

Läkemedel och miljö

2025-12-16

Björn Ericsson,
ordförande Läkemedelskommittén Gävleborg

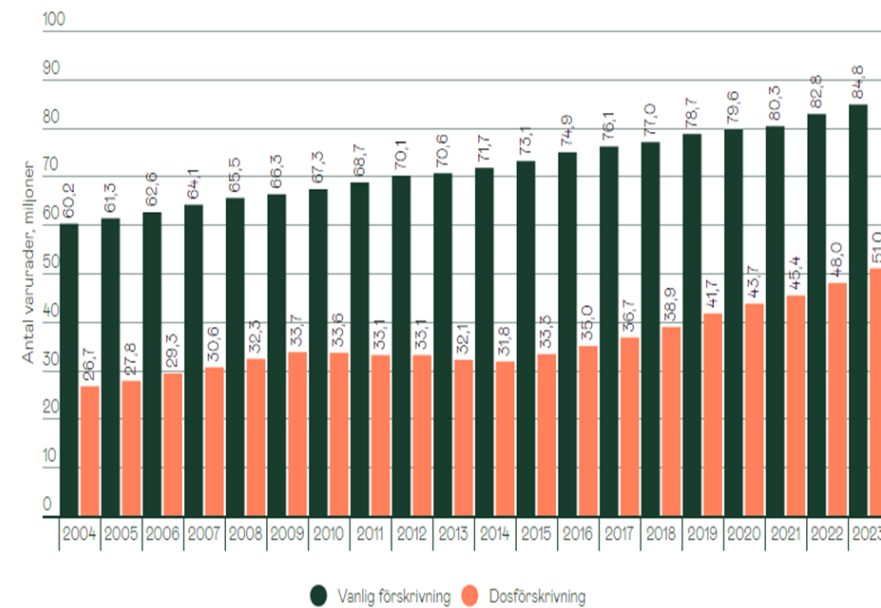


Hundratala läkemedelssubstanser har detekterats i miljön

- Behandlat avloppsvatten
- Ytvatten
- Dricksvatten
- Grundvatten
- Sediment
- Jord

Läkemedelsanvändningen i Sverige ökar

Apotekens läkemedelsförsäljning – antal varurader



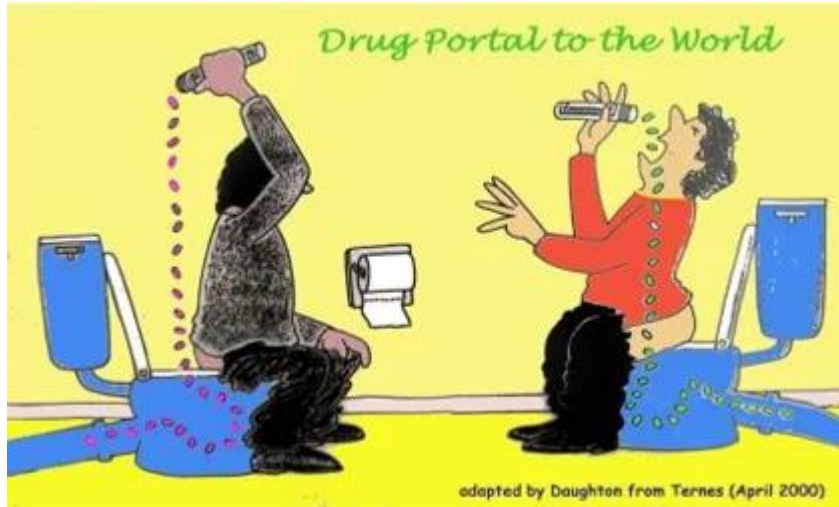
Figuren inkluderar endast humanläkemedel.

