



Länsstyrelsen  
Skåne

# Undersökning av dagvattenpåverkan nedströms tio tätorter i Skåne

Fokus på vattendirektivets prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen



Titel: Undersökning av dagvattenpåverkan nedströms tio tätorter i Skåne.  
Fokus på vattendirektivets prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen.

Utgiven av: Länsstyrelsen Skåne

Författare: Sofia Högstrand och Pardis Pirzadeh

Beställning: Länsstyrelsen Skåne, Miljöavdelningen  
205 15 Malmö  
Telefon 010-224 10 00

Copyright: Länsstyrelsen Skåne

Diarienummer: 537-21820-2018

ISBN: 978-91-7675-126-8

Rapportnummer: 2018:21

Layout: Sofia Högstrand

Tryckeri, upplaga: Länsstyrelsen Skåne, endast på webben

Tryckår: 2018

Omslagsbild: Pardis Pirzadeh

## Förord

Vi ska ha tillräckligt mycket vatten av god kvalitet, både idag och imorgon. EU:s ramdirektiv för vatten (eller vattendirektivet) anger vad EU-länderna minst ska klara vad gäller vattenkvalitet och tillgång på vatten.

För att kunna nå målen inom direktivet görs en kartläggning av vattnen där man bland annat tittar på påverkan från olika källor. Om en källa bedöms ha betydande påverkan på vattenkvaliteten ska åtgärder genomföras för att minska påverkan.

Kombinationen av urbanisering och förekomst av miljöfarliga ämnen i stadsmiljö kan leda till negativ miljöpåverkan då dessa ämnen följer med dagvattnet till recipienter. För att undersöka omfattningen av detta problem i Skåne genomförde Länsstyrelsen Skåne hösten 2017 mätningar av föroreningshalterna i recipienter nedströms tio skånska tätorter, Eslöv, Höör, Klippan, Kristianstad, Lund, Malmö, Perstorp, Svedala, Ystad och Åstorp. Tidigare, åren 2012 till 2014, genomförde Länsstyrelsen en annan dagvattenstudie i samarbete med Helsingborgs stad, VA SYD och NSVA, där dagvatten från olika platser i Helsingborgs stad analyserades.

Den tidigare studien syftade till att undersöka föroreningsinnehållet i dagvatten från olika stadsmiljöer som industriområden, större vägar, parkeringsytor, brandövningsplats och bostadsområden. Denna studie syftar istället till att undersöka den totala påverkan från en tätort på vattenkvaliteten i mottagande recipient.

Resultaten från studien har använts som ett underlag för att bedöma påverkan från dagvatten från tätortsmiljö generellt i Skåne. Resultaten har utvärderats och extrapolerats till andra tätorter där mätningar inte har gjorts. Totalt 21 tätorter i Skåne bedöms ha betydande påverkan på vattenkvaliteten. Påverkansbedömningen hittas i vattendatabasen VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

# Innehållsförteckning

FÖRORD .....	3
SAMMANFATTNING .....	5
INLEDNING .....	6
DAGVATTEN .....	6
METOD .....	8
RESULTAT .....	11
Generell karakterisering av vattenkvaliteten .....	11
Förekomst av prioriterade ämnen.....	12
Förekomst av särskilda förorenande ämnen .....	14
Den totala föroreningsbelastningen.....	16
Sambandet mellan påverkanstryck och flöde-area-kvot.....	18
DISKUSSION .....	19
SLUTSATS .....	22
REFERENSER.....	23
BILAGA 1 – GRÄNSVÄRDEN FÖR PRIORITERADE ÄMNEN OCH BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR SÄRSKILDA FÖRORENANDE ÄMNEN .....	24
BILAGA 2 – FÖREKOMST AV PRIORITERADE ÄMNEN OCH SÄRSKILDA FÖRORENANDE ÄMNEN .....	26

## Sammanfattning

Syftet med den här studien var att undersöka om tätortsmiljöer kan orsaka betydande miljögiftspåverkan, så som bedöms inom vattendirektivet, på mottagande recipienter nedströms. Med andra ord undersöktes om tätorternas utsläpp av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen riskerar att överskrida sina gränsvärden och bedömningsgrunder i recipienten och på så sätt riskerar att dessa ämnen inte uppnår god kemisk och ekologisk status.

