varje nytt år bör en uppdatering göras utifrån det senaste årets analyserade halter för de typer av narkotiska material som anges ovan.

Utifrån den prediktiva sannolikhetsfördelningen för haltvariationen kan olika gränser för höga och låga halter bestämmas. I referens [3] togs en metod fram för beräkning av speciellt låg halt, låg halt, hög halt och speciellt hög halt. Den utvecklade statistiska modellen och metoden för att beräkna haltgränser infördes 2016, och från och med detta år har rapporter utgivits årligen med uppdaterade gränser (se referens [4], [5], [6], [8] och [10]). Såväl modellen som metoden att beräkna gränser har dock successivt modifierats. Den största förändringen gjordes inför framtagande av rapporten för 2018 då modellen för beslagtagna pulvermaterial utvidgades till att omfatta haltvariation som uppvisar så kallad *bimodalitet* (se referens [6]). Detta innebär att variationen har en komponent med låga och medelhöga halter vilka kan förmodas motsvara beslagtagna pulvermaterial i de lägre distributionsleden med som regel mer utspädda material, och en komponent med höga halter motsvarande material högre upp i distributionsleden och som mer kan hänföras till en produktionshalt. Denna slags variation finns för pulvermaterial (amfetamin, heroin och kokain), som kan blandas ut och är mest tydlig för material med kokain. Fram till och med år 2019 fastställdes haltgränserna för ett år i taget, men från och med år 2020 ska gränser fastställas för en femårsperiod där den första perioden är för åren 2020–2024. Varje år görs dock en ny beräkning av haltgränser för

jämförelse med de fastställda, och en uppdatering är möjlig om avvikelsen mellan en fastställd gräns och den nya beräknade gränsen bedöms vara för stor.

Från 2018 har det även årligen getts ut rapporter motsvarande den mer resultatinriktade rapporten från 2014 (referens [2]). I dessa rapporter (se referens [7], [9] och [11]) redovisas mer statistik för de enskilda narkotikaslagen som också inkluderar andra växtdelar eller extrakt av cannabis.

1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att

- ta fram prediktiva sannolikhetsfördelningar för halter i material med amfetamin, heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar som kommer att analyseras under år 2021, baserat på analyserade halter fram till och med år 2020.
- utifrån dessa prediktiva fördelningar samt faktiska fördelningar under vart och ett av åren 2017, 2018, 2019 och 2020 beräkna gränser för speciellt låg halt, låg halt, hög halt och speciellt hög halt för ett perspektiv av fem år.
- jämföra dessa gränser med de gränser som är fastställda för åren 2020–2024 och vid behov uppdatera fastställda gränser.
- jämföra fastställda prediktiva gränser för 2020 (–2024) mot det faktiska utfallet under 2020 för att utvärdera huruvida metoden med prediktiva gränser är bättre än att enbart använda föregående års statistik som beräkningsunderlag.

1.3 Avgränsningar

När det gäller halter i material från beslag av cannabismaterial så redogörs bara för prediktiva fördelningar för material i form av blomställningar och cannabisharts. Övriga materialtyper av cannabis bestående av blad och stjälkar tas inte upp i denna rapport, eftersom halterna i sådana material uppvisar liten variation. För dessa typer av material redovisas rutinmässigt s.k. statistisk halt (se referens [2] samt [13]).

2 Material och metoder

2.1 Beskrivning av data

I detta arbete har det använts data från haltanalyser, som antingen utförts rutinmässigt (utifrån viktgränser) eller på särskild begäran för material i beslag av amfetamin, heroin, kokain och cannabisharts under perioden 2004–2020, samt i beslag av cannabisblomställningar under perioden 2009–2020. För cannabisharts och cannabisblomställningar analyseras halten av THC, tetrahydrocannabinol. Den kortare tidsperioden för cannabisblomställningar beror på att sättet att beskriva materialutseendet för växtmaterial ändrades 2009. Cannabismaterial beskrivs efter denna ändring utifrån dess innehåll av blomställningar, blad och stjälkar, varför det bara finns statistik för materialtypen cannabisblomställningar från 2009 och framåt. I Tabell 1 redovisas antalet material per år och typ av narkotika för vilka redovisade halter har använts i denna rapport. I den kommande texten används uttrycken ”materialtyp” och ”typ av material” som beteckning vad för slags narkotiskt preparat som materialet består av.

Tabell 1. Antal material per år i beslag av amfetamin, heroin, kokain och cannabisharts under perioden 2004 – 2020, samt i beslag av cannabisblomställningar under perioden 2009–2020 för vilka haltanalyser gjorts och vars halter har använts i denna rapport.

År	Amfetamin	Heroin	Kokain	Cannabisharts	Cannabisblomställningar
2004	1169	120	128	873	-
2005	1105	151	86	766	-
2006	1088	189	67	889	-
2007	937	135	94	719	-
2008	1002	167	174	528	-
2009	794	118	154	580	85
2010	1105	105	154	478	93
2011	1050	65	236	657	171
2012	595	34	303	594	247
2013	749	68	313	524	207
2014	1048	58	399	477	249
2015	897	91	353	513	293
2016	866	76	508	655	222
2017	789	85	776	776	231
2018	1086	72	733	964	265
2019	1329	86	1125	925	226
2020	1490	131	984	460	123

2.2 Statistisk modell för data

Den statistiska modell som genomgående använts för att bestämma prediktiva fördelningar för varje materialtyp utgår från den modell som finns beskriven i referens [3]. I korta drag kan sägas att den prediktiva fördelningen för respektive materialtyp utgörs av en viktad sammansättning endera av så kallade betafördelningar eller av så kallade mixade betafördelningar (blandning av två) där varje fördelning motsvarar informationen från analyserade halter under ett visst år. Detta innebär att årsvis haltvariation i material från 2004 till och med 2020 med amfetamin, heroin, kokain respektive cannabisharts samt årsvis haltvariation i material från 2009 till och med 2020 med cannabisblomställningar ingår i denna rapport i viktade sammansättningar för respektive materialtyp. Vikterna i dessa sammansättningar är generellt betydligt lägre för år som ligger längre bak i tiden än för år som ligger närmare 2021. De faktiska värdena hos dessa vikter bestäms enligt en statistisk utvärderingsprocess som kallas framåtvalidering. Mer detaljerad information om hur detta görs finns att läsa i referens [3].

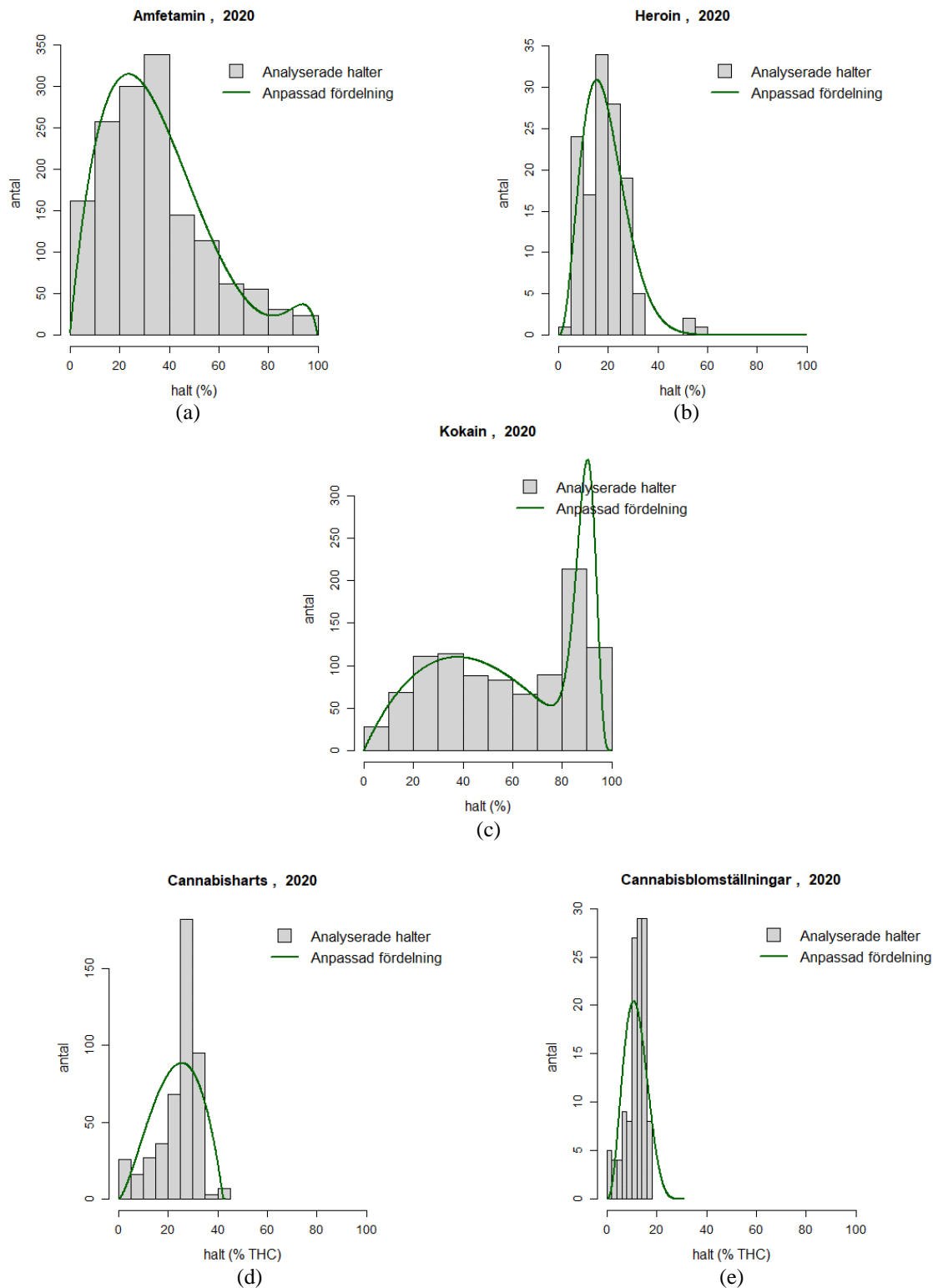
För att ge en bild av hur haltvariationen ser ut visas i Figur 1 histogram över analyserade halter i material från beslag gjorda under 2020 för respektive materialtyp. I diagrammen kan ses att variationen är asymmetrisk med en längre ”svans” mot högre halter för materialtyperna amfetamin och heroin. För material med heroin syns också en extra ”topp” i variationen för högre halter (runt 50–60 %). Denna typ av variation kallas bimodal (två toppar). För material med kokain är haltvariationen tydligt bimodal med en första topp runt haltnivån 40 % och en andra topp runt haltnivån 90 %. Toppen vid den lägre haltnivån motsvarar en centralpunkt för material, som kan misstänkas vara beslagtagna längre ned i distributionskedjan (mer utblandat material), medan toppen vid den högre haltnivån motsvarar en centralpunkt för material, som kan misstänkas vara beslagtagna högre upp i distributionskedjan (närmare produktionen).

För material med cannabisharts och cannabisblomställningar är variationen snarare asymmetrisk åt andra hållet, dvs. med en längre svans mot lägre halter, men asymmetrin är inte lika uttalad som den är för material med amfetamin och heroin. För dessa materialtyper uppvisar data inte heller någon bimodal variation (liknande den som kan ses för amfetamin och kokain), och sådan variation är inte alls förväntad hos cannabismaterial (jfr avsnitt 1.1). Den tendens till topp, som möjligen kan ses för mycket låga halter i diagrammen för cannabisharts och cannabisblomställningar är inte av samma art som den extra topp som ses i histogrammen för heroin och kokain.

Utöver histogrammet visas också en kurva som endera är en ”vanlig” betafördelning (unimodal – endast en topp) eller en mixad betafördelning (bimodal – två toppar) som anpassats till data för 2020 (dvs. de data som histogrammet illustrerar). Vilken fördelningstyp som anpassats till respektive materialtyp har bestämts utifrån hur väl respektive typ passar till data. Om haltvariationen i data är sådan att en mixad betafördelning med en topp för lägre halter och en för högre halter kan anpassas väl blir detta också den resulterande fördelningen. I annat fall anpassas en unimodal betafördelning. Som kan ses har en mixad betafördelning anpassats till haltvariationen i material med amfetamin och till haltvariationen i material med kokain. Notera att för haltvariationen i material med amfetamin har alltså en bimodalitet ”detekterats” i metoden, även om den inte är påtagligt synlig i histogrammet, medan det omvända gäller för material med heroin. Som kan ses saknas det heroinmaterial med halter runt 40 %, vilket medför att anpassningen av en fördelning utan bimodalitet blir bättre än en anpassning med bimodalitet*. Till variationen i halt av THC för cannabismaterial anpassas en

* En betafördelning kan inte ha ett intervall där funktionen är lika med noll, och det vore heller inte realistiskt att anta att heroin inte skulle kunna ha halter i ett visst intervall.

unimodal betafördelning, eftersom någon bimodal variation inte förväntas. I den fortsatta texten använder vi termerna unimodal betafördelning och bimodal betafördelning i beskrivning av vilka fördelningar som har anpassats till data.



Figur 1. Histogram och anpassade bimodala eller unimodala betafördelningar (grön kurva) för halter i material från beslag år 2020 av (a) amfetamin; (b) heroin; (c) kokain; (d) cannabisharts (THC, tetrahydrocannabinol); och (e) cannabisblomställningar (THC).

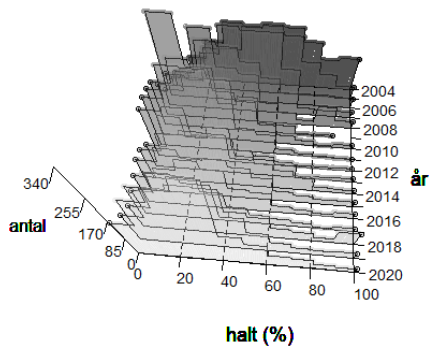
Utan att gå in i detalj på matematiken bakom en anpassad sannolikhetsfördelning kan sägas att en sådan kurva visar den statistiska variationen. Om tillgång funnits till samtliga material av respektive typ som florerar på den illegala marknaden under ett år, och som därför är sådana material som kan tänkas bli tagna i beslag, skulle det ha gått att få en fullständig bild över hur halterna varierar detta år. De material som finns och för vilka haltanalys har gjorts under ett visst år är i detta sammanhang att betrakta som ett urval, från vilket slutsatser kan dras just om den faktiska haltvariationen detta år. Den statistiska modellen är då att betrakta som en approximation till denna variation, och bygger på de data som finns från det aktuella året. För material med amfetamin, heroin och kokain har variationen i halt tillåtits variera mellan 0 % och 100 % i anpassningen av betafördelningen. För material med cannabisharts och cannabisblomställningar har en övre gräns för halten satts till det högsta observerade värdet under den tidsperiod som innefattar det statistiska materialet, multiplicerad med faktorn 1,01 (dvs. den högsta halten är procentuellt ökad med 1 %). Detta pragmatiska val av övre gräns motiveras av att halterna i cannabismaterial begränsas av koncentrationen av THC i själva växten, men att någon absolut övre gräns inte kan bestämmas. I rapporter från åren 2016–2019 (se referens [4], [5], [6], [7], [8] och [9]) användes faktorn 1,10 (dvs. den högsta halten ökades procentuellt med 10 %). Denna högre faktor användes eftersom en tydlig trend av ökande maxhalter för cannabisharts noterades under perioden 2004–2017 (se också Figur 2d och 3d). Emellertid bedöms den trenden nu ha planat ut och det är heller inte förväntat att de högsta observerade THC-halterna i cannabisharts ska fortsätta att stiga, eftersom det endast är en del av växten *cannabis sativa* (delar av blomställningarna) som innehåller högre halter av THC. För material med cannabisblomställningar skulle en trend med ökande halter kunna bero på växtförädling, men det har bedömts att en fortsatt sådan utveckling inte är av sådan magnitud att en faktor av storleken 1,10 kan motiveras, varför faktorn 1,01 använts även för denna typ av material.

