



*Sammanställning av läkemedelsprovtagningar-  
 Bearbetning av regional försäljningsstatistik av  
 läkemedel samt datamaterial från Stockholms  
 läns landstings mätprogram för  
 läkemedelssubstanser i vattenmiljö, 2012–2016*



Stockholms läns landstings miljöarbete utgår från Miljöprogram 2017–2021 med mål som syftar till en minskad miljöpåverkan och att driva utvecklingen framåt.

Vår vision är att med ansvar för framtiden driver Stockholms läns landsting ett innovativt miljöarbete som förbättrar och inspirerar.

Inom ramen för miljöprogrammet bedriver landstinget ett ambitiöst och systematiskt miljöarbete för att minska klimatpåverkan, bli mer resurseffektivt samt minska de miljö- och hälsorisker som beror på direkta och indirekta utsläpp från verksamheten. Målen i programmet bidrar till en hållbar samhällsutveckling, med hållbara transporter, fastigheter och vård. Miljöprogrammet inkluderar även en ambition att vara en ledande aktör vad gäller hållbar upphandling. Därmed tar landstinget ansvar för hur produktionen av de varor och tjänster som landstinget upphandlar påverkar människor och miljö.

Citera gärna innehållet i rapporten men uppge alltid källan. Även kopiering av sidor i rapporten är tillåtet förutsatt att källan anges och att spridning inte sker i kommersiellt syfte. Återgivning av bilder, foto, figurer och tabeller (digitalt eller analogt) är inte tillåtet utan särskilt medgivande.

Denna rapport beskriver ett arbete som utförts på uppdrag av Stockholms läns landstings centrala hållbarhetsavdelning. Rapporten är en del av vårt arbete med att nå målen i landstingets miljöprogram för 2017–2021.

Slutsatserna i rapporten är konsultens egna och speglar inte nödvändigtvis landstingets uppfattning.



Charlotta Brask  
*Hållbarhetschef*



## Innehållsförteckning

Förord.....	1
Sammanfattning.....	5
1. Bakgrund.....	6
2. Läkemedel och miljö.....	6
3. Landstingets mätprogram .....	8
3.1 Provtagningarna.....	9
3.1.1. Avloppsreningsverken.....	9
3.1.2. Ytvatten från Stockholms skärgård.....	9
3.1.3. Vattenverken .....	11
4. Försäljnings-/rekvisitionsstatistik .....	11
5. Resultat .....	11
5.1.1 Avloppsprover.....	11
5.1.2 Ytvattenprover.....	14
5.1.3 Dricksvattenprover .....	14
5.2 Individuella mätresultat.....	14
5.2.1 Alfuzosin.....	15
5.2.2 Alprazolam .....	17
5.2.3 Amitriptylin.....	18
5.2.4 Atenolol .....	19
5.2.5 Atorvastatin.....	21
5.2.6 Atrakurium .....	23
5.2.7 Azelastin .....	24
5.2.8 Biperiden .....	25
5.2.9 Bisoprolol .....	27
5.2.10 Bromokriptin.....	29
5.2.11 Buprenorfin.....	30
5.2.12 Bupropion.....	32
5.2.13 Cilazapril .....	34
5.2.14 Ciprofloxacin .....	36
5.2.15 Citalopram och escitalopram.....	37
5.2.16 Cyproheptadin.....	39
5.2.17 Desloratidin.....	40
5.2.18 Diklofenak .....	41
5.2.19 Difenhydramin .....	43
5.2.20 Diltiazem .....	45
5.2.21 Dipyridamol .....	46
5.2.22 Donepezil.....	47
5.2.23 Duloxetin.....	48

5.2.24	Eprosartan.....	50
5.2.25	Erytromycin .....	51
5.2.26	Felodipin .....	53
5.2.27	Fenofibrat.....	54
5.2.28	Fentanyl.....	55
5.2.29	Fexofenadin.....	56
5.2.30	Finasterid .....	58
5.2.31	Flekainid.....	59
5.2.32	Flukonazol.....	61
5.2.33	Flunitrazepam .....	63
5.2.34	Fluoxetin.....	64
5.2.35	Flutamid .....	65
5.2.36	Haloperidol .....	66
5.2.37	Hydroxizin.....	67
5.2.38	Ibuprofen.....	68
5.2.39	Irbesartan .....	70
5.2.40	Karbamazepin .....	72
5.2.41	Ketokonazol.....	74
5.2.42	Ketoprofen.....	76
5.2.43	Klaritromycin .....	77
5.2.44	Klemastin .....	79
5.2.45	Klindamycin .....	80
5.2.46	Klomipramin .....	82
5.2.47	Klonazepam.....	83
5.2.48	Klorpromazin .....	84
5.2.49	Klotrimazol.....	85
5.2.50	Kodein .....	87
5.2.51	Loperamid .....	88
5.2.52	Meklozin .....	89
5.2.53	Memantin .....	90
5.2.54	Metoprolol.....	91
5.2.55	Mianserin .....	93
5.2.56	Mikonazol.....	94
5.2.57	Mirtazapin.....	95
5.2.58	Naloxon .....	96
5.2.59	Naproxen.....	97
5.2.60	Nefazodon .....	99
5.2.61	Norfloxacin.....	100
5.2.62	Ofloxacin .....	101

5.2.63	Orfenadrin.....	102
5.2.64	Oxazepam.....	104
5.2.65	Oxitetrazyklin.....	106
5.2.66	Paracetamol.....	107
5.2.67	Paroxetin.....	109
5.2.68	Propranolol.....	110
5.2.69	Ranitidin.....	111
5.2.70	Repaglinid.....	112
5.2.71	Risperidon.....	113
5.2.72	Rosuvastatin.....	114
5.2.73	Sertralin.....	115
5.2.74	Sotalol.....	116
5.2.75	Sulfametoxazol.....	118
5.2.76	Tamoxifen.....	119
5.2.77	Telmisartan.....	120
5.2.78	Terbutalin.....	121
5.2.79	Tetracyklin.....	122
5.2.80	Tramadol.....	123
5.2.81	Trihexyfenidyl.....	125
5.2.82	Trimetoprim.....	126
5.2.83	Venlafaxin.....	128
5.2.84	Verapamil.....	130
5.2.85	Zolpidem.....	131
5.2.86	Östradiol.....	132
6.	Diskussion.....	133
7.	Referenser.....	135

# Sammanfattning

Läkemedel kan spridas till miljön via renat avloppsvatten. Många av de receptorer och enzymer som läkemedlen är designade för att påverka kan också finnas hos fiskar, grodor och i viss utsträckning även ryggradslösa djur, som lever i våra vattendrag. Om halterna av läkemedel blir tillräckligt höga finns därför en risk för att olika fysiologiska funktioner i vattenlevande organismer störs. Bland annat har utsläpp av östrogen resulterat i fertilitetsproblem hos flera fiskarter som lever i miljöer som tar emot avloppsvatten. Dessutom finns det viss risk att antibiotikaresistens kan utvecklas och spridas bland mikroorganismer i vattenmiljön när bakterier i reningsverken har utsatts för antibiotika i avloppsvattnet.

Ett av Stockholms läns landstings miljömål för perioden 2012–2016 har varit att minska utsläppen av miljöbelastande läkemedel, där det ett av verktygen är att ta hänsyn till miljön vid förskrivningsrekommendationer när så är möjligt. För att följa hur stor läkemedelsbelastningen till miljön är i Stockholmsregionen och även bedöma om förändringar i försäljningen (inkluderat rekvisition, receptfri egenvård och recept) kan kopplas till minskade halter av läkemedel i miljön har landstinget mellan år 2012 och 2016 låtit analysera 111 utvalda läkemedelssubstanser i avloppsvattenprover från länets tre största avloppsreningsverk, ytvatten från Mälaren och Stockholms innerskärgård samt dricksvatten från de tre största vattenverken i länet.

Resultaten visar att 22 av substanserna detekterades vid minst ett tillfälle i ytvattenprover från innerskärgården eller Mälaren och 17 läkemedel återfanns i prover tagna från någon av vattenverken.

Hela 83 läkemedelssubstanser återfanns vid minst ett tillfälle i orenat avloppsvatten från de tre avloppsreningsverken och 63 i det renade avloppsvattnet, varav halterna av de flesta minskade under avloppsreningen. Vid en jämförelse om läkemedelshalterna i renat avloppsvatten hade förändrats mellan år 2012 och 2016 visade det sig att 34 av substanserna har minskat i koncentration. Dessa förändringar i halter mellan åren kunde däremot inte kopplas till förändringar i årlig läkemedelsförsäljning. Anledningen till det är sannolikt att vattenprover endast tagits vid ett enstaka tillfälle per år och kan därför inte ge tillräckligt med information om hur halterna av läkemedel ser ut under hela året. Därför går det inte att dra någon slutsats om förändringar i årlig läkemedelsförsäljning har haft någon effekt på halterna av läkemedel som släpps ut i miljön via avloppsreningen i Stockholm.

Sammanfattningsvis utgör SLL:s mätserie, som nu sträcker sig mellan 2005 (1) och 2016, ett unikt datamaterial för såväl landstinget som andra aktörer i samhället. Även om enstaka kemiska mätdata har begränsat värde för att utvärdera effekter av försäljningsvolymerna på miljörisken på kort sikt, så har mätserien ett stort värde för landstingets riskbedömnings- och åtgärdsarbete kring läkemedels miljöeffekter.

# 1. Bakgrund

Stockholms läns landsting har ett mycket ambitiöst miljömålsarbete som är i linje med Sveriges riksdags generationsmål att till nästa generation överlämna ett samhälle som har löst de stora miljöproblemen utan att ha ökat miljö- och hälsoproblemen utanför landets gränser.

Ett av landstingets återkommande miljömål är att miljöutsläppen av de mest miljöstörande läkemedlen ska minska under varje 5-årsperiod som ett miljöprogram är aktivt. För att följa upp och verifiera huruvida utsläppen av de prioriterade läkemedlen till miljön minskar har därför Landstinget sedan 2005 utfört årliga provtagningar och kemiska analyser av avloppsvatten och ytvatten från Stockholmsområdet. Dricksvatten ur Stockholms tre största vattenverk har även provtagits och analyserats vart annat år.

Stockholms läns landstings sjätte miljöprogram, "Miljöutmaning 2016" (2), trädde i kraft år 2012 och hade även det som mål att miljöhalterna av de mest miljöbelastande läkemedlen skulle minska mellan år 2012 och 2016. Den främsta spridningsvägen som läkemedel når miljön i Sverige är via avloppssystemen som tar emot urin och fekalier innehållandes dessa substanser. För att kunna följa spridningen av dessa i vattenmiljön utförs därför provtagningar och mätningar på avloppsvatten och i ytvatten från mottagande recipienter. Dessutom tas vattenprover från vattenverk. I miljöprogrammets provtagningsserie har provtagningarna utförts på:

- In- och utgående avloppsvatten vid länets tre största avloppsreningsverk (Henriksdal, Bromma och Käppala).
- Dricksvatten och råvatten från vattenverken Norsborg, Lovön och Görväln.
- Ytvatten från Mälaren och innerskärgården vid Centralbron respektive Halvkakssundet och Oxdjupet.

Provtagningarna under mätprogrammet har utförts under enskilda korta årligen återkommande perioder varje år för de olika provtagningsdelarna avloppsvatten och ytvatten samt vartannat år för dricksvatten. Eftersom provtagningarna enbart utförts vid ett enstaka tillfälle per år ger rapporten inte en komplett bild över miljöutsläppen av de analyserade läkemedlen, men kan ge en fingervisning om huruvida det finns trender i om utsläppen av de analyserade ämnena har minskat, ökat eller varit oförändrade under miljöprogrammets period.

## 2. Läkemedel och miljö

Den moderna hälso- och sjukvården av idag är till stor del beroende av bra och effektiva läkemedel för att förebygga och behandla sjukdomar. Läkemedel medför därför ett stort värde, inte bara för de individer som behandlas, utan även för samhället som kan göra stora vinster på att ha en frisk befolkning. En hög läkemedelskonsumtion innebär dock att de substanser som används i behandlingen av olika sjukdomar och åkommor riskerar att spridas till miljön via avloppsutsläpp. Mer än 300 olika läkemedelssubstanser har i dagsläget identifierats i vattenmiljön runtom i världen och det finns en ökad oro för vilka olika miljöproblem dessa



läkemedelsutsläpp kan bidra till (3). Det är viktigt att hantera miljörisker, men detta måste göras på ett sätt som samtidigt inte äventyrar patientnyttan. I vissa fall kan det finnas möjligheter att på olika sätt styra användningen mot mindre miljöbelastande preparat medans effektivare avloppsvattenrening är en annan möjlig lösning. Oavsett vilka lösningar som förordas är det viktigt att ha en god och uppdaterad kunskap om vilka läkemedel som når miljön och i vilka halter dessa läkemedel förekommer.

Det finns några orsaker som främst bidrar till att läkemedel kan ses som en potentiell miljörisk:

- Läkemedel är designade för att påverka biologiska processer i vår kropp vid relativt låga koncentrationer. Deras uppgift är att förebygga, lindra eller bota sjukdomstillstånd, vanligen genom att binda till exempelvis receptorer och enzymer eller transportmolekyler. Dessa målmolekyler finns ofta hos andra djur, särskilt arter som är ganska nära släkt med oss, såsom groddjur och fiskar. Detta innebär att läkemedlen, som visserligen är designade för att påverka oss människor, även kan påverka exempelvis fiskar om de exponeras för läkemedelsrester i vattnet, ibland redan vid mycket låga koncentrationer. Organismer som inte är så nära släkt med oss har mycket lägre sannolikhet att påverkas av låga halter av specifikt verkande läkemedel (4). Läkemedel kan ibland vid stimulering av t ex en receptor hos djur dock ge en helt annan effekt än den avsedda hos människa. Därför riskerar djur som exponeras för läkemedel i miljön att påverkas negativt.
- Antibiotika är inte avsedda att påverka oss utan i stället bakterier, till skillnad från de allra flesta läkemedel. Riskbilden med antibiotika i avloppsvatten är därför inte primärt att djur i våra vattendrag påverkas, utan snarare att bakterier i och nedströms avloppsreningsverken påverkas. Avloppsreningsverken innehåller en rik blandning av såväl sjukdomsframkallande bakterier som ofarliga bakterier. När dessa utsätts för antibiotika finns det risk för att antibiotikaresistenta stammar selekteras fram. Risker för oss är därmed indirekt, d v s att antibiotikan kan bidra till utvecklingen och spridningen av antibiotikaresistens.
- Läkemedel är ofta stabila molekyler. De måste vara det för att kunna transporteras och förvaras, passera den sura magmiljön (de flesta läkemedel tas oralt), klara första passage-metabolismen i levern, och uppnå effektiva koncentrationer vid målorganen under vanligtvis en ganska lång tid (timmar till dagar). Detta leder till att en fraktion av många läkemedel lämnar kroppen i fortfarande aktiv form via urin och avföring och därför också återfinns i det orenade avloppsvatten som når våra reningsverk. Avloppsreningsverk har utvecklats för att avlägsna organiskt syreförbrukande material, större partiklar/skräp, och för att minska läckaget av näringsämnen såsom kväve och fosfor till miljön samt till viss del för att reducera mängden patogena mikroorganismer. Att avlägsna läkemedelsrester och andra kemiska substanser har inte varit prioriterat eftersom problematiken med dessa inte var känd när verken byggdes. En del läkemedelsrester hamnar i slammet och i det biologiska reningssteget kan en del läkemedelssubstanser brytas ned av mikroorganismer, men nedbrytningen varierar stort, primärt beroende på substansernas

fysikaliska och kemiska egenskaper. Många läkemedelssubstanser avlägsnas således endast i begränsad omfattning i avloppsreningsverken (det finns till och med exempel på läkemedel som återaktiveras från nedbrytningsprodukter i avloppsreningen). Därmed når en betydande andel av många läkemedel våra vattendrag där de kan påverka vattenlevande organismer om de förekommer i tillräckligt höga koncentrationer.

- Vår läkemedelsanvändning är diversifierad och det finns många snarlika läkemedel som innehåller liknande aktiva substanser som verkar genom samma eller liknade mekanismer. I våra reningsverk och i miljön blandas dessa aktiva substanser och vattenlevande organismer exponeras därför samtidigt för flera likartade läkemedel. Rimligen samverkar dessa (additivt) och risken för påverkan är således större än vad som skulle förväntas av varje enskild substans. Dessutom kan vattenmiljön innehålla många olika kemikalier, inklusive helt andra typer av läkemedelssubstanser. Detta innebär en mer komplex form av kemisk stress, som stör flera olika fysiologiska funktioner samtidigt, vilket i sin tur kan göra organismerna än mer sårbara.

För att arbeta mot att uppnå ett av etappmålen i det nationella miljökvalitetsmålet ”Giftfri miljö” fattade Sveriges regering år 2013 beslut på att göra en nationell satsning värd 32 miljoner kronor på att utveckla avancerad teknik för rening av läkemedel och andra svårnedbrytbara kemiska substanser i avloppsvatten. Målsättningen med detta arbete är att minska utsläppen och spridningen av läkemedel till den akvatiska miljön via avloppsreningen i landet.

### 3. Landstingets mätprogram

Sedan 2005 har Stockholms läns landsting utfört årliga mätningar av vattenprover från ingående och utgående avloppsvatten från avloppsreningsverken Henriksdal, Käppala och Bromma samt årliga ytvattenprover tagna från två platser i Stockholms innerskärgård (Oxdjupet och Halvkakssundet) och i Mälaren (Centralbron). Dessutom har mätningar utförts vartannat år på dricksvattenprover (inklusive råvatten) från vattenverken i Norsborg, Görväln samt Lovön.

Provtagningsresultaten mellan 2005 och 2012 rapporterades tidigare i rapporten ”Bearbetning av regional försäljningsstatistik av läkemedel samt datamaterial från Stockholms läns landsting mätprogram för läkemedelssubstanser i vattenmiljön, 2005–2012.” Mätprogrammet utfördes mellan 2005 och 2012 av AnalyCen och Eurofins Scientific och omfattade 80–90 substanser och övergick efter 2012 till att utföras på Institutionen för Kemi på Umeå Universitet. I och med att mätningarna utfördes på annat laboratorium än under den tidigare perioden har många av de substanser som tidigare analyserats ersatts av andra läkemedel och under åren 2012–2016 har mätprogrammet uppgått till att omfatta 111 stycken substanser. Programmet har enbart fokuserat på att mäta halterna av de aktiva substanserna och därför redovisas inga mätvärden på metaboliter eller andra nedbrytningsprodukter.

## 3.1 Provtagningarna

### 3.1.1. Avloppsreningsverken

De tre största avloppsreningsverken är Henriksdal, Bromma och Käppala (Figur 1). Tillsammans tar de emot och renar avlopp från ca 1,6 miljoner av länets invånare utspridda i Stockholms stad och de närmast liggande kranskommunerna i både norr- och söderort. Utöver detta tar dessa anläggningar emot avloppsvatten från fem av länets största sjukhus. De tre anläggningarnas utlopp mynnar ut i Saltsjön och Höggarnsfjärden i Stockholms innerskärgård med bara några kilometers avstånd mellan varandra.

Eftersom läkemedelsanvändningen och utsöndringen från urin och fekalier inte är konstant över dygnet har proverna samlats in flödesproportionellt under ett dygn med automatiska provtagare. Proverna har samlats in från både inkommande icke-renat avloppsvatten och utgående renat vatten innan det leds ut ur anläggningen till recipienten. De årligt återkommande provtagningarna har utförts av respektive anläggnings tekniska personal under första veckan i september då nederbörden statistiskt sett är låg och flödena genom reningsverken är stabila. Proverna har hållits kyllda i väntan på transport till analyslab morgonen efter provtagningsdygnet.

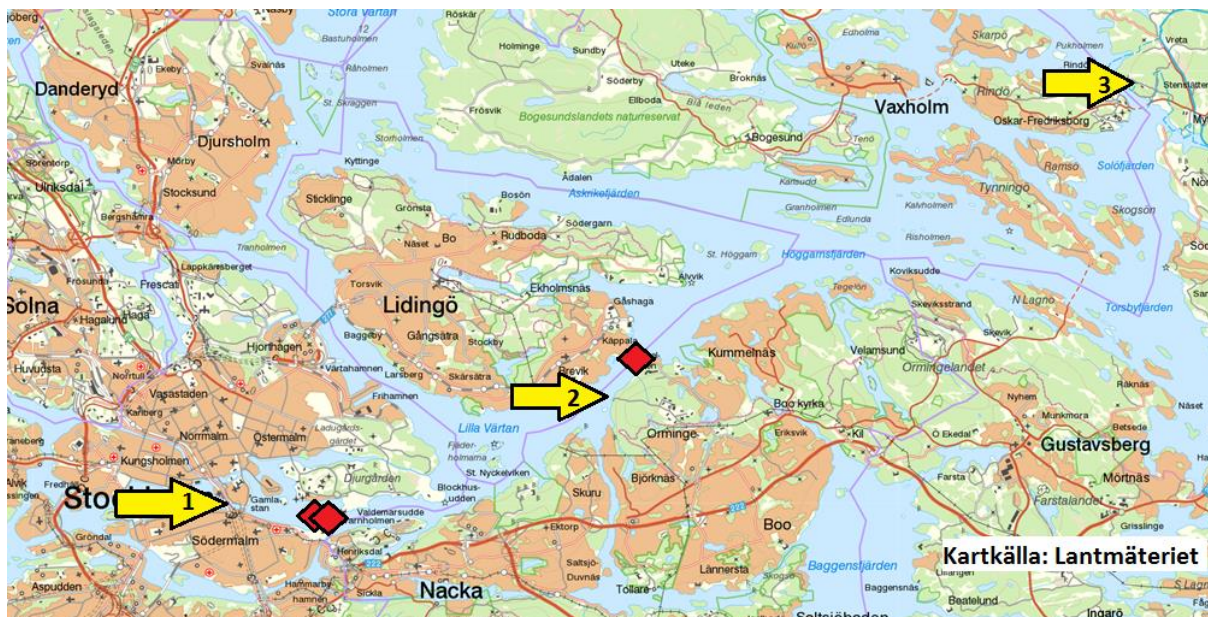
För att få svar på hur stor reduktion av respektive läkemedelssubstans som sker under vattenreningen räknades kvoten av medelvärdena för samtliga uppmätta värden över detektionsgränsen för ingående och utgående avloppsvatten ut för varje enskild substans. Detta ger en grov indikation på hur effektiv reduceringen av de undersökta läkemedlen är i avloppsreningen i de tre undersökta avloppsreningsverken.



Figur 1 Karta över länets tre största avloppsreningsverk från vilka de årliga dygnsproverna i studien har inhämtats. 1. Bromma, 2. Henriksdal och 3. Käppala (stjärnor). Med på kartan finns även avloppsreningsverkens ungefärliga utloppsplatser markerade a. Henriksdal och Bromma, b. Käppala (trianglar).

### 3.1.2. Ytvatten från Stockholms skärgård

Ytvattenprover samlades in under första veckan i september under 2013 till 2016 och utfördes av konsultföretaget Calluna AB. Proverna är samtliga insamlade från



Figur 2. Karta över provtagningsplatserna för ytvattenproverna (pilar) tagna vid 1. Centralbron (uppströms), 2 Halvkakssundet (nära utsläpp) och 3. Oxdjupet (nedströms). Utloppskällorna från de tre avloppsreningsverken är markerade med röda fyrkanter.

0,5 meters djup och är tagna med en linförsedd provtagningshink från fast mark (Centralbron) respektive med vattenhämtare från båt (Halvkakssundet och Oxdjupet) (Figur 2). De tre olika provtagningsplatserna representerar uppströms (Centralbron), i nära anslutning till (Halvkakssundet) och nedströms (Oxdjupet) om utsläppspunkterna för de tre avloppsreningsverken som samtliga mynnar ut inom en 5 km radie i innerskärgården. Provtagningsplatsernas geografiska placeringar förväntas kunna skapa en bild av hur läkemedelshalterna varierar beroende på avståndet från utsläppspunkterna av avloppet. Centralbron uppströms utsläppspunkterna förväntas vara relativt okontaminerat av läkemedelssubstanser medan Halvkakssundet som ligger närmast utloppskällorna förväntas ha de högsta halterna och halterna från Oxdjupet nedströms utsläppen förväntas ha mer utspädda halter av läkemedel.



Figur 3. Karta över länets tre största vattenverk (pentagoner) 1. Görvälén, 2. Lovön och 3. Norsborg där stickprover har insamlats vartannat år i mätprogrammet.

### 3.1.3. Vattenverken

Dricksvattenproverna samlades in från de tre största vattenverken i länet; Norsborg, Lovön och Görvälns vattenverk (*Figur 3*). Samtliga tre anläggningar använder Mälaren som dricksvattentäkt och förser ca 1,6 miljoner länsinnevånare med dricksvatten. Provtagningarna gjordes under den första veckan i april år 2013 och 2015. Proverna har samlats in av anläggningarnas egna tekniska personal som tagit stickprover ur provtagningsledningarna för inkommande råvatten från Mälaren respektive utgående dricksvatten till konsumenter.

## 4. Försäljnings-/rekvisitionsstatistik

Försäljningsstatistik över de läkemedel som ingått i studien har tillhandahållits av Utvecklingsavdelningen/Enheten för Uppföljning och Utvärdering, Hälso- och sjukvårdsförvaltningen vid Stockholms läns landsting. Statistiken inkluderar den sammanlagda försäljningen på rekvisition inom sjukhusen, på recept samt i förekommande fall receptfri försäljning inom landstinget mellan åren 2012 och 2016. All försäljningsdata redovisas i gram.

## 5. Resultat

Av de 111 eftersökta substanserna har 86 stycken uppmätts vid minst ett tillfälle i de analyserade proverna tagna från avloppsvatten, ytvatten från Mälaren och Stockholms innerskärgård eller i dricksvatten under tidsperioden 2012–2016.

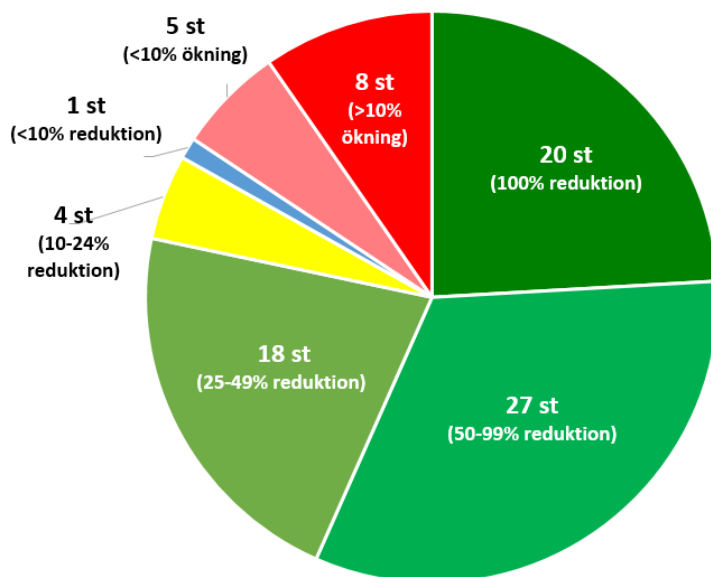
### 5.1.1 Avloppsprover

I analysproverna har 83 stycken av substanserna detekteras i ingående och/eller utgående avloppsvatten vid minst ett tillfälle i något av reningsverken.

#### *Reduktionsgrad (Fig. 4)*

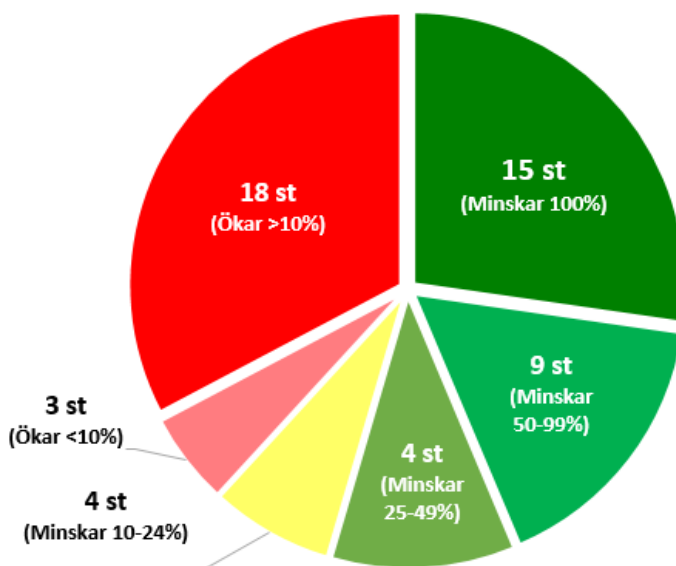
Av dessa 83 substanser hade totalt 48 stycken en genomsnittlig reduktionsgrad på 50% eller mer, varav 21 stycken inte detekterades alls i utgående avloppsvatten från något av provtagningsstillfällena. 8 stycken av substanserna ökade med mer än 10% i koncentrationshalt efter avloppsreningen vilket delvis kan vara ett resultat av bakteriell återaktivering av metaboliter från den naturliga nedbrytningen av läkemedelssubstanserna i kroppen eller svårigheter att analysera avloppsvattens komplexa matris.

**Genomsnittlig reduktionsgrad av enskilda läkemedel i utgående avloppsvatten i samtliga anläggningar**

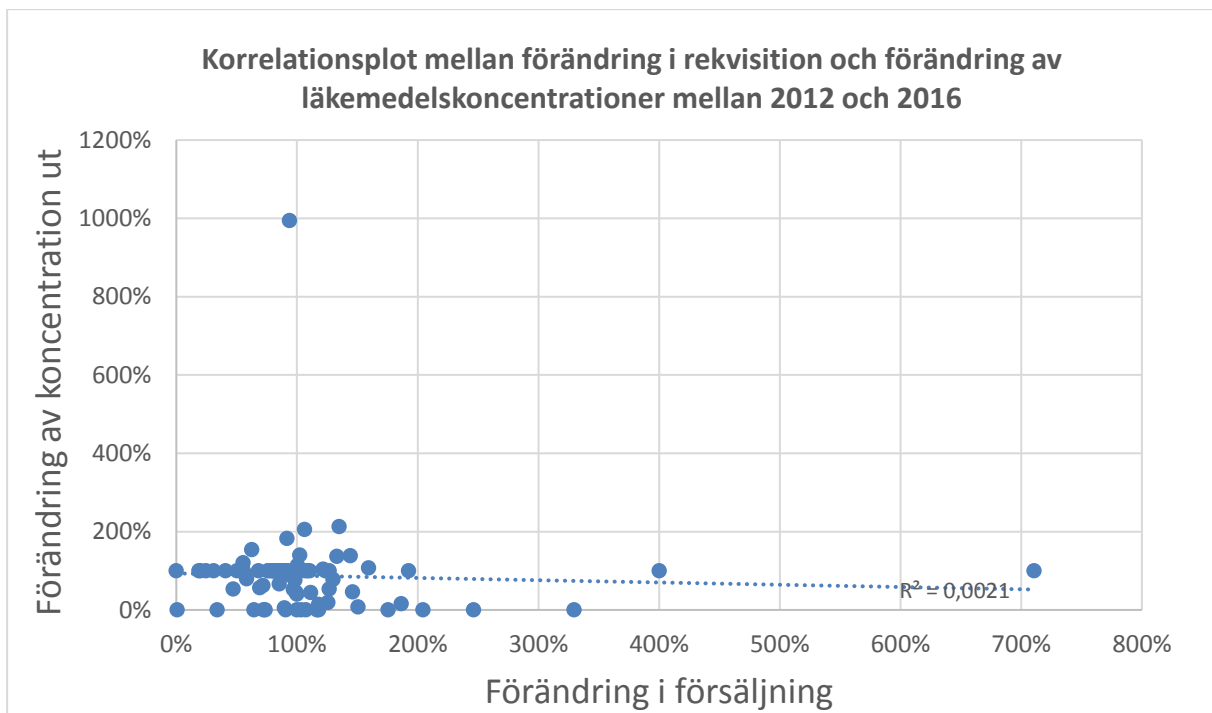


*Figur 2* Fördelningen av den genomsnittliga procentuella reduceringen av halterna av enskilda läkemedel i renat avloppsvatten jämfört med inkommande orenat avloppsvatten i avloppsreningsverken Henriksdal, Bromma och Käppala under mätperioden 2012 till 2016.

**Förändring av genomsnittlig utgående halt av enskilda läkemedel i utgående avloppsvatten 2016 jämfört med 2012**



*Figur 5* Fördelningen av den genomsnittliga procentuella förändringen av halterna av enskilda läkemedel i utgående renat avloppsvatten i 2016 års prover jämfört med 2012 års provtagning i vattenreningsverken Henriksdal, Bromma och Käppala.



Figur 6 Korrelationsplot över förändringar i läkemedelsförsäljning och förändringar i uppmätta läkemedelshalter i renat avloppsvatten från Bromma, Henriksdals och Käppala vattenreningsverk mellan år 2012 och 2016. Ploten visar på att det inte finns några samband mellan förändringar i försäljning och förändringar i uppmätta läkemedelshalter i utgående renade avloppsvatten ( $r^2=0,0021$ ).

#### Förändring av halt i utgående avloppsvatten (Figur 5)

I 2016 års provtagningar kunde enbart 38 av substanserna detekteras i utgående avloppsvatten från något av de tre reningsverken. Av dessa uppvisade 9 stycken haltminskningar på 50 % eller mer jämfört med vid 2012 års provtagning. 15 av substanserna som hade detekterats i utgående renat avloppsvatten i provtagningen från 2012 detekterades inte alls i 2016 års provtagning. 18 substanser hade ökat med mer än 10 % i halt jämfört med i det utgående avloppsvattnet från provtagningarna år 2012.

Vid en närmare undersökning huruvida det finns ett samband mellan förändringar i försäljning och förändringar i den utgående halten av de olika läkemedelssubstanserna mellan 2012 och 2016 syntes inga tecken på att dessa korrelerar (Figur 6). En trolig orsak till att förändringar i rekvisition inte avspeglas i likvärdiga förändringar i läkemedelskoncentrationer i renat avloppsvatten är att den använda försäljningsdatan är den totala per år medan mätningarna enbart är gjorda på vattenprover tagna under ett enskilt dygn per år och inte reflekterar hur mycket av de enskilda substanserna som konsumerades vid provtagningstillfällena.

Tabell 1. Totala mängden utsläppta läkemedel från de tre avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala under åren 2012 till 2016.

År	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Utsläppsmängd</b>	1934 kg	417 kg	446 kg	1028 kg	896 kg

En sammanräkning av den totala mängden av de undersökta läkemedlen som släpptes ut från de tre avloppsreningsverken baserad på koncentrationerna i utgående renat avloppsvatten och dygnsgenomflödet av vatten för varje reningsverk redovisas i tabell 1. De totala utsläppen varierar kraftigt mellan åren och det går inte att urskönja någon trend i utsläppen över perioden ( $R^2 = 0,3129$ ).

### **5.1.2 Ytvattenprover**

Av de undersökta läkemedelssubstanserna detekterades 22 stycken vid minst ett tillfälle i ytvattenproverna från Mälaren och innerskärgården innefattande Halvkaksundet och Oxdjupet. Av dessa hittades 20 stycken i mälarvattnet vid centralbron och bör ha andra källor än de tre undersökta avloppsreningsverken. Mälaren och dess biflöden är recipient av avloppsvatten från andra städer och kommuner inåt landet i regionen och det är troligt att avlopp från städer som Uppsala, Västerås och Eskilstuna kan ha bidragit till att dessa läkemedelssubstanser kunnat detekteras i proverna från Centralbron.

De tre substanser som detekterades i de högsta halterna i de undersökta ytvattenproverna var metoprolol (71 ng/L), oxazepam (62 ng/L) och paracetamol (62 ng/L). 2 substanser (irbesartan och venlafaxin) detekterades enbart i ytvatten från Stockholms innerskärgård. Enbart 4 stycken substanser (citalopram, diklofenak, flukonazol och orfenadrin) hade lägre halt i samtliga prover från 2016 jämfört med 2013, medan halterna av ibuprofen, naproxen och sotalol hade ökat i samtliga prover från 2016 jämfört med 2013. Övriga 15 substanser visade varierande resultat med både ökande och minskande halter beroende på provtagningsplats.

Den provtagningsplats där flest läkemedel hade minskat i halt under 2016 var Oxdjupet där 15 av substanserna uppmättes i lägre halter än från 2013 års provtagning. Vid Halvkakssundet detekterades däremot 14 stycken läkemedel i högre halter i proverna från 2016 jämfört med 2013.

### **5.1.3 Dricksvattenprover**

17 stycken av läkemedelssubstanserna uppmättes i rå- eller dricksvatten från vattenverken varav 3 stycken (finasterid, flunitrazepam och flutamid) enbart påträffades i dricksvattenproverna men inte i avloppsvattenprover, ytvattenprover eller råvattenprover.

## **5.2 Individuella mätresultat**

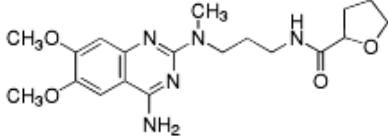
Mätresultaten från mätningarna och försäljningsstatistik för varje substans presenteras grafiskt i denna del av rapporten. Mätdata från ingående- och utgående avloppsvatten, ytvattenmätningar samt råvatten och behandlat dricksvatten redovisas i fem stycken separata linjediagram för varje enskild substans när dessa har detekterats. Försäljnings- och rekvisitionsstatistiken presenteras som staplar i samma diagram som in- och utgående vatten i avloppsreningsverken. Detta för att visualisera huruvida förändringar i rekvisition och försäljning av enskilda substanser påverkar halterna av dessa i avloppsvattnet/miljön.

Kvantifieringsgränser (mer specifikt LOQ eller limit of quantitation) för substanserna från varje enskilt analystillfälle är även de markerade i samtliga diagram. Dessa kan variera mellan de olika analystillfällen vilket kan bero på de olika vattenprovernas kemiska beskaffenheter som kan ha varierat mellan de olika provtagningsstillfällena.

I de fall där inget prov har gett utslag på detektion av enskilda läkemedel i avlopps- eller vattenreningsanläggning har dessa anläggningar utelämnats ur respektive diagram.



## 5.2.1 Alfuzosin

ATC-kod	G04CA01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: N-[3-[(4-Amino-6,7-dimetoxi-2-kinazoliny)metylamino]-propyl]tetrahydro-2-furankarboxamid</p>
Exempel på användningsområde	α-adrenoreceptorantagonist mot prostataförstoring.	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	43 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 3)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

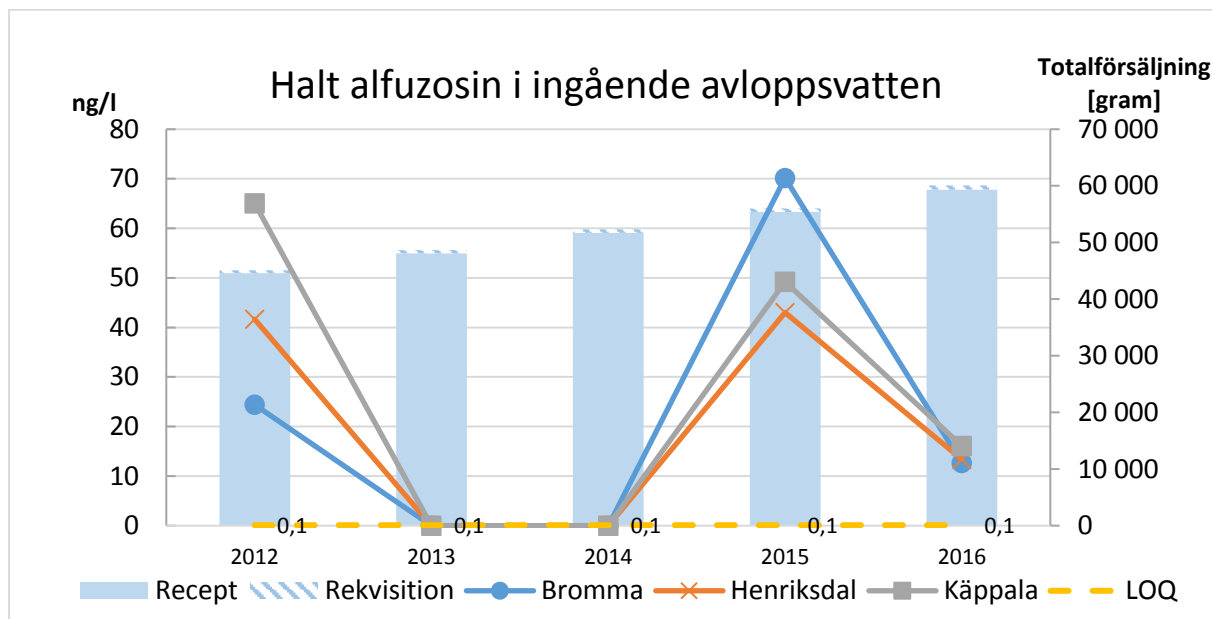


Diagram 1 - Ingående halt (ng/L) av alfuzosin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 7,5 mg.

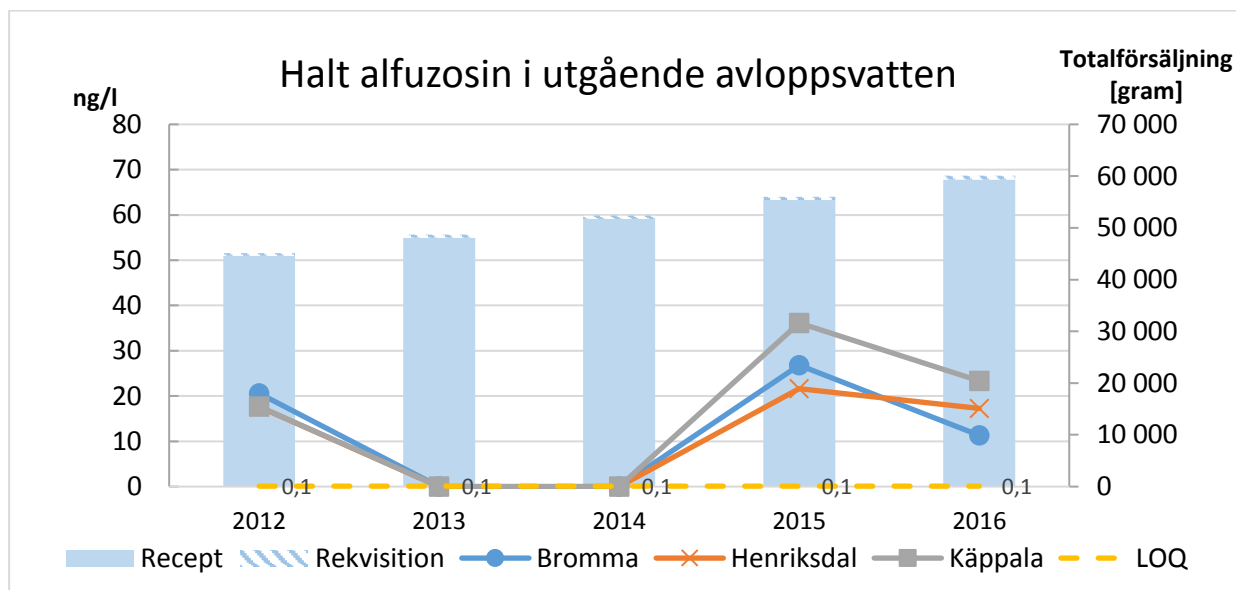


Diagram 2 - Utgående halt (ng/L) av alfuzosin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 7,5 mg.

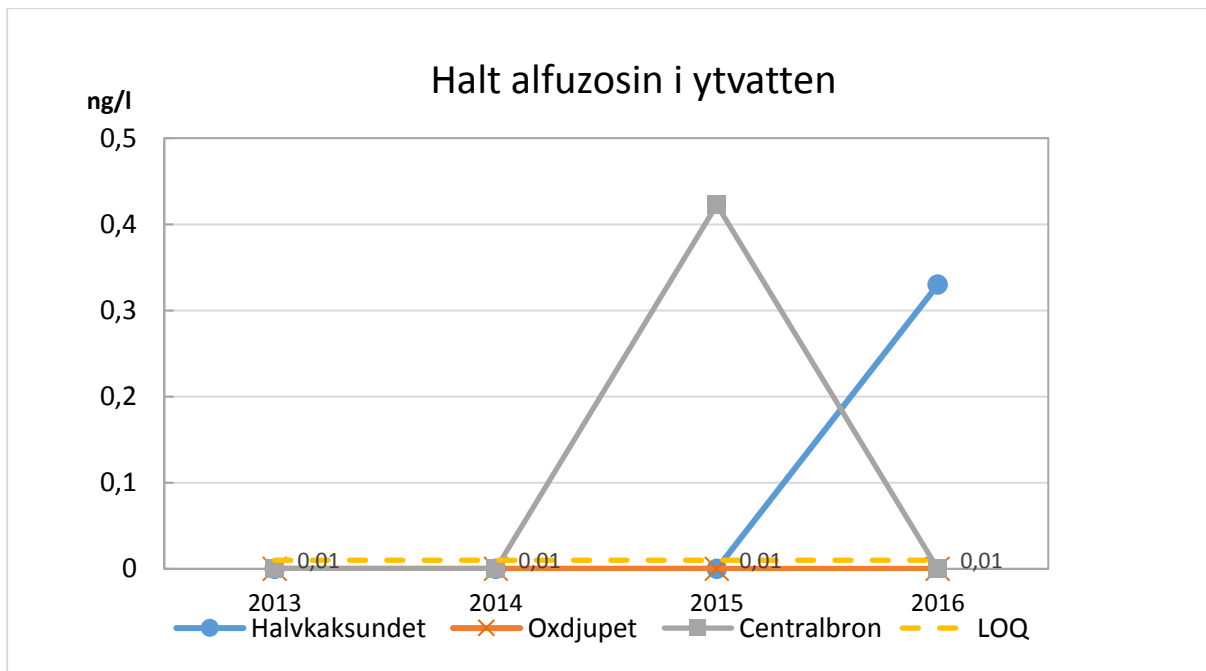
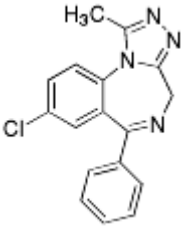


Diagram 3 – Uppmätta halter (ng/L) av alfuzosin i ytvattenprover från Halvkakssundet, Oxdjupet och Centralbron. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.2 Alprazolam

ATC-kod	N05BA12	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 6-Fenyl-8-kloro-1-metyl-4H-[1,2,4]triazolo[4,3-a][1,4]bensodiazepin</p>
Exempel på användningsområde	Ångestdämpande, lugnande medel	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

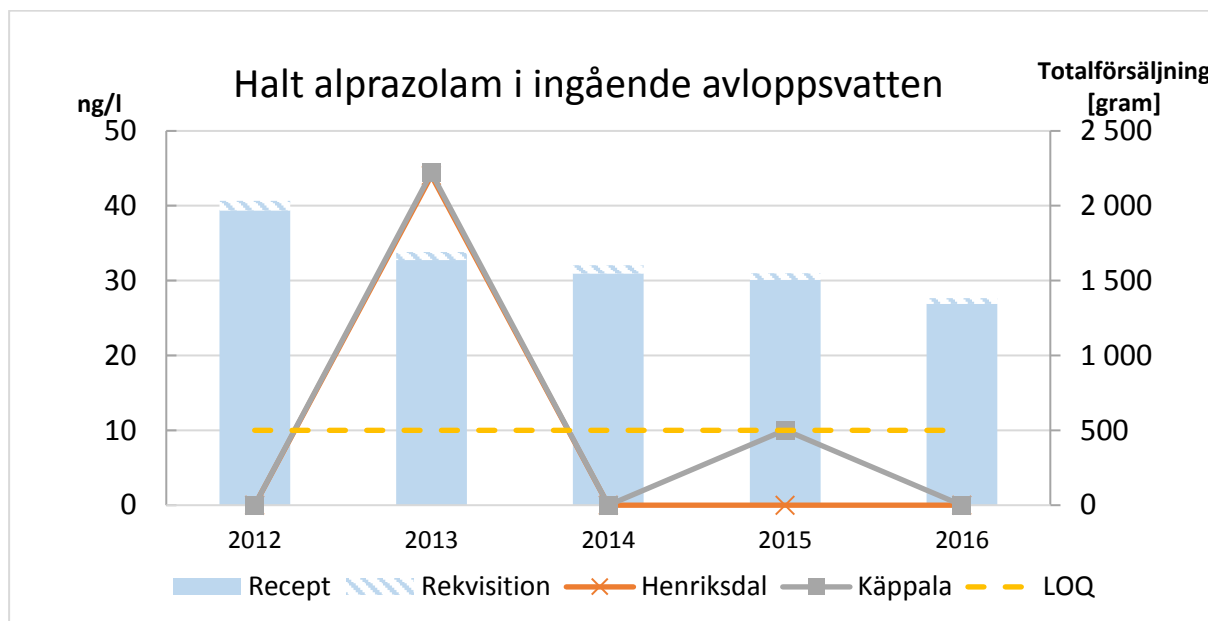


Diagram 4 - Ingående halt (ng/L) av alprazolam i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 mg.

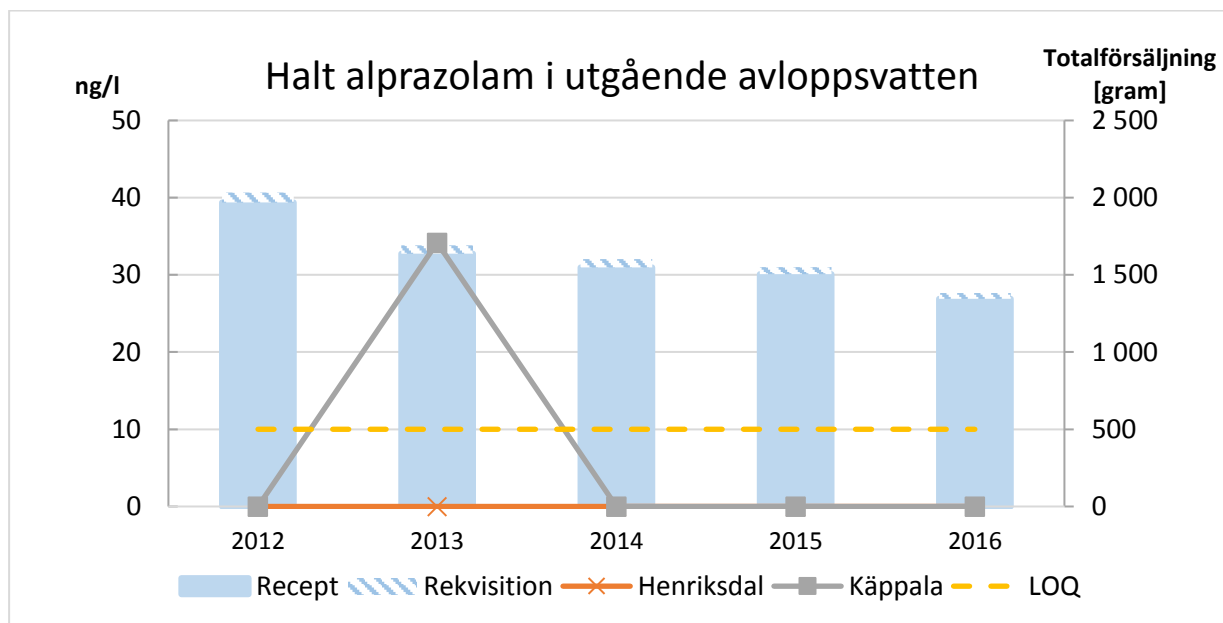
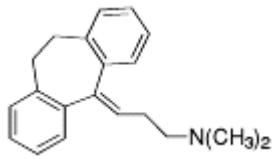


Diagram 5 - Utgående halt (ng/L) av alprazolam i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 mg.

### 5.2.3 Amitriptylin

ATC-kod	N06AA09	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 5-(3-Dimetylamino-propyliden)- 10,11-dihydro-5H- dibens[a,d]cyklohepten</p>
Exempel på användningsområde	Antidepressiva medel, icke-selektiv monoaminåterupptagshämmare	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	58 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

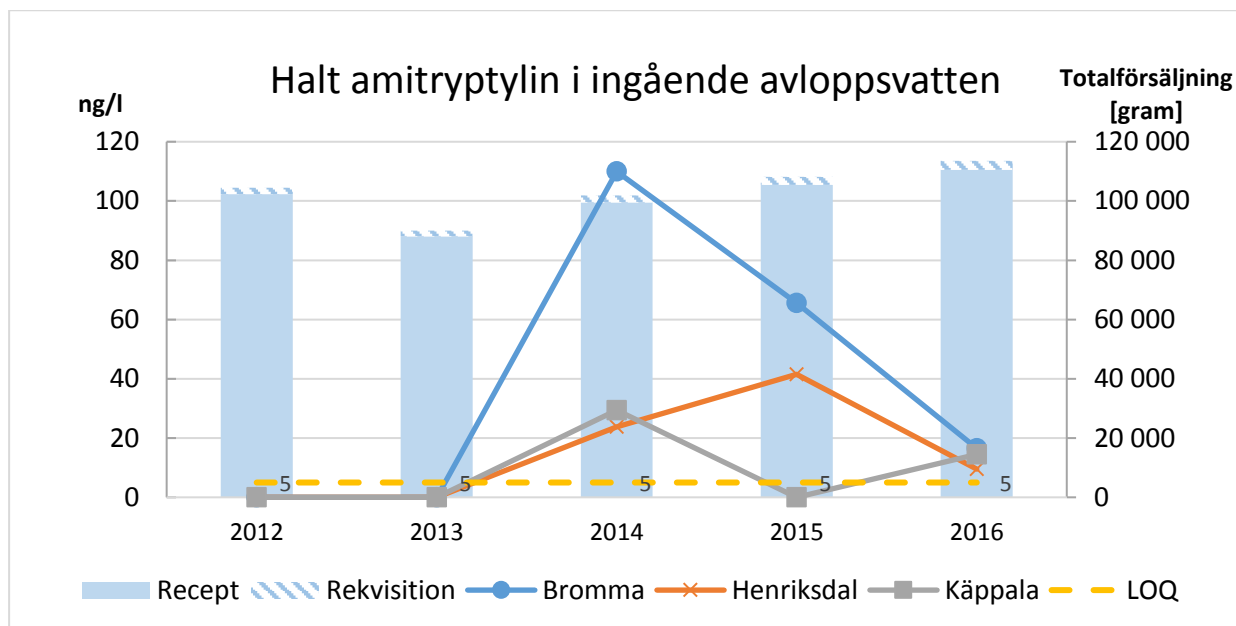


Diagram 6 - Ingående halt (ng/L) av amitriptylin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 75 mg.

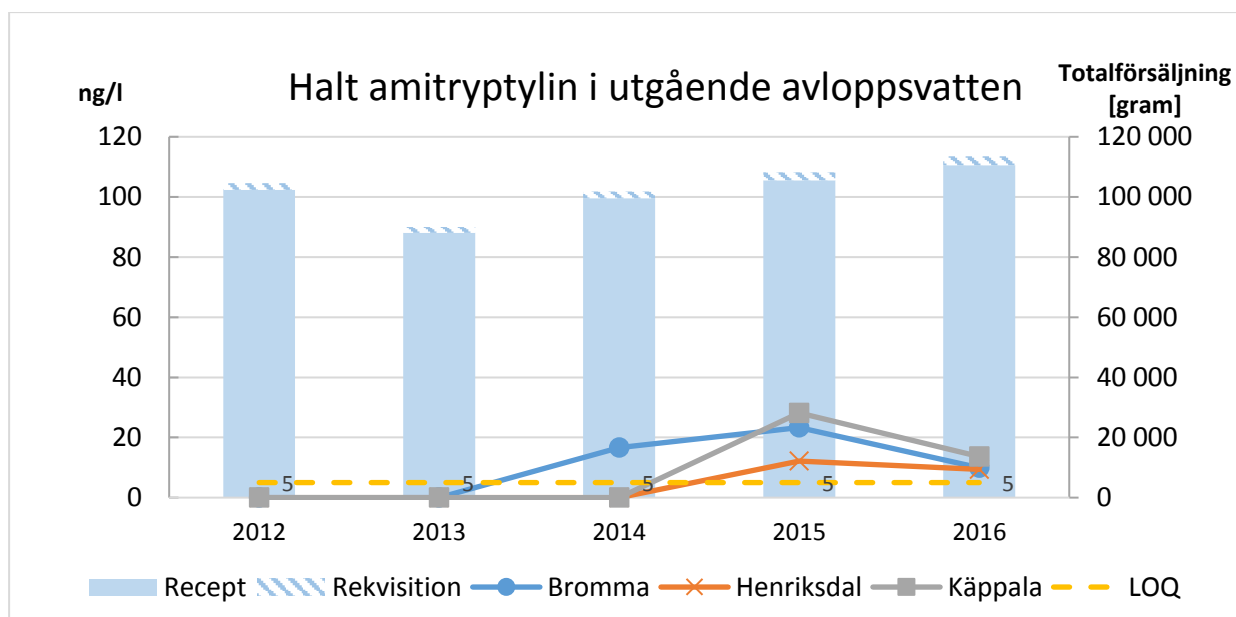
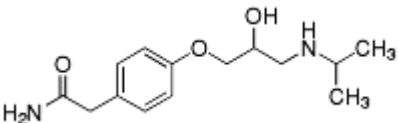


Diagram 7 - Utgående halt (ng/L) av amitriptylin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 75 mg.

## 5.2.4 Atenolol

ATC-kod	C07AB03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-[p-[2-Hydroxi-3-(isopropylamino)propoxi]fenyl]acetamid</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av hjärtarytmi och högt blodtryck	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	67 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

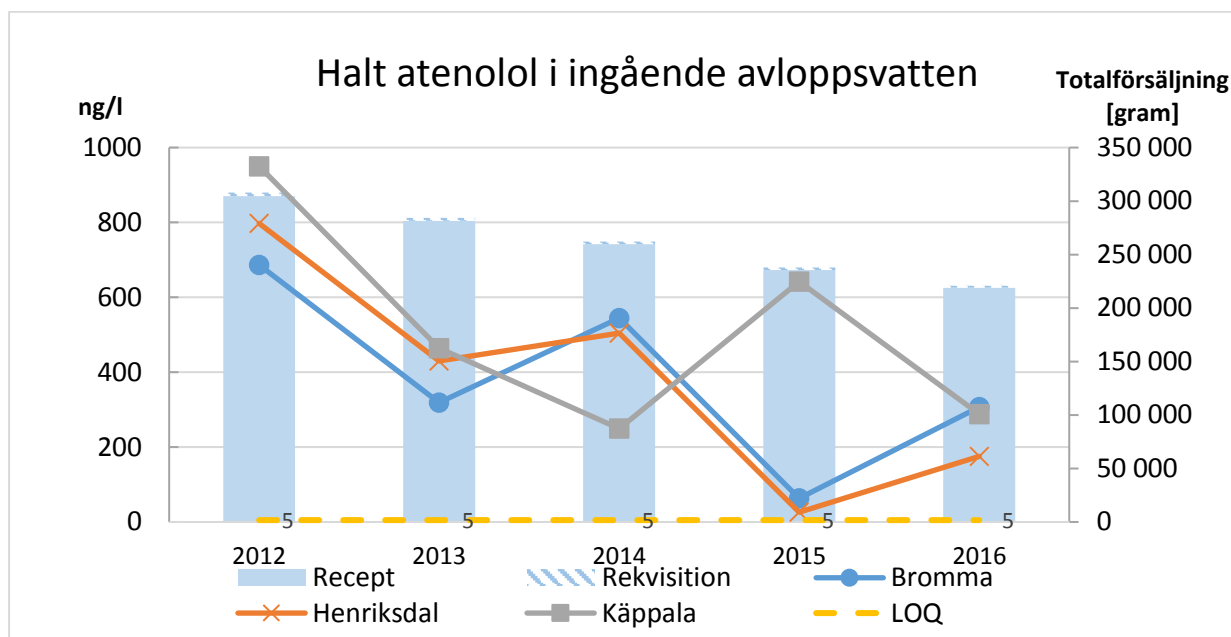


Diagram 8 - Ingående halt (ng/L) av atenolol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 75 mg.

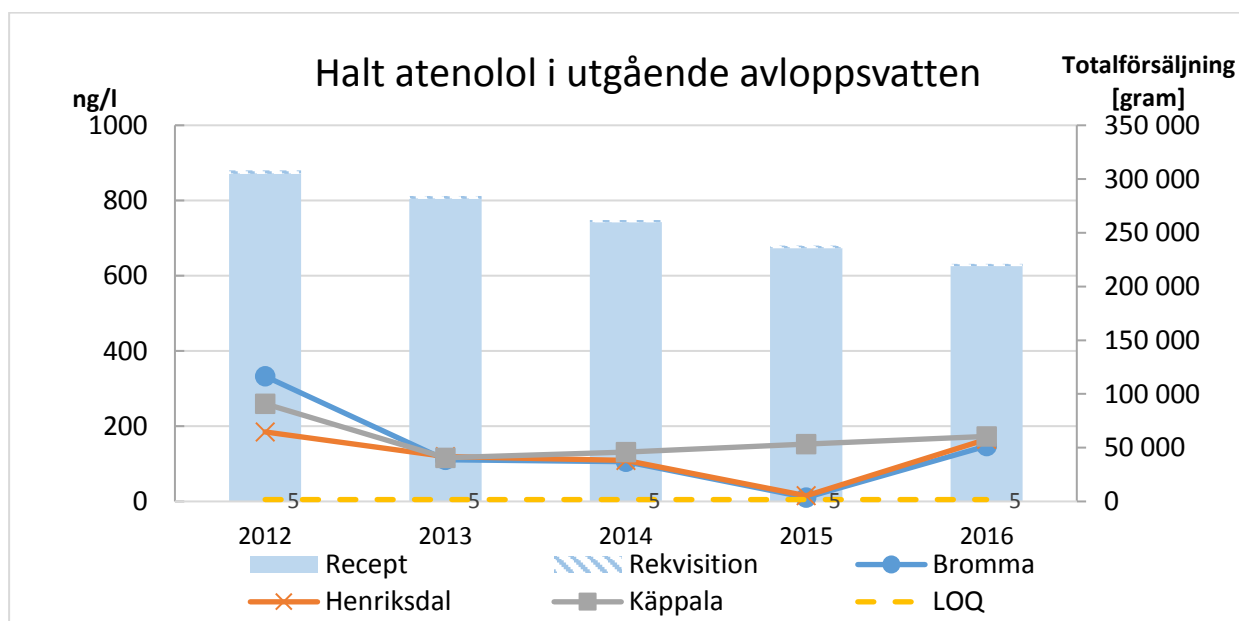


Diagram 9 - Utgående halt (ng/L) av atenolol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 75 mg.

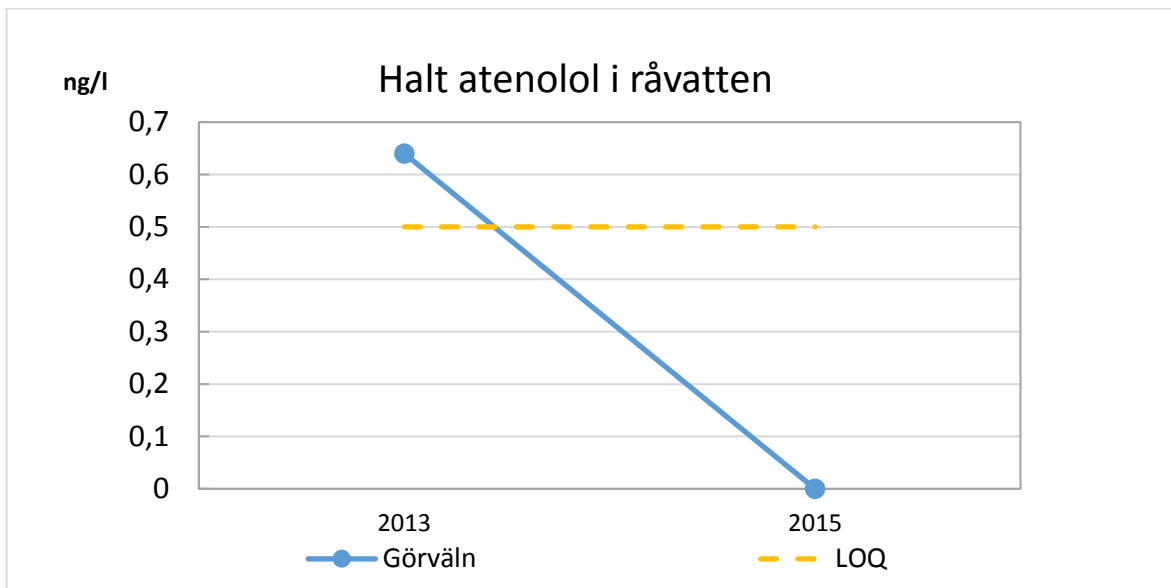
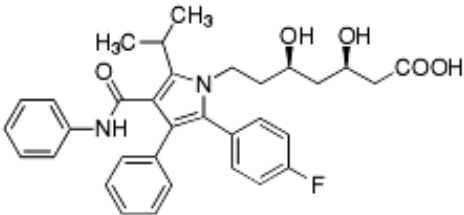


Diagram 10 - Uppmätta halter (ng/L) av atenolol i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görvälns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.5 Atorvastatin

ATC-kod	C10AA05	 <p>Kemiskt namn enligt FASS:  <i>[R-(R*, R*)]-3-Fenyl-4-[[fenylamino]karbonyl]-2-(4-fluorofenyl)-3,5-dihydroxi-5-(1-metyletyl)-1H-pyrrolheptansyra</i></p>
Exempel på användningsområde	Statin mot högt kolesterol	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	66 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

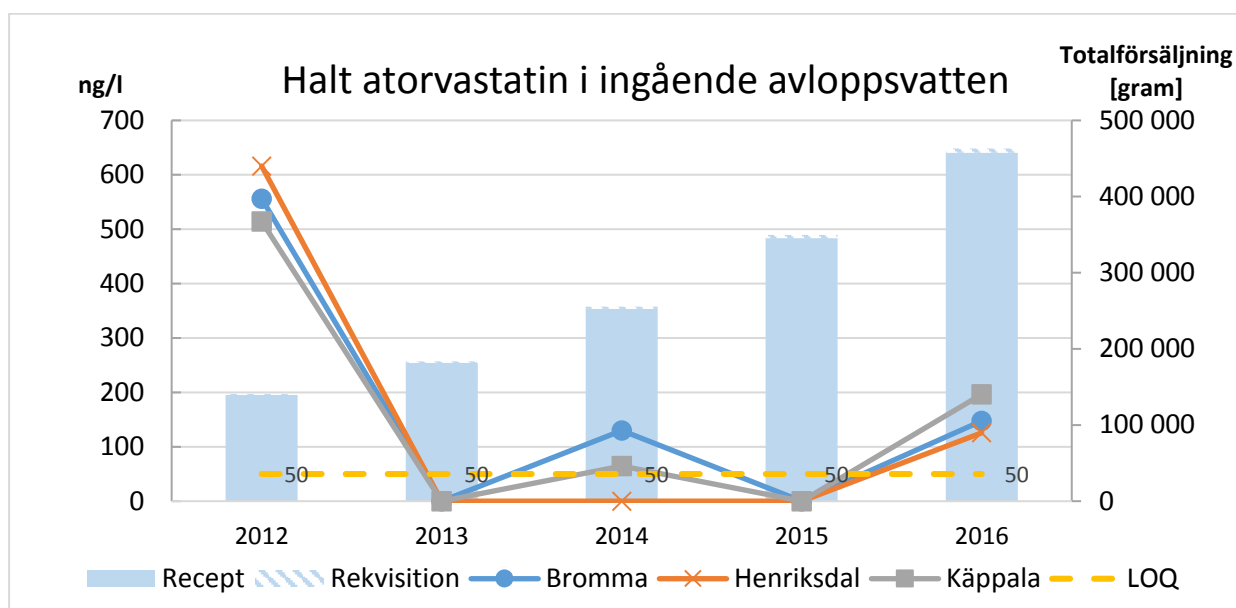


Diagram 11 - Ingående halt (ng/L) av atorvastatin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

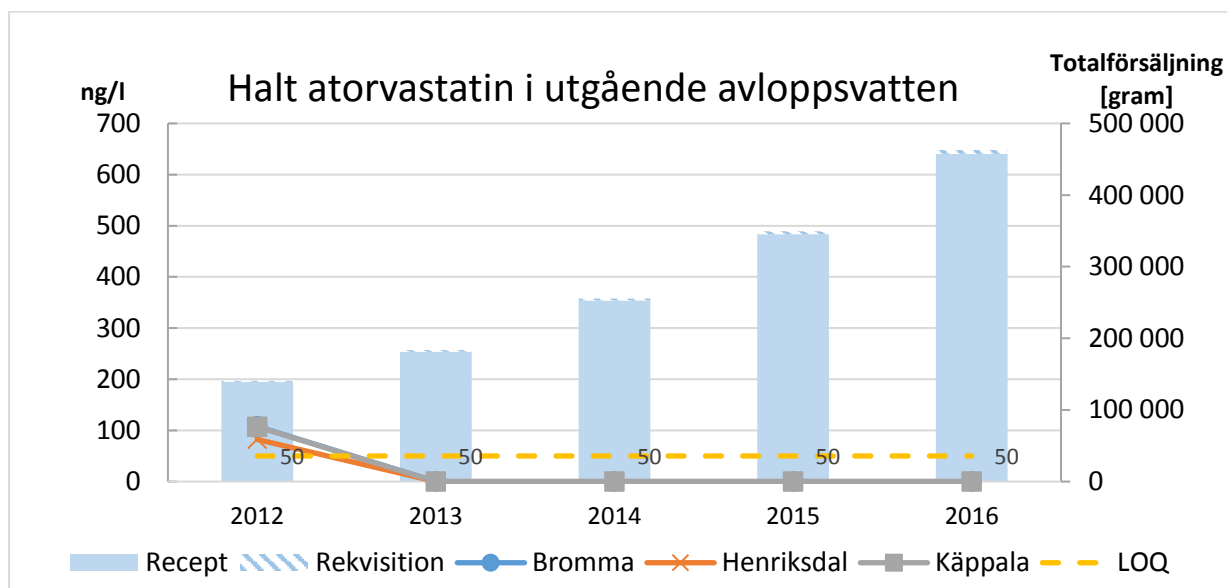


Diagram 12 - Utgående halt (ng/L) av atorvastatin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

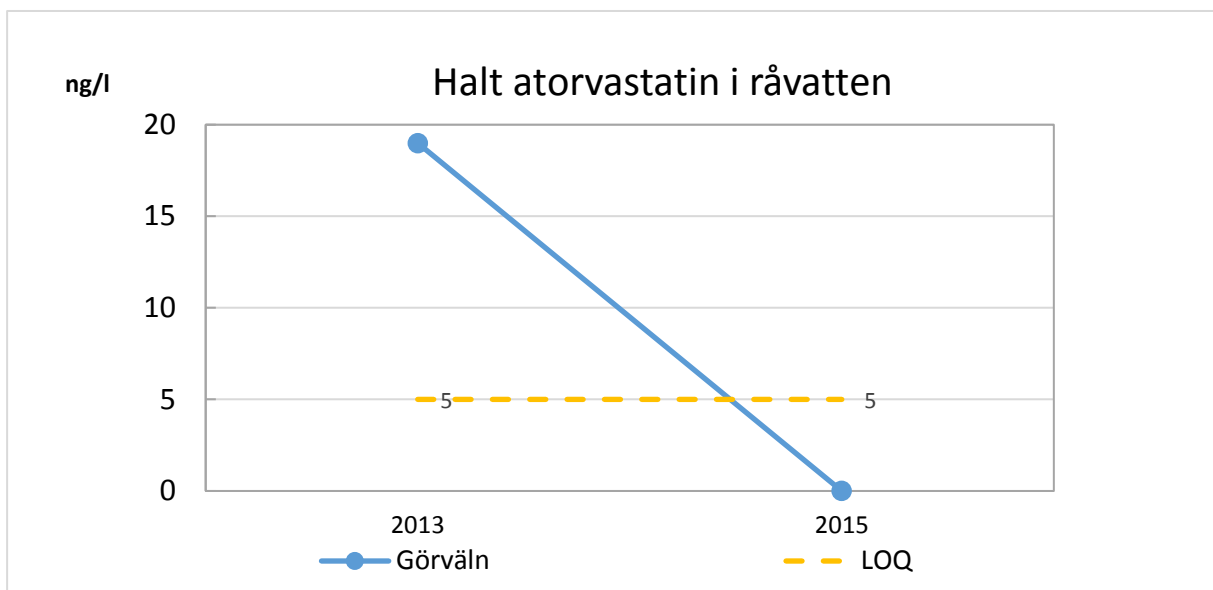
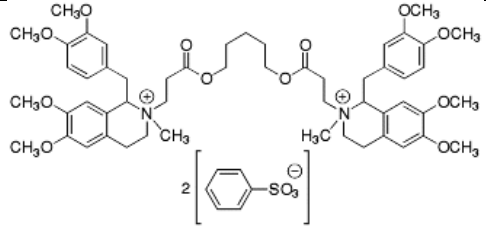


Diagram 13 - Uppmätta halter (ng/L) av atorvastatin i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görvälns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.



## 5.2.6 Atrakurium

ATC-kod	M03AC04	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2,2C-[1,5-Pentandiyl]bis[oxi(3-oxo-3,1-propandiyl)]bis[1-(3,4-dimetoxibensyl)-1,2,3,4-tetrahydro-6,7-dimetoxi-2-metylisokinolinium]dibensensulfonat</p>
Exempel på användningsområde	Muskelavslappnande	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

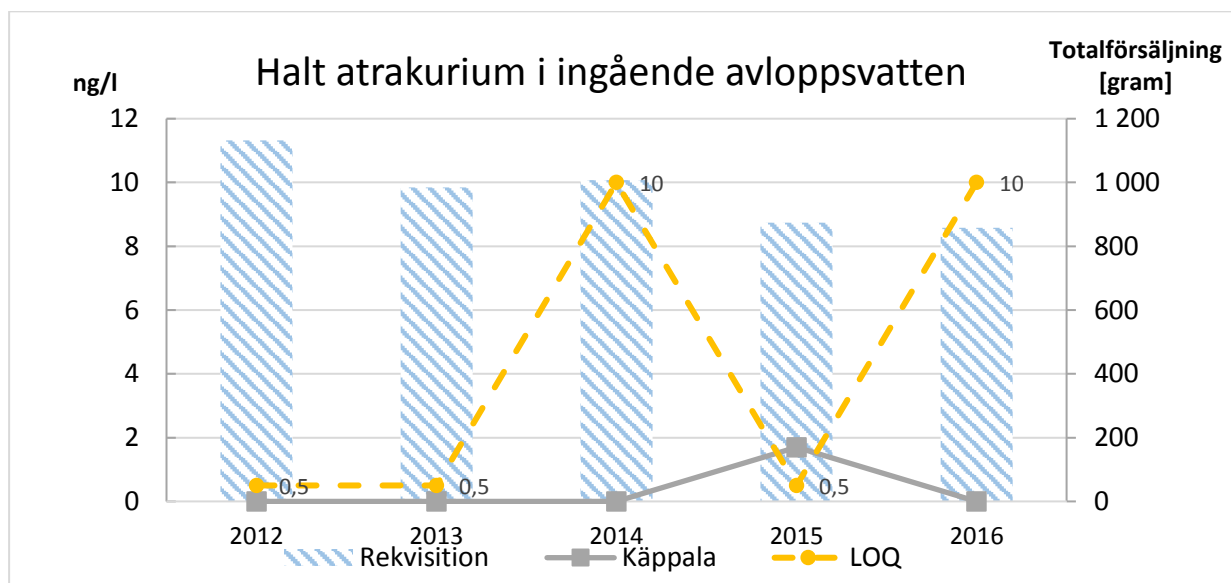


Diagram 14 - Ingående halt (ng/L) av atrakurium i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = Information saknas.

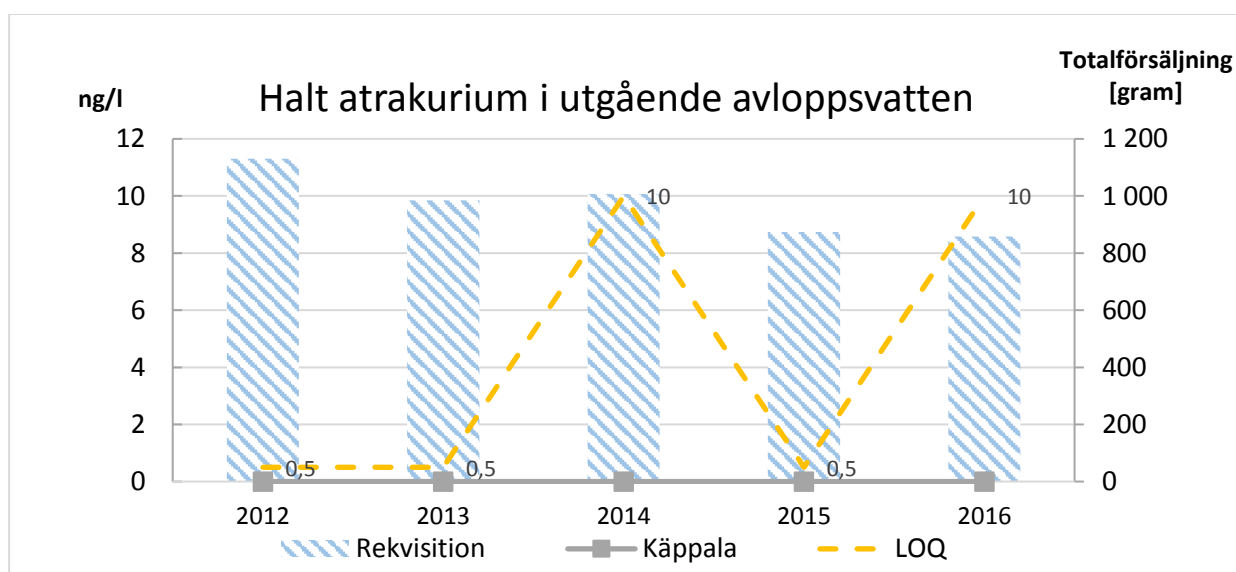
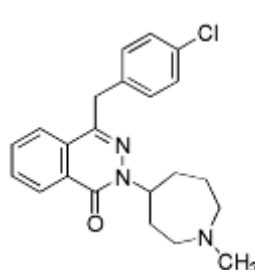


Diagram 15 - Utgående halt (ng/L) av atrakurium i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = Information saknas.