Källa: E-hälsomyndigheten

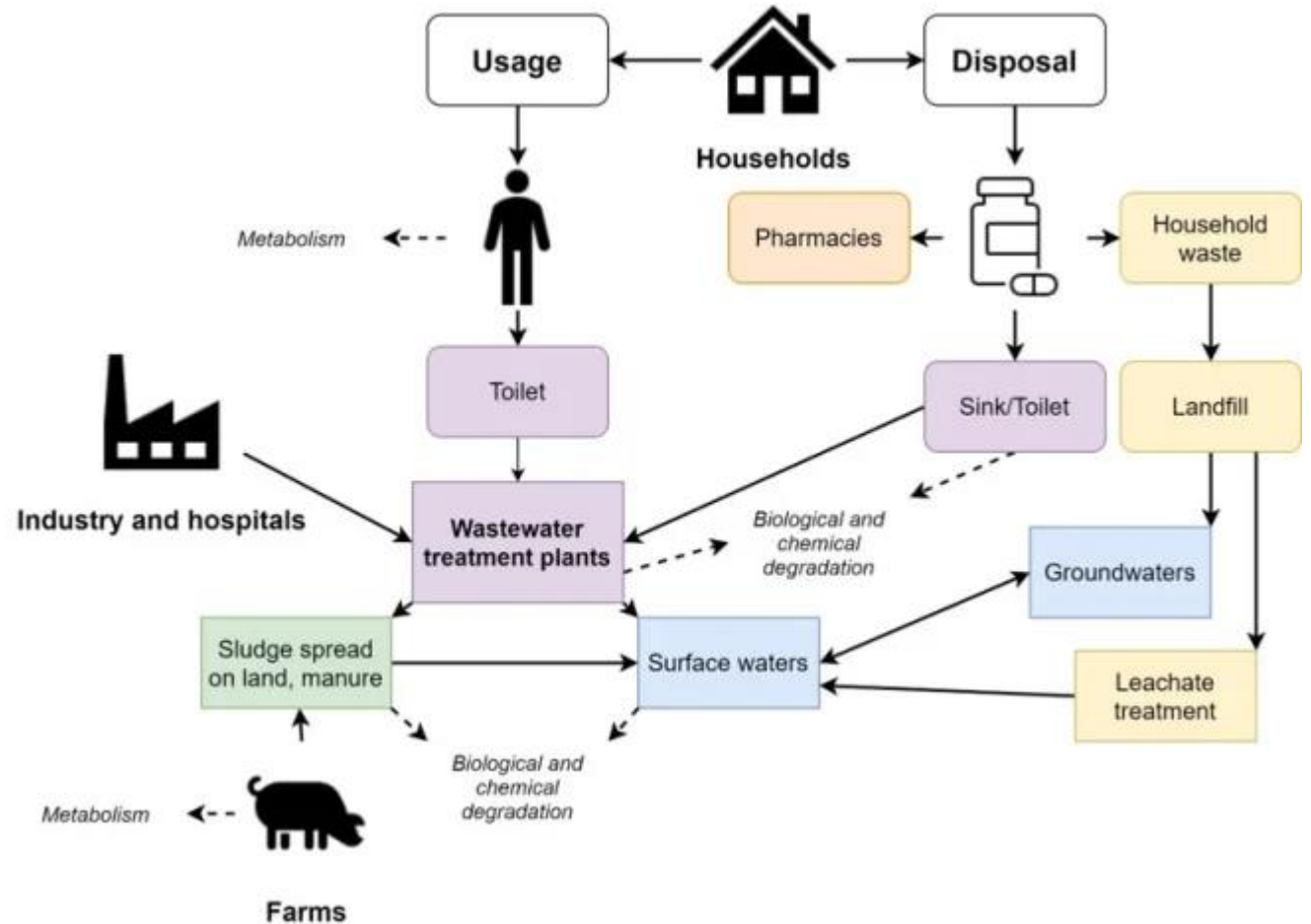
Varför hittas läkemedel i miljön?

- Biologiskt aktiva substanser
- Många läkemedel är designade för att vara stabila för att kunna nå målorganet
- 30-90 % av oralt administrerade aktiva substanser utsöndras i urin och avföring
- Kontinuerlig tillförsel
- Dagens vattenreningsverk har dålig förmåga att rena bort läkemedelsrester. Avancerad rening krävs för många av substanserna.

Föroreningsvägar



Läkemedelsrester kan nå miljön under hela livscykeln



[Pharmaceuticals in the Environment – One Health Breakthrough Partnership](#)

Användning

10%



90%



Läkemedels-resterna hamnar i vår lokala miljö.



Kända effekter av läkemedel i miljön

Mortalitet

Diklofenak – antiinflammatoriskt läkemedel

- I slutet av 1990-talet minskade antalet gamar i Pakistan och Indien drastiskt - vissa populationer med mer än 95 procent
 - Njurskador orsakade av diklofenak
 - Veterinär användning förbjöds
 - Godkändes för veterinärmedicinskt bruk i Spanien och Italien 2013
 - Första fallet av diklofenakförgiftning upptäcktes i Spanien 2020
- Sekundär effekt – ökad spridning av rabies

AQUATIC POLLUTION

Pharmaceutical pollution influences river-to-sea migration in Atlantic salmon (*Salmo salar*)

Jack A. Brand^{1,2*}, Marcus Michelangeli^{1,3}, Samuel J. Shry⁵, Eleanor R. Moore⁴, Aneesh P. H. Bose^{1,6}, Daniel Cerveny^{1,7}, Jake M. Martin^{1,4,8,9}, Gustav Hellström¹, Erin S. McCallum¹, Annika Holmgren¹, Eli S. J. Thoré^{1,10,11}, Jerker Fick¹², Tomas Brodin¹, Michael G. Bertram^{1,4,9*}