I Figur 2 visas histogram i perspektiv över analyserade halter för varje år i följden 2004–2020 för material med amfetamin, heroin, kokain och cannabisharts samt analyserade halter för cannabisblomställningar under åren 2009–2020. För de sista två år det analyserade halter av THC som visas. Även om perspektivbilden döljer litet av variationen går det ändå att utifrån histogrammen bedöma för varje år om variationen är bimodal eller unimodal. Speciellt visar perspektivbilden om det finns någon trendmässig utveckling i detta avseende. För material med amfetamin och heroin finns det tidigt i perioden en något uttalad bimodal variation, men den avtar mot mitten av perioden. Mot slutet av perioden blir den dock tydligare och då främst för material med amfetamin. För material med kokain är bimodalitet i variationen tydlig genom hela perioden, med en klar tendens till högre toppar för höga halter mot slutet av perioden. För cannabismaterial kan någon tendens till bimodalitet som förväntat inte ses.

Trender i variation kan förtydligas om sannolikhetsfördelningar anpassade till data illustreras i stället för histogram. I Figur 3 visas i perspektiv anpassade bimodala eller unimodala betafördelningar för varje år i följden 2004–2020 för halter av amfetamin, heroin, kokain och THC i cannabisharts, samt för varje år i följden 2009–2020 för halter av THC i cannabisblomställningar. Enheten på den vertikala axeln är så kallad täthet^{*}, vilken för varje halt anger den relativa vanligheten hos material med denna halt bland de beslag som kommer in för haltanalys.

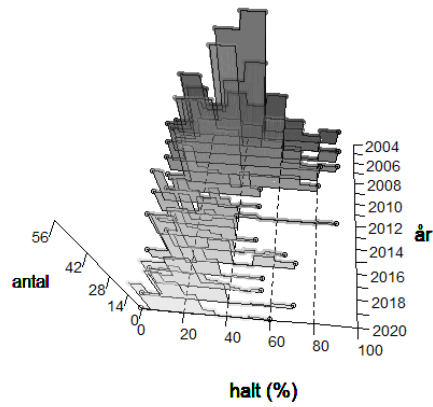
* En vanlig halt motsvaras av ett högt värde på tätheten och en ovanlig halt av ett lågt värde. Skalan på axeln kan dock ses variera mellan materialtyperna i Figur 3, och detta beror på hur kurvan ser ut. För den matematiskt intresserade kan sägas att ytan mellan kurvan och den vågräta axeln alltid måste vara lika med ett.

Amfetamin 2004-2020



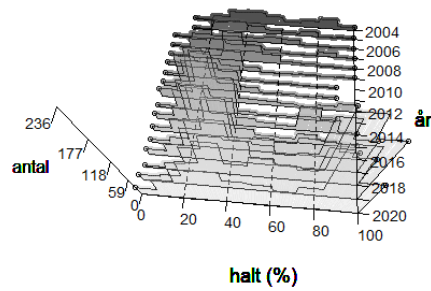
(a)

Heroin 2004-2020



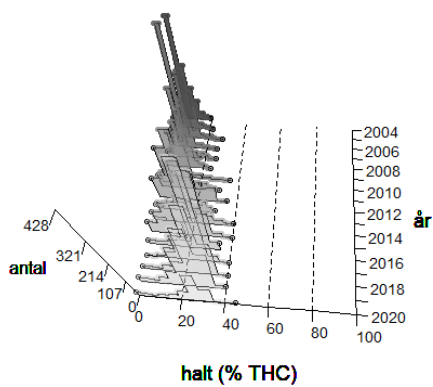
(b)

Kokain 2004-2020



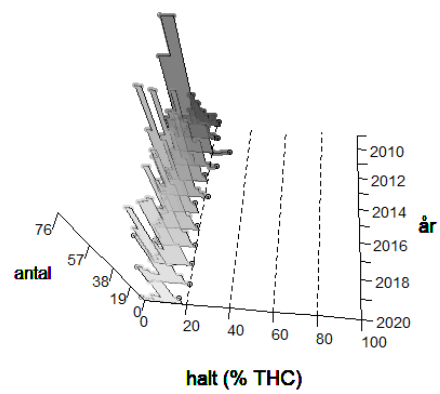
(c)

Cannabisharts 2004-2020



(d)

Cannabisblomställningar 2009-2020



(e)

Figur 2. Haltvariationen över tid åskådliggjord i histogram under perioden 2004–2020 för (a) amfetamin; (b) heroin; (c) kokain; och (d) THC i cannabisharts, samt under perioden 2009–2020 för (e) THC i cannabisblomställningar.

Även om det i diagrammen är svårt att få en tydlig bild av fördelningen för varje enskilt år, så framgår det hur formerna på fördelningarna kan variera över åren. Toppen på respektive kurva kan flytta på sig från år till år, vilket innebär att den generella nivån hos halterna förändras (minskar eller ökar). Bredden på kurvorna kan också förändras, vilket innebär att spridningen i halt ökar/minskar från år till år (en bredare kurva har per automatik en lägre topp och vice versa). Denna variation är det främsta skälet till att en statistisk modell tas fram med en prediktiv fördelning för halter under 2021, där data från flera år bakåt i tiden har använts i modellen. Den prediktiva modellen syftar till att förutsäga innevarande års haltvariation på ett bättre sätt jämfört med att enbart använda föregående års statistik.

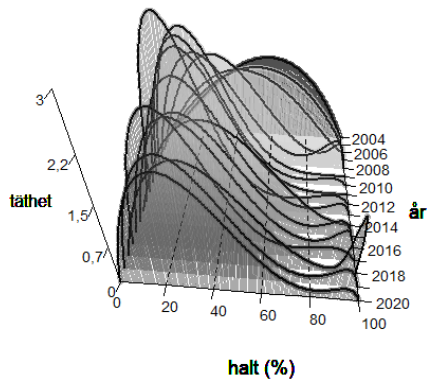
Det är heller inte en bra lösning att använda någon slags genomsnittlig variation över åren 2004–2020 (amfetamin, heroin, kokain och cannabisharts) samt över åren 2009–2020 (cannabisblomställningar), eftersom en sådan metod tar bort eventuella trender i haltvariation som förekommer under dessa perioder. En vidare diskussion om detta finns att läsa i referens [3].

Det som speciellt kan ses i perspektivdiagrammen i Figur 3 är att fördelningarna för halter av THC i material från beslag av cannabisblomställningar (diagram e) är mycket stabila över perioden 2009–2020. I slutet av perioden finns också en viss generell variation i spridningen (kan även ses genom förändringen av höjd på kurvans topp). Fördelningarna för halter av THC i material från beslag av cannabisharts (diagram d) visar på en tydligt ökande trend i såväl nivå (kurvtoppens placering) som spridning (kurvtoppens höjd). Dock ska sägas att nivå och spridning till viss del hänger ihop vilket betyder att man måste förvänta sig viss förändring av den ena när man har konstaterat förändring av den andra. För de sista tre åren verkar dock trenden plana ut.

För pulvermaterialen (amfetamin, heroin och kokain) syns inga tydliga monotona trender, även om halterna hos material med heroin och amfetamin tenderar att vara mer spridda över hela intervallet från 0 % till 100 % i början av perioden och övervägande lägre mot slutet av perioden. För material med kokain är trenden sådan att bimodaliteten är tydligare i början och i slutet av perioden, vilket också innebär att fler material med höga halter har funnits i slutet och i början jämfört med i mitten av perioden.

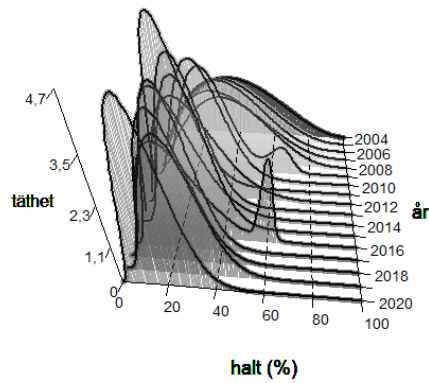
Valet av vikter i den statistiska modellen ska nu göras på det sätt som beskrivs i referens [3]. I Bilaga 1 redovisas de uppgifter som behövs för detta och en kortfattad beskrivning av hur det går till.

Amfetamin 2004-2020



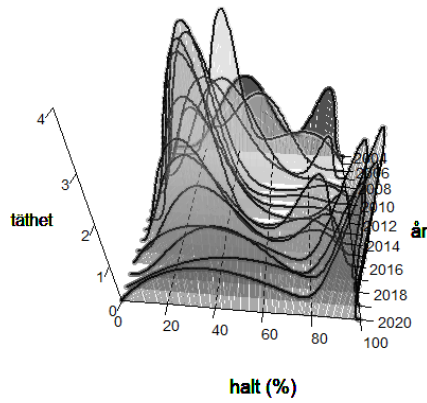
(a)

Heroin 2004-2020



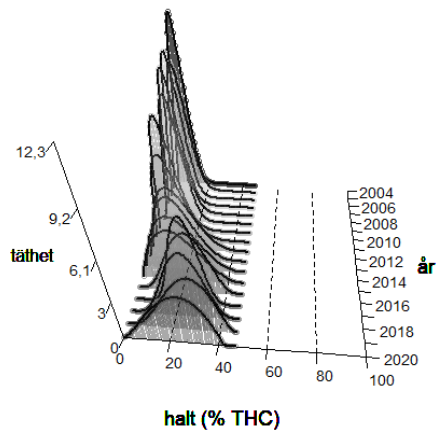
(b)

Kokain 2004-2020



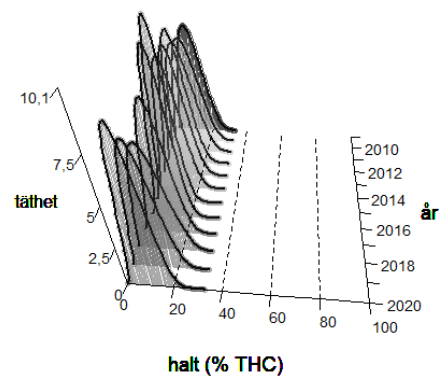
(c)

Cannabisharts 2004-2020



(d)

Cannabisblomställningar 2009-2020



(e)

Figur 3. Haltvariationen över tid åskådliggjord som anpassade bimodala eller unimodala betafördelningar under perioden 2004–2020 för (a) amfetamin; (b) heroin; (c) kokain; och (d) THC i cannabisharts, samt under perioden 2009–2020 för (e) THC i cannabisblomställningar.

2.3 Beräkning av preliminära gränser för låga och höga halter

I referens [3] görs en utredning om metodik för att skapa kriterier för när en halt ska betraktas som låg, hög, speciellt låg respektive speciellt hög. För att minimera inslaget av subjektiv bedömning väljs här, likt i rapporterna för 2018, 2019 och 2020 (referens [6], [7], [8], [9], [10] och [11]), rent statistiskt framräknade gränser enligt följande:

Speciellt låg halt (SLH): Sannolikheten är 0,01 (1 %) att en halt understiger den, dvs. de 1 % lägsta halterna betraktas som speciellt låga.

Låg halt (LH): Sannolikheten är 0,025 (2,5 %) att en halt understiger den, dvs. de 2,5 % lägsta halterna betraktas som låga (eller speciellt låga).

Hög halt (HH):

För material av typerna amfetamin, heroin och kokain:

Sannolikheten är 0,05 (5 %) att en halt överstiger den, dvs. de 5 % högsta halterna betraktas som höga (eller speciellt höga).

För material av typerna cannabisharts och cannabisblomställningar:

Sannolikheten är 0,025 (2,5 %) att en halt överstiger den, dvs. de 2,5 % högsta halterna betraktas som höga (eller speciellt höga).

Speciellt hög halt (SHH):

För material av typerna amfetamin, heroin och kokain:

Sannolikheten är 0,02 att en halt överstiger den, dvs. de 2 % högsta halterna betraktas som speciellt höga.

För material av typerna cannabisharts och cannabisblomställningar:

Sannolikheten är 0,01 att en halt överstiger den, dvs. de 1 % högsta halterna betraktas som speciellt höga.

Speciellt låga halter är således en undergrupp av låga halter och speciellt höga halter är en undergrupp av höga halter.

Beräknade gränser avrundas matematiskt till hela procent, eftersom analyserade halter inte redovisas med några decimaler i NFC:s utlåtanden.

Eftersom gränserna beräknas i den prediktiva fördelning som har bestämts för ett visst år kommer de att kunna variera mellan åren. För att skapa stabilitet i de gränser som ska användas i rättsutövning uppdateras gränserna vart femte år (detta infördes år 2020). Denna uppdatering kommer att baseras på den genomsnittliga förändringen av gränserna över de fem senaste åren (se vidare avsnitt 3.3 längre fram i rapporten).

2.4 Jämförelse mellan prediktiva och faktiska fördelningar för 2020

I Figur 4 visas, för var och en av de fem materialtyperna, den prediktiva fördelningen för halter under 2020 (alltså baserad på data fram till och med 2019), de fastställda (se avsnitt 3.3) värdena hos SLH, LH, HH och SLH och den betafördelning (unimodal eller bimodal) som anpassats till enbart 2020 års data. Vidare har ytorna under kurvan till vänster om SLH och till höger om SHH färgats röda, och ytorna under kurvan mellan SLH och LH respektive mellan HH och SHH färgats blå.

Notera att de fastställda gränserna inte enbart bygger på den prediktiva fördelningen, utan varje gräns är ett medelvärde av gränsen utifrån den prediktiva fördelningen och motsvarande fastställda gränser för halter analyserade under åren 2016–2019.

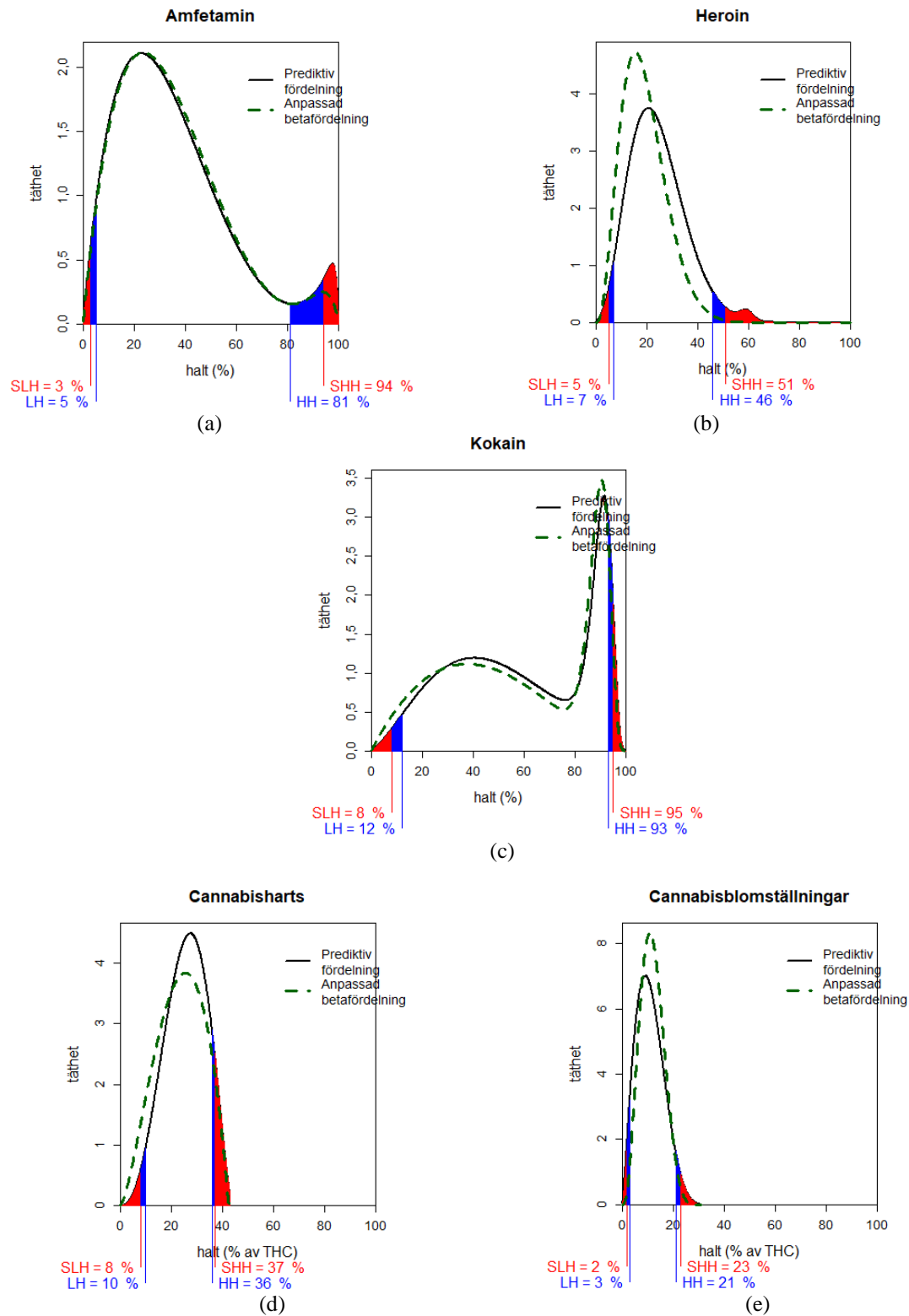
Jämförelser mellan dessa två fördelningar visar att den anpassade bimodala betafördelningen för haltvariationen i beslag av amfetamin under 2020 är relativt samstämmig med den prediktiva fördelningen för denna haltvariation. Den mindre toppen för höga halter är något förskjuten åt vänster i den anpassade fördelningen (streckad kurva), vilket innebär att i den prediktiva modellen har förekomsten av mycket höga halter överskattats en aning. Denna överskattning kan delvis förklaras av att haltvariationen i amfetaminbeslag från 2018 uppvisade en påtagligt hög topp för mycket höga halter av amfetamin, och att motsvarande toppar i haltvariationen de efterföljande åren ligger ungefär på samma nivå av halter (Se Figur 3a och Figur 2a), och eftersom de prediktiva fördelningarna beror mer av data från senare år än data från tidigare år, fångas en sådan trend upp i modellen.