## 5.2.7 Azelastin

ATC-kod	S01GX07, R01AC03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-(Hexahydro-1-metyl-1H-azepin-4-yl)- 4-[(4-klorofenyl)metyl]-1-(2H)- ftalazinon</p>
Exempel på användningsområde	Antihistamin mot perenn allergisk rinit	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

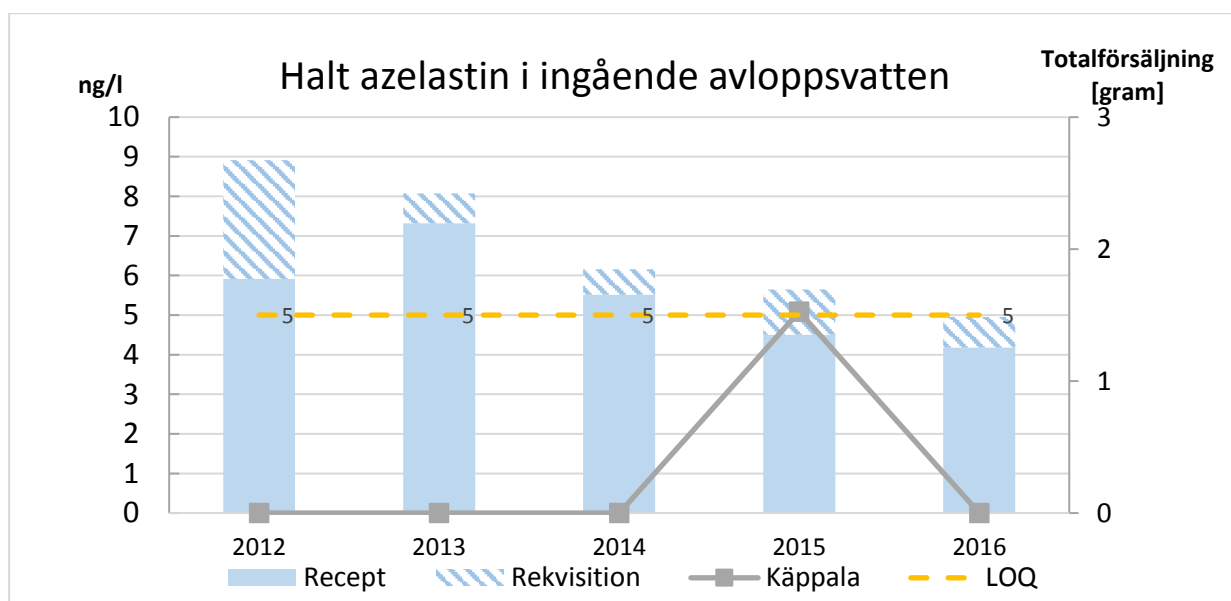


Diagram 16 - Ingående halt (ng/L) av azelastin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,56 mg.

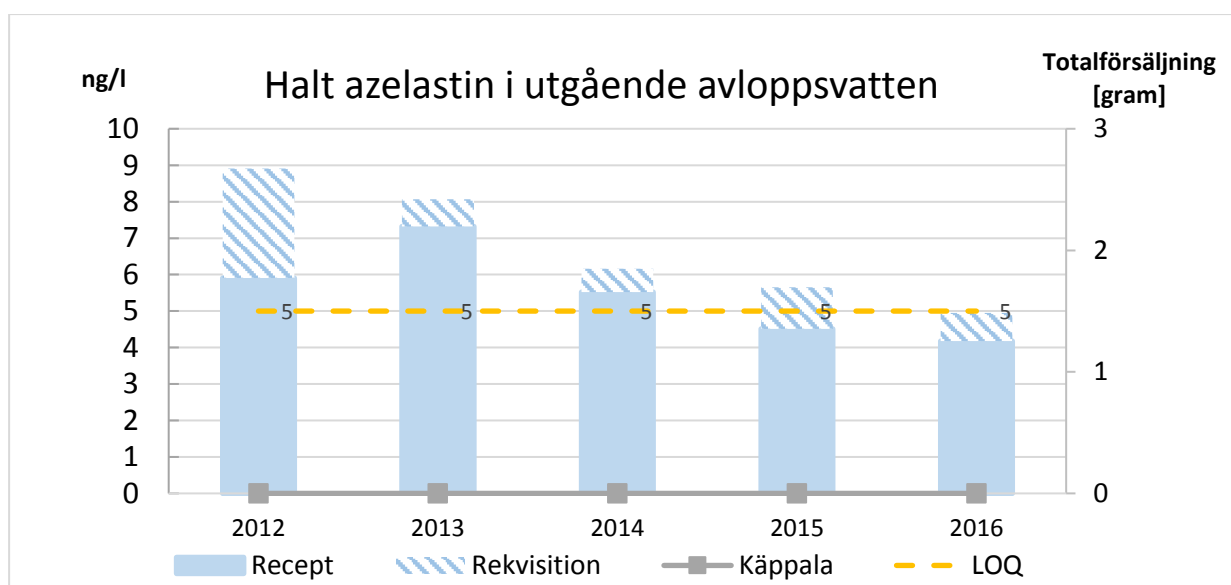
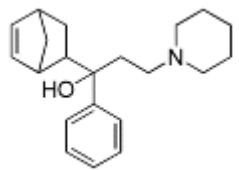


Diagram 17 - Utgående halt (ng/L) av azelastin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,56 mg.

## 5.2.8 Biperiden

ATC-kod	N04AA02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-(Bicyklo[2.2.1]hept-5-en-2-yl)-1-fenyl-3-piperidino-1-propanol</p>
Exempel på användningsområde	Antikolinergika för behandling av parkinsons sjukdom	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Ja (Diagram 21)	

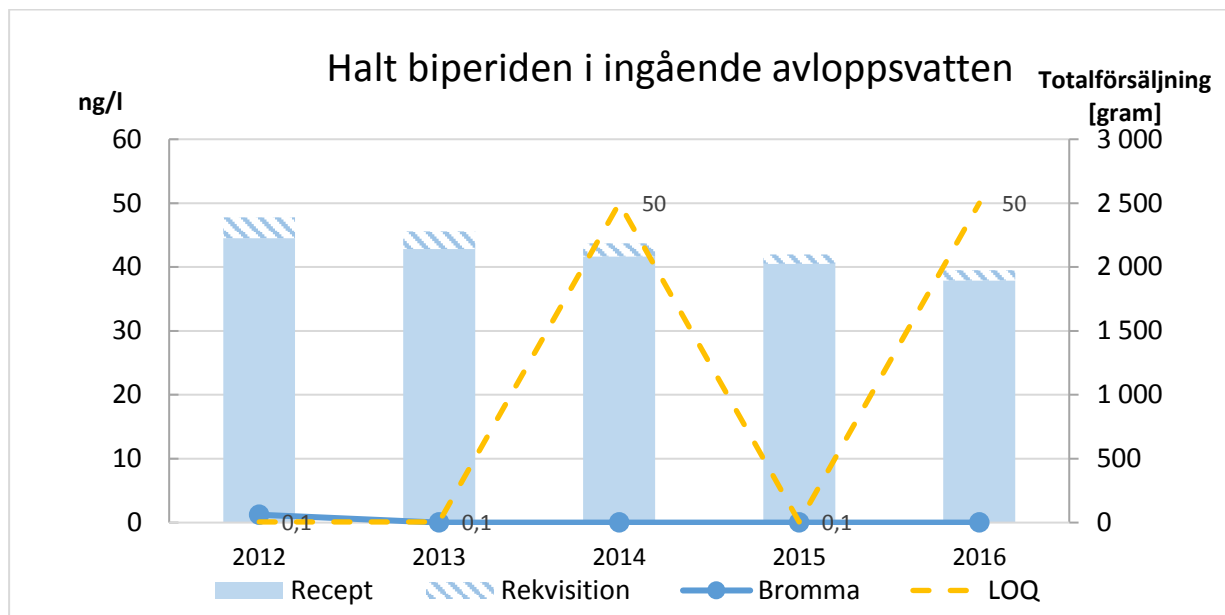


Diagram 18 - Ingående halt (ng/L) av biperiden i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

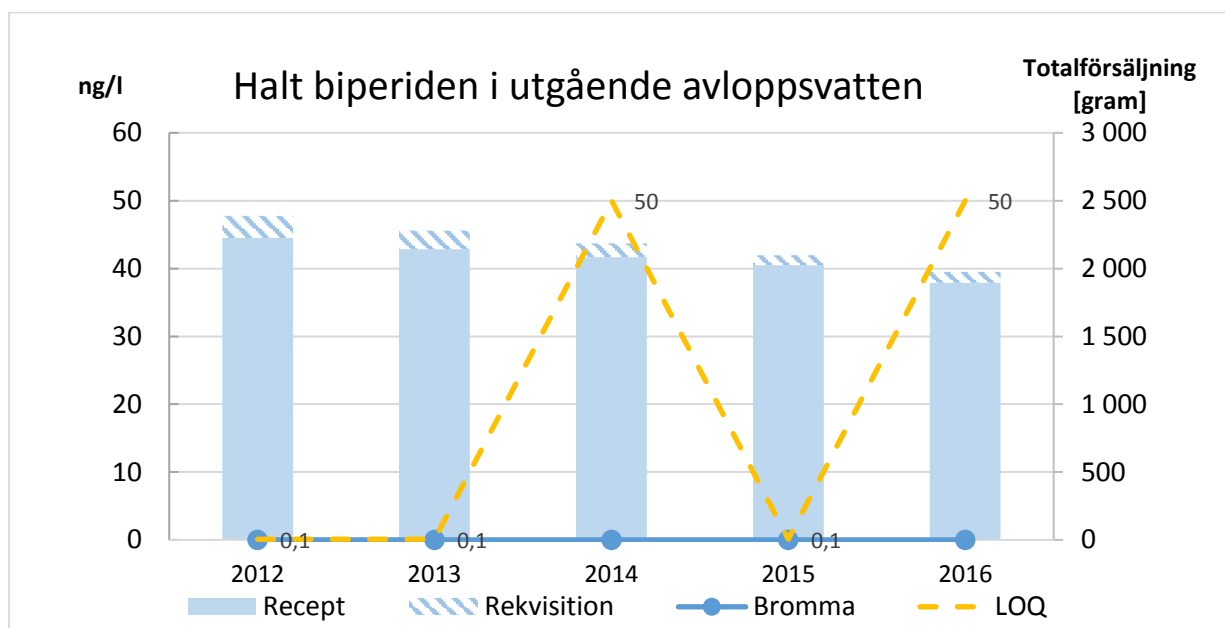


Diagram 19 - Utgående halt (ng/L) av biperiden i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

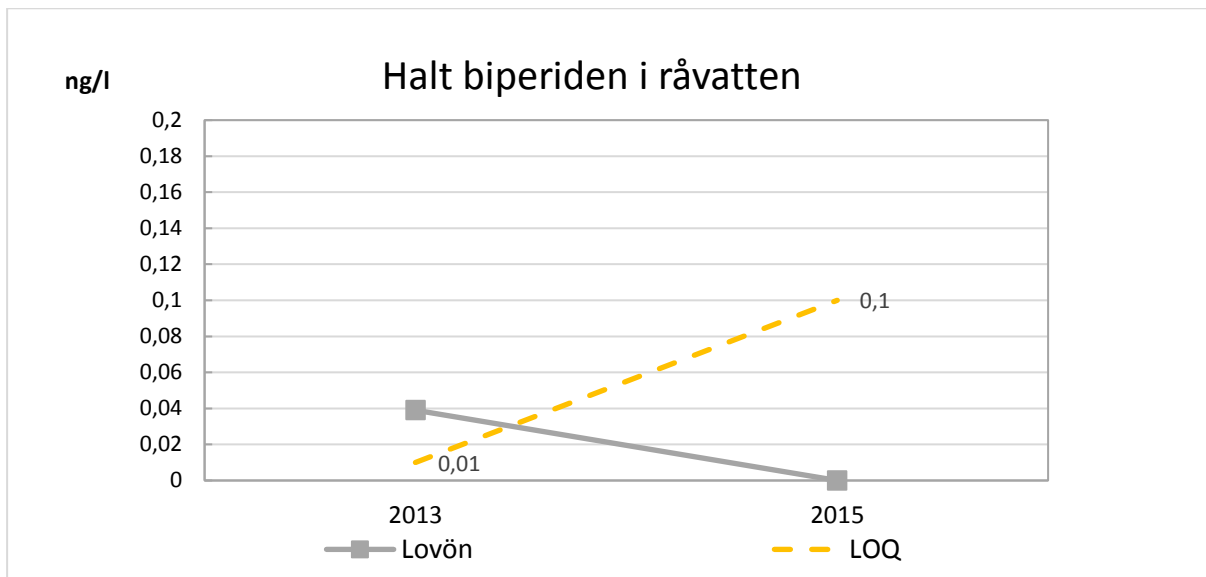


Diagram 20 - Uppmätta halter (ng/L) av biperiden i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Lovöns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

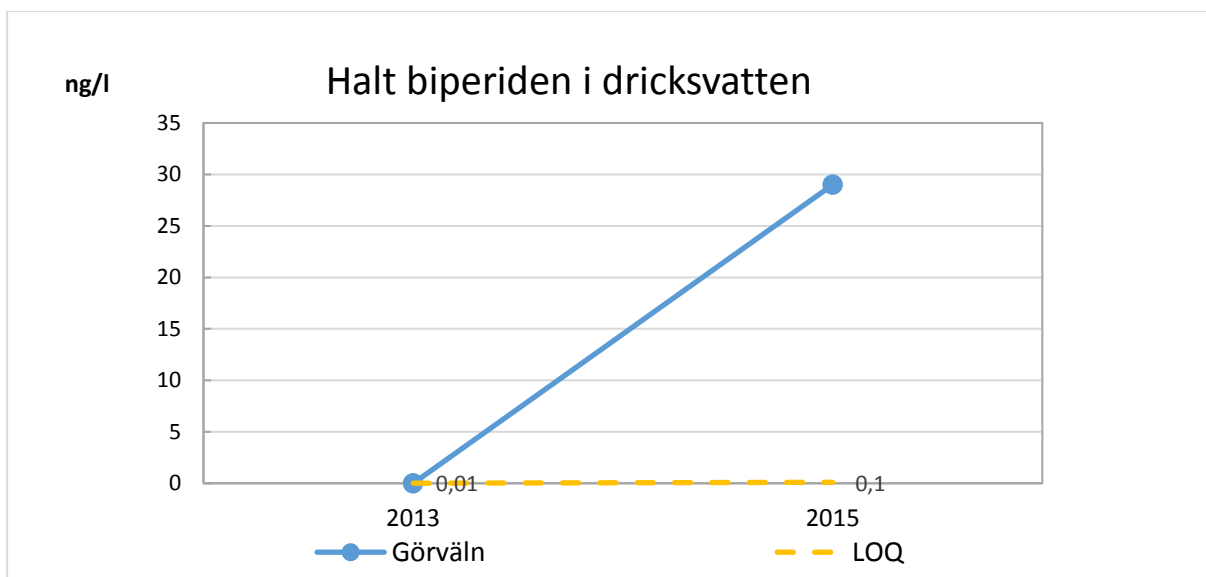
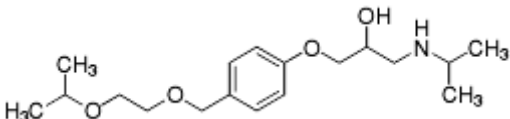


Diagram 21 - Uppmätta halter (ng/L) av biperiden i dricksvattenprover tagna i Görvälns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.9 Bisoprolol

ATC-kod	C07AB07	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-[[<math>\alpha</math>-(2-Isopropoxietoxi)-p-tolyl]oxi]-3-(isopropylamino)-2-propanol</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av hjärtsvikt	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	45 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 24)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

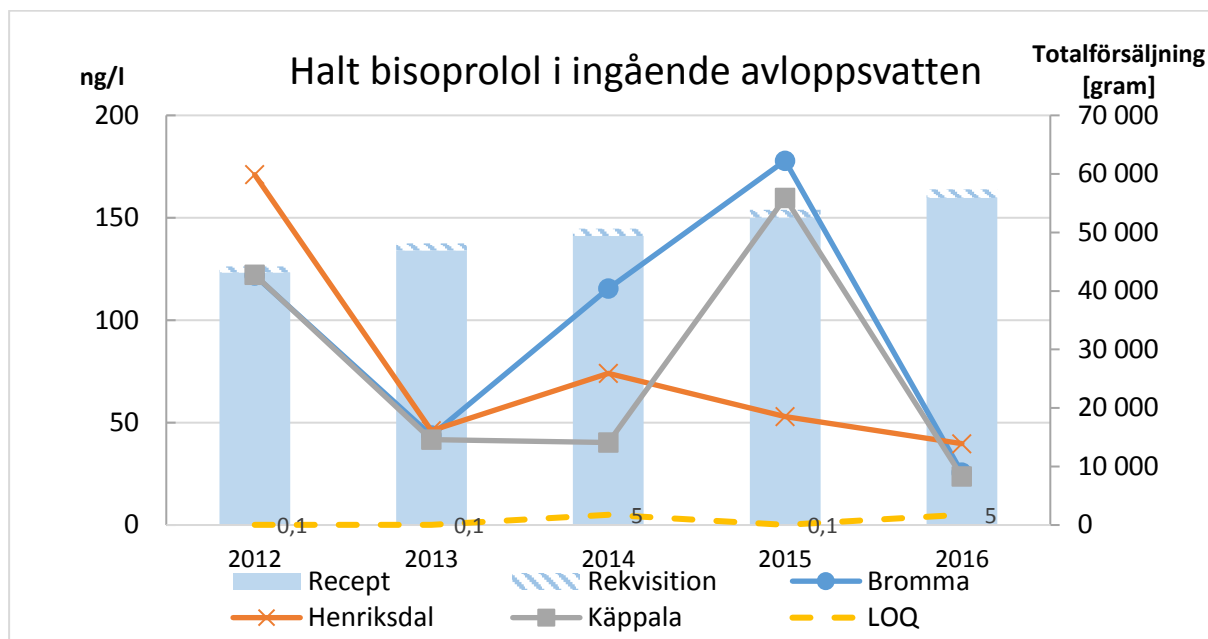


Diagram 22 - Ingående halt (ng/L) av bisoprolol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

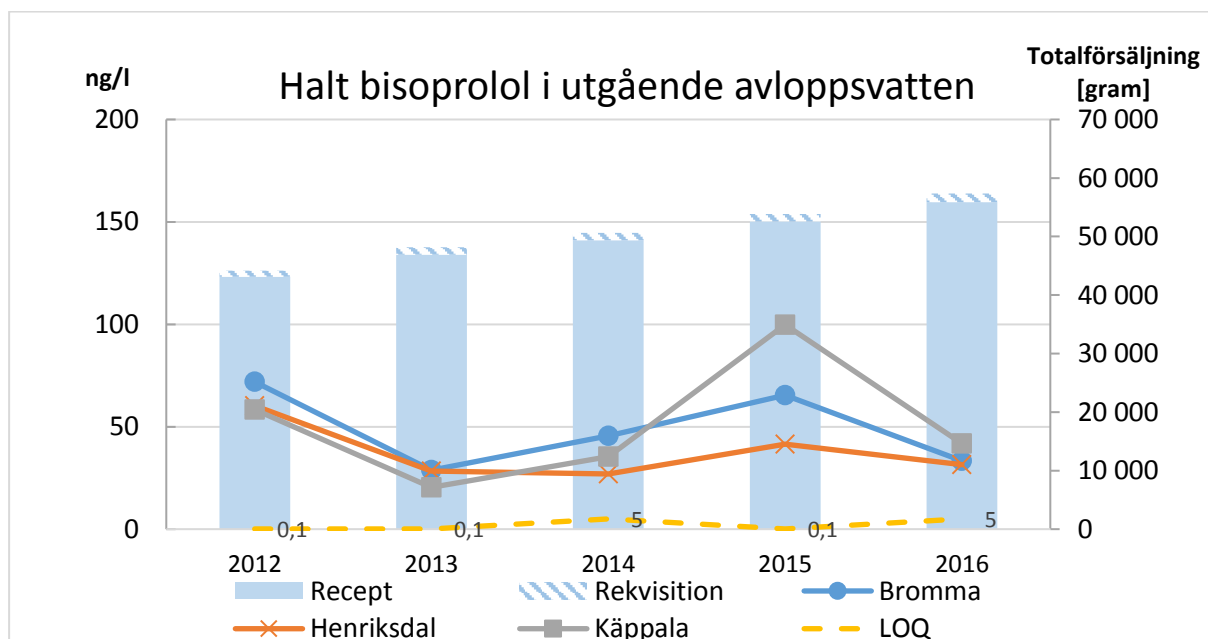


Diagram 23 - Utgående halt (ng/L) av bisoprolol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

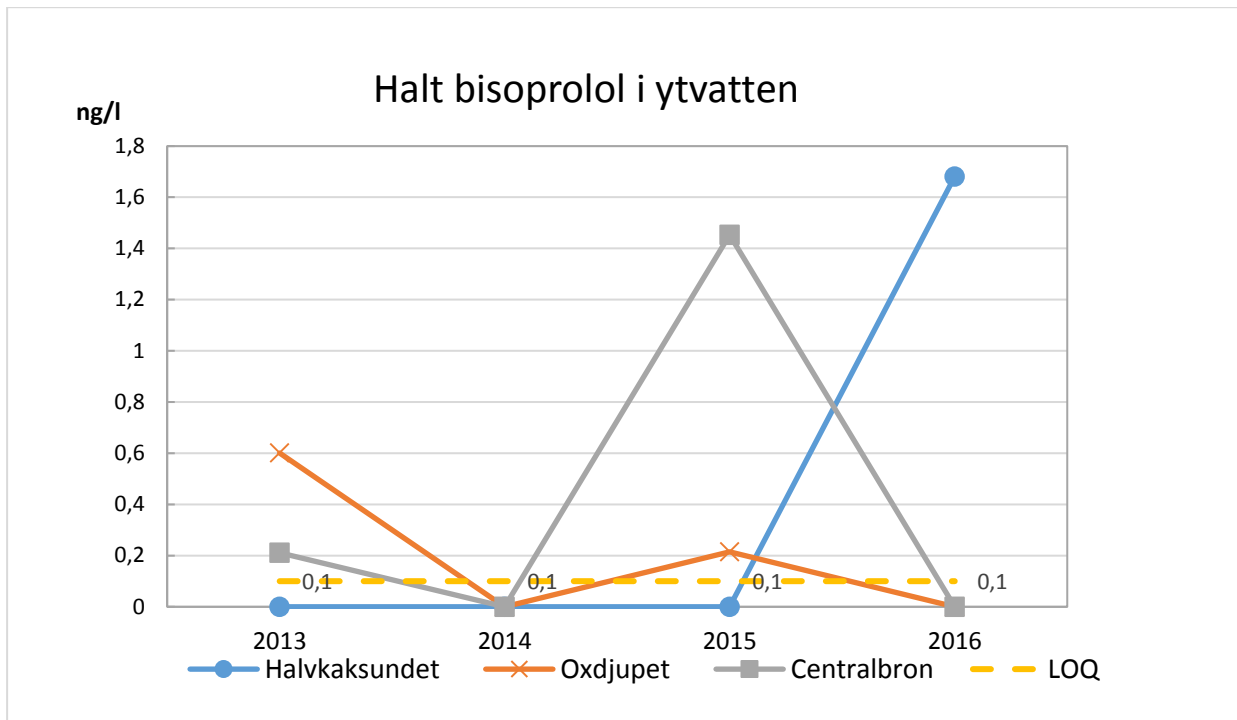
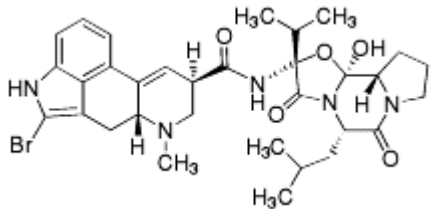


Diagram 24 - Uppmätta halter (ng/L) av bisoprolol i ytvattenprover från Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.10 Bromokriptin

ATC-kod	G02CB01, N04BC01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (6aR,9R)-5-Bromo-N-((2R,5S,10aS,10bS)-10b-hydroxi-5-isobutyl-2-isopropyl-3,6-dioxo-2,3,5,6,10,10a,10b-oktahydro-8H-oxazolo[3,2-a]pyrrolo[2,1-c]pyrazin-2-yl)-7-metyl-4,6,6a,7,8,9-hexahydroindolo[4,3-fg]kinolin-9-karboxamid</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av parkinsons sjukdom och mot laktation	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

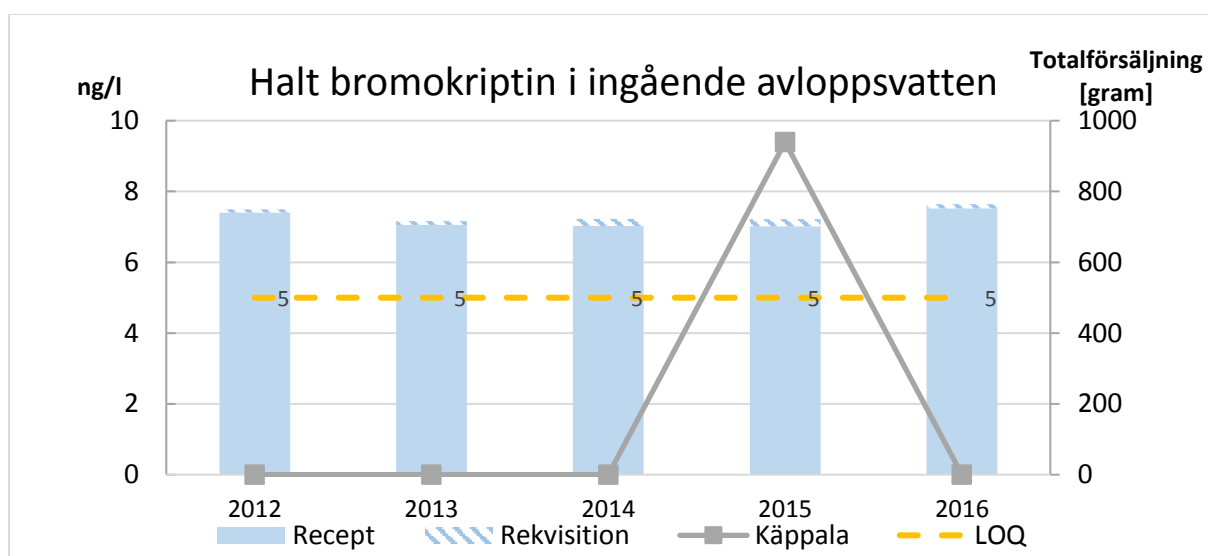


Diagram 25 - Ingående halt (ng/L) av bromokriptin i avloppsvatten från endygnspvtagningar från reningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 5 mg.

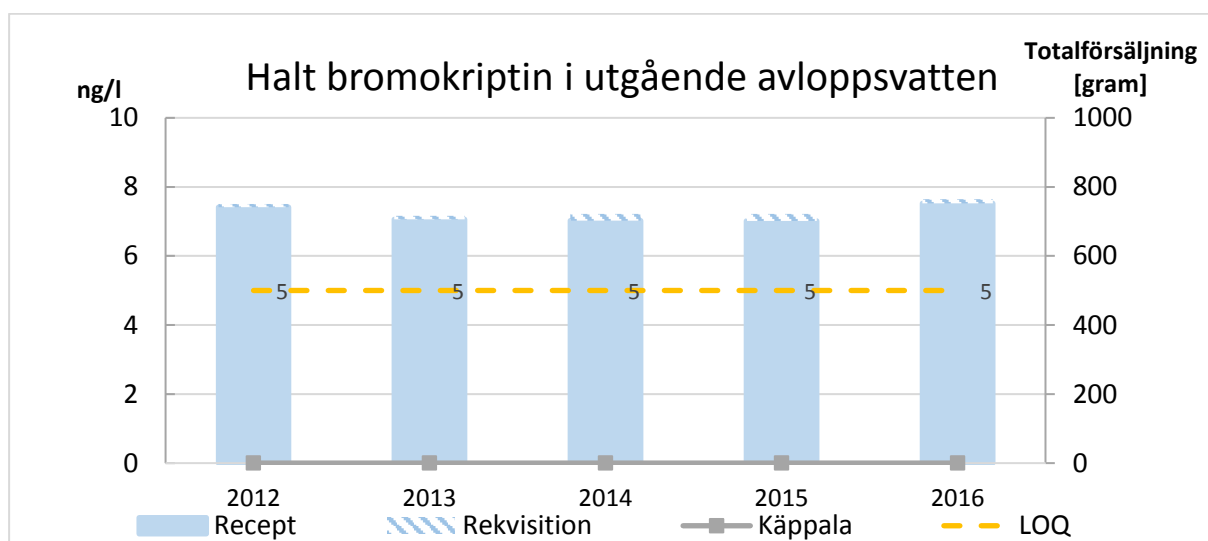
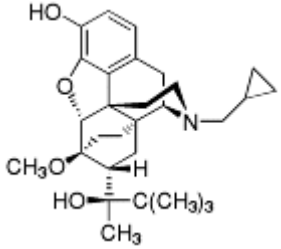


Diagram 26 - Utgående halt (ng/L) av bromokriptin i avloppsvatten från endygnspvtagningar från reningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 5 mg.

## 5.2.11 Buprenorfin

ATC-kod	N02AE01, N07BC01, QN02AE01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 17-(Cyklopropylmetyl)-4,5<math>\alpha</math>-epoxi-7<math>\alpha</math>-[(S)-1-hydroxi-1,2,2-trimetylpropyl]-6<math>\beta</math>-metoxi-6,14-endo-etanomorfinan-3-ol</p>
Exempel på användningsområde	Medel vid opioidberoende	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	48 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

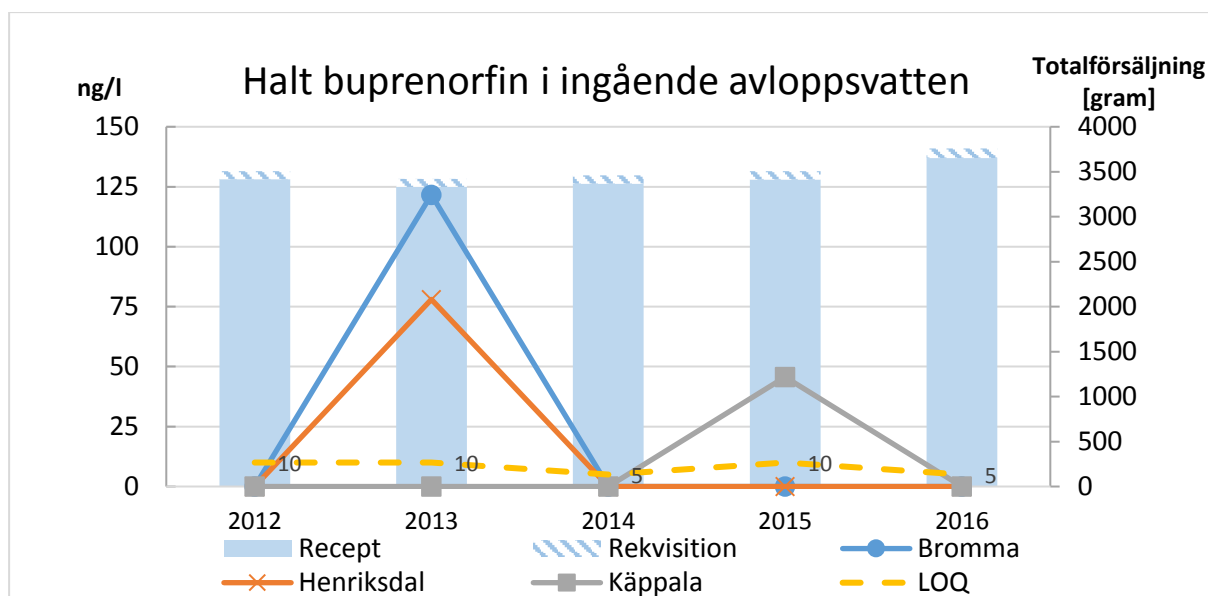


Diagram 27 - Ingående halt (ng/L) av buprenorfin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 8 mg.

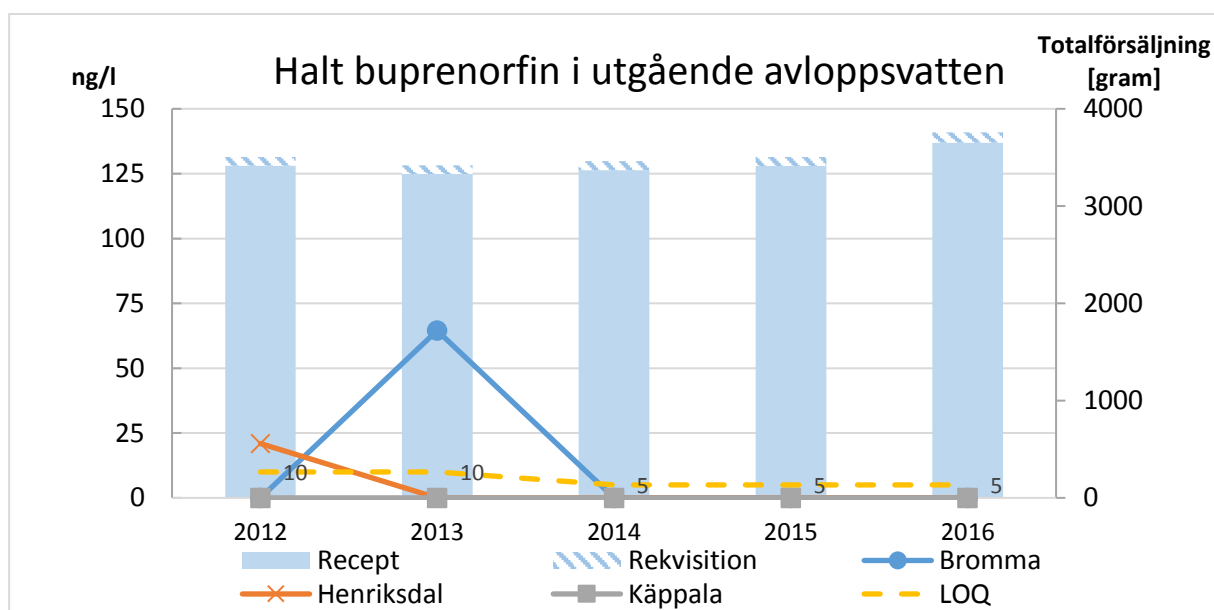


Diagram 28 - Utgående halt (ng/L) av buprenorfin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 8 mg.



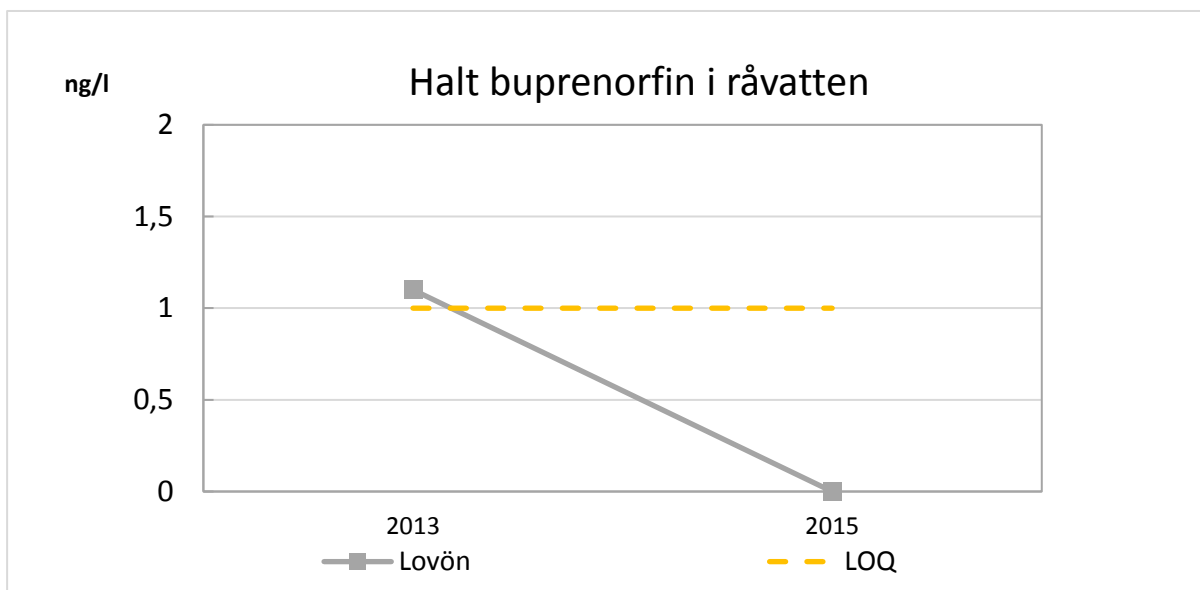
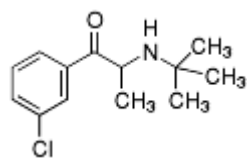


Diagram 29 - Uppmätta halter (ng/L) av buprenorfin i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Lovöns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.12 Bupropion

ATC-kod	N06AX12	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-[(1,1-Dimetyletyl)amino]-1-(3-klorofenyl)-1-propanon</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depression	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	34 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 32)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

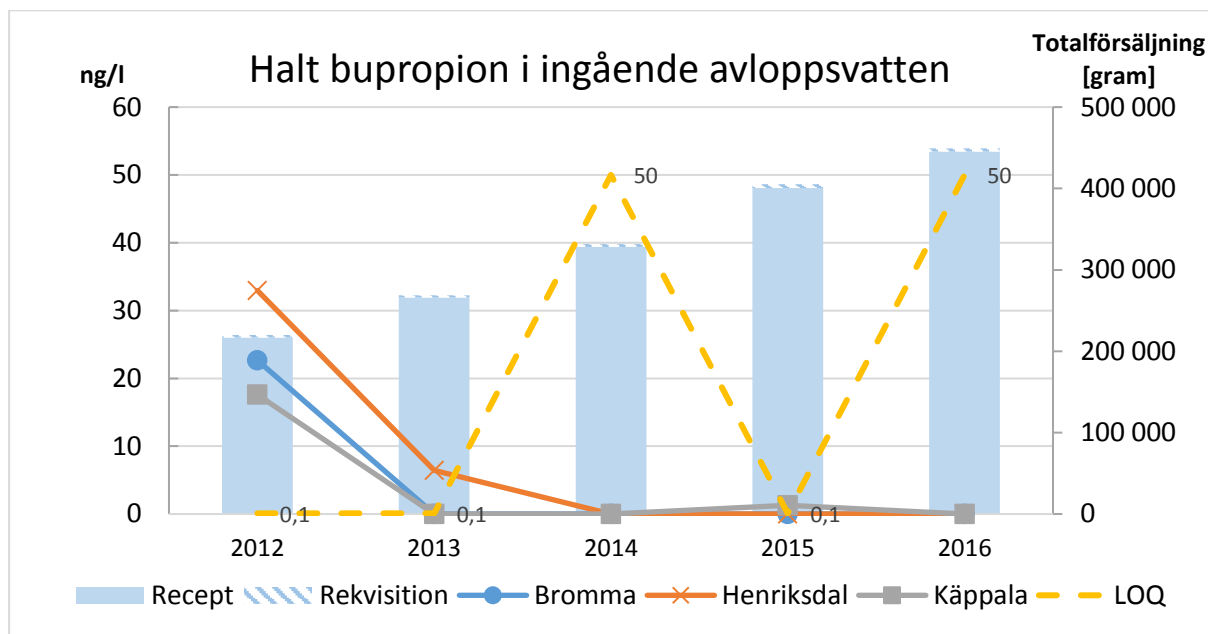


Diagram 30 - Ingående halt (ng/L) av bupropion i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g.

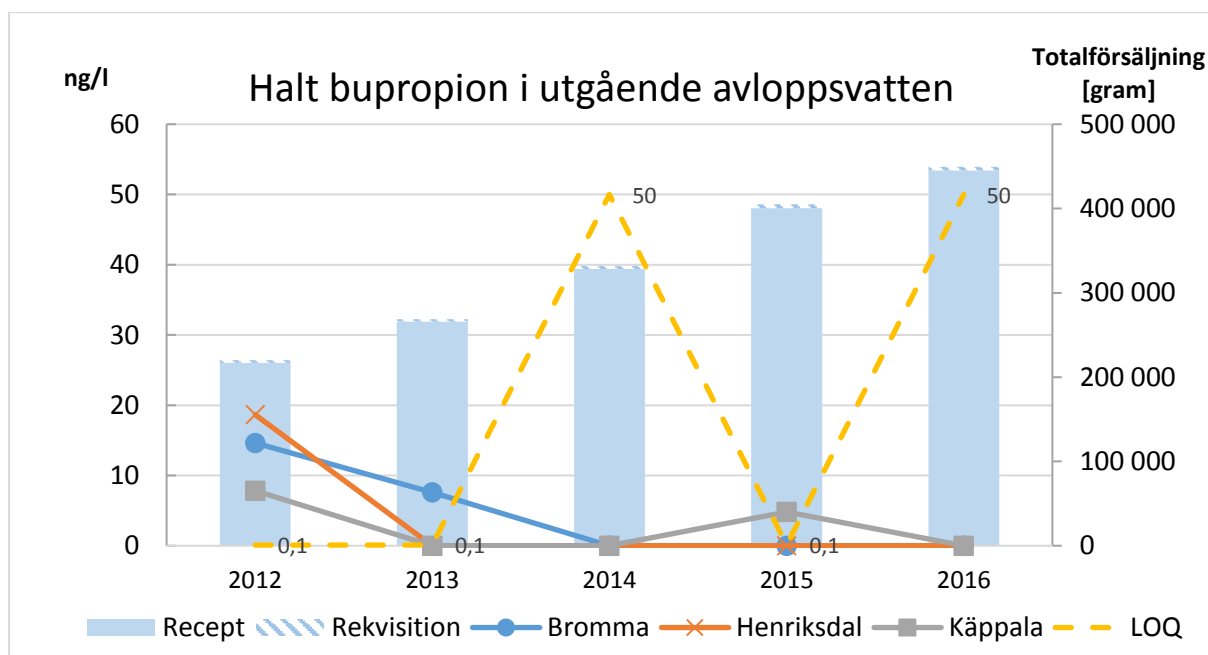


Diagram 31 - Utgående halt (ng/L) av bupropion i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g.

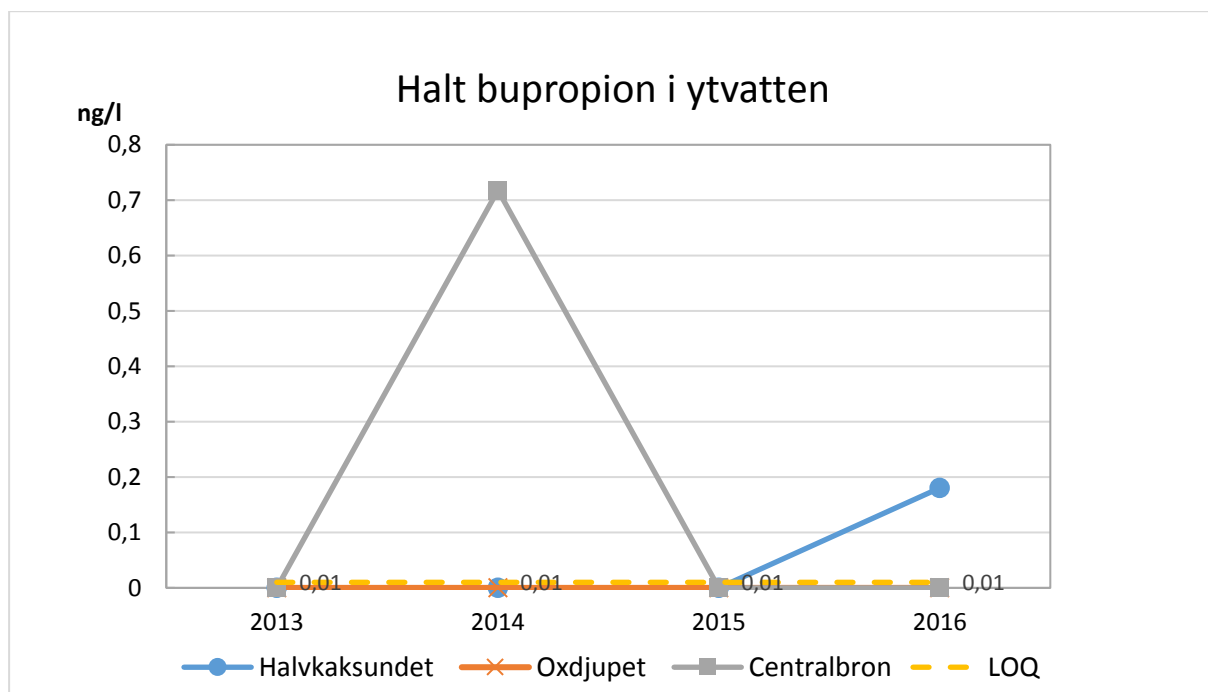
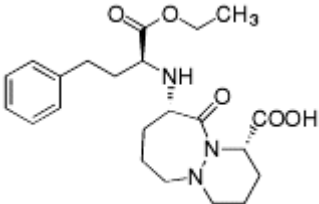


Diagram 32 - Uppmätta halter (ng/L) av bupropion i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Oxdjupet och Halvkakssundet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.13 Cilazapril

ATC-kod	C09AA08	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (1S,9S)-9-[[[S]-1-(Etoxikarbonyl)-3-fenylpropyl]amino]oktahydro-10-oxo-6H-pyridazino[1,2-a][1,2]diazepin-1-karboxylsyra</p>
Exempel på användningsområde	ACE-hämmare mot högt blodtryck	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

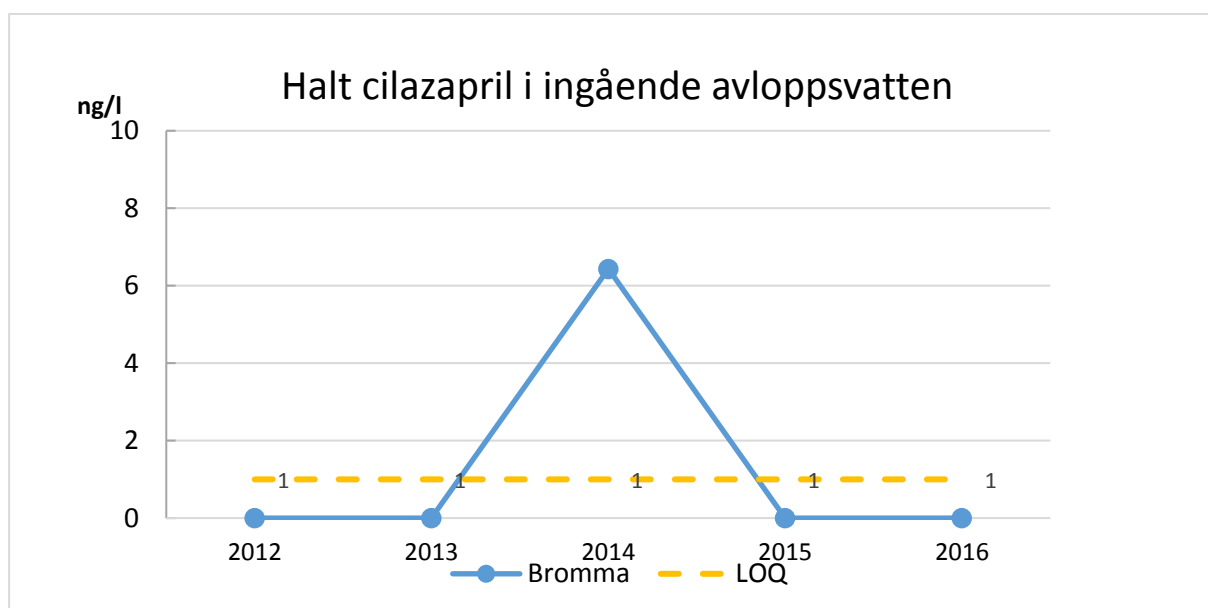


Diagram 33 - Ingående halt (ng/L) av cilazapril i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Läkemedlet avregistrerades 2009 varför försäljnings- och rekvisitionsstatistik saknas. 1 DDD = 2,5 mg.

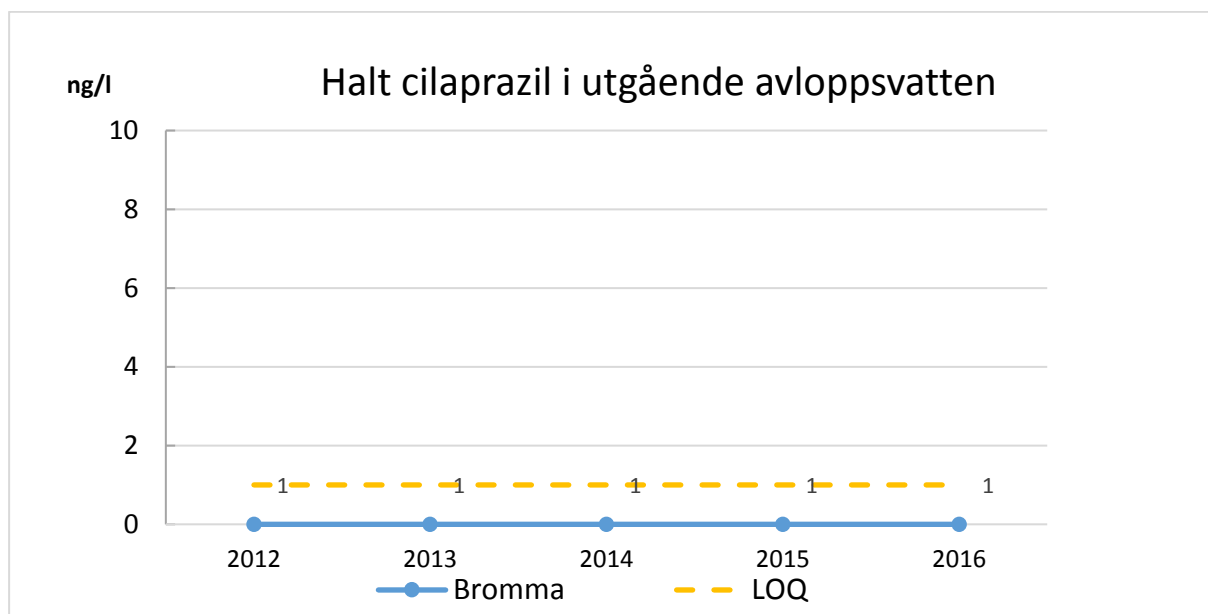


Diagram 34 - Utgående halt (ng/L) av cilazapril i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Läkemedlet avregistrerades 2009 varför försäljnings- och rekvisitionsstatistik saknas. 1 DDD = 2,5 mg.

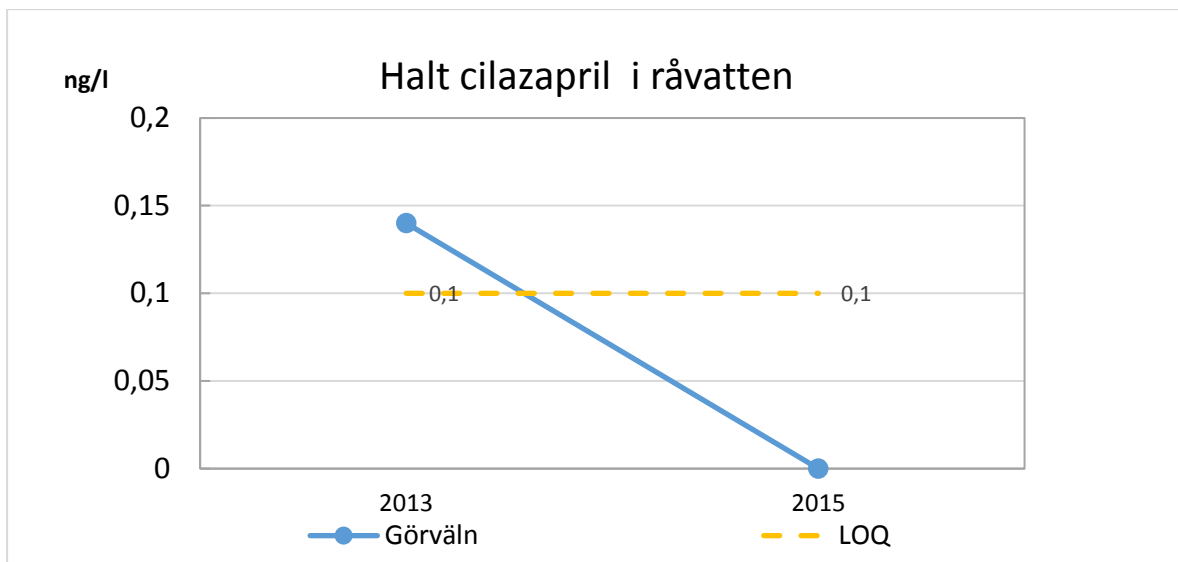
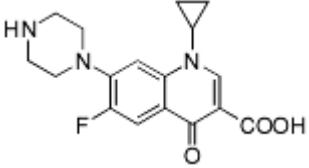


Diagram 35 - Uppmätta halter (ng/L) av cilazapril i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görvälns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.14 Ciprofloxacin

ATC-kod	J01MA02, S01AE03, S02AA15	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-Cyklopropyl-6-fluoro-1,4-dihydro-4-oxo-7-(1-piperaziny)-3-kinolinkarboxylsyra</p>
Exempel på användningsområde	Antibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	82 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

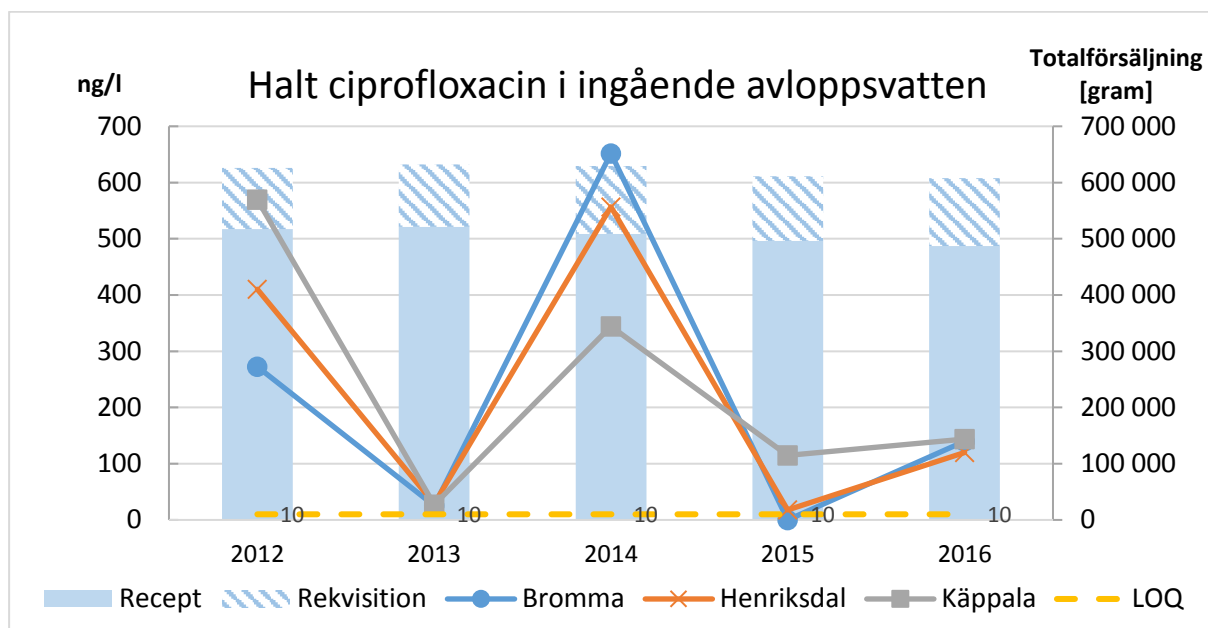


Diagram 36 - Ingående halt (ng/L) av ciprofloxacin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 g (Oralt), 0,5 g (Parenteralt).

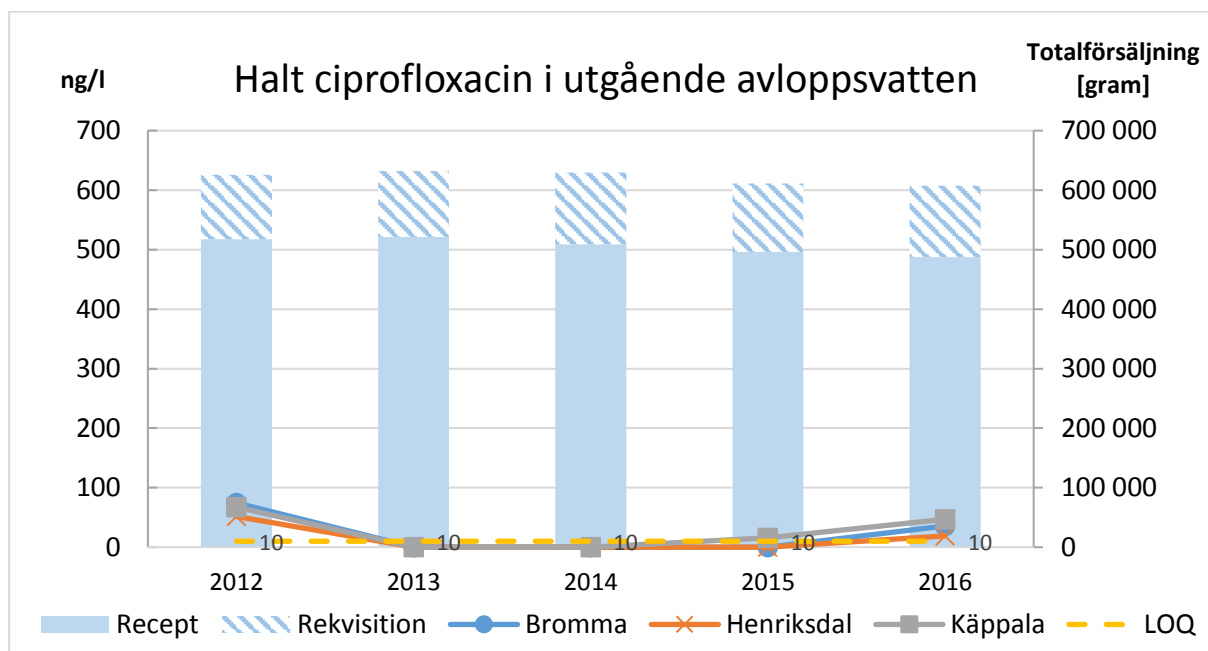
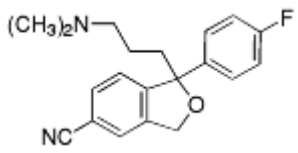


Diagram 37 - Utgående halt (ng/L) av Ciprofloxacin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 g (Oralt), 0,5 g (Parenteralt).

### 5.2.15 Citalopram och escitalopram

ATC-kod	N06AB04, N06AB10	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-[3-(Dimetylamino)propyl]-1-(p-fluorofenyl)-1,3-dihydro-5-isobensofurankarbonitril</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depression	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	48 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (diagram 40)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

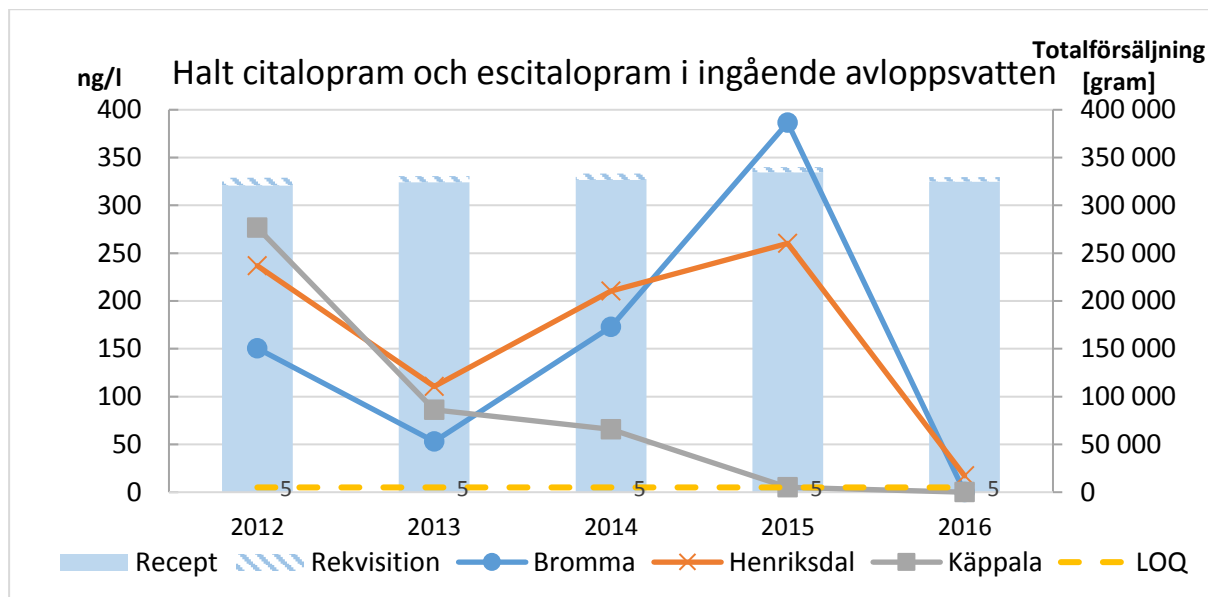


Diagram 38 - Ingående halt (ng/L) av de två enantiomererna citalopram och escitalopram i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg (citalopram), 10 mg (escitalopram).

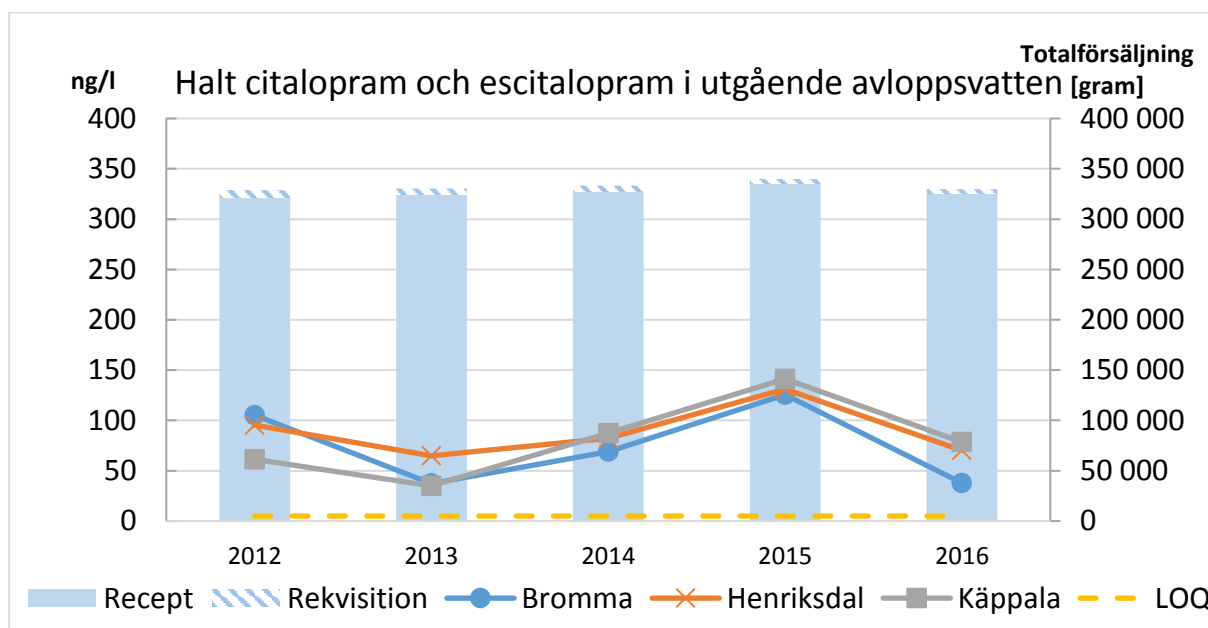


Diagram 39 - Utgående halt (ng/L) av de två enantiomererna citalopram och escitalopram i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg (citalopram), 10 mg (escitalopram).

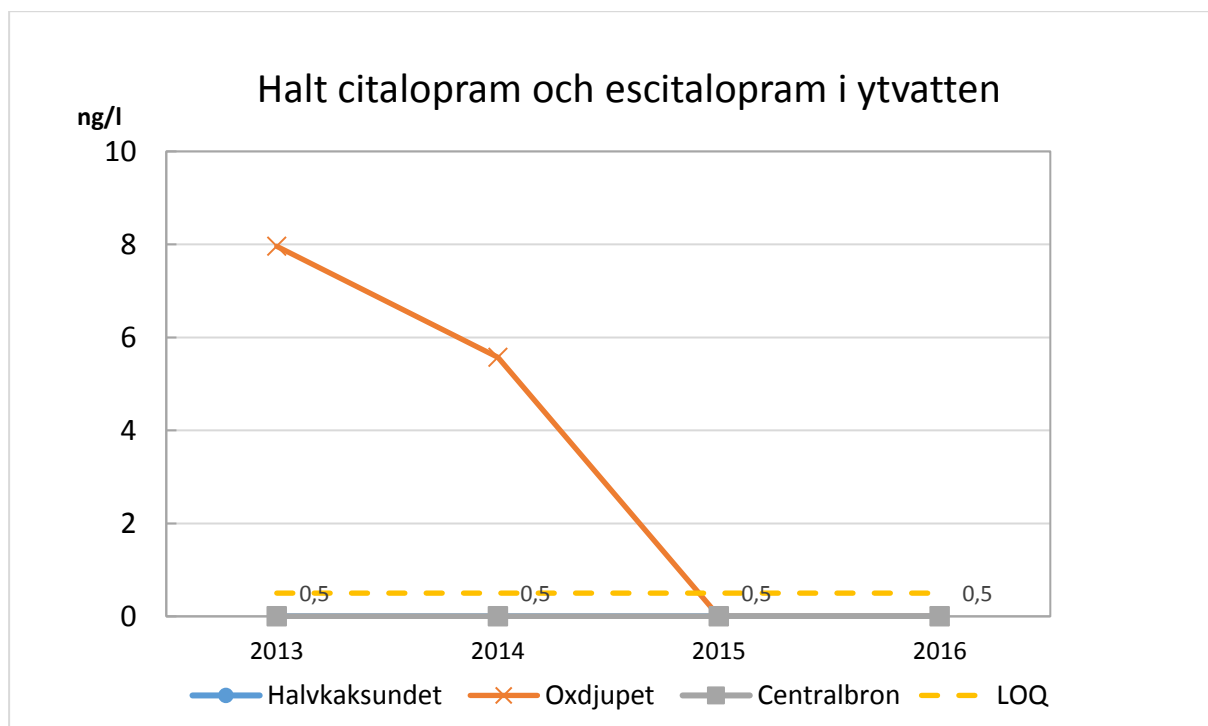
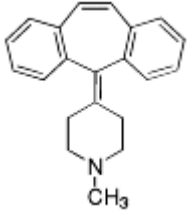


Diagram 40 - Uppmätta halter (ng/L) av de två enantiomererna citalopram och escitalopram i ytvattenprover tagna vid Halvkaksundet, Oxdjupet och Centralbron. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.



## 5.2.16 Cyproheptadin

ATC-kod	R06AX02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 4-(5H-Dibens[a,d]cyklohepten-5-yliden)- 1-metylpiiperidin</p>
Exempel på användningsområde	Antihistamin mot allergiska besvär	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

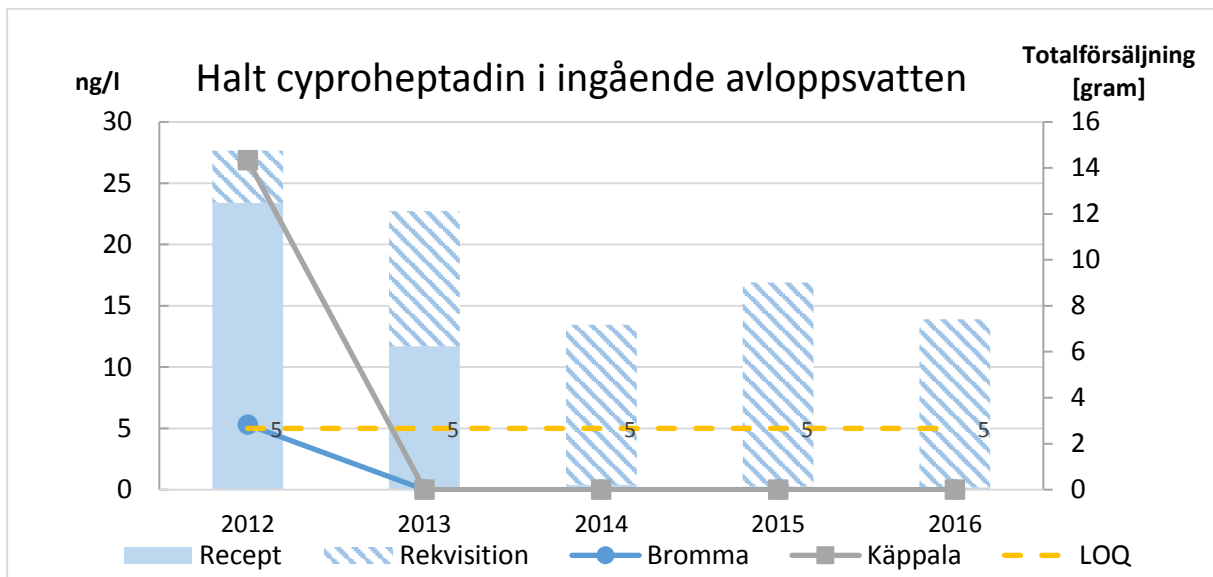


Diagram 41 - Ingående halt (ng/L) av cyproheptadin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverken Bromma och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 12 mg.

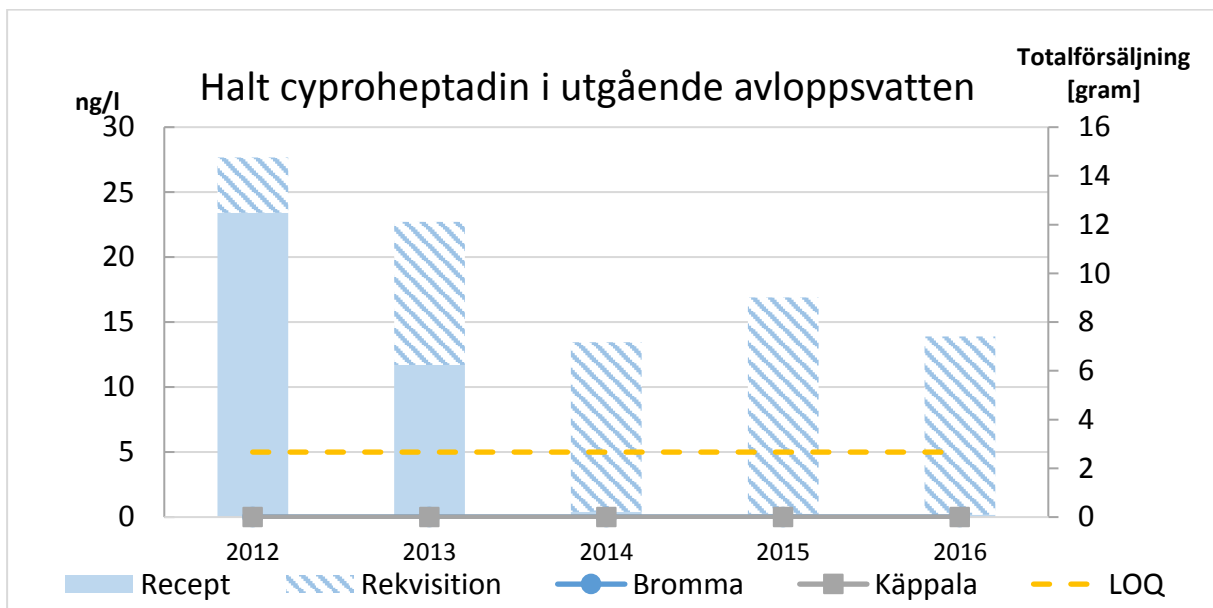
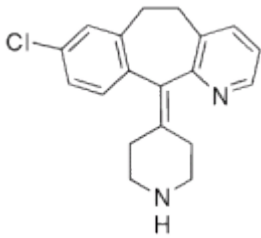


Diagram 42 - Utgående halt (ng/L) av cyproheptadin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverken Bromma och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 12 mg.

## 5.2.17 Desloratidin

ATC-kod	R06AX27	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 6,11-Dihydro-8-kloro-11-(4-piperidinyliden)-5H-benso-[5,6]cyklohepta[1,2-b]pyridin</p>
Exempel på användningsområde	Antihistamin mot allergisk rinit	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	61 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

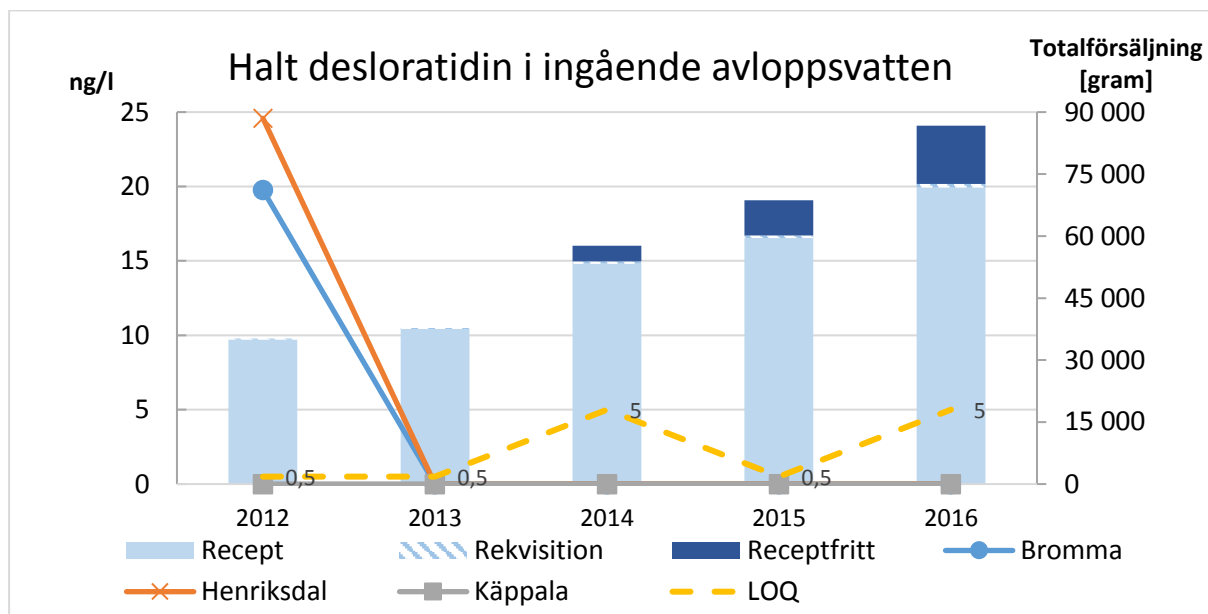


Diagram 43 - Ingående halt (ng/L) av desloratidin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 5 mg.

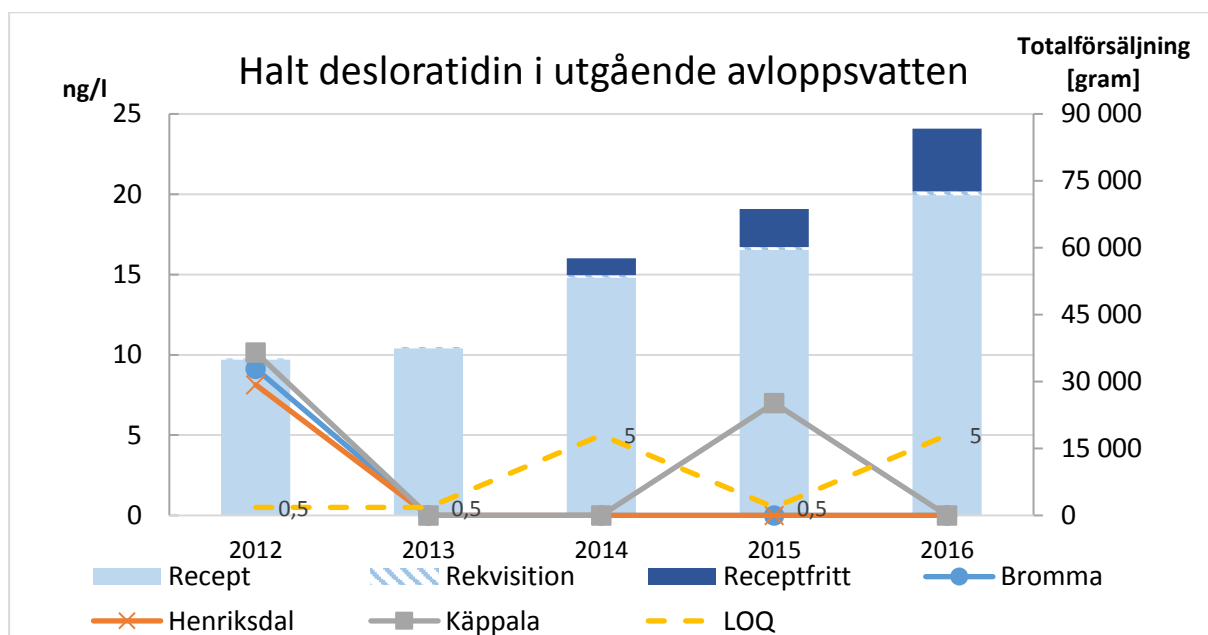
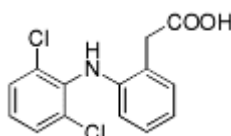


Diagram 44 - Utgående halt (ng/L) av desloratidin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 5 mg.