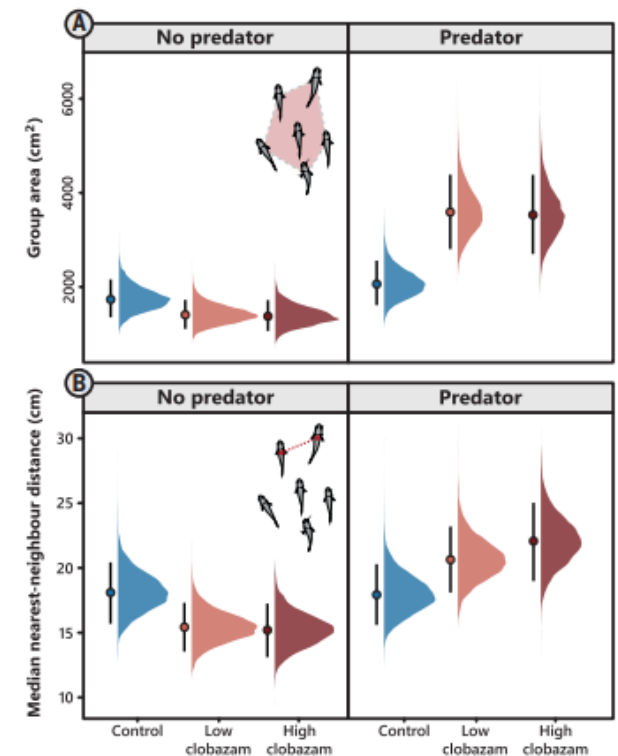
Despite the growing threat of pharmaceutical pollution, we lack an understanding of whether and how such pollutants influence animal behavior in the wild. Using laboratory- and field-based experiments across multiple years in Atlantic salmon (*Salmo salar*; $n = 730$), we show that the globally detected anxiolytic pollutant clobazam accumulates in the brain of exposed fish and influences river-to-sea migration success. Clobazam exposure increased the speed with which fish passed through two hydropower dams along their migration route, resulting in more clobazam-exposed fish reaching the sea compared with controls. We argue that such effects may arise from altered shoaling behavior in fish exposed to clobazam. Drug-induced behavioral changes are expected to have wide-ranging consequences for the ecology and evolution of wild populations.



Kända effekter av läkemedel i miljön forts.

Beteendeförändringar

Fig. 3. Clobazam altered the shoaling behavior of Atlantic salmon smolts. The (A) convex hull group area (cm^2) and the (B) median nearest-neighbor distance (cm) of shoals exposed (or not; i.e., control group) to low ($50 \mu\text{g g}^{-1}$ clobazam implant) or high ($150 \mu\text{g g}^{-1}$ clobazam implant) concentrations of clobazam. Assays were performed in both the presence and absence of a fish predator (the northern pike, *Esox lucius*). Estimates represent median marginal effects, with error bars denoting 89% highest density intervals (HDI) of the posterior distribution (colored distributions) of each treatment group extracted from the Bayesian generalized linear mixed-effects model.



Brand et al., Science 388, 217–222 (2025) 11 April 2025

Kända effekter av läkemedel i miljön forts.

Hormonpåverkan

Kronisk exponering av en hel sjö i Kanada under 7 års tid för 17α -etinylestradiol (EE2) (östrogen)

⇒ Feminisering av hanar av knölskallelöja
(*Pimephales promelas*)

⇒ Populationskollaps

Men hur mycket vet vi egentligen?

Spilsbury et al, 2024

- 1763 läkemedelssubstanser godkända av EMA för försäljning inom EEA
- 1201 (68 %) saknar ekotoxikologiska effektdata eller tillgängliga monitoreringsdata
- Bara 27 (1,5 %) har tillräckliga data för en miljöriskbedömning (enligt EMAs vägledning)

Counting the carbon cost of heparin: an evolving tragedy of the commons?

[Bingwen Eugene Fan](#)^{a,b,c,d}  · [Emmanuel J Favaloro](#)^{e,f,g}

[Affiliations & Notes](#)  [Article Info](#) 

 [Get Access](#)

 [Cite](#)  [Share](#)  [Set Alert](#)  [Get Rights](#)  [Reprints](#)

» [Show Outline](#)

Heparin, which is listed in *WHO's Model List of Essential Medicines*,¹ was discovered in 1916 and has been used as an anticoagulant since 1935, possessing potentiating effects on antithrombin. The global demand for heparin is rising, with the global heparin pharmaceutical market projected to grow from US\$9.38 billion in 2021 to US\$12.06 billion in 2028, and there is a possibility that demand might outstrip supply.² In addition to increased usage for treatment of rising cardiovascular disease and thrombosis cases in ageing populations, the demand for heparin has been exacerbated by its use during the COVID-19 pandemic for thromboprophylaxis and treatment of COVID-19-associated thromboembolic disease.

“To meet the rising global heparin demand, the offal of around 1100 million pigs is required annually.”

PERSISTENT POLLUTANTS

Are fluorinated drugs PFAS?

Proposed regulations in the European Union present an uncertain future for pharmaceuticals and agrochemicals—and motivation to design greener ones