Vattenprover togs efter regn nedströms tio tätorter i Skåne med olika storlek och med mottagande vattendrag av olika storlek. Vattenproverna analyserades på ett urval av de prioriterade ämnena och de särskilda förorenande ämnena. Resultaten visar att bly möjligen kan bidra till betydande mängdtillskott medan benso(a)pyren och ibland fluoranten kan utgöra betydande haltpåverkan mer allmänt och diffust från tätortsmiljöer. Andra ämnen som PFOS, DDT och nickel kan utgöra betydande påverkan mer specifikt från förorenade områden. De mest förorenade tätorterna i denna studie bedöms vara Åstorp med avseende på metallföroreningar och högsta summahalten, Malmö vad gäller PAHerna benso(a)pyren och fluoranten, Svedala vad gäller PFOS och Höör med avseende på zink.

## Inledning

Kombinationen av en allt större urbanisering och förekomsten av miljöfarliga ämnen i stadsmiljön, till exempel från byggnader och trafik, kan utgöra risker för miljön. Detta då dagvatten från dessa urbana miljöer för med sig föroreningarna till nedströms recipienter vilket skulle kunna leda till en negativ kemisk påverkan av ekosystemen. Kunskapen om dagvattenpåverkan är dock begränsad varför Länsstyrelsen Skåne är intresserade av att undersöka hur stor påverkan är.

Hösten 2017 utförde Länsstyrelsen Skåne mätningar i vattendrag nedströms tio skånska tätorter, Eslöv, Höör, Klippan, Kristianstad, Lund, Malmö, Perstorp, Svedala, Ystad och Åstorp. Vattenproverna analyserades på prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen specificerade i EU:s ramdirektiv för vatten (vattendirektivet) (2000/60/EG) och i svensk lag (HVMFS 2013:19). Åren 2012-2014 genomfördes en annan dagvattenstudie i Helsingborg stad (Pirzadeh m.fl., 2015). Den gången mättes halter av föroreningar i koncentrerat dagvatten, det vill säga, i dagvatten från kulvertar. I den aktuella studien står istället recipienten i fokus.

Syftet med denna rapport är att utvärdera resultaten från analyserna nedströms de tio tätorterna och undersöka huruvida de koncentrationer som förekommer kan orsaka negativ kemisk påverkan på det akvatiska ekosystemet genom att jämföra mätta koncentrationer med gränsvärden i HVMFS 2013:19. Ett annat viktigt syfte är att utvärdera skillnader och likheter mellan de olika orterna.

Eftersom dataunderlaget för utvärderingen består av ett stickprov nedströms varje tätort kan en tillförlitlig statusklassning inte göras. Istället har underlaget använts i en påverkansanalys för att bedöma dagvattenpåverkan från tätorter.

Påverkansanalys är en del av kartläggningen av vatten som görs inom ramen för vattendirektivet. Genom den bedöms påverkan från olika källor. Om en källa bedöms ha betydande påverkan på vattenkvaliteten ska åtgärder genomföras för att minska påverkan.

## Dagvatten

Begreppet dagvatten innefattar tillfälliga flöden av regnvatten, smältvatten, spolvatten och framträngande grundvatten. Dagvatten kan ses som en diffus källa till föroreningar som ofta i praktiken leder till ett punktutsläpp i recipienten (Stockholm Läns Landsting, 2009). Föroreningarna i dagvatten kan härröra från flera olika källor där trafiken är en stor bidragande del. Utöver trafiken kan förorenat dagvatten komma från tvättning och färgborttagning från tak och fasader, utsläpp av läsvatten från sanering av förorenade områden, avloppsvatten från industri- och upplagsområden och processvatten från miljöfarliga verksamheter (Göteborgs stad, 2013). Riskerna

med dagvatten beror på flera olika faktorer, exempelvis recipientens känslighet och övrig belastning, till exempel utsläpp från avloppsreningsverk eller översvämningar från kombinerat avloppsledningsnät (Stockholm Läns Landsting, 2009).

Vad som menas med recipient kan variera och avgörs från fall till fall, vanligtvis avses sjöar, vattendrag och hav. Ibland kan diken räknas som recipient, men de kan också klassas som transportsystem. I den här studien har vattenprov tagits i nio vattendrag, även utpekade vattenförekomster enligt vattendirektivet, och i ett dike (ej en vattenförekomst).

Det finns flera förslag till riktvärden och gränsvärden för föroreningar i dagvatten och i recipienter.

