

Läkemedels påverkan på miljön

- vad vet vi idag och vilka verktyg har vi för att förbättra situationen?



Ulf Lindahl, leg. apotekare
Läkemedelskommittén och Läkemedelsenheten,
Region Västernorrland

ulf.lindahl@rvn.se

Tel. 073-618 67 16

Region Västernorrlands miljöpolicy 2025-2028 på läkemedelsområdet:

1. Verka för optimal läkemedelsanvändning
2. Uppmuntra till medicinska behandlingar som kompletterar eller ersätter läkemedel
3. Verka för mindre miljöbelastande läkemedel, där så är möjligt

Vart tog min torsk vägen?



Torsk *Gadus morhua*.
Illustration Karl Jilg,
ur Nationalnyckeln

Östersjöns torskar illa ute

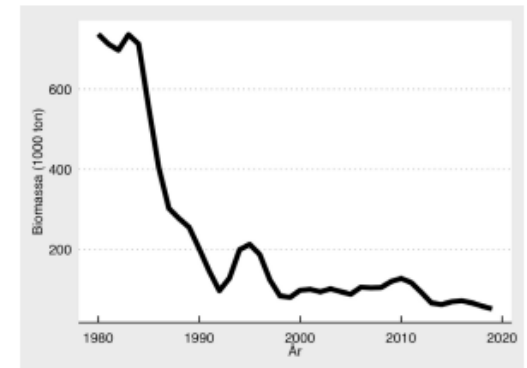


Fig. 1. Biomassa av individer med kommersiell storlek (35 cm eller längre) i det östra torskbeståndet i Östersjön. (Data från Internationella Havsforskningsrådets beståndsuppskattningsarbetsgrupp för Östersjön).

Läkemedelsresterna i vår vattenmiljö.



Foto: Istock.

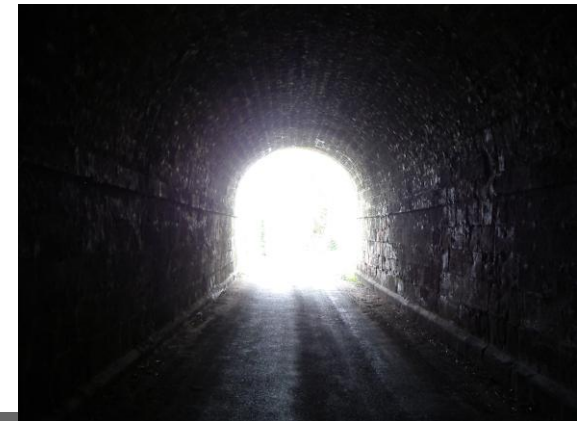
”Hela ekosystem kan förändras”

Dålig rening av läkemedelsrester kan på sikt till och med leda till att arter försvinner, säger Tomas Brodin, professor i akvatisk ekologi vid SLU i Umeå.

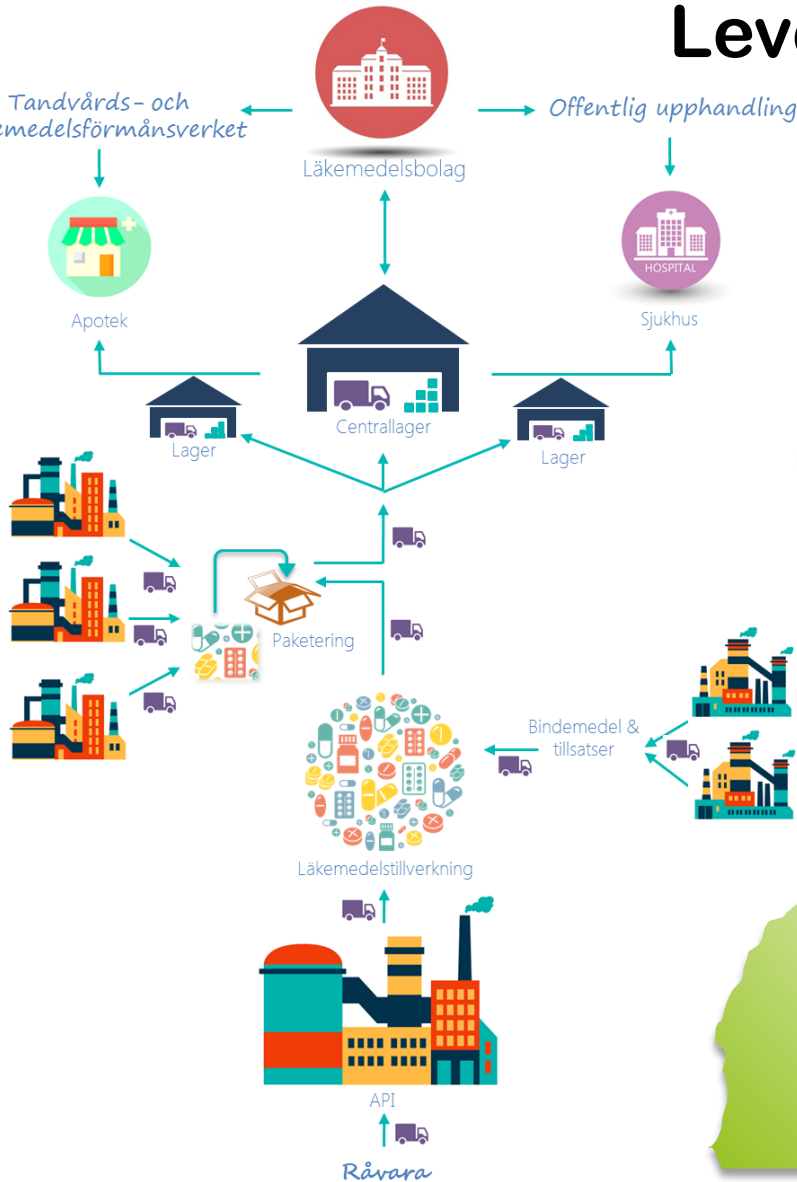
[”Hela ekosystem kan förändras” - LäkemedelsVärlden \(lakemedelsvarlden.se\)](http://lakemedelsvarlden.se)