by *Brianna Barbu*

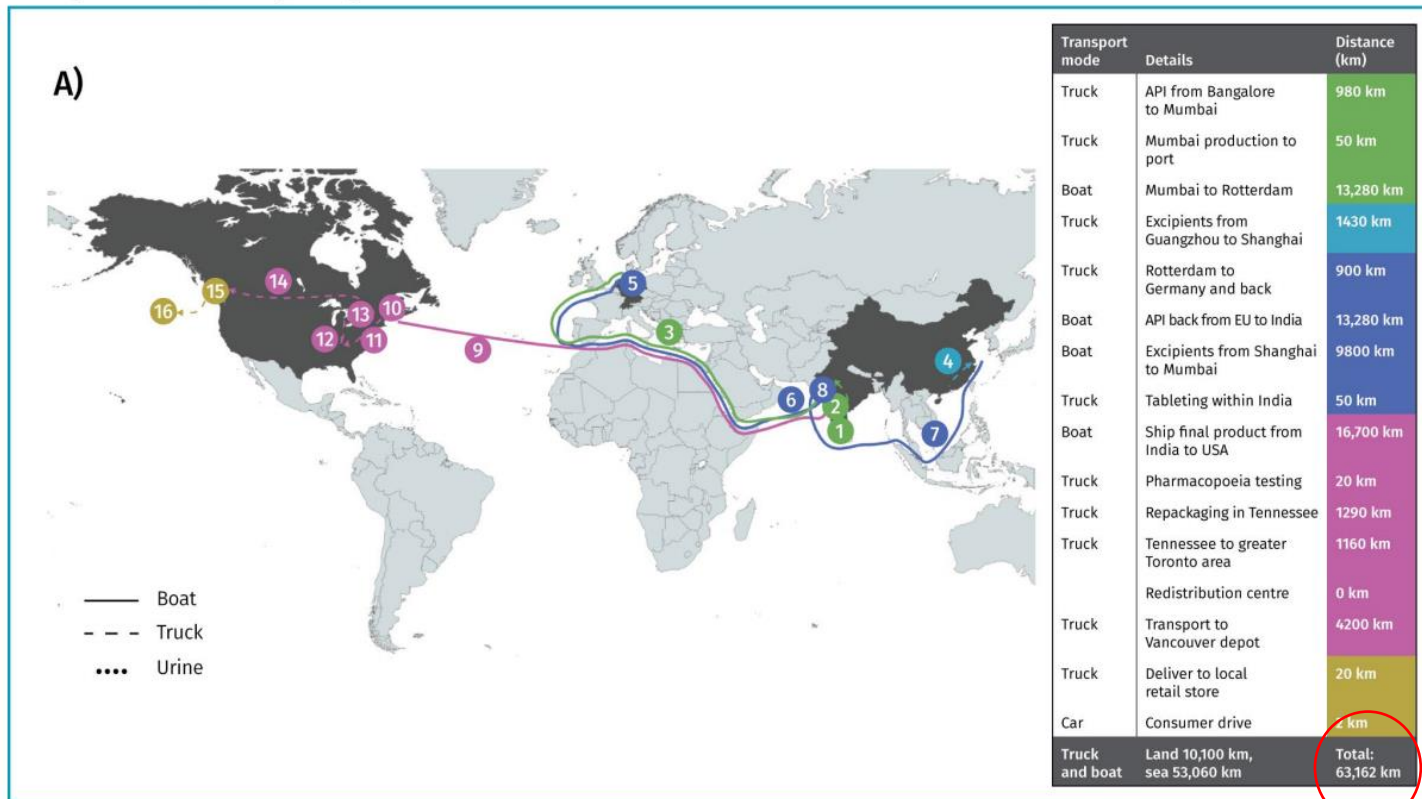
August 21, 2024 | A version of this story appeared in **Volume 102, Issue 26**

OECD, broadened its [definition of PFAS](#). The revised definition encompasses all “fluorinated substances that contain at least one fully fluorinated methyl or methylene carbon atom.”

Anesthetic gases, paxlovid, fluoxetine, lenacapavir bicalutamide, celecoxib, efavirenz, flecainide, and sitagliptin.

Journey of a pill

Figure 2. Global journey of clonazepam: A) Clonazepam transportation routes and distances. B) API and excipient salt extraction and production. C) Journey through North America.



Bristande transparens

“Despite sources we consulted, obtaining details on production practices, distribution channels, total emissions, and waste was difficult and may not be possible without close ties to the industry.”

Regeringsuppdrag- fortsätta utveckla försöksverksamhet för en miljöpremie i läkemedelsförmånssystemet

- Försöksverksamheten ska omfatta läkemedelsgrupperna antibiotika, könshormoner och NSAID inom periodens vara-systemet.
 - Gränsvärde för utsläpp av aktiv substans i utgående vatten vid tillverkning
 - Krav på dokumentation för hantering av avfall
- Föreskrifterna på externremiss under hösten
- Försöksverksamhet 2025-2028
- [Rapport](#)

Läkemedels-grupp	Aktiva substanser	Gränsvärden för utsläpp till inlandsvatten (µg/L)	Gränsvärden för utsläpp till kustvatten (µg/L)
Antibiotika	Azitromycin	0,50	0,50
Antibiotika	Ciprofloxacin	0,10	0,10
Antibiotika	Klaritromycin	0,25	0,25
Antibiotika	Moxifloxacin	0,125	0,125
Könshormoner	Potenta könshormoner Etinylöstradiol (EE2)	0,00007	0,00070
Könshormoner	Potenta könshormoner Östradiol (E2)	0,00080	0,00800
Könshormoner	Övriga Potenta könshormoner	0,0007	0,0070
Könshormoner	Övriga könshormoner	0,15	1,50
NSAID	Diklofenak	0,10	1,00
NSAID	Övriga NSAID	0,15	1,50

Finns acceptans hos befolkning och förskrivare för miljöpåverkan från läkemedel i relation till effekt?