För material med heroin är den fördelning som anpassats till 2020 års data inte bimodal, medan den prediktiva fördelningen är det (om än med en mycket liten topp för höga halter). Den anpassade fördelningen är förskjuten åt vänster. Det innebär att de fastställda gränserna är något högre än de skulle vara om de beräknades enbart från 2020 års data. Avvikelsen mellan fördelningarna är dock inte stor, och dessutom är antalet analyserade halter i material med heroin under 2020 inte högt jämfört med övriga material (jfr. Tabell 1) vilket ger upphov till större osäkerhet i den anpassade fördelningen till 2020 års data jämfört med den prediktiva fördelningen.

För material med kokain är den anpassade bimodala betafördelningen för haltvariationen under 2020 samstämmig med den prediktiva fördelningen för denna haltvariation. De avvikelser som kan ses är förväntade vid en jämförelse av detta slag, eftersom det inte går att räkna med att en fördelning anpassad till ett års data ska exakt sammanfalla med en prediktiv fördelning baserad på tidigare års data.

För material med cannabisharts är den anpassade fördelningen till 2020 års data något förskjuten åt vänster och med något större spridning jämfört med den prediktiva fördelningen. För dessa material har det rått en stadigt uppåtgående trend i haltvariationen under nästan hela den tidsperiod som studerats men för 2019 och 2020 kan en avmattning ses (jfr Figur 3d och Figur 2d). Den sortens utveckling över tid är som regel enklare att prediktera än en utveckling med trendbrott eller kraftiga öknings av en pågående trend. Notera att de områden som avgränsas uppåt av gränserna HH och SHH kan tydligt ses inte vara proportionerliga utifrån hur dessa gränser bestäms (se avsnitt 3.1 nedan). Detsamma gäller egentligen samtliga diagram i Figur 4, men det är mest uppenbart i Figur 4d. Detta beror på att de fastställda gränserna inte sätts enbart utifrån den prediktiva fördelning som beräknats, utan involverar även de faktiska utfallen under de fyra närmast föregående åren (se vidare avsnitt 3.3).

För material med cannabisblomställningar är samstämmigheten relativt god mellan den anpassade fördelningen till 2020 års data och den prediktiva fördelningen. Detta är förväntat då variationen hos halter av THC i cannabisblomställningar är mycket stabil över åren (Jfr Figur 2e och 3e).



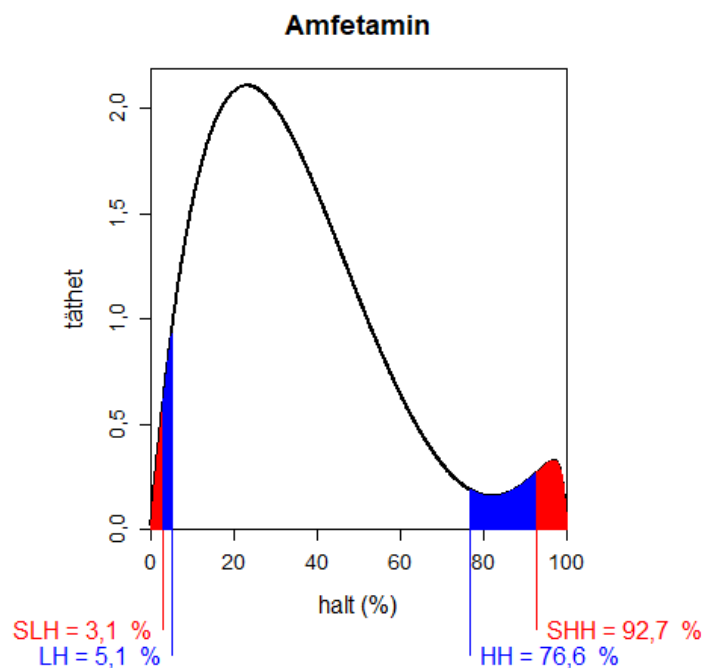
Figur 4. Prediktiv fördelning för haltvariationen 2020 (heldragen linje), fastställda gränser 2020-2024 för speciellt låg halt (SHH), låg halt (LH), hög halt (HH) resp. speciellt hög halt (SHH), och den faktiska bimodala eller unimodala betafördelningen anpassad till enbart 2020 års data (streckad linje) för (a) amfetamin; (b) heroin; (c) kokain; (d) THC i cannabisbarts; samt (e) THC i cannabisblomställningar.

3 Prediktiva fördelningar och mått för 2021 års halter och gränser för perioden 2020–2024

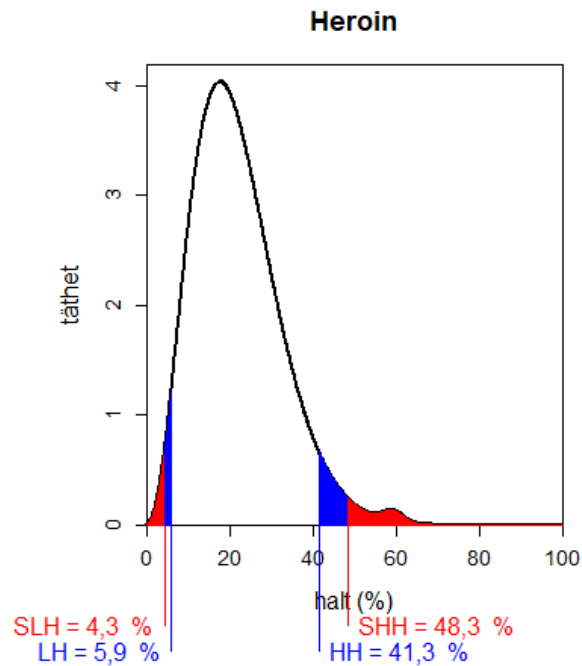
3.1 Prediktiva fördelningar för 2021 års halter

I Figur 5 – Figur 9 visas de prediktiva fördelningarna och preliminärt beräknade gränser för haltvariationen år 2021 för var och en av de fem materialtyperna. Notera att dessa inte är gränser som kommer att jämföras med de fastställda gränserna för perioden 2020–2024. Skulle det vara aktuellt att uppdatera de fastställda gränserna så görs detta med en metod som beskrivs i avsnitt 3.3. I diagrammen finns det inte några histogram att jämföra mot (motsvarande Figur 1), eftersom samtliga haltanalyser inte är gjorda förrän år 2021 har passerat. Det vore ingen större mening att jämföra den prediktiva fördelningen mot ett histogram av de fåtal halter som finns att tillgå vid den tidpunkt då den här rapporten utges. Uppdateringen med data från 2021 kan göras först när en prediktiv fördelning för haltvariationen år 2022 ska beräknas.

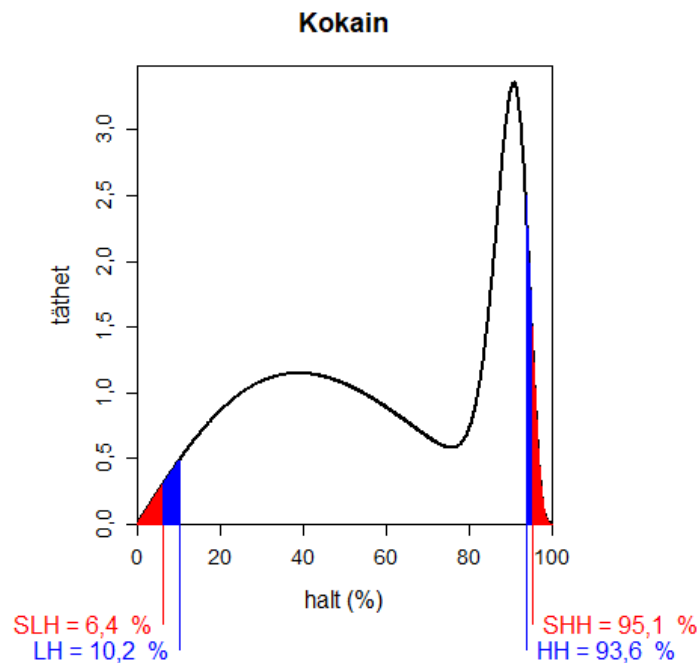
I varje diagram i Figur 5–9 har linjer lagts in vid de beräknade preliminära gränserna (se avsnitt 2.3) för speciellt låg halt (SLH) och speciellt hög halt (SHH) (röda linjer) samt för låg halt (LH) och hög halt (HH) (blå linjer), och värdena på respektive haltgräns skrivits i rött respektive blått intill linjerna. Vidare har ytorna under kurvan till vänster om SLH och till höger om SHH färgats röda, och ytorna under kurvan mellan SLH och LH respektive mellan HH och SHH färgats blå.



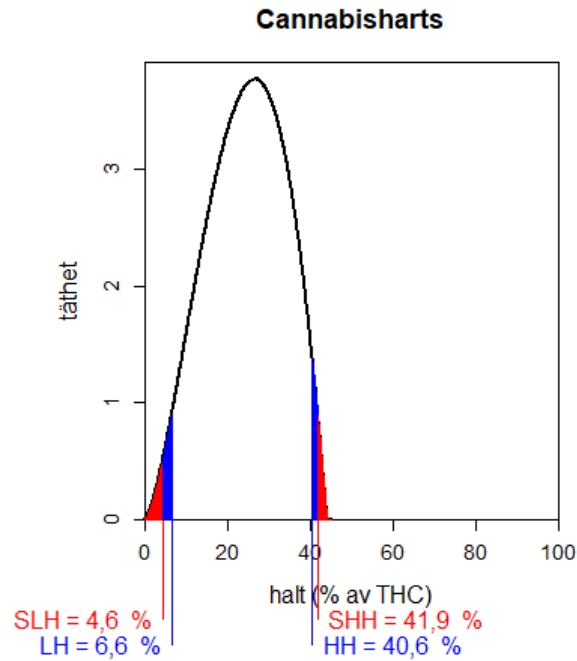
Figur 5. Prediktiv fördelning för haltvariationen i material från beslag av amfetamin som analyseras under 2021. Beräknade preliminära gränser för speciellt låg halt (SLH), låg halt (LH), hög halt (HH) resp. speciellt hög halt (SHH) är beräknade i fördelningen till 3,1 %, 5,1 %, 76,6 % resp. 92,7 %.



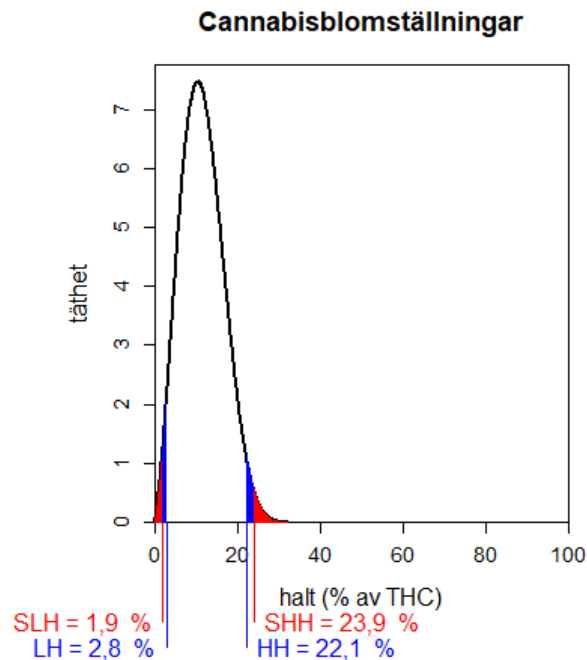
Figur 6. Prediktiv fördelning för haltvariationen i material från beslag av heroin som analyseras under 2021. Beräknade preliminära gränser för speciellt låg halt (SLH), låg halt (LH), hög halt (HH) resp. speciellt hög halt (SHH) är beräknade i fördelningen till 4,3 %, 5,9 %, 41,3 % resp. 48,3 %.



Figur 7. Prediktiv fördelning för haltvariationen i material från beslag av kokain som analyseras under 2021. Beräknade preliminära gränser för speciellt låg halt (SLH), låg halt (LH), hög halt (HH) resp. speciellt hög halt (SHH) är beräknade i fördelningen till 6,4 %, 10,2 %, 93,6 % resp. 95,1 %.



Figur 8. Prediktiv fördelning för variationen i halt av THC (tetrahydrocannabinol) i material från beslag av cannabisharts som analyseras under 2021. Beräknade preliminära gränser för speciellt låg halt (SLH), låg halt (LH), hög halt (HH) resp. speciellt hög halt (SHH) är beräknade i fördelningen till 4,6 %, 6,6 %, 40,6 % resp. 41,9 %.



Figur 9. Prediktiv fördelning för variationen i halt av THC i material från beslag av cannabisblomställningar som analyseras under 2021. Beräknade preliminära gränser för speciellt låg halt (SLH), låg halt (LH), hög halt (HH) resp. speciellt hög halt (SHH) är beräknade i fördelningen till 1,9 %, 2,8 %, 22,1 % resp. 23,9 %.