Vad gäller recipienter tog Naturvårdsverket fram bedömningsgrunder för förorenade områden vilka inkluderade bedömningsgrunder för förorenat ytvatten (Naturvårdsverket, 1999). Dessa bedömningsgrunder utgörs av klassningar i ökade nivåer som ger ökade risker för biologiska effekter. Vid millennieskiftet antog EU ramdirektivet för vatten (2000/60/EG) vilket åtta år senare kompletterades med miljökvalitetsnormer (gränsvärden) för prioriterade ämnen (2008/105/EG). Dessa har uppdaterats ett flertal gånger och utökats med fler prioriterade ämnen (den senaste 2013/39/EU). De prioriterade ämnena och ytterligare nationellt framtagna särskilda förorenande ämnen har nu förts in i svensk lag genom Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS 2013:19). Dessa gränsvärden och bedömningsgrunder syftar till koncentrationer i ytvattenrecipienter och är skyddande för biologin i vattnen.

Gällande föroreningsnivåer i koncentrerat dagvatten finns inga nationella gränsvärden. Däremot har det tagits fram flertalet riktlinjer och riktvärden från VA-huvudmännen för detta ändamål. Stockholm Läns Landsting (2009) tog fram riktvärden både för dagvatten som direkt släpps till recipient och dagvatten som släpps ut av verksamhetsutövare. Några år senare tog även Miljöförvaltningen för Göteborgs Stad (2013) fram riktvärden vilka fokuserade på koncentrationerna i utsläppspunkten och inte i recipienten. Därtill har Varbergs och Falkenbergs kommuner tagit fram riktvärden för koncentrationer av föroreningar i förbindelsepunkter (VIVAB, 2017). Likaså har liknande värden tagits fram för Helsingborg (NSVA och Helsingborgs Stad, 2015).

Den viktigaste skillnaden mellan gränsvärdena satta inom vattendirektivet och städernas egna riktvärden för dagvatten är att vattendirektivets gränsvärden baseras på ekotoxikologiska studier och syftar till att skydda det akvatiska ekosystemet för negativ kemisk påverkan. Städernas riktvärden är den egna verksamhetens verktyg utifrån vilka VA-huvudmännen prioriterar vilka dagvatten som är i behov av rening.

En annan mer praktisk skillnad mellan gränsvärden för ytvatten och riktvärden för dagvatten är bedömningen av metaller. Gränsvärden enligt

vattendirektivet för ytvatten gäller löst metallhalt (d.v.s. filtrerat genom 0,45 µm filter) medan riktvärden för dagvatten gäller totalhalten, d.v.s. löst plus partikelbunden halt (NSVA och Helsingborgs Stad, 2015). Eftersom syftet med denna studie är att undersöka huruvida de koncentrationer som förekommer kan orsaka negativ kemisk påverkan på det akvatiska ekosystemet jämförs funna halter endast med gränsvärden i Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS 2013:19) och Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (Naturvårdsverket, 1999), inte med städernas riktvärden för dagvatten.