Preferences for medicines with different environmental impact – A Swedish population-based study



Helle Håkonsen ^{a,*}, Simone Dohle ^b, Henric Rhedin ^a, Tove Hedenrud ^a

^a School of Public Health and Community Medicine, Institute of Medicine, University of Gothenburg, P.O. Box 453, SE 405 30 Gothenburg, Sweden

^b Institute of General Practice and Family Medicine, University Hospital Bonn, University of Bonn, Venusberg-Campus 1, 53127 Bonn, Germany

ORIGINAL ARTICLE



Towards greener prescribing? Swedish general practitioners' support for policies to reduce pharmaceutical pollution

Johanna Villén ¹ | Johanna Laux ² | Björn Wettermark ^{1,3} |
Sofia Källemark Sporrang ¹ | Marmar Nekoro ^{1,4} | Helle Håkonsen ⁵

Avloppsdirektivet: kvartär rening med EPR - ett paradigmskifte

- Krav på **80% rening** av **indikatorämnen** i läkemedel och kosmetik (enligt Bilaga I, tabell 3)
- Alla reningsverk för minst 150000 personer – 19 st i SE, samt 30- 80 st mindre utifrån behov (**2033-2045**) från **2028/2029** behövs EPR
- Kapital- och driftskostnader år **2045** på **0,5 – 1,5 miljarder SEK/år**.
- **Förorenaren ska betala** för reningen av sina svårnedbrytbara ämnen = **producentansvar** för läkemedel- & kosmetikbranscherna (omsättning 70+30 miljarder/år)



Sammanfattning

Svenskt Vatten

- 50-100 avloppsreningsverk kommer att byggas ut med kvartär rening till en kostnad av (kapital- och driftskostnader) 0,5 – 1,5 miljarder SEK/år Omsättningen för Läkemedel& kosmetikbranscherna är 70+30 miljarder/år.

- EPR kommer även att innebära att utveckling av mer nedbrytbara substanser, framför allt i kosmetikbranschen

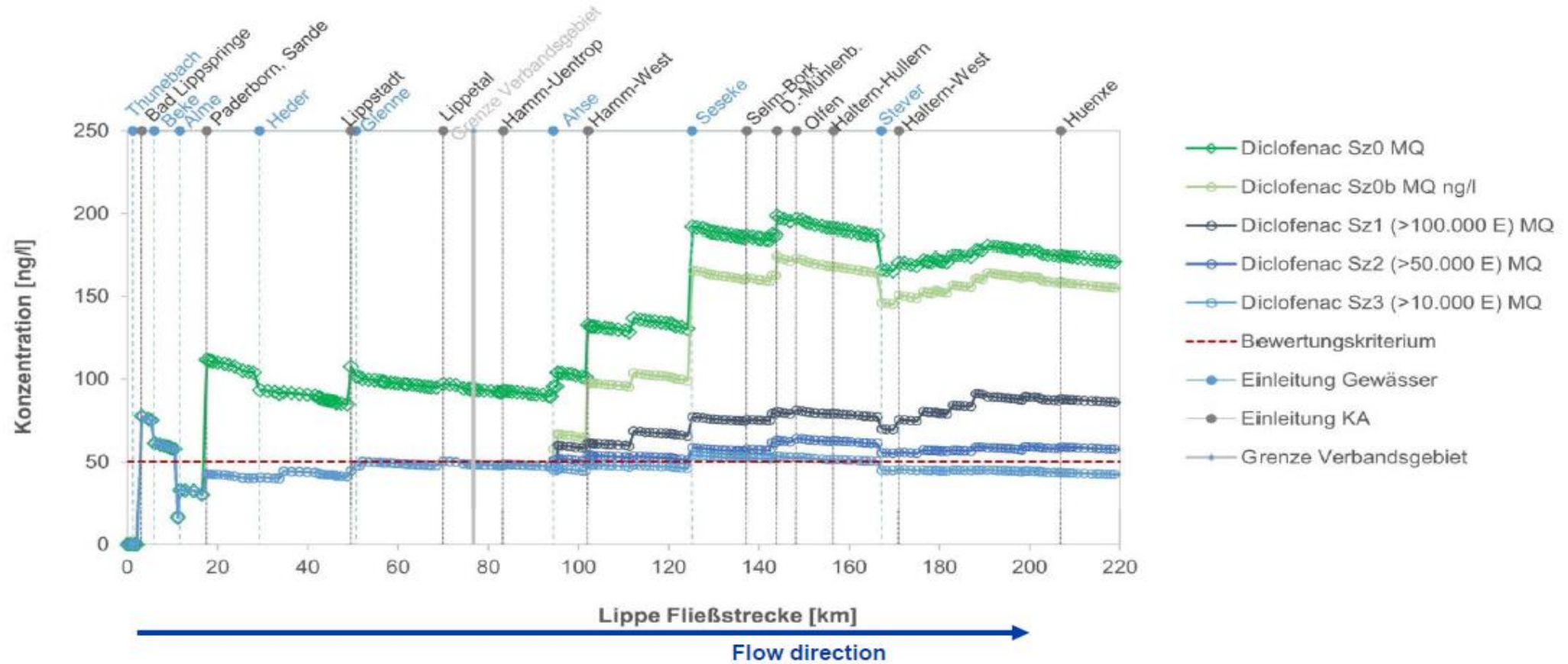


- Det finns ca 1700 avloppsreningsverk i Sverige, varav 433 är större än 2000 personer. 50-100 av dessa reningsverk får kvartär rening.