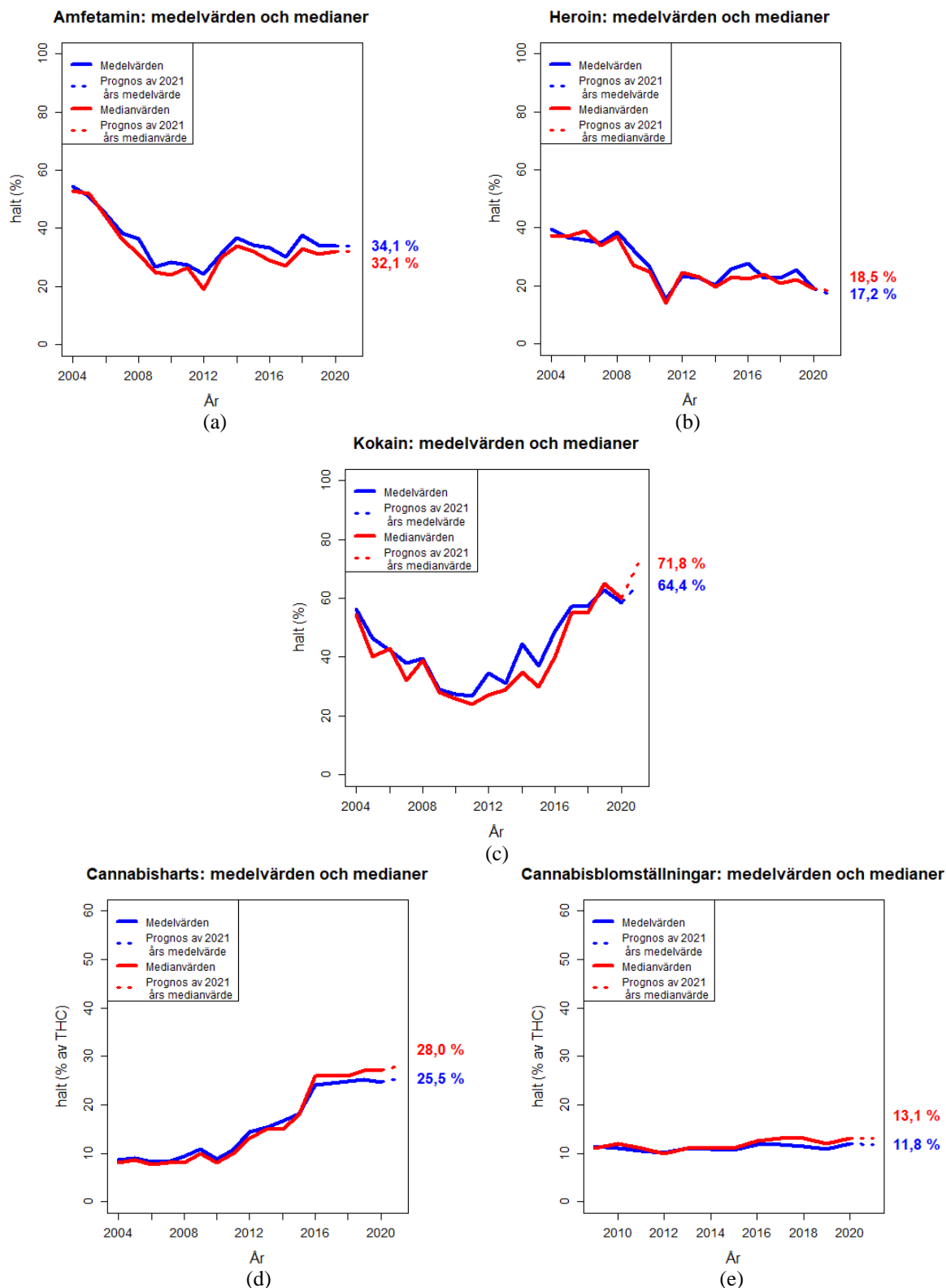
3.2 Prediktiva medel- och medianvärden för 2021 års halter

Prediktiva värden för medelhalt och medianhalt görs med användande av Holt's metod för exponentiell utjämning av tidsserier med trend (se t.ex. referens [14]). Denna metod innebär att prognoser av ett framtida värde för medelhalt respektive medianhalt utgörs av linjärkombinationer av medelhalter (resp. medianhalter) för samtliga år för vilka medelhalt (medianhalt) har beräknats. I detta fall handlar det om medel- och medianhalter åren 2004–2020 för amfetamin, heroin, kokain och THC i cannabisharts samt åren 2009–2020 för THC i cannabisblomställningar. Vikterna i linjärkombinationerna bestäms dels utifrån hur långt bak i tiden en ingående medelhalt (medianhalt) är hämtad, dels hur medelhalterna och medianhalterna varierar över tiden. Vid en tydlig trend i historiska värden är vikter för senare värden betydligt högre än vikter för äldre värden för att prognoserna ska vara följsamma till denna trend. Vid ett mer skiftande mönster i ned- och uppgångar kommer de äldre värdena att få något högre vikter och därmed större inverkan.

I Figur 10 visas tidsserier (heldragna linjer) motsvarande faktiska medel- och medianhalter fram till och med 2020 för var och en av de fem olika materialtyperna, och prognoser för medel- respektive medianhalt för 2021 (streckade linjer). All prediktiv slutledning innehåller ett visst oundvikligt mått av eftersläpning, som blir särskilt synbar i tidsserier med mycket av oregelbundna ned- och uppgångar. Holt's metod är dock sådan att den uppdaterar nivå och trend med hjälp av två s.k. utjämningsparametrar, vilket ger viss flexibilitet. I jämförelse med att beräkna prediktiva värden utifrån anpassade prediktiva haltfördelningar är också Holt's metod betydligt friare, eftersom den enbart använder medel- resp. medianhalter och inga andra fördelningsegenskaper.

Notera att skalan på den vertikala axeln i Figur 10d och e inte är densamma som i Figur 10a, b och c. I och med att THC-halter i cannabismaterial är begränsade och inte kan anta värden uppemot 100 % blir eventuella trender tydligare illustrerade om ett kortare intervall av värden täcks av den vertikala axeln. Speciellt kan den markant stigande trenden i THC-halt hos material med cannabisharts från 2010 och framåt ses tydligare när den vertikala axeln bara går upp till 60

När det gäller prognoser av medel- och medianhalter väljer vi att inte fastställa värden för en femårsperiod framåt i tiden. Utvecklingen över tid för dessa storheter ska återspegla eventuella trender mot högre eller lägre halter generellt, men ska inte användas för att utvärdera nivån hos en analyserad halt i perioden 2020–2024. Prognoser av medel- och medianhalter för innevarande år kommer därför att göras i varje årlig rapport.



Figur 10. Observerade årliga medelhalter (blå heldragna linjer) och medianhalter (röda heldragna linjer) fram till och med 2020 samt prognosticerad medelhalt (blå streckad linje) och medianhalt (röd streckad linje) för 2021 för (a) amfetamin; (b) heroin; (c) kokain; (d) THC i cannabisharts; samt (e) THC i cannabisblomställningar. I högerkanten anges explicit de prognosticerade medel- och medianhalterna för 2021. Notera att den vertikala axeln går mellan 0 % och 60 % i figurerna (d) och (e), samt att kurvorna för cannabisblomställningar börjar år 2009, medan övriga börjar år 2004.

I Tabell 2 redovisas prediktiva medianhalter och medelhalter för material som kommer att haltanalyseras under 2021 för var och en av de fem materialtyperna. Notera alltså att dessa värden är prediktiva, vilket innebär att median- och medelhalter som sedermera beräknas på data från hela 2021 kan komma att få andra värden.

Tabell 2. Prediktiva median- och medelhalter för sådana material som kommer att haltanalyseras under 2021. Alla tal har matematiskt avrundats till hela procent.

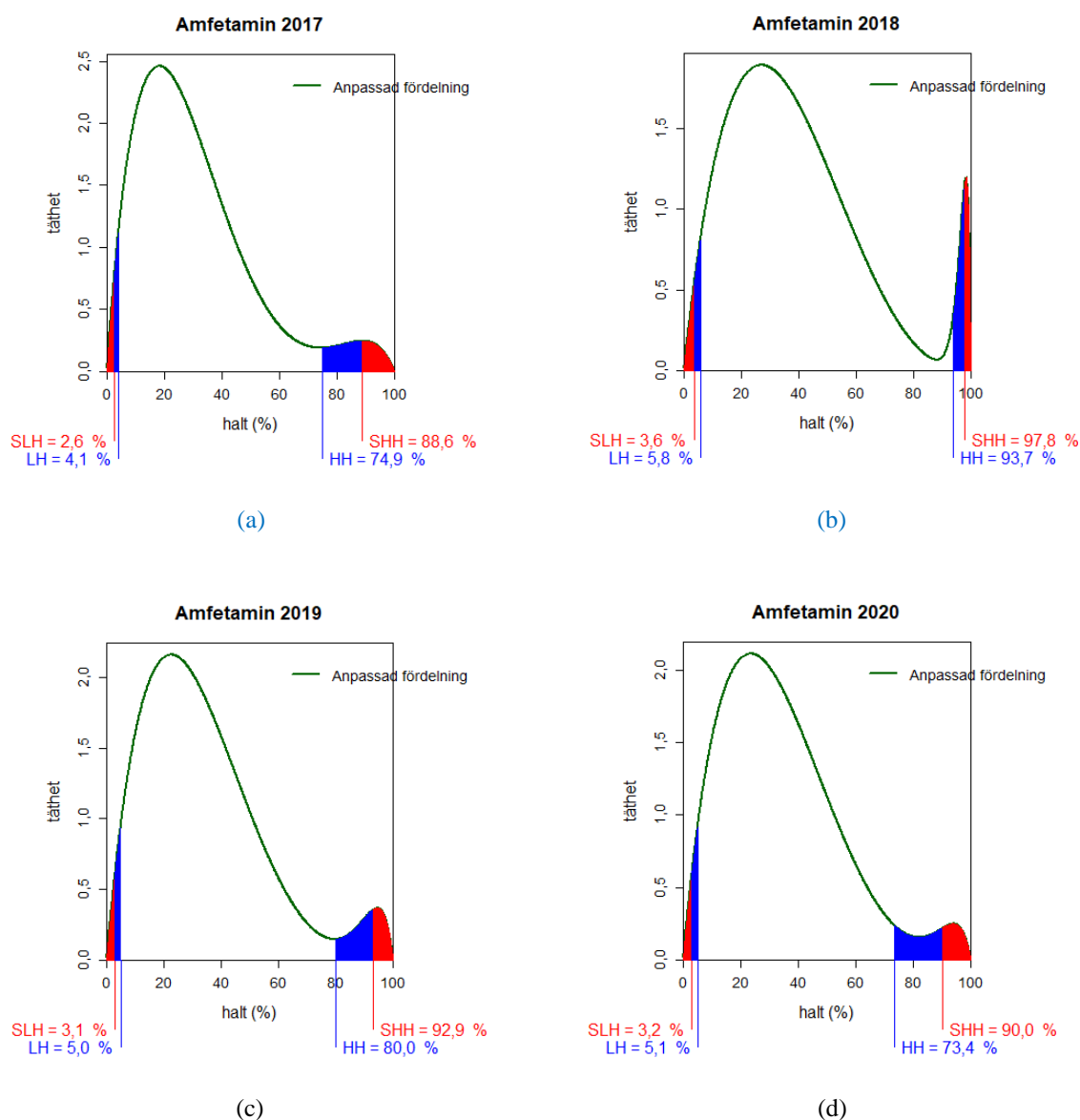
Materialtyp	Medelhalt	Medianhalt
Amfetamin	34 %	32 %
Heroin	17 %	19 %
Kokain	64 %	72 %
Cannabisharts	25 %	28 %
Cannabisblomställningar	12 %	13 %

3.3 Fastställande av gränser för perioden 2020–2024

Från och med 2020 används en ny metod att fastställa gränser. En fastställd gräns beräknas som medelvärdet av den preliminärt beräknade gränsen för innevarande år och motsvarande gränser beräknade i anpassade fördelningar för vart och ett av de fyra närmast föregående åren. I Figur 11 visas anpassade fördelningar för material med amfetamin för åren 2017–2020 och beräknade gränser för varje år utifrån enbart anpassad fördelning det året. Gränserna är beräknade enligt den metod som beskrivs i avsnitt 2.3, men utgående från den fördelning som anpassats till respektive års data (och inte den prediktiva fördelning som bestämts för respektive år).

Som kan ses i Figur 11 så är det rätt stor variation i de beräknade gränserna mellan åren. Detta återspeglar att en prediktiv fördelning bör bygga på data från flera år bakåt i tiden – som ju är fallet med den modell som används – för att beräknade gränser inte ska påverkas för mycket av tillfälliga svängningar i data. Denna variation kommer förstås att jämnas ut när (för varje gräns) ett medelvärde beräknas av gränserna från åren 2017–2020 och gränsen från den prediktiva fördelningen för 2021.

Figurer med anpassade fördelningar och beräknade gränser under åren 2017–2020 för övriga materialtyper (heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar) återfinns i Bilaga 3 (Figur B31–B34). Fördelningarna för cannabismaterial har anpassats med en övre gräns satt till maxhalten under hela perioden fram till 2020 multiplicerad med faktorn 1,01.



Figur 11. Anpassade fördelningar och beräknade gränser för speciellt låg halt (SLH), låg halt (LH), hög halt (HH) och speciellt hög halt (SHH) för material med amfetamin för åren 2017 (a), 2018 (b), 2019 (c) och 2020 (d). Gränserna är beräknade enligt den metod som beskrivs i avsnitt 2.3, utgående från den fördelning som anpassats till respektive års data.

De fastställda gränserna gäller för en period om fem år, och eftersom gränserna fastställdes i 2020 års rapport gäller dessa för perioden 2020–2024, så vida inte anmärkningsvärda förändringar i haltvariation observeras under denna tidsperiod. För halter analyserade under 2025 och fyra år framåt kommer nya gränser att fastställas, då utifrån den prediktiva fördelningen för 2025 och anpassade fördelningar för åren 2021–2024, etc. Anledningen till detta val av fastställande av gränser är att undvika årliga uppdateringar, eftersom det inte går att bortse från eftersläpningar i hur gränserna tillämpas beroende på när under ett år som de årliga rapporterna publiceras. Med andra ord är det alltså i rapporterna från 2020, 2025, 2030 osv. som fastställda gränser i första hand beräknas. I rapporter från mellanåren kommer det att presenteras och diskuteras statistik för data som tillkommit sedan föregående år, samt göras jämförelser mellan fastställda gränser och de successiva prediktiva fördelningar som kan bestämmas. Syftet är att övervaka processen, så att plötsliga och omfattande förändringar i mönstret hos haltvariationen kan fångas upp och tas om hand i form av justering av gränserna. Risken för att sådana förändringar uppstår bedöms dock vara mycket liten.

I Tabell 3 återges för varje materialtyp de beräknade gränserna för speciellt låg halt, låg halt, hög halt och speciellt hög halt utifrån de fördelningar som anpassats för vart och ett av åren 2017, 2018, 2019 och 2020 och motsvarande beräknade gränser utifrån den prediktiva fördelningen för 2021. Vidare återges för varje typ av material och gräns medelvärden (av de fem beräknande värdena) matematiskt avrundade till en decimal och matematiskt avrundade till heltal. Medelvärdena matematiskt avrundade till heltal utgör motsvarigheterna till de fastställda gränserna, som gäller för perioden 2020–2024. För en enkel jämförelse återges i Tabell 4 de fastställda gränserna för perioden 2020–2024 tillsammans med de gränser som skulle vara aktuella om en uppdatering gjordes innevarande år, dvs. 2021.

Tabell 3. Beräknade gränser för speciellt låg halt (SLH), låg halt (LH), hög halt (HH) och speciellt hög halt (SHH) utifrån de fördelningar som anpassats (beteckning med "anp.") för vart och ett av åren 2017, 2018, 2019 och 2020, motsvarande preliminärt beräknade gränser utifrån den prediktiva fördelningen för 2021 (beteckning med "pred"), samt medelvärden av de fem beräknande värdena för var och en av de fyra gränserna SLH, LH, HH och SHH. Medelvärdena anges med en decimal och matematiskt avrundade till heltal om större än 0,5.