Läkemedel och miljö – många olika perspektiv

- Läkemedlets vandring från Kina till Bottenhavet
- Substansernas miljöskadlighet
- Läkemedel i avlopp och dricksvatten
- Läkemedlens klimatpåverkan?
- Hur bör vi kassera läkemedel?
- Många ljus i tunneln!
- Vad kan just DU göra?



Leveranskedja, läkemedel



Originalläkemedel: äger oftast hela sin leveranskedja och kan utöva inflytande uppströms. Regioners köpkraft gentemot de forskande läkemedelsbolagen är relativt svag.

Generika: Komplexa leveranskedjor. Få tillverkare gör att köpkraften uppströms är liten hos generikabolagen (svårt att ställa krav).

Parallellimport: Har begränsad insyn i leveranskedjan bortom grossist av konkurrensmässiga skäl.



Av sålda läkemedel går > 90% till hushåll, < 10% till vårdinstitutioner

Vårdens andel < 10%

Överblivna läkemedel inom sjukvård och apotek kasseras till största delen miljömässigt korrekt.

Utsöndring till avlopp – samma problem som för hushållen.

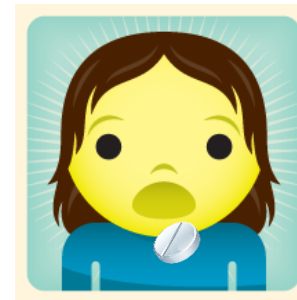
Hushållens andel > 90%

Ca 90-95% används

Kassation ca 5%

Bör enligt enkätundersökning kunna ökas, kanske till 10 %

Läkemedel i miljön, Sverige



Intagna läkemedel utsöndras och hamnar i avloppsvattnet



Reningsverk är inte anpassade för rening med avseende på läkemedel

Läkemedels egenskaper är i grunden potentiellt miljöskadliga!

- **Läkemedel är medvetet utformade** för att påverka receptorer, jonkanaler, enzymer och andra cellulära mekanismer, hos människor och djur
- **Stabila mot fysikalisk och kemisk påverkan**
 - ska tåla lagring
 - ska kunna passera magsäcken opåverkat
- **Biologiskt aktiva i mycket låga koncentrationer**

