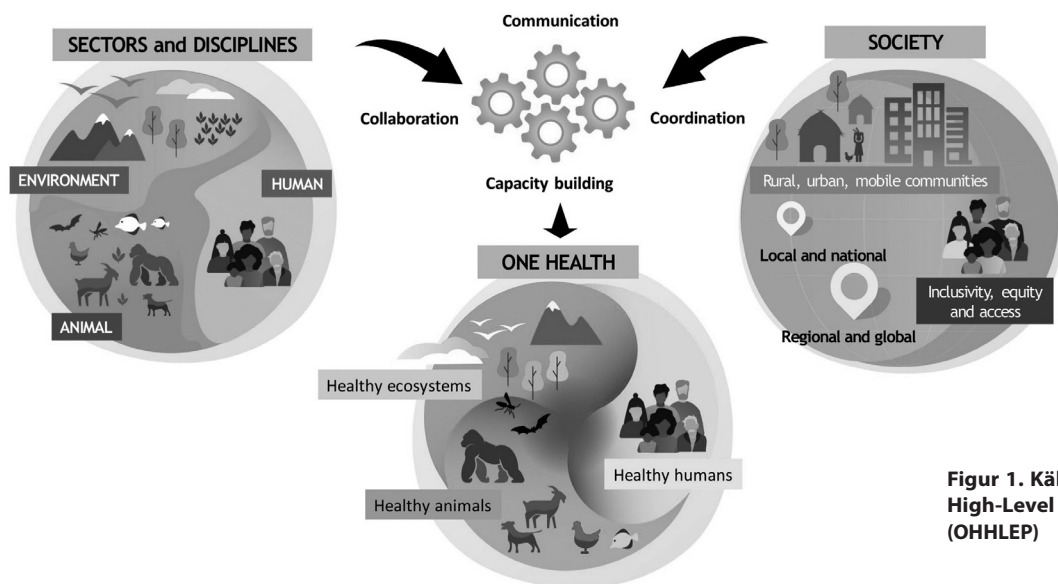




Figur 1. Källa: One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP)

Läkemedelsrester i miljön – en global One Health-fråga

One Health är ett koncept som understryker kopplingarna mellan folkhälsa, djurhälsa, växt-hälsa och en frisk miljö. Från att ursprungligen ha fokuserat på zoonotiska sjukdomar (infektioner som kan överföras mellan människor och djur) används One Health numera på global nivå för att möta hot mot såväl människor och djur som växter och miljön. Världshälsoorganisationen (WHO), världsorganisationen för djurhälsa (WOAH), FN:s livsmedelsorganisation (FAO) och FN:s miljöprogram (UNEP) bildar tillsammans den så kallade quadripartiten som försöker koppla ihop sektorer och intressen för att möta gemensamma hälsohot (se figur 1).

Läkemedelsrester i miljön är föroreningar. Läkemedel som används för att behandla sjuka människor och djur (och i vissa delar av världen även växter) kan hamna i miljön via flera vägar. Behandlade individer utsöndrar läkemedelsmetaboliter i urin och avföring, rester från behandlingar (där inte all medicin går åt till behandlingen) kastas ibland direkt i miljön, grävs ner eller spolas ner i avlopp, och läkemedelsfabriker har inte alltid slutna system med tillräcklig avloppsrening vilket innebär rester från produktionen läcker eller spolas ut i miljön.

Vanliga läkemedel såsom antibiotika, smärtstillande preparat och hormoner är skadliga för ekosystemen (Kuster & Adler, 2014). Koncentrationer som överstiger säkerhetsnivån för vattenlevande organismer, och/eller som kan bidra till selektion av antibiotikaresistenta bakterier har påvisats i 25 % av världens vattendrag, de flesta i låginkomstländer (Wilkinson

et al., 2022). Förekomst av det antiinflammatoriska läkemedlet diklofenak hotar att utrota rovfågelpopulationer i flera delar av världen (Moreno-Opo et al., 2021), steroidhormoner påverkar fortplantningen hos flera marina djurarter och antibiotika påverkar koldioxidhalter och fotosyntes hos vattenlevande mikrober (Mezzelani & Regoli, 2022). Det finns idag ingen generell övervakning av läkemedel i miljön i Sverige och EU. Delvis beror detta på svårigheter att optimera antal prov, provtagningsplatser och vad som ska analyseras (eftersom de potentiella spridningsplatserna och antalet möjliga substanser är nästintill oändliga). Därmed vilar kunskapen om förekomst i miljön på enskilda forskningsprojekt, som ofta har fokuserat på riskmiljöer, och möjlighet att bedöma graden av förekomst i olika miljöer saknas. Det finns nya regler om provtagning av vissa substanser i ytvatten, men detta säger ytterst lite om den generella förekomsten och tillgängliga data är ytterst begränsade.