## 5.2.18 Diklofenak

ATC-kod	M01AB05, D11AX18, M02AA15, S01BC03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: [o-(2,6-Dikloroanilino)fenyl]ättiksyra</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av smärta, feber och inflammation	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	49 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 47)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

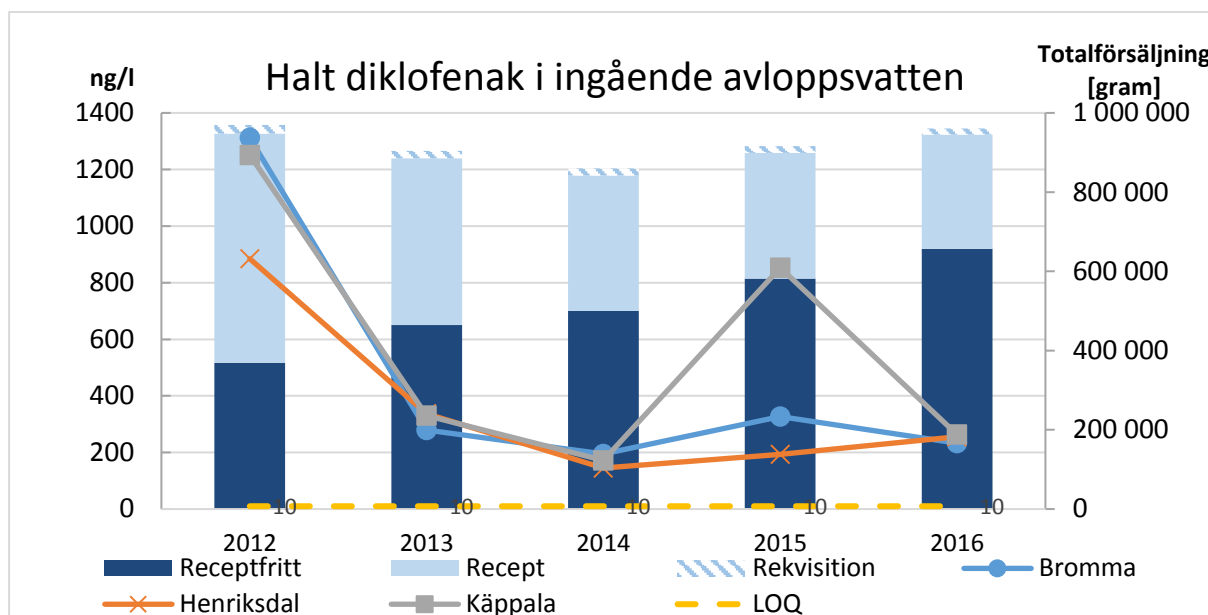


Diagram 45 - Ingående halt (ng/L) av diklofenak i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

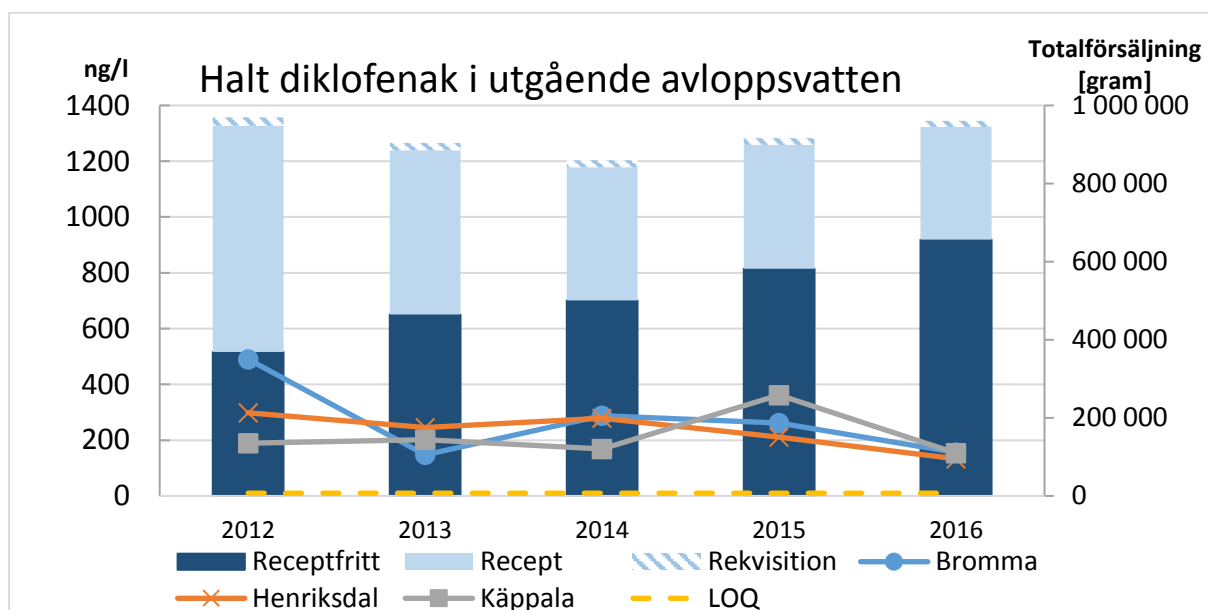


Diagram 46 - Utgående halt (ng/L) av diklofenak i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

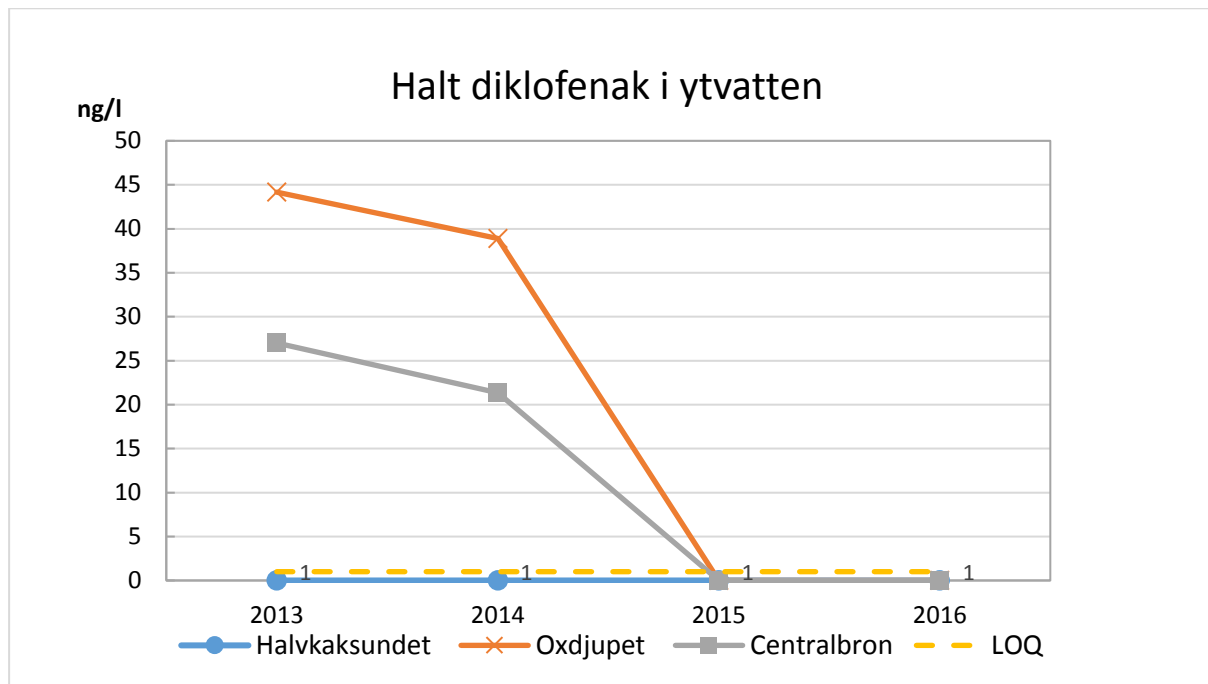
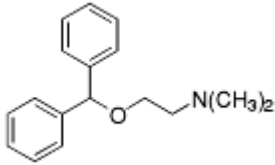


Diagram 47 - Uppmätta halter (ng/L) av diklofenak i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.19 Difenhydramin

ATC-kod	R05CA10	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-Difenylmetoxi-N,N-dimetyletylamin</p>
Exempel på användningsområde	Antihistamin mot allergiska symtom samt lugnande verkan.	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	61 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 50)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

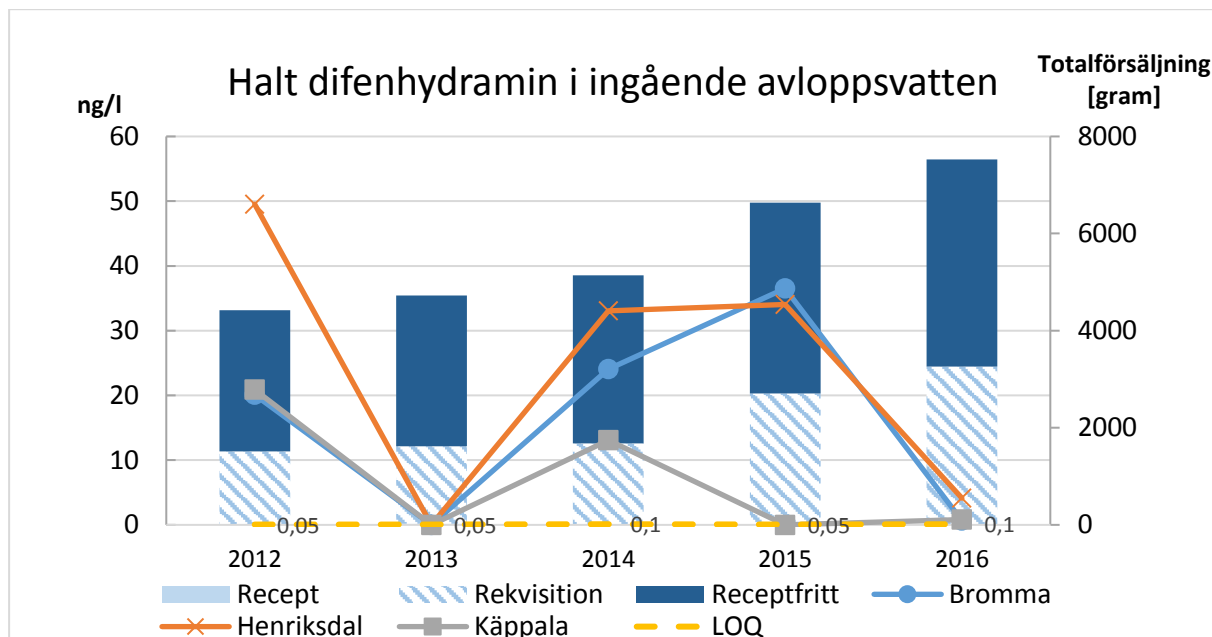


Diagram 48 - Ingående halt (ng/L) av difenhydramin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik saknas. 1 DDD = 0,3 g (Oralt & Rektalt).

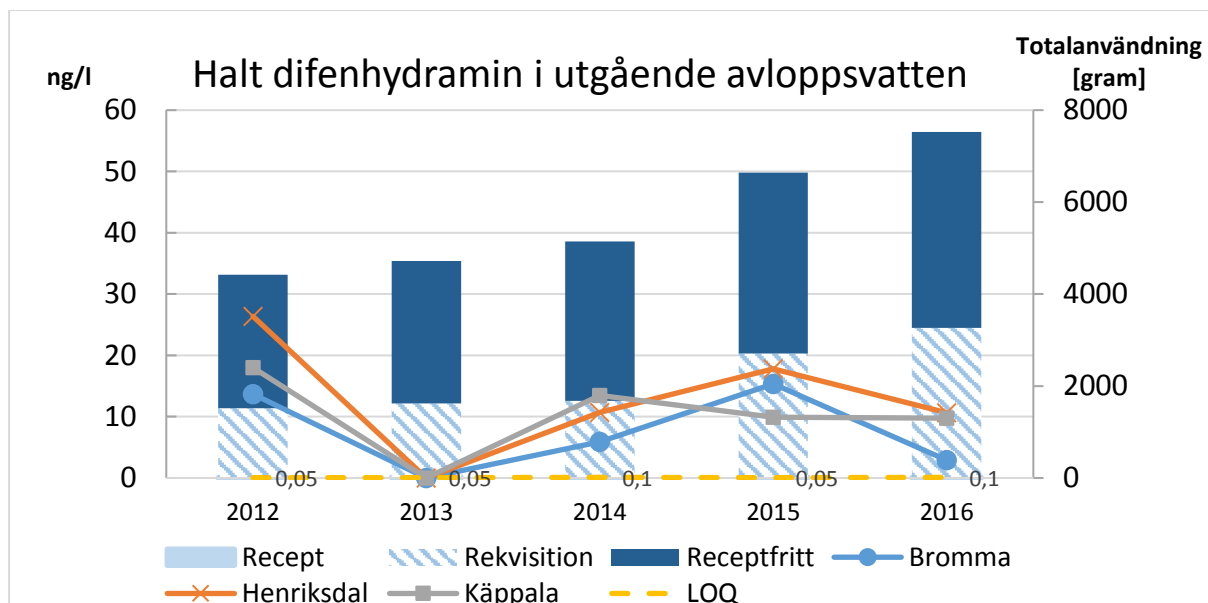


Diagram 49 - Utgående halt (ng/L) av difenhydramin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g (Oralt & Rektalt).

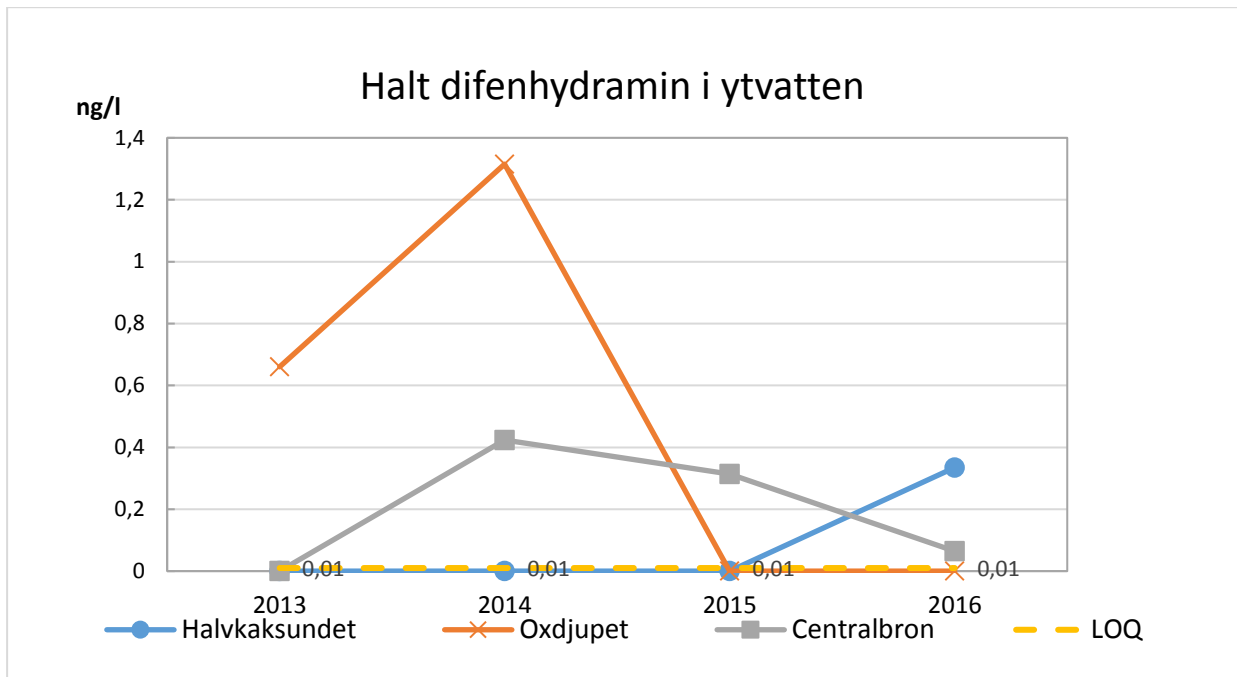
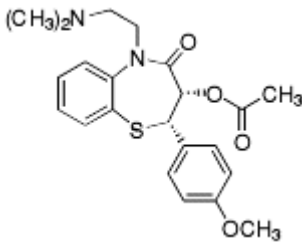


Diagram 50 - Uppmätta halter (ng/L) av difenhydramin i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.20 Diltiazem

ATC-kod	C08DB01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (2S,3S)-3-(Acetyloxi)-5-[2-(dimetylamino)etyl]-2-(4-metoxifenyl)-2,3-dihydro-1,5-benzotiazepin-4(5H)-on</p>
Exempel på användningsområde	Kalcium-antagonist för behandling av hjärt-kärlsjukdomar	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	92 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

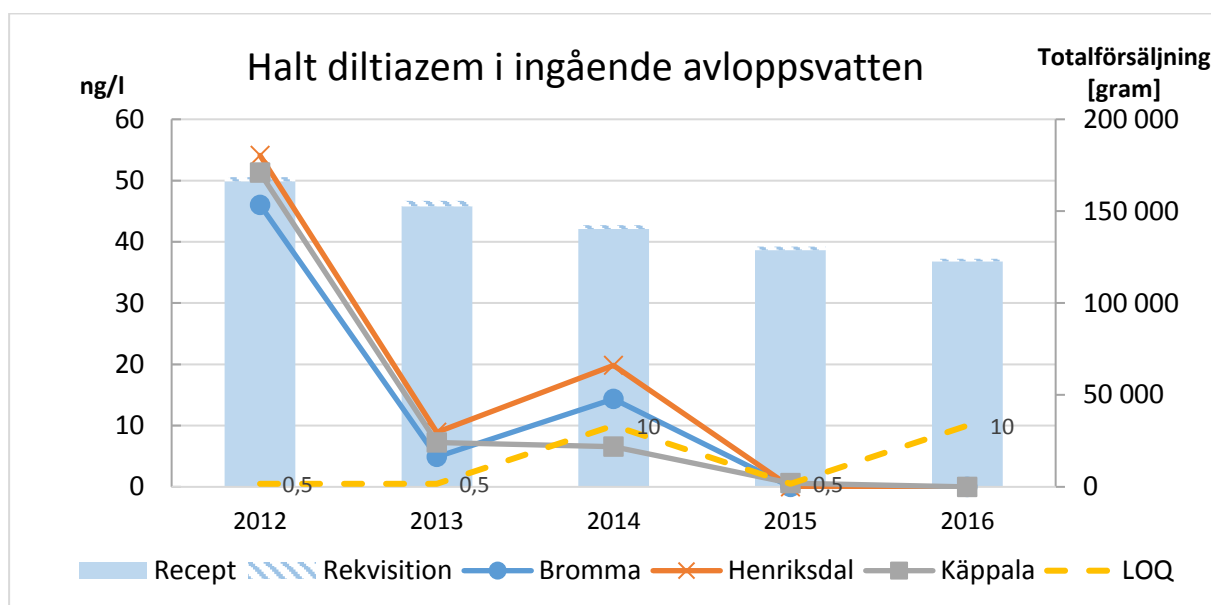


Diagram 51 - Ingående halt (ng/L) av diltiazem i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,24 g.

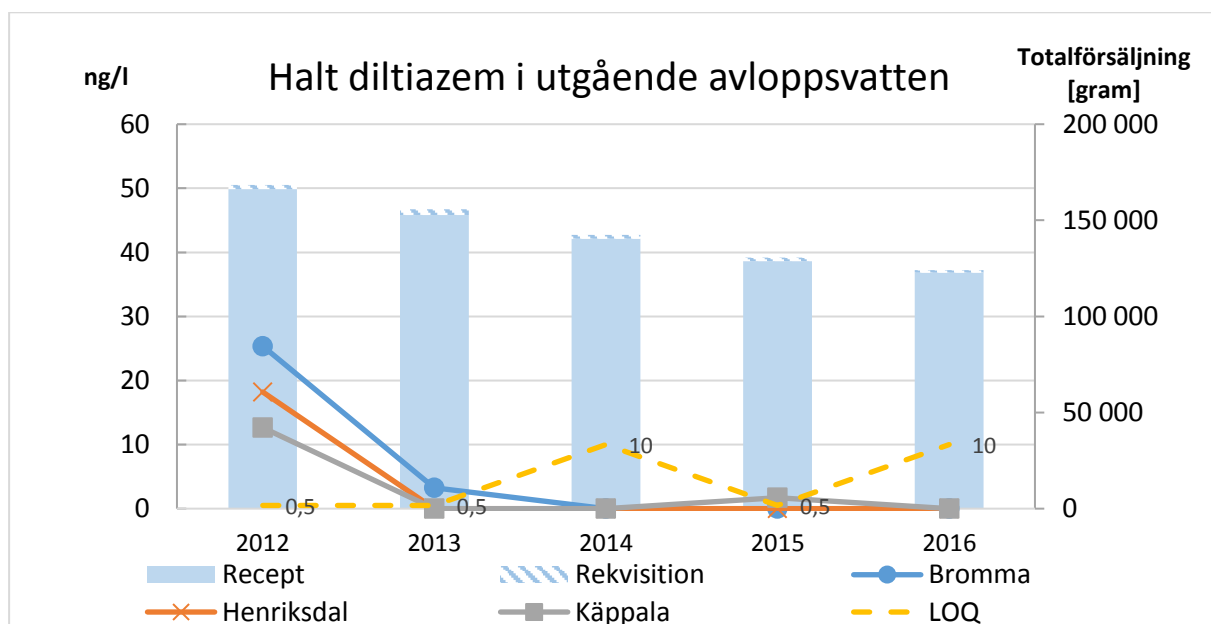
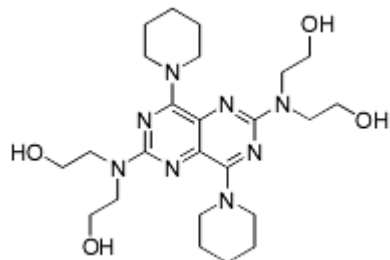


Diagram 52 - Utgående halt (ng/L) av diltiazem i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

### 5.2.21 Dipyridamol

ATC-kod	B01AC07	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2,6-Bis(dietanolamino)-4,8-dipiperidinopyrimido[5,4-d]pyrimidin</p>
Exempel på användningsområde	Trombocyttaggregationshämmare mot blodpropp	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

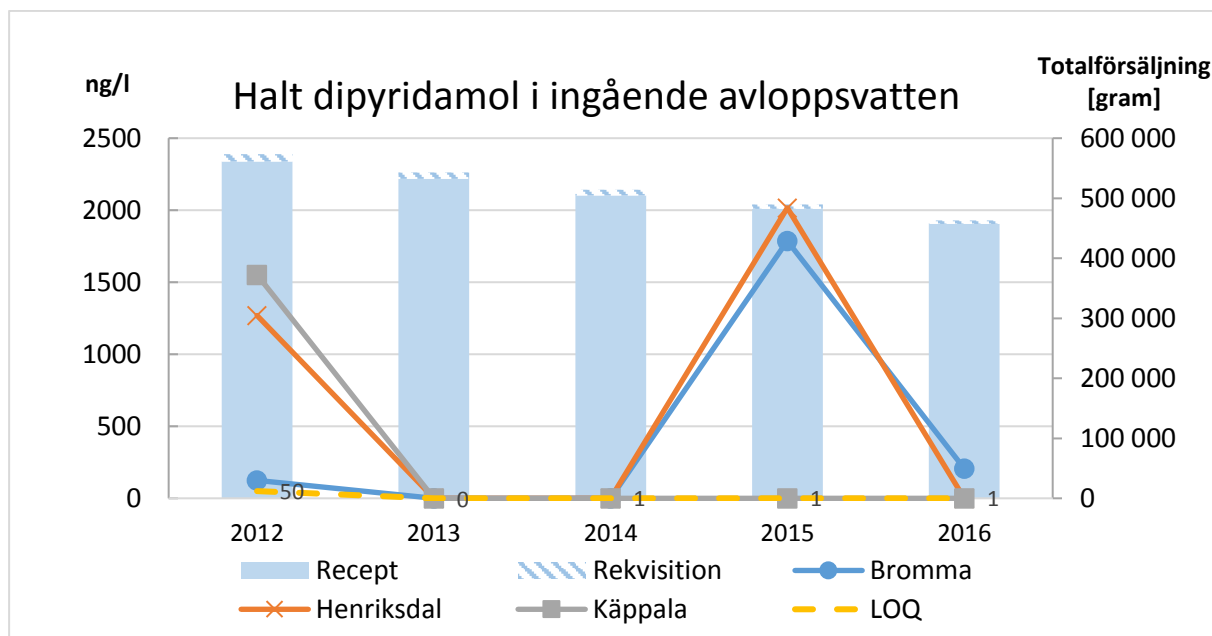


Diagram 53 - Ingående halt (ng/L) av dipyridamidol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,4 g (Oralt), 0,2 g (Parenteralt).

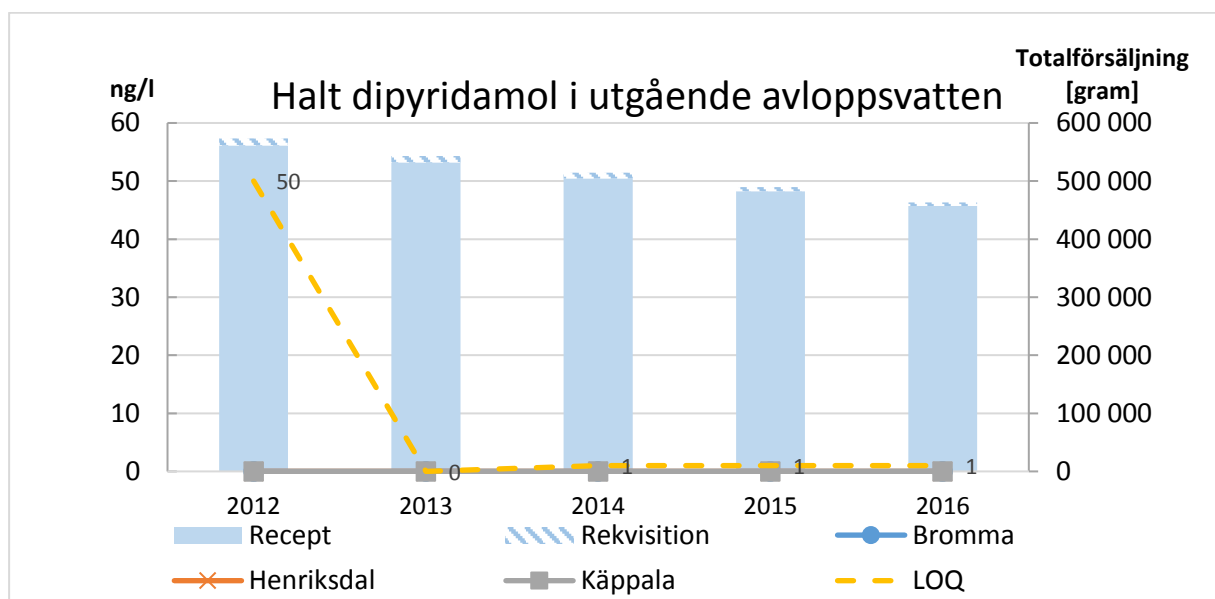
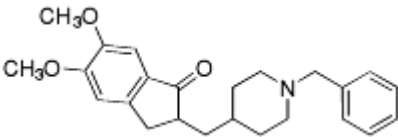


Diagram 54 - Utgående halt (ng/L) av dipyridamidol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,4 g (Oralt), 0,2 g (Parenteralt).



## 5.2.22 Donepezil

ATC-kod	N06DA02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-[(1-Bensyl-4-piperidiny)metyl]-5,6-dimetoxi-2,3-dihydro-1H-inden-1-on</p>
Exempel på användningsområde	Kolinesterashämmare mot demenssjukdomar	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

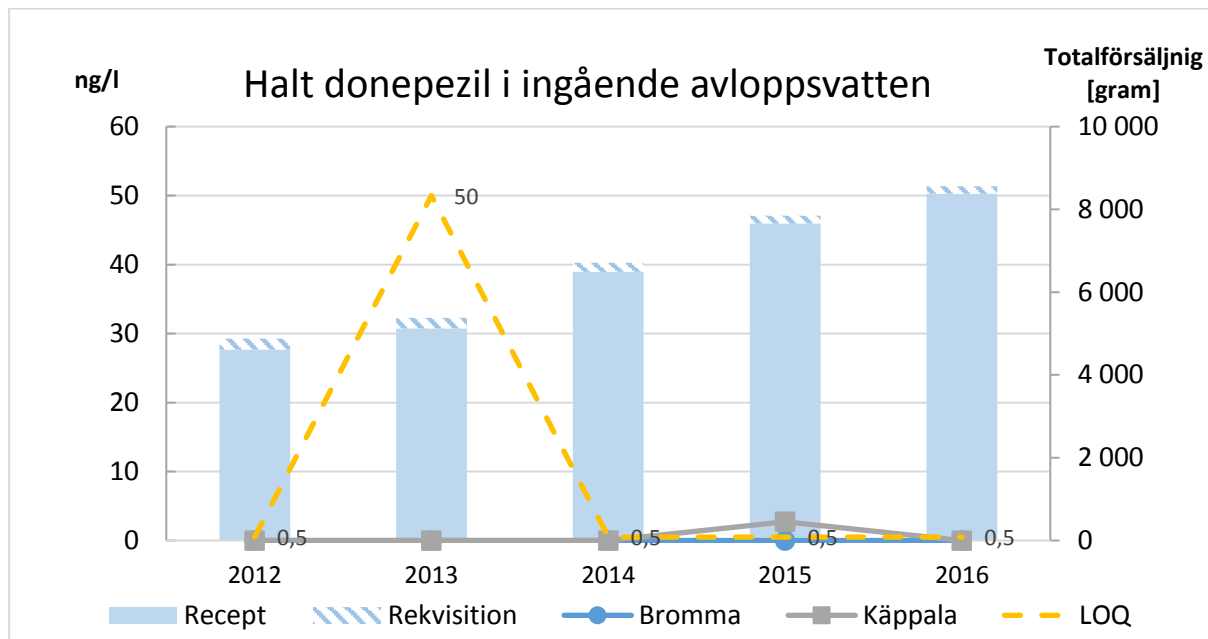


Diagram 55 - Ingående halt (ng/L) av donepezil i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 7,5 mg.

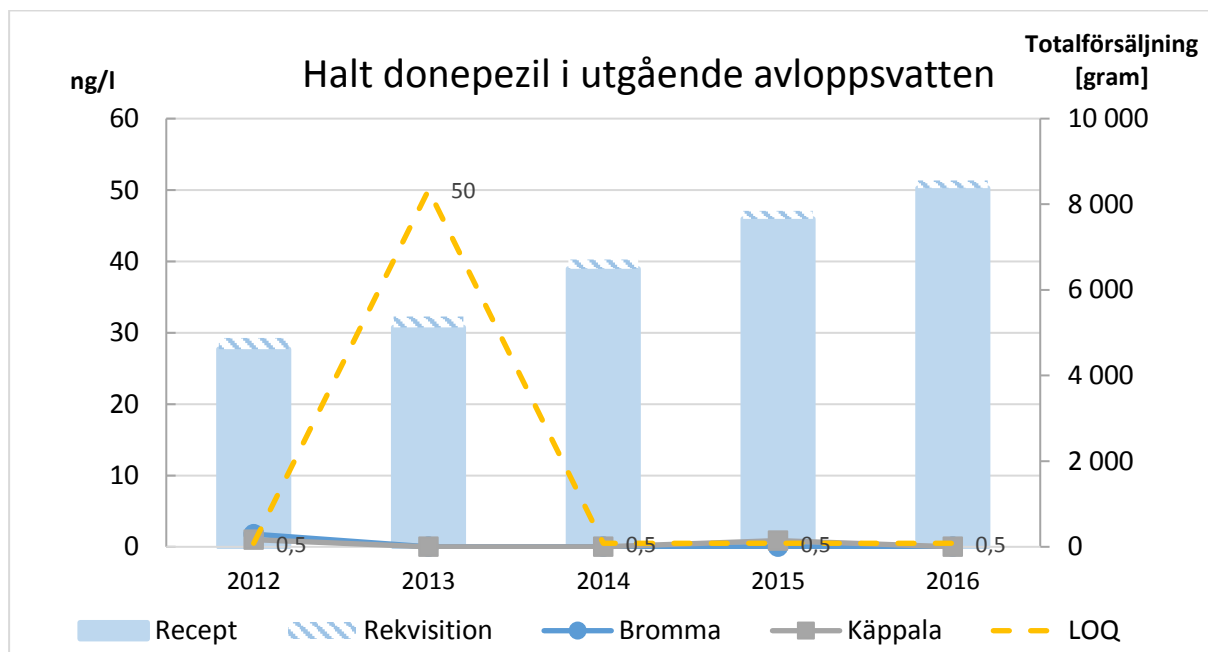
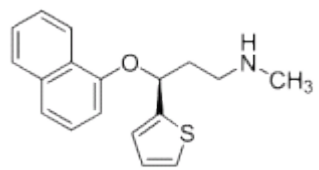


Diagram 56 - Utgående halt (ng/L) av donepezil i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 7,5 mg.

### 5.2.23 Duloxetin

ATC-kod	N06AX21	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (S)-N-Metyl-3-(1-naftyloxi)-3-(2-tienyl)propanamin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av ansträngningsinkontinens, behandling av depression	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Ja (Diagram 60)	

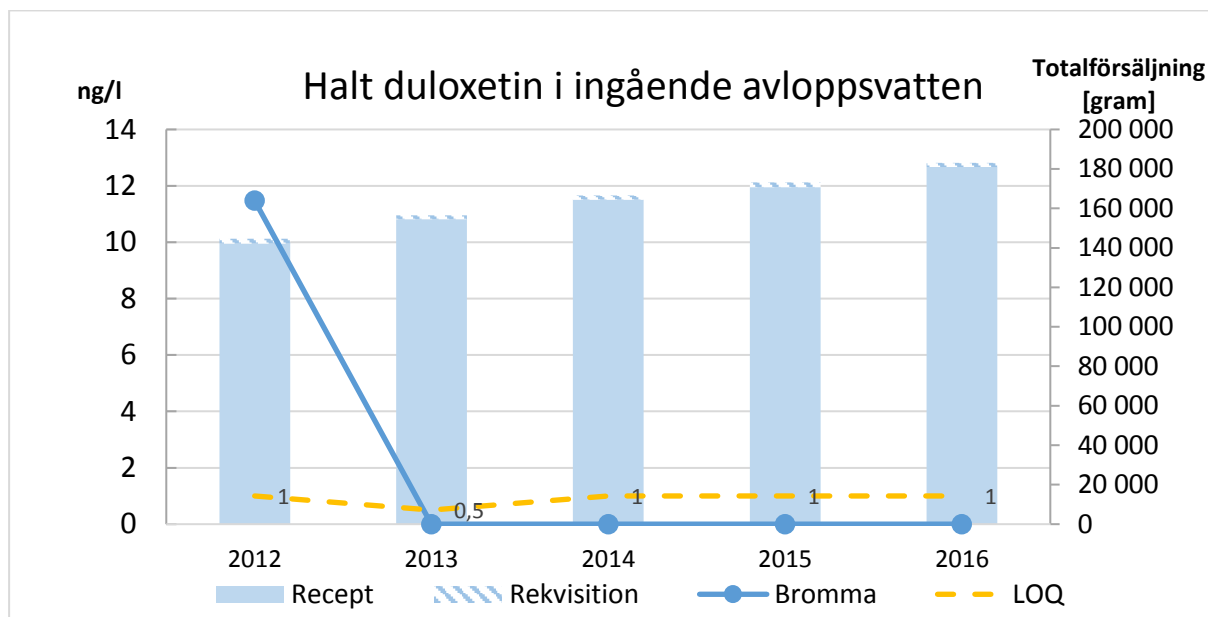


Diagram 57 - Ingående halt (ng/L) av duloxetin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 60 mg.

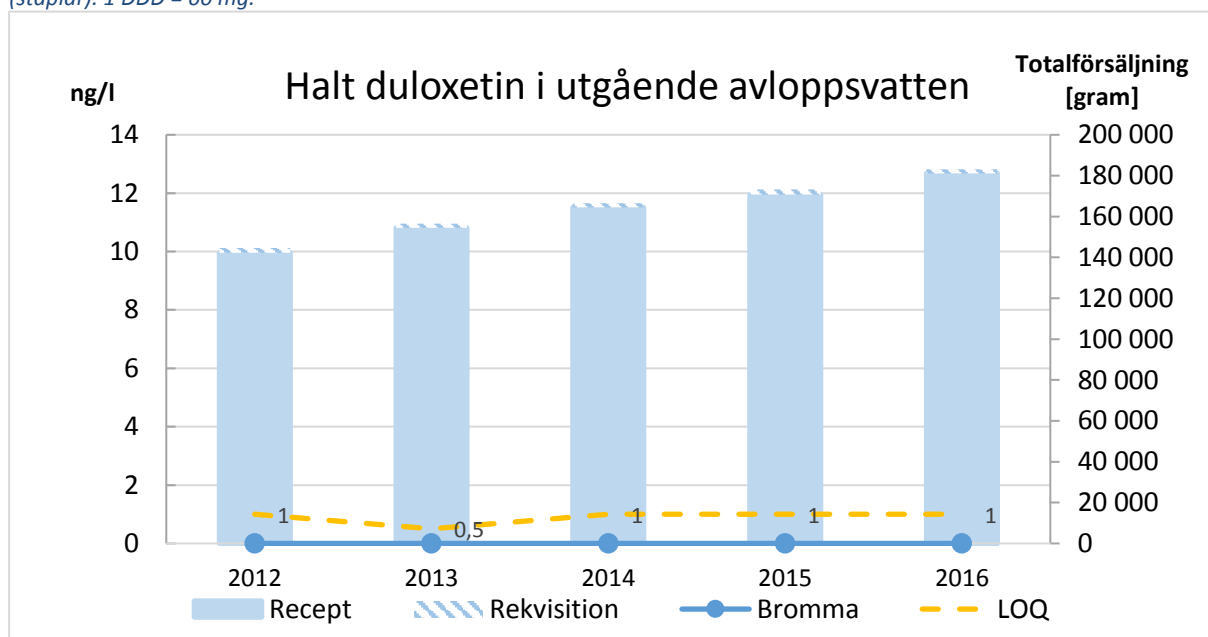


Diagram 58 - Utgående halt (ng/L) av duloxetin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 60 mg.

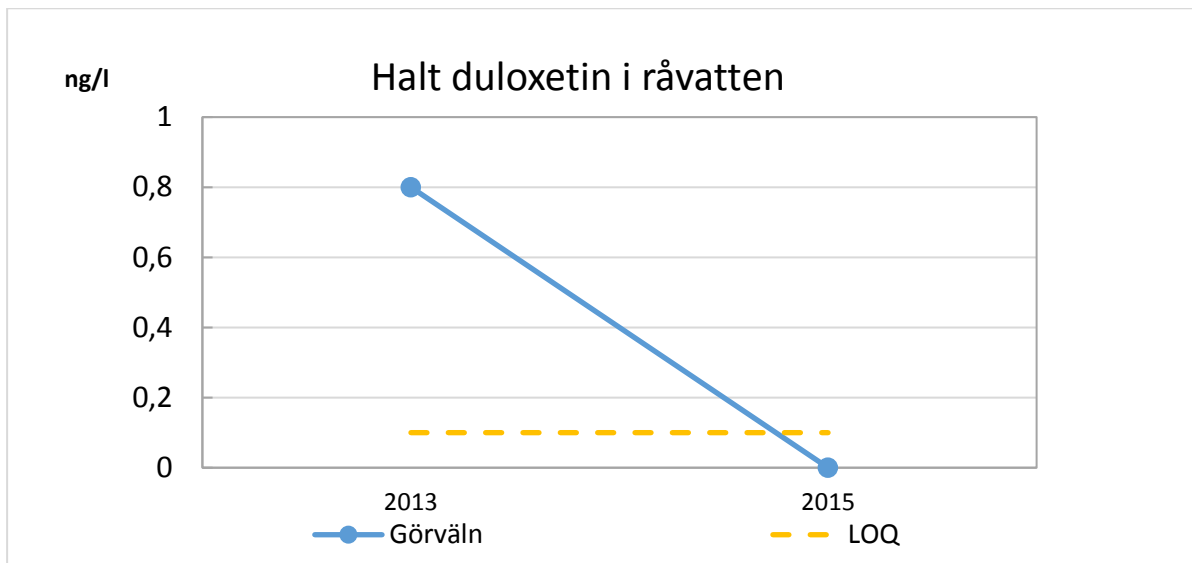


Diagram 59 - Uppmätta halter (ng/L) av duloxetin i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görvälns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

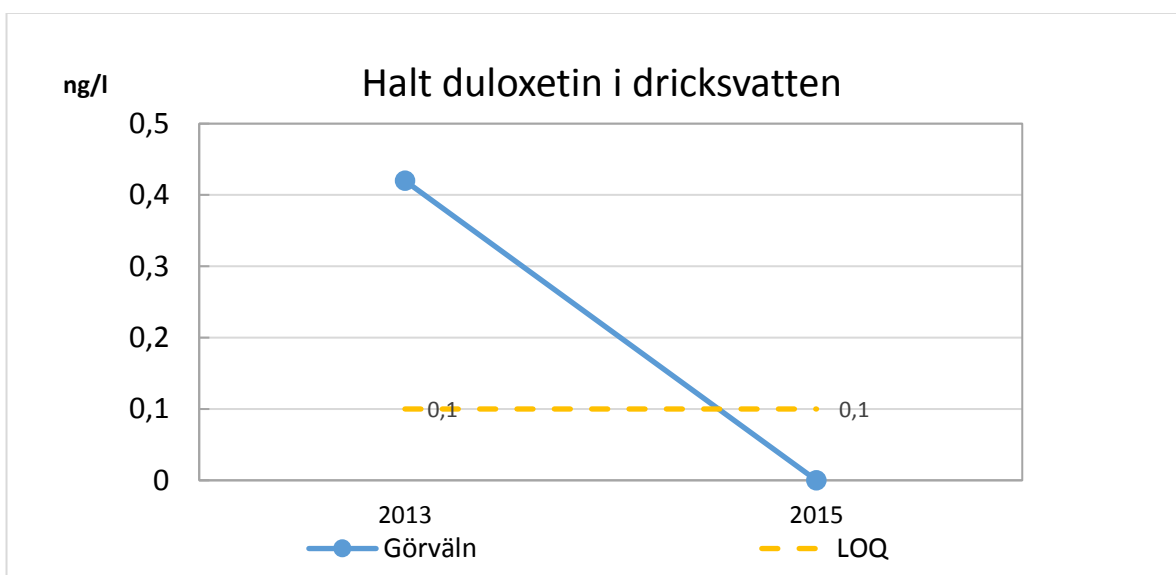
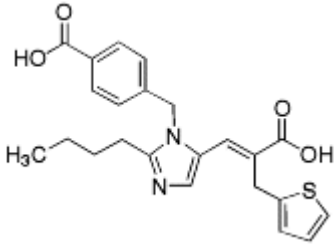


Diagram 60 - Uppmätta halter (ng/L) av duloxetin i dricksvattenprover tagna Görvälns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.24 Eprosartan

ATC-kod	CD09CA02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (E)-<math>\alpha</math>-[[2-Butyl-1-[(4-karboxifenyl)metyl]-1H-imidazol-5-yl]metylen]-2-tiofenpropansyra</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av högt blodtryck	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	66 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

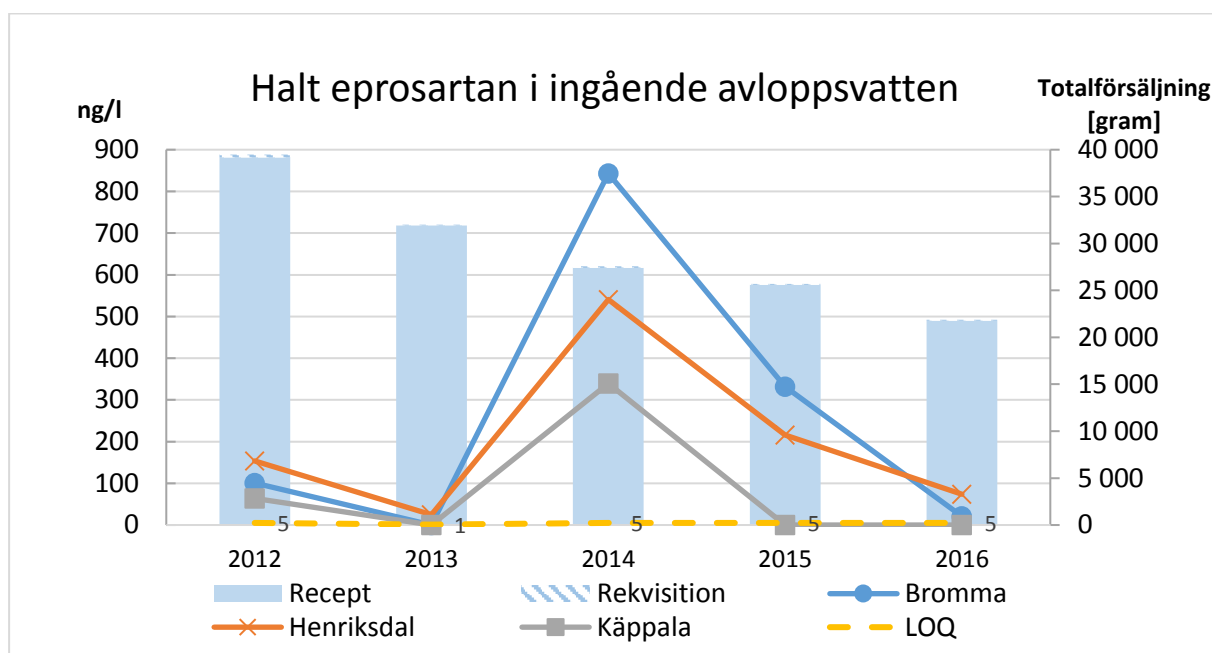


Diagram 61 - Ingående halt (ng/L) av eprosartan i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,6 g.

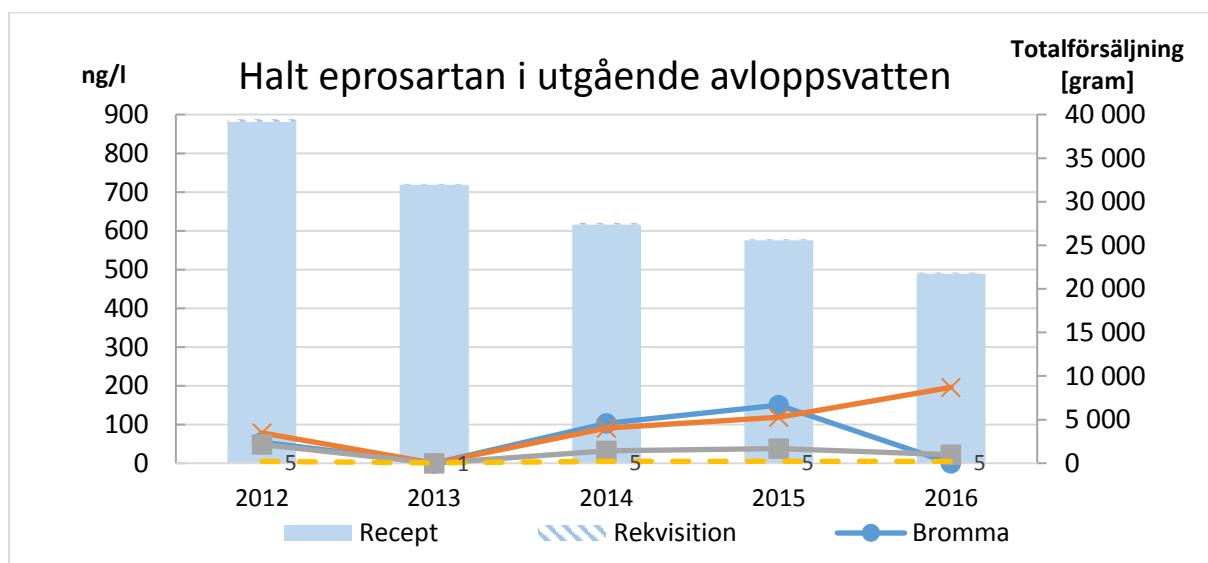
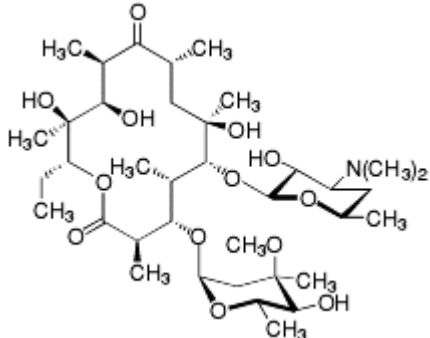


Diagram 61 - Utgående halt (ng/L) av eprosartan i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,6 g.

## 5.2.25 Erytromycin

ATC-kod	J01FA01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS:  <i>(2R,3S,4S,5R,6R,8R,10R,11R,12S,13R)</i>-3-  [[<i>(2,6-Dideoxi-3-C,3-O-dimetyl-α-L-ribo-</i>  <i>hexopyranosyl)oxi</i>]-13-etyl-6,11,12-  <i>trihydroxi-2,4,6,8,10,12-hexametyl-5-</i>  [[<i>(3,4,6-trideoxi-3-dimetylamino-β-D-xylo-</i>  <i>hexopyranosyl)oxi</i>]-9-oxotridekan-13-  <i>olid</i></p>
Exempel på användningsområde	Antibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	45 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

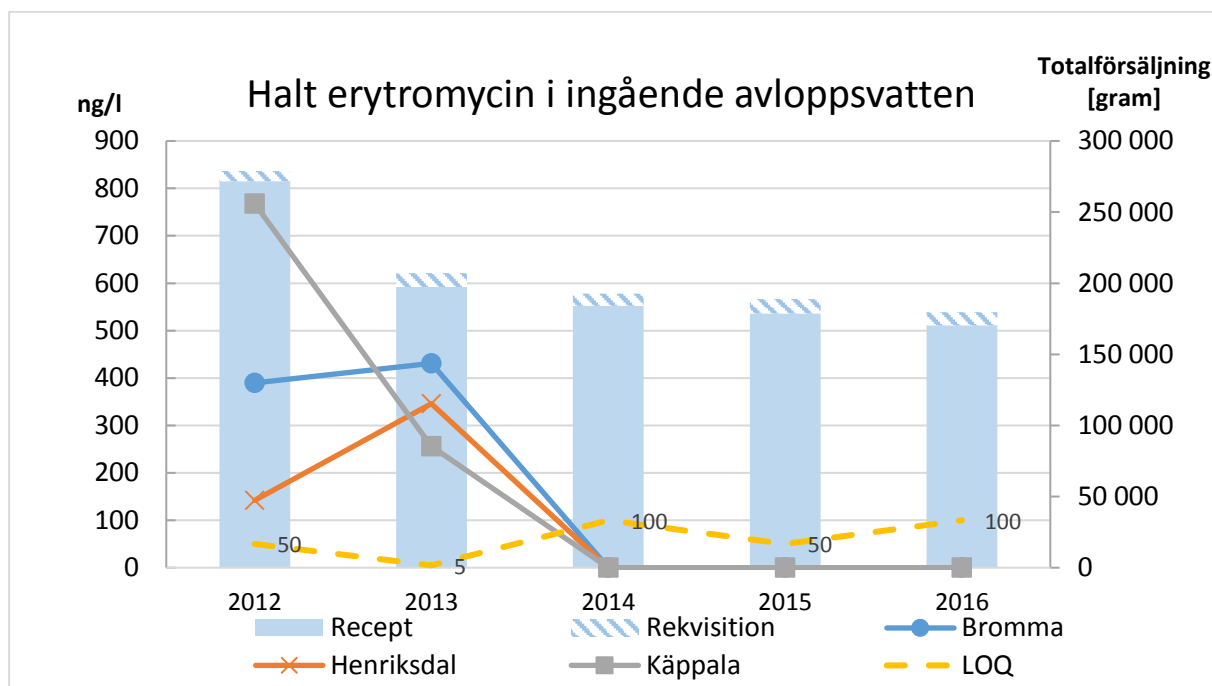


Diagram 62 - Ingående halt (ng/L) av erytromycin i avloppsvatten från endygnspvtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 g.

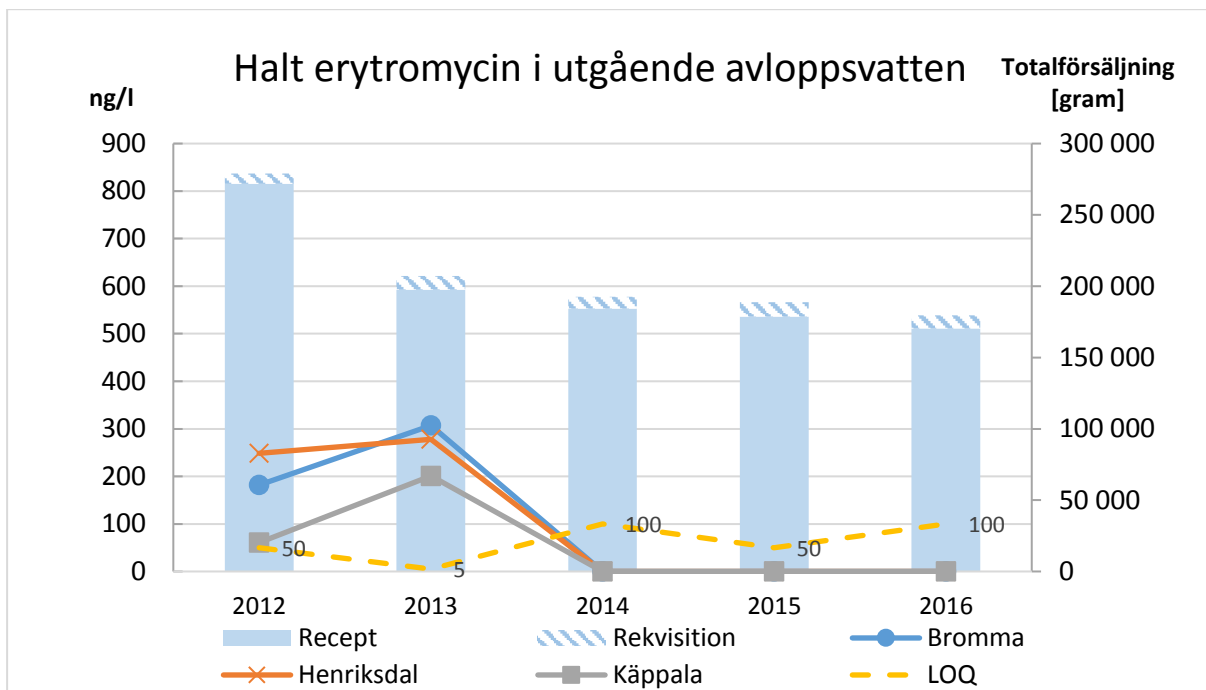
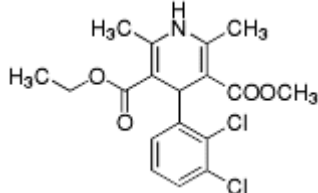


Diagram 64 - Utgående halt (ng/L) av erytromycin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 g.

## 5.2.26 Felodipin

ATC-kod	C08CA02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 4-(2,3-Diklorofenyl)-1,4-dihydro-2,6-dimetyl-3,5-pyridinkarboxylsyreetylmetylester</p>
Exempel på användningsområde	Ca-kanalblockare mot högt blodtryck	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

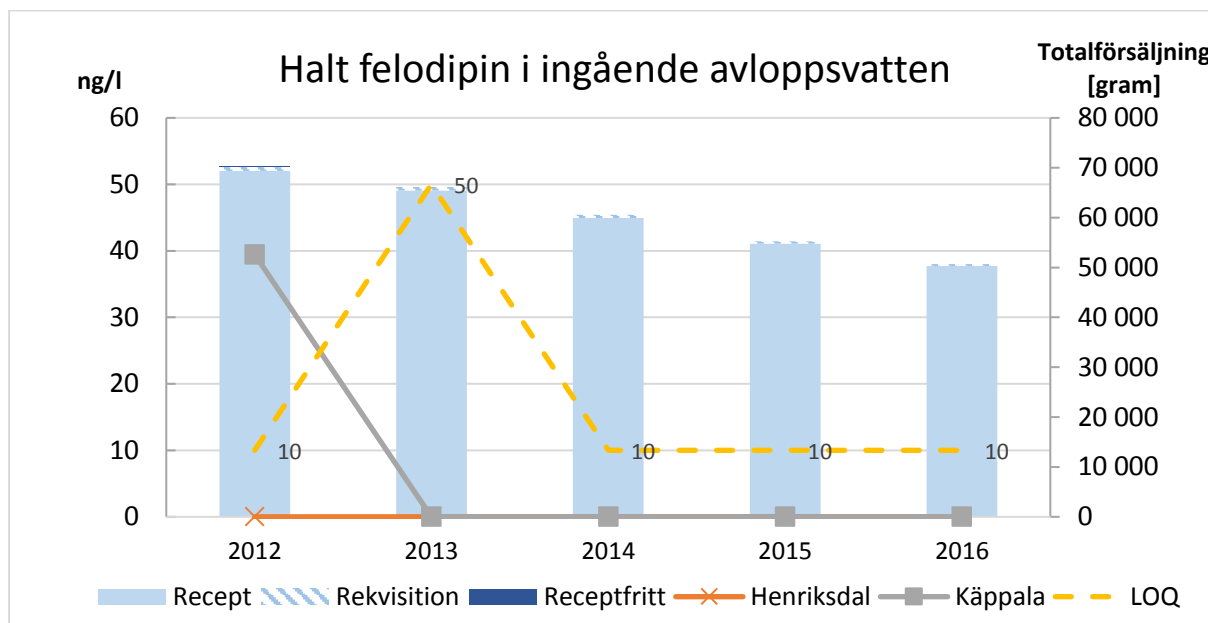


Diagram 65 - Ingående halt (ng/L) av felodipin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 5 mg.

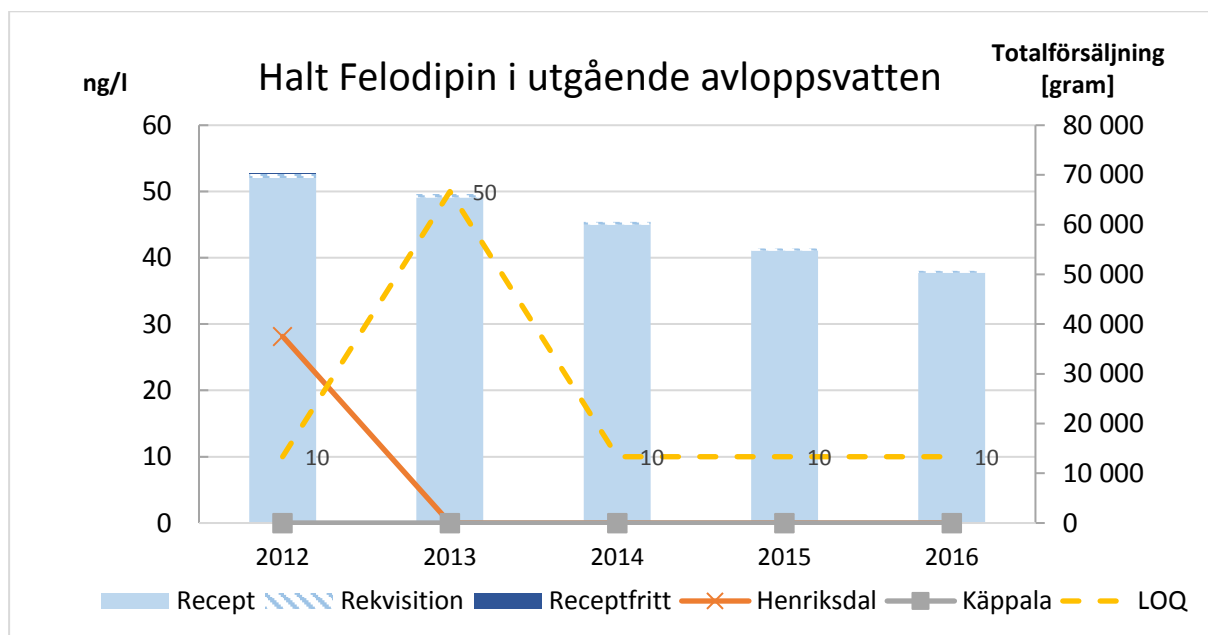
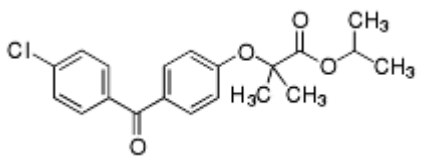


Diagram 66 - Utgående halt (ng/L) av felodipin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 5 mg.

### 5.2.27 Fenofibrat

ATC-kod	C10AB05	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-[4-(4-Klorobensoyl)fenoxi]-2-metylpropansyreisopropylester</p>
Exempel på användningsområde	Blodfettssänkare	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

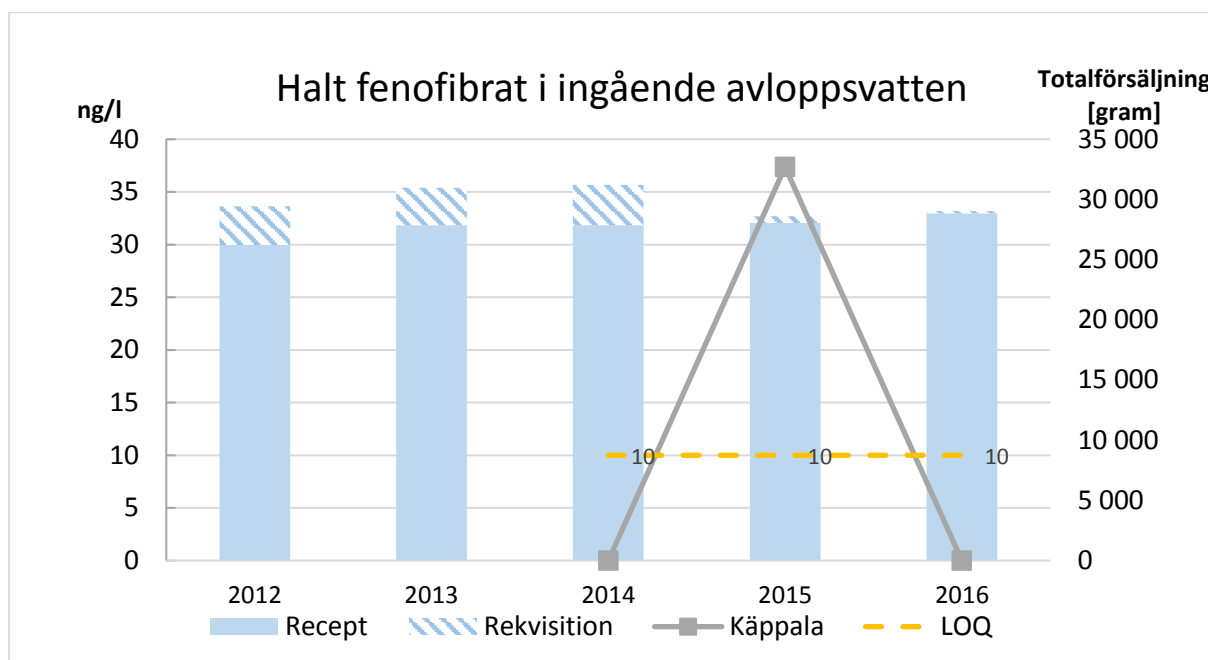


Diagram 67 - Ingående halt (ng/L) av fenofibrat i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = 0,2 g.

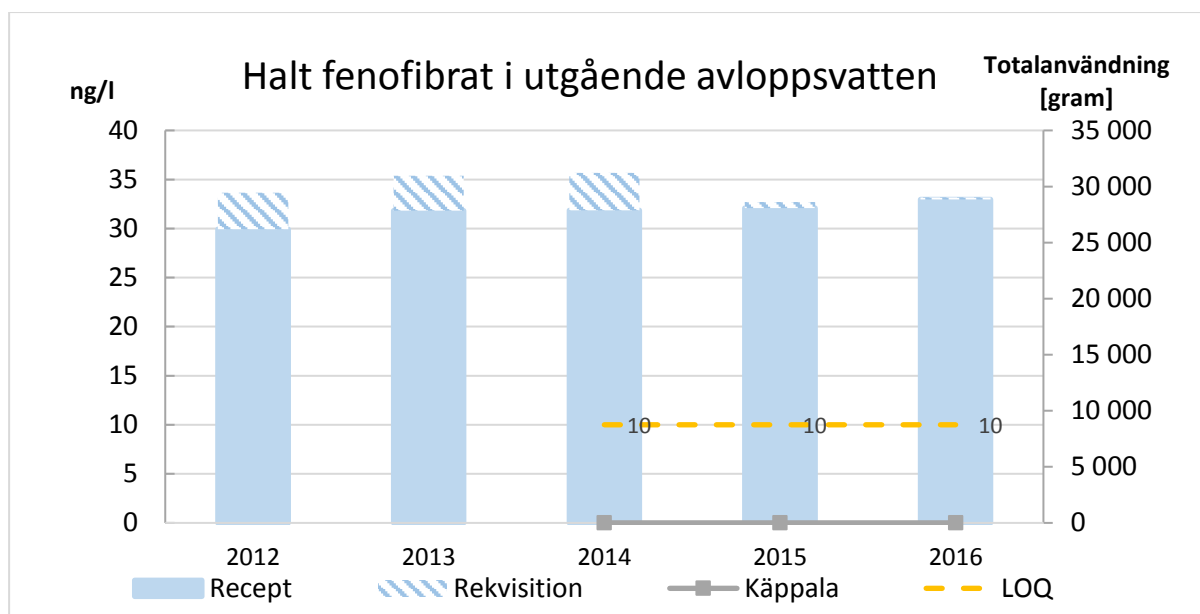
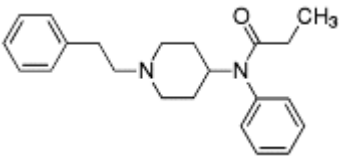


Diagram 68 - Utgående halt (ng/L) av fenofibrat i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = 0,2 g.



## 5.2.28 Fentanyl

ATC-kod	N01AH01, N02AB03, QN02AB03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: <i>N-(1-Fenetyl-4-piperidyl)propananilid</i></p>
Exempel på användningsområde	Syntetisk opiod, smärtstillande	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

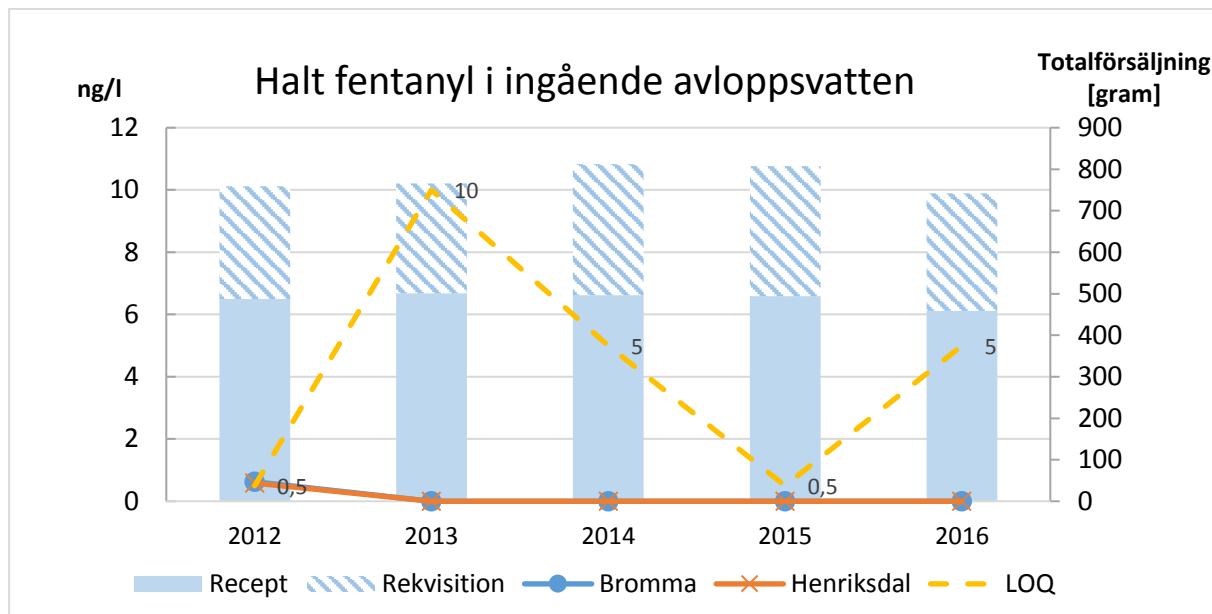


Diagram 69 - Ingående halt (ng/L) av fentanyl i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Henriksdal (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1,2 mg.

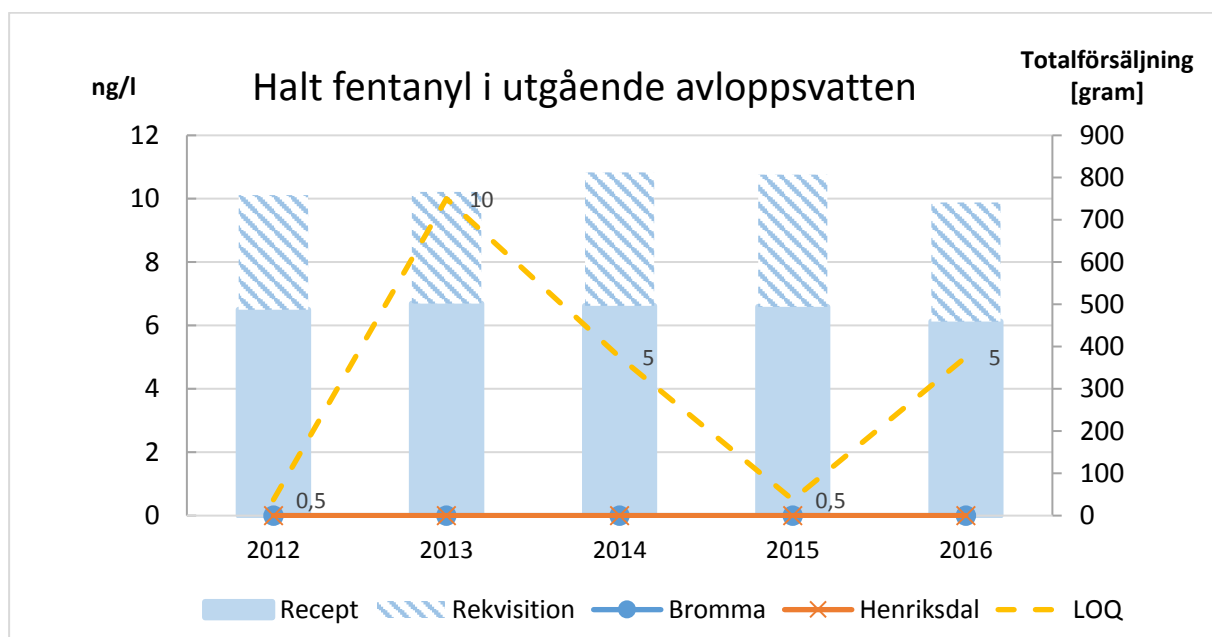
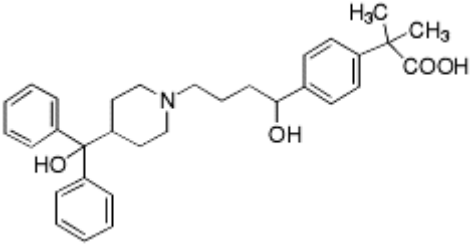


Diagram 70 - Utgående halt (ng/L) av fentanyl i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Henriksdal (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1,2 mg.

## 5.2.29 Fexofenadin

ATC-kod	R06AX26	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 4-[1-Hydroxi-4-[4-(hydroxidifenylmetyl)-1-piperidyl]butyl]-<math>\alpha</math>,<math>\alpha</math>-dimetylbenzenättiksyra</p>
Exempel på användningsområde	Antihistamin för behandling av allergisk rinit	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	74 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 73)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

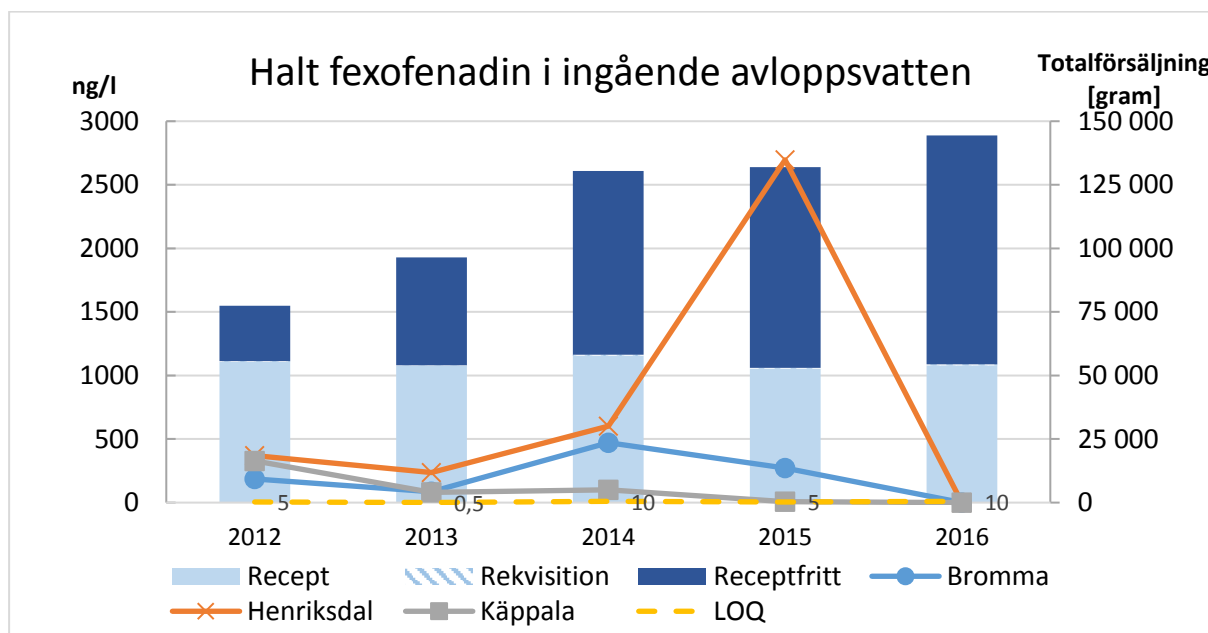


Diagram 71 - Ingående halt (ng/L) av fexofenadin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,12 g.

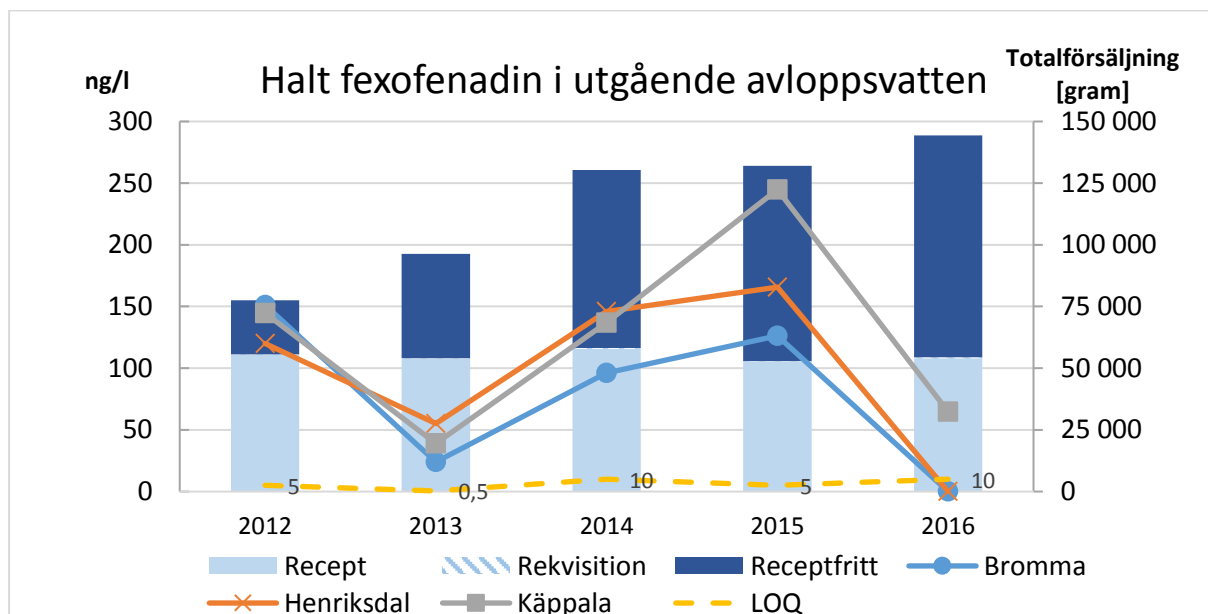


Diagram 72 - Utgående halt (ng/L) av fexofenadin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,12 g.