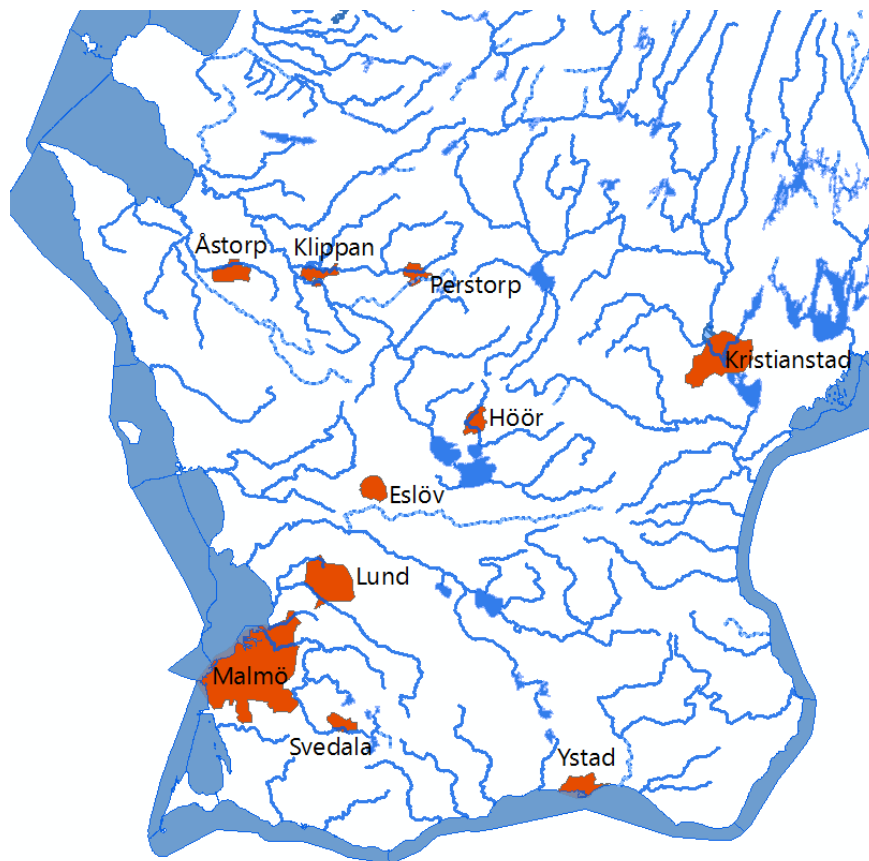
EU:s ramdirektiv för vatten har till syfte att samtliga vattenförekomster i EU ska uppnå god status innan 2021 eller allra senast 2027. God status innebär att kriterier för både god kemisk status och god ekologisk status ska uppfyllas. För att uppnå god kemisk status eller god ekologisk status krävs, med avseende på prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen, att inga gränsvärden för respektive parameter överstigs eller förväntas öka över tid. Sedan millennieskiftet har även 16 miljömål legat till grund för och drivit Sveriges miljöarbete både nationellt och internationellt. Naturvårdsverket är ansvarig för samordningen av arbetet. VIVAB (det VA- och avfallsansvariga bolaget i Varbergs och Falkenbergs kommuner) identifierar sex miljömål som berör dagvatten mer eller mindre direkt: Begränsad klimatpåverkan, Giftfri miljö, Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet och God bebyggd miljö (2017). En god hantering av dagvatten är viktig för att uppnå dessa mål.

## Metod

Den här rapporten har gjorts inom ramen för *Tillämpad ekotoxikologi*, en kurs på avancerad nivå vid Lunds Universitet, på uppdrag av Länsstyrelsen Skåne. Analysresultat samt studiens frågeställningar har kommunicerats av uppdragsgivaren Pardis Pirzadeh vid Länsstyrelsen Skåne. Sammanställning och tolkning av analysresultat samt rapportskrivning har främst genomförts av författaren. Rapporten har kvalitetsgranskats av uppdragsgivaren innan publikation. Uppdragsgivaren har också skrivit diskussionen och sammanfattningen.

Eftersom utflöde av dagvatten till recipient sker efter regn togs vattenproverna direkt efter regn vid två tillfällen; 2 nov 2017 (nedströms Klippan, Kristianstad, Perstorp, Åstorp) samt 28 nov 2017 (nedströms Eslöv, Höör, Lund, Malmö, Svedala, Ystad). De utvalda tätorterna varierar i storlek och ligger nära vattendrag med varierande storlek **Figur 1**.





**Figur 1.** Karta över de studerade tätorterna. Ett ytvattenprov togs efter regn nedströms varje tätort i det angränsande vattendraget som mottar dagvatten från staden.

**Tabell 1** är en lista över de tio studerade tätorterna, deras mottagande recipient med vattenförekomstnamn och ID-nummer samt om det finns avloppsreningsverk som kan bidra till funna halter.

**Tabell 1.** Namn och ID-nummer för vattenförekomsterna där ytvattenprov togs samt utsläpp från avloppsreningsverk, där sådan finns.

Tätort	Vattenförekomstnamn	ID-nummer	Utsläpp från avloppsreningsverk
Eslöv	Bråån (Kävlingeån)	WA89289464	Ellinge ARV
Höör	Höörsån (Rönne å)	WA70562413	
Klippan	Bäljane å nr 1: Rönne å-Smålarpsån (Rönne å)	WA85039691	Klippans ARV
Kristianstad	Helge å: Hammarsjön - Råbelövskanalen	WA81778289	
Lund	HÖJE Å: Önnerupsbäcken-källa	WA73964556	Källby ARV
Malmö	SEGE Å: Havet-Torrebergabäcken	WA76525489	
Perstorp	Perstorpsbäcken (Rönne å)	WA86308354	Perstorps ARV
Svedala	SEGE Å: Spångholmsbäcken-Börringesjön	WA67930839	Svedala ARV
Ystad	Dike som rinner till NYBROÅN: Havet-Örupsån	WA42930518	
Åstorp	Humlebäcken (Vege å)	WA57972404	Nyvångsverket

Vattenproverna var momentanprov som togs genom att hämta vatten med en vattenhämtare. Det statistiska underlaget för studien är med andra ord tio värden för varje analyserad parameter.