	Amfetamin	Heroin	Kokain	Cannabis-harts	Cannabis-blomställningar
SLH anp. 2017	2,6 %	5,9 %	5,3 %	11,0 %	2,3 %
SLH anp. 2018	3,6 %	5,0 %	10,4 %	8,0 %	1,1 %
SLH anp. 2019	3,1 %	6,4 %	7,8 %	6,7 %	1,6 %
SLH anp. 2020	3,2 %	4,0 %	5,7 %	4,2 %	2,9 %
SLH pred. 2021	3,1 %	4,3 %	6,4 %	4,6 %	1,9 %
Medelvärde heltalsavrundat	3,1 % 3 %	5,1 % 5 %	7,1 % 7 %	6,9 % 7 %	2,0 % 2 %
LH anp. 2017	4,1 %	7,5 %	8,5 %	13,0 %	3,2 %
LH anp. 2018	5,8 %	6,6 %	14,3 %	10,1 %	1,8 %
LH anp. 2019	5,0 %	8,3 %	12,1 %	8,9 %	2,3 %
LH anp. 2020	5,1 %	5,4 %	9,3 %	6,2 %	3,8 %
LH pred. 2021	5,1 %	5,9 %	10,2 %	6,6 %	2,8 %
Medelvärde heltalsavrundat	5,0 % 5 %	6,8 % 7 %	10,9 % 11 %	9,0 % 9 %	2,8 % 3 %
HH anp. 2017	74,9 %	39,6 %	93,6 %	34,0 %	21,3 %
HH anp. 2018	93,7 %	41,1 %	94,0 %	36,4 %	22,8 %
HH anp. 2019	80,0 %	44,7 %	94,2 %	37,5 %	21,2 %
HH anp. 2020	73,4 %	35,0 %	93,2 %	39,1 %	21,0 %
HH pred. 2021	76,6 %	41,3 %	93,6 %	40,6 %	22,1 %
Medelvärde heltalsavrundat	79,7 % 80 %	40,4 % 40 %	93,7 % 94 %	37,5 % 38 %	21,7 % 22 %
SHH anp. 2017	88,6 %	44,5 %	95,2 %	35,2 %	22,9 %
SHH anp. 2018	97,8 %	46,4 %	95,7 %	37,6 %	24,6 %
SHH anp. 2019	92,9 %	50,0 %	95,5 %	38,5 %	22,9 %
SHH anp. 2020	90,0 %	39,8 %	94,7 %	40,3 %	22,5 %
SHH pred. 2021	92,7 %	48,3 %	95,1 %	41,9 %	23,9 %
Medelvärde heltalsavrundat	92,4 % 92 %	45,8 % 46 %	95,2 % 95 %	38,7 % 39 %	23,4 % 23 %

Åtta av de gränser som skulle motsvara fastställande för perioden 2021–2025 (speciellt låg halt och låg halt för amfetamin, heroin och cannabisblomställningar; samt speciellt hög halt för kokain och cannabisblomställningar) har samma värden som är fastställda för perioden 2020–2024. De flesta övriga gränser ökar eller minskar med 1–2 procentenheter. Undantaget är material med heroin där gränsen för hög halt minskar med sex procentenheter och gränsen för speciellt hög halt minskar med fem procentenheter. Denna avvikelse för material med heroin har observerats även i rapporter från tidigare år, och beror till stor del på att antalet material med heroin är betydligt lägre än för övriga narkotikaslag, vilket medför större variation i de fördelningar som anpassas över åren. Sammantaget görs bedömningen att ingen justering av de fastställda gränserna för perioden 2020–2024 ska göras.

Tabell 4. Prediktiva gränser för speciellt låg halt (SLH), låg halt (LH), hög halt (HH) och speciellt hög halt (SHH): fastställda för material för perioden 2020–2024 (beteckning med "fst. 2020–2024") och motsvarande gränser om ett nytt fastställande skulle göras för perioden 2021–2025 (beteckning med "2021–2025").

	Amfetamin	Heroin	Kokain	Cannabis-harts	Cannabis-blomställningar
SLH fst. 2020–2024	3 %	5 %	8 %	8 %	2 %
SLH 2021–2025	3 %	5 %	7 %	7 %	2 %
LH fst. 2020–2024	5 %	7 %	12 %	10 %	3 %
LH 2021–2025	5 %	7 %	11 %	9 %	3 %
HH fst. 2020–2024	81 %	46 %	93 %	36 %	21 %
HH 2021–2025	80 %	40 %	94 %	38 %	22 %
SHH fst. 2020–2024	94 %	51 %	95 %	37 %	23 %
SHH 2021–2025	92 %	46 %	95 %	39 %	23 %

I Tabell 5 återges fastställda prediktiva gränser för perioden 2020–2024 för speciellt låg, låg, hög och speciellt hög halt för var och en av de fem materialtyperna. Dessa är alltså oförändrade jämfört med 2020 års rapport.

Tabell 5. Fastställda prediktiva gränser för material med amfetamin, heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar som kommer att haltanalyseras under perioden 2020–2024. Gränserna (Speciellt låg halt, Låg halt, Hög halt resp. Speciellt hög halt) har var och en beräknats som medelvärdet av motsvarande gränser i de fördelningar som anpassats för vart och ett av åren 2016, 2017, 2018 och 2019 och den beräknade gränsen i den prediktiva fördelningen för 2020. Alla tal har matematiskt avrundats till hela procent. För till exempel kokain gäller att halter som är högst 8 % klassificeras som speciellt låga; halter högre än 8 % men högst 12 % klassificeras som låga; halter som är minst 93 % men lägre än 95 % klassificeras som höga; halter som är minst 95 % klassificeras som speciellt höga.

Materialtyp	Speciellt låg halt	Låg halt	Hög halt	Speciellt hög halt
Amfetamin	≤ 3 %	≤ 5 %	≥ 81 %	≥ 94 %
Heroin	≤ 5 %	≤ 7 %	≥ 46 %	≥ 51 %
Kokain	≤ 8 %	≤ 12 %	≥ 93 %	≥ 95 %
Cannabisharts	≤ 8 %	≤ 10 %	≥ 36 %	≥ 37 %
Cannabisblomställningar	≤ 2 %	≤ 3 %	≥ 21 %	≥ 23 %

4 Samband mellan halt och vikt i pulvermaterial

I rapporterna för åren 2016–2020 (referens [4], [5], [6], [8] och [10]) har det ingått en studie av eventuella samband mellan halt och vikt i ett pulvermaterial utgående från en hypotes att ett stort beslag av pulvermaterial har gjorts högt upp i distributionsledet (med t.ex. en produktionshalt), och kan förväntas att blandas ut för att sedan portioneras ut i mindre enheter till slutanvändarna. För att utvärdera samband mellan halt och vikt används här samma metodik som i referenserna [4], [5], [6], [8] och [10], och med data från perioden 2004–2020.

För bättre överskådlighet har materialvikterna har delats in i klasser definierade utifrån den 5:e, 10:e, 90:e och 95:e percentilen, 1:a och 3:e kvartilen samt medianen för samtliga halter i respektive materialtyp (dvs. för hela perioden fram till och med 2020). I Tabell 6 ges för var och en av de tre materialtyperna amfetamin, heroin och kokain vilka de konkreta gränserna är för varje viktklass, och hur stor procentandel ungefär av halterna som hamnar i respektive viktklass. Den senare är inte exakt eftersom percentilerna kan ha värden som delas av många halter i respektive datamaterial.

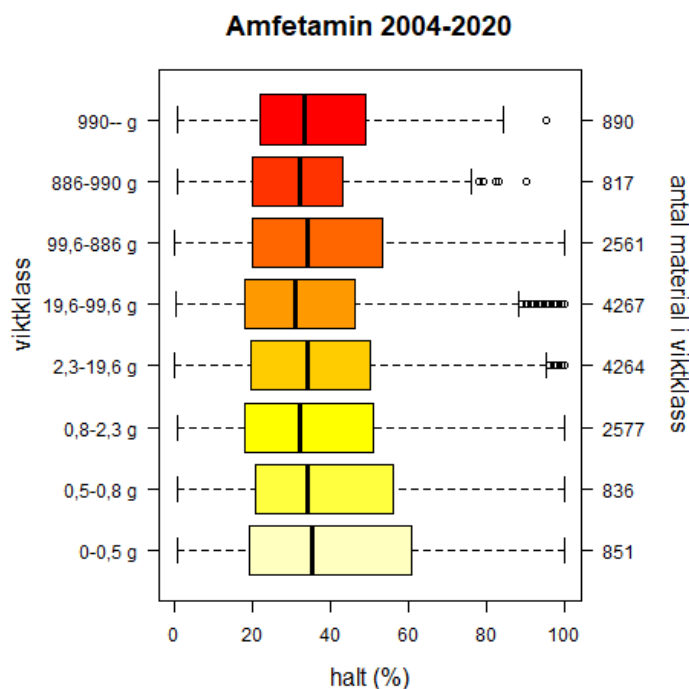
Tabell 6. Viktklasser definierade för material med amfetamin, heroin och kokain. Gränserna hos klasserna är beräknade utifrån percentiler och mått (5:e, 10:e, 90:e, 95:e percentilen, 1:a och 3:e kvartilen samt medianen) i datamaterialen från 2004–2020. I varje viktklass ingår den nedre gränsen, men inte den övre.

Viktklass	Ungefärlig andel halter	Amfetamin		Heroin		Kokain	
1	5 %	0	– 0,5 g	0	– 0,2 g	0	– 0,4 g
2	5 %	0,5	– 0,8 g	0,2	– 0,3 g	0,4	– 0,6 g
3	15 %	0,8	– 2,3 g	0,3	– 0,9 g	0,6	– 0,8 g
4	25 %	2,3	– 19,6 g	0,9	– 5,1 g	0,8	– 8,9 g
5	25 %	19,6	– 99,6 g	5,1	– 48,9 g	8,9	– 53,0 g
6	15 %	99,6	– 886,0 g	48,9	– 395,0 g	53,0	– 157,0 g
7	5 %	886,0	– 990,0 g	395,0	– 499,0 g	157,0	– 511,0 g
8	5 %	990,0	– g	499,0	– g	511,0	– g

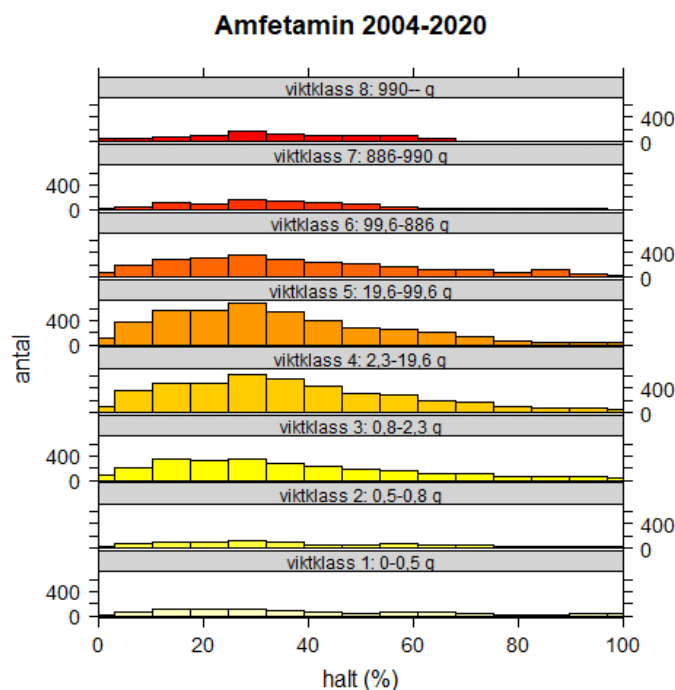
I Figur 12, 14 och 16 visas så kallade lådagran (engelska: boxplot) över halterna i pulvermaterial för de olika viktklasserna. I Bilaga 2 ges en mer utförlig beskrivning av vad lådagran är. I diagrammen har även en axel till höger lagts in, som visar antalet material i varje viktklass. I Figur 13, 15 och 17 visas histogram i så kallade paneler för halterna i samma viktklasser av material som i Figur 12, 14 och 16.

För amfetamin (Figur 12 och 13) ses inga tendenser till att haltnivån skulle öka med ökad vikt hos materialet. Ringsymbolerna i Figur 12 (och 14 och 16) är enskilda observationer, som hamnar utanför det område som omfattas av lådan och de utdragna linjerna (förklaras mer ingående i Bilaga 2). När dessa är många ges förstås extra vikt till det område av halter, som de omfattar. För heroin (Figur 14 och 15) finns tendenser till ökning av haltnivån när vikten ökar. I och för sig når inte ”lådan” för den högsta viktklassen längre än lådan för den näst högsta, men den typen av ologisk skillnad kan förklaras av att antalet material med heroin per år är lågt jämfört med material med amfetamin och material med kokain. För kokain (Figur 16 och 17) finns en tydlig ökning av haltnivån när vikten ökar, speciellt från näst högsta till högsta viktklass. Dessa observationer för kokainmaterial har även gjorts i rapporterna från 2016 (referens [4]), 2017 (referens [5]), 2018 (referens [6]), 2019 (referens [8]) och 2020 (referens [10]). Höga och låga halter av kokain finns i varje viktklass, men för vikter upp till cirka 60 g är nivån ungefär densamma (lådorna ligger i huvudsak längs en vertikal linje).

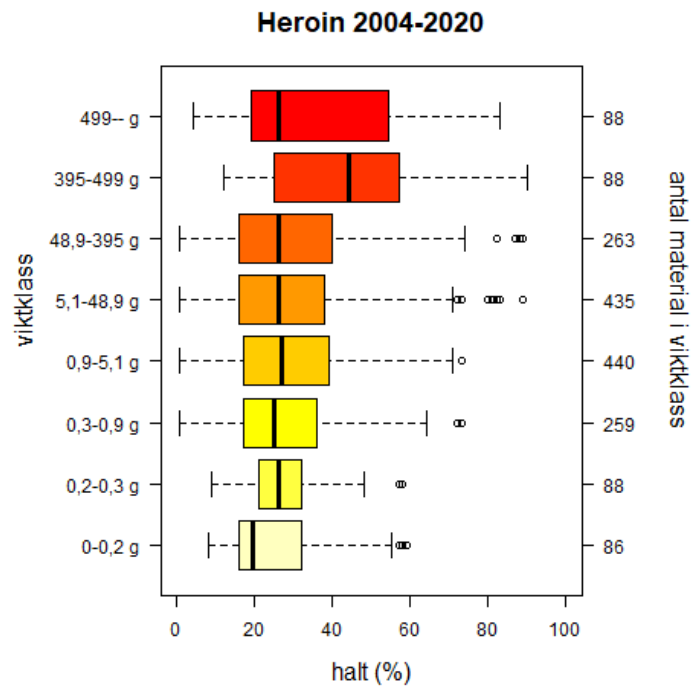
Det ska dock här sägas att haltanalys enligt rutin eller på särskild begäran normalt inte görs i material som är att betrakta som så kallade ”gatubeslag”, dvs. ett material med mycket låg vikt som kan antas vara beslagttaget från en enskild missbrukare. I den mer datainriktade rapporten (se referens [11]) som utges parallellt med denna redovisas riktade haltanalyser av material från typiska gatubeslag för att jämförelse ska kunna göras.



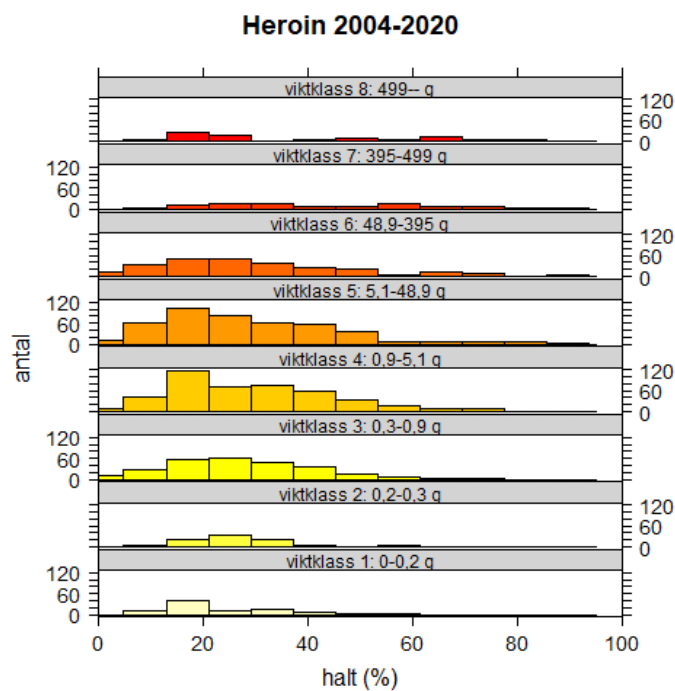
Figur 12. Variationen i halt i form av lådagram för åtta olika viktklasser för material av amfetamin för hela perioden 2004–2020. Varje låda (rektangel) täcker de 50 % ”mittensta” halterna. För förklaring av streckade linjer och ringsymboler se Figur B21 i Bilaga 2. Den vertikala axeln till höger visar antalet material i varje viktklass.