Hur kan problemet med direkta utsläpp av läkemedel hanteras? EU-regelverket har gradvis skärpts och centralt EU-godkännande av nya läkemedel kräver en riskvärdering avseende miljörisker (EMA, 2024). Riskvärderingen omfattar både den aktiva läkemedelssubstansen och dess metaboliter och baseras på data om toxicitet för organismer i olika delar av miljön (vatten, jord etc), samt sannolikheten för att

dess ska exponeras för rester från läkemedlet. I fattigare delar av världen saknas dock såväl lagstiftning som infrastruktur för att förhindra att läkemedel förorenar miljön (Wilkinson et al., 2022). Överblivna läkemedel kan hanteras via insamling och producentansvar för omhändertagande (Paut Kusturica et al., 2022),

men sådana system omfattar vanligen endast enskilda patienter och inte lantbrukare som behandlat sina djur, utan dessa likställs med exempelvis sjukhus och vårdcentraler som måste betala för kvittblivning av överblivna läkemedel. Dessa djurägare är visserligen företagare men använder inte samma mängder läkemedel som sjukhus och vårdcentraler, utan läkemedelsavfall förekommer sporadiskt i djurbesättningar. Vissa svenska

apotek tar emot överblivna djurläkemedel medan andra inte gör det. Apoteken lämnar läkemedelsavfallet till producenterna som ser till att det förbränns vid hög temperatur. I låginkomstländer saknas system för hantering av överblivna läkemedel och dessa bränns med hushållsavfallet, kastas eller grävs ner i miljön (Mutua et al., 2023), vilket utgör en risk för både människor, djur och ekosystem. Förbränning är den säkrare av metoderna men bör göras vid hög temperatur och med rökgasrening (Sapkota & Pariatamby, 2023).

Vid läkemedelsbehandling förekommer den aktiva substansen och dess metaboliter i stora delar av kroppen och lämnar kroppen

via urin, avföring och mjölk. Detta gäller såväl människor som djur, och även ägg från behandlade fåglar innehåller läkemedelsrester. Då djurprodukter också är livsmedel utgör detta en hälsorisk för konsumenter. Läkemedelsrester i mat kan förorsaka överkänslighetsreaktioner, förgiftningar och påverka förekomsten av antibiotikaresistenta bakterier (Dayan, 1993; Baynes et al., 2016; Pratiwi et al., 2023). Så kallade karenstider, d.v.s. den tid som produkter från behandlade djur inte ska användas som livsmedel, ska skydda konsumenterna. I Sverige och EU finns lagstiftning och övervakning som säkerställer att karenstiderna efterlevs (EFSA, 2025). Slakt av behandlade djur kan skjutas upp tills karenstiden passerat, vilket gör att problemet inte är lika stort vad gäller kött och köttprodukter, men produkter såsom mjölk och ägg måste destrueras vilket inte alltid är praktiskt enkelt. Det kan röra sig om stora volymer och också mycket pengar, vilket är en utmaning i fattiga länder där det råder brist på såväl pengar som mat. Det saknas ofta krav på veterinärrecept för djurläkemedel, och djurägarna har dåliga kunskaper om läkemedel, vilket medför risker för både djur, människor och miljö. Det är vanligt att karenstider inte respekteras, de kanske inte ens finns angivna på läkemedelsförpackningen, eller så är texten på denna på ett språk som varken djurägaren eller veterinären förstår.

Hur kan problemet med indirekta utsläpp av läkemedel hanteras? Om produkter från behandlade djur inte säljs som livsmedel måste de hanteras på annat sätt, det vanligaste är sannolikt att de blandas med gödsel som sedan hamnar på åkrarna. För att minska risken att detta bidrar till spridning av läkemedelsrester kan en längre lagringstid behövas, alternativt någon form av fermentation (Klatte et al., 2017) men krav på sådan behandling saknas vanligen. Urin och avföring från människor som behandlats med läkemedel innehåller också läkemedelsrester. I länder med fungerande avloppssystem hamnar dessa företrädesvis i avloppsreningsverk, som inte är utformade för att reducera halterna av många läkemedel (Samal et al., 2022) vilket leder till att aktiva läkemedelsmetaboliter kan hamna i vattendrag.

Var kan man läsa om mätning av och statistik om läkemedelsrester i miljön? Naturvårdsverket ansvarar för att följa förekomst och halter av olika miljöföroreningar. Enligt myndighetens webbsida har de senaste årens mätningar omfattat bland annat hormoner, smärtstillande medel, antibiotika, antiinflammatoriska medel, sömnmedel och antidepressiva medel (Naturvårdsverket, 2024). Dock tycks dessa data inte finnas öppet tillgängliga och sammanställda utan tillgänglig information

baseras på publikationer från enskilda forskningsprojekt.