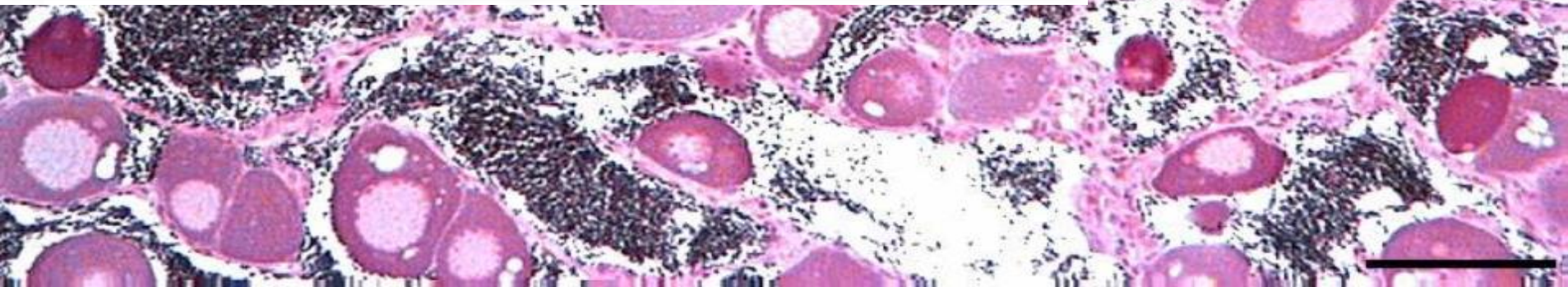
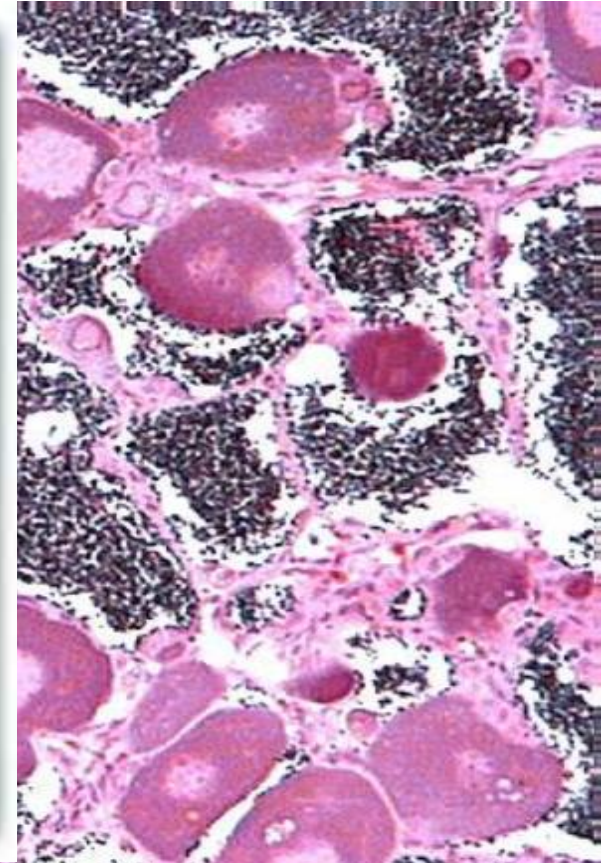
Anrikning av läkemedel i fisk och andra organismer

- Fettlösliga läkemedel kan uppnå betydligt högre koncentrationer i fisk än i omgivande vatten
- Levonorgestrel (preventivmedel) kan anrikas 10 000 gånger i fiskblod, högre nivå än terapeutisk koncentration hos människa. Motsvarar ”dagen-efter-piller”.

Fick J, Lindberg RH, Parkkonen J, Arvidsson B, Tysklind M, Larsson DG. Therapeutic levels of levonorgestrel detected in blood plasma of fish: results from screening rainbow trout exposed to treated sewage effluents. *Environ Sci Technol* 2010;44(7):2661-6.



Dubbelkönade mörtar efter reningsverk i England observerades i början av 90-talet.



Fish population collapss due to exposition to ethinylestradiol (*Kidd et al. 2007*)