Det avråds starkt från att ta momentanprov i studier av dagvatten eftersom föroreningshalter i recipienter till följd av påverkan från dagvatten varierar väldigt mycket. Det hade varit bättre att ha flödesproportionell provtagning (Stockholm Läns Landsting, 2009). Denna möjlighet fanns inte inom ramen för detta projekt. Ett vattenprov per tätort och vattenförekomst är inte tillräckligt för att göra en tillförlitlig statusklassning för vattenförekomsten, däremot kan de totalt tio vattenanalyserna ge en bild av vilka ämnen som kan förekomma över eller nära sina gränsvärden och bedömningsgrunder.

Vattenproverna skickades till två olika konsulter för analys. Alcontrol analyserade 31 av de prioriterade ämnena och basparametrarna TOC, DOC, kalcium och pH. ALS analyserade 15 av de särskilda förorenade ämnena och basparametrarna TOC, DOC, kalcium och pH. Vad gäller analys av metaller behöver alltid en avvägning göras mellan att analysera totalhalten eller den filtrerade halten. Den filtrerade halten analyseras för att göra en korrekt jämförelse med gränsvärden och bedömningsgrunder inom vattendirektivet medan totalhalten ger en bedömning av hur stora mängder som kommer ut och potentialen för att ämnena ska ackumuleras i mottagande recipient. Båda delarna är nödvändiga för statusbedömning. I detta hänseende skedde en miss i kommunikationen till konsulterna så att Alcontrol inte filtrerade sina prov medan ALS gjorde det. Därför är analysresultaten för de prioriterade ämnena bly, kadmium, kvicksilver och nickel **totalhalter** medan resultaten för de särskilda förorenande ämnena zink, koppar och arsenik är **lösta halter** filtrerade genom ett 45µm filter innan analys. Resultaten från analyserna finns i **Bilaga 2**.

Analysresultaten jämfördes främst med gränsvärden och bedömningsgrunder för ytvatten fastställda av Havs- och Vattenmyndigheten enligt (HVMFS 2013:19) men också med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (Naturvårdsverket, 1999) **Bilaga 1**. Gränsvärden och bedömningsgrunder enligt (HVMFS 2013:19) gäller för lösta och ibland biotillgängliga halter för vissa metaller medan bedömningsgrunder för förorenade områden (Naturvårdsverket, 1999) gäller för totalhalter. För metallerna bly, kadmium, kvicksilver och nickel blir jämförelsen som gjorts i denna rapport med Havs- och Vattenmyndighetens gränsvärden och en eventuell överskattning av risken då gränsvärdena gäller för lösta halter medan analyserade halter är totalhalter.

Enligt HVMFS 2013:19 gäller bedömningsgrunderna för zink och koppar, samt gränsvärdena för nickel och bly som biotillgänglig halt. Eftersom senaste statusklassning, genom vägledning från HaV, endast beaktade biotillgänglighet för zink och koppar, räknas endast dessa även i denna rapport. Biotillgänglig

halt för zink och koppar beräknades med hjälp av Bio-met bioavailability tool version 3.04. Biotillgängligheten är beroende av pH, DOC och kalcium.

Gränsvärdet för kadmium enligt HVMFS 2013:19 är beroende av vattnets hårdhet som beräknas utifrån kalciumhalten.