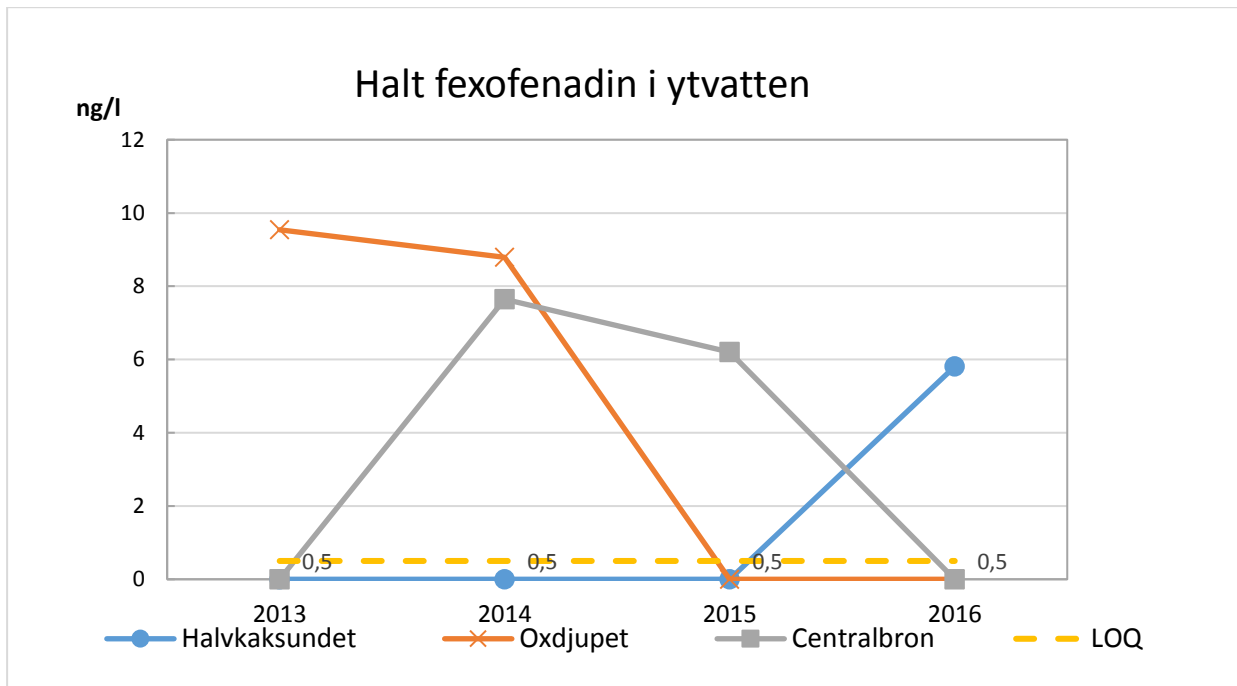
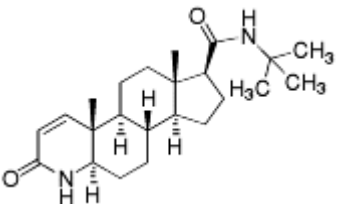


Diagram 73 - Uppmätta halter (ng/L) av fexofenadin i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.30 Finasterid

ATC-kod	D11AX10, G04CB01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: N-tert-Butyl-3-oxo-4-aza-5α-androst-1-en-17β-karboxamid</p>
Exempel på användningsområde	För behandling av prostataförstoring	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	-	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

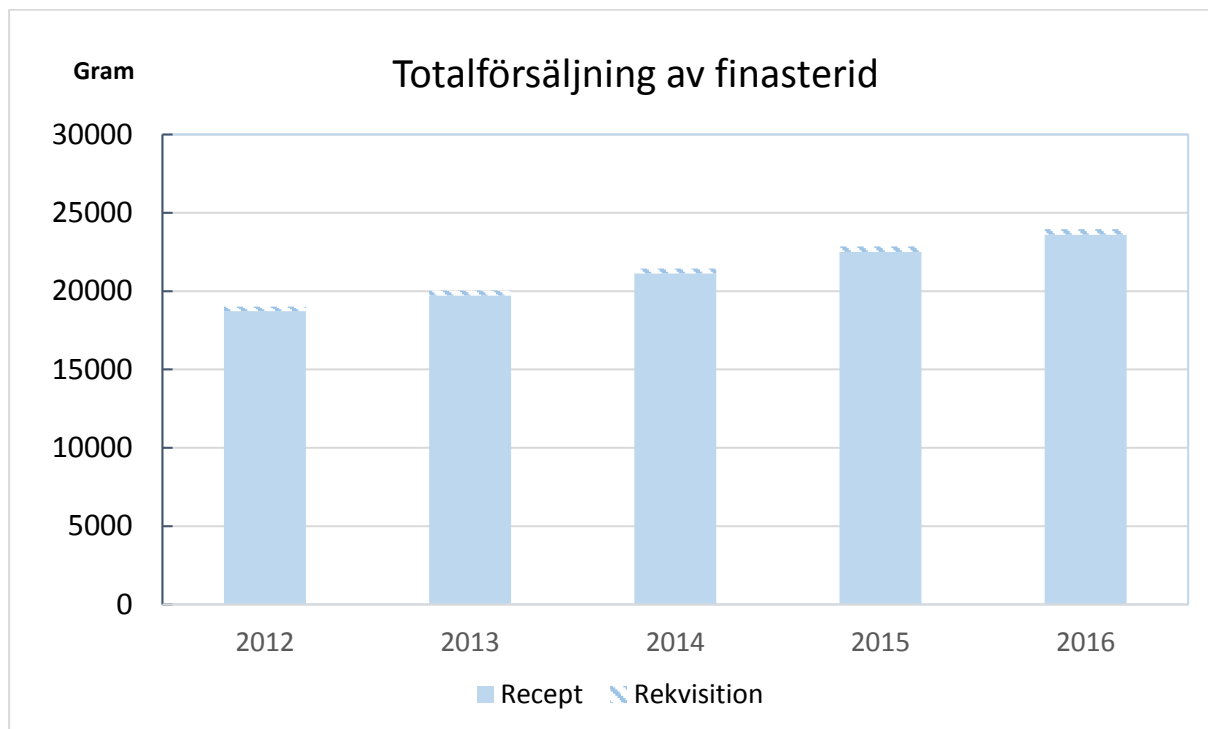


Diagram 74-Försäljnings- och rekvisitionsdata över finasterid. Substansen detekterades inte i något av avlopps- eller ytvattenproverna.

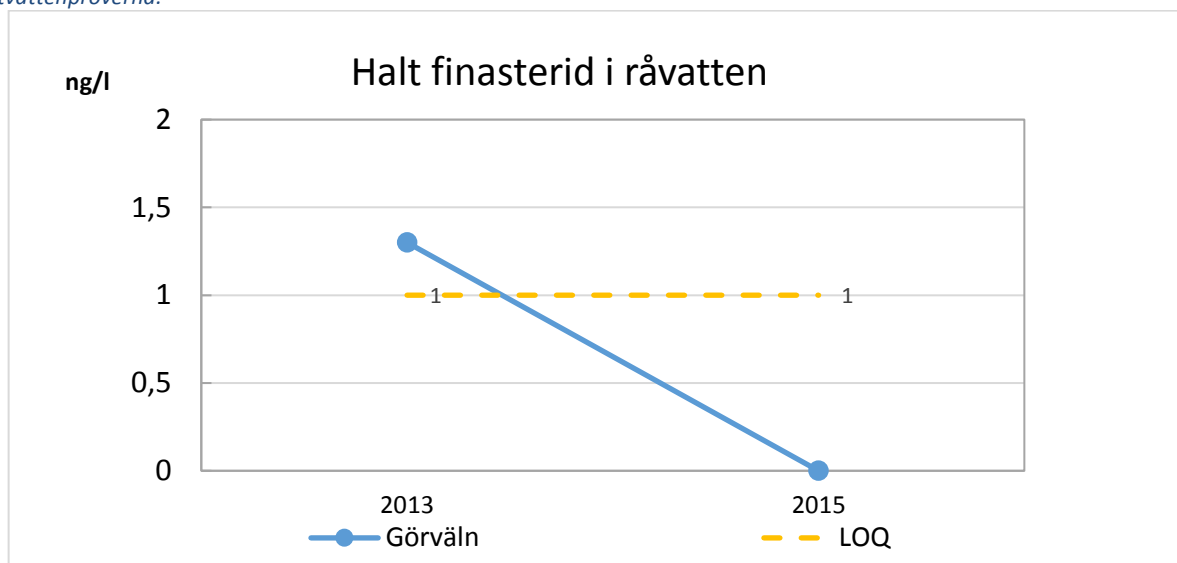
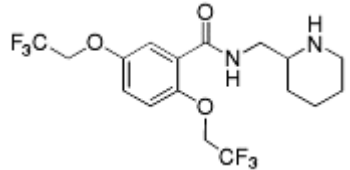


Diagram 75 - Uppmätta halter (ng/L) av finasterid i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görvälns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.31 Flekainid

ATC-kod	C01BC04	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: N-(2-Piperidylmetyl)-2,5-bis(2,2,2-trifluoroetoxi)bensamid</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av hjärt-arytmi	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	17 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 77)	
Detekterades i dricksvatten?	Ja (Diagram 79)	

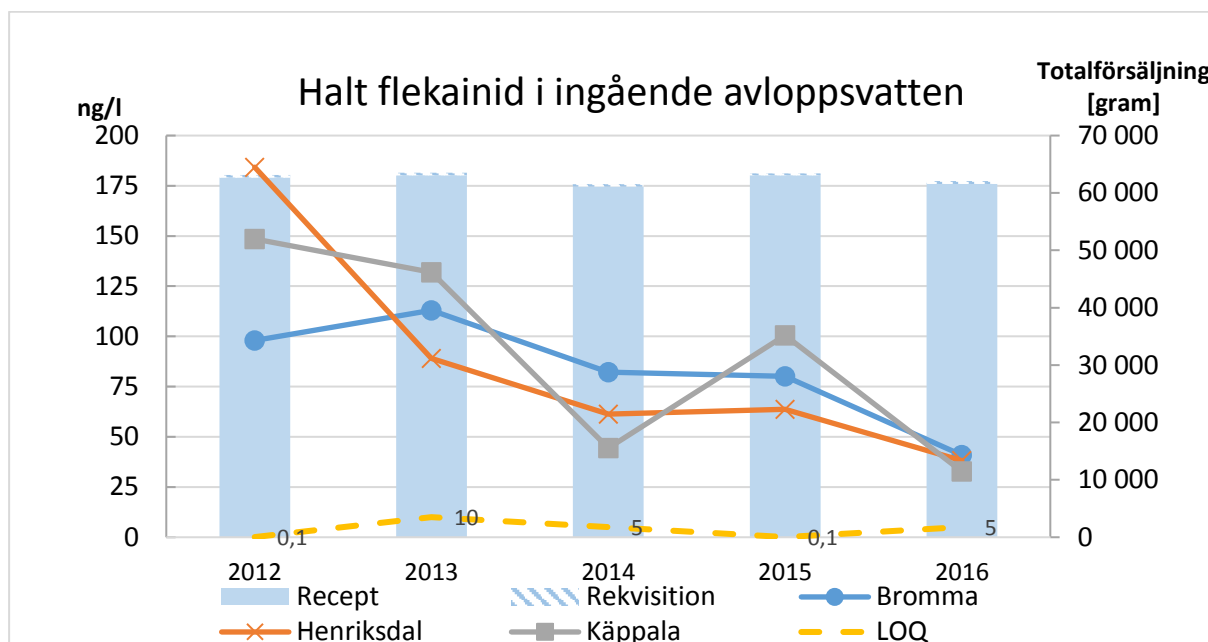


Diagram 76 - Ingående halt (ng/L) av flekainid i avloppsvatten från endygsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,2 g.

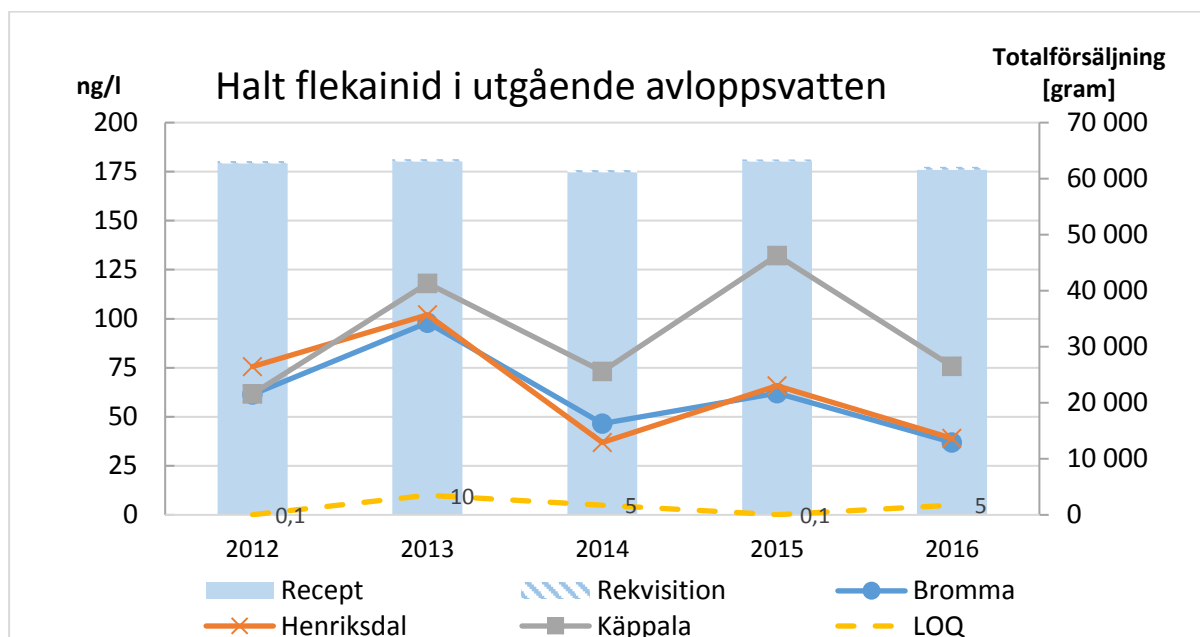


Diagram 77 - Utgående halt (ng/L) av flekainid i avloppsvatten från endygsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,2 g.

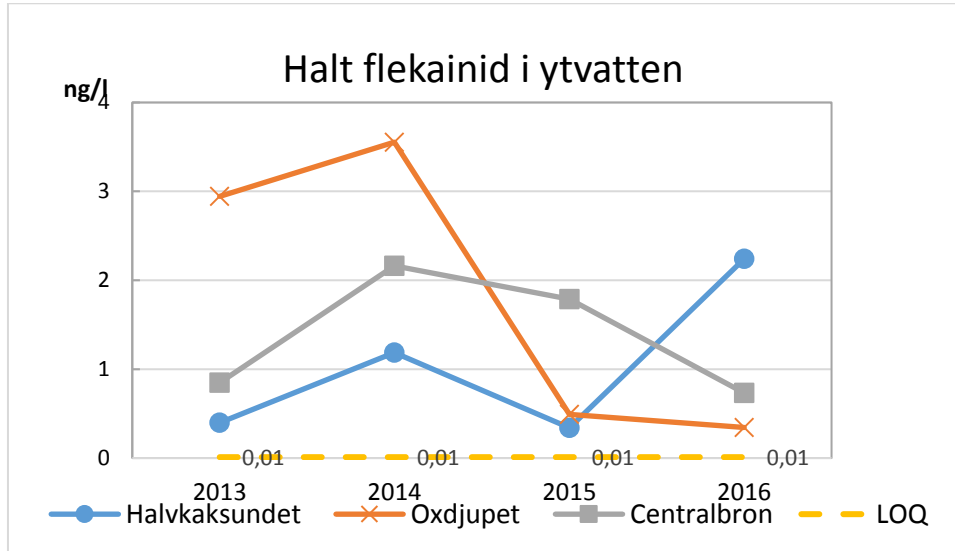


Diagram 78 - Uppmätta halter (ng/L) av flekainid i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

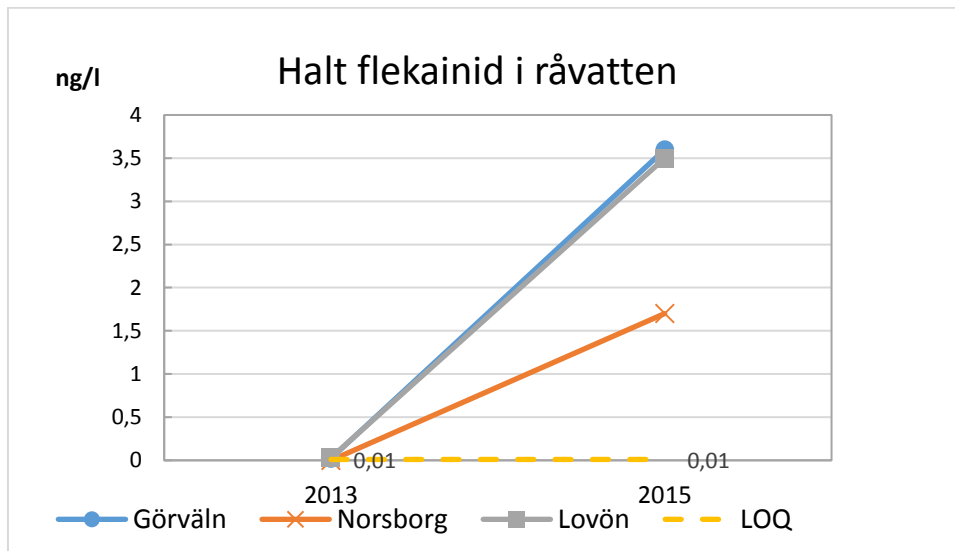


Diagram 79 - Uppmätta halter (ng/L) av flekainid i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görväl, Norsborg och Lovöns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

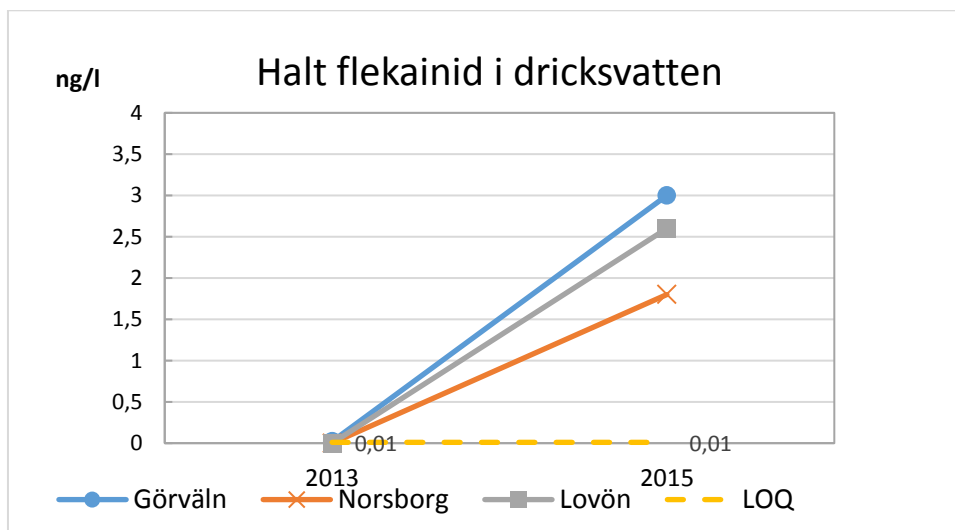
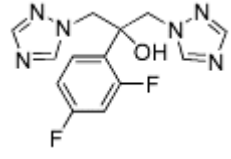


Diagram 80 - Uppmätta halter (ng/L) av flekainid i dricksvattenprover tagna i Görväl, Norsborg och Lovöns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.32 Flukonazol

ATC-kod	J02AC01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2,4-Difluoro-<math>\alpha,\alpha</math>-bis(1H-1,2,4-triazol-1-ylmetyl)bensylalkohol</p>
Exempel på användningsområde	Antimykotikum	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	21 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 82)	
Detekterades i dricksvatten?	Ja (Diagram 84)	

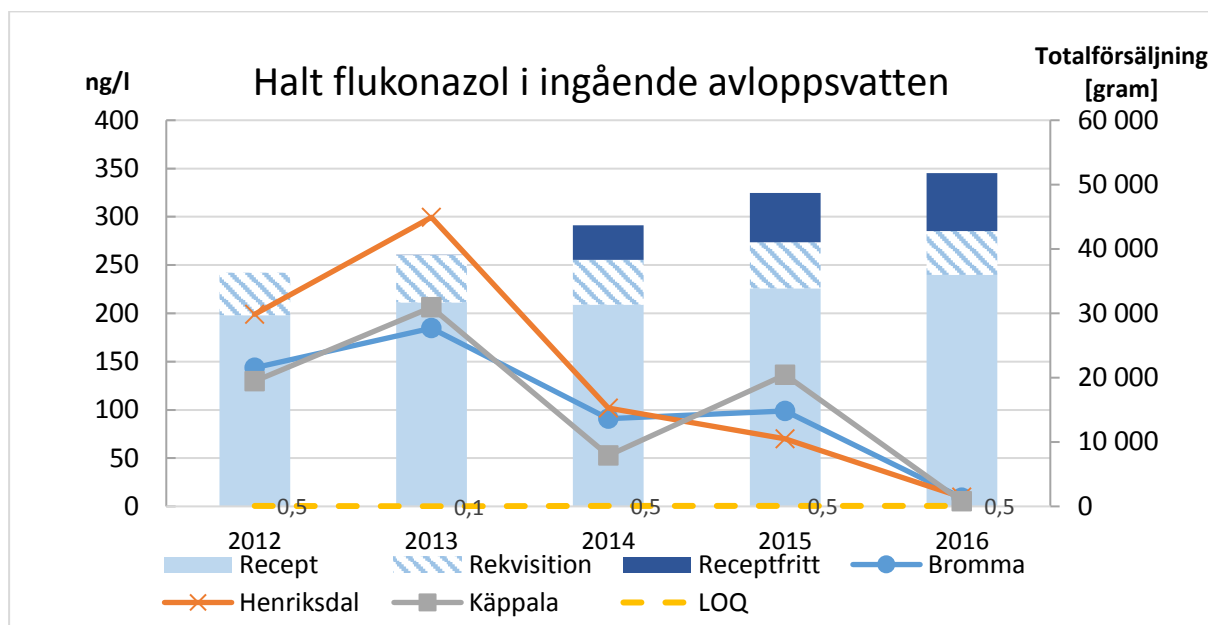


Diagram 81 - Ingående halt (ng/L) av flukonazol i avloppsvatten från endygnsprövtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,2 g.

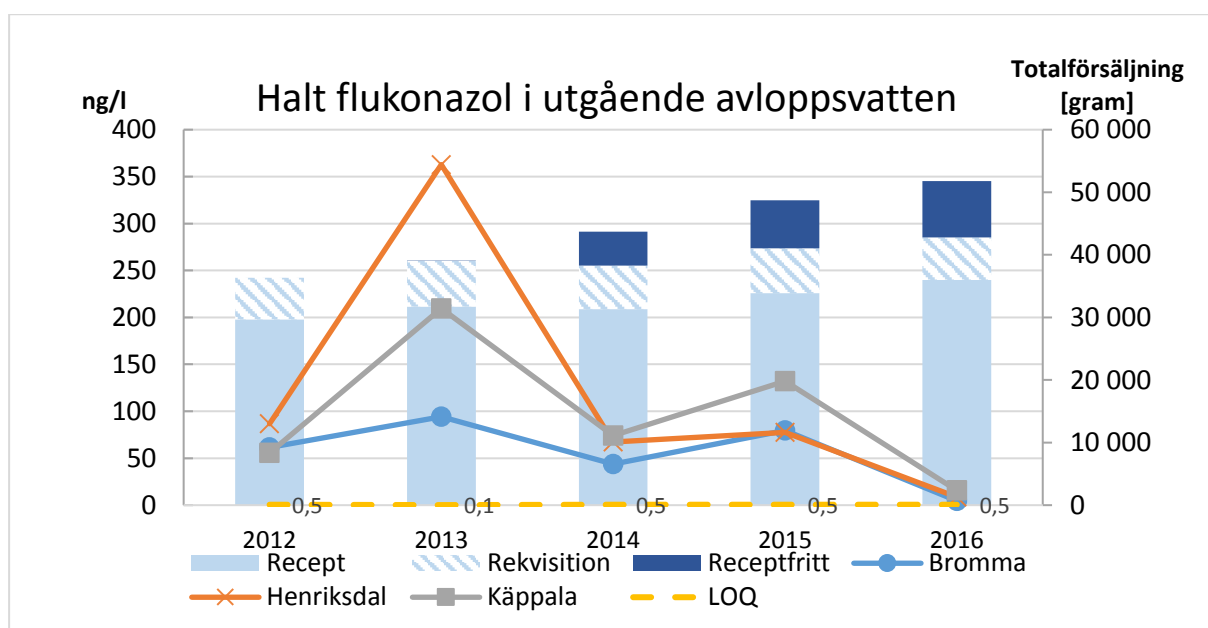


Diagram 82 - Utgående halt (ng/L) av flukonazol i avloppsvatten från endygnsprövtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,2 g.

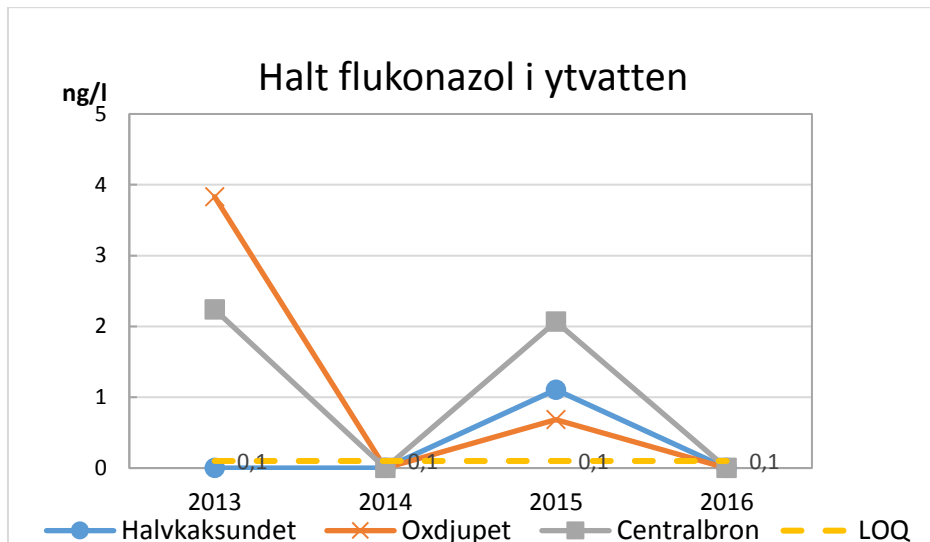


Diagram 83 - Uppmätta halter (ng/L) av flukonazol i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

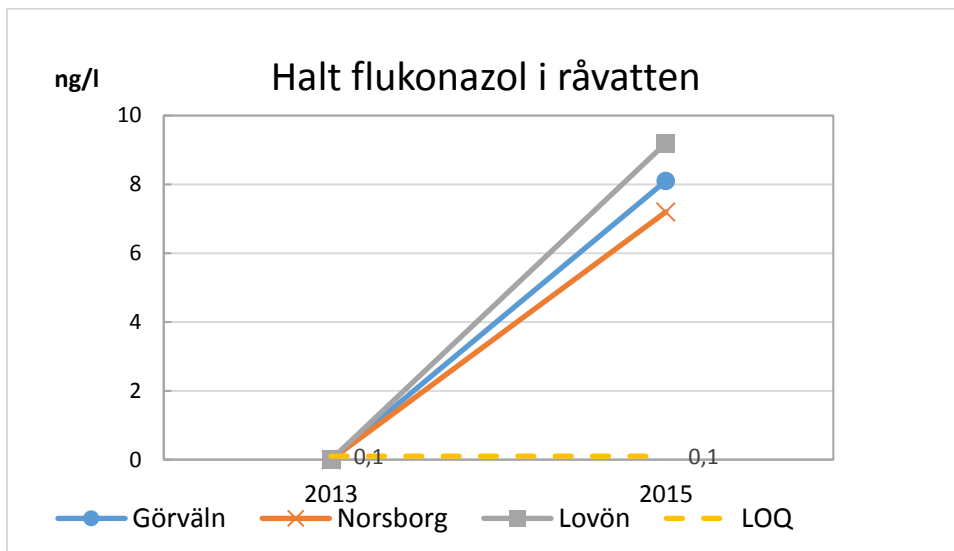


Diagram 84 - Uppmätta halter (ng/L) av flukonazol i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görväln, Norsborg och Lovöns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

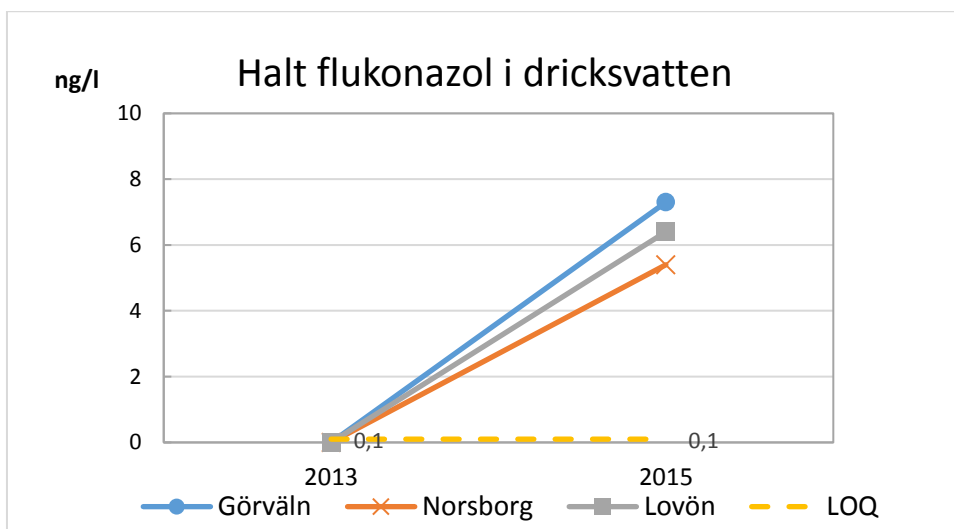
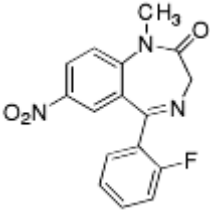


Diagram 85 - Uppmätta halter (ng/L) av flukonazol i dricksvattenprover tagna i Görväln, Norsborg och Lovöns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.



### 5.2.33 Flunitrazepam

ATC-kod	N05CD03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 5-(o-Fluorofenyl)-1-metyl-7-nitro-1H-1,4-benzodiazepin-2(3)-on</p>
Exempel på användningsområde	Lugnande medel	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	-	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

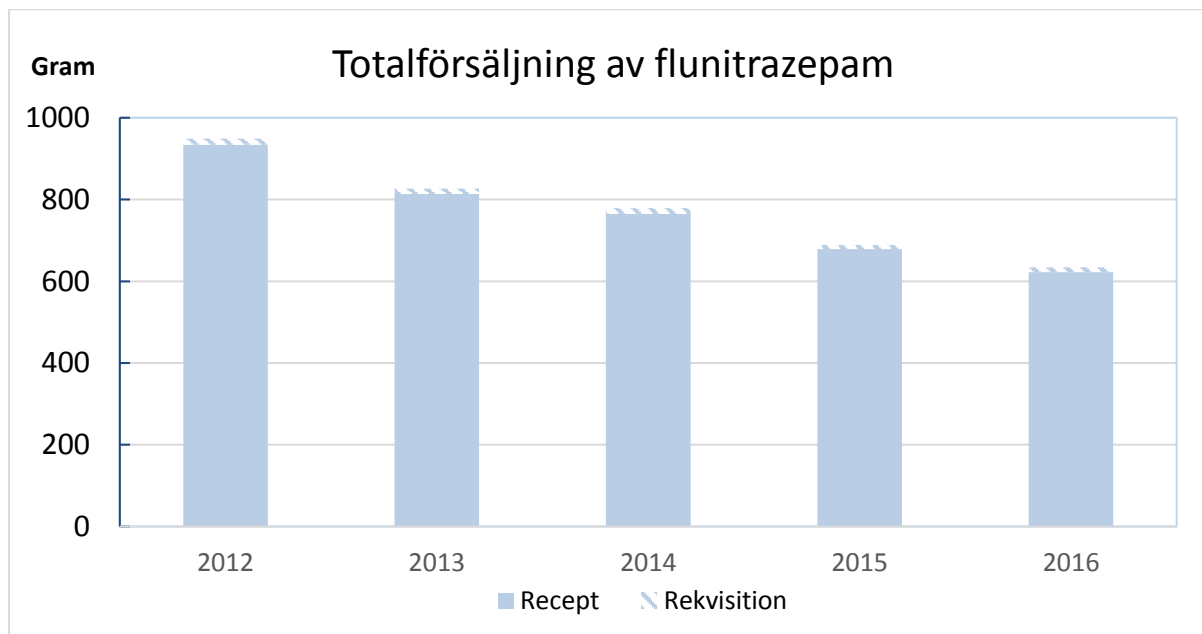


Diagram 86 - Försäljnings- och rekvisitionsdata över flunitrazepam. Substansen detekterades inte i något av avlopps- eller ytvattenproverna.

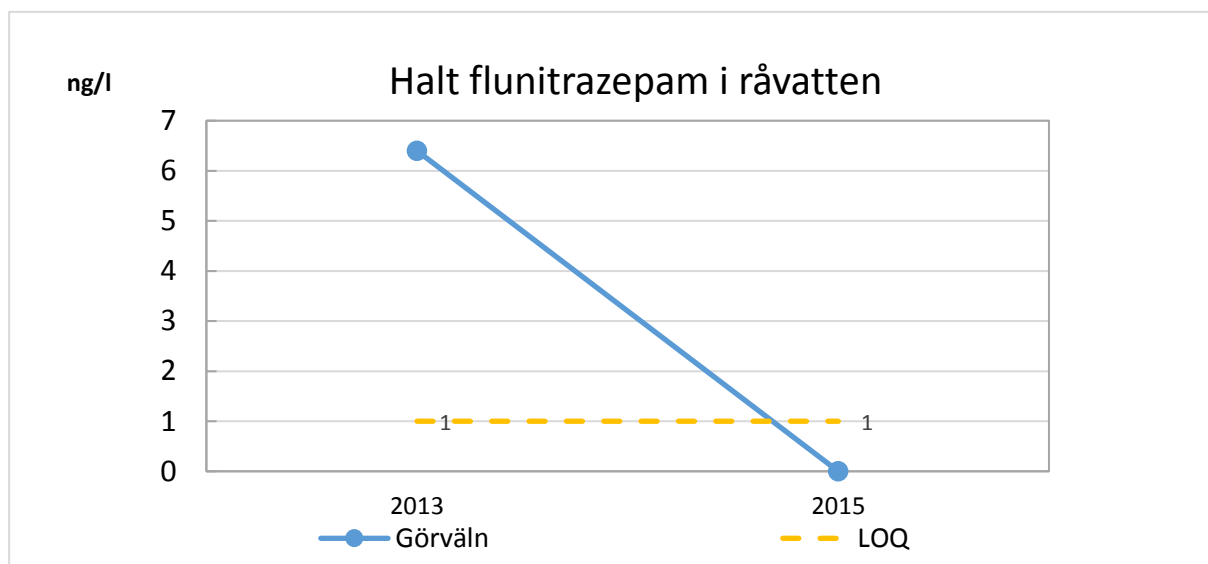
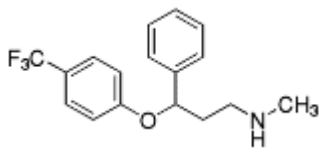


Diagram 87 - Uppmätta halter (ng/L) av Flunitrazepam i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görvälns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.34 Fluoxetin

ATC-kod	N06AB03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 3-Fenyl-N-metyl-3-[p-(trifluorometyl)fenoxi]propylamin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depression	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	62 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

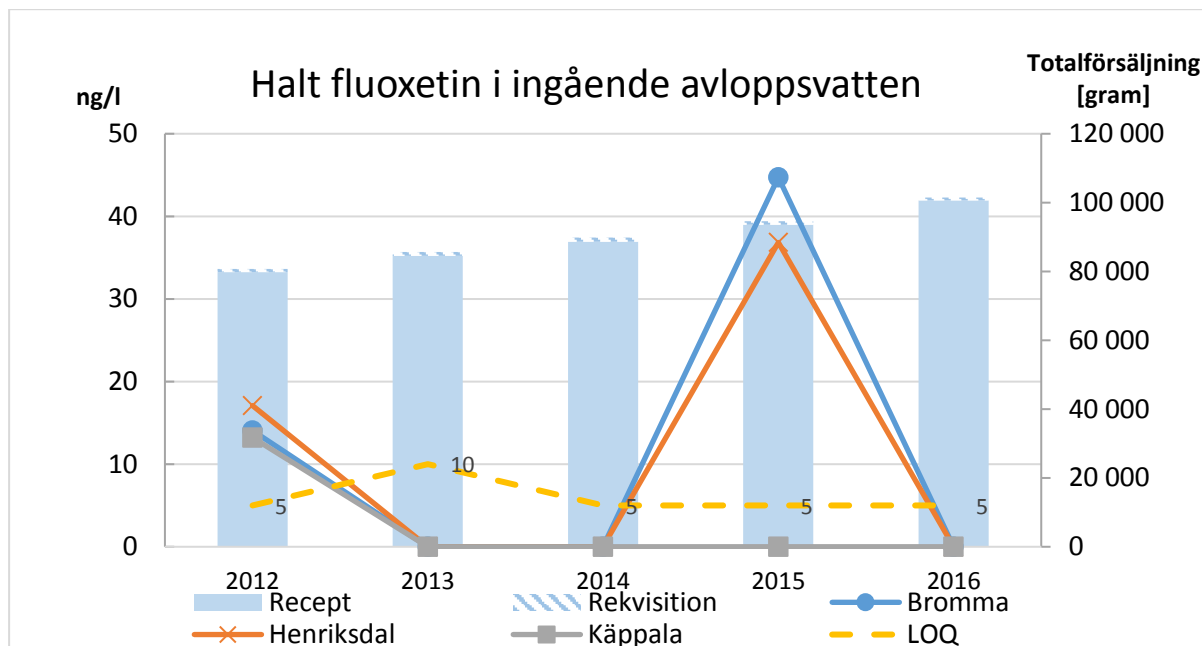


Diagram 88 - Ingående halt (ng/L) av fluoxetin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

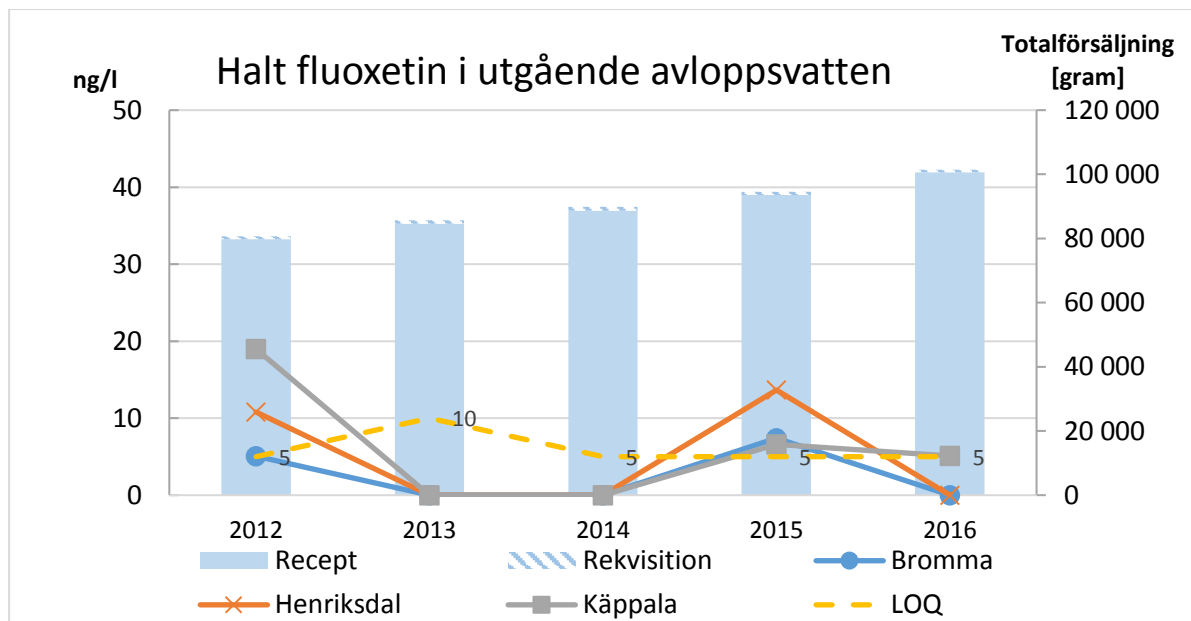
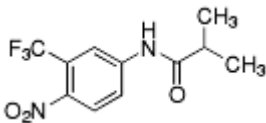


Diagram 89 - Utgående halt (ng/L) av fluoxetin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

### 5.2.35 Flutamid

ATC-kod	L02BB01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-Metyl-N-[4-nitro-3-(trifluorometyl)fenyl]propanamid]</p>
Exempel på användningsområde	Antiandrogen behandling av prostatacancer	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	-	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

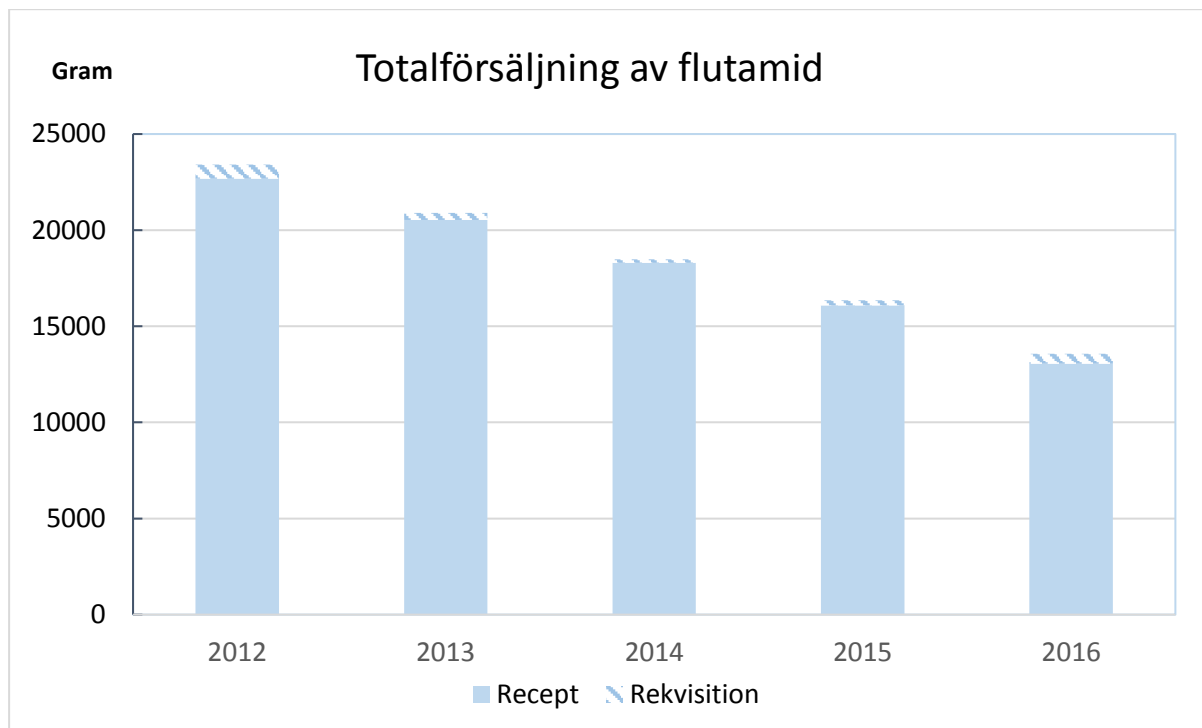


Diagram 90 - Försäljnings- och rekvisitionsdata över flutamid. Substansen detekterades inte i något av avlopps- eller ytvattenproverna.

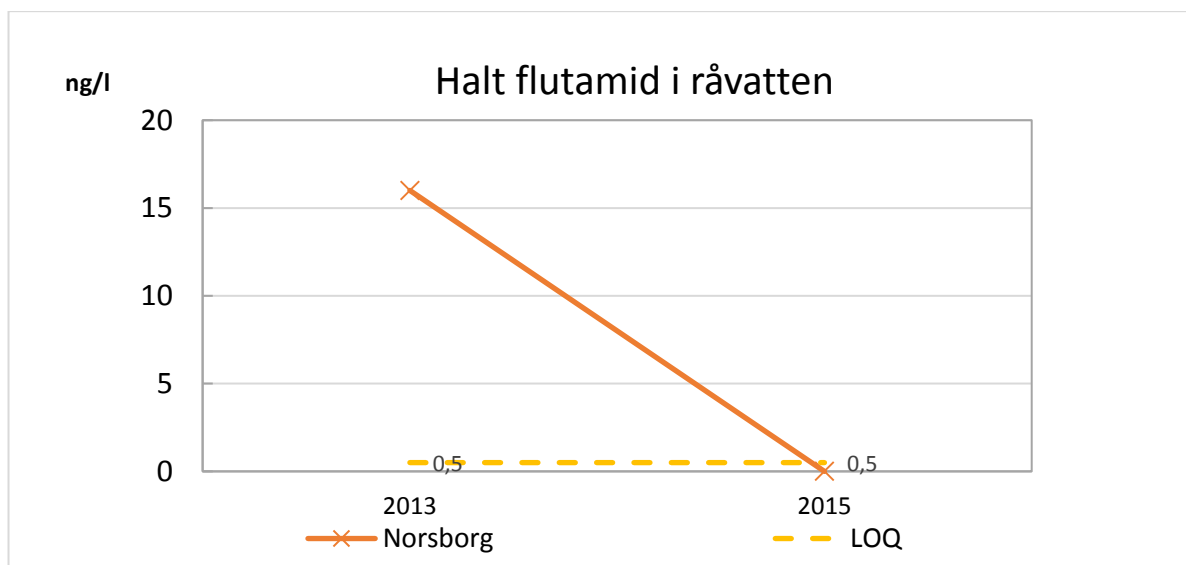
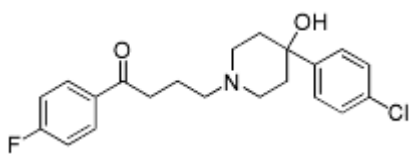


Diagram 91 - Uppmätta halter (ng/L) av flutamid i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Norsborgs vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.36 Haloperidol

ATC-kod	N05AD01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 4'-Fluoro-4-[4-hydroxi-4-(4-klorofenyl)piperidino]butyrofenon</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av psykotiska sjukdomstillstånd	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

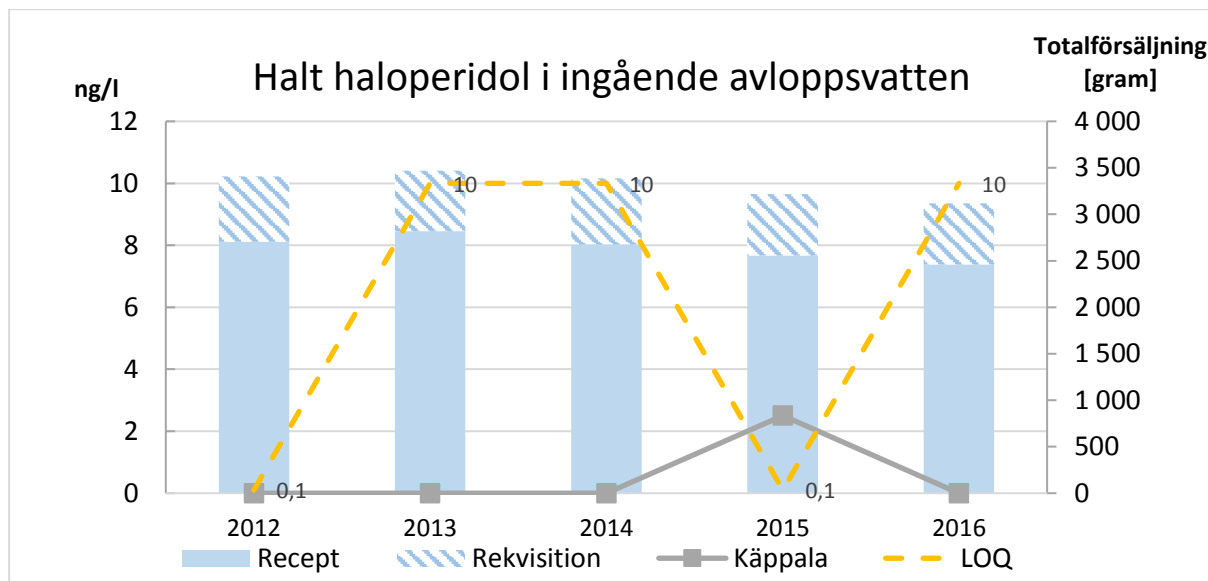


Diagram 92 - Ingående halt (ng/L) av haloperidol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 8 mg (Oralt), 3,3 mg (Parenteralt).

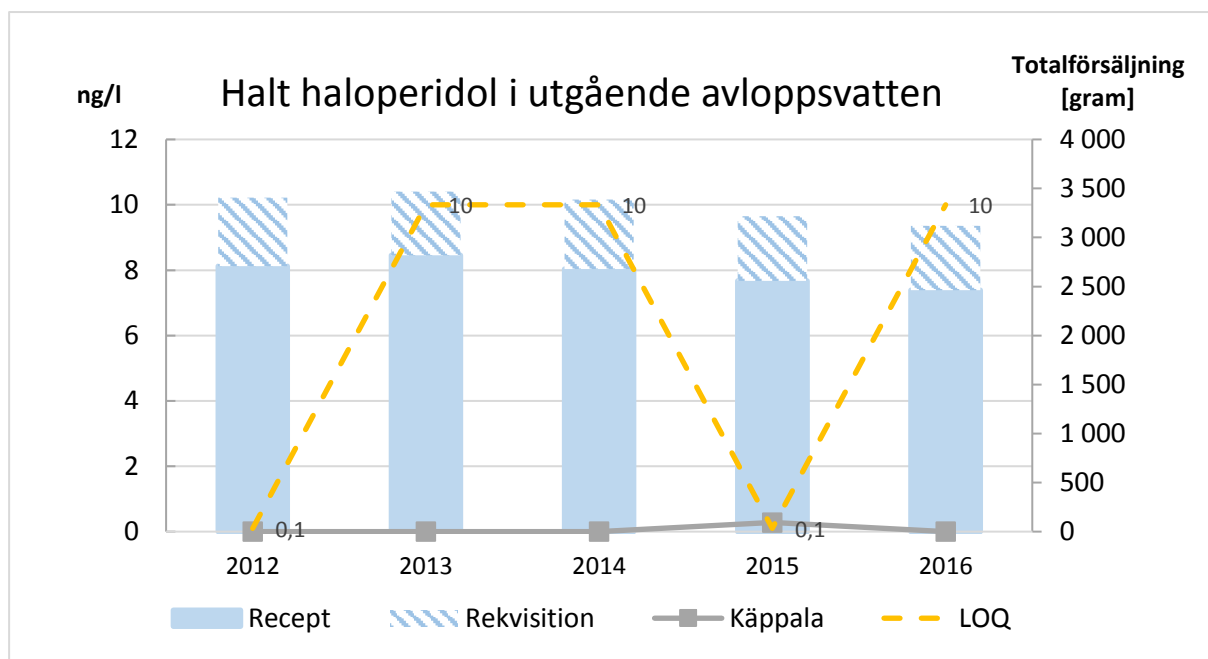
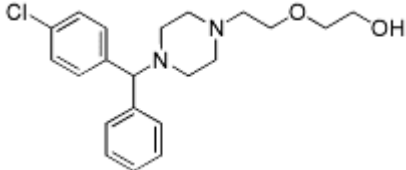


Diagram 93 - Utgående halt (ng/L) av haloperidol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 8 mg (Oralt), 3,3 mg (Parenteralt).

### 5.2.37 Hydroxizin

ATC-kod	N05BB01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 4-(2-(2-Hydroxyetoxi)etyl)-1-(4- klorodifenylmetyl)piperazin</p>
Exempel på användningsområde	Ångestdämpande och mot klåda.	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	68 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

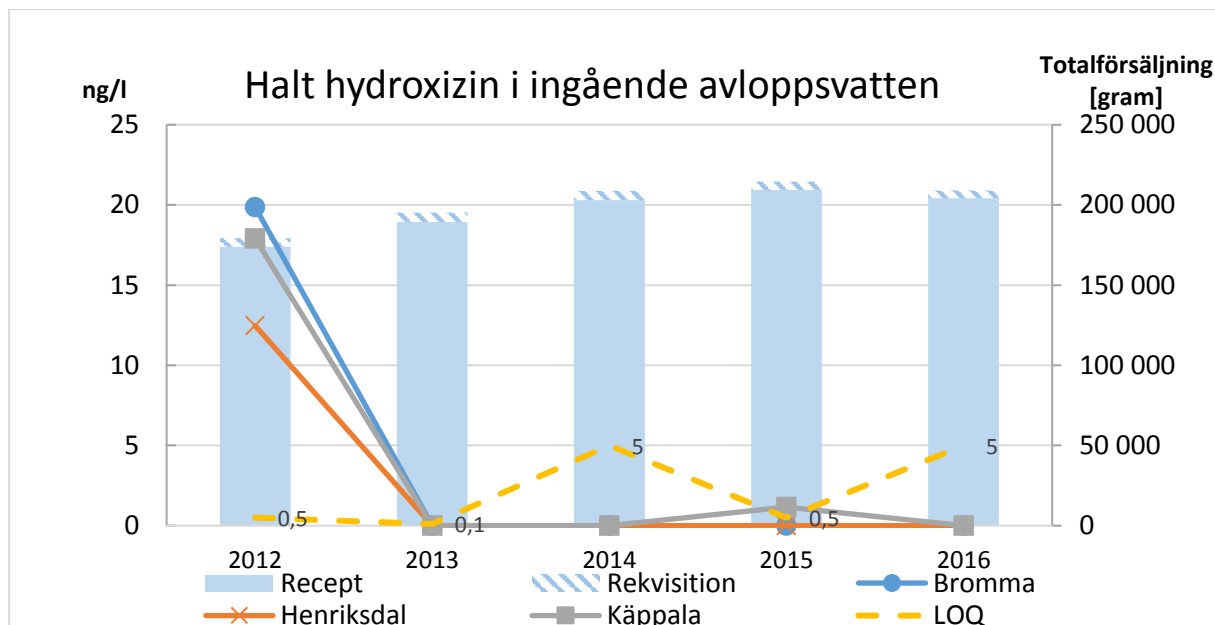


Diagram 94 - Ingående halt (ng/L) av hydroxizin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 75 mg.

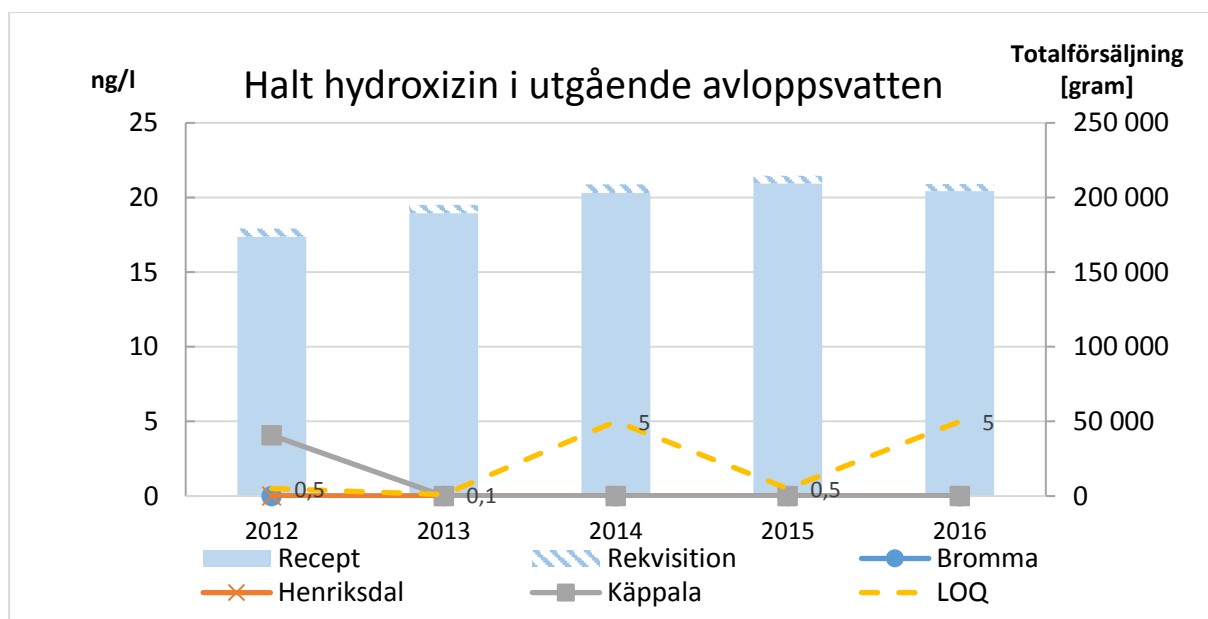
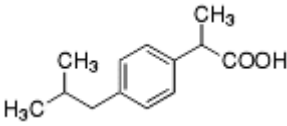


Diagram 95 - Utgående halt (ng/L) av hydroxizin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 75 mg.

### 5.2.38 Ibuprofen

ATC-kod	M01AE01, M02AA13, C01EB16	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: <i>p-Isobutylhydropyruvat</i></p>
Exempel på användningsområde	Behandling av smärta, feber och inflammation	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 95)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

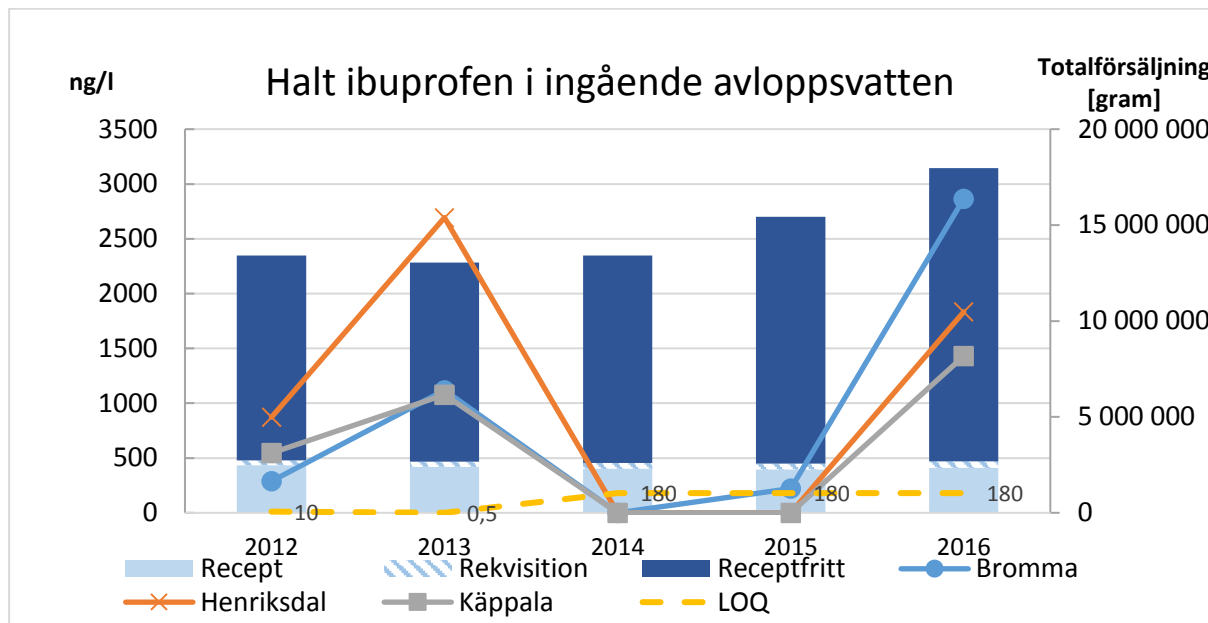


Diagram 96 - Ingående halt (ng/L) av ibuprofen i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1,2 g.

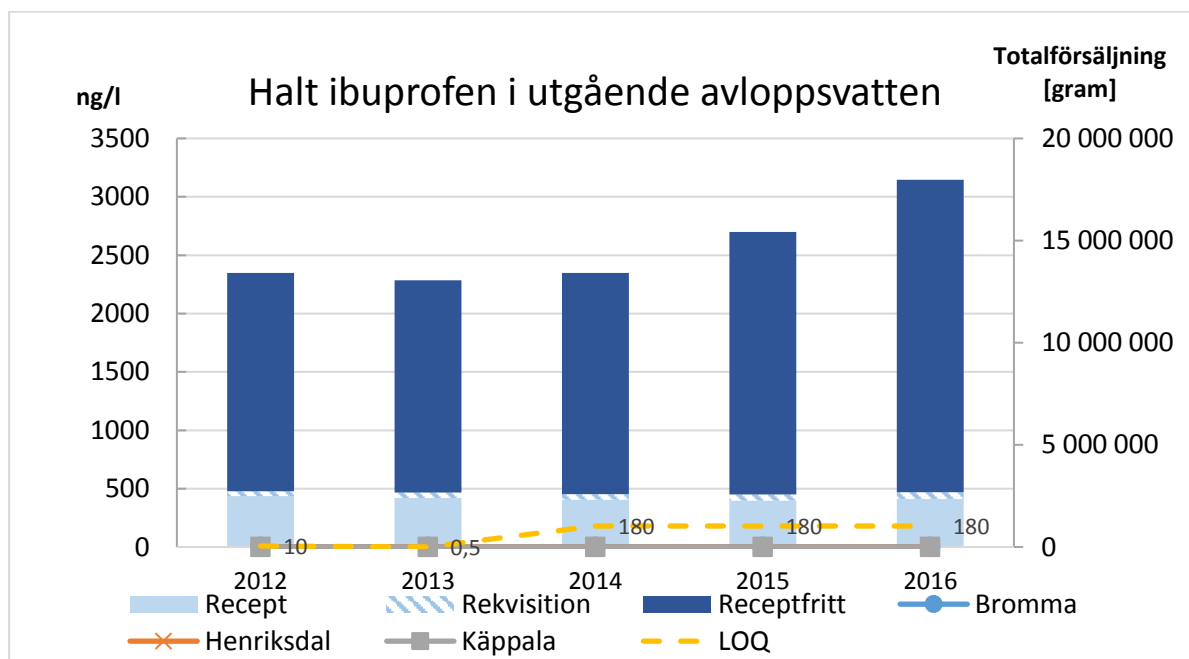


Diagram 97 - Utgående halt (ng/L) av ibuprofen i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1,2 g.

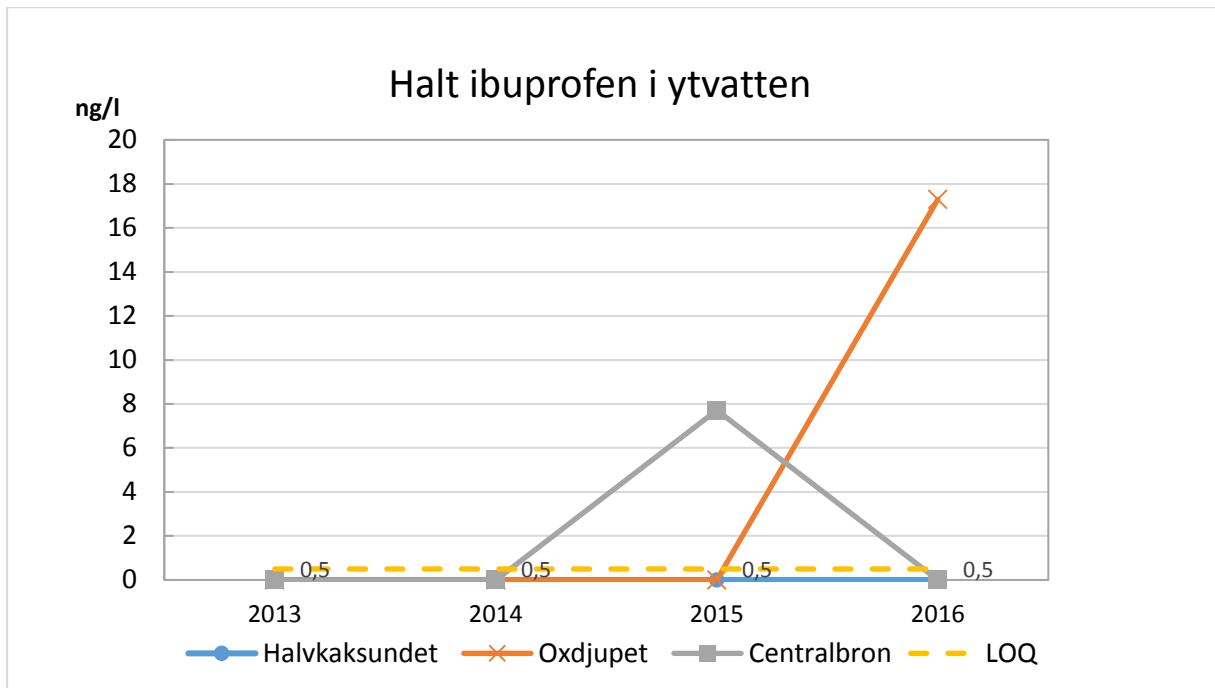
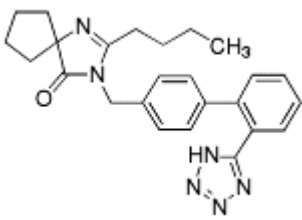


Diagram 98 - Uppmätta halter (ng/L) av ibuprofen i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Halvkakssundet, Centralbron och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.39 Irbesartan

ATC-kod	C09CA04	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-Butyl-3-[(2'-(1H-tetrazol-5-yl)bifenyl-4-yl)metyl]-1,3-diazaspiro[4,4]non-1-en-4-on</p>
Exempel på användningsområde	Blodtryckssänkare	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	28%	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 98)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

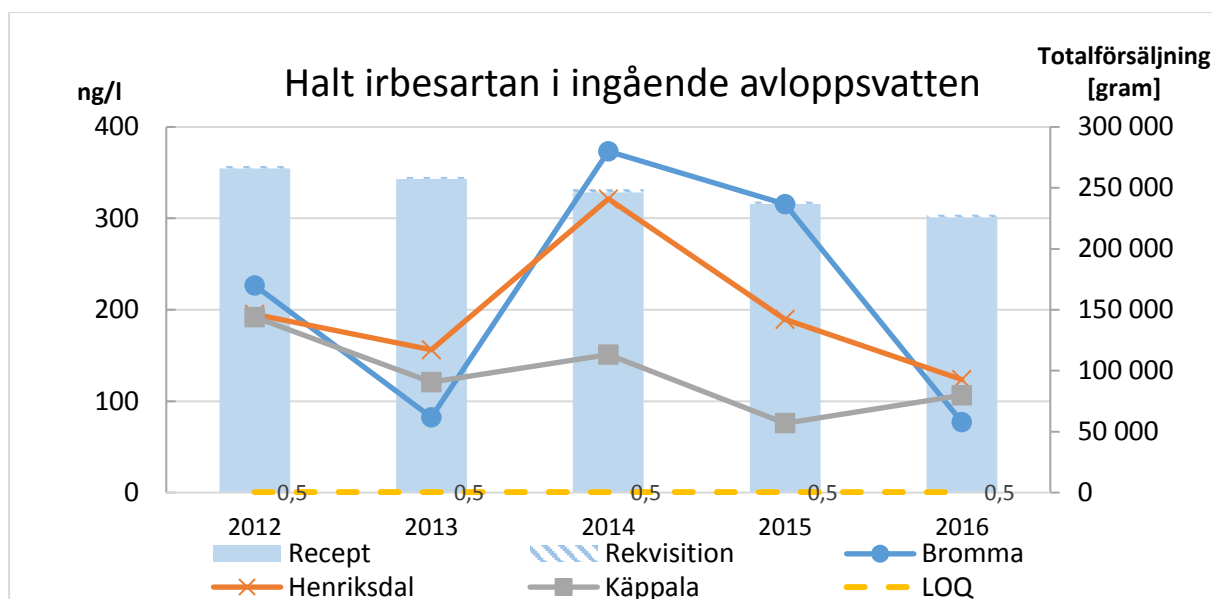


Diagram 99 - Ingående halt (ng/L) av irbesartan i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,15 g.

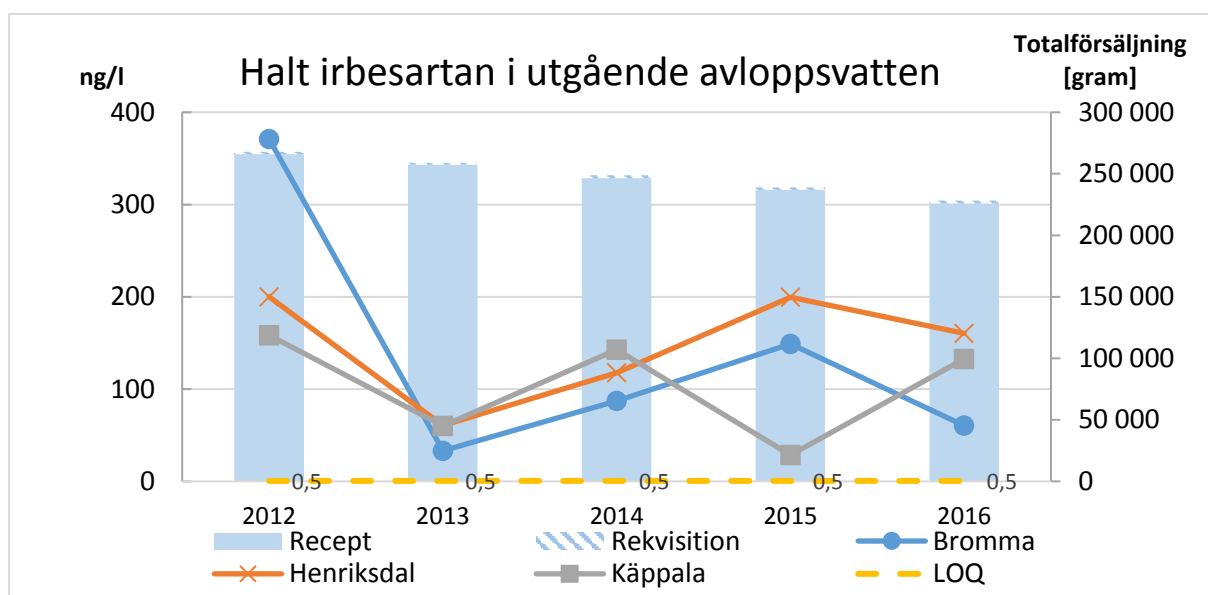


Diagram 100 - Utgående halt (ng/L) av irbesartan i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,15 g.



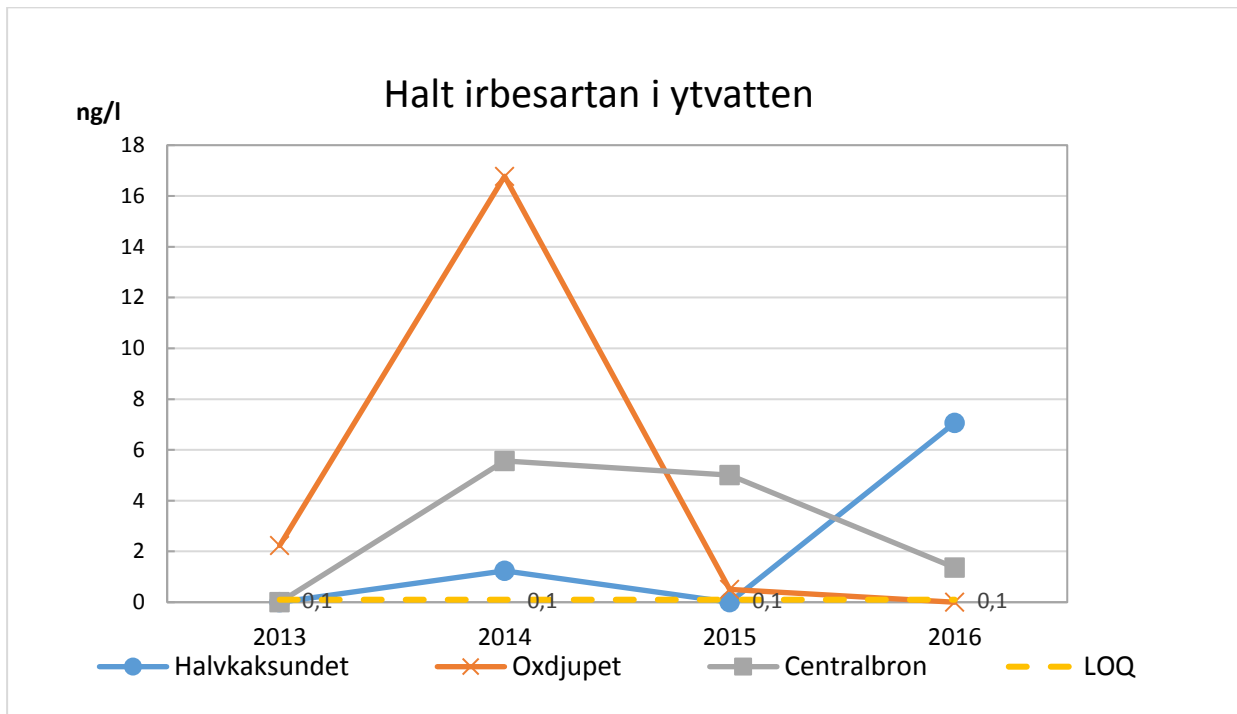
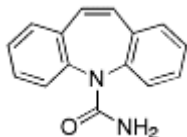


Diagram 101 - Uppmätta halter (ng/L) av irbesartan i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.40 Karbamazepin

ATC-kod	N03AF01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 5H-Dibens[b,f]azepin-5-karboxamid</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av epilepsi	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	3 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 101)	
Detekterades i dricksvatten?	Ja (Diagram 103)	

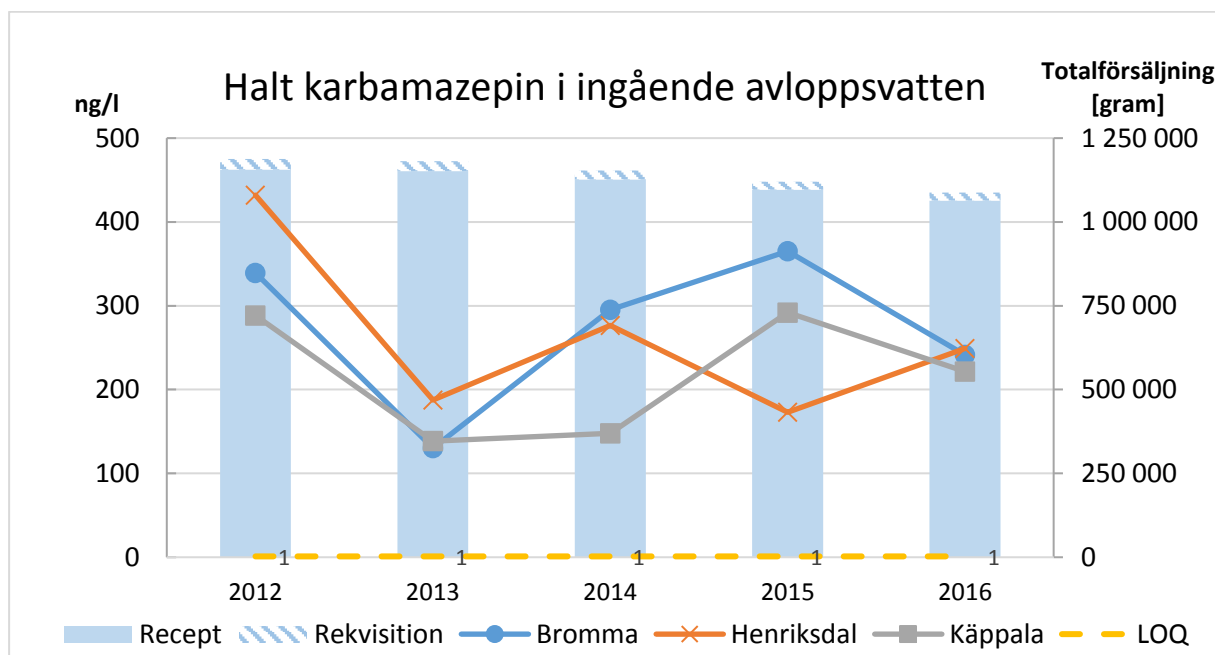


Diagram 102 - Ingående halt (ng/L) av karbamazepin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 g.

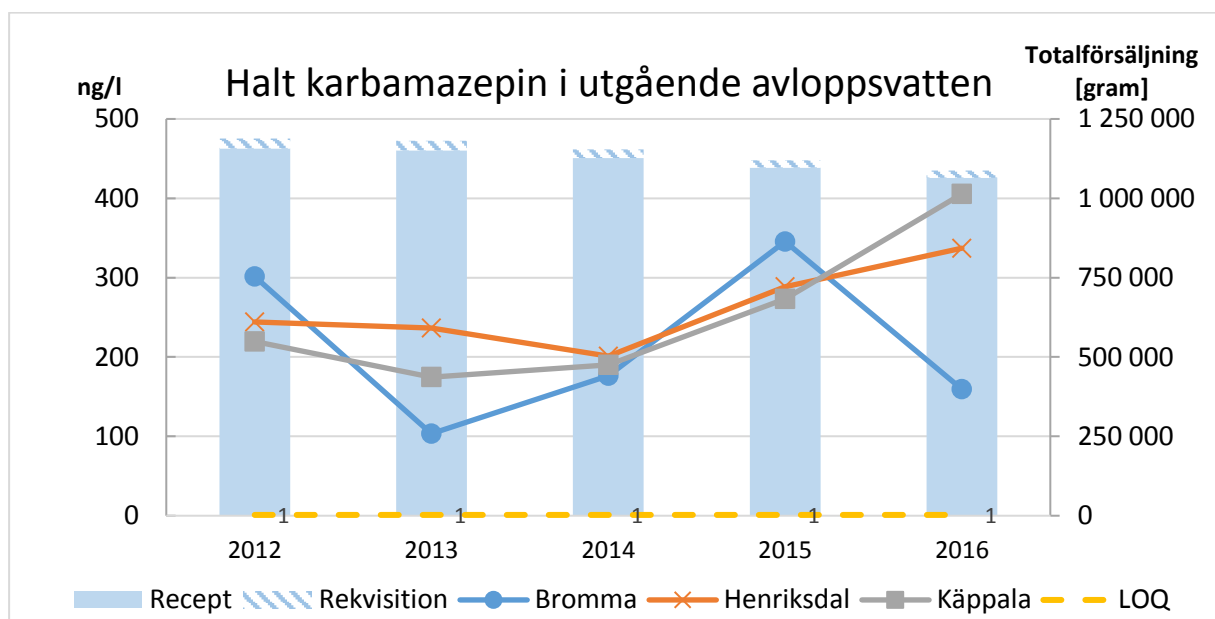


Diagram 103 - Utgående halt (ng/L) av karbamazepin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 g.