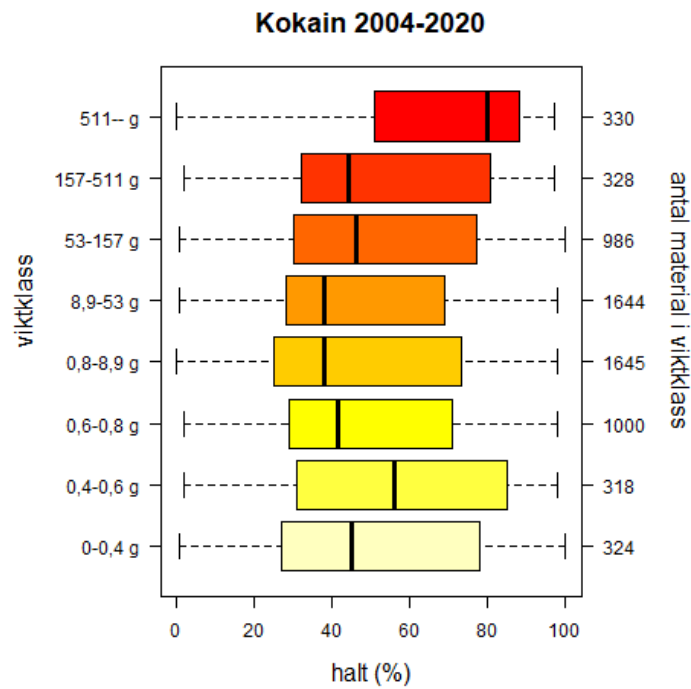
Figur 13. Variationen i halt i form av histogram för åtta olika viktklasser (samma som i Figur 12) för material med amfetamin för hela perioden 2004–2020.



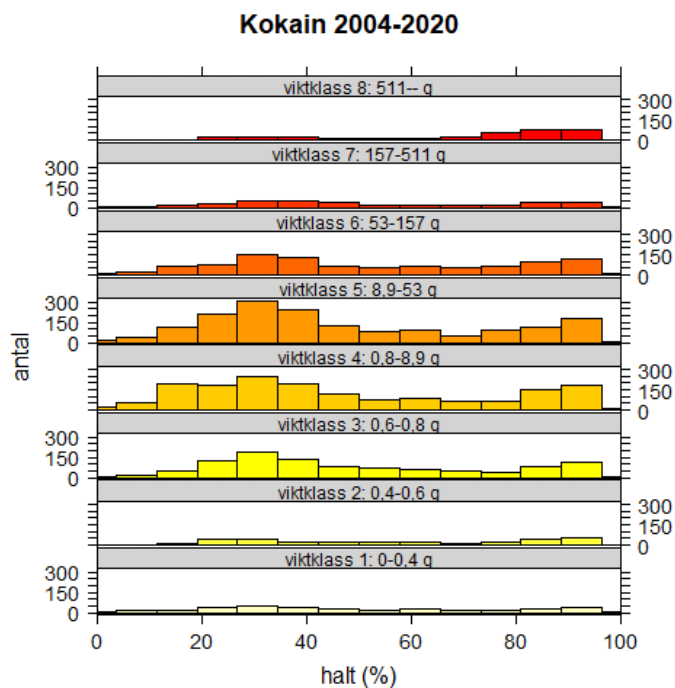
Figur 14. Variationen i halt i form av lådagram för åtta olika viktklasser för material av heroin för hela perioden 2004–2020. Varje låda (rektangel) täcker de 50 % "mittersta" halterna. För förklaring av streckade linjer och ringsymboler se Figur B21 i Bilaga 2.



Figur 15. Variationen i halt i form av histogram för åtta olika viktklasser (samma som i Figur 14) för material med heroin för hela perioden 2004–2020.



Figur 16. Variationen i halt i form av lådagram för åtta olika viktklasser för material av kokain för hela perioden 2004–2020. Varje låda (rektangel) täcker de 50 % "mittersta" halterna. För förklaring av streckade linjer och ringsymboler se Figur B21 i Bilaga 2. Den vertikala axeln till höger visar antalet material i varje viktklass.



Figur 17. Variationen i halt i form av histogram för åtta olika viktklasser (samma som i Figur 16) för material med kokain för hela perioden 2004–2020.

5 Diskussion

Jämförelsen mellan de prediktiva fördelningarna som beräknades för haltanalyser gjorda under 2020 och den anpassade fördelningen av faktiska analyserade halter 2020, visar på ungefär lika stora avvikelser som vid motsvarande jämförelse i rapporten för 2019 års halter (mellan 2019 års fördelning av faktiska halter och motsvarande prediktiva fördelning för 2019, se referens [10]).

En skillnad är att den anpassade fördelningen av faktiska analyserade halter 2020 för material med heroin är förskjuten mot lägre halter än den prediktiva fördelningen, medan det omvända var fallet i rapporten för 2019 års halter. Detta var också fallet i rapporterna för 2017 och 2018 års halter (se referens [5] och [6]). I diagrammen i Figur 2 och 3 syns en antydning till att en nedåtgående trend i halter hos material med heroin vände ungefär runt 2017, men har under 2020 vänt tillbaka. Dessa svängningar är svåra att fånga upp i en prediktiv modell (som ju alltid har ett års eftersläpning gällande de data den bygger på), och kan förklara att den prediktiva modellen inte ”hänger med”. Den prediktiva fördelningen för 2021 års halter är dock något förskjuten mot lägre halter (kan bäst ses genom att jämföra de preliminärt beräknade gränserna i Figur 6 mot de som fastställdes i rapporten för 2020 års data och som återges i Figur 4).

För material med amfetamin och kokain har samstämmigheten mellan prediktiva fördelningar och anpassade fördelningar till faktiska halter blivit bättre och bättre sett över åren 2017–2020 (se referens [5], [6], [8] och [10]). Detta kan förklaras av att fördelningsmönstret för halter hos dessa material stabiliserats under motsvarande period med avsaknad av trender och liknande utseende hos bimodalitet. De prediktiva fördelningarna för 2021 års data liknar till mycket stor del de prediktiva fördelningarna för 2020 års data.

För material med cannabisharts har (som också påpekats i rapporten för 2020 års halter (referens [10]) en tidigare uppåtgående trend klingat av. Det var till och med så att halterna var något lägre 2020 jämfört med 2019. Denna tendens till nedgång fångades dock inte upp i den prediktiva fördelningen för 2020 års halter (eftersom den byggde på data fram till och med 2019). Formen hos den anpassade fördelningen till 2020 års halter är liksom formerna hos den prediktiva fördelningen för 2020 års halter och den prediktiva fördelningen för 2021 års halter något vänsterskev. I rapporter från tidigare år har fördelningarna varit mer symmetriska. Huruvida detta är en trend eller ej går inte att bedöma på så kort tid, men kommer att undersökas i kommande års rapporter.

För material med cannabisblomställningar har haltvariationen ungefär likadant utseende som i rapporter från tidigare år, och samstämmigheten mellan fördelningen hos faktiska halter och den prediktiva fördelningen för 2020 är också ungefär likadan (se referens [4], [5], [6], [8], [10]). Denna stabilitet över tid har diskuterats i rapporter från tidigare år, och fortfarande görs bedömningen att behovet av haltanalyser av material med cannabisblomställningar kan ifrågasättas. Ett fastställande av ett haltintervall, som får utgöra en så kallad ”statistisk halt” skulle kunna vara möjlig att tillämpa för materialtypen med en regelbunden översyn av THC-halterna.

Från Figur 16 och 17 har vi (likt i rapporter från tidigare år) dragit slutsatsen att det finns ett positivt samband mellan halt och vikt för material med kokain (analyserad halt är generellt högre i material tillhörande de högre viktklasserna). När det gäller halter med mycket låga vikter (typiska gatubeslag) hänvisas till referens [12].

Vid jämförelser av de för perioden 2020–2024 fastställda gränserna för speciellt låg, låg hög och speciellt hög halt med de prediktiva fördelningarna för halter analyserade under 2021 (se Figur 5–9), samt med vad som skulle bli nya gränser för en femårsperiod om de fastställdes 2021 (se Tabell 4), ses inga skillnader som bedöms föranleda en justering av gränserna. De enda större skillnader som finns är i gränserna för hög halt och speciellt hög halt för material med heroin. Heroin är dock den typ av material för vilken det har funnits betydligt färre gjorda haltanalyser under de senaste tio åren (se Tabell 1), och de fastställda gränserna över åren har påverkats av detta i form av lägre stabilitet. Variationen i halter kommer förstås att utvärderas varje år och förnyad bedömning av behovet av att justera göras, men bedömningen utifrån resultaten i denna rapport ger inget stöd för att revidera gränserna för material med heroin.

6 Slutsats

- Utifrån den metodik som utvecklats och använts i denna rapport och den metodik som tidigare utvecklats i referens [3] har prediktiva fördelningar för variationen i halt tagits fram för material av amfetamin, heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar från beslag, som kommer att haltanalyseras under år 2021. Dessa prediktiva fördelningar är till mycket stor del lika de prediktiva fördelningar som togs fram i rapporten från 2020 (referens [10]).
- Jämförelser mellan föregående års prediktiva fördelningar och faktiska utfall visar på liknande samstämmighet som för motsvarande jämförelse i rapporten från 2020 (referens [10]).
- Jämförelser mellan de gränser för speciellt låg halt, låg halt, hög halt och speciellt hög halt, som sedan 2020 är fastställda att gälla för perioden 2020–2024, och de gränser som i år med samma metodik skulle kunna fastställas för perioden 2021–2025 visar på inga eller mindre (1–2 procentenheter) skillnader, med undantag för material med heroin där skillnaden mellan gränserna för hög halt är sex procentenheter och skillnaden mellan gränserna för speciellt hög halt är fem procentenheter. Någon justering av de fastställda gränserna har inte bedömts vara aktuell. Gränserna redovisas i Tabell 7.
- Pulvermaterial med amfetamin visar inte på något samband mellan halt och vikt. För pulvermaterial med kokain finns däremot en tydlig ökning av halterna ju mer materialen väger, och för heroin finns tendens till ett sådant samband.
- Variationen hos THC-halter, medelvärden och medianvärden i material med cannabisblomställningar är relativt konstant sedan 2009.

Tabell 7. Beräknade gränser för halter i material från beslag av amfetamin, heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar för perioden 2020–2024. Gränserna är matematiskt avrundade till hela procent. För till exempel kokain gäller att halter som är högst 8 % klassificeras som speciellt låga; halter högre än 8 % men högst 12 % klassificeras som låga; halter som är minst 93 % men lägre än 95 % klassificeras som höga; halter som är minst 95 % klassificeras som speciellt höga.

Materialtyp	Speciellt låg halt	Låg halt	Hög halt	Speciellt hög halt
Amfetamin	≤ 3 %	≤ 5 %	≥ 81 %	≥ 94 %
Heroin	≤ 5 %	≤ 7 %	≥ 46 %	≥ 51 %
Kokain	≤ 8 %	≤ 12 %	≥ 93 %	≥ 95 %
Cannabisharts	≤ 8 %	≤ 10 %	≥ 36 %	≥ 37 %
Cannabisblomställningar	≤ 2 %	≤ 3 %	≥ 21 %	≥ 23 %

7 Källförteckning

- [1] Lundquist, P., Nordgaard, A. (2011). Statistisk analys av narkotikahalter i material från polisbeslag analyserade på SKL. SKL Rapport 2011:02, Statens Kriminaltekniska Laboratorium.
- [2] Lundquist, P., Nordgaard, A. (2014). Narkotikahalter i Polisbeslag av Amfetamin, Kokain, Heroin samt Cannabismaterial. SKL Internrapport Drogranalysenheten 2014:12. Statens Kriminaltekniska Laboratorium.
- [3] Nordgaard, A., Lundquist, P. (2016). Prediktion av narkotikahalter i polisbeslag – Jämförelser av analyserade halter mot prediktiva fördelningar av halten. NFC Rapport Drogsektionen 2016:03. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [4] Nordgaard, A., Lundquist, P. (2016). Narkotikahalter i material från polisbeslag under 2016. NFC Rapport Drogsektionen 2016:04. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [5] Nordgaard, A., Lundquist, P. (2017). Prediktiva narkotikahalter i polisbeslag 2017. NFC Rapport Drogranalyssektionen 2017:06. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [6] Nordgaard, A., Lundquist, P. (2018). Prediktiva narkotikahalter i polisbeslag 2018. NFC Rapport Drogranalyssektionen 2018:09. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [7] Lundquist, P., Nordgaard, A. (2018). Narkotikahalter i polisbeslag av amfetamin, heroin, kokain samt cannabismaterial under 2017 samt framtagna gränser för speciellt låg, låg, hög och speciellt hög halt 2018 – Historisk utveckling av median och medelvärden, max- och minhalter samt statistisk halt för cannabisblad/stjälkar. NFC Rapport Drogranalyssektionen 2018:13. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [8] Nordgaard, A., Lundquist, P. (2019). Prediktiva narkotikahalter i polisbeslag 2019. NFC Rapport Drogranalyssektionen 2019:02. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [9] Lundquist, P., Nordgaard, A. (2019). Narkotikahalter i polisbeslag av amfetamin, heroin, kokain samt cannabismaterial under 2018 samt framtagna gränser för speciellt låg, låg, hög och speciellt hög halt 2019 – Historisk utveckling av median och medelvärden, max- och minhalter samt statistisk halt för cannabisblad/stjälkar. NFC Rapport Drogranalyssektionen 2019:03. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [10] Nordgaard, A., Lundquist, P. (2020). Prediktiva narkotikahalter i polisbeslag 2020 och framtagna gränser för speciellt låg, låg, hög och speciellt hög halt 2020–2024. NFC Rapport Drogranalyssektionen 2020:03. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.

- [11] Lundquist, P., Nordgaard, A. (2020). Narkotikahalter i polisbeslag av amfetamin, heroin, kokain samt cannabismaterial under 2019 samt framtagna gränser för speciellt låg, låg, hög och speciellt hög halt 2020–2024 – Historisk utveckling av median och medelvärden, max- och minhalter samt statistisk halt för cannabisblad/stjälkar. NFC Rapport Droganalyssektionen 2020:04. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [12] Grafström, K., Pettersson, N., Nordgaard, A. (2021). Narkotikahalter i polisbeslag av amfetamin, heroin, kokain samt cannabismaterial under 2020 samt framtagna gränser för speciellt låg, låg, hög och speciellt hög halt 2021–2024 – Historisk utveckling av median och medelvärden, max- och minhalter samt statistisk halt för cannabisblad/stjälkar. NFC Rapport Droganalyssektionen 2021:05. Polismyndigheten – Nationellt Forensiskt Centrum.
- [13] Nordgaard, A., Areskoug, I., Klasén, Å. (2014). Övre gränser för THC-halter hos cannabismaterial bestående av blad eller blad och stjälkar. SKL Notat, Droganalysenheten 2014:06. Statens Kriminaltekniska Laboratorium.
- [14] Bowerman B.L., O’Connell R.T., Koehler A.B. (2005). Forecasting, Time Series and regression. 4th ed. Thomson Brooks/Cole.

8 Bilagor

8.1 Bilaga 1: Optimala värden på viktparametrar

I Tabell B1 redovisas optimala värden på den viktparameter (λ), som bestämmer hur mycket analyserade halter från tidigare år skulle kunna inverka på den prediktiva fördelningen för analyserade halter år 2021. De optimala värdena bestäms utifrån en minimering av en funktion ($H(\lambda)$), som bygger på avstånd mellan den verkliga variationen och den predikterade variationen för analyserade halter under samtliga år i det datamaterial som har använts i denna rapport. De minimerade värdena på funktionen redovisas också i Tabell B1, och paret med optimalt värde på viktparametern (λ_{\min}) och motsvarande minimala värde på funktionen ($H(\lambda_{\min})$) anges med fet stil. För värden angivna i röd färg, se nedan. För mer detaljer om hur optimeringen görs hänvisas till referens [3].