För att klara de kommande kraven för max halt läkemedel i våra vatten: kommer det vara helt avgörande med uppströmsarbete och klok läkemedelsanvändning



Results of Lippe water body modelling



Minimera kassation

- Start-förpackningar /
- Läkemedelsgenomgångar
- Gemensamma läkemedelsförråd

Ta hand om avfallet

- Använd våra avfallsrutiner
- Uppmana patienterna att återlämna till apoteket



Rationell läkemedelsanvändning -exempel

- Förskrivning av rekommenderade läkemedel
- Strama -antibiotika
- Socialstyrelsen - "Icke Göra"
- Kloka kliniska val
- Stark Primärvård med god kontinuitet

Table 1. Strategic actions for leaders to promote environmental sustainability in primary care.

Best practice in family medicine inherently drives downstream reductions in GHG emissions

High-quality primary healthcare decreases illness and hospital utilization, which reduces financial cost and improves planetary health

Family doctors are best positioned to decrease unnecessary use of medications, lab testing, and imaging

Family doctors are trusted advocates, and can increase adherence to Canada's food guide, and promote necessary vaccinations

The greatest GHG impacts come from the advice doctors give to their patients, not from office initiatives such as switching to LED lights or ordering less tests, although those are also valuable

Family physicians ought to be incentivized to complete QI projects as part of their continued professional development in support of these principles

Supplementary files with the calculations can be accessed at <https://hamiltonfht.ca/about-us/green-initiative/>.

Utsättning av läkemedel

- Utvärdera och ompröva läkemedelsordinationer löpande.
- Särskilt fokus på läkemedel med
 - låg klinisk nyttoeffekt
 - biverkningar
 - interaktioner
 - ”olämpliga” läkemedel
 - läkemedel som används på fel sätt



Komparativ analys av förskrivning av antidepressiva läkemedel mellan de nordiska ländern

Rapport från Läkemedelsverket
Regeringsbeslut S2024/02156 (delvis)

Datum: 2025-12-15
Dnr: 1.1.8-2024-111003

[Komparativ analys av förskrivning av antidepressiva läkemedel mellan de nordiska länderna](#)

- Förskrivningen av antidepressiva läkemedel är högre i Sverige än i Danmark och Norge. Skillnaderna har ökat markant under senaste två decennierna, till stor del på grund av ökad förskrivning i Sverige.
- Mönstret syns hos kvinnor och män i alla åldrar, men är särskilt påtagligt bland barn och unga, och bland flickor i synnerhet.
- Publicerade förskrivningsdata från 2021 visar på mellan 2–5 gånger högre prevalens och incidens av antidepressiva läkemedel bland barn och unga i Sverige jämfört med i Danmark och Norge



**AGREE AND SHARE
MEDICINE PLAN**



**RIGHT
MEDICINE?**



**UNNECESSARY
MEDICINE**



**WHAT
MATTERS?**



**COST EFFECTIVE
MEDICINE**









**EFFECTIVE
MEDICINE?**



**HARMFUL
MEDICINE**

Skriv in sökord här 

 Kloka listan	 Strama Stockholm	 Akut internmedicin	 Fortbildning och filmer	 Nationellt införande av medicinteknik	 Nationellt införande av läkemedel
 Interaktioner och riskprofil	 Njurfunktion	 Fosterpåverkan	 Amning	 Kön och genus	 Läkemedel och miljö



Miljöinformation i rekommendationer - exempel från Region Gävleborg

Användning av följande läkemedel har bedömts medföra försumbar risk för miljöpåverkan: metformin, liraglutid, lixisenatid, empagliflozin, dapagliflozin, sitagliptin, linagliptin och glimepirid.

Miljöpåverkan av repaglinid kan inte uteslutas då det inte finns tillräckliga ekotoxikologiska data.

För följande läkemedel saknas miljöinfo: kanagliflozin, glipizid, pioglitazon och akarbos.