Slutligen, läkemedelsrester i miljön är ett globalt problem som kräver ett One Health-tänk för att hantera riskerna för djur, människor och miljö utan att förorsaka ännu större skada inom det komplexa system som utgörs av produktion, användning och destruktion av läkemedel. Samarbete mellan myndigheter som ansvarar för miljö, läkemedelsgodkännande, djurs och människors hälsa krävs för en heltäckande lagstiftning utan motstridiga krav. En kostnadseffektiv och användbar övervakning behöver tas fram i samarbete mellan sektorerna och data bör göras öppet tillgängliga för maximal nytta.



SUSANNA STERNBERG LEWERIN
Veterinär, Professor & Programchef SLU
Future One Health

Referenser

- Baynes, R.E., Dedonder, K., Kissell, L., Mzyk, D., Marmulak, T., Smith, G., Tell, L., Gehring, R., Davis, J. & Riviere, J.E. (2016) Health concerns and management of select veterinary drug residues. *Food. Chem. Toxicol.* 88:112-122. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.12.020>
- Dayan, A.D. (1993) Allergy to antimicrobial residues in food: assessment of the risk to man. *Vet. Microbiol.* 35: 213-226. [https://doi.org/10.1016/0378-1135\(93\)90146-X](https://doi.org/10.1016/0378-1135(93)90146-X)
- EFSA, 2025. Report for 2023 on the results from the monitoring of veterinary medicinal product residues and other substances in live animals and animal products. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2025.EN-9297> (2025-10-05)
- EMA 2024 EMEA/CHMP/SWP/4447/00 Guideline on the environmental risk assessment of medicinal products for human use. www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/guideline-environmental-risk-assessment-medicinal-products-human-use-revision-1_en.pdf (2025-10-05)
- Klatte, S., Schaefer, H-C. & Hempel M. (2017) Pharmaceuticals in the environment – A short review on options to minimize the exposure of humans, animals and ecosystems *Sust Chem Pharm* 5:61-66. doi.org/10.1016/j.scp.2016.07.001
- Küster, A. & Adler, N. (2014) Pharmaceuticals in the environment: scientific evidence of risks and its regulation. *Phil. Trans. R. Soc. B* 369: 20130587 doi.org/10.1098/rstb.2013.0587
- Mezzelani, M. & Regoli, F. (2022) The Biological Effects of pharmaceuticals in the marine environment. *Ann. Rev. Marine Sci.* 14:105-128. doi.org/10.1146/annurev-marine-040821-075606
- Moreno-Opo, R., Carapeto, R., Casimiro, R., Rubio, C., Muñoz, B., Moreno, I., Aymerich, M. (2021) The veterinary use of diclofenac and vulture conservation in Spain: Updated evidence and socio-ecological implications (2021). *Sci. Tot. Environ.* 796:148851. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148851
- Mutua, F., Kiarie, G., Mbatha, M., Onono, J., Boqvist, S., Kilonzi, E., Mugisha, L., Moodley, A. & Sternberg-Lewerin, S. (2023) Antimicrobial Use by Peri-Urban Poultry Smallholders of Kajiado and Machakos Counties in Kenya. *Antibiotics* 12:905. doi.org/10.3390/antibiotics12050905
- Naturvårdsverket (2024) Läkemedel i miljön. www.naturvardsverket.se/amnesomraden/miljoforooreningar/organiska-miljogifter/lakemedel-i-miljon/ (2025-10-05)
- Paut Kusturica, M., Jevtic, M. & Trifunovic Ristovski, J. (2022) Minimizing the environmental impact of unused pharmaceuticals: Review focused on prevention. *Front. Environ. Sci.* 10. www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2022.1077974
- Pratiwi, R., Ramadhanti, S.P., Amatulloh, A., Megantara, S. & Subra, L. (2023) Recent Advances in the Determination of Veterinary Drug Residues in Food. *Foods* 12:3422. doi.org/10.3390/foods12183422
- Samal, K., Mahapatra, S. & Hibzur Ali, M. (2022) Pharmaceutical wastewater as Emerging Contaminants (EC): Treatment technologies, impact on environment and human health. *Energy Nexus* 6: 100076. doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100076
- Sapkota, B. & Pariatamby, A. (2023) Pharmaceutical waste management system – Are the current techniques sustainable, eco-friendly and circular? A review. *Waste Management* 168: 83-97. doi.org/10.1016/j.wasman.2023.05.052
- Wilkinson, J.L., Boxall, A.B.A., Kolpin, D.W., et al. (2022) Pharmaceutical pollution of the world's rivers. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 119: e2113947119 doi.org/10.1073/pnas.2113947119