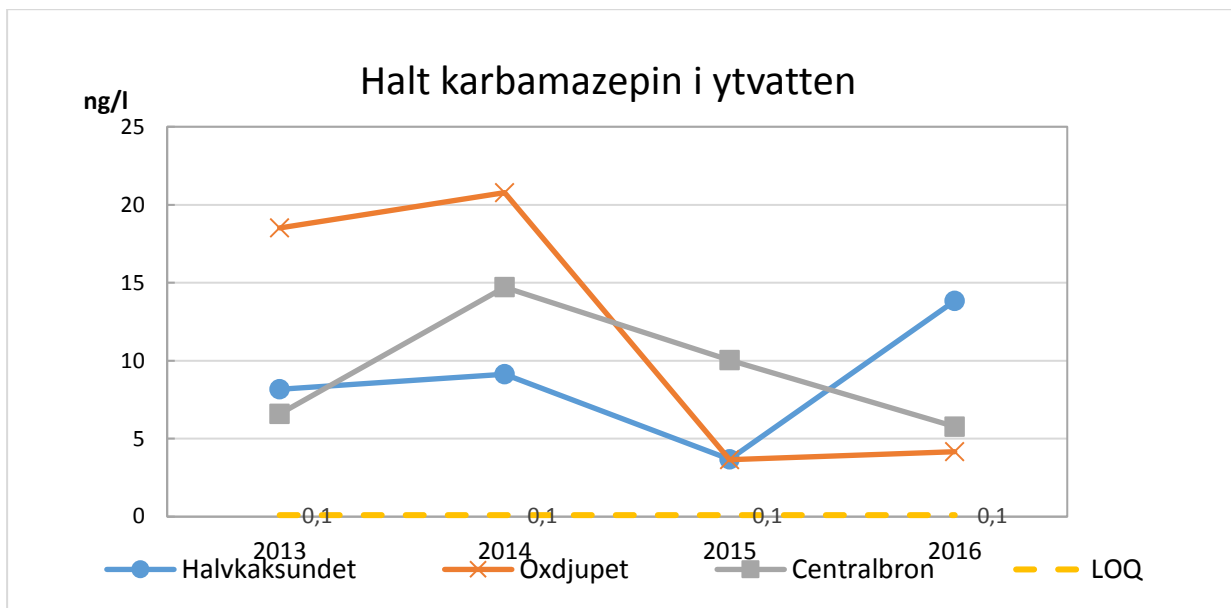


Diagram 104 - Uppmätta halter (ng/L) av karbamazepin i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

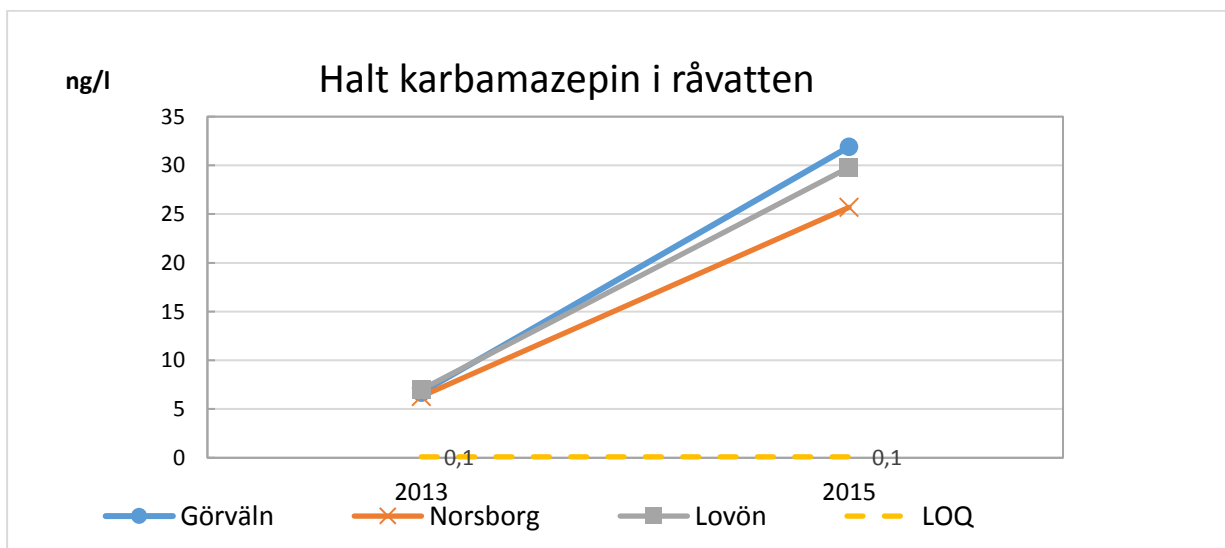


Diagram 105 - Uppmätta halter (ng/L) av karbamazepin i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görväl, Norsborg och Lovöns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

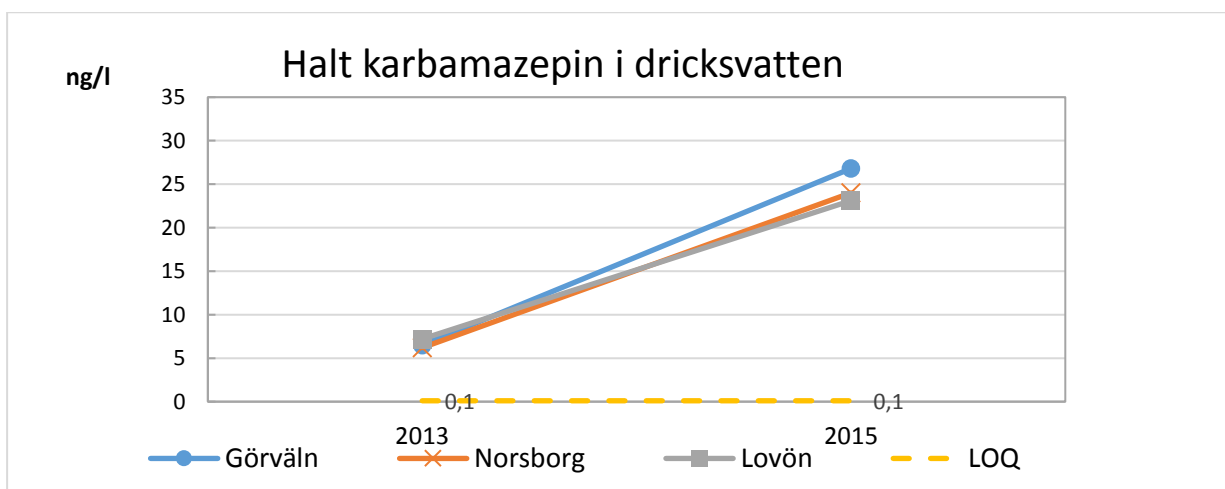
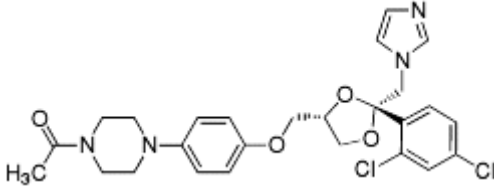


Diagram 106 - Uppmätta halter (ng/L) av Karbamazepin i dricksvattenprover tagna Görväl, Norsborg och Lovöns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.41 Ketokonazol

ATC-kod	D01AC08, J02AB02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS:  <i>cis</i>-1-Acetyl-4-[p-[[2-(2,4-diklorofenyl)-2-(imidazol-1-ylmetyl)-1,3-dioxolan-4-yl]metoxi]fenyl]piperazin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av svampinfektioner t.ex. mjäll	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

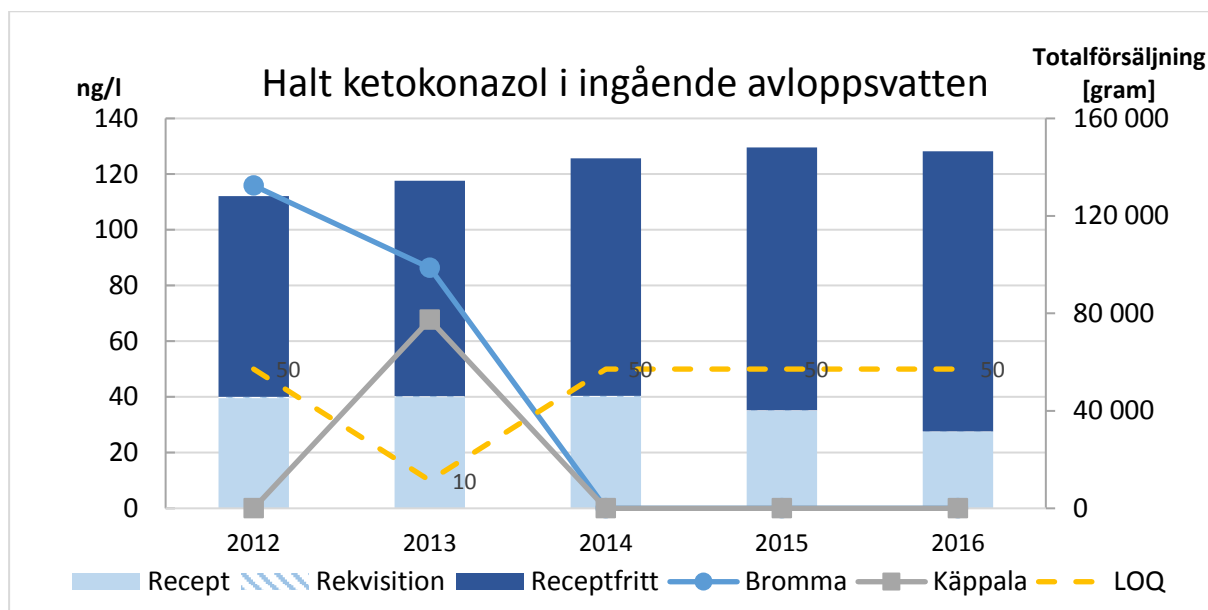


Diagram 107 - Ingående halt (ng/L) av ketokonazol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,2 g.

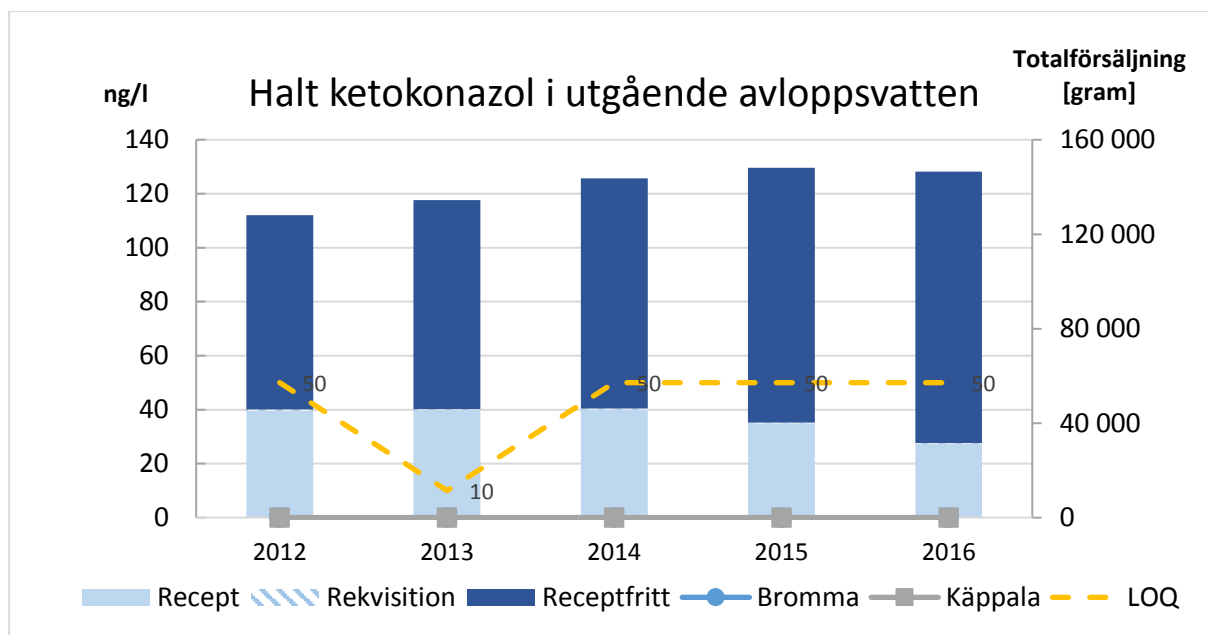


Diagram 108 - Utgående halt (ng/L) av ketokonazol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,2 g.

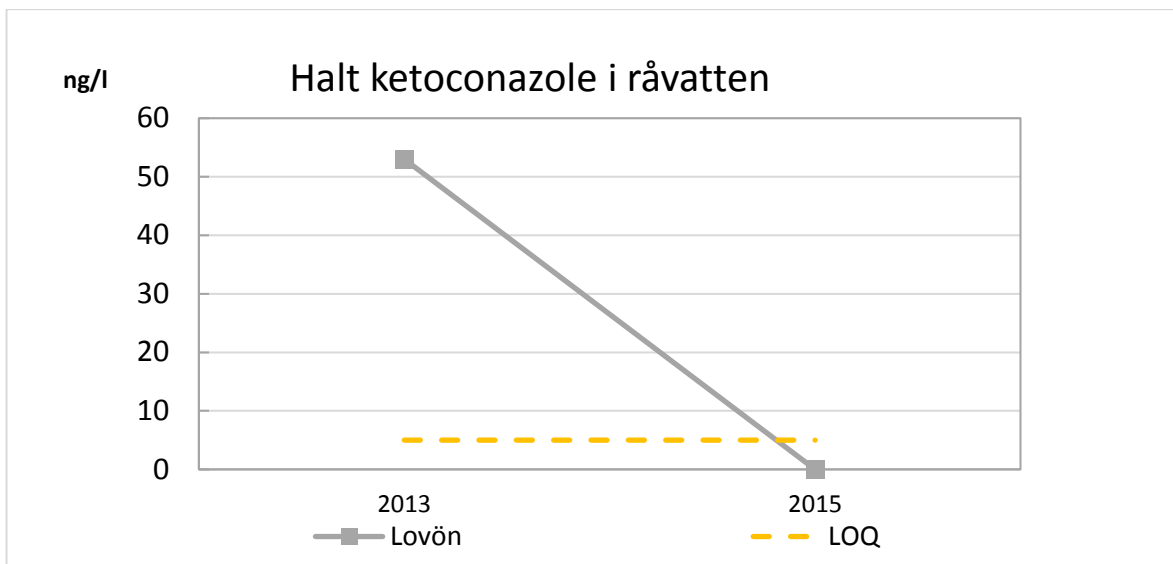
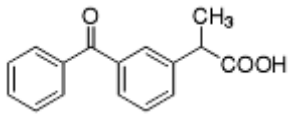


Diagram 109 - Uppmätta halter (ng/L) av ketakonazol i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Lovöns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.42 Ketoprofen

ATC-kod	M01AE03, M02AA10, QM01AE03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-(3-Benzoylfenyl)propansyra</p>
Exempel på användningsområde	Mot smärta, feber och inflammation	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	36 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

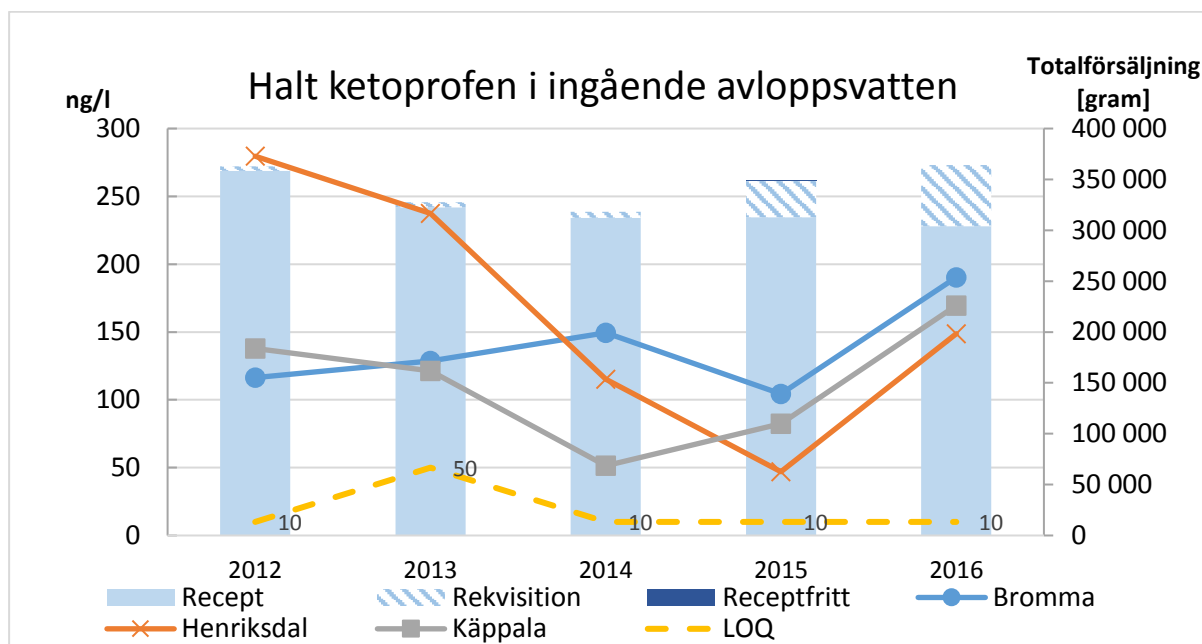


Diagram 110 - Ingående halt (ng/L) av ketoprofen i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,15 g.

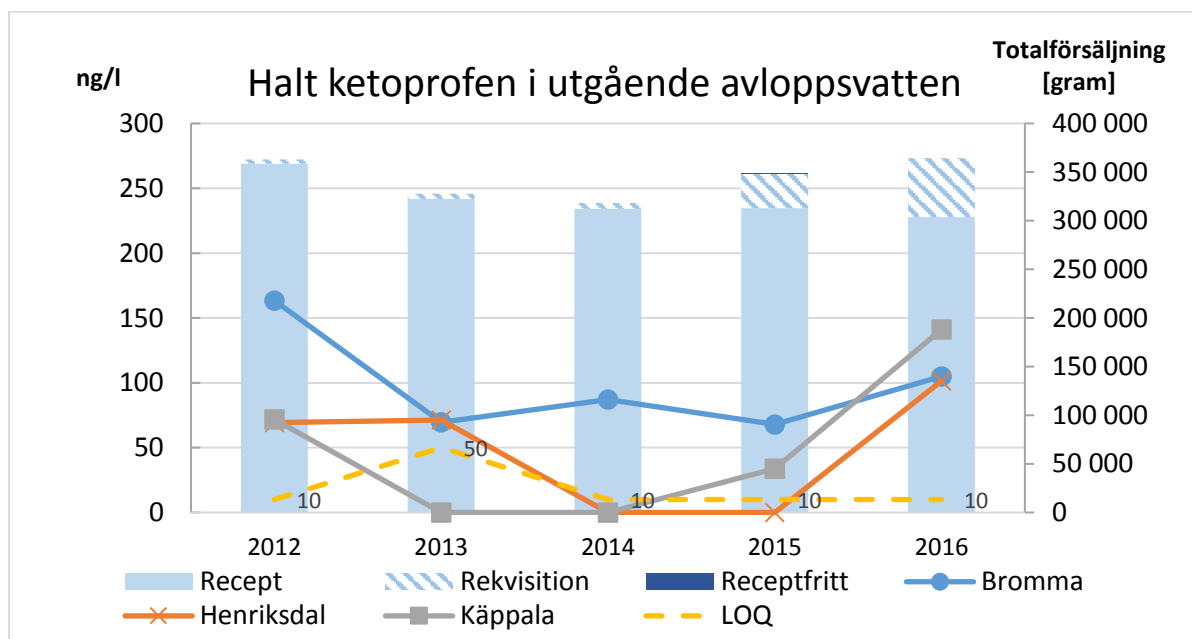
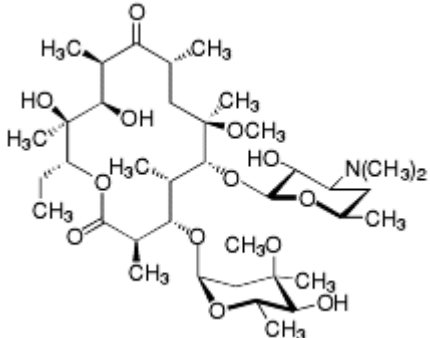


Diagram 111 - Utgående halt (ng/L) av ketoprofen i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,15 g.

### 5.2.43 Klaritromycin

ATC-kod	J01FA09	 <p>Kemiskt namn enligt FASS:  <i>(2R,3S,4S,5R,6R,8R,10R,11R,12S,13R)</i>-3-  [[<i>(2,6-Dideoxi-3-C,3-O-dimetyl-α-L-ribo-</i>  <i>hexopyranosyl)oxi</i>]-13-etyl-11,12-  <i>dihydroxi-6-metoxi-2,4,6,8,10,12-</i>  <i>hexametyl-5-[[3,4,6-trideoxi-3-</i>  <i>dimetylamino-β-D-xylo-</i>  <i>hexopyranosyl)oxi</i>]-9-oxotridekan-13-  <i>olid</i></p>
Exempel på användningsområde	Makrolidantibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Ökar med 4 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

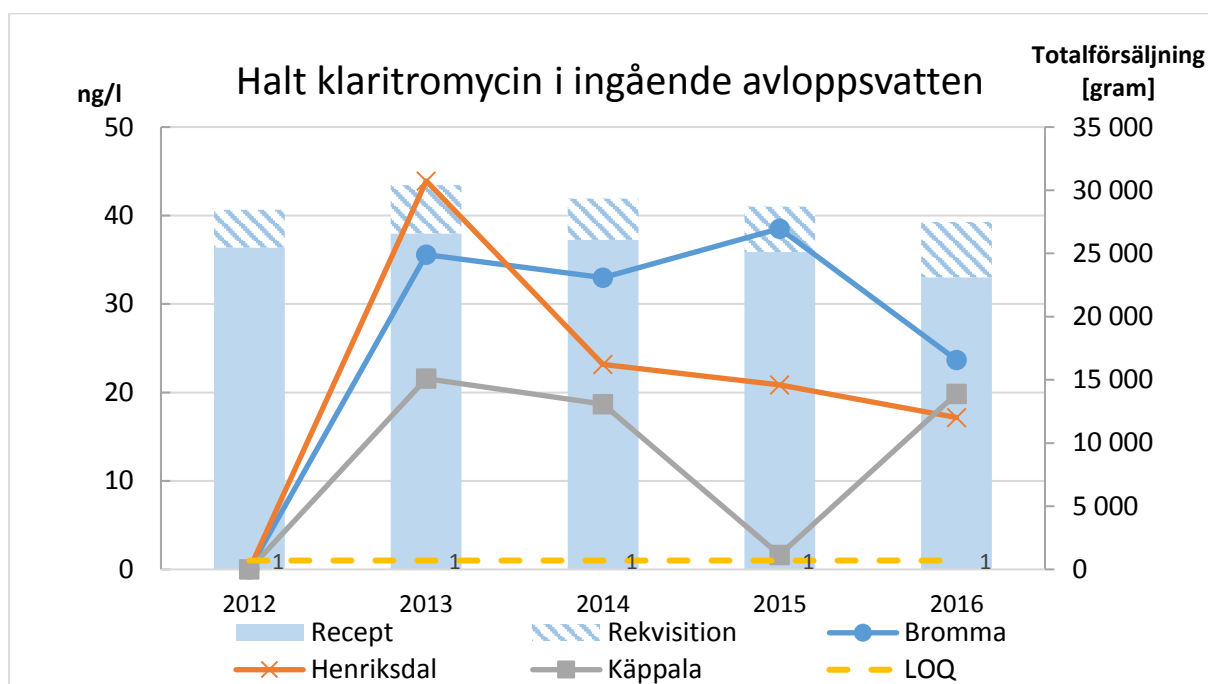


Diagram 112 - Ingående halt (ng/L) av klaritromycin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,5 g.

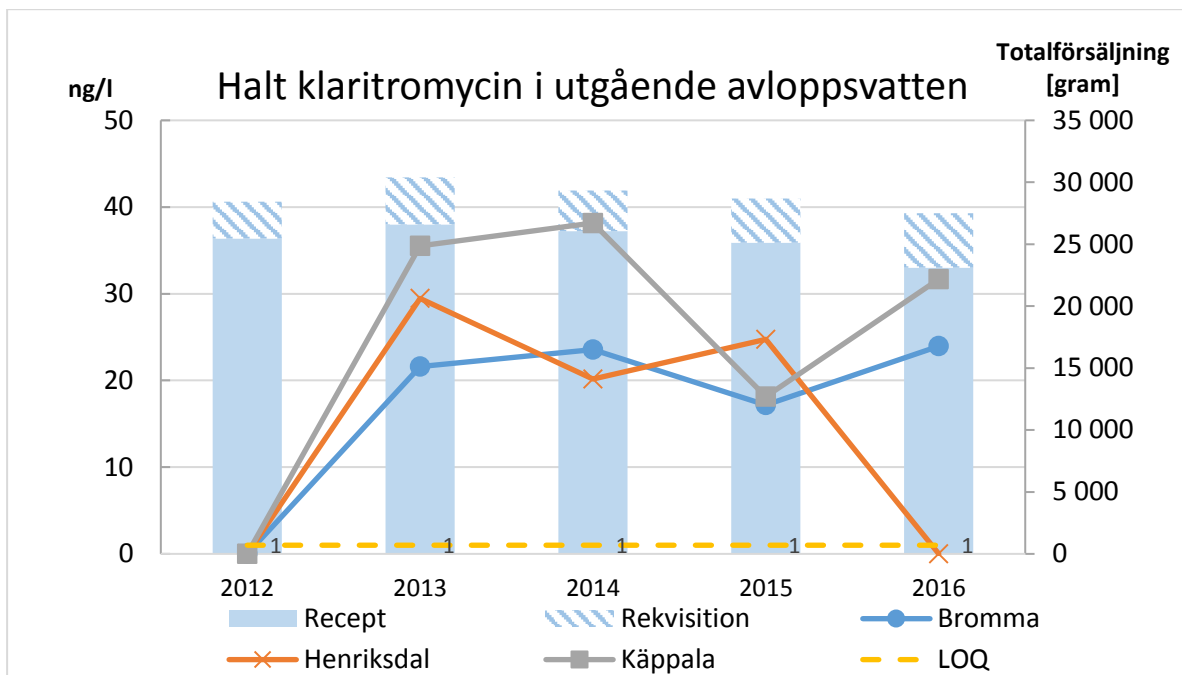
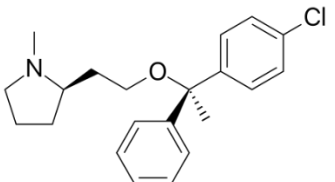


Diagram 113 - Utgående halt (ng/L) av klaritromycin i avloppsvatten från endygnspvtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,5 g.



## 5.2.44 Klemastin

ATC-kod	R06AA04	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (+)-2-[2-(1-Fenyl-1-(4-klorofenyl)etoxi)etyl]-1-metylpyrrolidin</p>
Exempel på användningsområde	Antihistamin mot allergisymtom	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

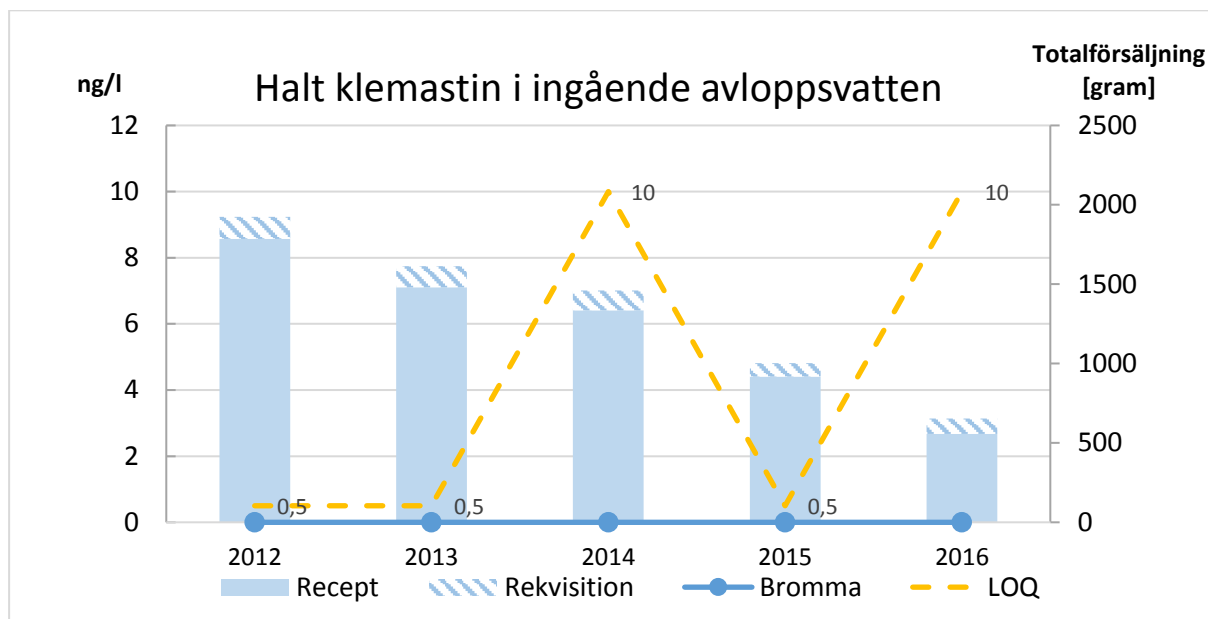


Diagram 114 - Ingående halt (ng/L) av klemastin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 2 mg.

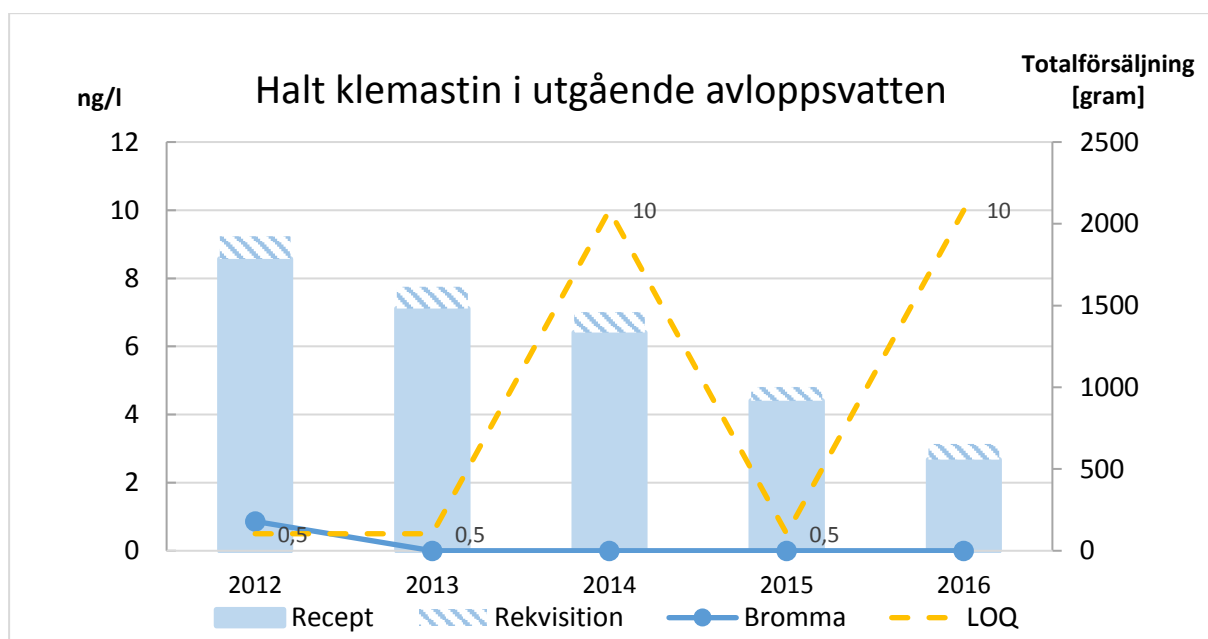
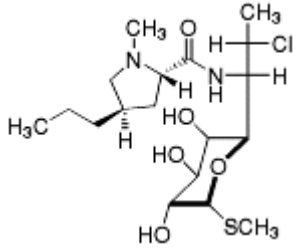


Diagram 115 - Utgående halt (ng/L) av klemastin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 2 mg.

## 5.2.45 Klindamycin

ATC-kod	D10AF51, G01AA10, J01FF01, QJ01FF01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: Metyl-[6,7,8-trideoxi-7-kloro-6-[(2S,4R)-1-metyl-4-propyl-2-pyrrolidinkarboxamido]-1-tio-L-treo-<math>\alpha</math>-D-galakto-oktopyranosid]</p>
Exempel på användningsområde	Antibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Ökar med 71 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 115)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

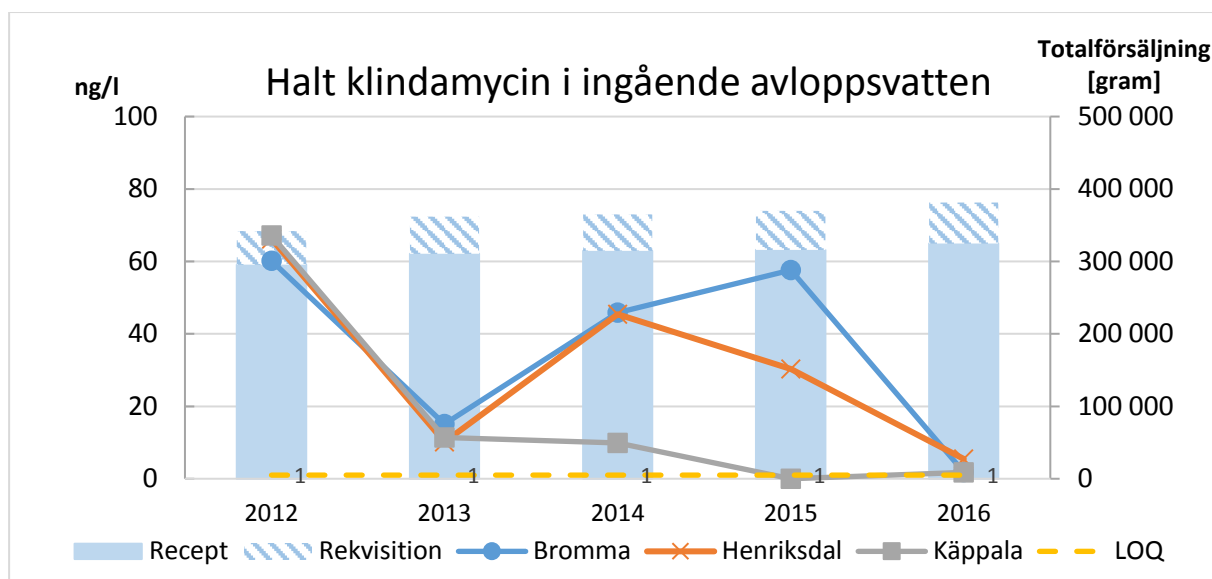


Diagram 116 - Ingående halt (ng/L) av klindamycin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

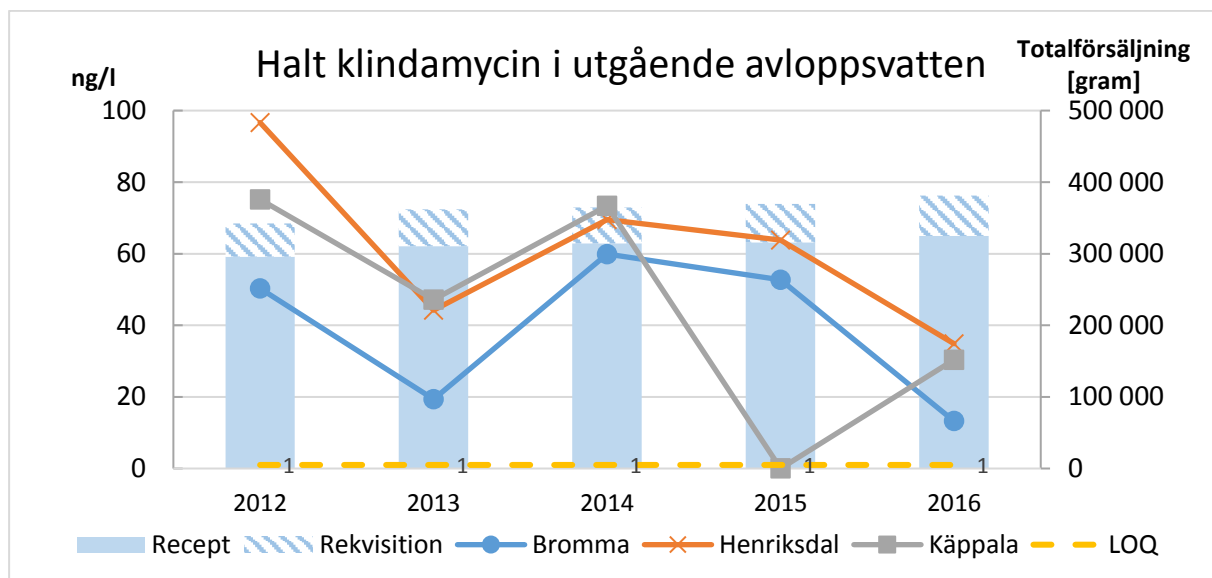


Diagram 117 - Utgående halt (ng/L) av klindamycin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

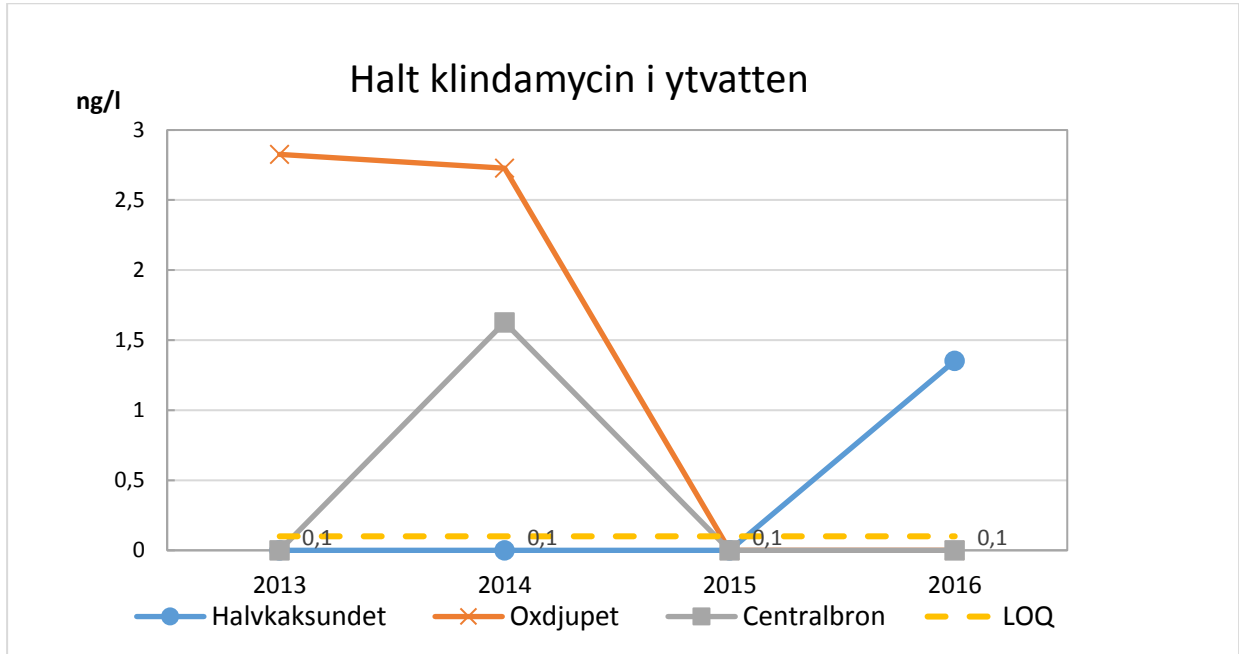
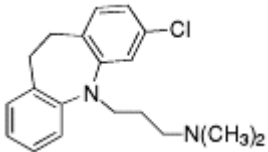


Diagram 118 - Uppmätta halter (ng/L) av klindamycin i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkaksundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.46 Klomipramin

ATC-kod	N06AA04, QN06AA04	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 5-(3-Dimethylaminopropyl)-3-kloro-10,11-dihydro-5H-dibenzo[ b,f]azepin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depression och ångest	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	72 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

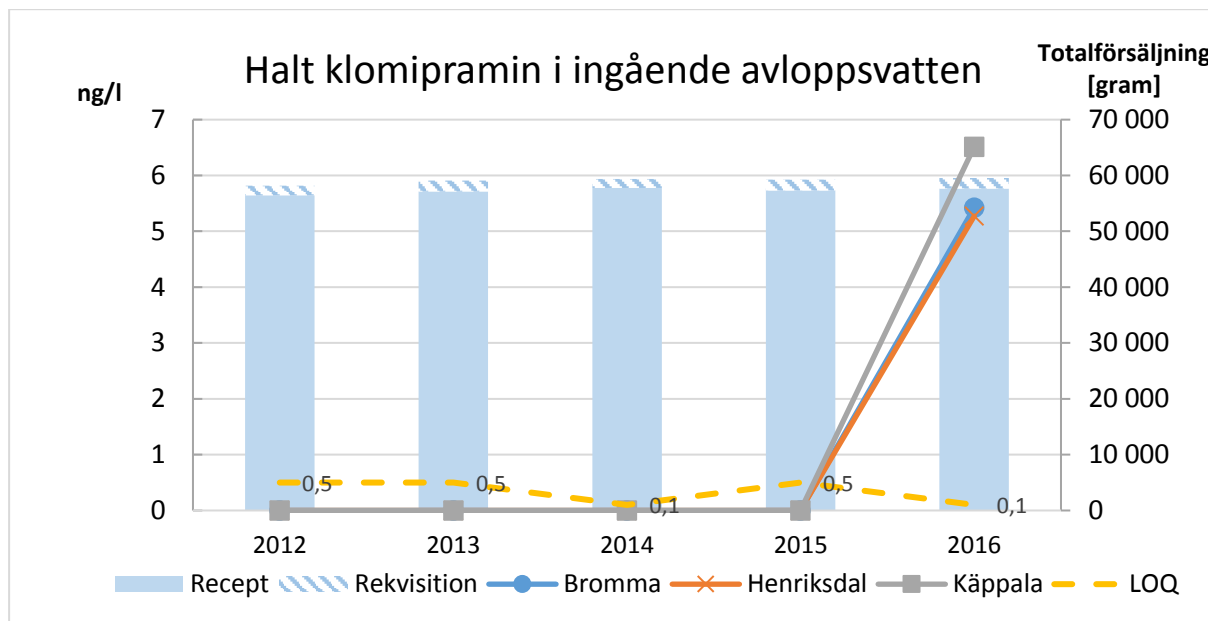


Diagram 119 - Ingående halt (ng/L) av klomipramin i avloppsvatten från endygnsprövtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

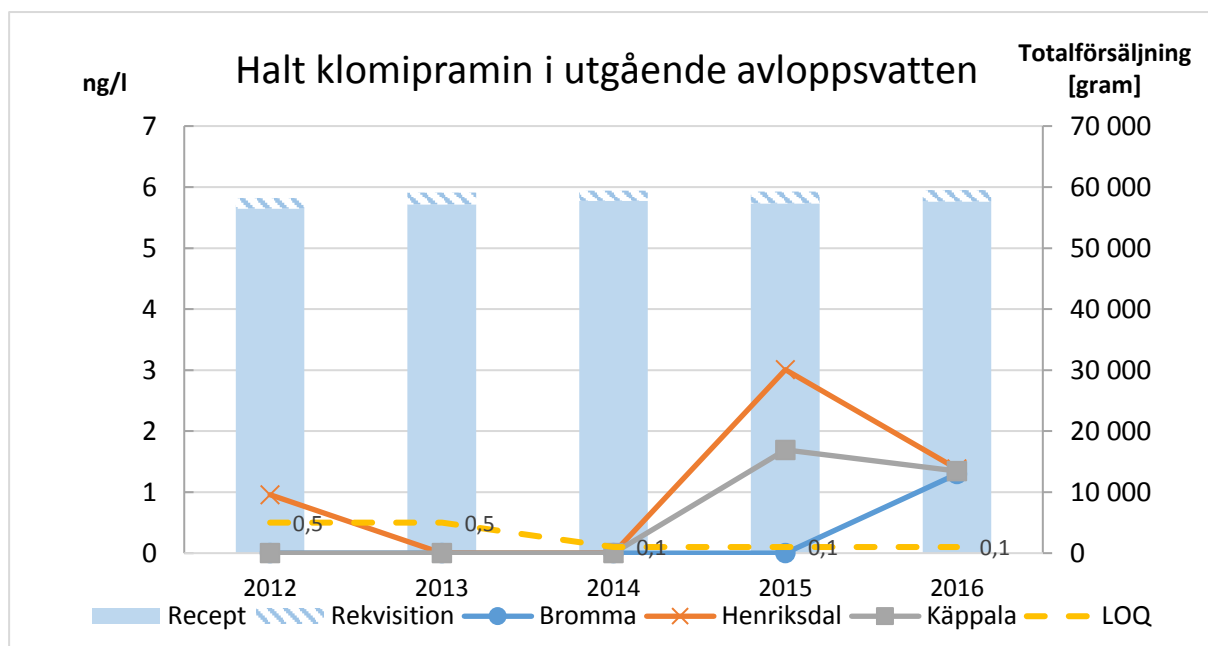
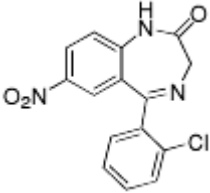


Diagram 120 - Utgående halt (ng/L) av klomipramin i avloppsvatten från endygnsprövtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

## 5.2.47 Klonazepam

ATC-kod	N03AE01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 5-(2-Klorofenyl)-7-nitro-1H-1,4-benzodiazepin-2(3H)-on</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av epilepsi	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

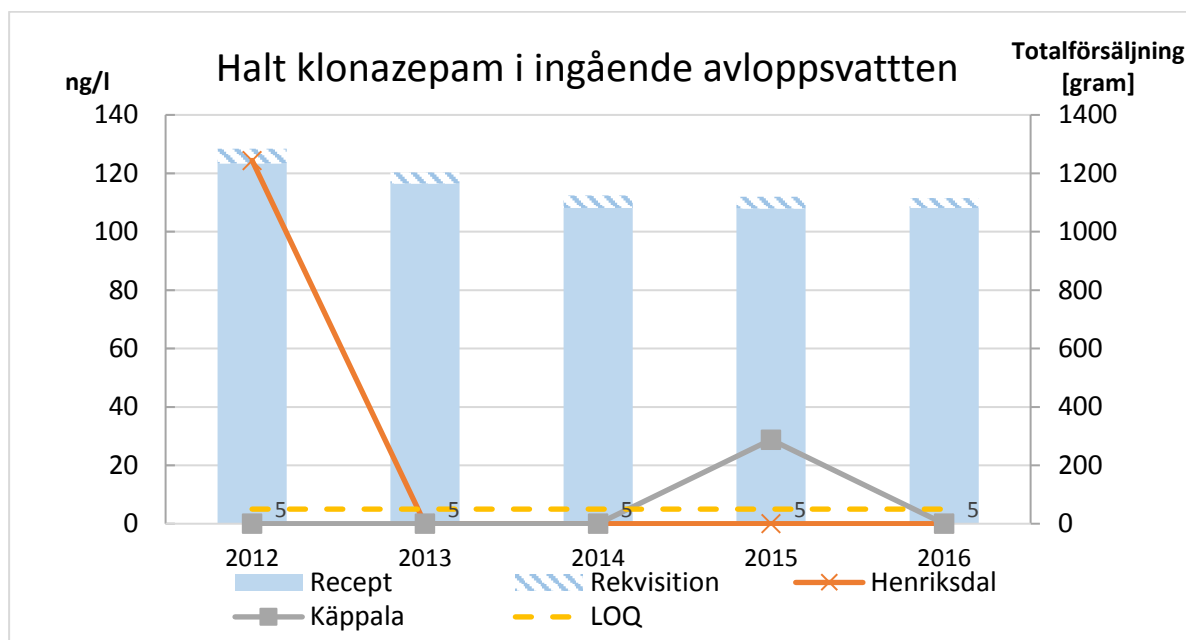


Diagram 121 - Ingående halt (ng/L) av klonazepam i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 8 mg.

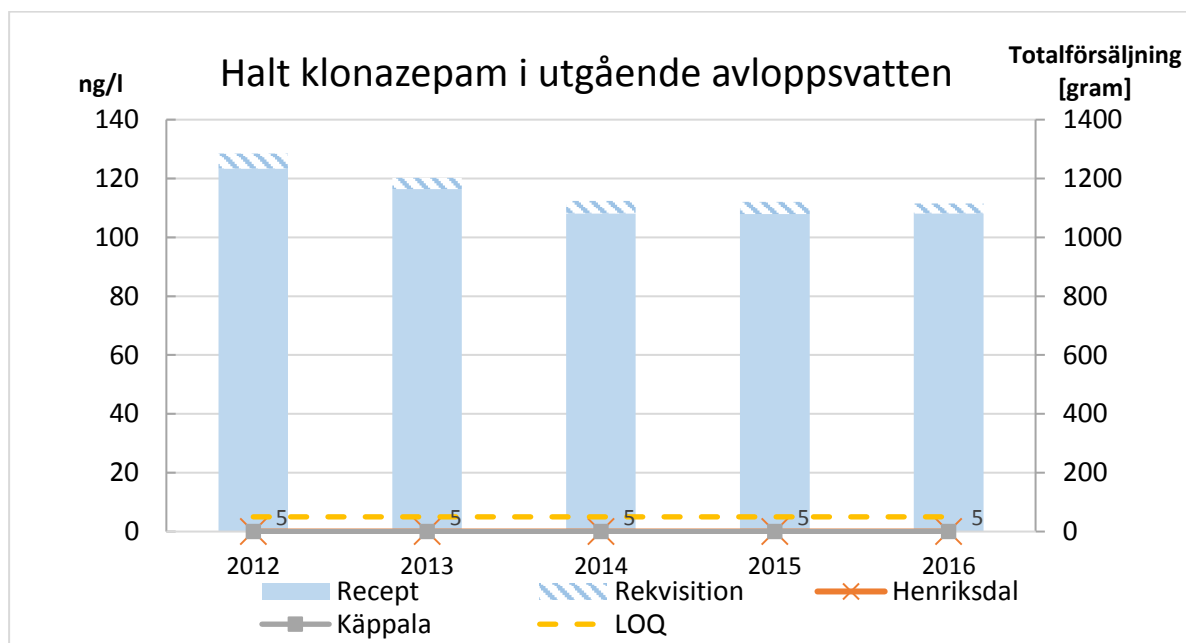
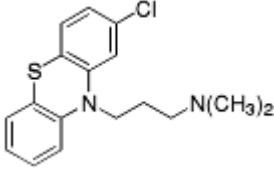


Diagram 122 - Utgående halt (ng/L) av klonazepam i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 8 mg.

## 5.2.48 Klorpromazin

ATC-kod	N05AA01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 10-(3-Dimethylaminopropyl)-2-klorofentiazin</p>
Exempel på användningsområde	Neuroleptika för behandling av psykosor (Avregistrerat)	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

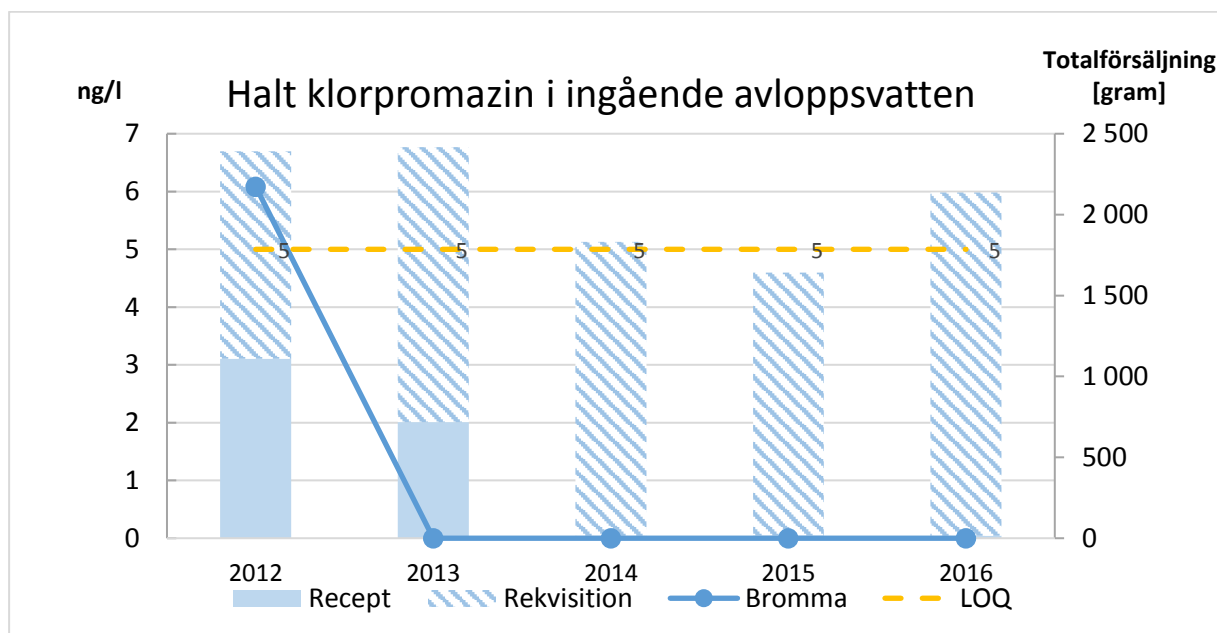


Diagram 123 - Ingående halt (ng/L) av klorpromazin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g (Oralt & Rektalt), 0,1 g (Parenteralt).

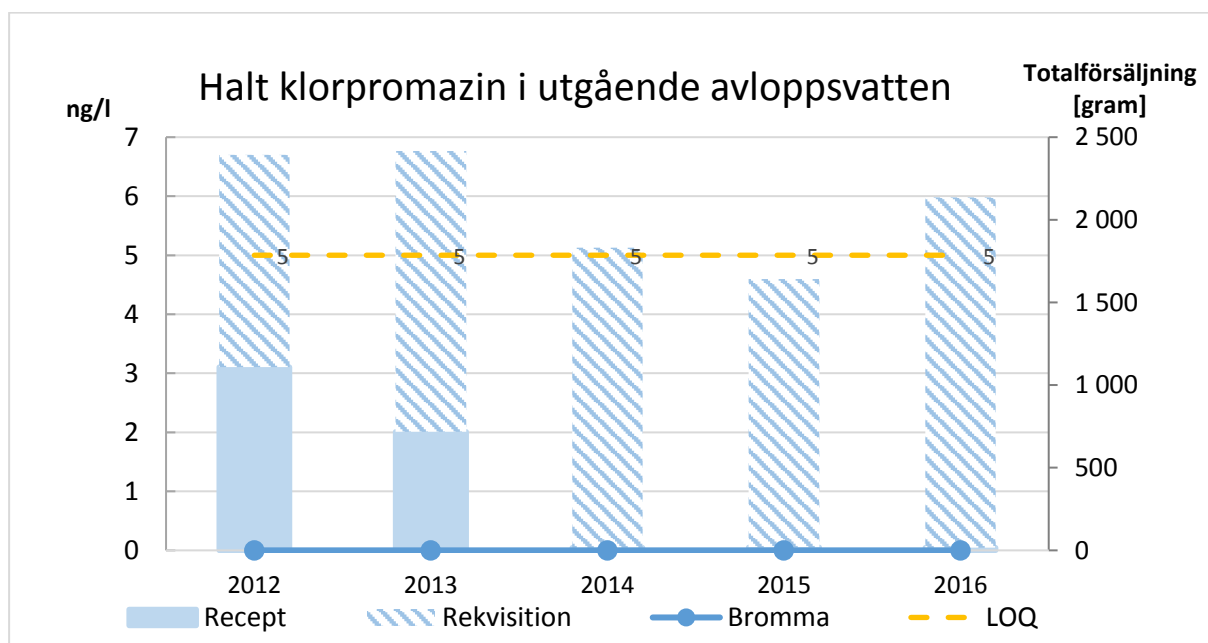
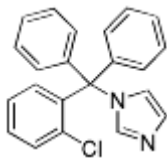


Diagram 124 - Utgående halt (ng/L) av klorpromazin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g (Oralt & Rektalt), 0,1 g (Parenteralt).

## 5.2.49 Klotrimazol

ATC-kod	D01AC01, G01AF02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-(2-Klorotrifenylnetyl)imidazol</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av svampinfektioner	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	96 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 124)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

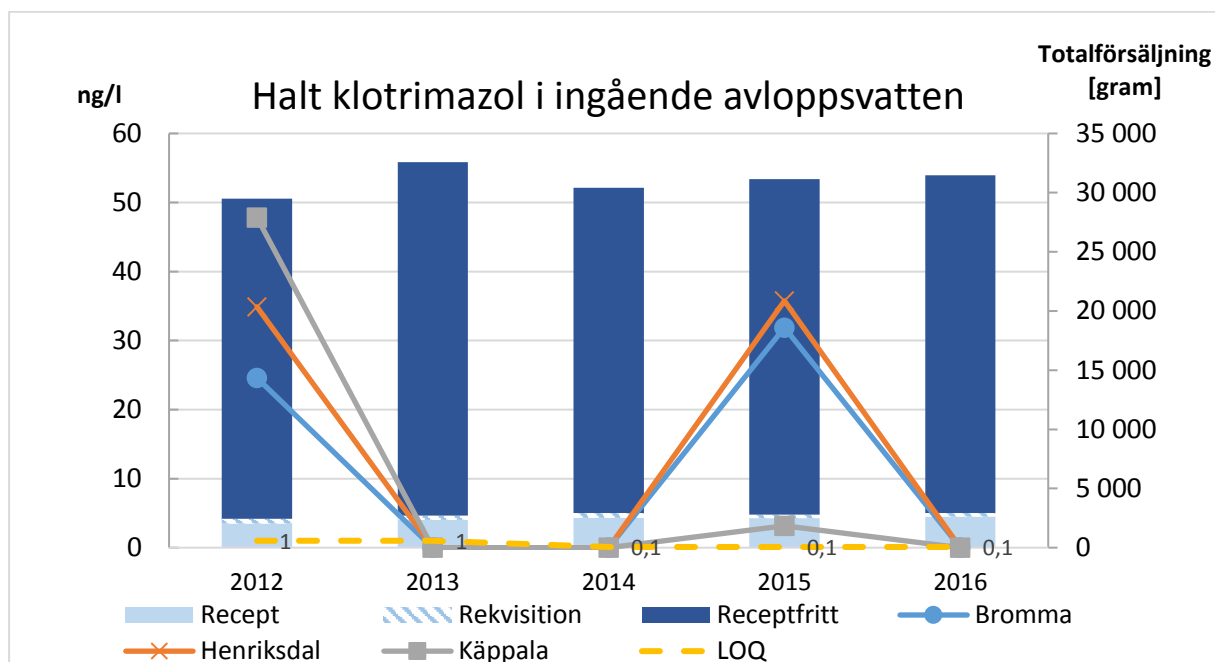


Diagram 125 - Ingående halt (ng/L) av klotrimazol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

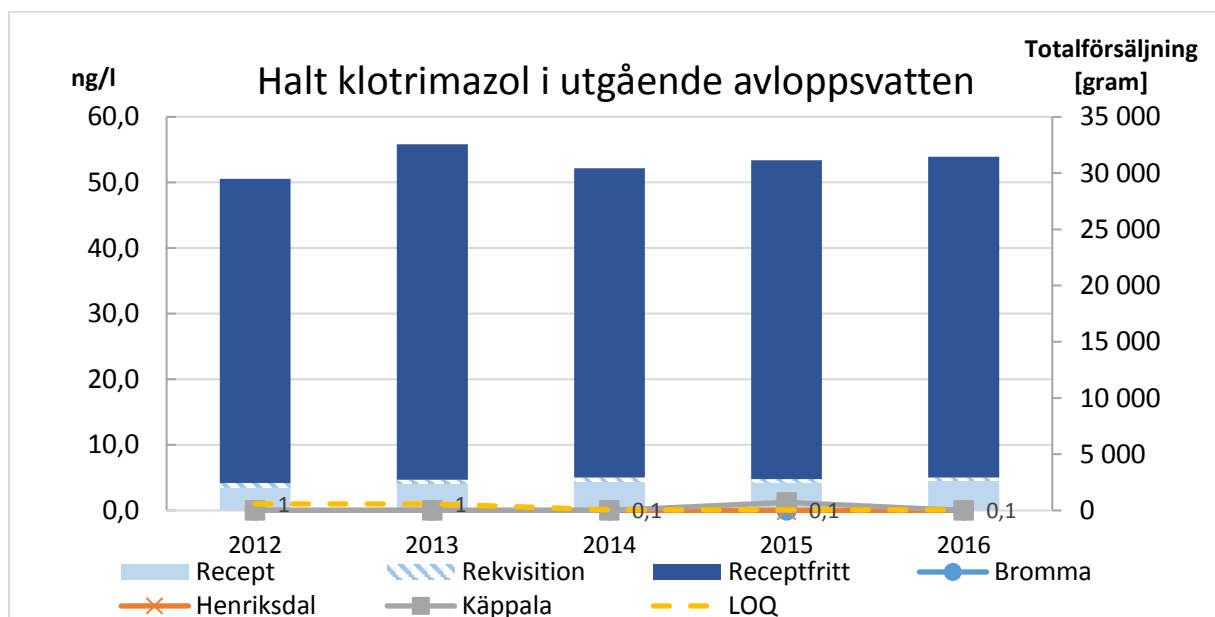


Diagram 126 - Utgående halt (ng/L) av klotrimazol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

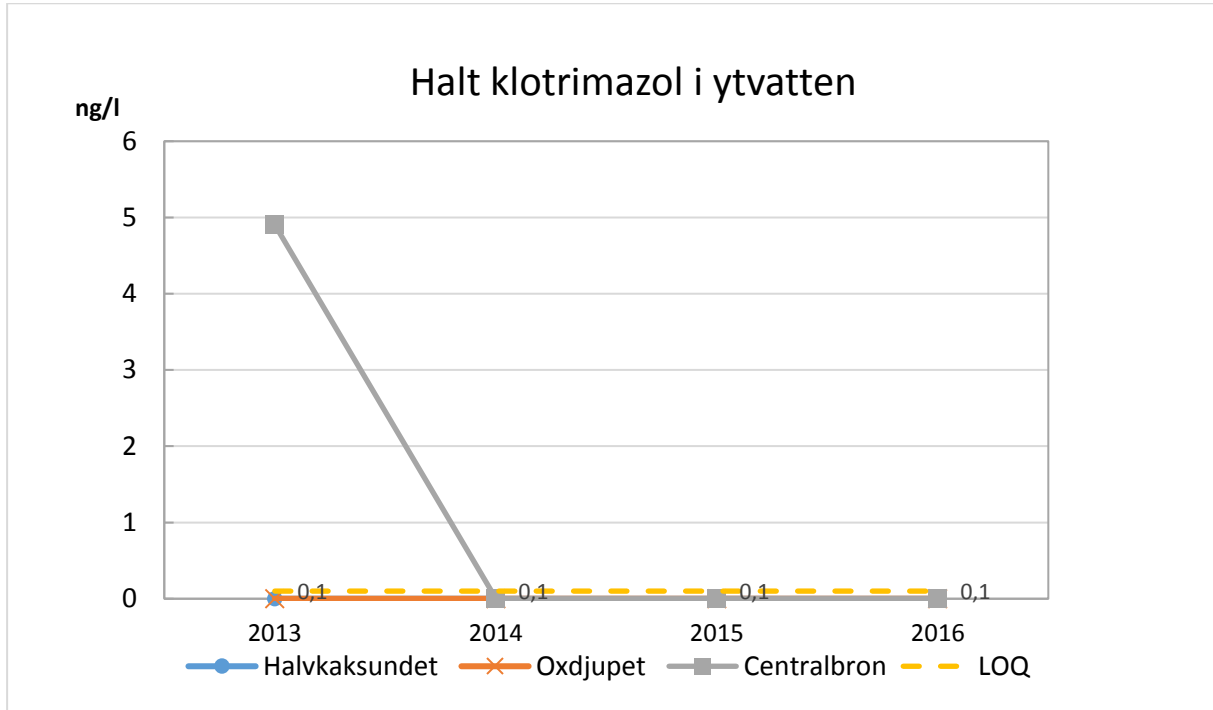


Diagram 127 - Uppmätta halter (ng/L) av klotrimazol i ytvattenprover från ytvatten taget vid Centralbron. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

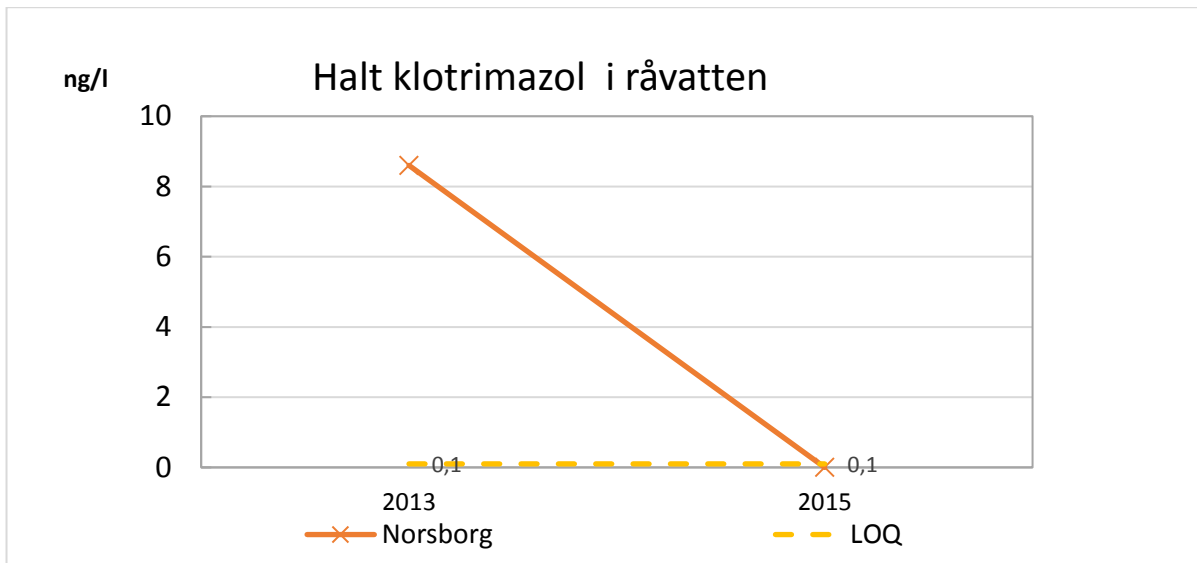
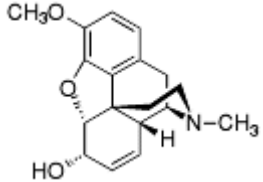


Diagram 128 - Uppmätta halter (ng/L) av klotrimazol i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Norsborgs vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.



## 5.2.50 Kodein

ATC-kod	R05DA04	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (5R,6S)-4,5-Epoxi-3-metoxi-17-metyl-7-morfinen-6-ol</p>
Exempel på användningsområde	Smärtlindring	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	75 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

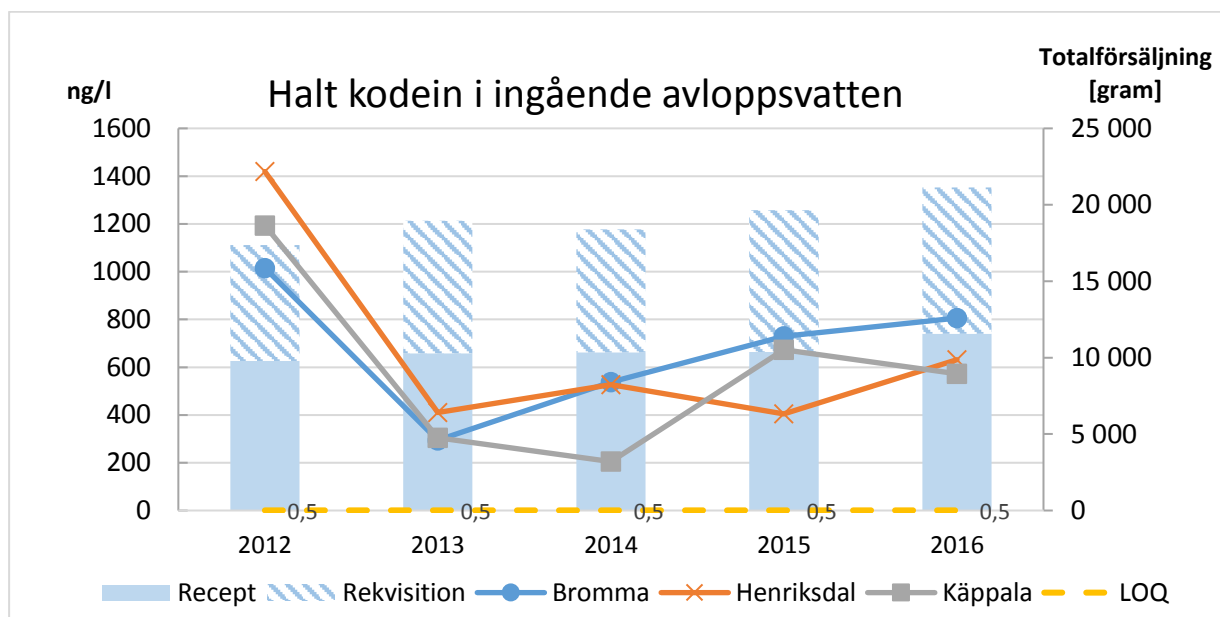


Diagram 129 - Ingående halt (ng/L) av kodein i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

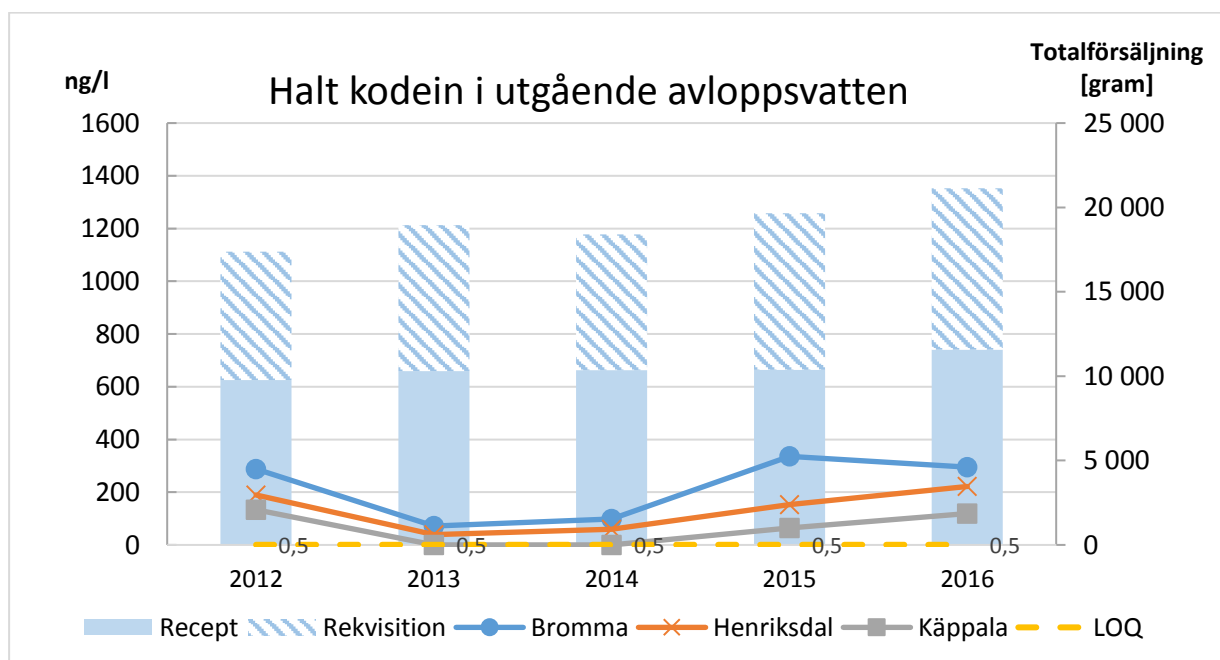
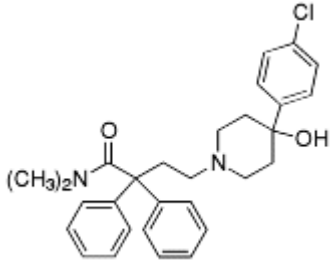


Diagram 130 - Utgående halt (ng/L) av kodein i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

### 5.2.51 Loperamid

ATC-kod	A07DA03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2,2-Difenyl-4-[4-hydroxi-4-(p-klorofenyl)piperidino]-N,N-dimetylbutanamid</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av akut diarré	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	87 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

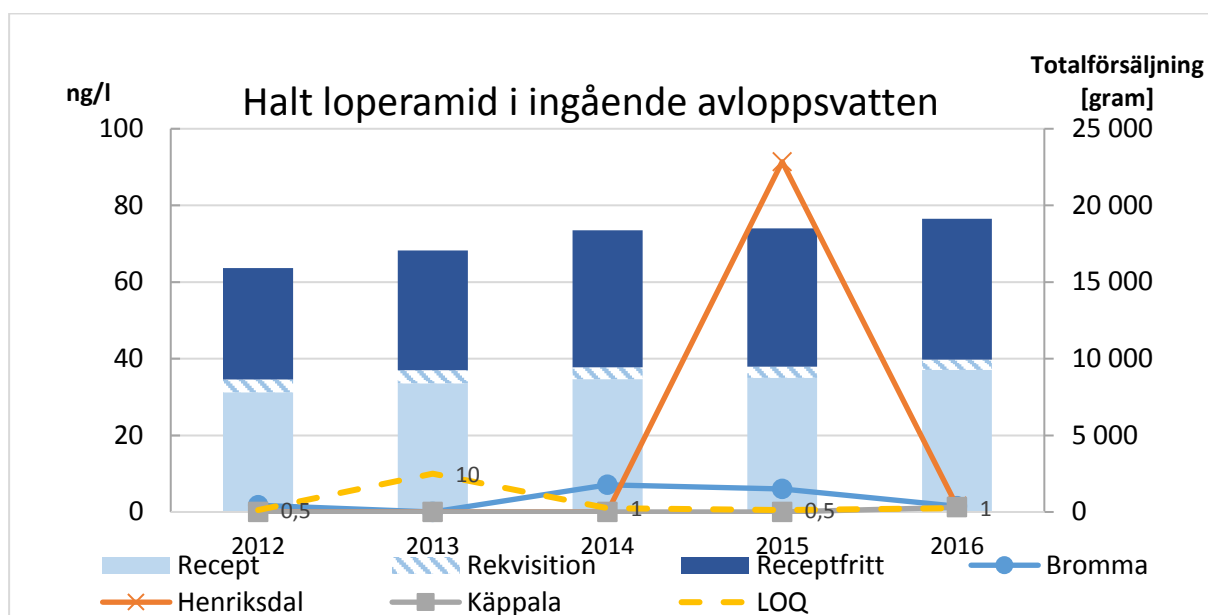


Diagram 131 - Ingående halt (ng/L) av loperamid i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

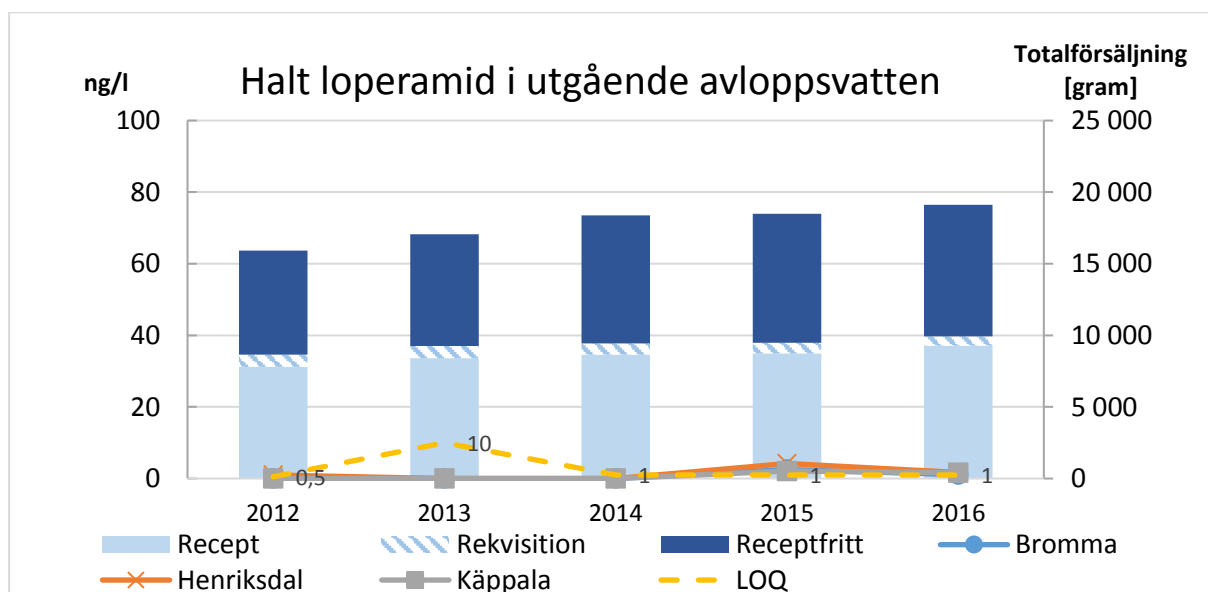
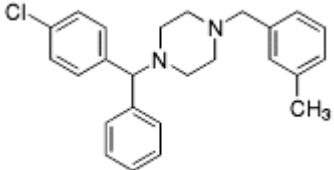


Diagram 132 - Utgående halt (ng/L) av loperamid i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

## 5.2.52 Meklozin

ATC-kod	R06AE05	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-[Fenyl(4-klorofenyl)metyl]-4-(3-metylbensyl)piperazin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av åksjuka	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Ökar med 6 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

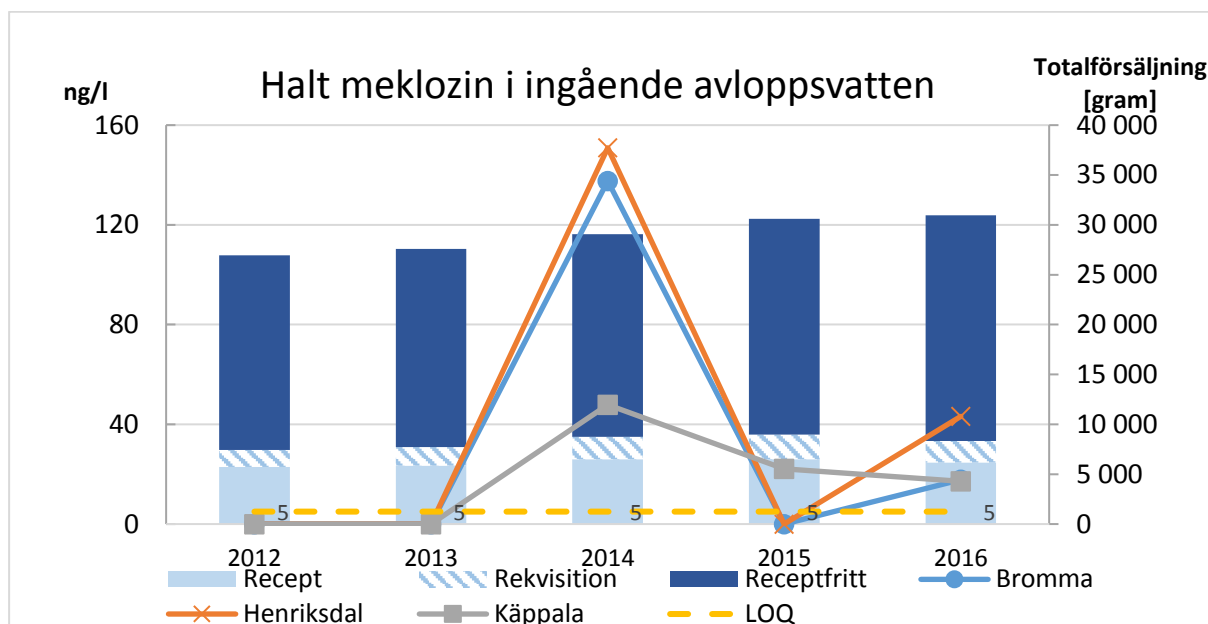


Diagram 133 - Ingående halt (ng/L) av meklozin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 50 mg.