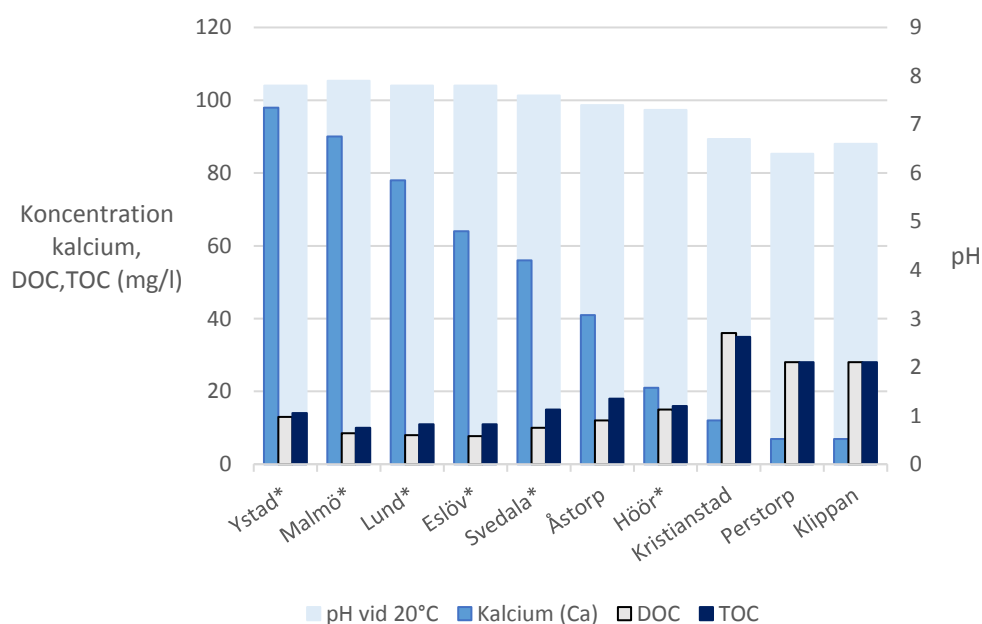
En jämförelse av föroreningssituationen gjordes också mellan städerna. För att undersöka sambandet mellan påverkanstrycket och tätortsarean (Statistiska centralbyrån (SCB), 2017) kontra den mottagande recipientens storlek, beräknades kvoten mellan recipientens flöde och tätortsarean. Flöde/area-kvoten jämfördes därefter med funna halter.

## Resultat

Nedan följer en sammanställning av de analysdata som erhållits genom provtagningarna den 2:a och 28:e november 2017. Vid den andra mätningen överskreds tiden från provtagning till analys varför den tidskänsliga parametern krom (Cr) kan ha en större osäkerhet. Dessa orter är märkta med en stjärna (\*). I **Bilaga 2** finns fullständig företeckning över de analyserade parametrarna, deras uppmätta koncentrationer och huruvida de överstiger Havs- och Vattenmyndighetens gränsvärden för prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen.

### Generell karakterisering av vattenkvaliteten

Utöver att analysera prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen genomfördes också analyser av generella egenskaper hos vattnen, så kallade basparametrar (pH, kalciumkoncentration samt löst och total halt av organiskt kol – DOC och TOC). Dessa basparametrar presenteras i **Figur 2**.



**Figur 2.** Koncentration av kalcium, DOC och TOC samt pH vid 20°C i vattenförekomsterna nedströms de tio studerade tätorterna.

Det är tydliga skillnader mellan vattendragen vid de olika tätorterna. Ystad, Malmö och Lund, som gränsar till typiska slätt-vattendrag, har liknande fördelning med hög kalciumhalt och pH (vilka är kovariabler) och låg organisk kol-halt. Det omvända gäller för Kristianstad, Perstorp och Klippan, som rinner igenom skogslandskap. De har låg kalciumhalt och pH och har hög organiskt kol-halt. Hög organiskt kol-halt kan bero på höga humushalter, vilket är typiskt för skogsvattendrag. Eslöv, Svedala, Åstorp och Höör, har nivåer någonstans mitt emellan de två tidigare nämnda grupperna.