I Tabell B2 redovisas avstånd i form av den så kallade *Kullback-Leibler-divergensen* mellan den bestämda prediktiva fördelningen med framåtvalidering för halter år 2021 (baserad på analyserade halter under åren 2004–2020 för material med amfetamin, heroin, kokain och cannabisharts samt från 2009–2020 för material med cannabisblomställningar) och den betafördelning som kan anpassas till analyserade halter för enbart året 2021. De prediktiva fördelningarna har bestämts utifrån de optimala värden på viktparametern λ som redovisas i Tabell B1 (λ_{\min}). I Tabell B2 betecknas dessa avstånd $KLD_{\text{uppdaterad}}$. Som jämförelse redovisas i Tabell B2 även avstånden mellan en prediktiv fördelning utan framåtvalidering (kallad tvärsnittmodell och är en anpassad betafördelning till samtliga analyserade halter i de tidsperioder som anges ovan) och den betafördelning som kan anpassas till analyserade halter för enbart året 2021. Dessa avstånd betecknas $KLD_{\text{tvärsnitt}}$. För mer detaljer om dessa avstånd hänvisas till referens [3].

Det optimala värdet på parametern λ från Tabell B1 har alltså använts i beräkningarna av motsvarande avståndsmått ($KLD_{\text{uppdaterad}}$) i Tabell B2, men den senare tabellen visar hur väl dessa optimala värden skulle ha fungerat om det vore variationen hos halter analyserade under 2021, som skulle modelleras. Vi använder konsekvent den prediktiva modellen med framåtvalidering (oavsett om det i Tabell B2 skulle ha visat sig att en tvärsnittmodell i enstaka fall ger lägre värden på KLD). Dock använder vi för varje typ av material de optimala värdena på parametern λ motsvarande de kombinationer av viktsystem och restriktioner som i Tabell B2 ger det lägsta värdet på $KLD_{\text{uppdaterad}}$ (även om denna kombination inte ger det lägsta värdet på $H(\lambda)$ i Tabell B1. Paren med använt optimal värde på viktparametern (λ_{\min}) och motsvarande minimala värde på funktionen ($H(\lambda_{\min})$) anges med röd text i Tabell B1.

Tabell B1. Optimala värden på den viktparameter (λ) (som bestämmer hur mycket analyserade halter från tidigare år inverkar på den prediktiva fördelningen) för analyserade halter under åren 2021, och under olika kombinationer av viktsystem och restriktioner i modellanpassningen, samt det minimerade värdet på funktionen $H(\lambda)$. Jfr Tabell 2 i referens [3].

Materialtyp	Viktsystem och restriktioner på a och b				
		Hjorth's system		Lika vikter	
		$a \geq 1, b \geq 1$	$a \geq 2, b \geq 2$	$a \geq 1, b \geq 1$	$a \geq 2, b \geq 2$
Amfetamin	λ_{\min}	0,455	0,475	0,435	0,455
	$H(\lambda_{\min})$	0,072	0,0782	0,0712	0,0757
Heroin	λ_{\min}	0,415	0,555	0,410	0,550
	$H(\lambda_{\min})$	0,1785	0,1642	0,1742	0,1606
Kokain	λ_{\min}	0,370	0,395	0,365	0,390
	$H(\lambda_{\min})$	0,1769	0,179	0,1793	0,1817
Cannabisharts	λ_{\min}	0,350	0,095	0,340	0,100
	$H(\lambda_{\min})$	3,4245	0,0813	3,3702	0,0802
Cannabisblomställningar	λ_{\min}	0,995	0,865	0,995	0,665
	$H(\lambda_{\min})$	2,5311	0,0452	2,5204	0,0319

Tabell B2. Beräknade så kallade Kullback-Leibler-divergenser mellan den prediktiva modellen med framåtvaliderad uppdatering och betafördelningen anpassad till 2021 års data ($KLD_{\text{uppdaterad}}$), och mellan en tvärsnittmodell utan successiv uppdatering och betafördelningen anpassade till 2021 års data ($KLD_{\text{tvärsnitt}}$) för alla fem materialtyper och under olika kombinationer av viktsystem och restriktioner i modellanpassningen. Jfr Tabell 3 i referens [3]. För varje kombination av viktsystem och restriktioner har det optimala värdet på parametern λ enligt Tabell B1 använts. De lägsta differenserna för respektive materialtyp och modell är skrivna i fetstil.

Materialtyp		Viktsystem och restriktioner på a och b			
		Hjorth's system		Lika vikter	
		$a \geq 1, b \geq 1$	$a \geq 2, b \geq 2$	$a \geq 1, b \geq 1$	$a \geq 2, b \geq 2$
Amfetamin	$KLD_{\text{uppdaterad}}$	0,0126	0,00539	0,0122	0,00542
	$KLD_{\text{tvärsnitt}}$	0,0683	0,1008	0,0683	0,1008
Heroin	$KLD_{\text{uppdaterad}}$	0,1693	0,1418	0,1696	0,1423
	$KLD_{\text{tvärsnitt}}$	0,4010	0,4018	0,4010	0,4018
Kokain	$KLD_{\text{uppdaterad}}$	0,0292	0,0161	0,0293	0,0163
	$KLD_{\text{tvärsnitt}}$	0,1393	0,1804	0,1393	0,1804
Cannabisharts	$KLD_{\text{uppdaterad}}$	4,1002	0,0834	4,1042	0,0836
	$KLD_{\text{tvärsnitt}}$	0,4313	0,4842	0,4313	0,4842
Cannabisblomställningar	$KLD_{\text{uppdaterad}}$	2,4282	3,9754	2,4282	0,0338
	$KLD_{\text{tvärsnitt}}$	0,04883	0,04879	0,04883	0,04879

8.2 Bilaga 2: Beskrivning av lådagram

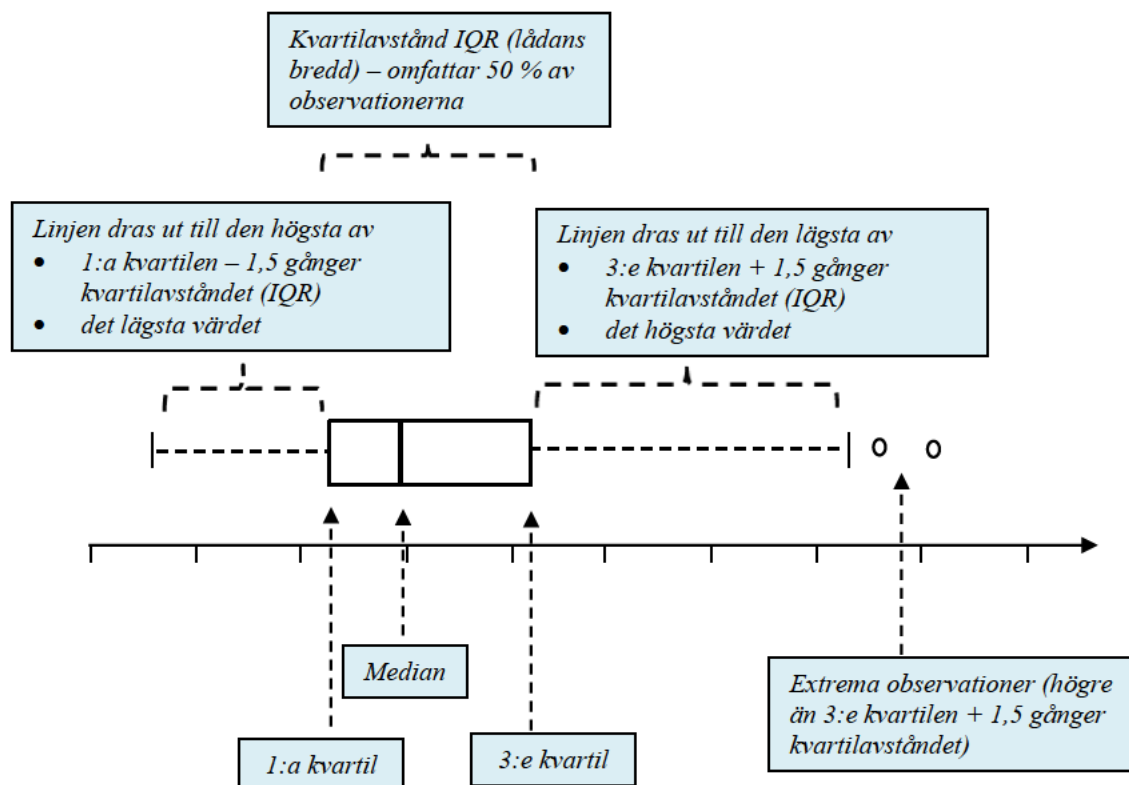
Ett lådagram är en typ av diagram för att visa på läge och spridning hos värdena i ett datamaterial. Lådagrammet är mer primitivt än t.ex. ett histogram, men dess enkelhet medför som regel en snabbare uppfattning om värdenas storleksordning (läget) och hur spridda de är. Lådagram är särskilt informativa när man vill jämföra ett flertal olika klasser av material och då antalet värden i varje klass är stort. Ett lådagram bygger på följande beräknade mått i ett datamaterial:

- Medianen: det ”mittersta” värdet i det storleksordnade datamaterialet
- Första kvartilen (Q_1) = 25:e percentilen: ett tal sådant att högst 25 % av värdena i datamaterialet är lägre än detta tal och högst 75 % av värdena i datamaterialet är högre än detta tal
- Tredje kvartilen (Q_3) = 75:e percentilen: ett tal sådant att högst 75 % av värdena i datamaterialet är lägre än detta tal och högst 25 % av värdena i datamaterialet är högre än detta tal
- Kvartilavståndet (IQR) = Tredje kvartilen – Första kvartilen = $Q_3 - Q_1$. Detta motsvarar ett intervall som täcker de 50 % mittersta värdena i det storleksordnade datamaterialet

Ett horisontellt lådagram konstrueras nu så att en ”låda” (rektangel) ritas ovanför talaxeln med lådans vänstra kant i linje med den första kvartilen och lådans högra kant i linje med den tredje kvartilen. Inuti lådan dras ett lodrätt streck i linje med medianen. Lådans längd blir nu lika med kvartilavståndet och täcker alltså de 50 % mittersta observationerna. Sådana värden får anses vara typiska/normala/förväntade för den egenskap som värdena motsvarar (i denna rapport är egenskapen i fråga halt).

Värden som hamnar utanför lådans område betraktas som ovanliga och ju längre ifrån lådans vänstra respektive högra kant desto ovanligare anses de vara. Om man utgår från den första kvartilen och drar bort ett och ett halvt kvartilavstånd, dvs. man beräknar talet $Q_1 - 1,5 \times \text{IQR}$ får man en nedre gräns mot vad som anses vara *avvikande låga värden* (engelska: *outliers*), dvs. det räcker inte med att anse dem som ovanliga utan de ska ses som atypiska. Det är därför brukligt att dra en linje åt vänster från lådans vänstra kant (första kvartilen) till som lägst värdet $Q_1 - 1,5 \times \text{IQR}$. Om det inte finns något värde i datamaterialet som är så lågt dras linjen till det lägsta värdet. Om det finns värden i datamaterialet som är lägre än $Q_1 - 1,5 \times \text{IQR}$ representeras vart och ett av dessa med en cirkelsymbol ovanför dess värde på talaxeln och i utsträckningen av den linje som ritats. På motsvarande sätt anses observationer vara avvikande höga om de är högre än det tal som motsvarar tredje kvartilen + ett och ett halvt kvartilavstånd (alltså $Q_3 + 1,5 \times \text{IQR}$). En linje dras därför också från lådans högra kant (tredje kvartilen) till som högst värdet $Q_3 + 1,5 \times \text{IQR}$. Om det inte finns något värde i datamaterialet som är så högt dras linjen till det högsta värdet. Om det finns värden i datamaterialet som är högre än $Q_3 + 1,5 \times \text{IQR}$ representeras vart och ett av dessa med en cirkelsymbol ovanför dess värde på talaxeln och i utsträckningen av den linje som ritats. Längden hos var och en av linjerna är därför som högst $1,5 \times \text{IQR}$.

I Figur B21 beskrivs komponenterna i ett lådagram. I det datamaterial som ligger bakom detta lådagram finns det avvikande höga värden som alltså har gett upphov till cirkelsymbolerna. Däremot finns det inga avvikande låga värden, vilket också till stor förklarar att den (streckade) linjen på vänster sida är kortare än den streckade linjen på höger sida. Den vänstra har dragits till det lägsta värdet i datamaterial, medan den högra har dragits till $Q_3 + 1,5 \times IQR$.



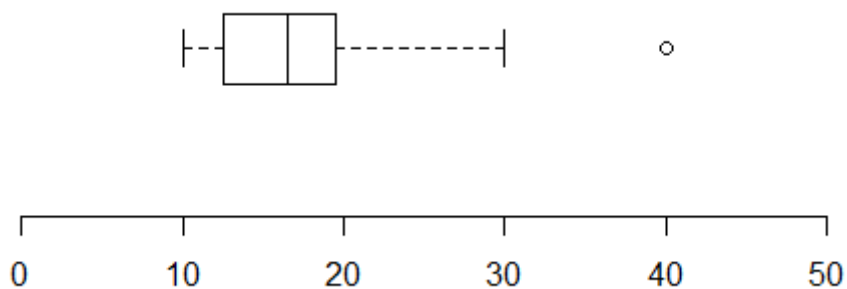
Figur B21. Komponenterna i ett lådagram.

För att ytterligare beskriva hur lådagram fungerar använder vi det på ett litet datamaterial med de 20 värdena

10, 10, 11, 11, 12, 13, 15, 15, 15, 16, 17, 17, 18, 18, 19, 20, 23, 27, 30, 40.

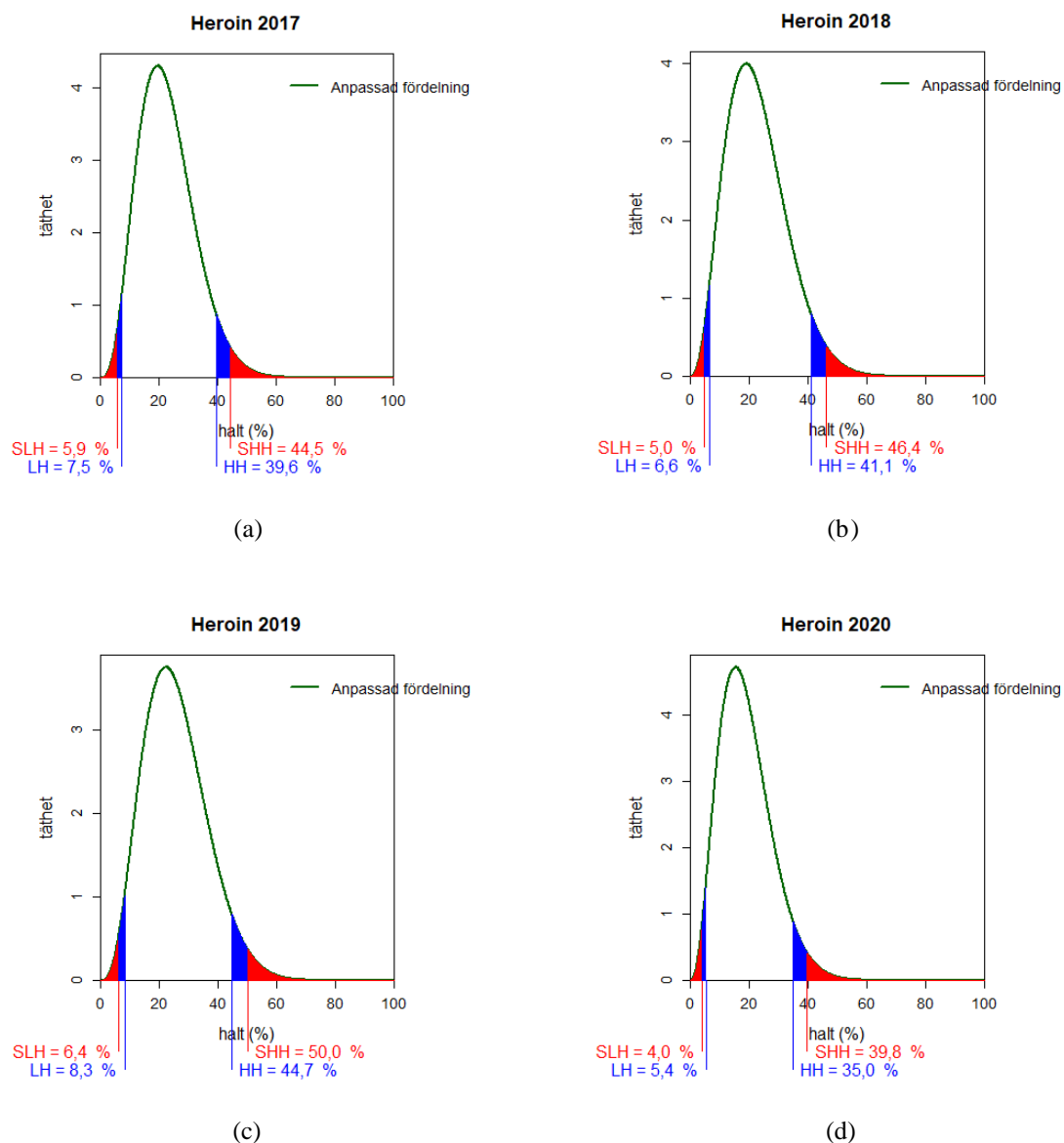
Som synes har datamaterialet redan storleksordnats. Utifrån den ordningen ser man att de mittersta två värdena är 16 och 17, vilket gör att medianen på gängse vis sätts till 16,5. Den första kvartilen ska nu vara ett tal sådant att högst 25 % av värdena är lägre och högst 75 % av värdena är högre. Vilket tal som helst från och med 12 till och med 13 uppfyller detta men en gängse metod är att sätta talet till 12,5 som alltså är Q_1 . Den tredje kvartilen ska vara ett tal sådant att högst 75 % av värdena är lägre och högst 25 % av värdena är högre. Här uppfyller vilket tal som helst mellan 19 och 20 denna egenskap och gängse metod är att sätta talet till 19,5 som alltså är Q_3 . Kvartilavståndet blir då $IQR = Q_3 - Q_1 = 19,5 - 12,5 = 7$, och $1,5 \times IQR = 10,5$.