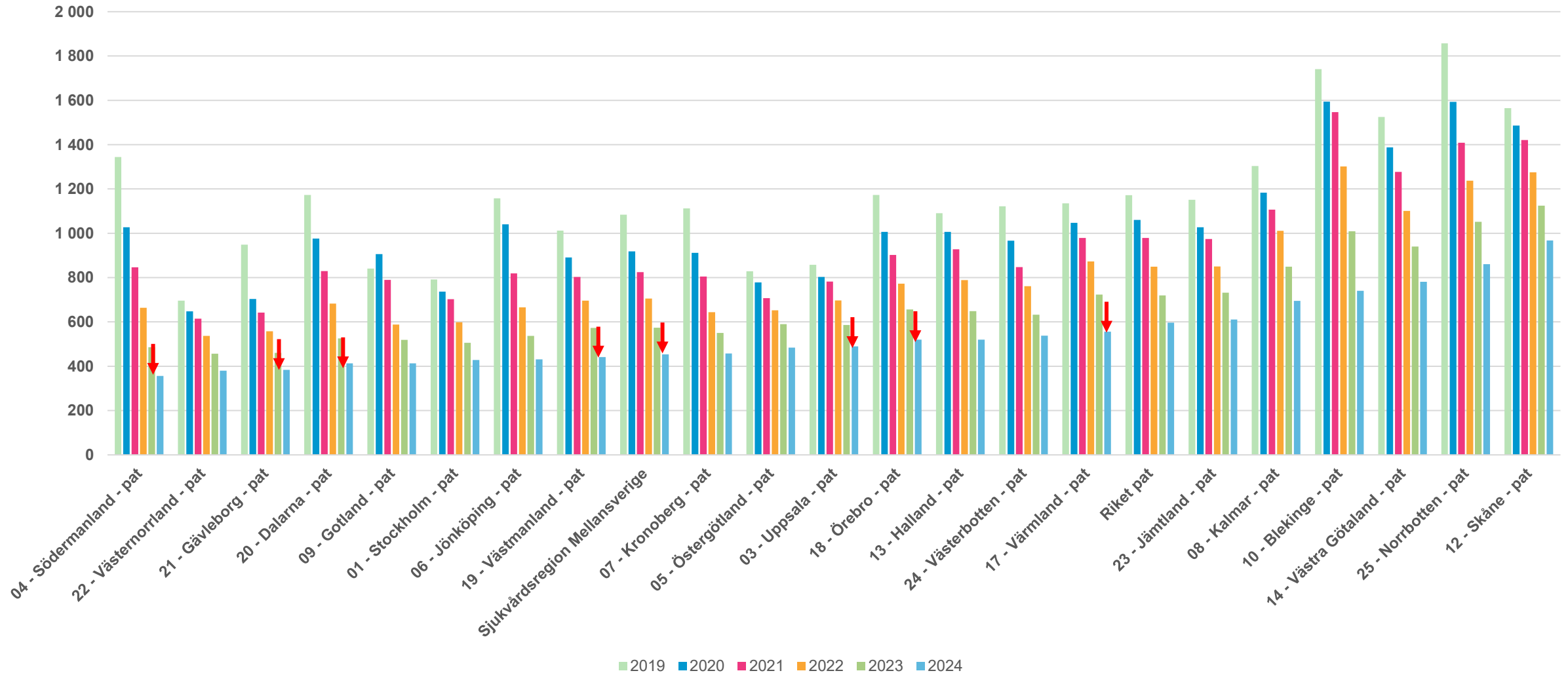
För ytterligare detaljer se [FASS](#) och [Janusinfo/miljö och läkemedel](#).



Särskilt förorenande ämnen, enligt havs och vattenmyndigheten	Åtgärd
Diklofenak-tabletter och geler	Avstå
Ciprofloxacin	Rationell användning
Östrogener	<p>Individuell anpassning av preventivmedel</p> <p>Säkerställ korrekt kassation</p> <p>Informera patienten om vikten av att kassera överblivet läkemedel samt brukade p-ringar och plåster på ett korrekt sätt</p>
Några andra exempel	
Bensodiazepiner	”Icke-göra” enligt SoS vid ångesttillstånd
Minska klimatavtryck från inhalatorer	Pulverinhalatorer till alla som kan.
Läkemedel med otillräcklig miljöinfo	Rationell användning
Anestesigaser	Undvik desfluran (kraftig negativ klimatpåverkan)