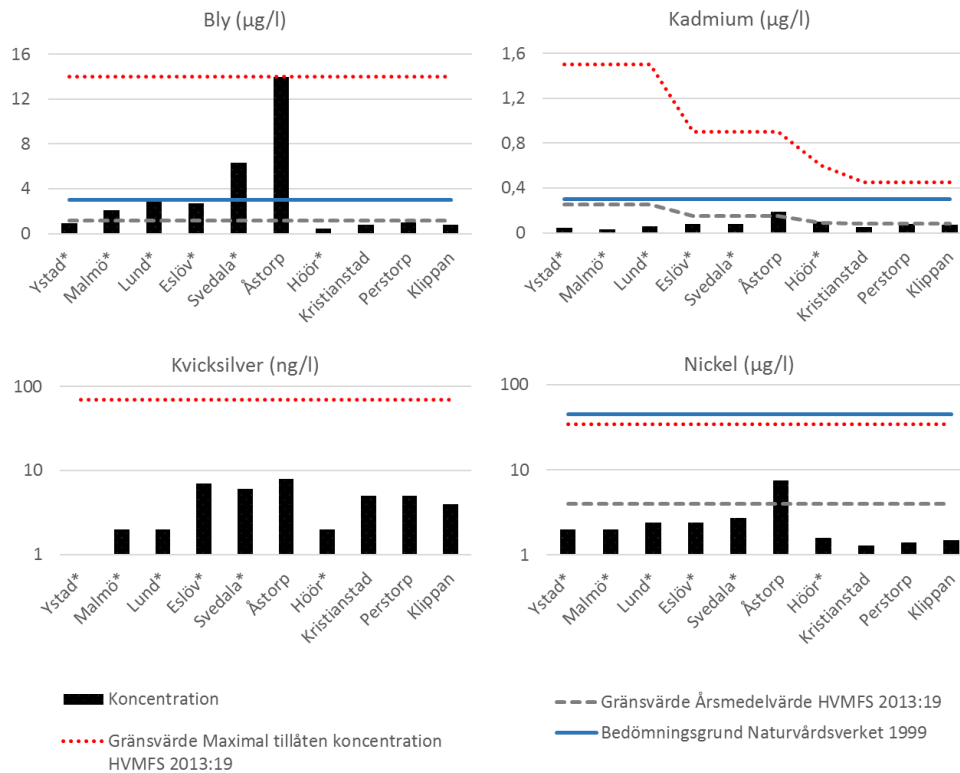
De olika kalciumhalterna innebär olika hårdhetsklasser, vilket påverkar bedömningen av kadmium som har olika gränsvärden beroende på vattnets hårdhet. Beräkning av hårdhetsklass enligt HVMFS 2013:19 resulterar i hårdhetsklasser och gränsvärden för kadmium vilka presenteras i **Tabell 2**.

**Tabell 2.** Provplatserna, vattnets hårdhetsklass och kadmium gränsvärden i enheten µg/l, enligt HVMFS 2013:19.

Tätort	Hårdhetsklass	Gränsvärde årsmedelvärde	Gränsvärde maximal tillåten halt
Ystad	5	0,25	1,5
Malmö	5	0,25	1,5
Lund	5	0,25	1,5
Eslöv	4	0,15	0,9
Svedala	4	0,15	0,9
Åstorp	4	0,15	0,9
Höör	3	0,09	0,6
Kristianstad	1	</=0,08	</=0,45
Perstorp	1	</=0,08	</=0,45
Klippan	1	</=0,08	</=0,45

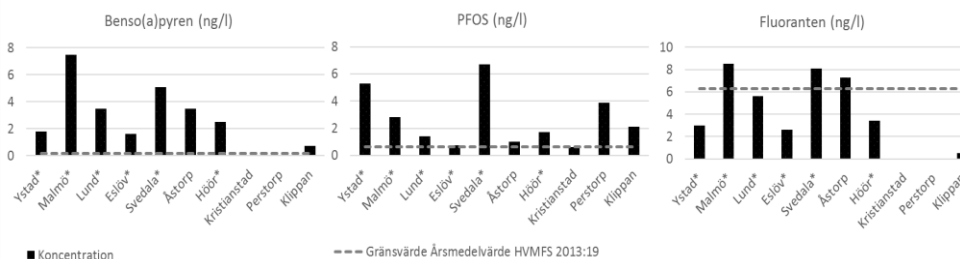
## Förekomst av prioriterade ämnen

Totalhalter för de fyra prioriterade ämnena bly, kadmium, kvicksilver och nickel visas i **Figur 3** tillsammans med Havs- och vattenmyndighetens gränsvärden i HVMFS 2013:19 och Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999). Högst koncentrationer hittades i Åstorp där gränsvärdet för årsmedelvärdet överskrids för både bly, kadmium och nickel. Åstorp är den enda tätorten där gränsvärdet för nickel överskrids. Dessutom når den uppmätta blykoncentrationen gränsvärdet för maximal tillåten koncentration. Förutom Åstorp överskrids gränsvärdet för årsmedelvärdet för bly också i Svedala, Eslöv, Lund och Malmö. För kadmium överskrids detta värde också i Höör och Perstorp och Klippan ligger väldigt nära gränsen. Kviksilverförekomsten ligger långt under de maximalt tillåtna 70 ng/l.



**Figur 3.** Koncentration av bly, kadmium, kvicksilver och nickel vid de tio studerade tätorterna samt Havs- och vattenmyndighetens gränsvärden i HVMFS 2013:19 och Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999) Observera att för de nedre graferna används en log-skala för att öka läsbarheten.