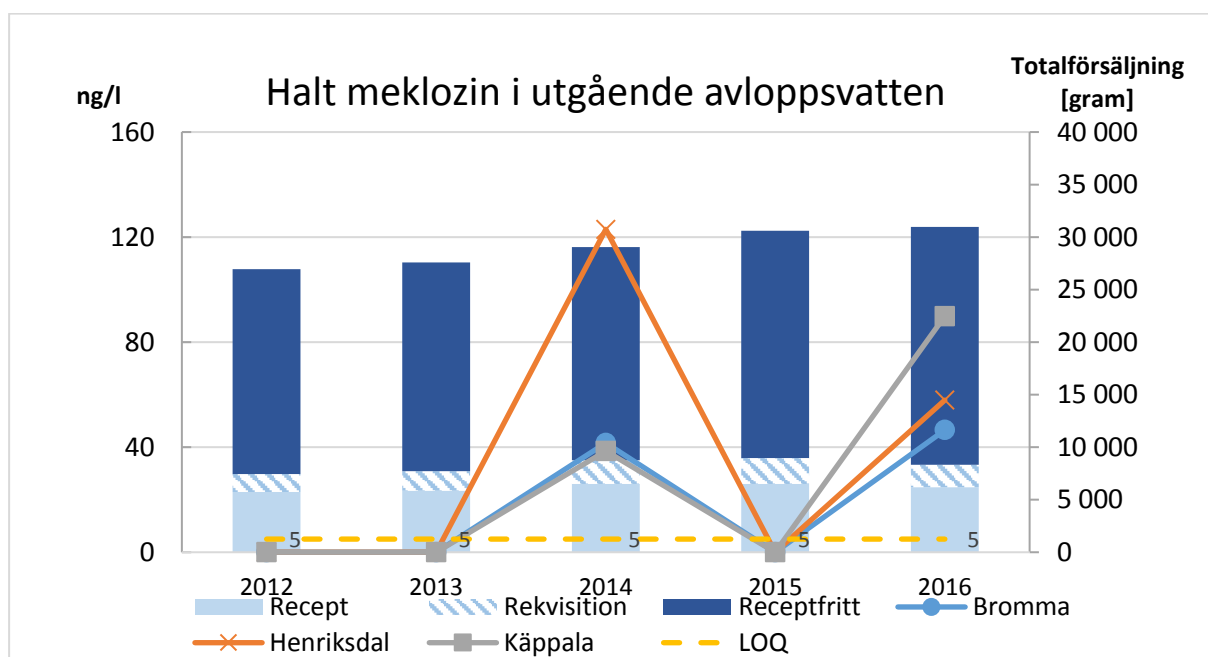
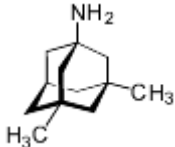


Diagram 134 - Utgående halt (ng/L) av meklozin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 50 mg.

### 5.2.53 Memantin

ATC-kod	N06DX01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 3,5-Dimetyltricyclo[3.3.1.1.3,7]dekan-1-amin</p>
Exempel på användningsområde	För behandling av demens	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	33 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

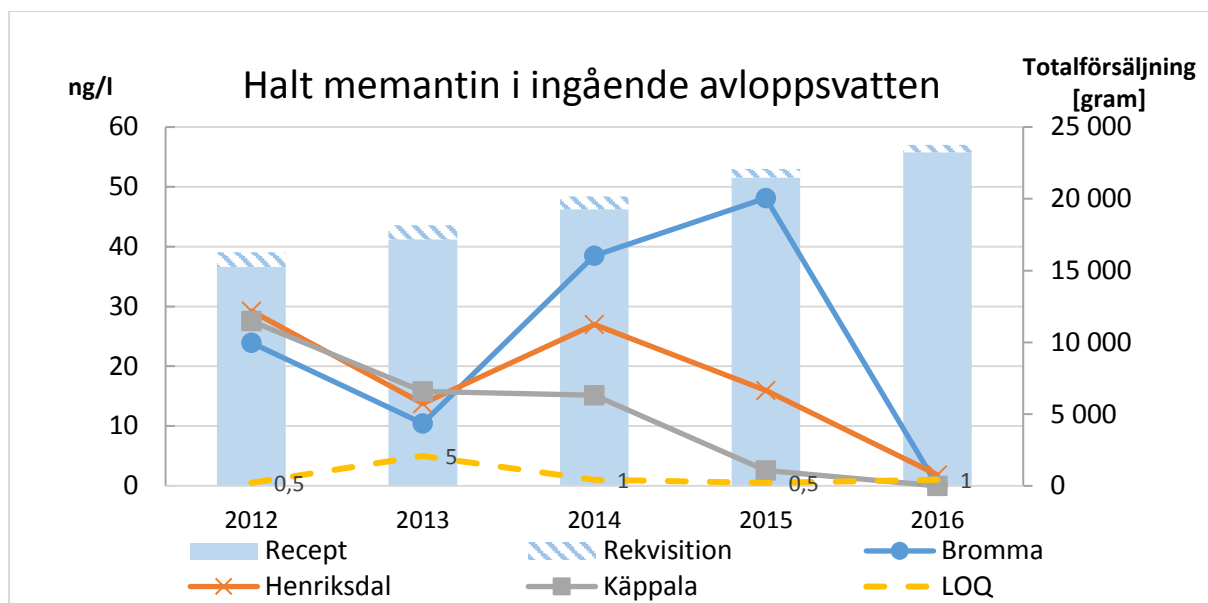


Diagram 135 - Ingående halt (ng/L) av memantin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

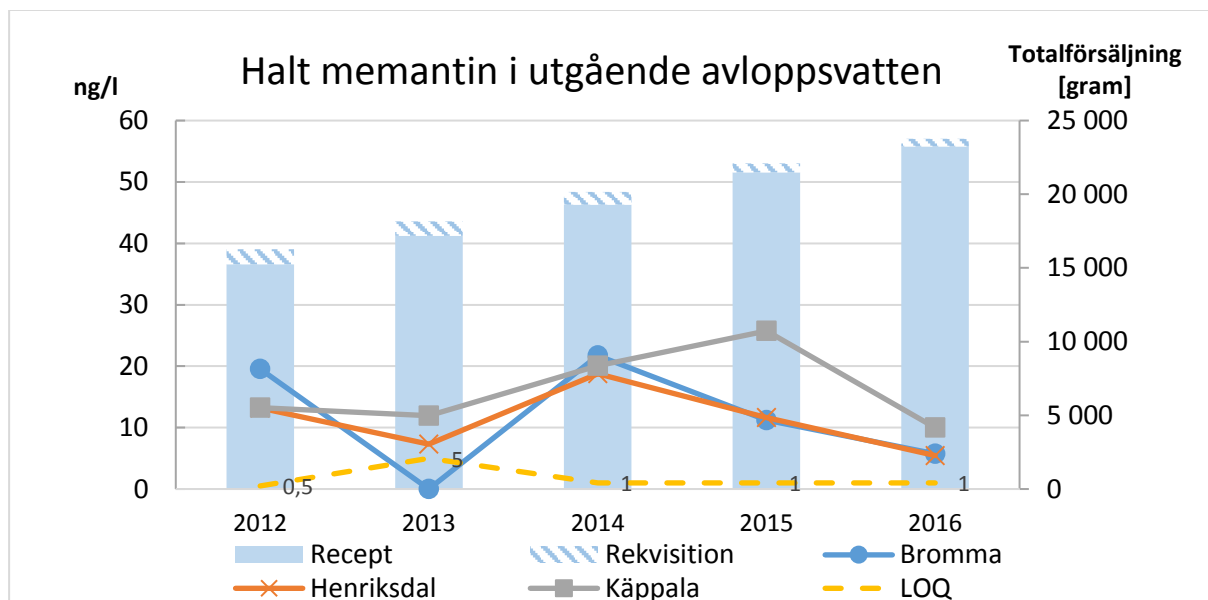
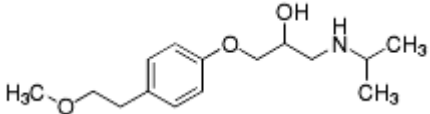


Diagram 136 Utgående halt (ng/L) av memantin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

## 5.2.54 Metoprolol

ATC-kod	C07AB02, C07FB02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-(Isopropylamino)-3-(4-(2-metoxietyl)fenoxi)-2-propanol</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av hjärtarytmi	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	37 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 136)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

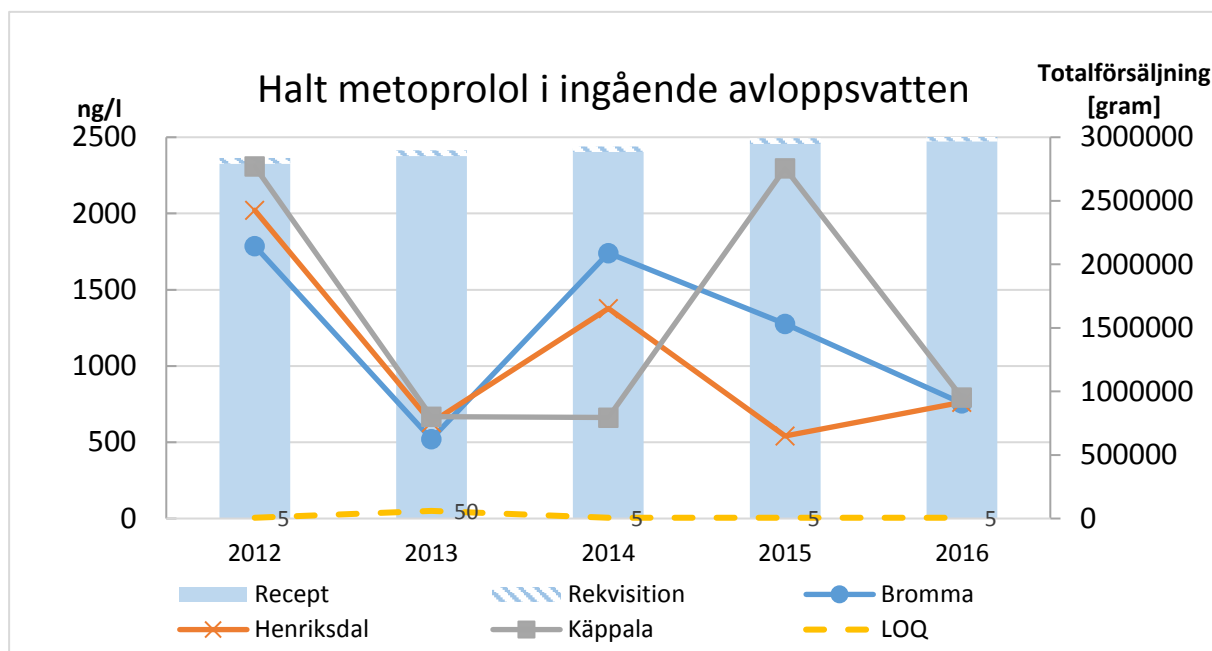


Diagram 137 - Ingående halt (ng/L) av metoprolol i avloppsvatten från endygnsprövtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,15 g.

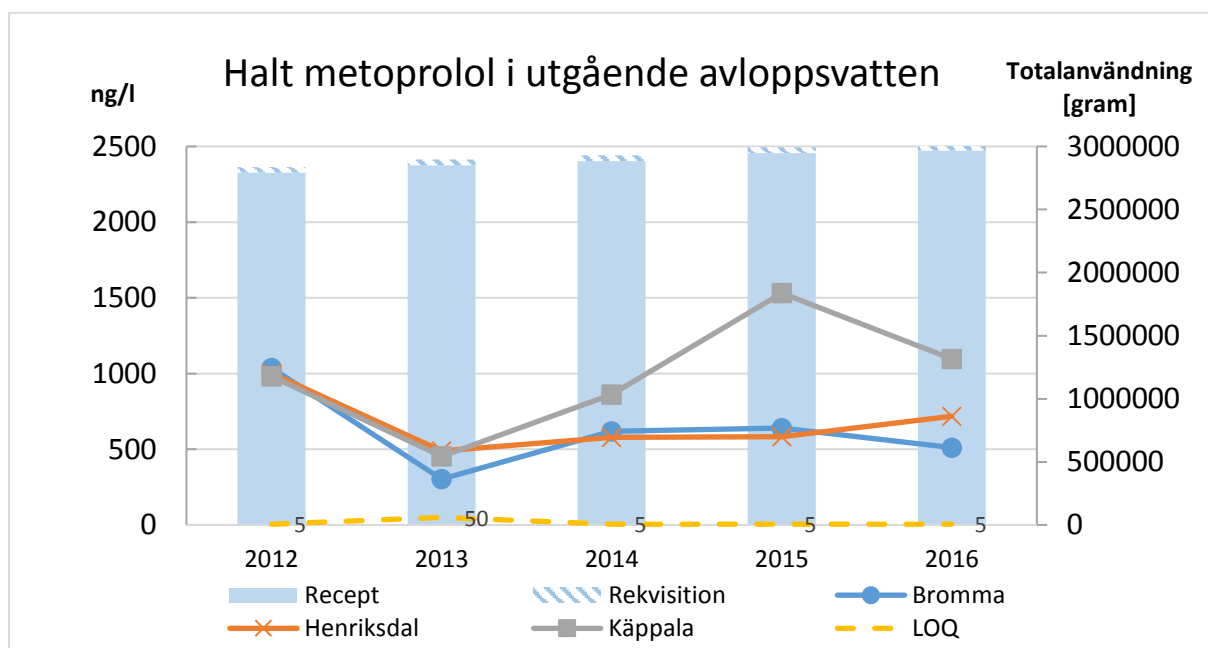


Diagram 138 - Utgående halt (ng/L) av metoprolol i avloppsvatten från endygnsprövtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,15 g.

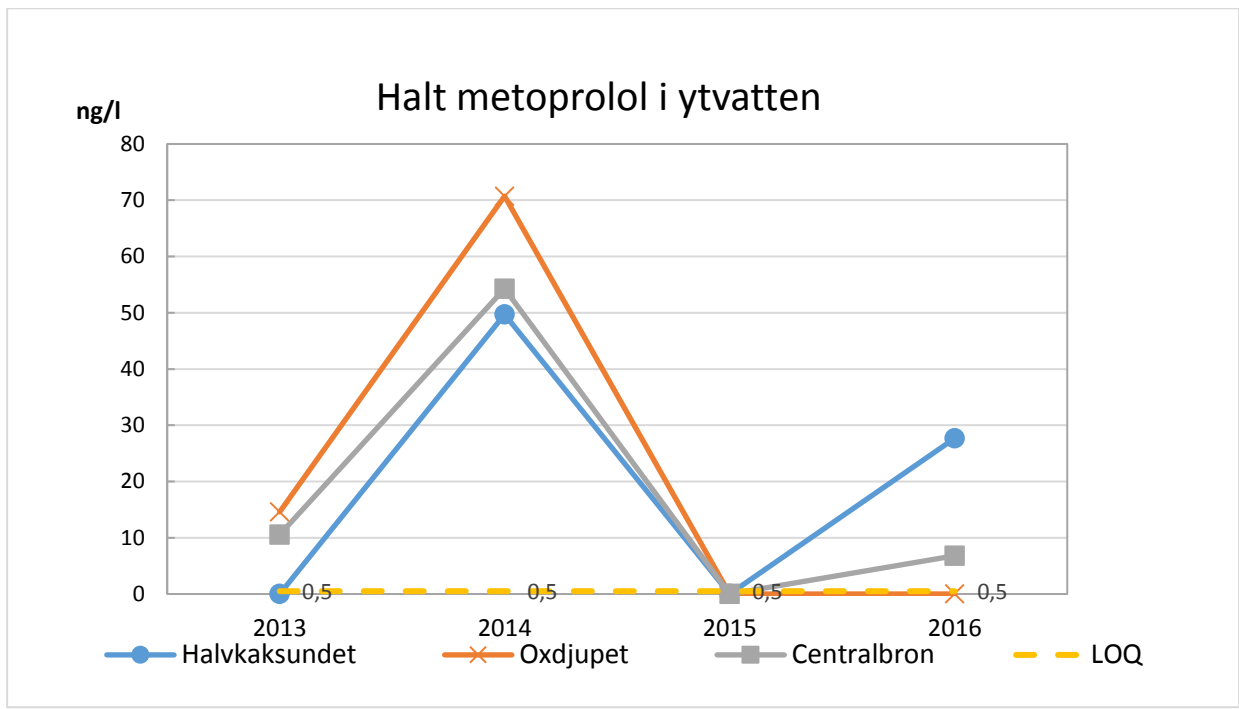
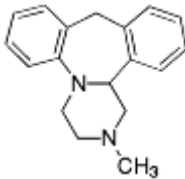


Diagram 139 - Uppmätta halter (ng/L) av metoprolol i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.55 Mianserin

ATC-kod	N06AX03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1,2,3,4,10,14b-Hexahydro-2-metyldibenso[c,f]pyrazino[1,2-a]azepin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depression	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

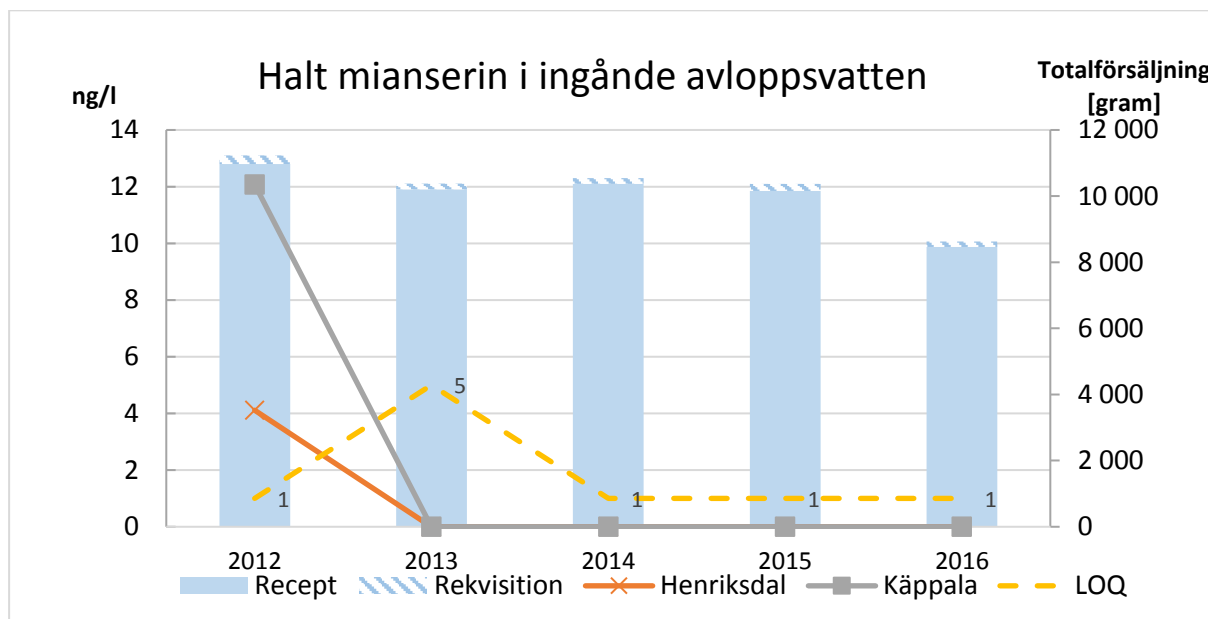


Diagram 140 - Ingående halt (ng/L) av mianserin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 60 mg.

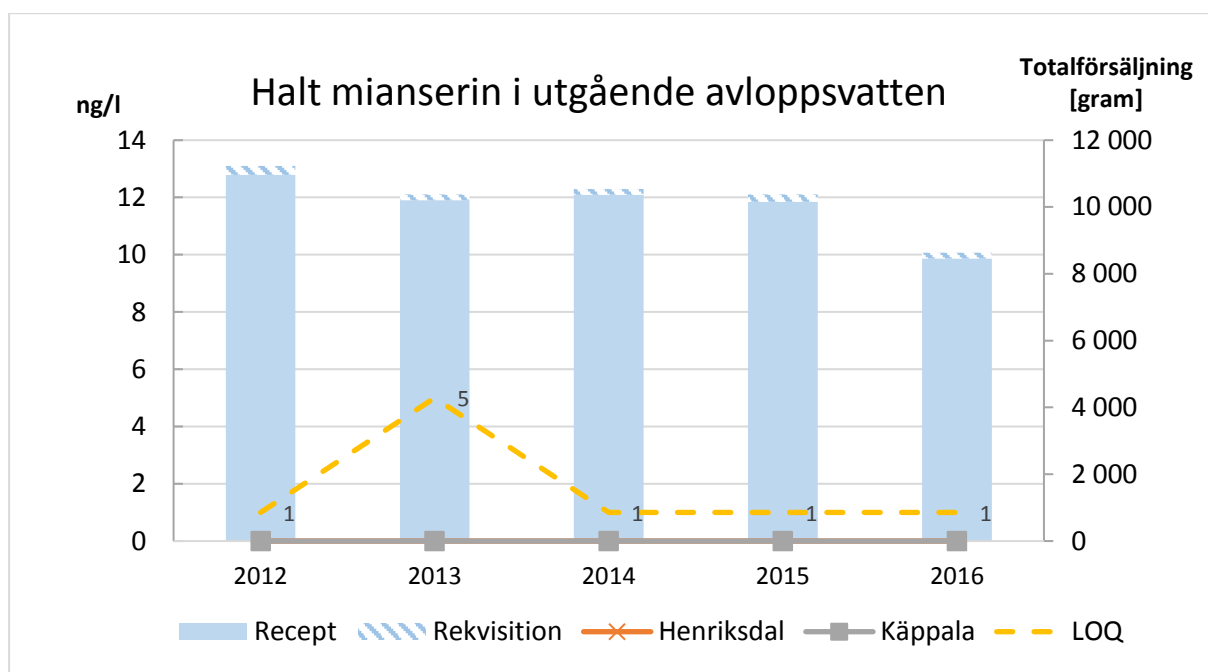
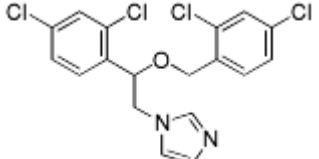


Diagram 141 - Utgående halt (ng/L) av mianserin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 60 mg.

## 5.2.56 Mikonazol

ATC-kod	A01AB09, D01AC02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-[2-(2,4-Diklorobensyloxi)-2-(2,4-diklorofenyl)etyl]imidazol</p>
Exempel på användningsområde	Mot svampinfektioner	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

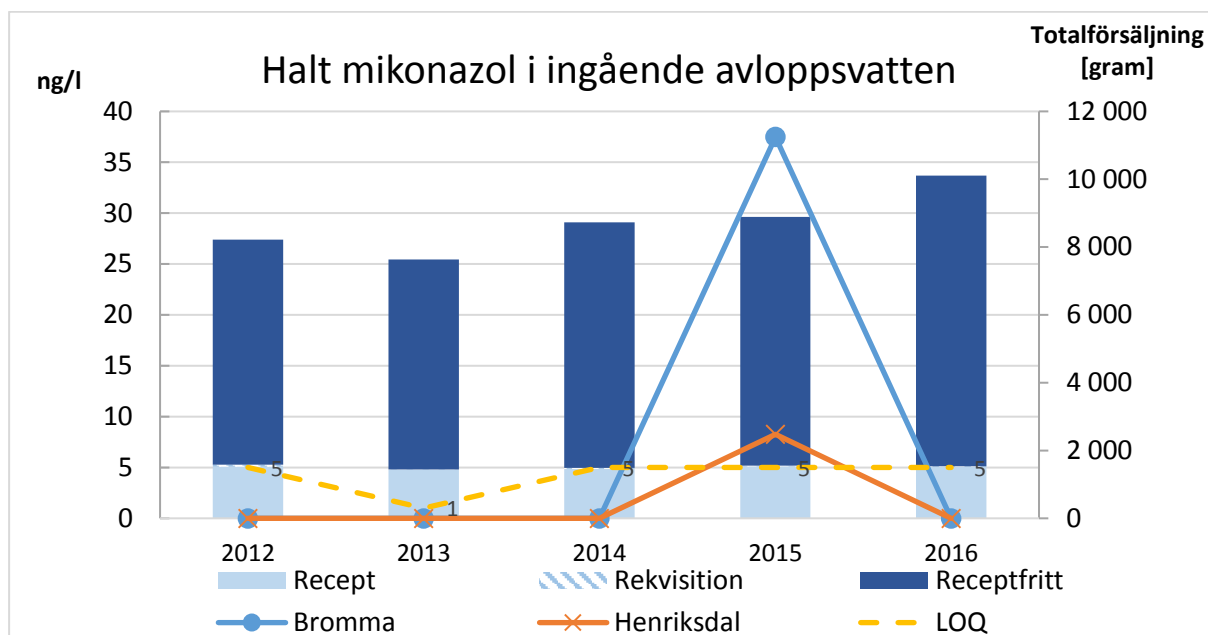


Diagram 142 - Ingående halt (ng/L) av mikonazol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Henriksdal (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 200 mg.

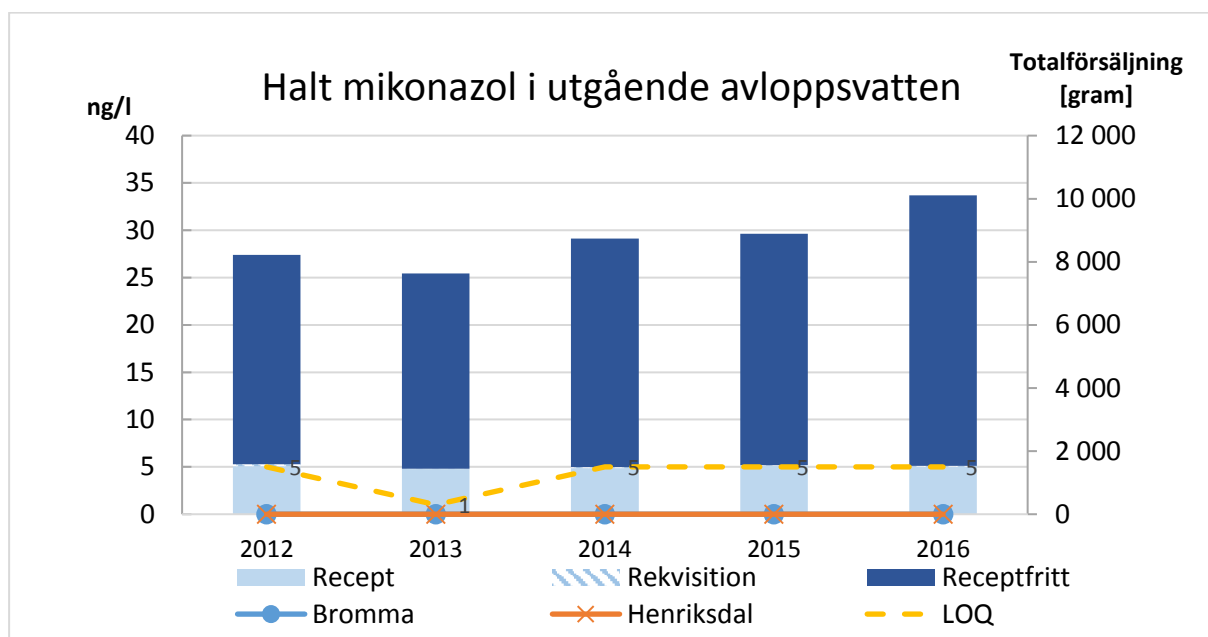
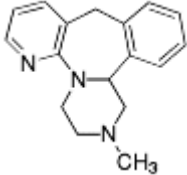


Diagram 143 - Utgående halt (ng/L) av mikonazol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Henriksdal (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 200 mg.



## 5.2.57 Mirtazapin

ATC-kod	N06AX11	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1,2,3,4,10,14b-Hexahydro-2-metylpyrazino[2,1-a]pyrido[2,3-c][2]bensazepin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depression	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	24 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

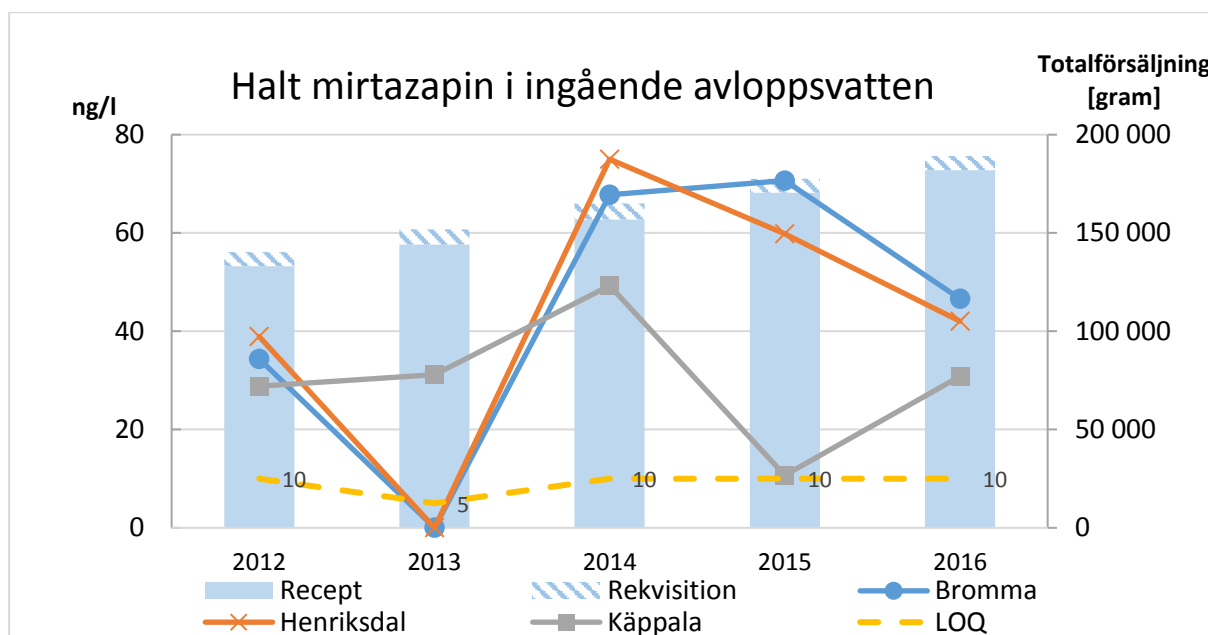


Diagram 144 - Ingående halt (ng/L) av mirtazapin avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 30 mg.

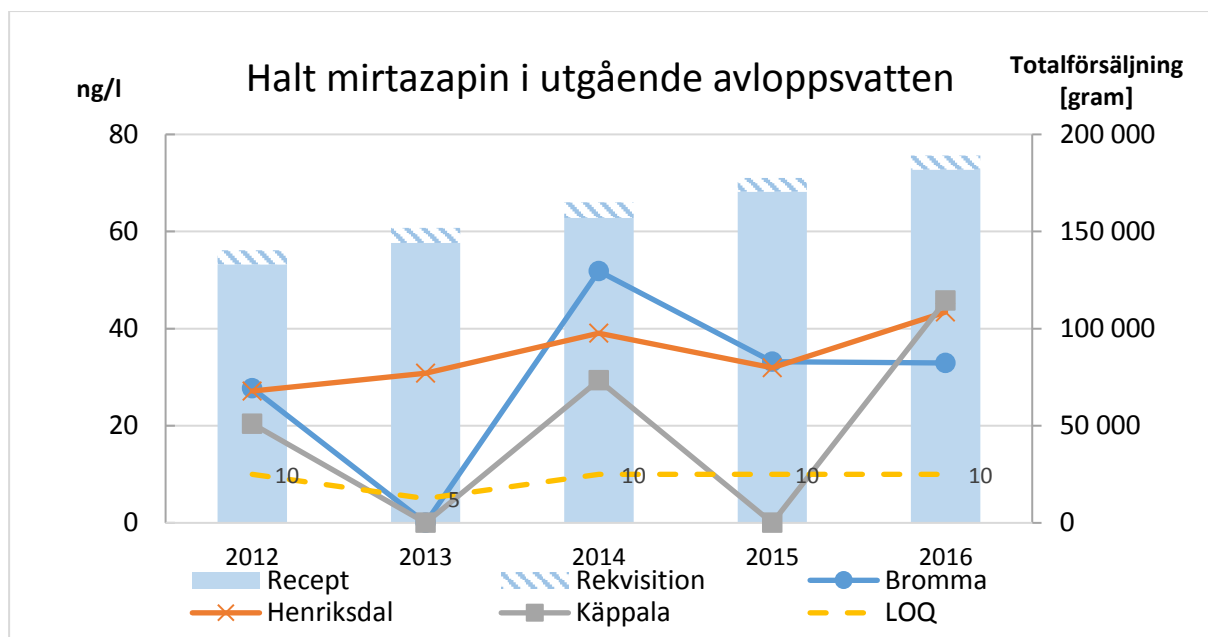
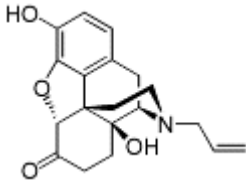


Diagram 145 - Utgående halt (ng/L) av mirtazapin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 30 mg.

## 5.2.58 Naloxon

ATC-kod	V03AB15	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (5R)-17-Allyl-4,5-epoxi-3,14-dihydroximorfinan-6-on</p>
Exempel på användningsområde	Medel vid förgiftning	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

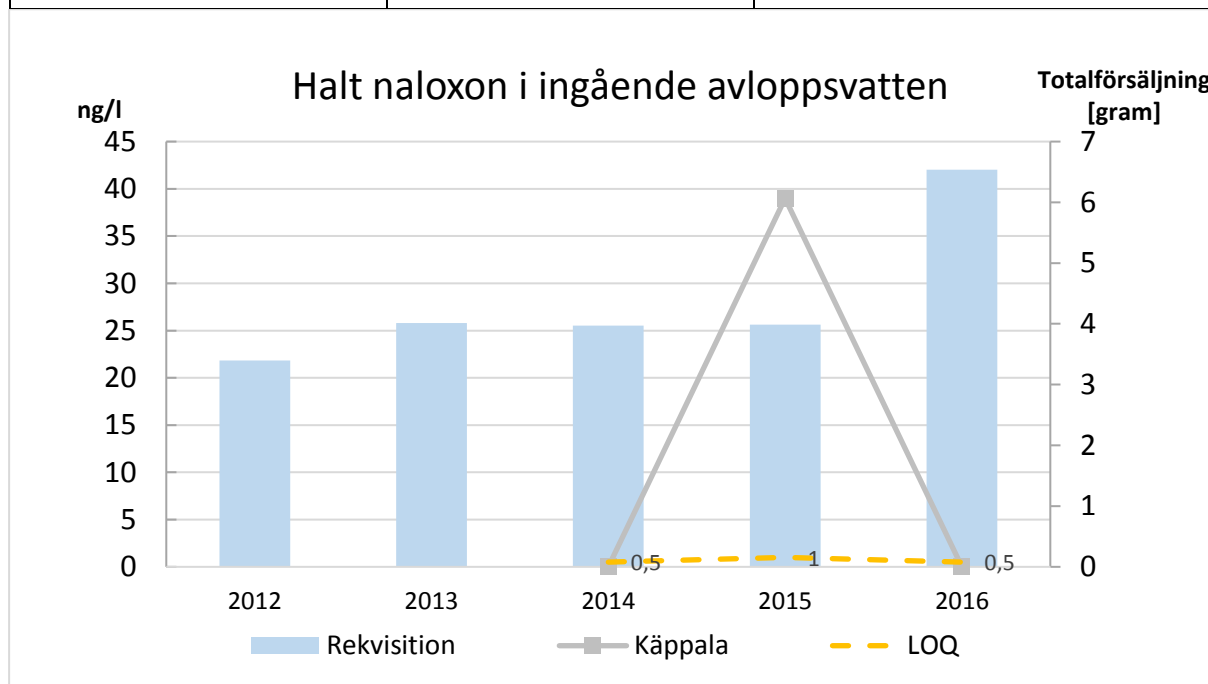


Diagram 146 - Ingående halt (ng/L) av naloxon i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från reningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = Ingen information.

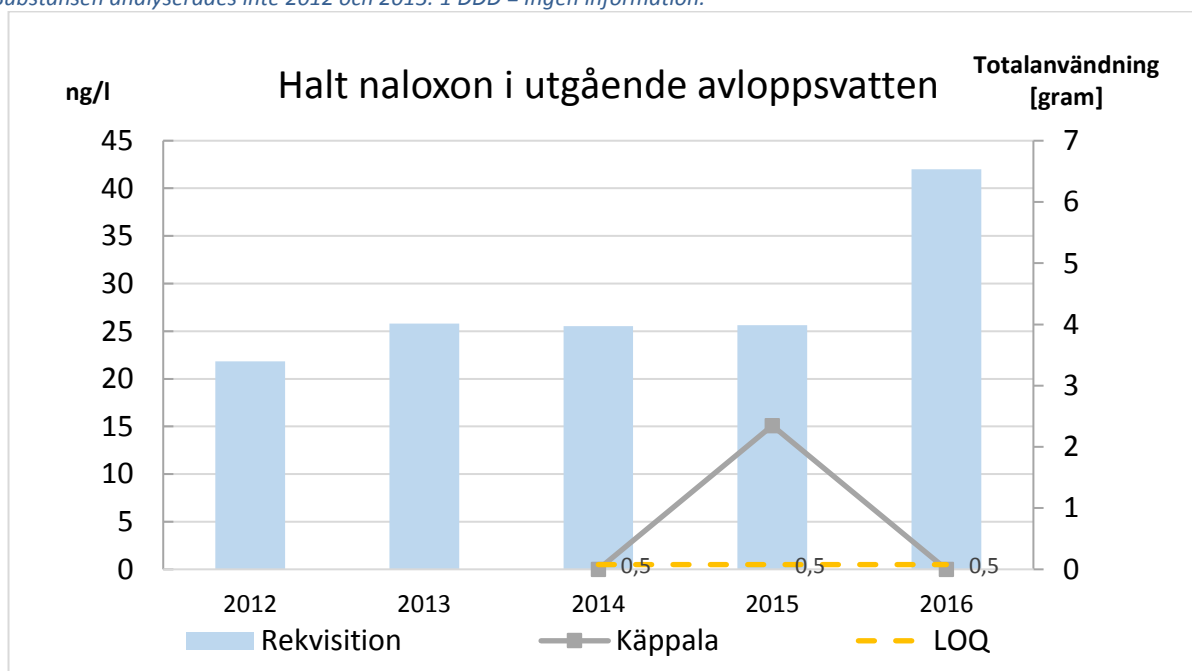
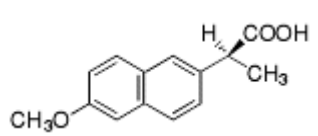


Diagram 147 - Utgående halt (ng/L) av naloxon i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = Ingen information.

## 5.2.59 Naproxen

ATC-kod	M01AE02, M01AE52	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (S)-2-(6-Metoxi-2-naftyl)propansyra</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av smärta, feber och inflammation	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	93 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 147)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

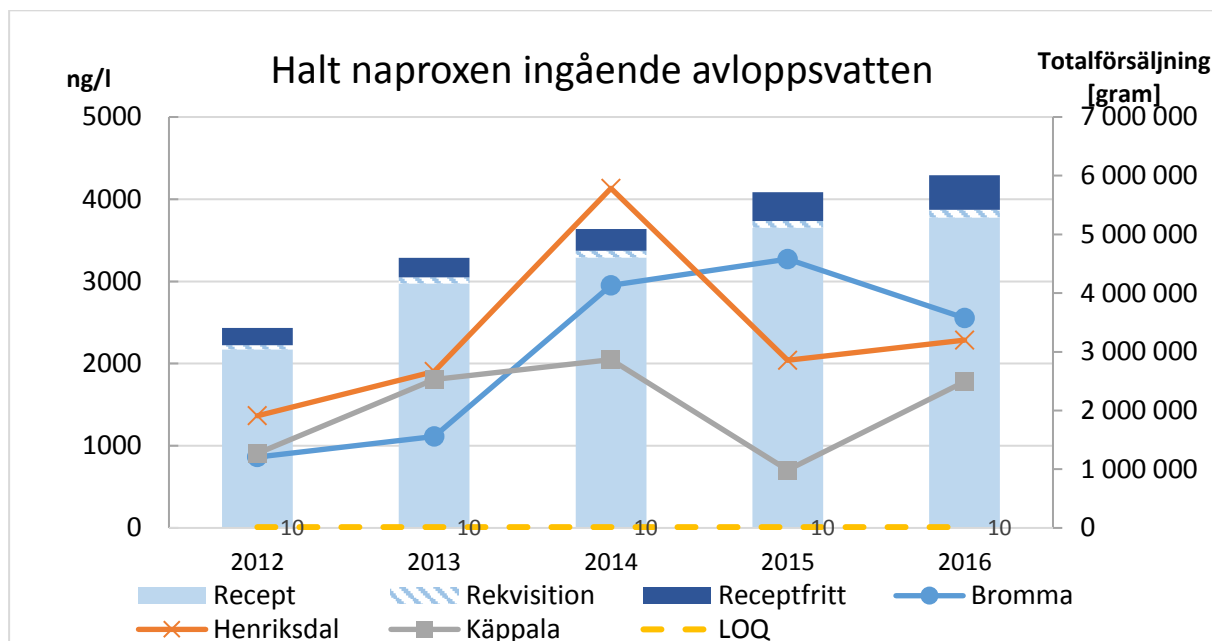


Diagram 148 - Ingående halt (ng/L) av naproxen i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,5 g.

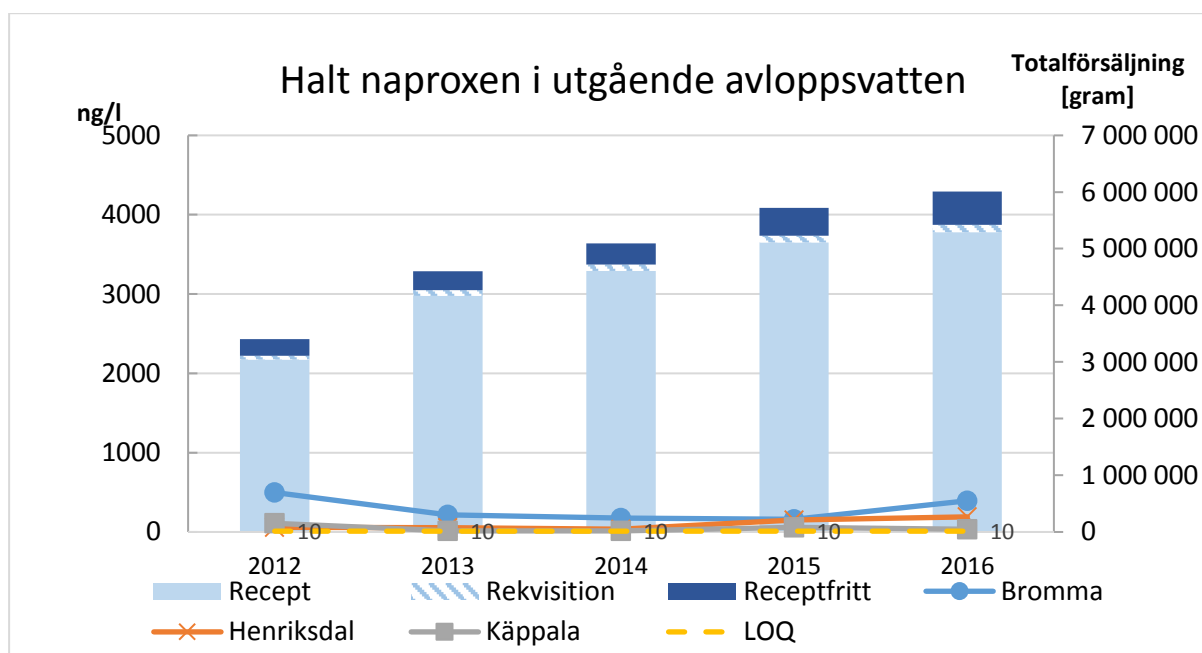


Diagram 149 - Utgående halt (ng/L) av naproxen i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,5 g.

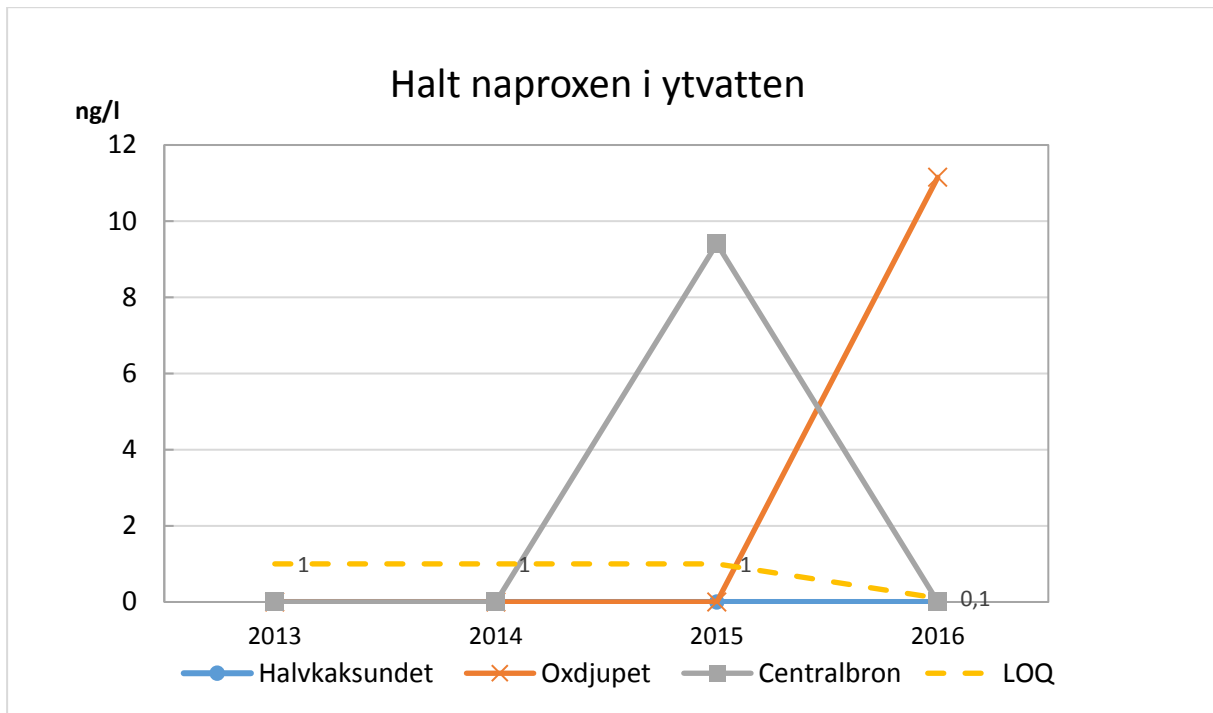
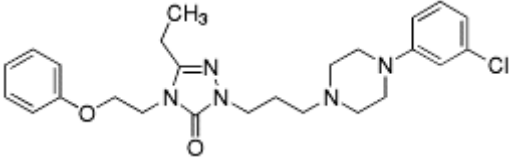


Diagram 150 - Uppmätta halter (ng/L) av naproxen i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Halvkakssundet, Centralbron och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.60 Nefazodon

ATC-kod	N06AX06	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 5-Etyl-4-(2-fenoxyetyl)-2-[3-[4-(3-klorofenyl)-1-piperazinyl]propyl]-2H-1,2,4-triazol-3(4H)-on</p>
Exempel på användningsområde	Antidepressiv	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

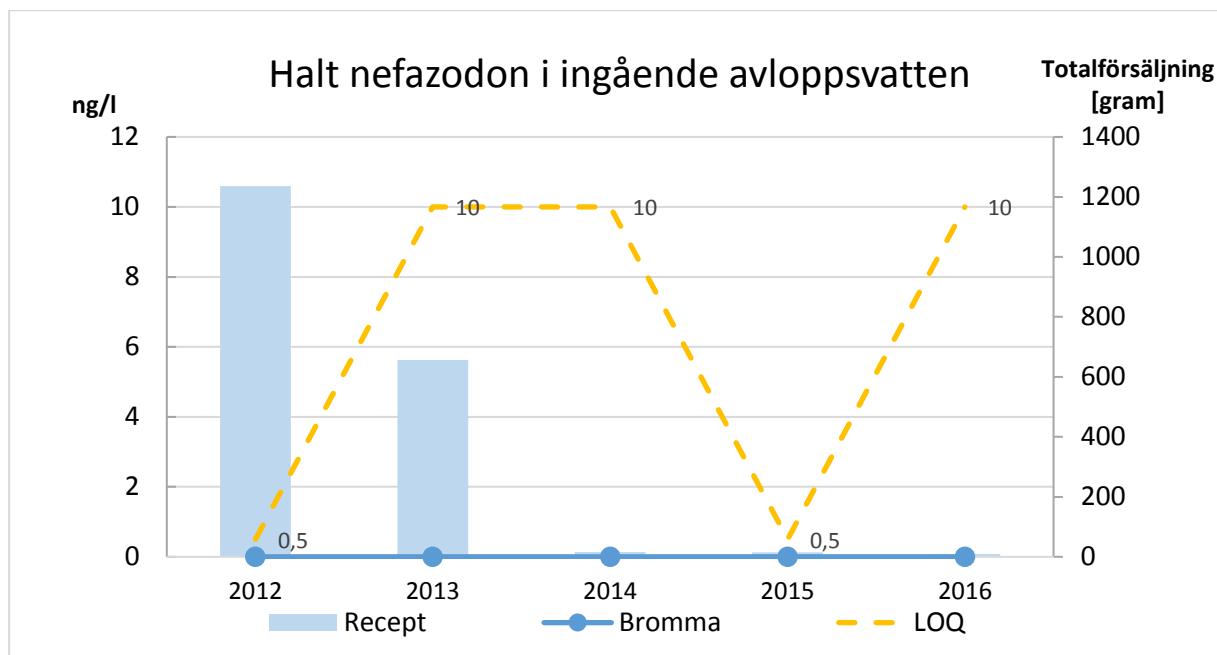


Diagram 151 - Ingående halt (ng/L) av nefazodon i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,4 g.

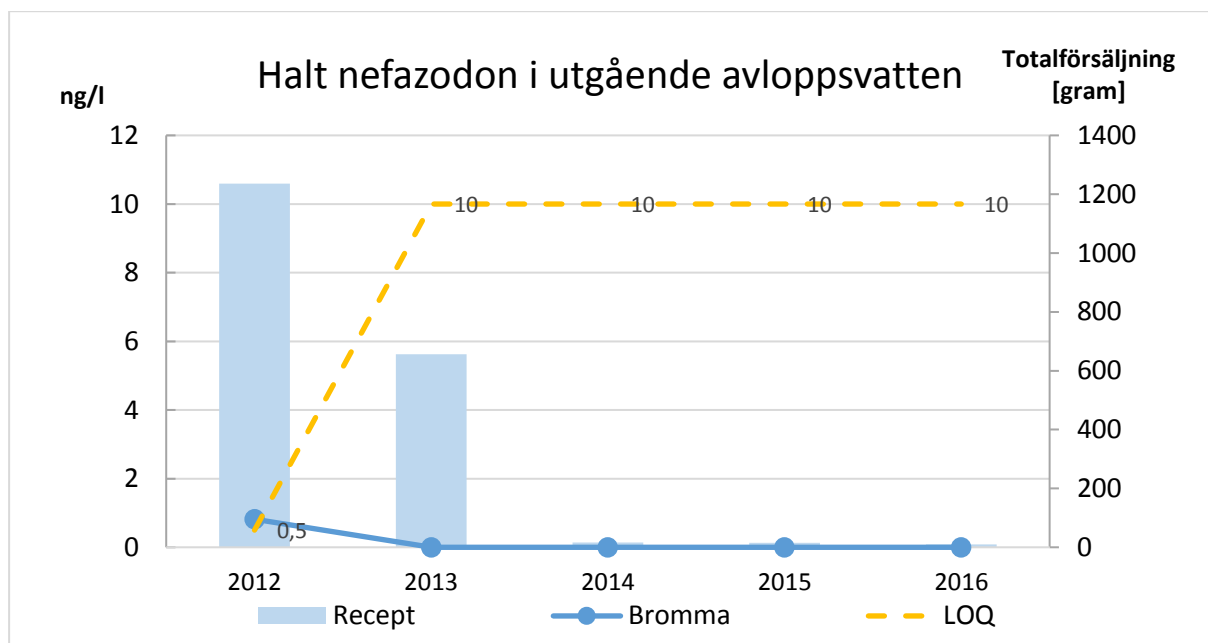
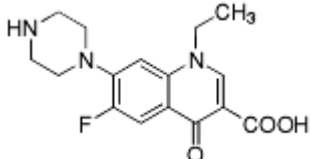


Diagram 152 - Utgående halt (ng/L) av nefazodon i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Bromma (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,4 g.

### 5.2.61 Norfloxacin

ATC-kod	J01MA06	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-Etyl-6-fluoro-1,4-dihydro-4-oxo-7-(1-piperazinyl)-3-kinolinkarboxylsyra</p>
Exempel på användningsområde	Antibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

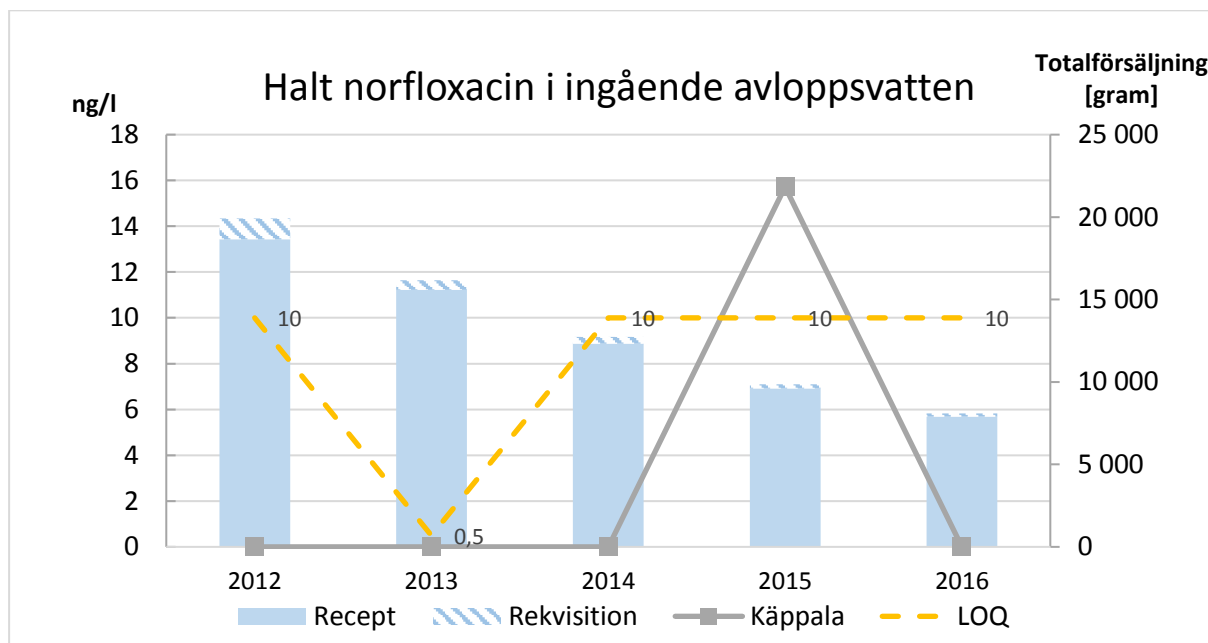


Diagram 153 - Ingående halt (ng/L) av norfloxacin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,8 g.

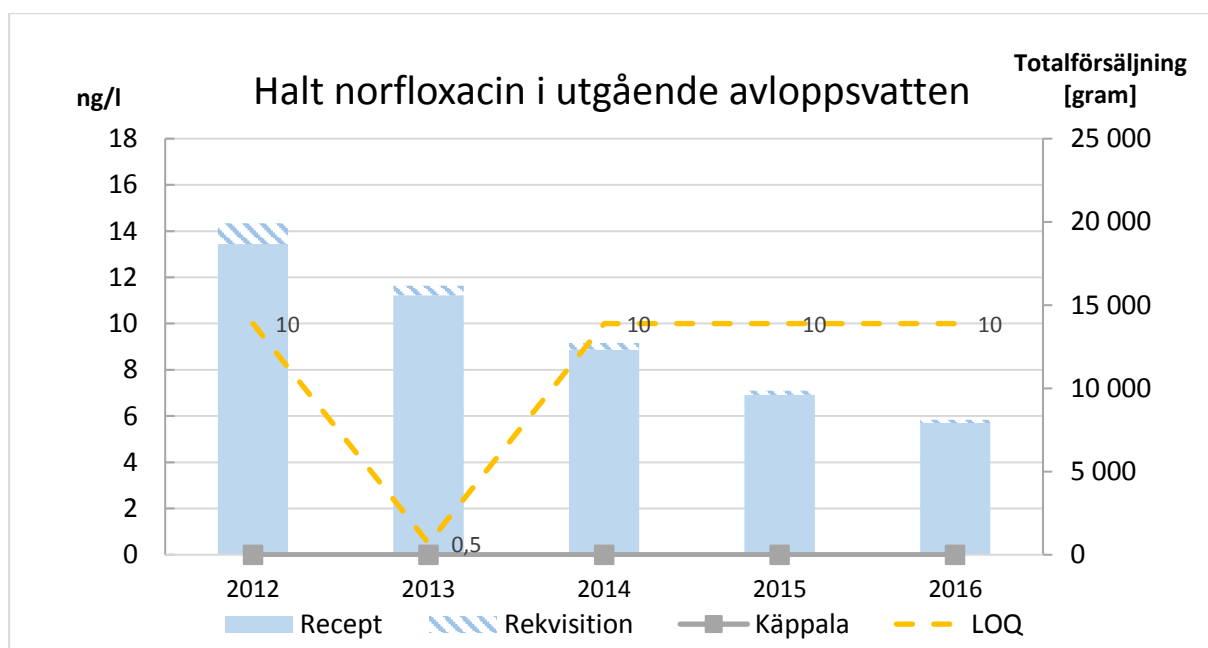
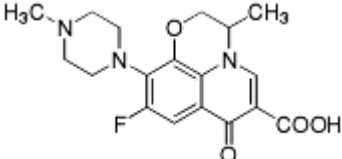


Diagram 154 - Utgående halt (ng/L) av norfloxacin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,8 g.

## 5.2.62 Ofloxacin

ATC-kod	J01MA01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 9-Fluoro-2,3-dihydro-3-metyl-10-(4-metyl-1-piperazinyl)-7-oxo-7H-pyrido[1,2,3-de]-1,4-benzoxazin-6-karboxylsyra</p>
Exempel på användningsområde	Antibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	49 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

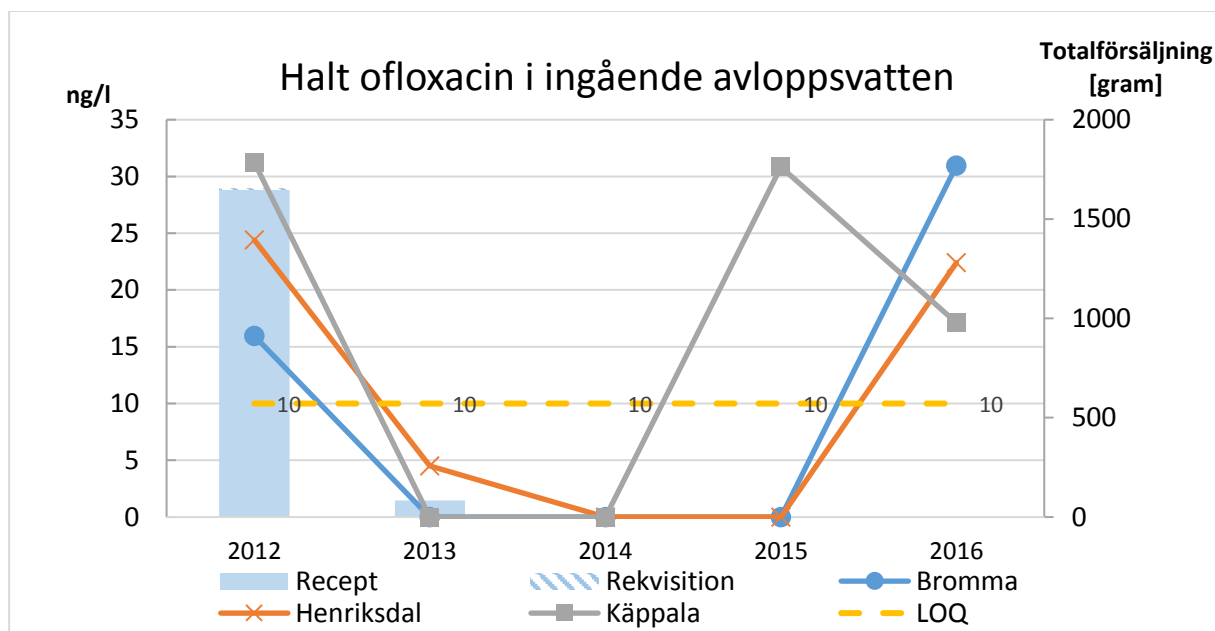


Diagram 155 - Ingående halt (ng/L) av ofloxacin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,4 g.

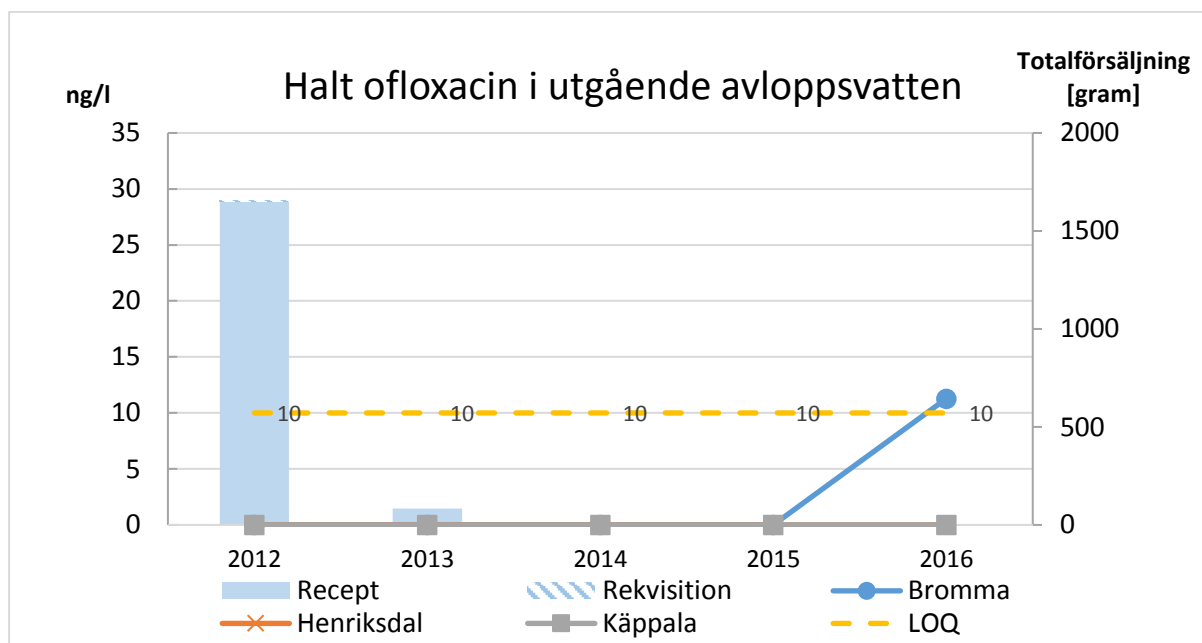
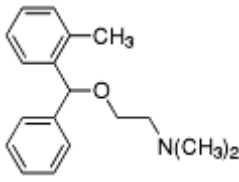


Diagram 156 - Utgående halt (ng/L) av Ofloxacin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,4 g.

### 5.2.63 Orfenadrin

ATC-kod	N04AB02, M03BC01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: N,N-Dimetyl-2-(fenyl(2-tolyl)metoxi)etylamin</p>
Exempel på användningsområde	Muskelavslappnande	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	64 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 156)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

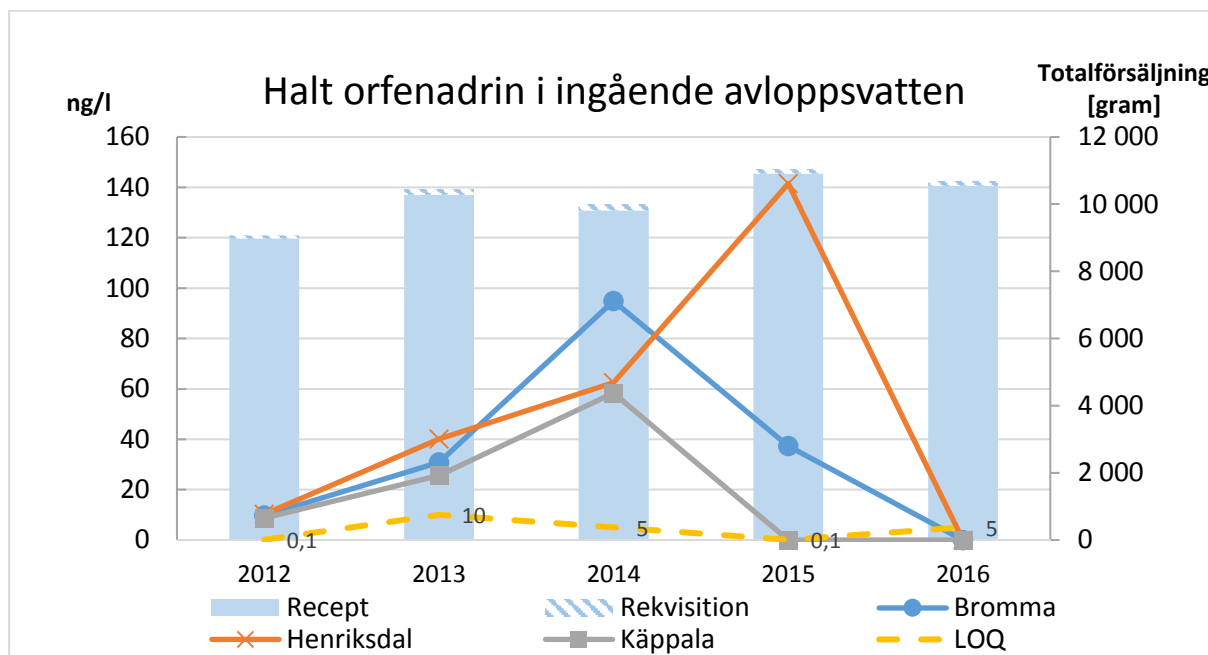


Diagram 157 - Ingående halt (ng/L) av orfenadrin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 120 mg.

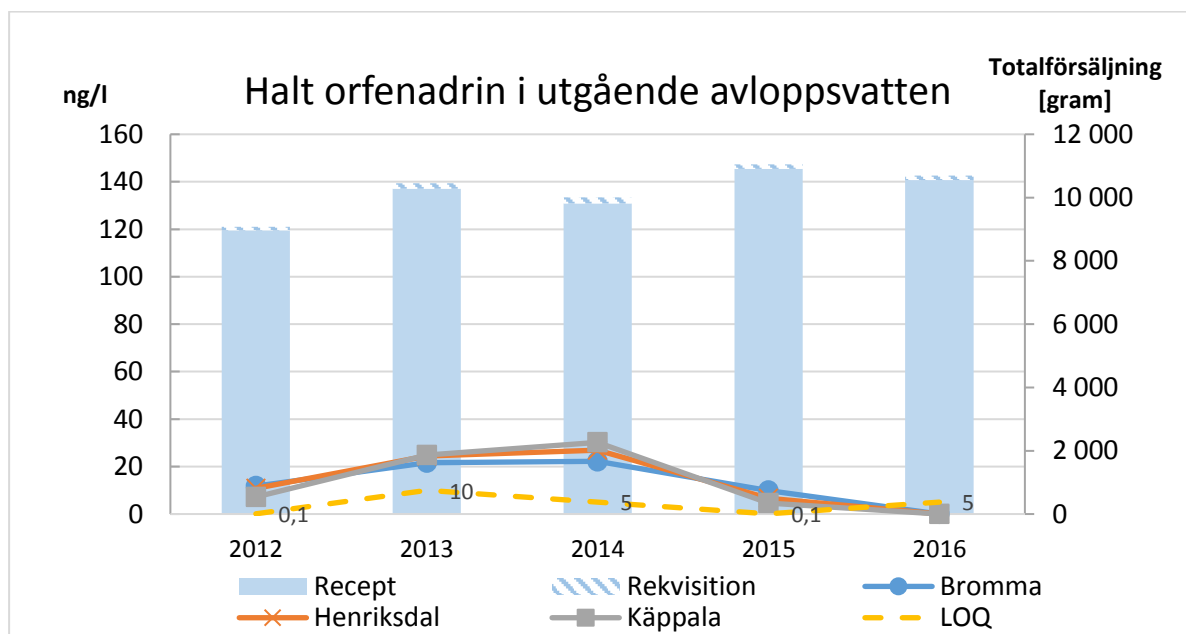


Diagram 158 - Utgående halt (ng/L) av orfenadrin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 120 mg.



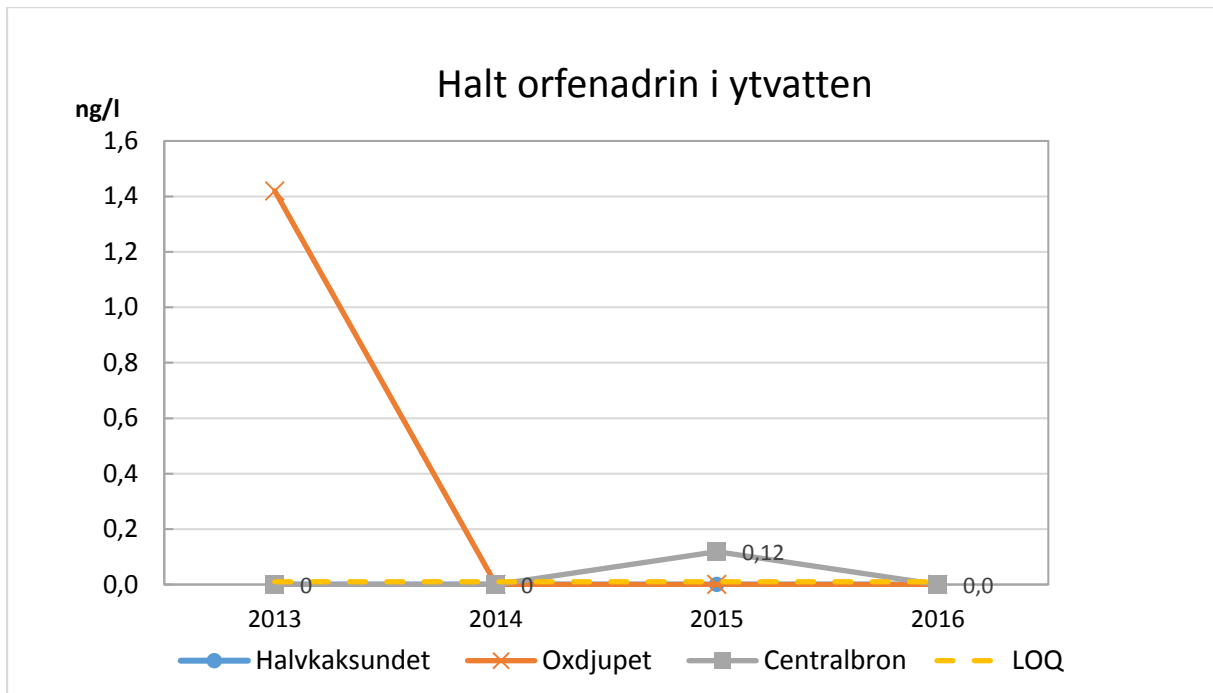
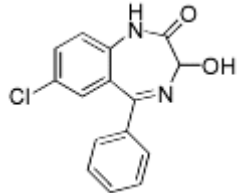


Diagram 159 - Uppmätta halter (ng/L) av orfenadrin i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Halvkakssundet, Centralbron och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.64 Oxazepam

ATC-kod	N05BA04	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 5-Fenyl-3-hydroxi-7-kloro-1H-1,4-benzodiazepin-2(3H)-on</p>
Exempel på användningsområde	Ångestdämpande, lugnande och muskelavslappnande medel	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Ökar med 16 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 159)	
Detekterades i dricksvatten?	Ja (Diagram 161)	

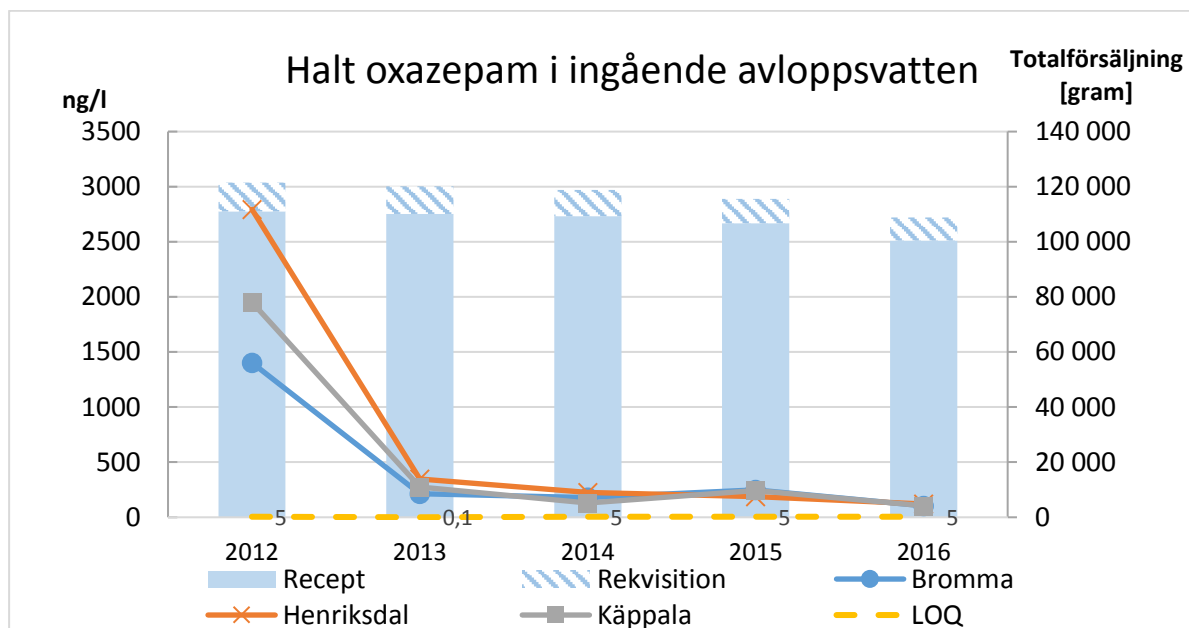


Diagram 160 - Ingående halt (ng/L) av oxazepam i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Substansen diazepam metaboliseras till oxazepam och kan därför bidra till detekterade halter i proverna. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 50 mg.

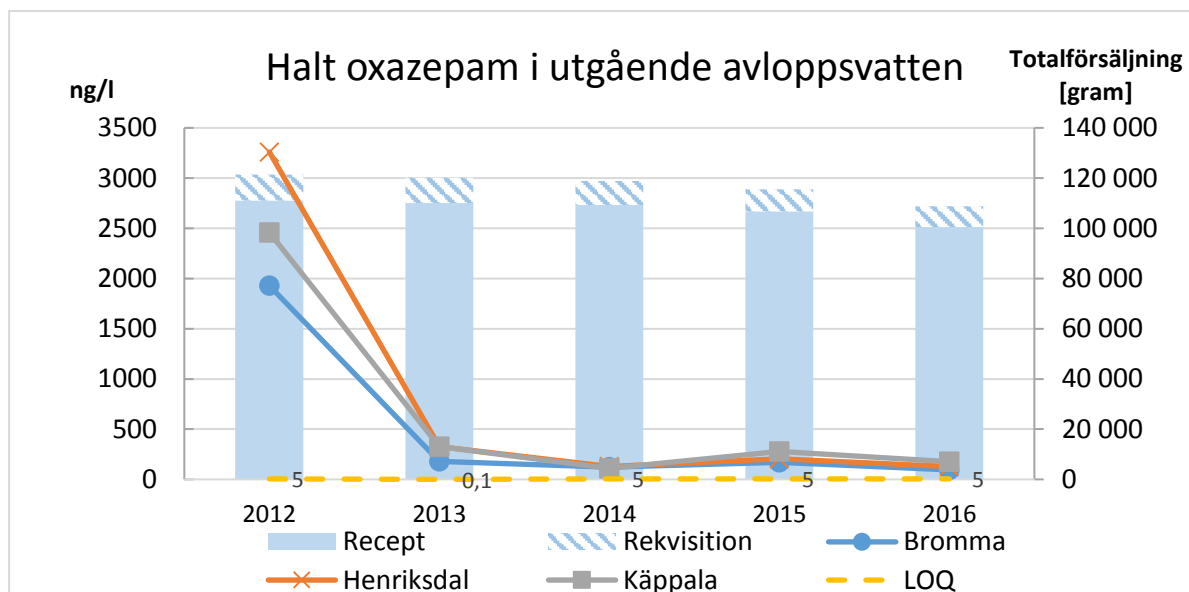


Diagram 161 - Utgående halt (ng/L) av oxazepam i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Substansen diazepam metaboliseras till oxazepam och kan därför bidra till detekterade halter i proverna. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 50 mg.