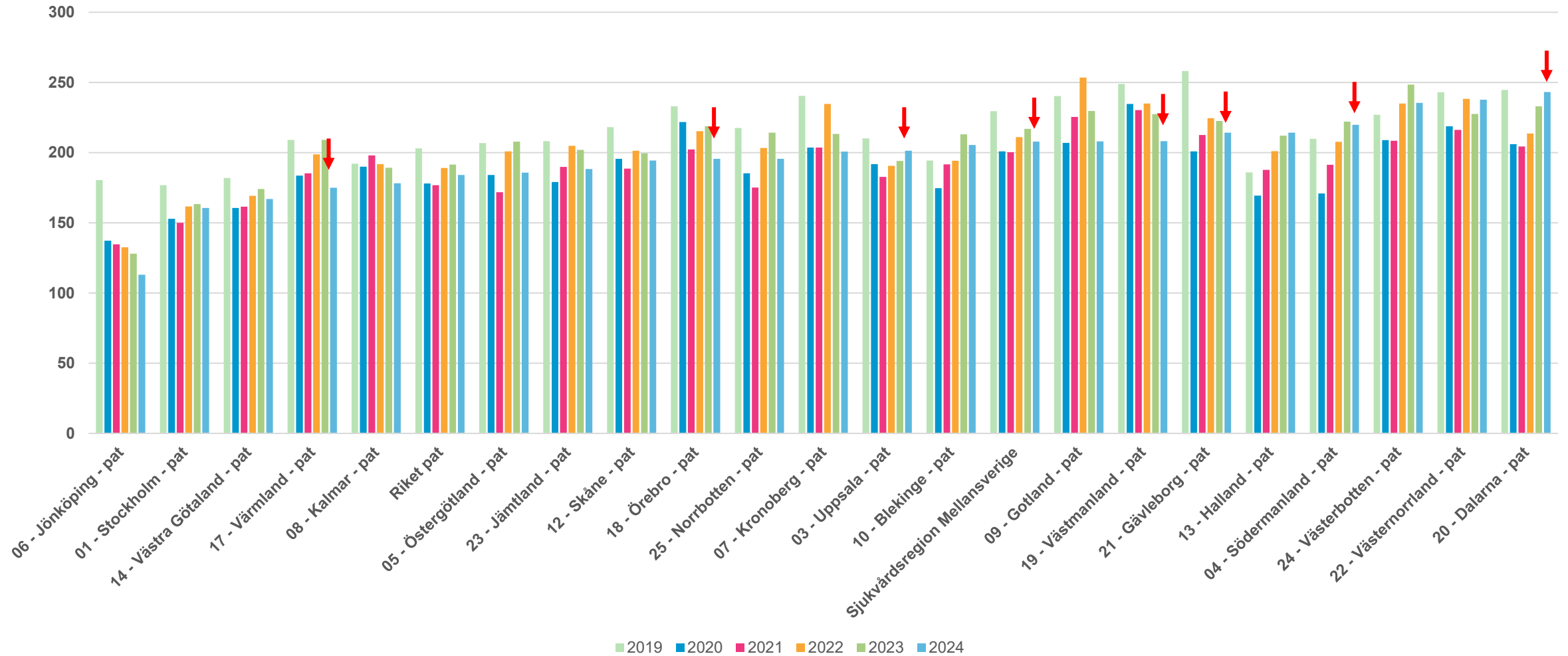


Diklofenak + kombinationer - DDD/TIN



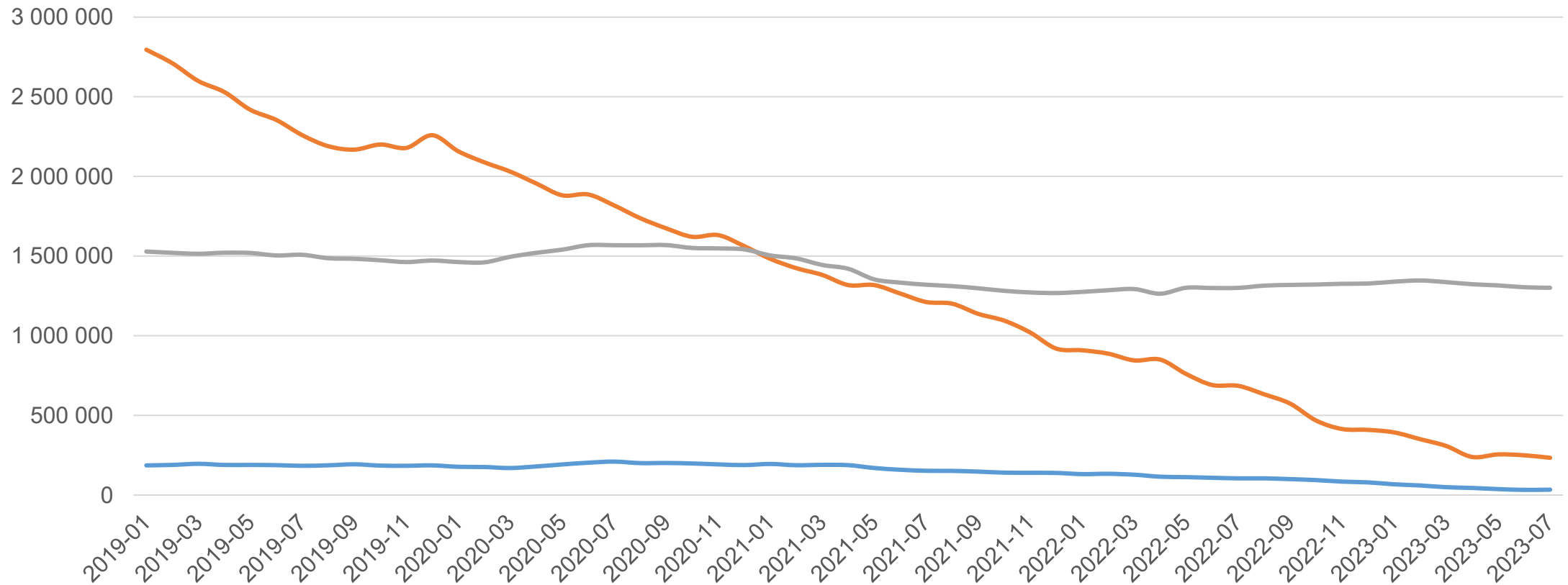


Fluorokinoloner (J01MA) – DDD/TIN



Riket, CO₂-ekvivalenter av anestesigaser exkl lustgas, R12

— isofluran — desfluran — sevofluran



One health

- Each patient should receive medications appropriate to their clinical needs, in doses that meet their own individual requirements for an adequate period of time, at the lowest cost to them and their community, ***considering the interconnection between people, animals, plants, and their shared environment.***

- Orive G, Domingo-Echaburu S, Lertxundi U. Redefining the “rational use of medicines”. Sustainable Chemistry and Pharmacy. 2021;20:100381.