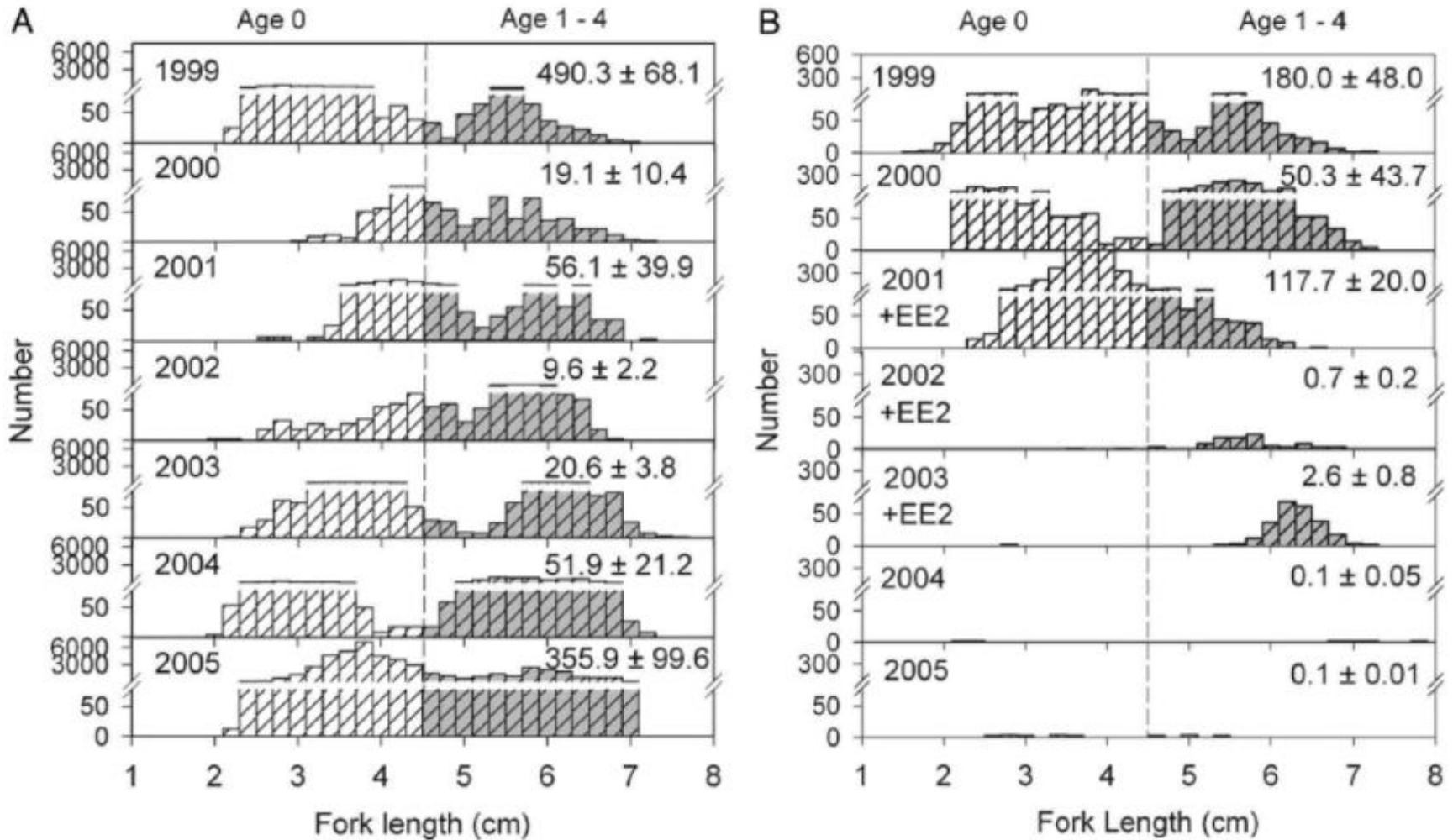


Fig. 3. Length frequency distributions of fathead minnow captured in trap nets in reference Lake 442 (A) and Lake 260 (B) (amended with 5–6 ng-L⁻¹ of EE2 in 2001–2003) during the fall of 1999–2005. Distributions for each fall have been standardized to 100 trap-net days. Mean ± SE daily trap-net CPUE data for adults and juveniles for the fall catches are shown in the panels.

Indiens gamar och örnar dör!



Orsak: diklofenak i döda kor!!!



Fiskar blir nervösa och fega av antidepressiva läkemedel



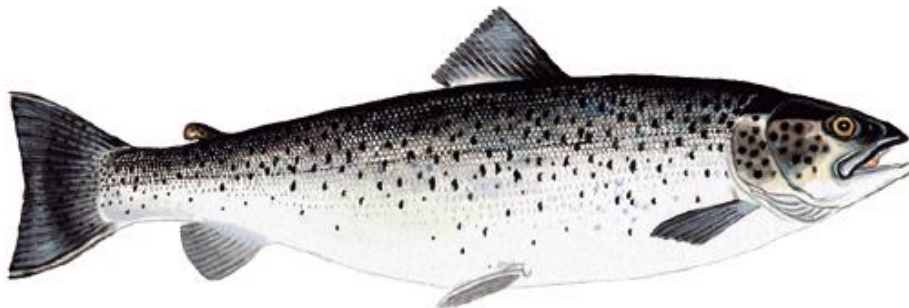
6 april, 2021 Artikel från Lunds universitet Ämne: Natur & teknik

Hotet att bli uppäten av en rovfisk – men också rester av antidepressiva läkemedel – kan få fiskar att ändra beteende. Även utseendet kan förändras, visar en avhandling.