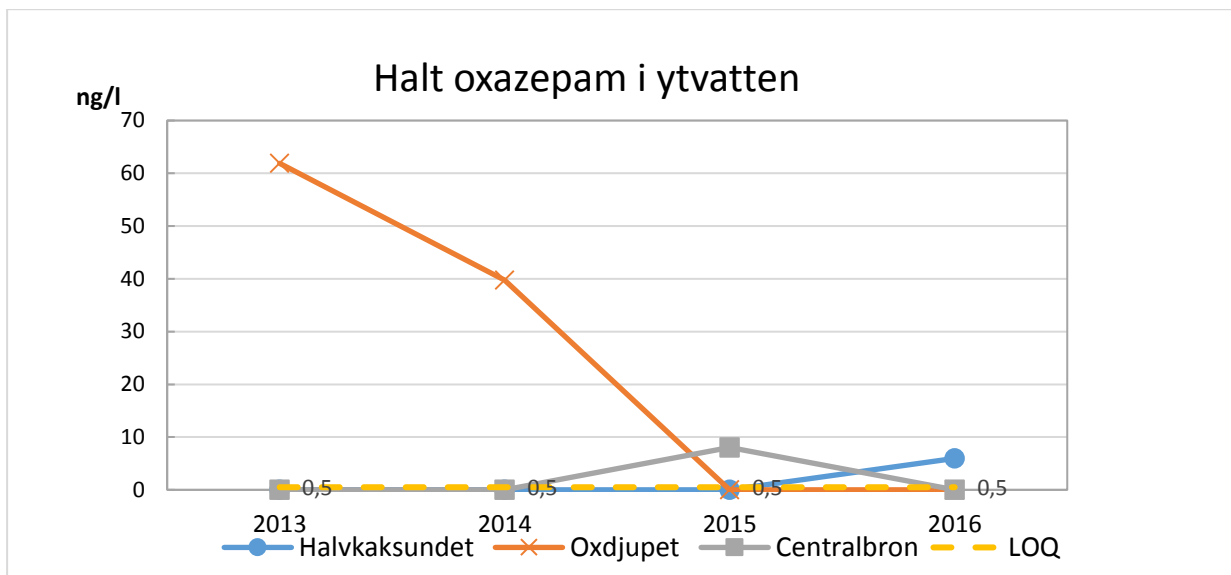


Diagram 162 - Uppmätta halter (ng/L) av oxazepam i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

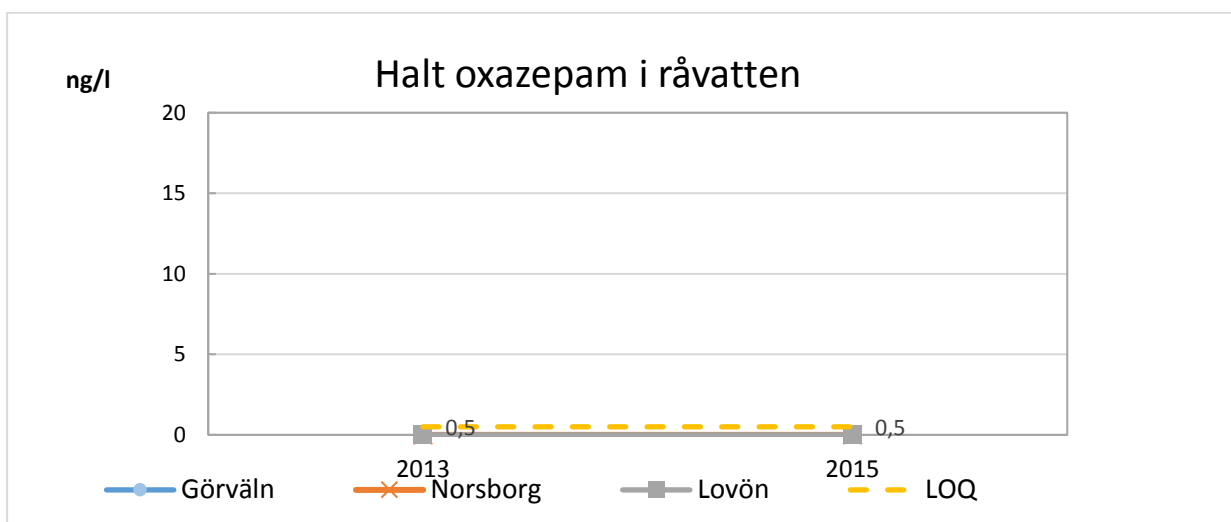


Diagram 163 - Uppmätta halter (ng/L) av Oxazepam i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görväln, Norsborg och Lovöns vattenverk. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

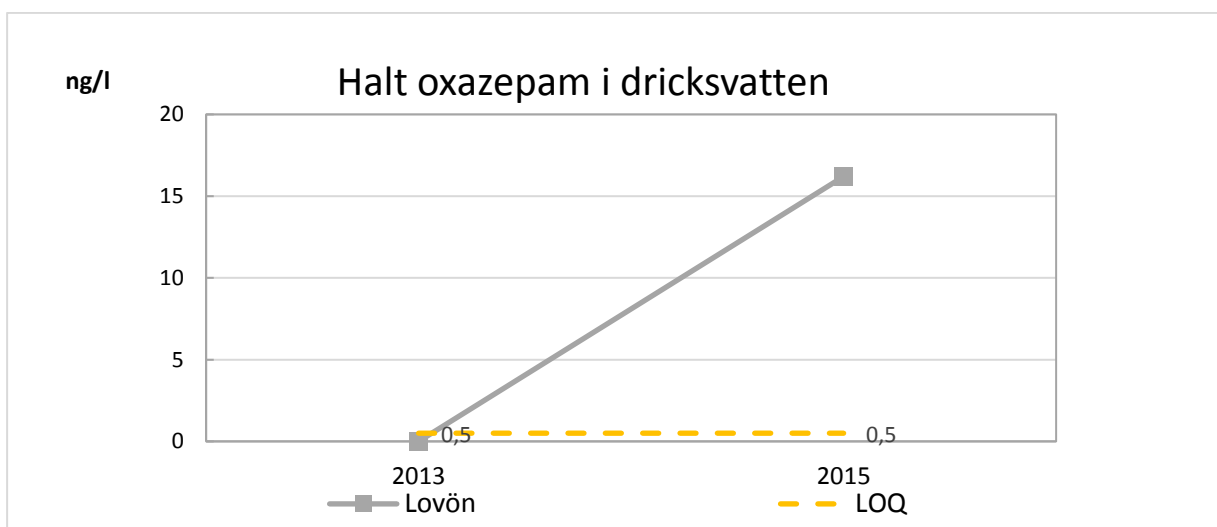
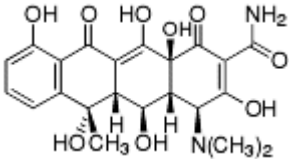


Diagram 164 - Uppmätta halter (ng/L) av Oxazepam i dricksvattenprover tagna i Lovöns vattenverk. Prover från de andra verken är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.65 Oxitetrazyklin

ATC-kod	D06AA03, QG01AA07, QJ01AA06	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (4S,4aR,5S,5aR,6S,12aS)-4-Dimetylamino-1,4,4a,5,5a,6,11,12a-oktahydro-3,5,6,10,12,12a-hexahydroxi-6-metyl-1,11-dioxo-2-naftacenkarboxamid</p>
Exempel på användningsområde	Antibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

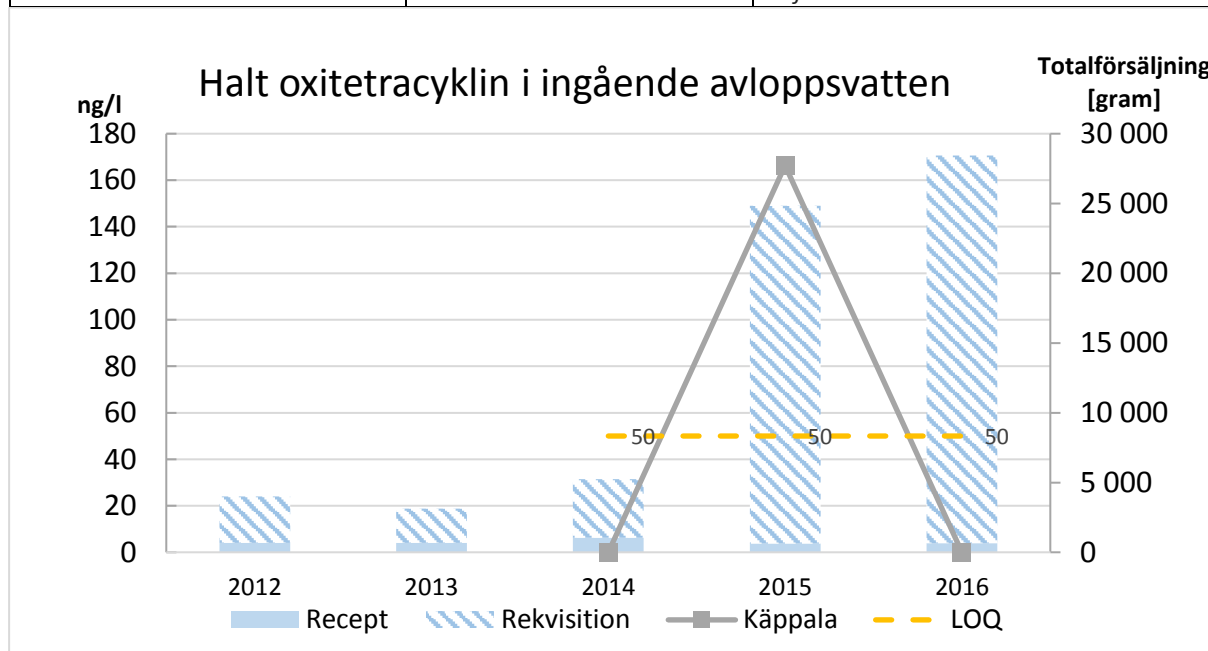


Diagram 165 - Ingående halt (ng/L) av oxitetrazyklin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = 1g.

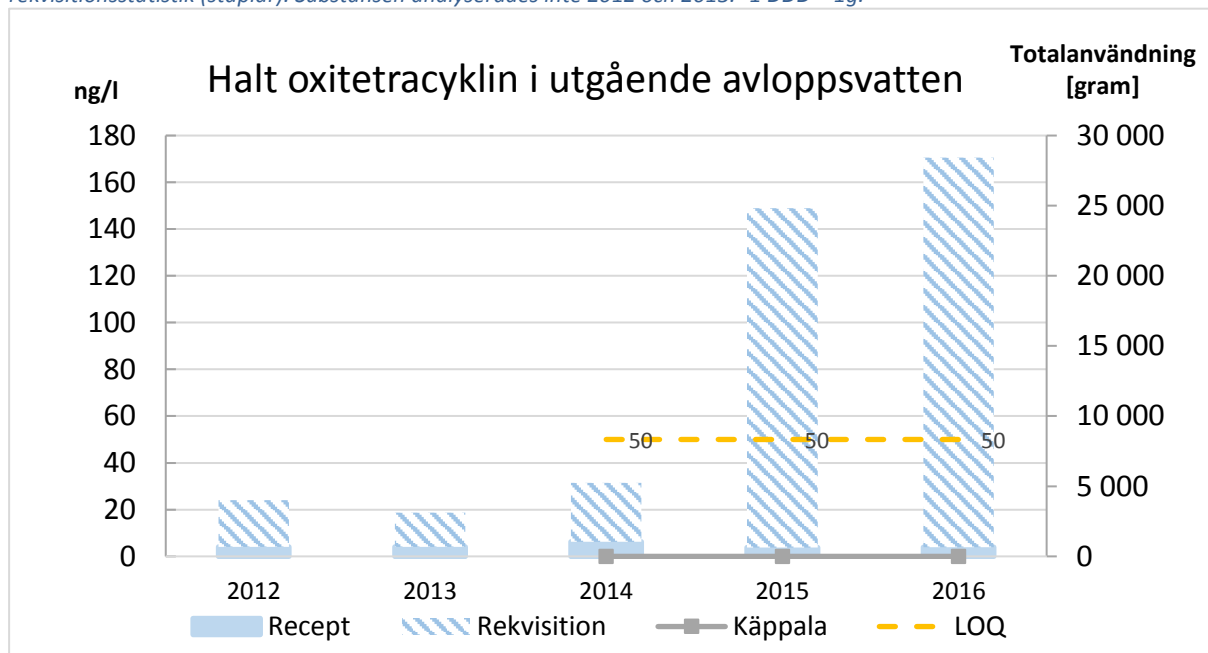
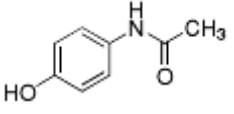


Diagram 166 - Utgående halt (ng/L) av oxitetrazyklin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = 1g.

## 5.2.66 Paracetamol

ATC-kod	N02BE01, N02BE51	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: <i>N-Acetyl-p-aminofenol</i></p>
Exempel på användningsområde	Smärtlindring och febernedsättning	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	99 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 166)	
Detekterades i dricksvatten?	Ja (Diagram 168)	

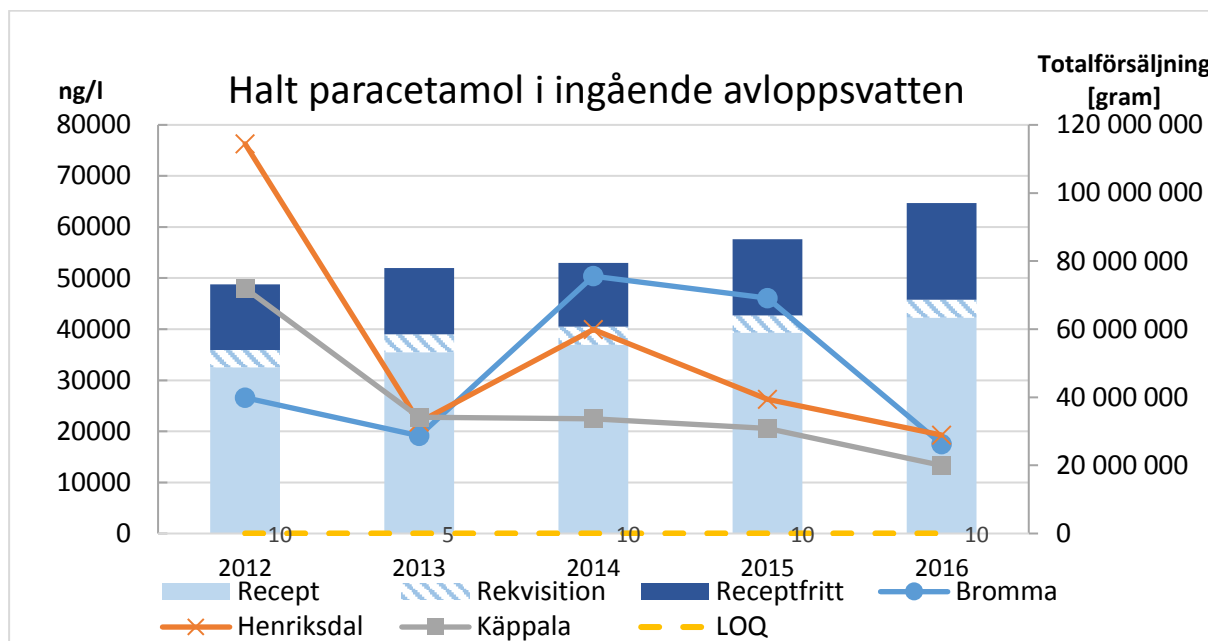


Diagram 167 - Ingående halt (ng/L) av paracetamol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 3 g.

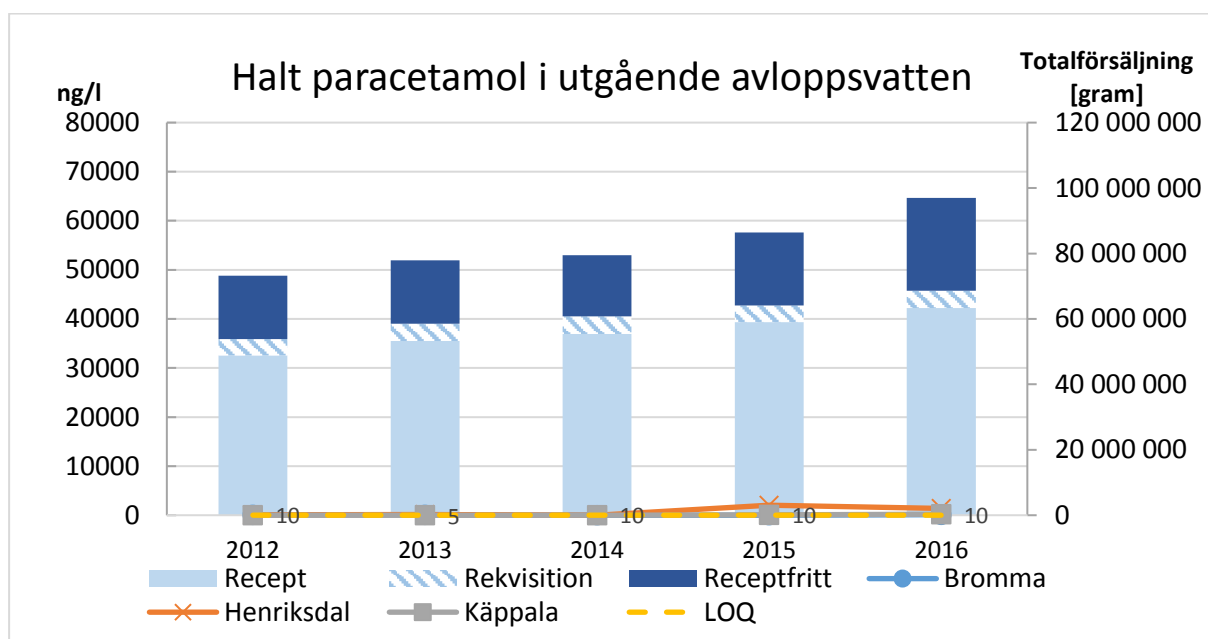


Diagram 168 - Utgående halt (ng/L) av paracetamol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 3 g.

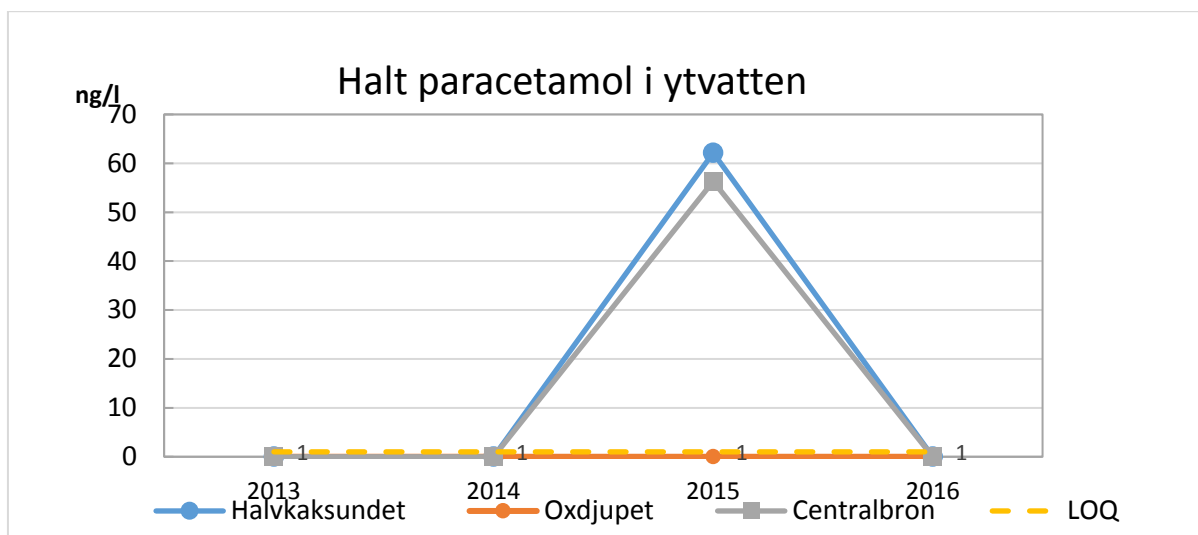


Diagram 169 - Uppmätta halter (ng/L) av paracetamol i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

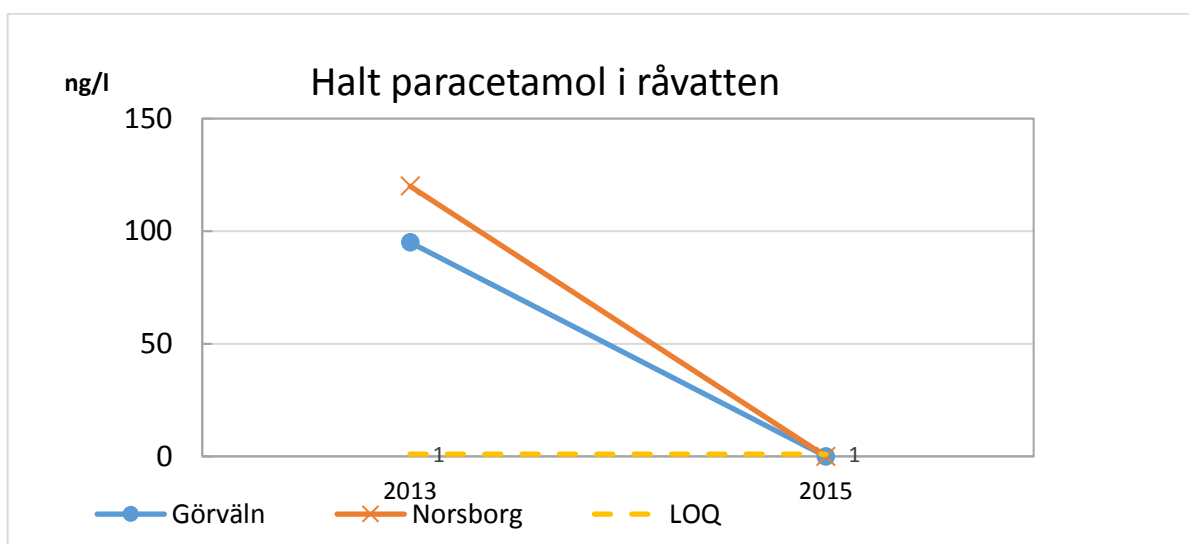


Diagram 170 - Uppmätta halter (ng/L) av paracetamol i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görvältn och Norsborgs vattenverk. Prover från Lovön är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

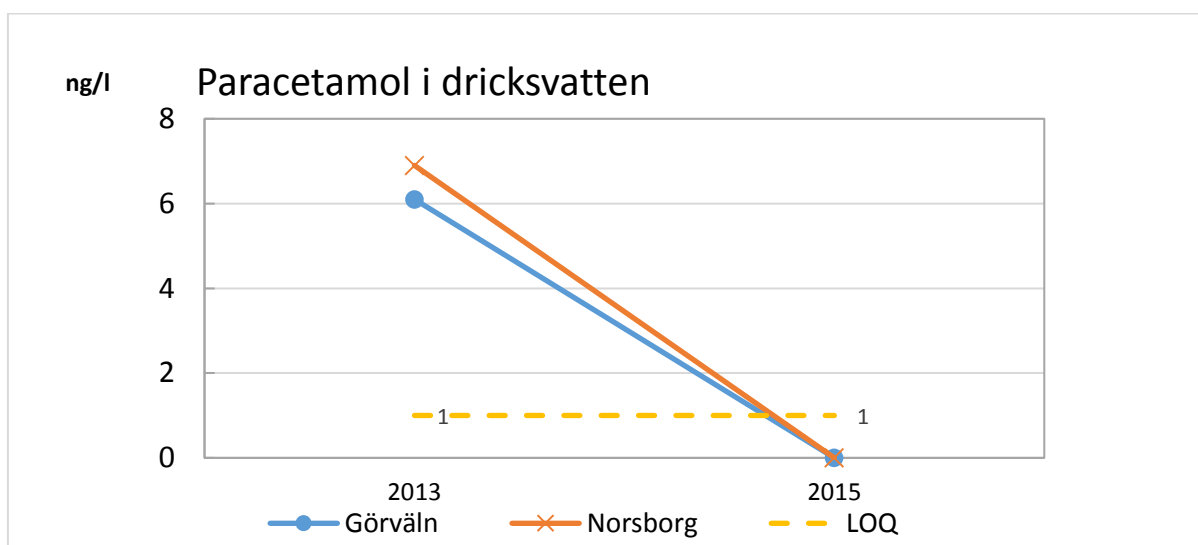
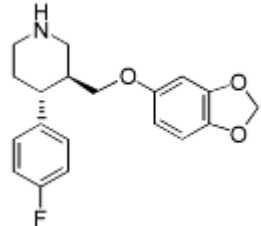


Diagram 171 - Uppmätta halter (ng/L) av paracetamol i dricksvattenprover tagna i Görvältn och Norsborgs vattenverk. Prover från Lovön är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.67 Paroxetin

ATC-kod	N06AB05	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (3S,4R)-3-[(1,3-Benzodioxol-5-yloxi)metyl]-4-(p-fluorofenyl)piperidin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depression	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

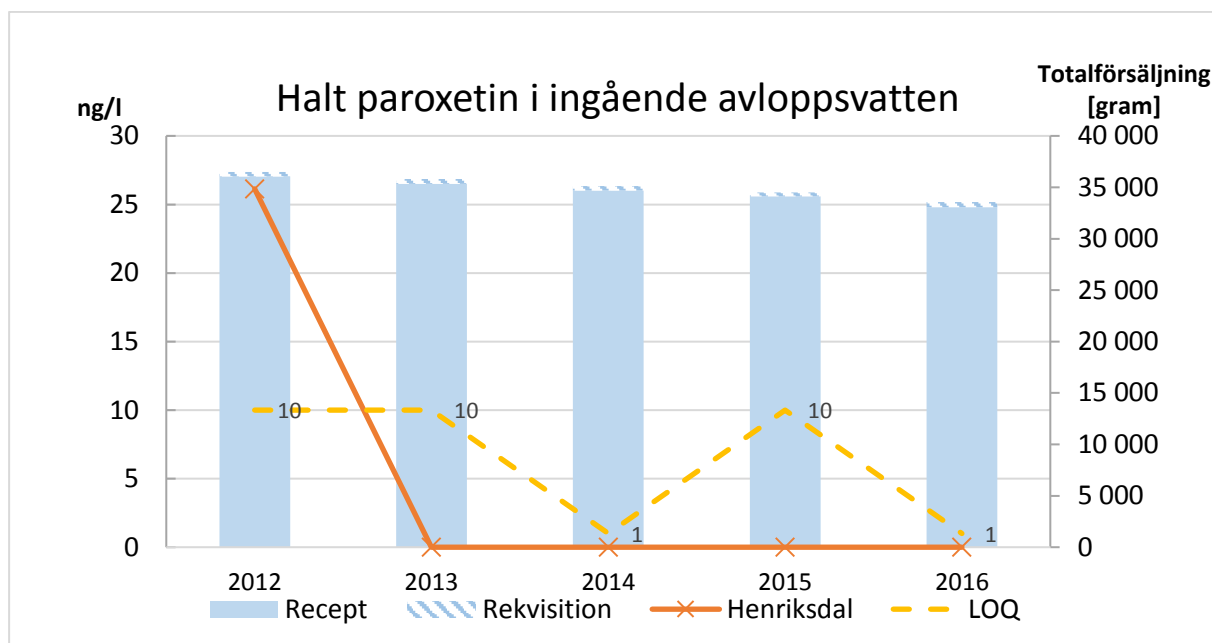


Diagram 172 - Ingående halt (ng/L) av paroxetin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Henriksdal (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

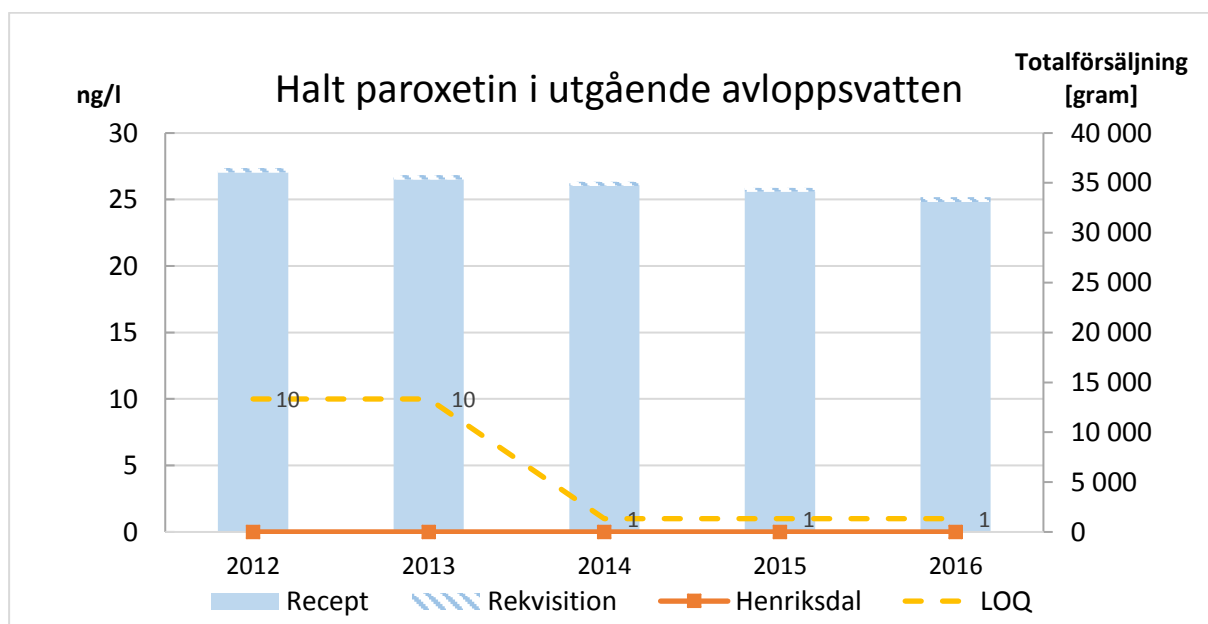
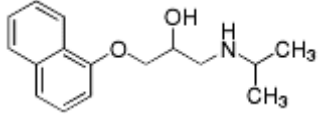


Diagram 173 - Utgående halt (ng/L) av paroxetin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Henriksdal (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

## 5.2.68 Propranolol

ATC-kod	C07AA05	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-Isopropylamino-3-(1-naftyloxi)-2-propanol</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av hjärtsjukdomar	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	73 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

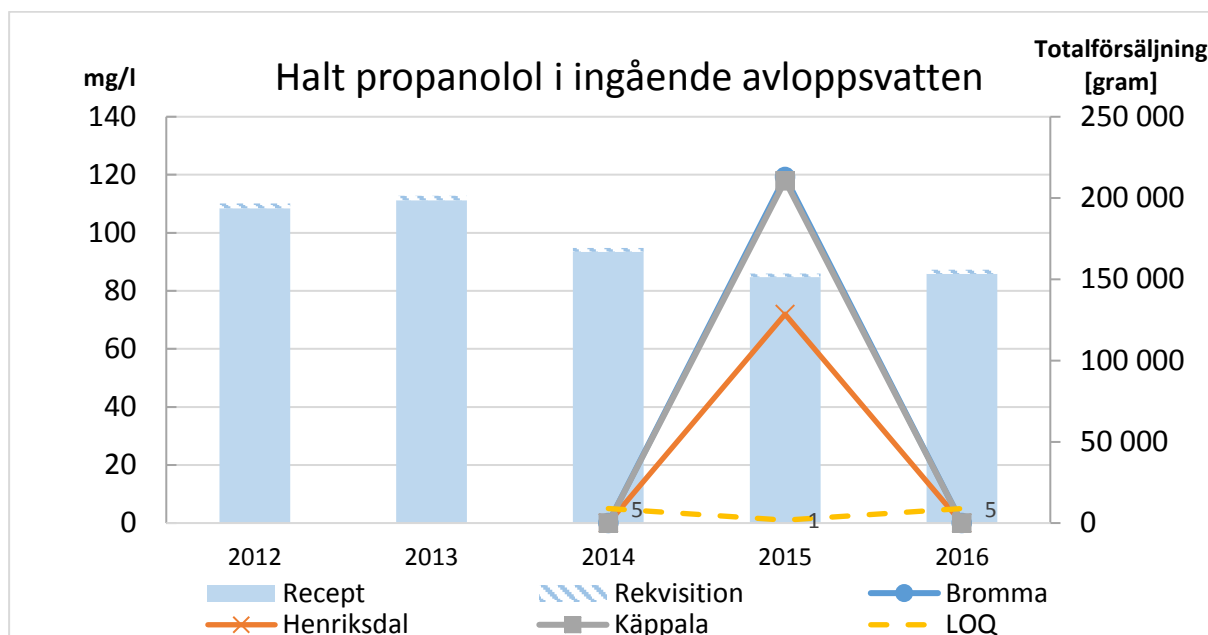


Diagram 174 - Ingående halt (ng/L) av propranolol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = 160 mg.

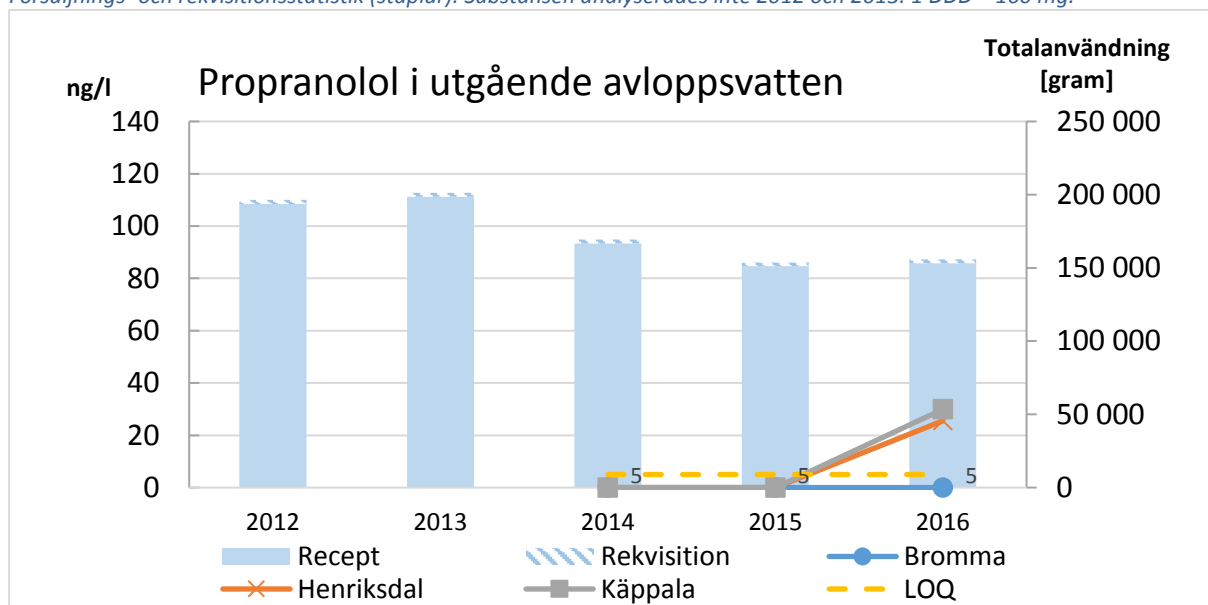
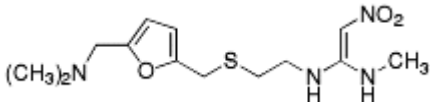


Diagram 175 - Utgående halt (ng/L) av propranolol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = 160 mg.



## 5.2.69 Ranitidin

ATC-kod	A02AB02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS:  <i>N</i>-[2-[[5-            [(Dimetylamino)metyl]furfuryl]tio]etyl]-  <i>N'</i>-metyl-nitro-1,1-etendiamin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av halsbränna	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	58 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

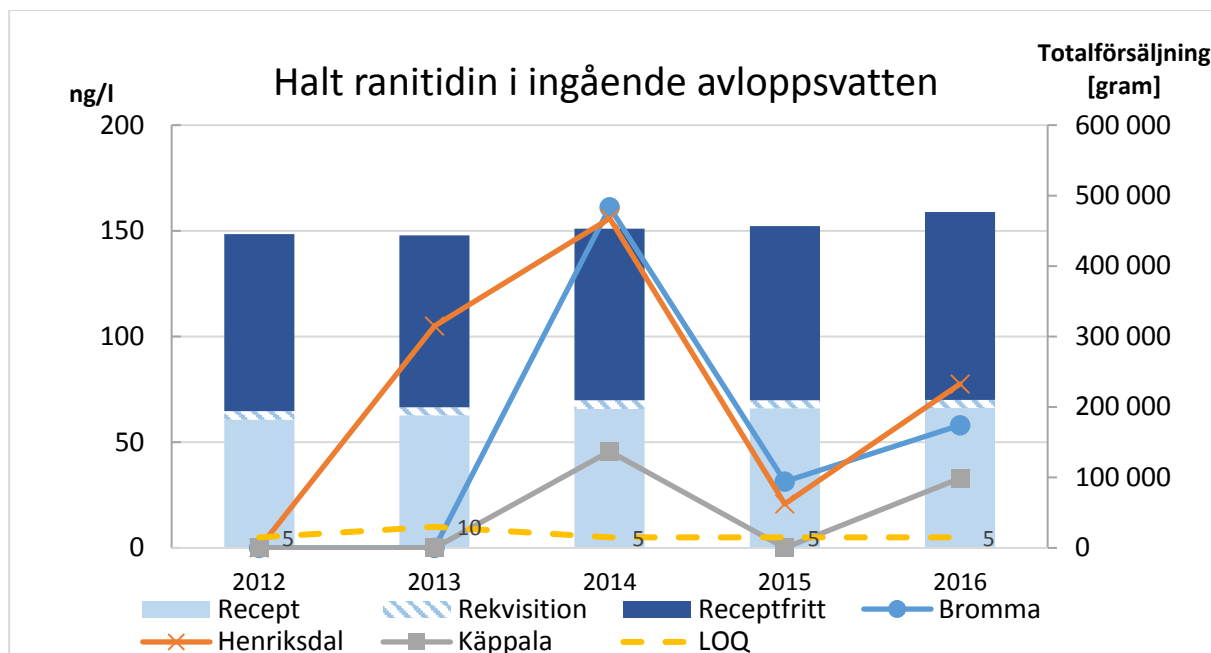


Diagram 176 - Ingående halt (ng/L) av ranitidin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g.

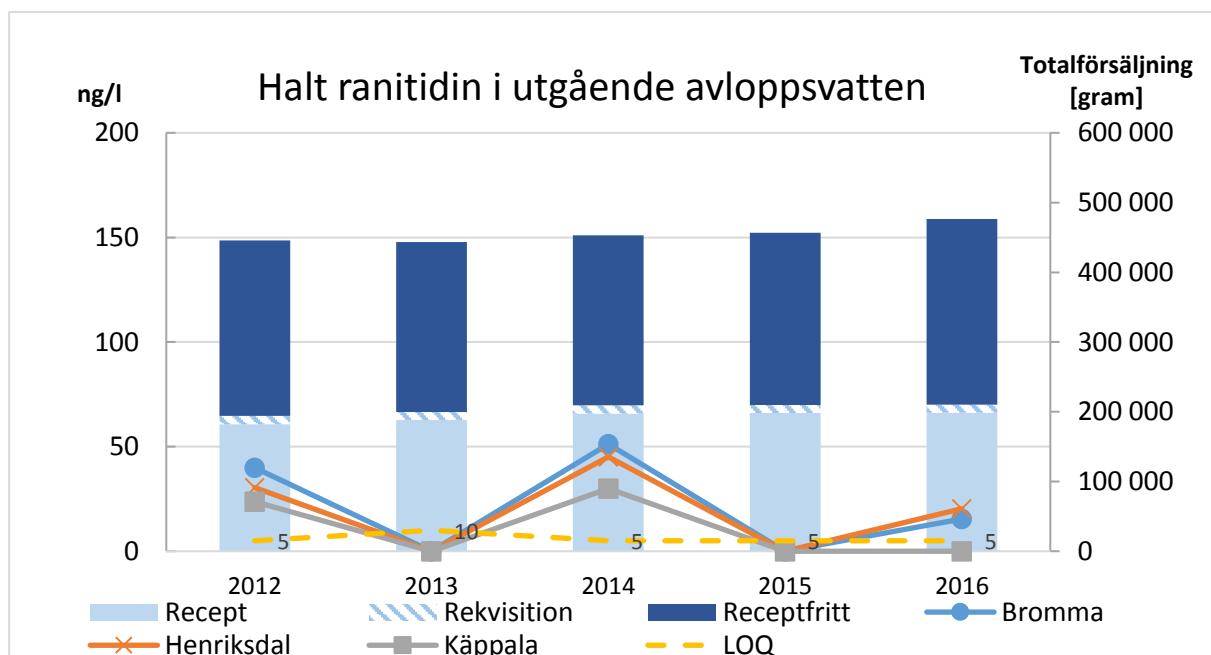
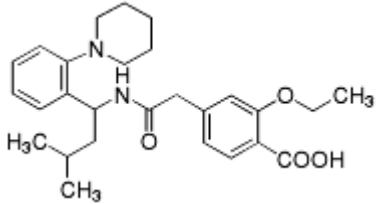


Diagram 177 - Utgående halt (ng/L) av ranitidin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g.

## 5.2.70 Repaglinid

ATC-kod	A10BX02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (S)-2-Etoxi-4-[2-[[3-metyl-1-[2-(1-piperidinyl)]fenyl]butyl]amino]-2-oxoetyl]bensoesyra</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av diabetes	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Ökar med 9 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

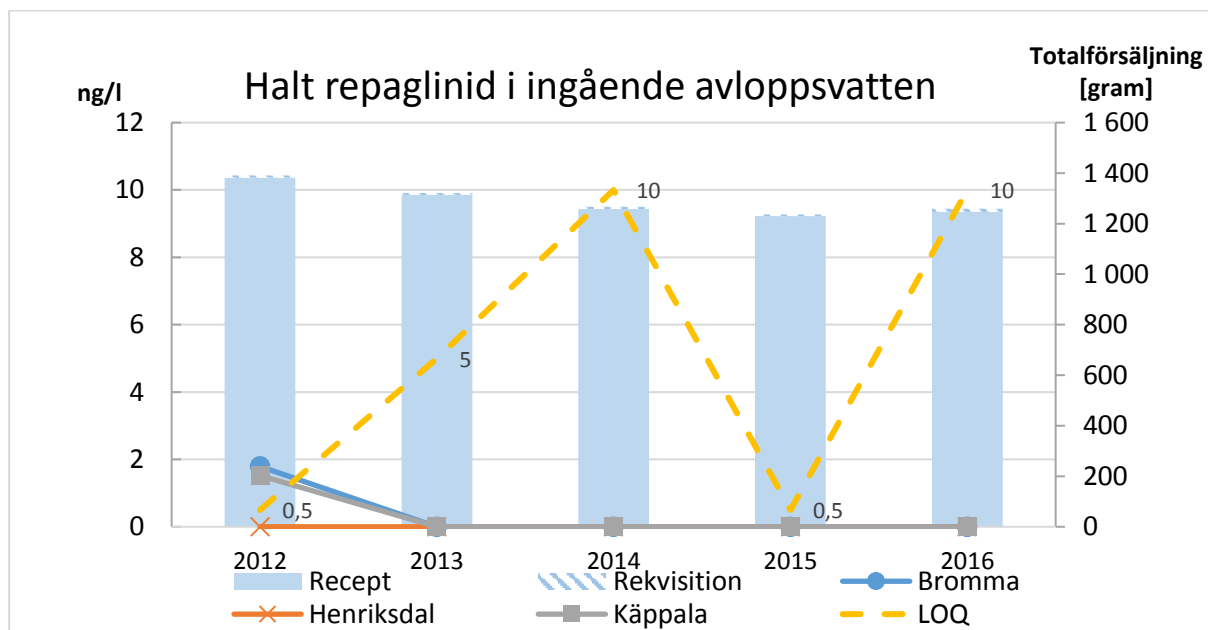


Diagram 178 - Ingående halt (ng/L) av repaglinid i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 4 mg.

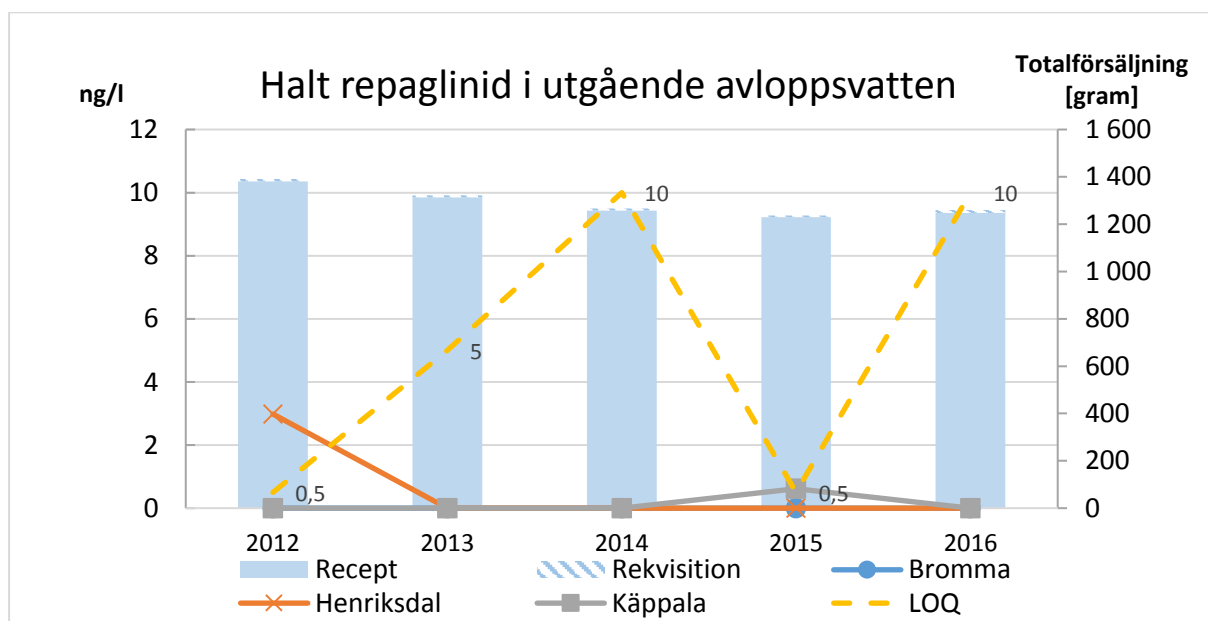
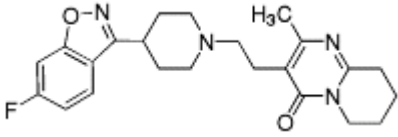


Diagram 179 - Utgående halt (ng/L) av repaglinid i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 4 mg.

### 5.2.71 Risperidon

ATC-kod	N05AX08	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 3-[2-[4-(6-Fluoro-1,2-benzisoxazol-3-yl)piperidino]etyl]-6,7,8,9-tetrahydro-2-metyl-4H-pyrido[1,2a]pyrimidin-4-on</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av psykosjukdomar	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Ökar med 1193 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

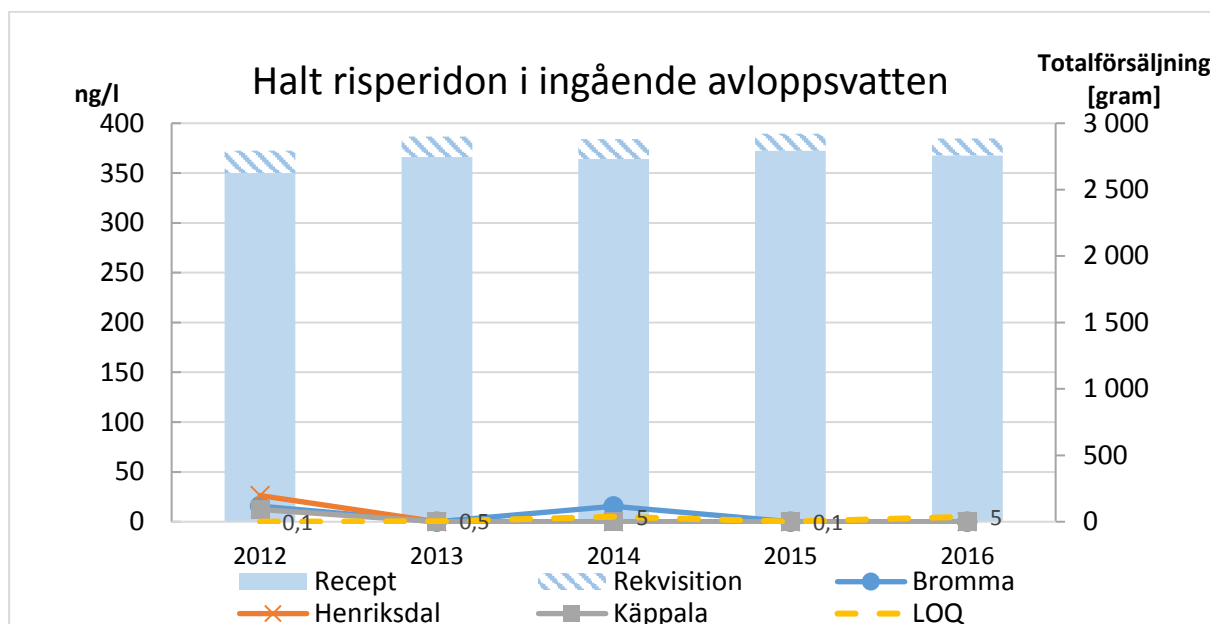


Diagram 180 - Ingående halt (ng/L) av risperidon i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 5 mg (oralt) 2,7 mg (parenteralt).

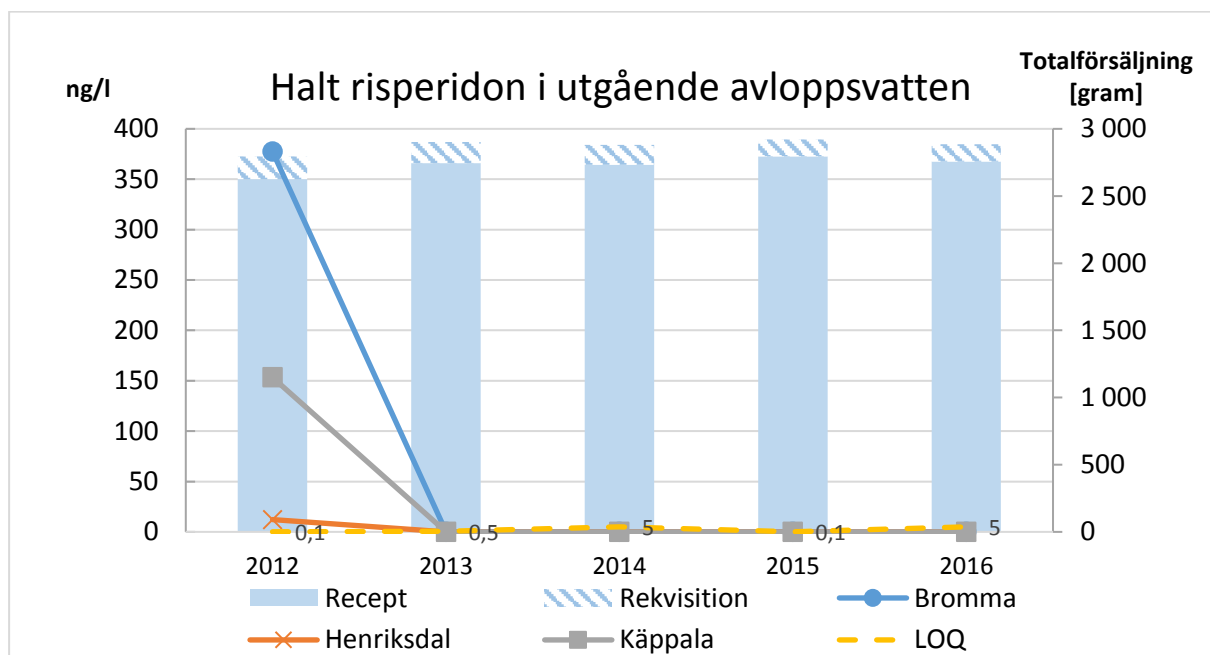
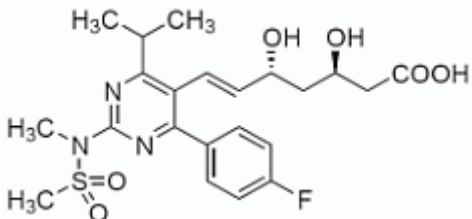


Diagram 181 - Utgående halt (ng/L) av risperidon i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 5 mg (oralt) 2,7 mg (parenteralt).

## 5.2.72 Rosuvastatin

ATC-kod	C10AA07	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (3R,5S,6E)-7-[4-(4-Fluorofenyl)-6-isopropyl-2-(N-metylmetsulfonamido)-5-pyrimidinyl]-3,5-dihydroxi-6-heptensyra</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av höga blodkolesterolhalter.	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	85 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

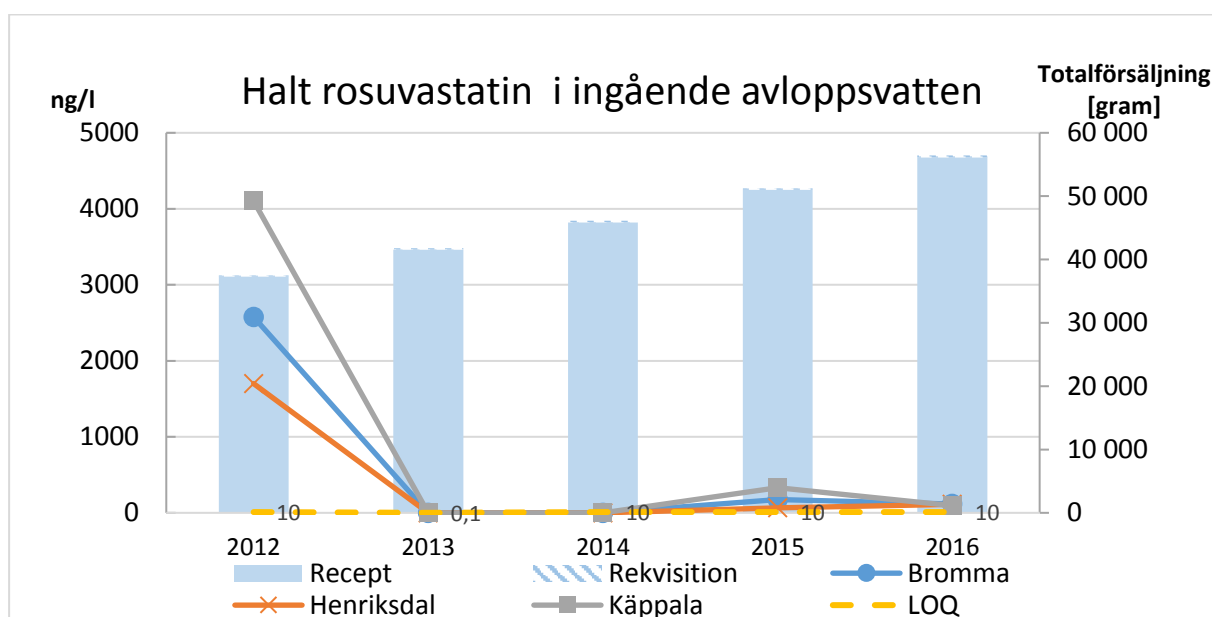


Diagram 182 - Ingående halt (ng/L) av rosuvastatin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

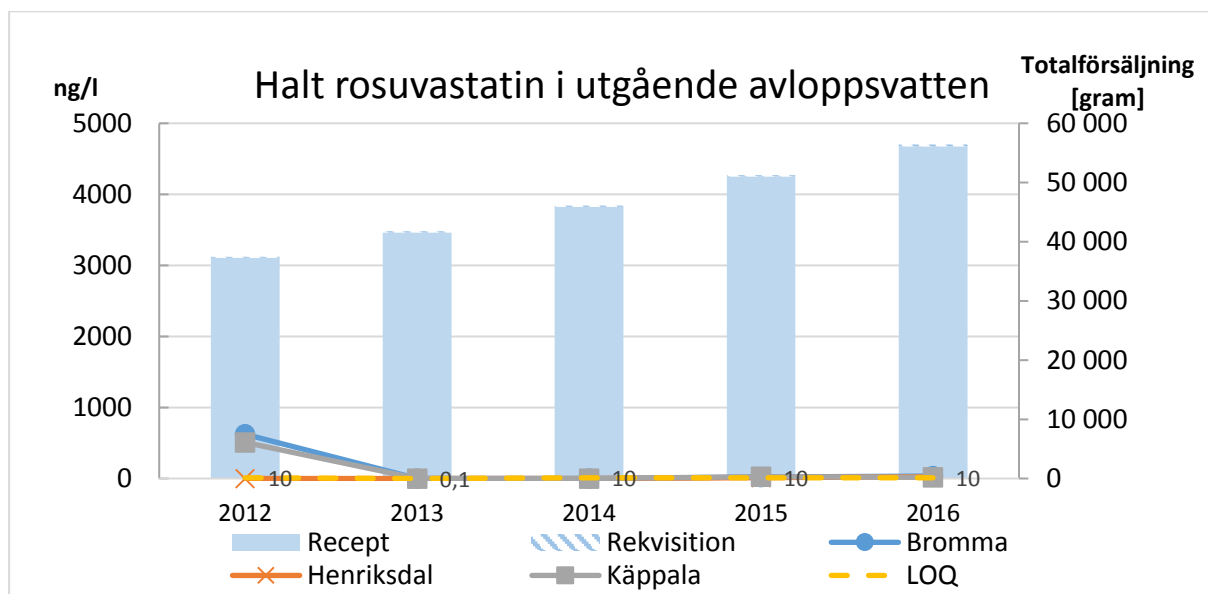
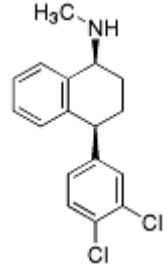


Diagram 183 - Utgående halt (ng/L) av rosuvastatin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

### 5.2.73 Sertralin

ATC-kod	N06AB06	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (1S,4S)-4-(3,4-Diklorofenyl)-1,2,3,4-tetrahydro-N-metyl-1-naftylamin</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depressioner	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	27 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

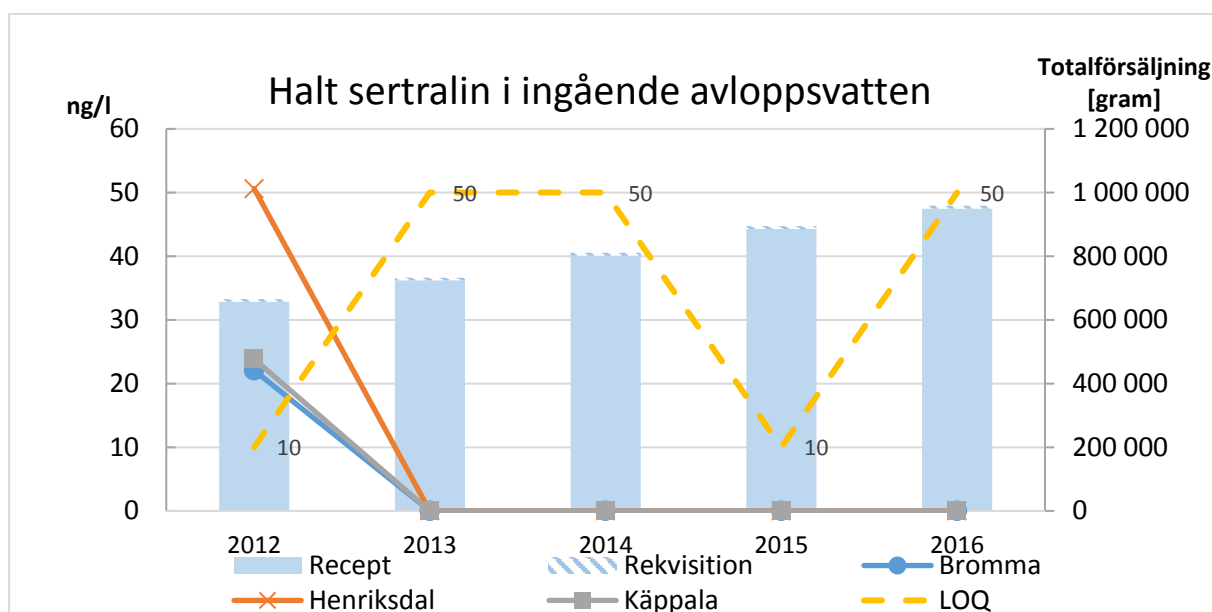


Diagram 184 - Ingående halt (ng/L) av sertalin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningssverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 50 mg.

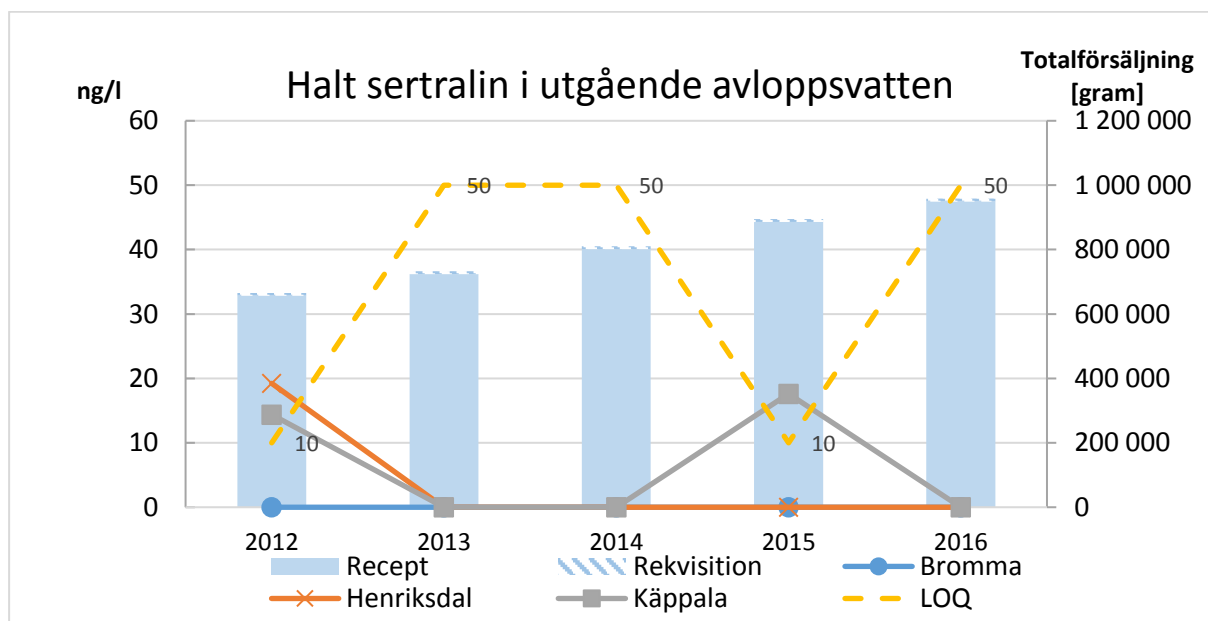
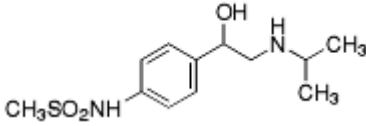


Diagram 185 - Utgående halt (ng/L) av sertalin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningssverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 50 mg.

## 5.2.74 Sotalol

ATC-kod	C07AA07	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 4-(1-Hydroxi-2-(isopropylamino)etyl]metansulfonanilid</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av hjärtarytmi	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	41 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 185)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

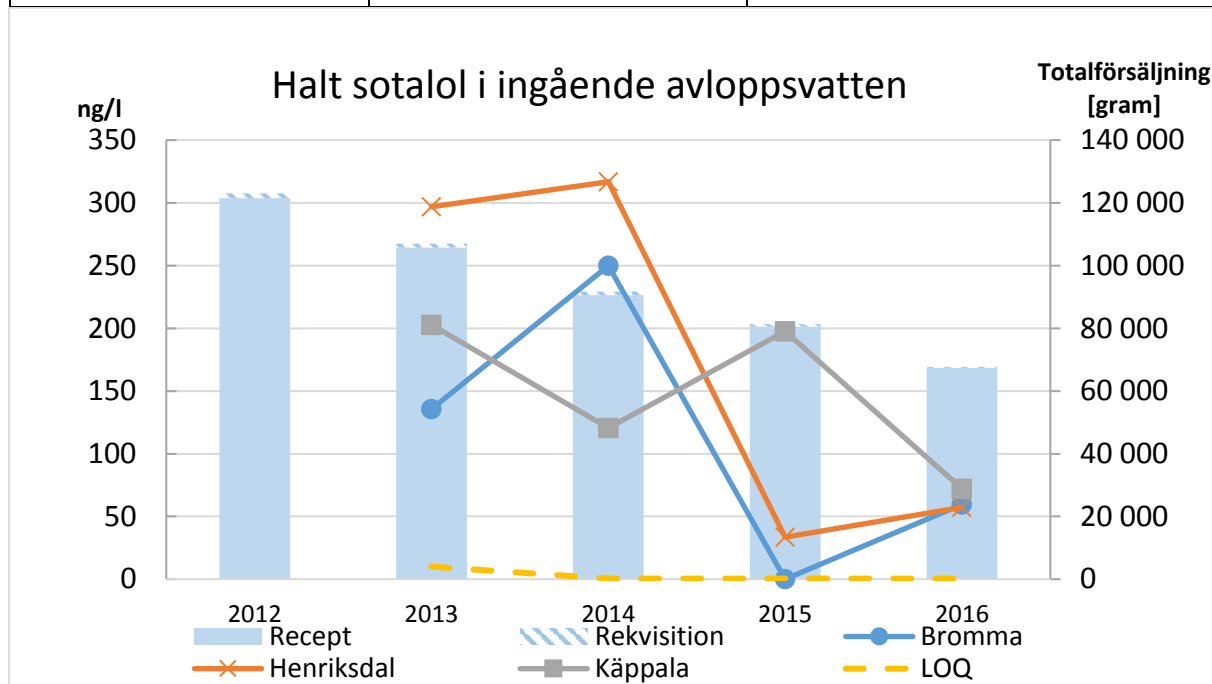


Diagram 186 - Ingående halt (ng/L) av sotalol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012. 1 DDD = 0,16 g.

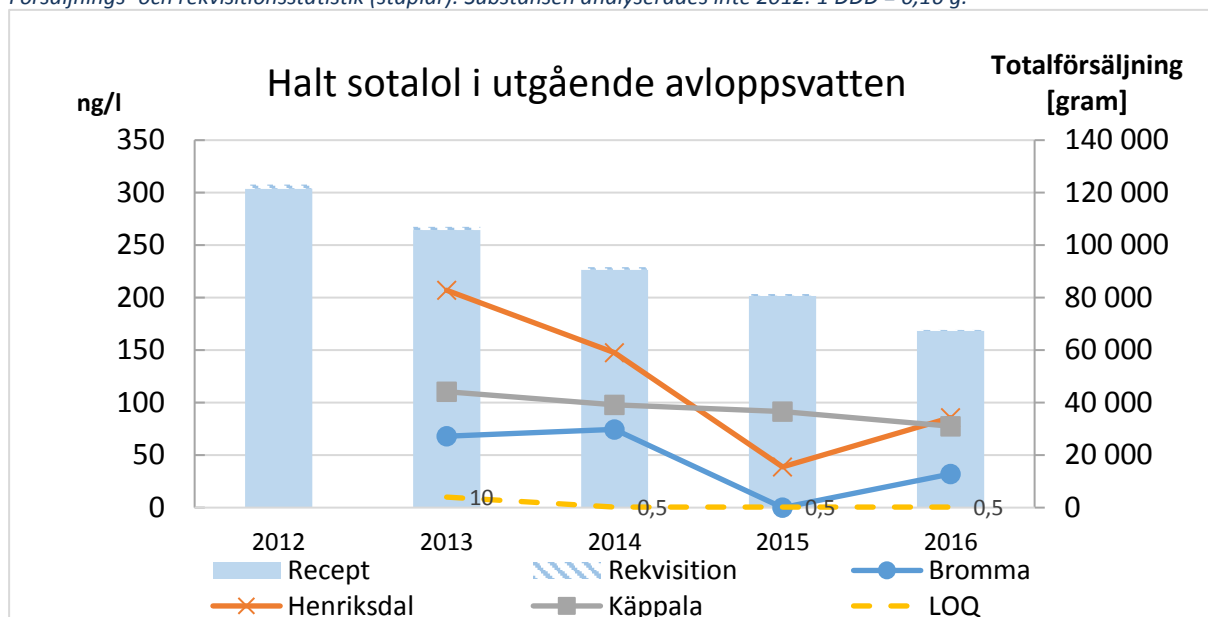


Diagram 187 - Utgående halt (ng/L) av sotalol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012. 1 DDD = 0,16 g.

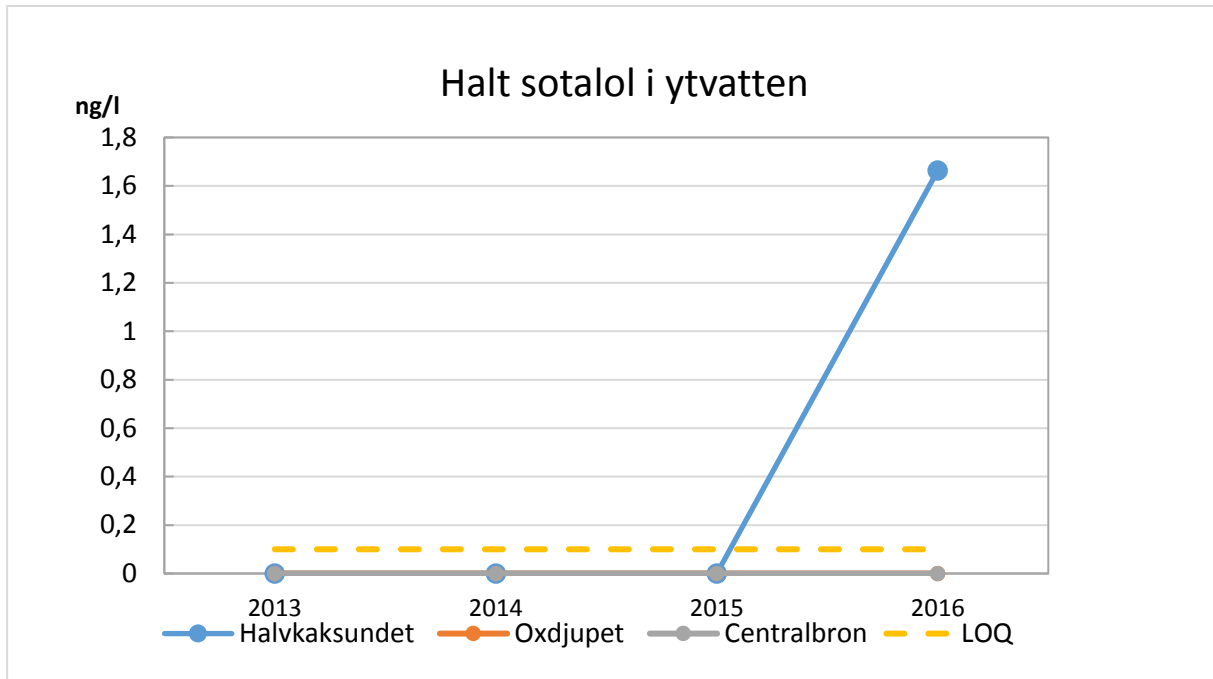
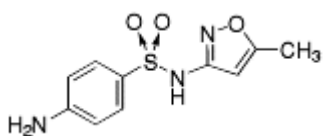


Diagram 188 - Uppmätta halter (ng/L) av sotalol i ytvattenprover från ytvatten taget vid Halvkakssundet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.75 Sulfametoxazol

ATC-kod	J01EE01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: N1-(5-Metyl-3-isoxazolyl)sulfanilamid</p>
Exempel på användningsområde	Antibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	64 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

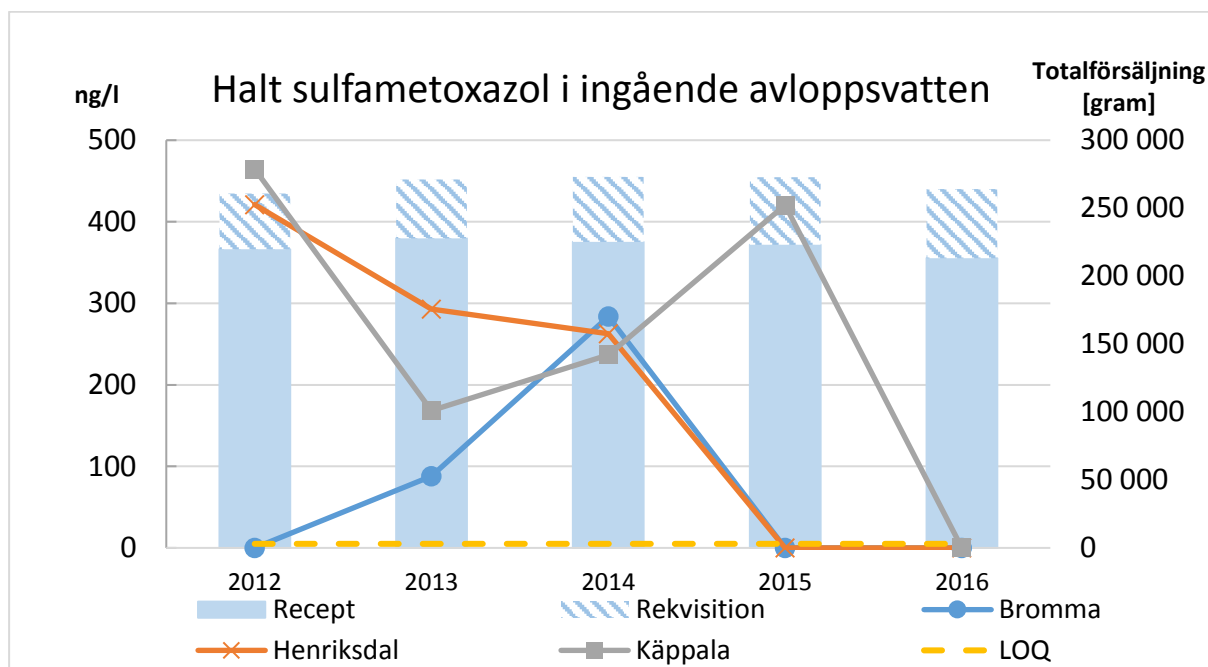


Diagram 189 - Ingående halt (ng/L) av sulfametoxazol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = Ingen information.

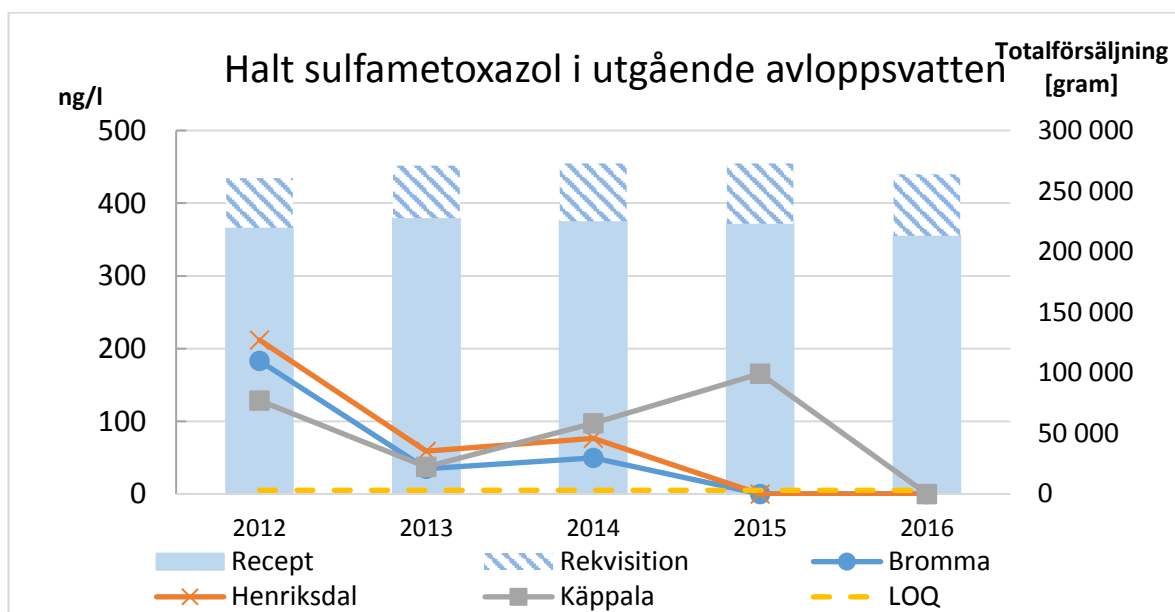
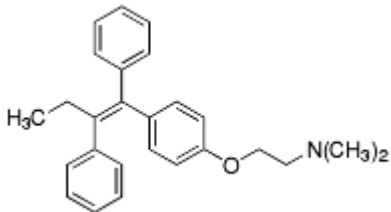


Diagram 190 - Utgående halt (ng/L) av sulfametoxazol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = Ingen information.