Ett lådagram ska då bestå av en låda av längden 7 och med utdragna linjer av längd högst 10,5. Talet $Q_1 - 1,5 \times IQR = 12,5 - 10,5 = 2$. Eftersom inget av de 20 värdena är så lågt som 2 dras en linje från lådans vänstra kant till en punkt motsvarande det lägsta värdet i datamaterialet, som är 10. Således finns inga avvikande låga värden. Talet $Q_3 + 1,5 \times IQR = 19,5 + 10,5 = 30$. Eftersom det finns ett värde i datamaterialet som är högre än 30 dras en linje från lådans högra kant till en punkt som motsvarar värdet 30. Det högsta värdet 40 markeras med en cirkelformad symbol. Det resulterande lådagrammet visas i Figur B22.

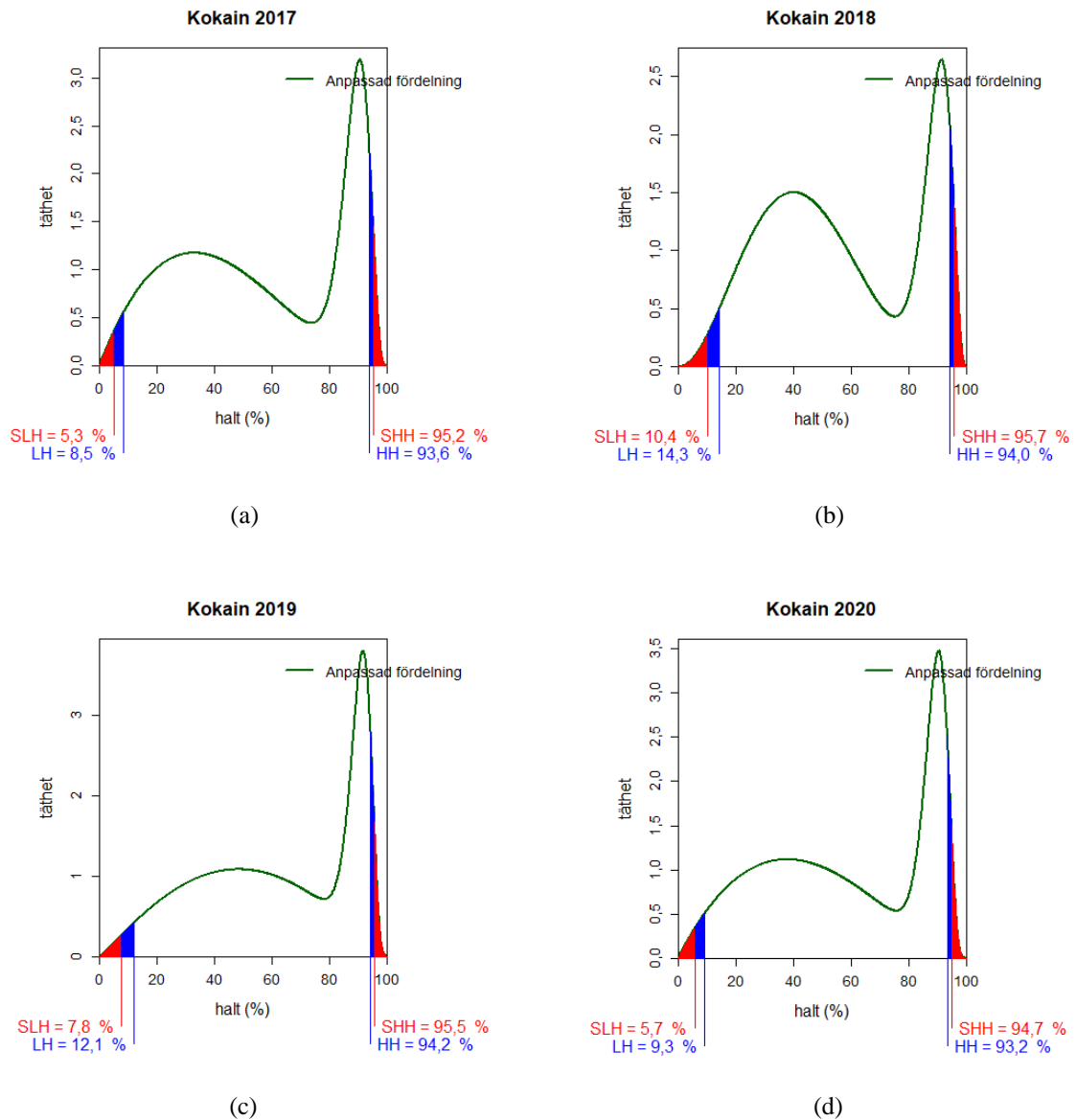


Figur B22. Lådagram för ett datamaterial med värdena 10, 10, 11, 11, 12, 13, 15, 15, 15, 16, 17, 17, 18, 18, 19, 20, 23, 27, 30, 40.

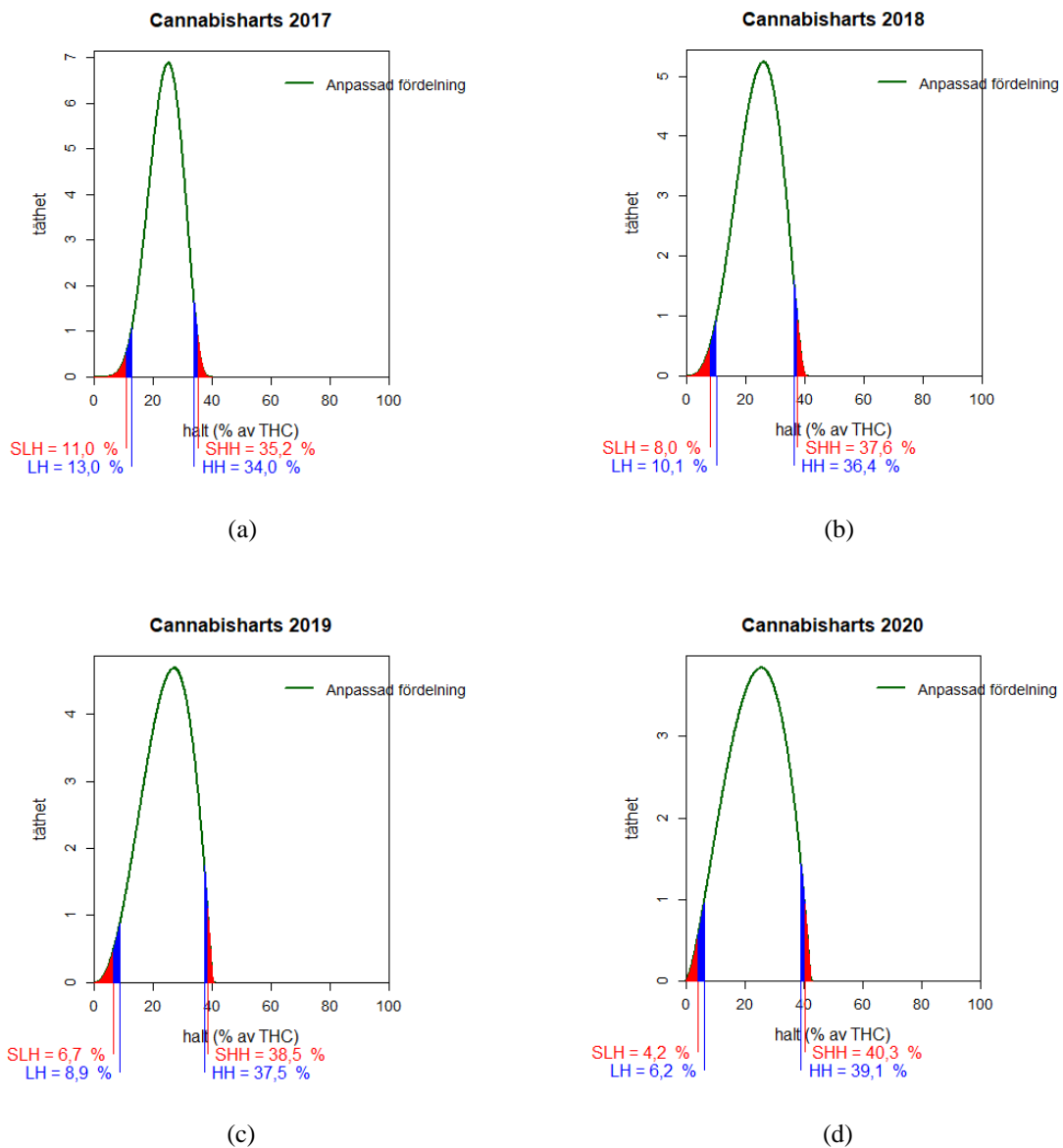
8.3

Bilaga 3: Anpassade fördelningar och beräknade gränser åren 2017–2020 för material med heroin, kokain, cannabisharts och cannabisblomställningar

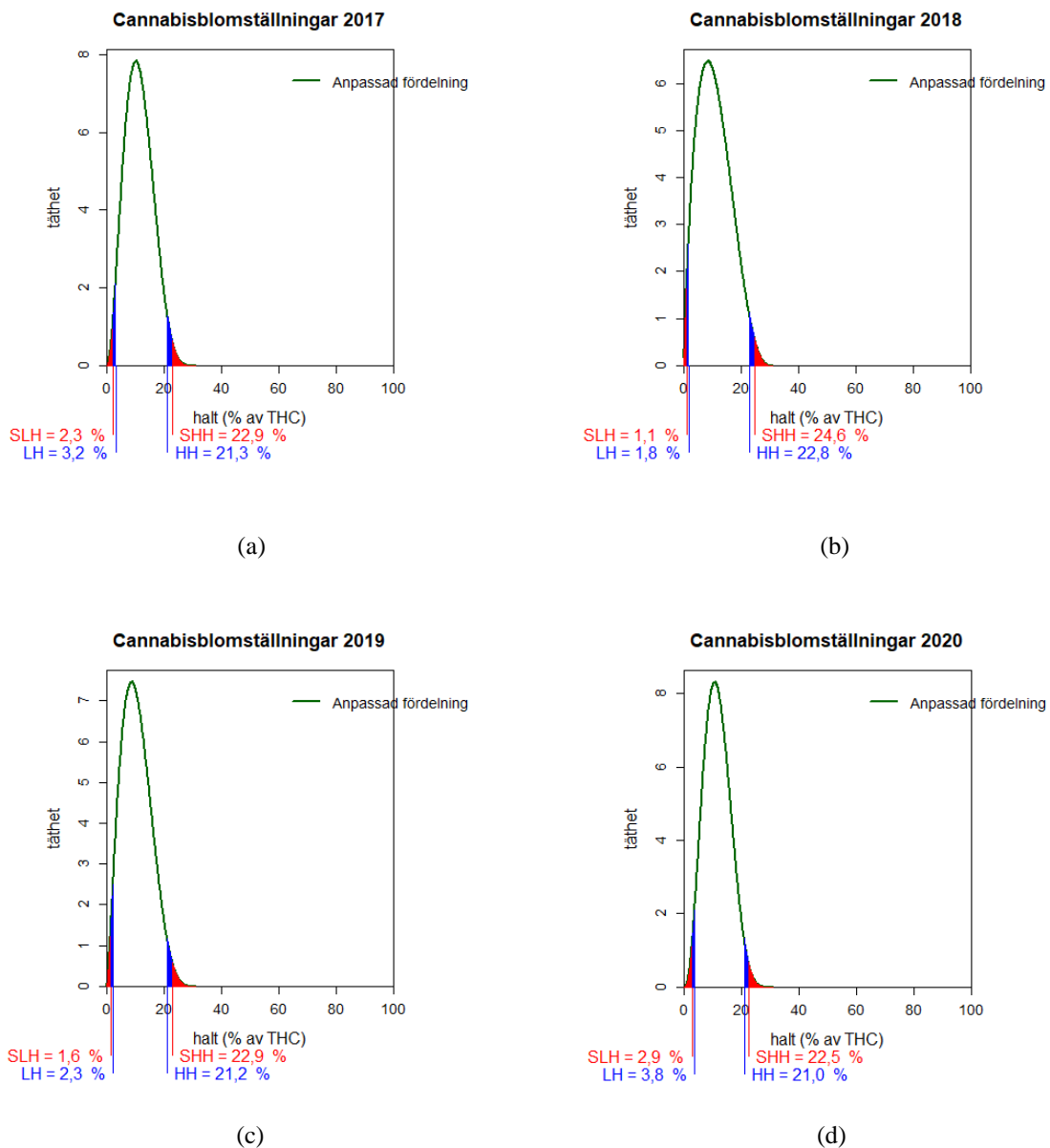
Figur B31. Anpassade fördelningar och beräknade gränser för material med heroin för åren 2017 (a), 2018 (b), 2019 (c) och 2020 (d). Gränserna är beräknade enligt den metod som beskrivs i avsnitt 2.3, utgående från den fördelning som anpassats till respektive års data.



Figur B32. Anpassade fördelningar och beräknade gränser för material med kokain för åren 2017 (a), 2018 (b), 2019 (c) och 2020 (d). Gränserna är beräknade enligt den metod som beskrivs i avsnitt 2.3, utgående från den fördelning som anpassats till respektive års data.



Figur B33. Anpassade fördelningar och beräknade gränser för material med cannabisharts för åren 2017 (a), 2018 (b), 2019 (c) och 2020 (d). Gränserna är beräknade enligt den metod som beskrivs i avsnitt 2.3, utgående från den fördelning som anpassats till respektive års data.



Figur B34. Anpassade fördelningar och beräknade gränser för material med cannabisblomställningar för åren 2017 (a), 2018 (b), 2019 (c) och 2020 (d). Gränserna är beräknade enligt den metod som beskrivs i avsnitt 2.3, utgående från den fördelning som anpassats till respektive års data.

nfc.polisen.se

Nationellt forensiskt centrum – NFC
581 94 Linköping, Telefon 010-562 80 20
e-post registrator.nfc@polisen.se

Swedish National Forensic Centre – NFC
SE-581 94 Linköping, Tel +46 10 562 80 20
e-mail registrator.nfc@polisen.se