Rester av antidepressiva läkemedel i vattnet kan leda till att fiskar av arten ruda ändrar beteende och blir nervösa och fega. Det visar Jerker Vinterstare, vid Biologiska institutionen på Lunds universitet, i sin avhandling. Han visar också att när rovfisk som gädda finns i närheten kan rudorna förändra både kroppsform, ögonstorlek och färg, men också byta dygnsrytm. Dessutom har han upptäckt stora skillnader mellan hur honor och hanar reagerar när risken att bli uppäten är överhängande.

Läkemedel i dricksvatten

I Tyskland har etinylestradiol påvisats i dricksvatten i koncentrationer tillräckliga för att påverka fisk



Läkemedel även påvisade i dricksvatten från Vänern, Vättern och Mälaren

Restsubstanser i läkemedel – ett dolt miljöproblem

- **Även ”förbrukade” läkemedel kan innehålla stor mängd läkemedel**
 - kastas ofta direkt i soporna
- **Många läkemedelsformer överfylls med läkemedelssubstans och hjälpämnen, t.ex.**
 - depotplåster, implantat, medicinska tuggummin, vaginalinlägg
- **Många förpackningar innehåller betydande restsubstans, t.ex.**
 - inhalationsgas, inhalationspulver, ögondroppar, nässpray, injektionsflaskor, kutant skum

Läkemedelskassation via korrekt hantering

- C:a 1400 ton/år = 5% av sålda läkemedel
- Förbränningen sker vid 800-1100 °C
- Endast ett fåtal förbränningsanläggningar i Sverige får förbränna läkemedel.
- Askan tas om hand som riskavfall (hamnar t.ex. inte på våra åkrar)



Rening av läkemedel på gång

- De mest effektiva teknikerna för rening av läkemedel verkar vara
 - **oxidering med ozon**
 - **filtrering genom aktivt kol**
- Ett sjukhus i Köpenhamn, Herslevs sjukhus, har installerat ett lokalt reningsverk som förstör nästan 100 % av läkemedelsresterna.
- Tekniska Verken i Linköping var första större reningsverket med avancerad läkemedelsrening, ozonrening, fr.o.m. sommaren 2017

Miljöministern invigde Sveriges första fullskaliga rening av läkemedelsrester i avloppsvatten

Delat på Facebook, Twitter och Messenger



Nytt avloppsdirekt införs inom kort inom hela EU

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)



Exempel på områden där aktivt miljöarbete kan göra **stor** nytta, s. 1

Minskat läkemedelstryck

- Alternativa/kompletterande behandlingar till läkemedel?
- Optimal/minimal läkemedelsförskrivning/-användning?
- Omprövning av läkemedelsbehandling?
- Avslutande av läkemedelsbehandling?
- Undvika onödig, ineffektiv eller skadlig läkemedelsordination?
- Receptfrihet för att minska slentrianmässig förskrivning?
- Metoder som förbättrar hälsan hos befolkningen via motion, förbättrad mathållning och minskad användning av droger som alkohol och tobak?

Exempel på områden där aktivt miljöarbete kan göra **stor** nytta, s. 2

Klimatpåverkan

- Anestesigaser (minskad användning, val av substans, återvinning)?
- Drivgaser i inhalatorer (sprayinhalatorer innehåller norfluran eller apafluran)?
- Läkemedels totala klimatavtryck inkl. transporter?

Avfall/utsläpp

- Utsläpp vid tillverkning?
- Kassation på rätt sätt?

Övrigt miljöarbete

- Val av mindre miljöskadliga preparat/beredningsformer/produkter?
- Undvik onödiga eller miljöskadliga förpackningar/förpackningsmaterial?
- Viktigt med miljökrav/miljöuppföljning i upphandlingar, registreringsansökningar etc.?
- Följ läkemedelsrester i dricksvatten, åar, sjöar och hav?
- Förbättra avloppsreningsverkens funktion?

Exempel på hur svårt det kan vara...!

Diklofenak (finns i bl.a. Voltaren) är en säkerställt miljöskadlig substans.

- Som tablett är det förhöjd risk för hjärtkärlsjuklighet, redan efter
- Som gel så kommer mindre än 10 % (!) av substansen in genom huden, resten spolas av vid dusch etc.
- Flera mindre miljöskadliga alternativ finns:
 - byta till mindre miljöskadlig substans
 - låta bli läkemedelsbehandling helt.

Men...

Massiv marknadsföring sker för närvarande av Voltaren gel,

bl.a. är produkten huvudsponsor för Stockholm Marathon!!!





Frågor?