## 5.2.76 Tamoxifen

ATC-kod	L02BA01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-[p-[(Z)-1,2-Difenyl-1-butenyl]fenoxi]-N,N-dimetyletylamin</p>
Exempel på användningsområde	Antiöstrogen behandling av concertumörer	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

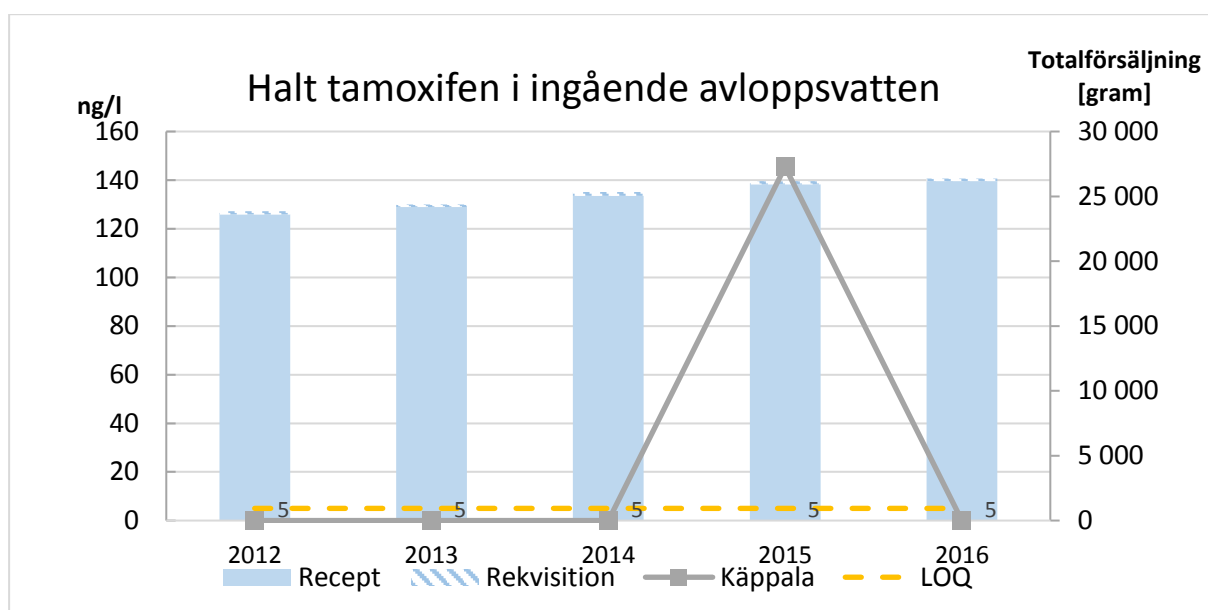


Diagram 191 - Ingående halt (ng/L) av tamoxifen i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

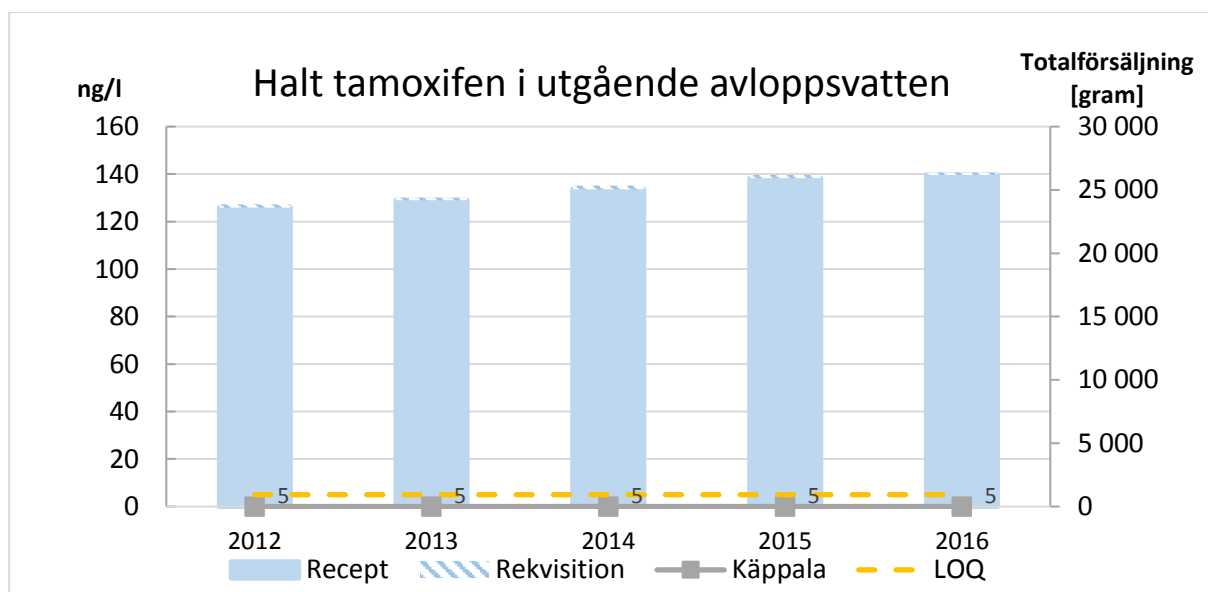
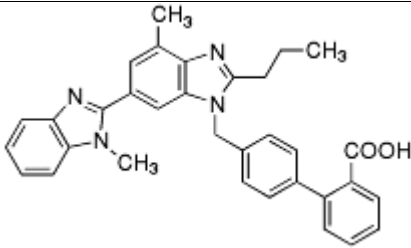


Diagram 192 - Utgående halt (ng/L) av tamoxifen i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Substansen reducerades i Käppala-provet från 2015 till under LOQ. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 20 mg.

## 5.2.77 Telmisartan

ATC-kod	CA09AC07, QC09CA07	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 4'-[(1,4'-Dimetyl-2'-propyl[2,6'-bi-1H-bensimidazol]-1'-yl)metyl]-[1,1'-bifeny]-2-karboxylsyra</p>
Exempel på användningsområde	Blodtryckshämmare	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	55 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

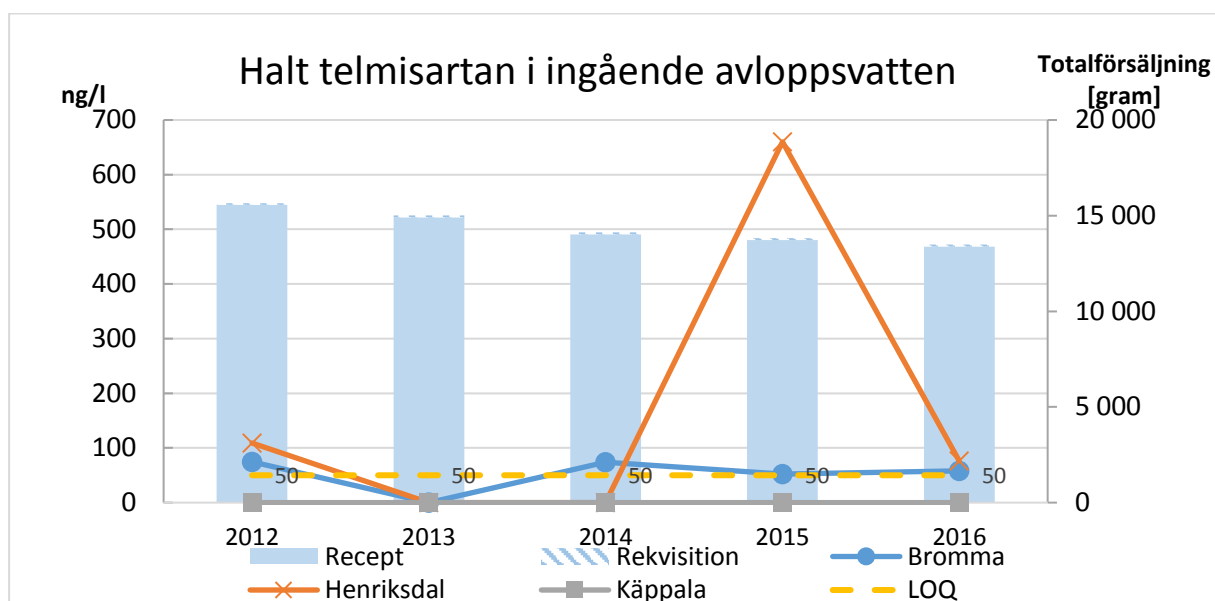


Diagram 193 - Ingående halt (ng/L) av telmisartan i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 40 mg

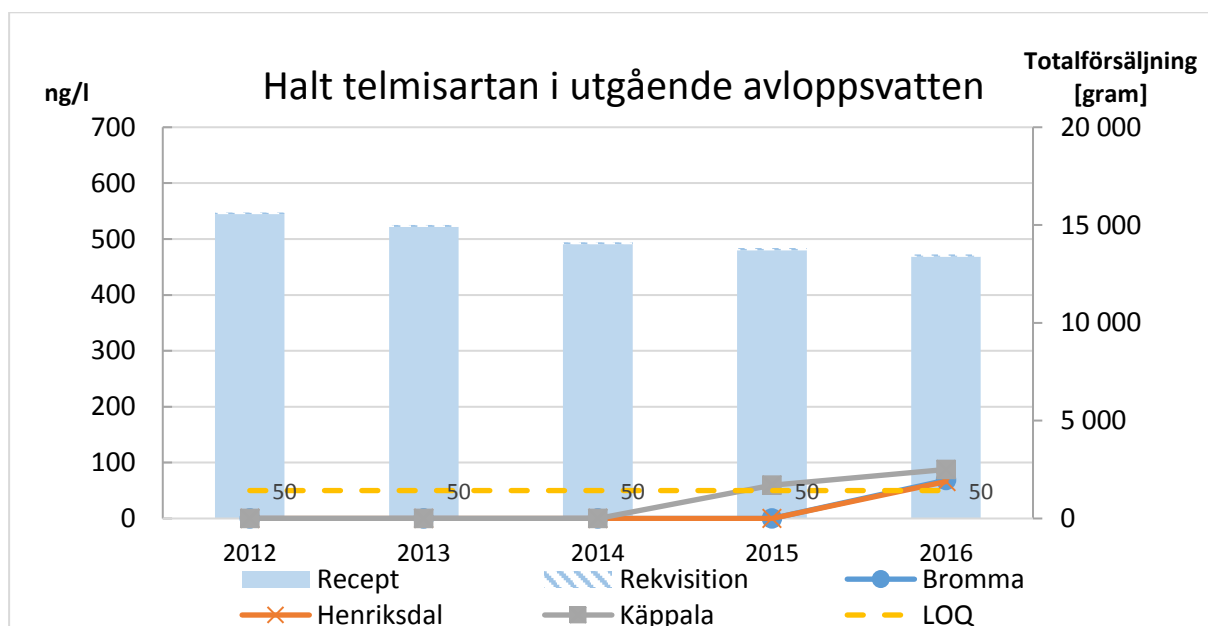
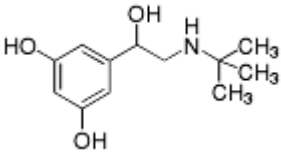


Diagram 194 - Utgående halt (ng/L) av telmisartan i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 40 mg.

## 5.2.78 Terbutalin

ATC-kod	R03AC03, R03CC03	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2-tert-Butylamino-1-(3,5-dihydroxyfenyl)etanol</p>
Exempel på användningsområde	Luftrörsutvidgande vid astma och kronisk bronkit	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

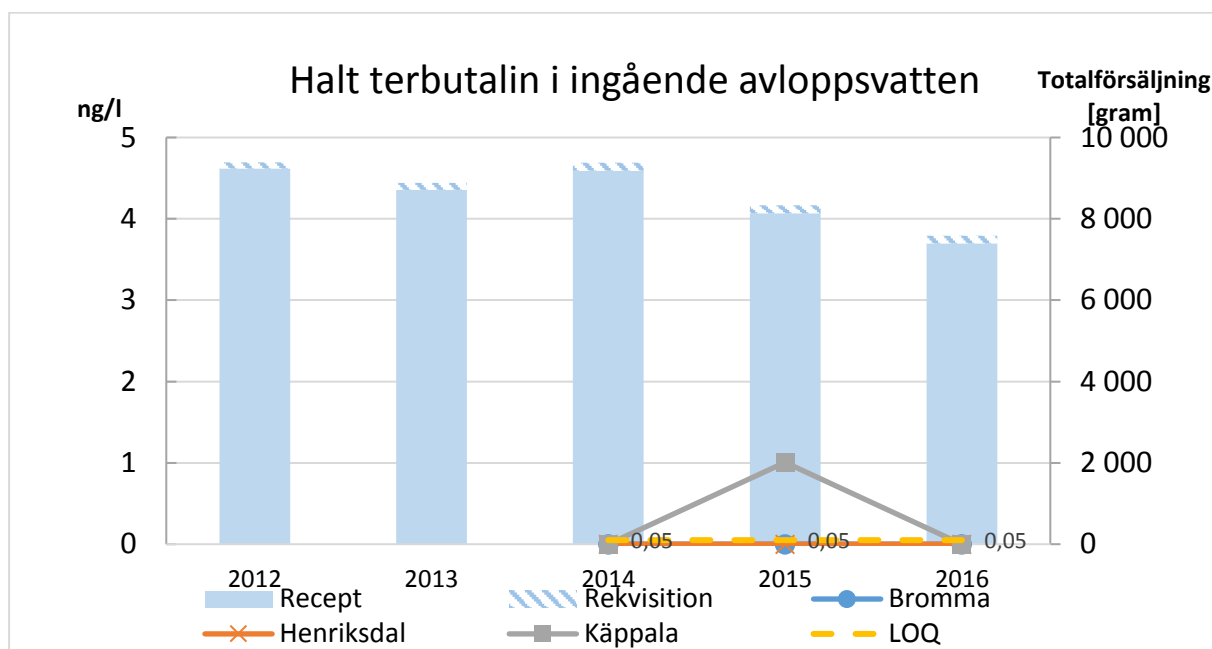


Diagram 195 - Ingående halt (ng/L) av terbutalin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = 15 mg.

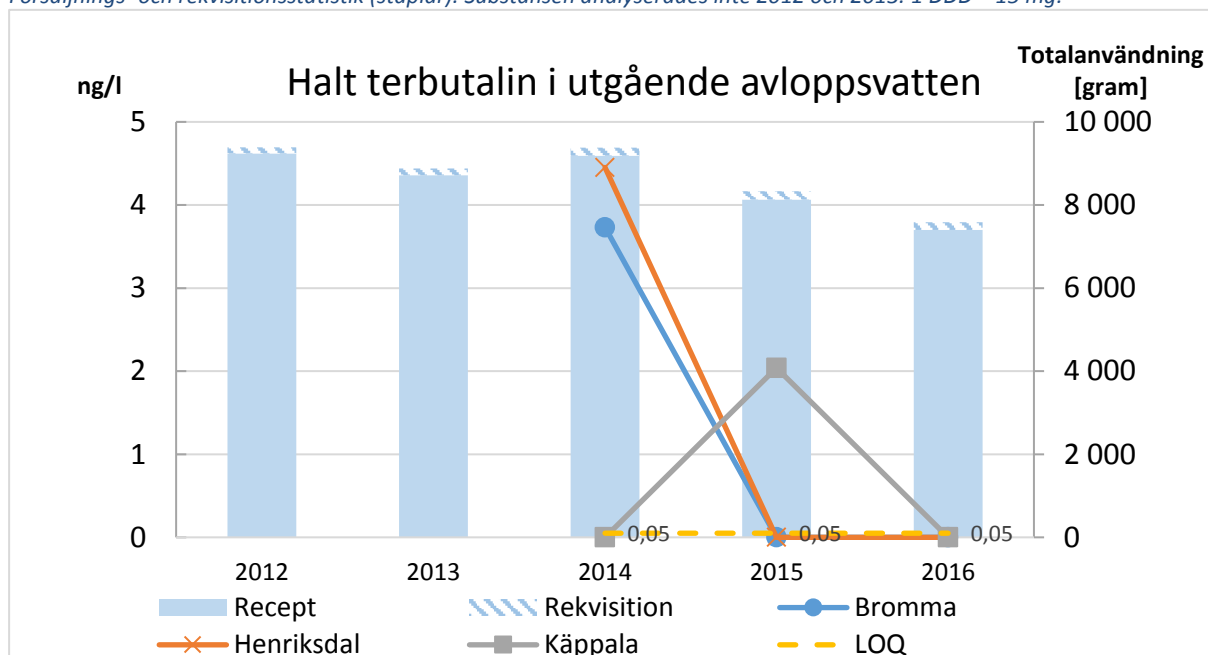
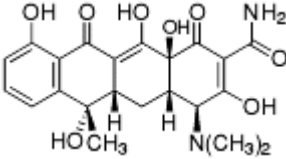


Diagram 196 - Utgående halt (ng/L) av terbutalin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). Substansen analyserades inte 2012 och 2013. 1 DDD = 15 mg.

## 5.2.79 Tetracyklin

ATC-kod	J01AA07	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (4S,4aS,5aS,6S,12aS)-4-Dimethylamino-1,4,4a,5,5a,6,11,12a-oktahydro-3,6,10,12,12a-pentahydroxi-6-metyl-1,11-dioxo-2-naftacenkarboxamid</p>
Exempel på användningsområde	Bredspektrumantibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	78 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

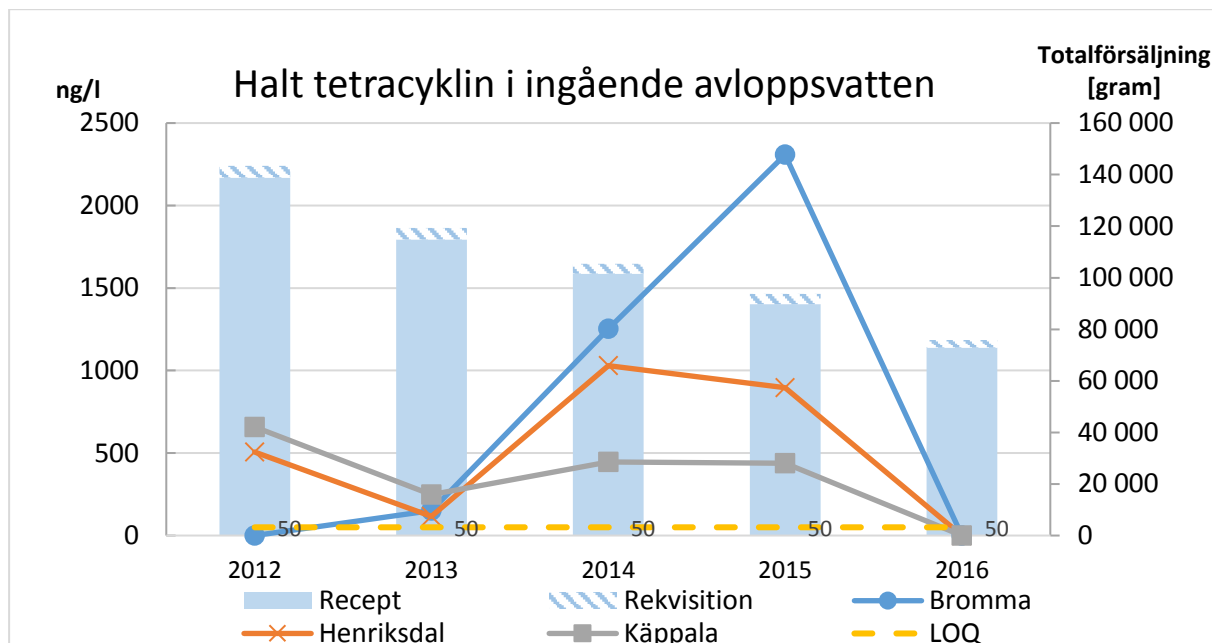


Diagram 197 - Ingående halt (ng/L) av tetracyklin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 g.

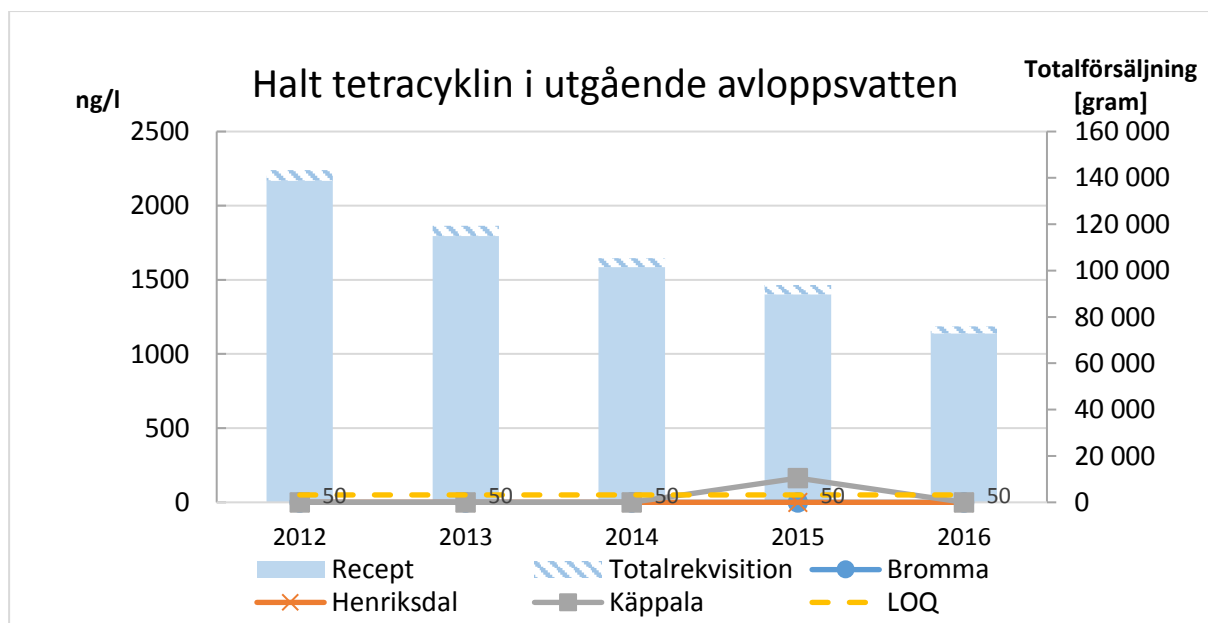
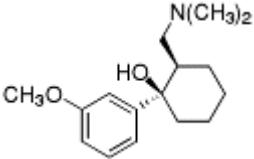


Diagram 198 - Utgående halt (ng/L) av tetracyklin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 1 g.

## 5.2.80 Tramadol

ATC-kod	N02AX02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: (Z)-2-[(Dimetylamino)metyl]-1-(m-metoxifenyl)cyclohexanol</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av svår smärta	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	15 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Ja (Diagram 199)	

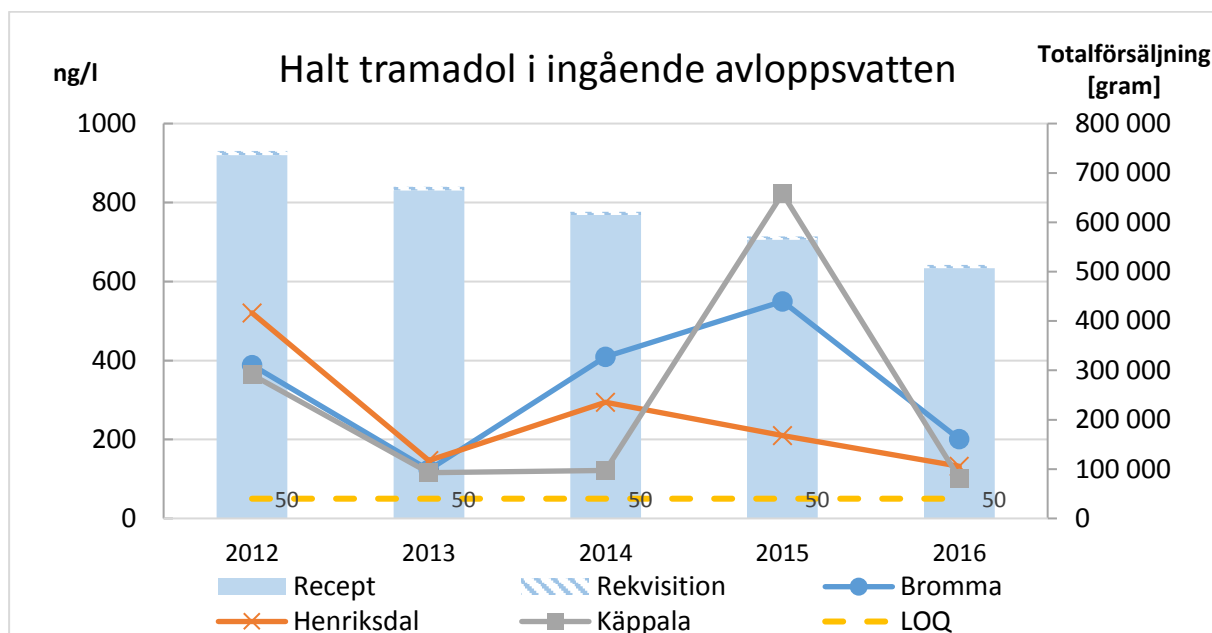


Diagram 199 - Ingående halt (ng/L) av tramadol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g.

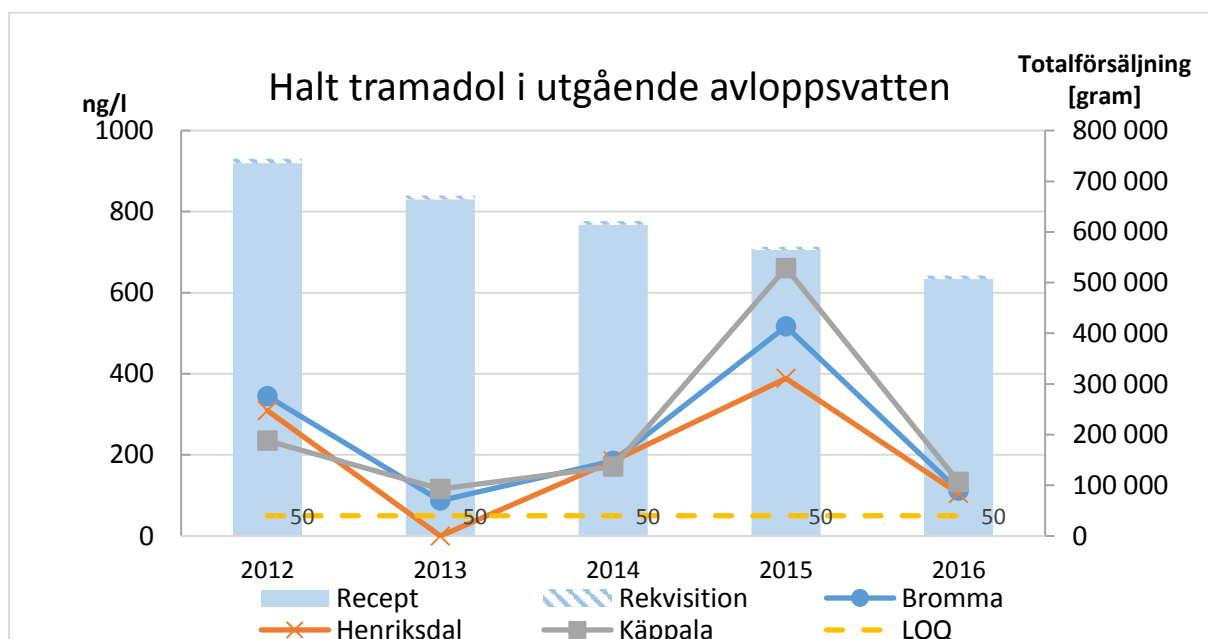


Diagram 200 - Utgående halt (ng/L) av tramadol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,3 g.

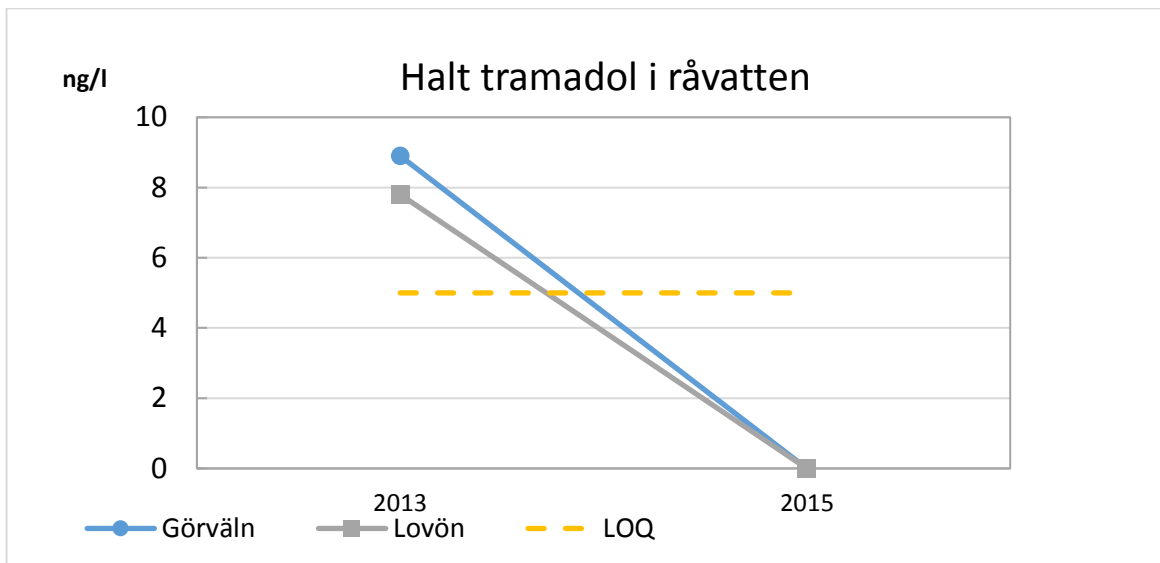


Diagram 201 - Uppmätta halter (ng/L) av tramadol i råvattenprover till dricksvattenrening tagna i Görväl och Lovöns vattenverk. Prover från Norsborg är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

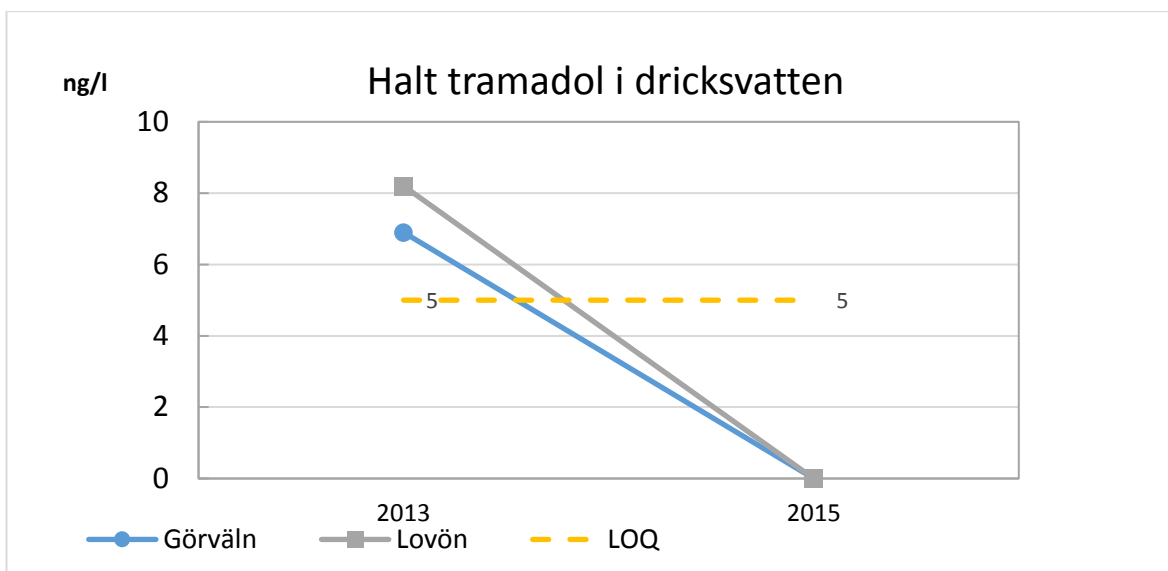
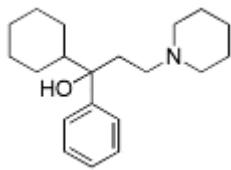


Diagram 202 - Uppmätta halter (ng/L) av tramadol i dricksvattenprover tagna i Görväl och Lovöns vattenverk. Prover från Norsborg är under kvantifieringsgränsen och har därför utelämnats ur diagrammet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.81 Trihexyfenidyl

ATC-kod	N04AA01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 1-Cyklohexyl-1-fenyl-3-piperidino-1-propanol</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av parkinsons sjukdom	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

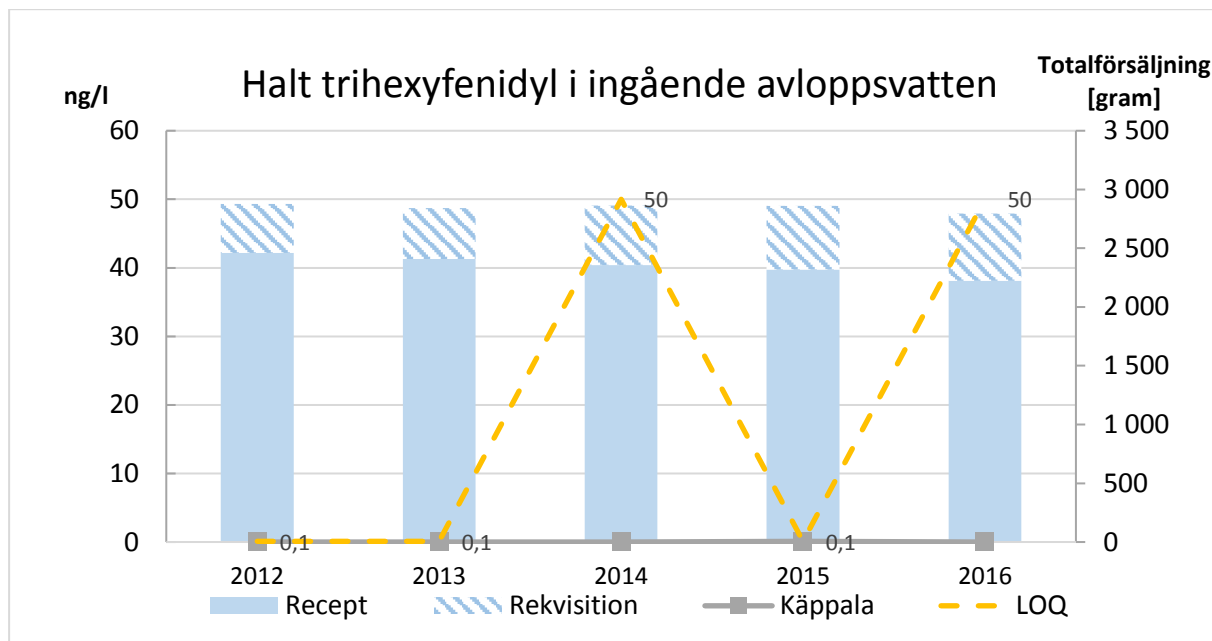


Diagram 203 - Ingående halt (ng/L) av trihexyfenidyl i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

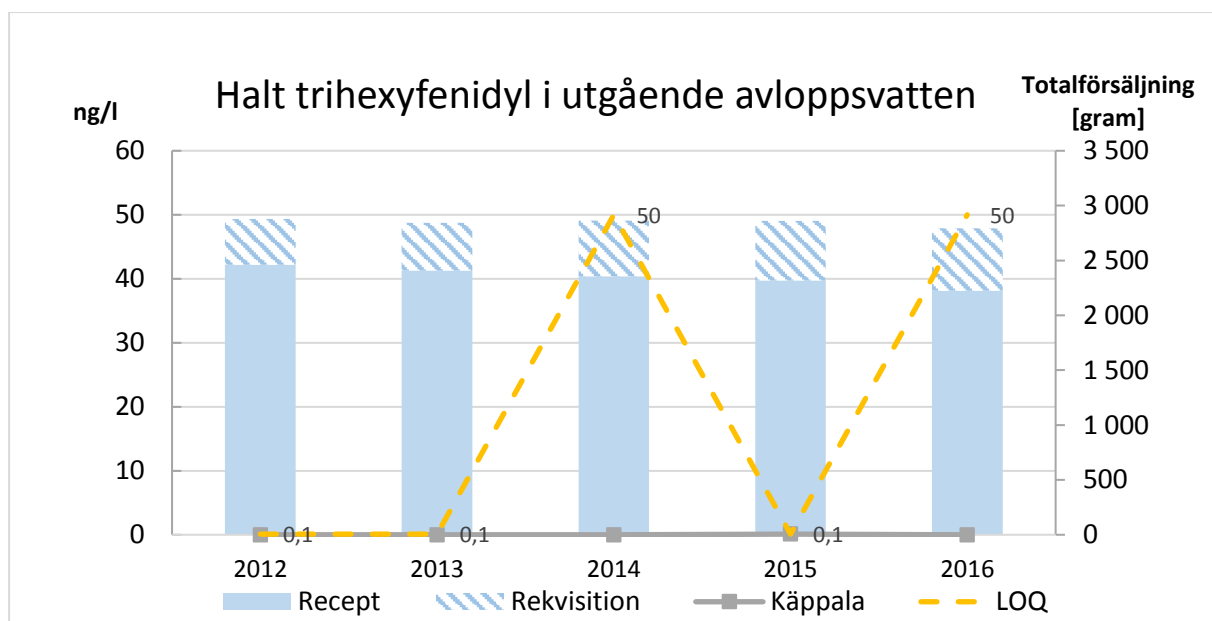
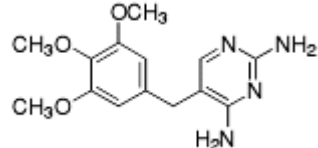


Diagram 204 - Utgående halt (ng/L) av trihexyfenidyl i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

## 5.2.82 Trimetoprim

ATC-kod	J01EA01, J01EE01, QJ01EW10, QJ01EW13	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 2,4-Diamino-5-(3,4,5-trimetoxibensyl)pyrimidin</p>
Exempel på användningsområde	Antibiotika	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	67 %	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 204)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

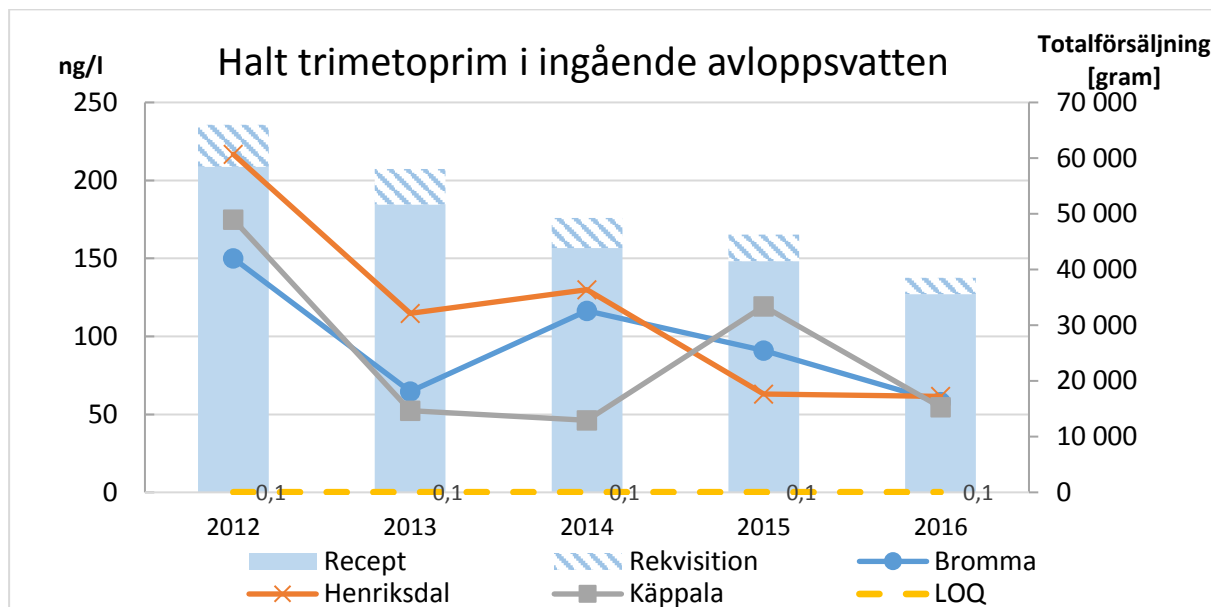


Diagram 205 - Ingående halt (ng/L) av trimetoprim i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,4 g.

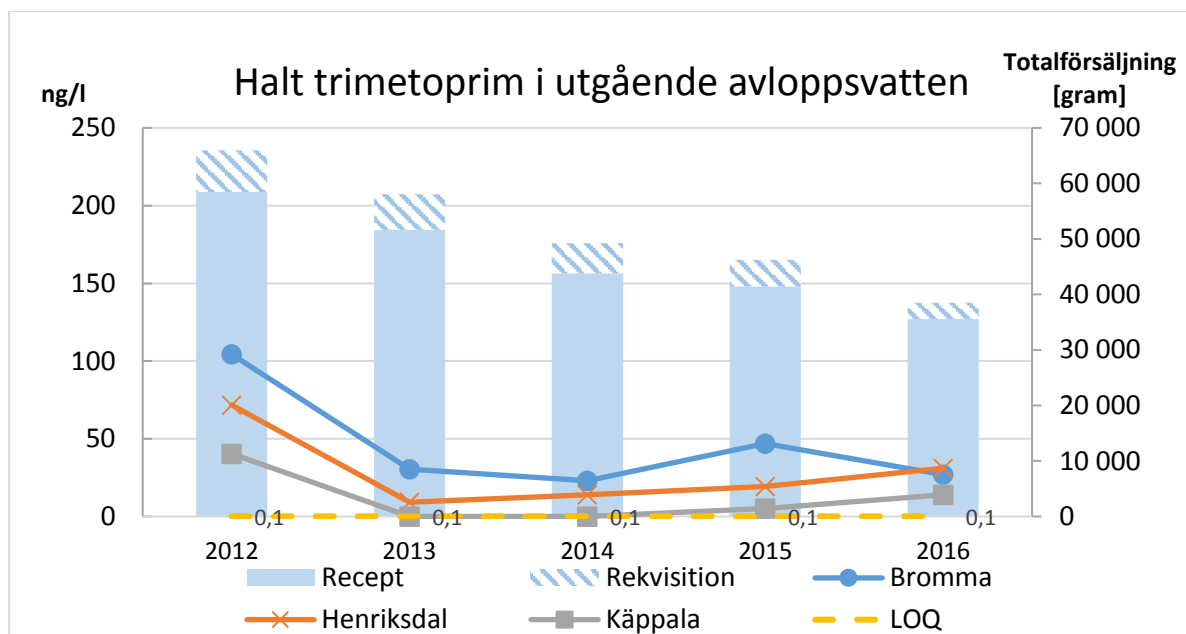


Diagram 206 - Utgående halt (ng/L) av trimetoprim i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,4 g.



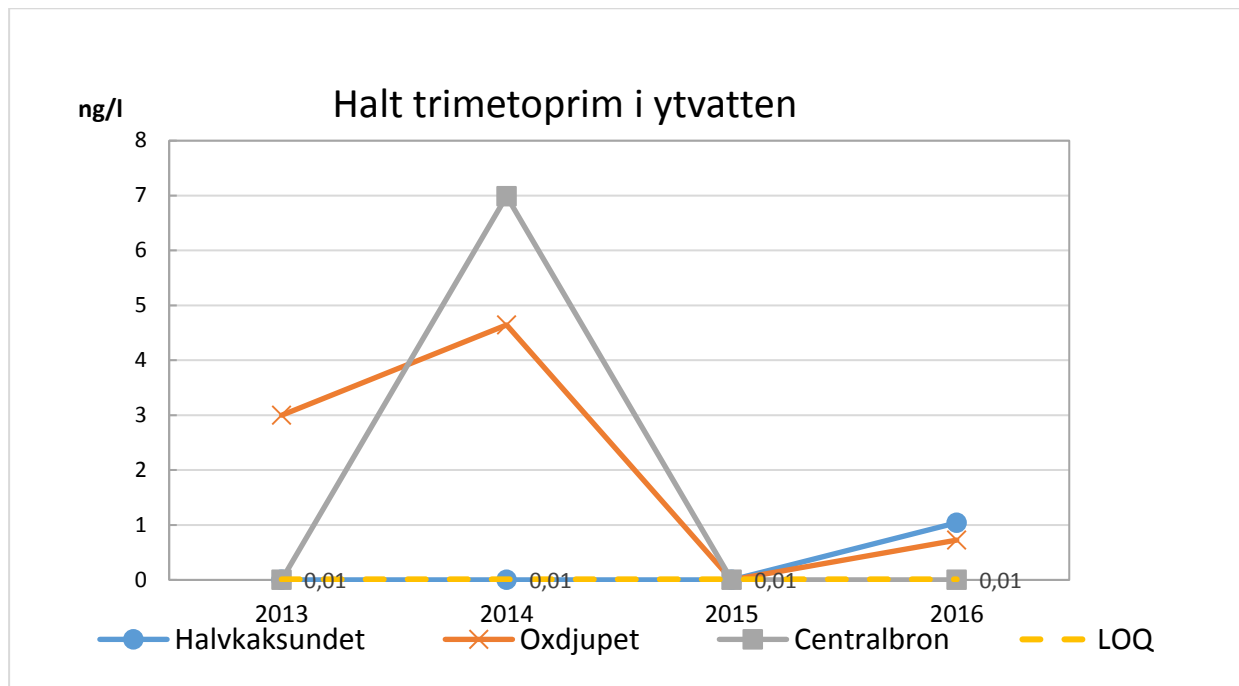
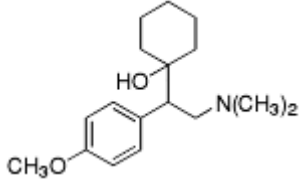


Diagram 207 - Uppmätta halter (ng/L) av trimetoprim i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

### 5.2.83 Venlafaxin

ATC-kod	N06AX16	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: -</p>
Exempel på användningsområde	Behandling av depression	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	26%	
Detekterades i ytvatten?	Ja (Diagram 207)	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

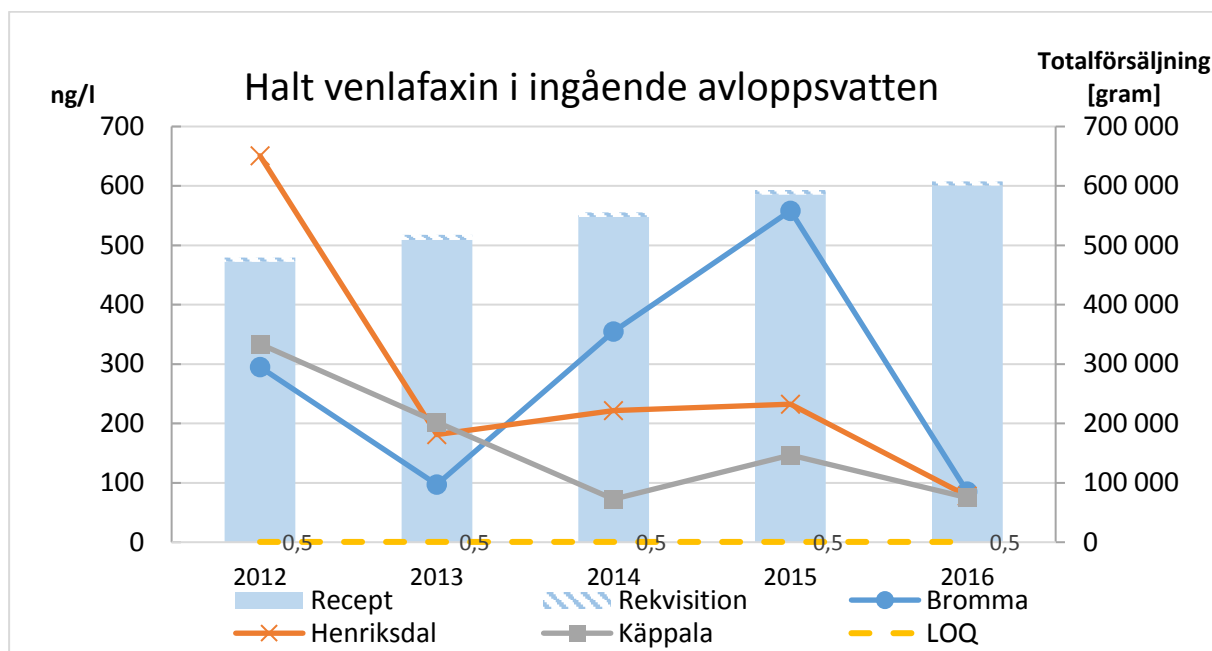


Diagram 208 - Ingående halt (ng/L) av venlafaxin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

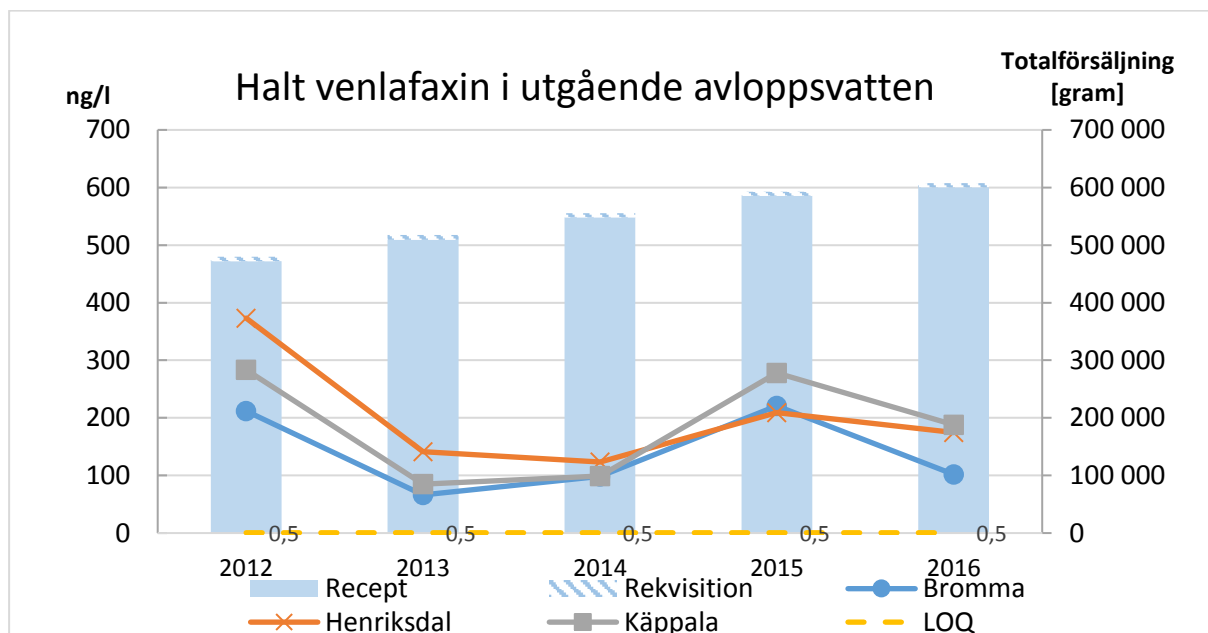


Diagram 209 - Utgående halt (ng/L) av venlafaxin i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,1 g.

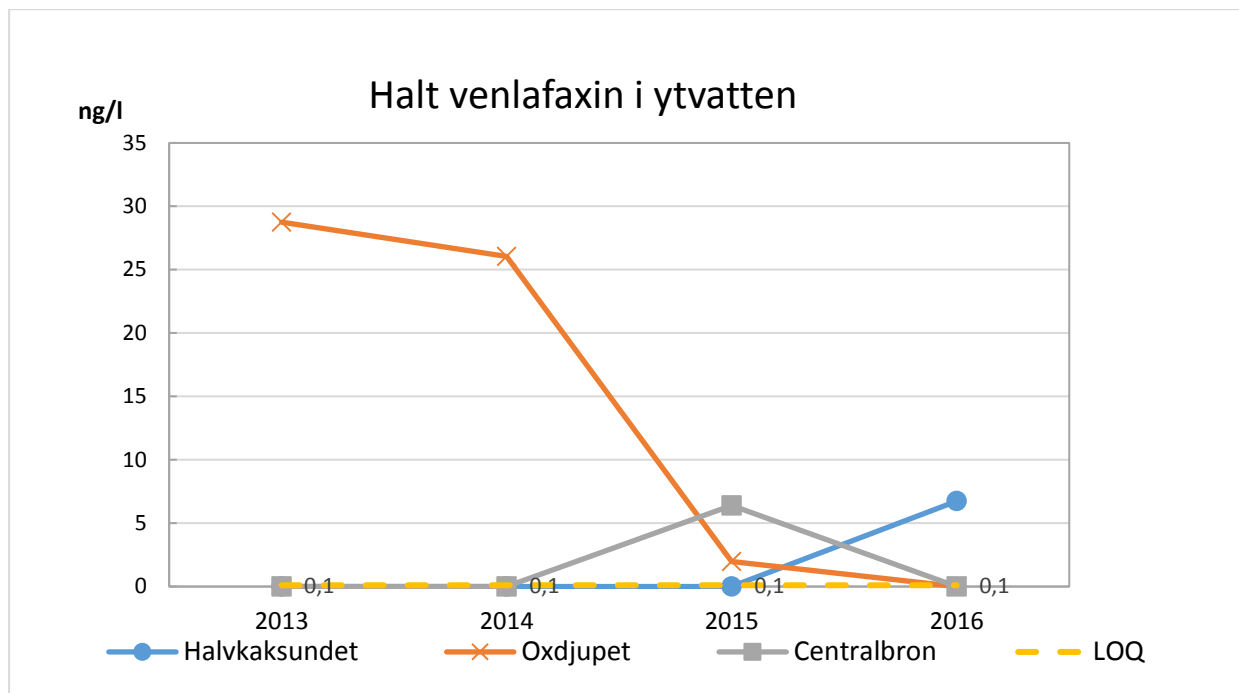
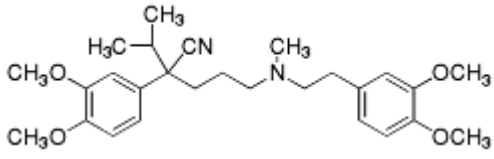


Diagram 210 - Uppmätta halter (ng/L) av venlafaxin i ytvattenprover från ytvatten tagna vid Centralbron, Halvkakssundet och Oxdjupet. Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle.

## 5.2.84 Verapamil

ATC-kod	C08DA01	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: 5-[(3,4-Dimetoxifenetyl)metylamino]-2-(3,4-dimetoxifenyl)-2-isopropylvaleronitril</p>
Exempel på användningsområde	Blodtrycksreglerande medel	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	100 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

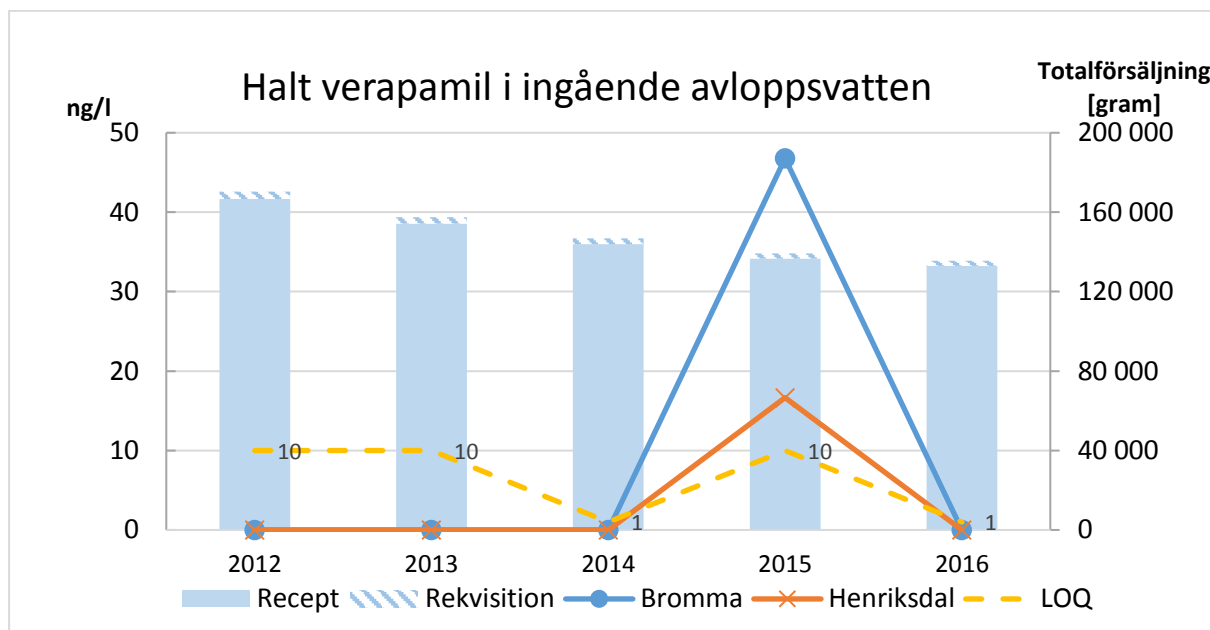


Diagram 211 - Ingående halt (ng/L) av verapamil i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Henriksdal (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,24 g.

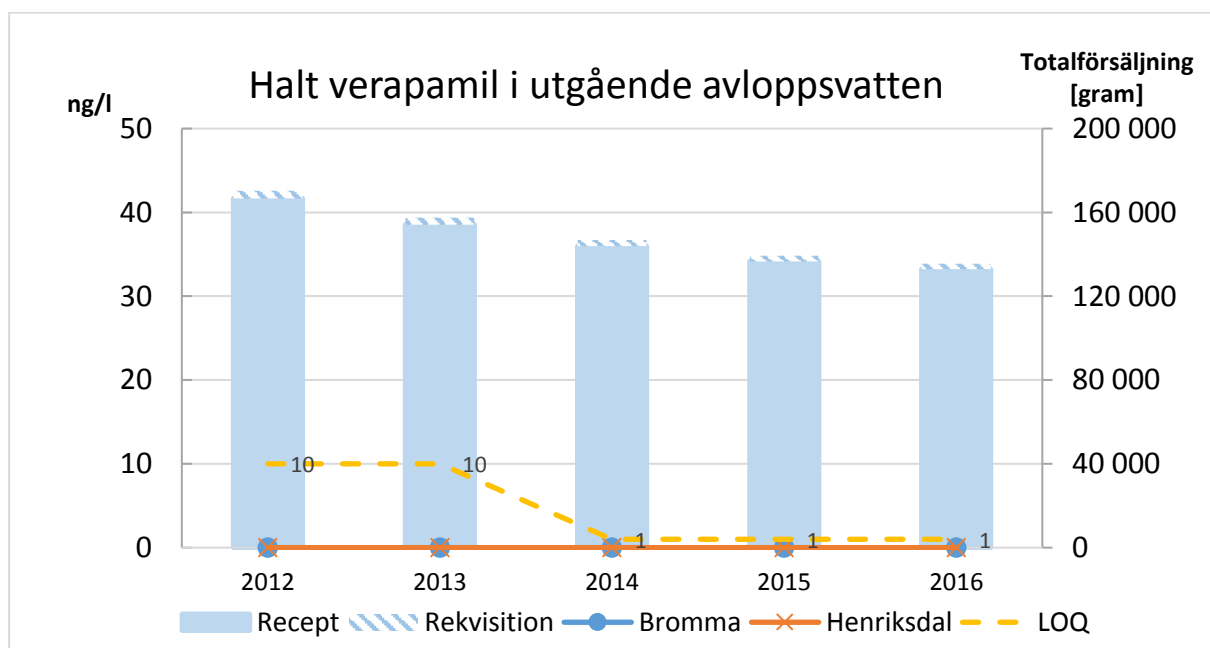
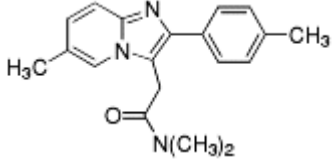


Diagram 212 - Utgående halt (ng/L) av Verapamil i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma och Henriksdal (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 0,24 g.

## 5.2.85 Zolpidem

ATC-kod	N05CF02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: N,N-Dimetyl-2-(6-metyl-2-p-tolylimidazo[1,2-a]pyridin-3-yl)acetamid</p>
Exempel på användningsområde	Lugnande och sövande medel	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	48 %	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

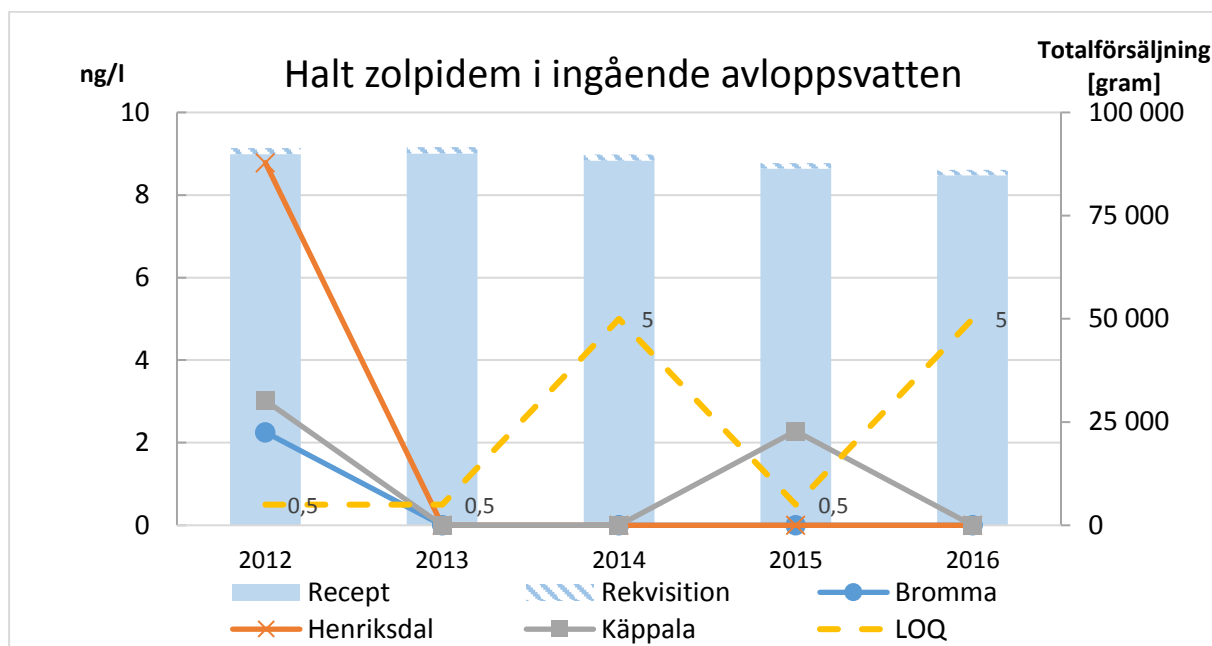


Diagram 213 - Ingående halt (ng/L) av zolpidem i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10mg.

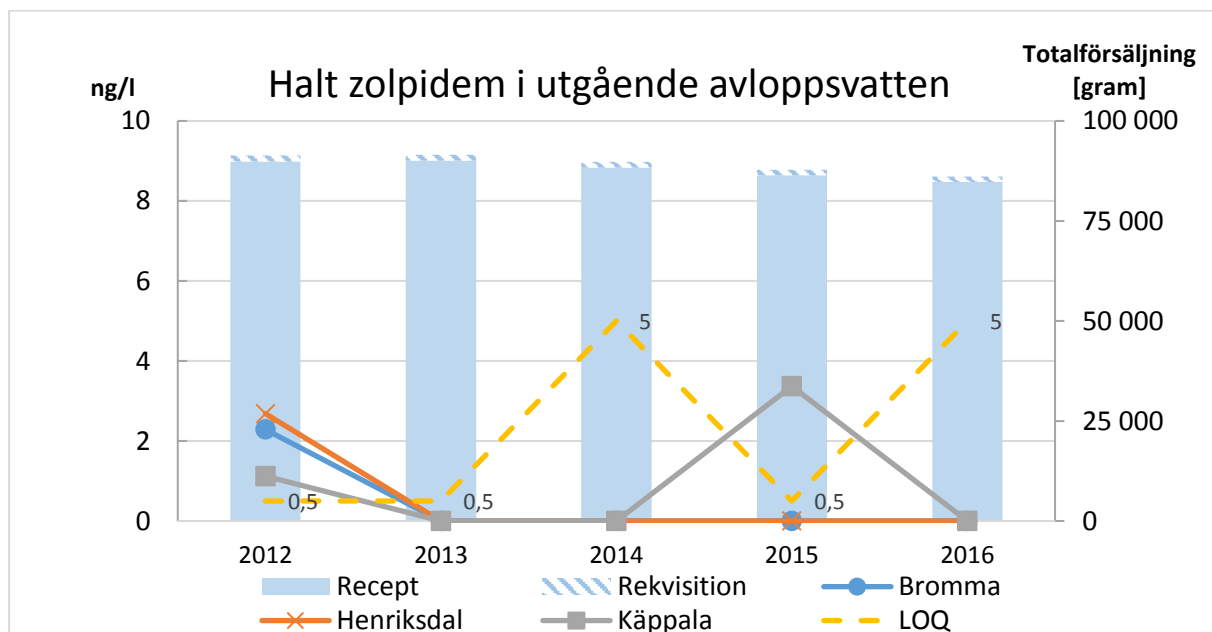
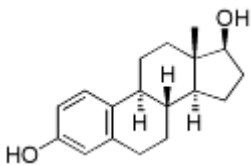


Diagram 214 - Utgående halt (ng/L) av zolpidem i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverken Bromma, Henriksdal och Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisitionsstatistik (staplar). 1 DDD = 10 mg.

## 5.2.86 Östradiol

ATC-kod	G03CA03, LO2AA02	 <p>Kemiskt namn enligt FASS: <i>Estra-1,3,5(10)-trien-3,17β-diol</i></p>
Exempel på användningsområde	Hormonersättningspreparat vid behandling av klimakteriesymtom	
Genomsnittlig reduktion i avloppsvatten i studien	Kan ej beräknas pga osäkert underlag	
Detekterades i ytvatten?	Nej	
Detekterades i dricksvatten?	Nej	

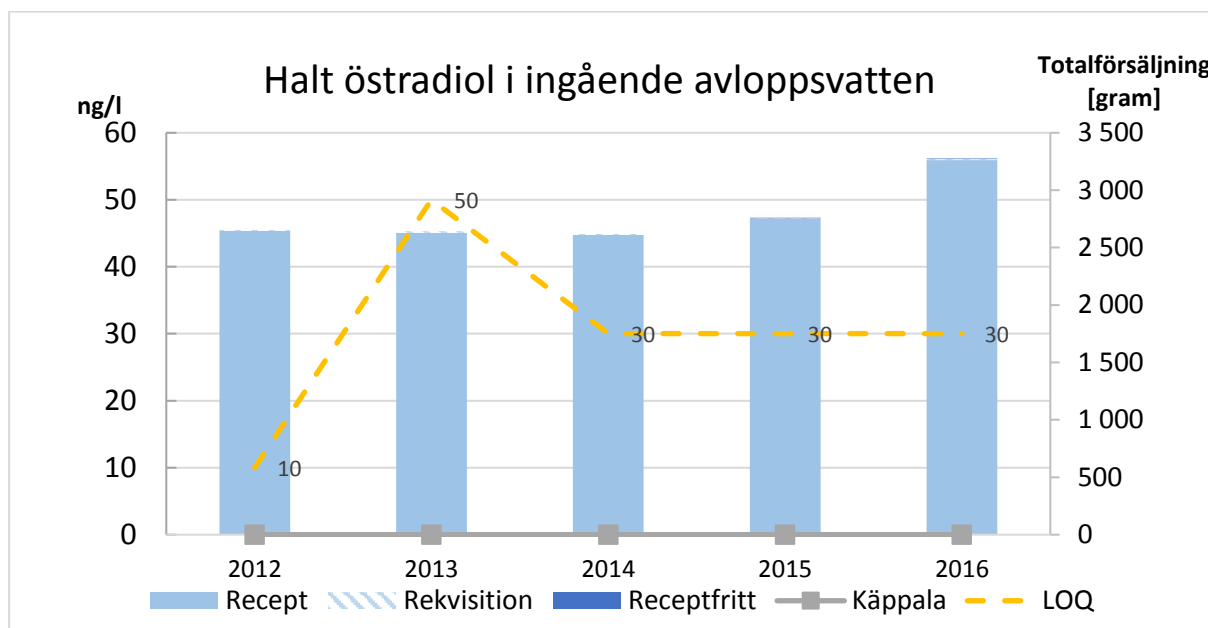


Diagram 215 - Ingående halt (ng/L) av östradiol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisionsstatistik (staplar). 1 DDD = 2 mg (Oralt).

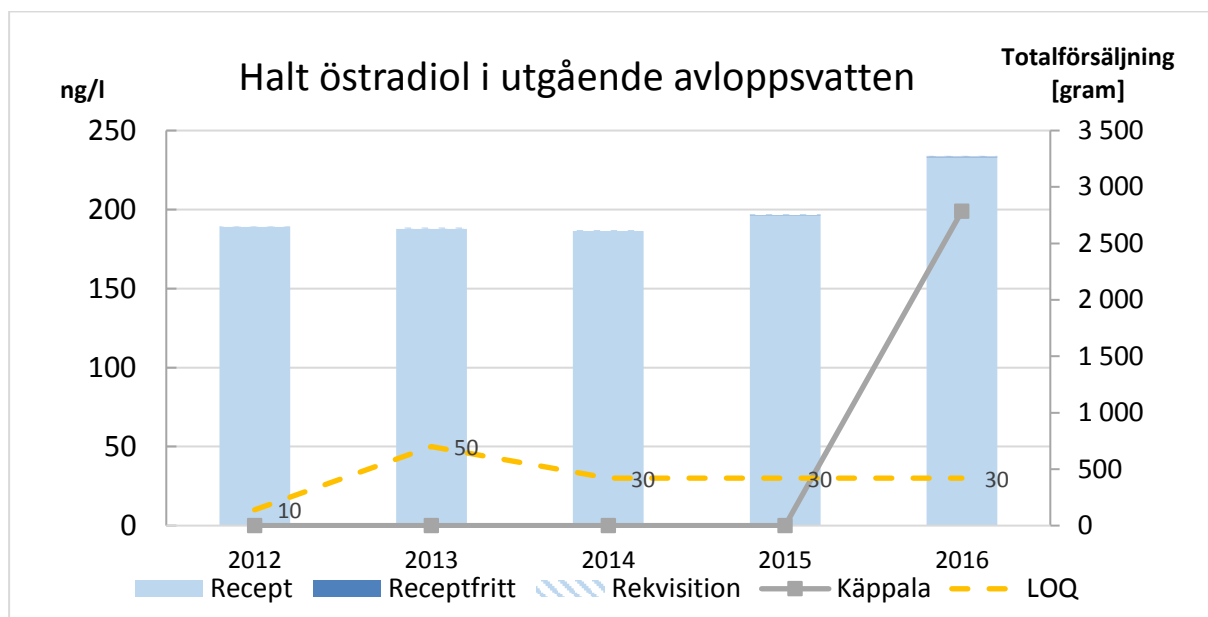


Diagram 216 - Utgående halt (ng/L) av östradiol i avloppsvatten från endygnsprovtagningar från avloppsreningsverket Käppala (linjediagram). Kvantifieringsgränsvärdet (LOQ) är markerat för varje analystillfälle. Försäljnings- och rekvisionsstatistik (staplar). 1 DDD = 2 mg (Oralt).

## 6. Diskussion

Stockholms läns landsting har i linje med den svenska läkemedelsstrategin (5) som mål att minska miljöpåverkan av läkemedel. Under 12 års tid (2005–2016) har landstinget därför utfört sin mätserie av läkemedel i avloppsvatten, ytvatten och dricksvatten för att undersöka hur miljöbelastningen av utvalda läkemedel har förändrats under åren. Med en omfattning av mellan 80 och 111 substanser är denna mätserie antagligen unik i sitt slag i världen och utgör en viktig kunskapskälla för sjukvården, vattensektorn, politiker och forskare.

Som ytterligare ett led i arbetet med att minska miljöbelastningen av läkemedel har SLL också vid två tillfällen (6, 7) låtit utföra prioriteringsarbeten av vilka läkemedelssubstanser som bedöms utgöra störst risk för miljöpåverkan och selektion av antibiotikaresistenta bakterier. Syftet med dessa prioriteringar har varit att identifiera läkemedel som man fortsatt bör övervaka och också vilka läkemedel som kan vara föremål för mer riktade åtgärder, t ex en fördjupad övervägning kring alternativa substanser. Samtidigt skall påtalas att åtgärder som syftar till att minska utsläppen av miljöbelastande läkemedel inte får äventyra patientnyttan. Möjligheten till t ex förändrad användning av miljöbelastande läkemedel kan bero på vilka alternativ som finns.

Ett önskat mervärde med att mäta halterna i avloppsvatten och ytvatten över åren är att kunna undersöka om åtgärder kan ge ett reellt resultat i form av minskade läkemedelshalter i miljön. I diagrammen kan man förutom att avläsa uppmätta halter i reningsverken också följa hur försäljning förändrats över åren. För den stora majoriteten av läkemedel kan man utläsa mindre men tydliga, gradvisa förändringar i totalförsäljning mellan 2012 och 2016. När det gäller halterna som uppmätts i orenat såväl som renat avloppsvatten från de tre studerade reningsverken ser man emellertid inte alls så tydliga trender i förändring, och generellt är det svårt att se några konsekventa kopplingar mellan förändring i försäljning och förändring i uppmätta halter. Försäljning är visserligen inte samma sak som användning, och man kan räkna med att läkemedel används ett tag även efter att försäljning upphört. Detta är dock sannolikt endast en mindre del av förklaringen till bristen på uppenbart samband. Den rimligaste förklaringen är antagligen att prover för kemisk analys tas vid ett enda tillfälle under året. Samtidigt finns det sannolikt en betydande variation över året i konsumtionsmönster för en del läkemedel, variationer i vattenflöden till reningsverken mellan provtagningstillfällena samt mätfel vid de kemiska analystillfällena (och dessutom variation i reningsgrad avseende renat avloppsvatten).

I mätdata från ytvatten tillkommer dessutom variationer i strömmar och nedbrytning i ytvattnet som beror av till exempel ljus, temperatur och bakteriell aktivitet. I linje med detta så är variationen i uppmätta halter i avloppsvatten och miljö mångdubbelt större jämfört med variationen i försäljning och det kan därför inte förväntas att kunna mäta en effekt av några tiotals procents

förändring i försäljning på halter i avloppsvatten eller miljö. Slutsatser kring vilka effekter rekommendationsförändringar har på halter i avloppsvatten (eller i miljön) bör därför inte dras baserat på kemiska mätdata från enstaka år/måttillfällen utan kräver betydligt längre mätserier/tätare intervaller mellan provtagningstillfällena.

Om man antar att reningseffektiviteten inte försämras eller förbättras över tid på ett systematiskt sätt och att det är en någorlunda stabil proportion mellan år av de sålda läkemedel som de facto används, så bör rimligen en minskning i försäljning också leda till minskade halter i miljön – även om det är svårt att mäta. För de läkemedel där det kan finnas en betydande svart marknad (till exempel vissa narkotikaklassade preparat) kan möjligen försäljningsdata inte ge lika goda indikationer på förväntade förändringar i halter i miljön.

Det kan vara värdefullt att studera hur användningen har utvecklats för just de läkemedel som kan bedömas vara ”miljöbelastande”. Vi har också gjort en kort reflektion över hur uppmätta halter av sådana läkemedel förändrats över tid, men med de stora osäkerheter som är kopplade till detta i åtanke. Vi har därför valt att reflektera kring just de 25 substanser som har kopplats till förhöjd risk i den senaste miljöriskbedömningen (7). Av dessa 25 läkemedel omfattades 17 i denna rapport. Både försäljning och kemiska mätdata har jämförts mellan 2012 och 2016.

Av de 17 läkemedel som identifierats att ha förhöjd miljörisk (7) så minskade 10 i total försäljning medan 7 ökade. De 10 som minskade var ciprofloxacin, diklofenak, erytromycin, felodipin, haloperidol, irbesartan, klaritromycin, oxazepam (inklusive diazepam som kan metaboliseras till oxazepam), tetracyklin och trimetoprim, medan de som ökade var citalopram/escitalopram, fluoxetin, meklozin, risperidon samt sertralin. För diklofenak minskade receptförsäljningen tydligt men den receptfria försäljningen ökade i nästan samma omfattning, men totalt sett resulterade det i en minskning.

Om man kort reflekterar över förändringarna i uppmätta halter för dessa 17 läkemedel i renat avloppsvatten så finner vi att 13 uppmättes i lägre halt 2016 än 2012 (ciprofloxacin, citalopram, diklofenak, erytromycin, felodipin, fluoxetin, irbesartan, oxazepam, risperidon, sertralin, tetracyklin, trimetoprim och venlafaxin), tre läkemedel uppmättes i högre halt 2016 (klaritromycin, meklozin, östradiol), och ett läkemedel (haloperidol) kunde inte detekteras vid något av dessa tillfällen. Givet de stora variationerna och alla felkällor vill vi emellertid inte lägga särskilt stor vikt vid enstaka mätdata.

För att minska halter av läkemedel i miljön behövs en kombination av flera insatser: olika uppströmsåtgärder och förbättrad avloppsrening. Den stora fördelen med förbättrad rening är ju att det kan minska utsläpp av väldigt många olika farliga kemikalier samtidigt, inklusive många av de läkemedelssubstanser där vi i dag saknar alternativ och det inte är möjligt med utbyten. Samtidigt är en mer avancerad avloppsvattenrening, såsom t ex rening med aktivt kol eller ozon, kopplat till ökade kostnader för samhället och inte ens med kompletterande reningssteg kommer problemet med utsläpp av läkemedel



till miljön att vara helt löst. Naturvårdsverket har haft i uppdrag från regeringen att undersöka behov och förutsättningar för sådan rening i Sverige i framtiden (8). En studie kring just behovet av separat rening vid Östra sjukhuset i Göteborg gjorde bedömningen att de gemensamma, kommunala reningsverken är ett bättre alternativ ur ett sammantaget miljö- och kostnadsmässigt perspektiv (9). Den största mängden läkemedel konsumeras i hemmen och på många håll ser man idag ett förändrat vårdmönster med en ökning av vården av även svårt sjuka patienter utanför sjukhusen. Övervakningsdata av läkemedelshalter som når miljön, såsom den som presenteras här, kan utgöra en viktig del i framtida överväganden.

Sammanfattningsvis så utgör SLL:s mätserie ett unikt datamaterial för såväl landstinget som andra aktörer i samhället. Även om kemiska mätdata har begränsat värde för att utvärdera effekter av förändringar i användning på miljörisken, så ger mätningar över flera år en säkrare bild över hur stor exponeringen i miljön kan förväntas vara. Om man önskar få ett säkrare mått på förändringar i halter över tid skulle sannolikt flera mätningar per år behövas. Även utan denna upplösning har emellertid mätserien ett stort värde för landstingets riskbedömnings och åtgärdsarbete kring läkemedels miljöeffekter.

## 7. Referenser

1. Bearbetning av regional försäljningsstatistik av läkemedel samt datamaterial från Stockholms läns landsting mätprogram för läkemedelssubstanser i vattenmiljön, 2005-2012. Trossa AB, 2014
2. Miljöpolitiskt program för Stockholms läns landsting, Miljöutmaning 2016. Stockholms Läns Landsting, 2011.
3. Identification and Reduction of Environmental Risks Caused by Human Pharmaceuticals - MistraPharma Research 2008–2015, Final Report. MistraPharma, 2015.
4. Evolutionary conservation of human drug targets in organisms used for environmental risk assessments. *Gunnarsson L, et al. 2008.*, *Environmental Science and Technology* 42:5807-5813.
5. Handlingsplan 2017 inom Nationella läkemedelsstrategin. Regeringskansliet, 2015.
6. Lista över miljöbelastande läkemedelssubstanser framtagna inom ramen för Miljöutmaning 2016. Stockholms Läns Landsting, 2013.
7. Prioritering av läkemedel med miljörisk inom SLL 2016. Goodpoint AB, 2016

8. Avancerad rening av avloppsvatten för avskiljning av läkemedelsrester och andra oönskade ämnen - Behov, teknik och konsekvenser. Naturvårdsverket, 2017.'
9. Ozonbehandling av Östra Sjukhusets avloppsvatten - Förutsättningar att inrätta en ozonbehandlingsanläggning for oskadliggörande av läkemedelsrester och multiresistenta organismer. Göteborgs Stad, 2012