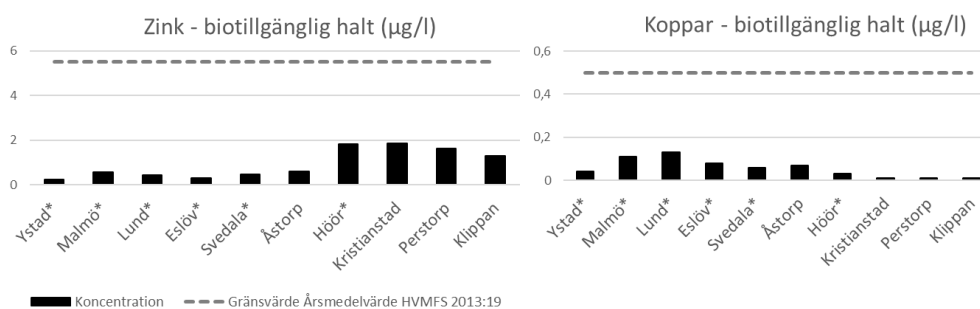
Av de icke-metalliska prioriterade ämnena som analyserades är det framförallt koncentrationerna av benso(a)pyren (alla tätorter förutom Kristianstad och Perstorp) och perfluoroktansulfonsyra (PFOS) (alla tätorter förutom Kristianstad) som överstiger sina gränsvärden. Fluoranten hittades i halter över gränsvärdet i Malmö, Svedala och Åstorp (Lund låg nära gränsen) **Figur 4.** Ett ovanligt fynd av DDT som låg nära sitt gränsvärde gjordes även i Åstorp.



**Figur 4.** Koncentration av Benso(a)pyren, perfluoroktansulfonsyra (PFOS) och fluoranten vid de tio studerade tätorterna samt Havs- och vattenmyndighetens gränsvärden i HVMFS 2013:19.

## Förekomst av särskilda förorenande ämnen

Den biotillgängliga halten av koppar och zink överskred inte gränsvärdet för årsmedelvärdet (HVMFS 2013:19) vid någon tätort **Figur 5**. Den biotillgängliga halten, som beräknas med ett matematiskt modellverktyg (Bio-met bioavailability tool v.3.04), är beroende av pH, DOC (löst organiskt kol) och kalcium. I Figur 5 är tätorterna ordnade från vänster till höger där Ystad har den högsta kalciumhalten och Klippan har den lägsta. Som kan ses i figuren ökar den biotillgängliga zinkhalten med minskad kalciumhalt. Det motsatta verkar gälla för koppar.



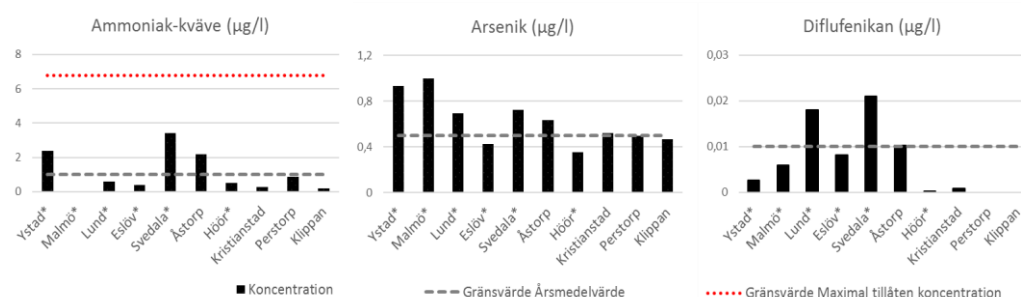
**Figur 5.** Biotillgänglig halt zink och koppar vid de tio studerade tätorterna samt Havs- och vattenmyndighetens gränsvärde för årsmedelvärdet i HVMFS 2013:19.

När den biotillgängliga halten för zink och koppar beräknades förändras spridningen i data jämfört med den ursprungliga lösta halten. Spridningen i data förändras betydligt mer för koppar (ökar) än för zink (minskar). Med andra ord påverkas biotillgängligheten för koppar mer av pH, DOC och kalcium än biotillgängligheten för zink. I **Tabell 3** är städerna sorterade i fallande skala från högsta till lägsta lösta koncentration för koppar och för zink. Den högsta lösta kopparkoncentrationen hittas i Åstorp 2,7 µg/l och den lägsta 1,7 µg/l i Klippan och Ystad. Den högsta koncentrationen är 1,6 gånger högre än den lägsta. När den biotillgängliga halten beräknas för koppar är den högsta koncentrationen 0,13 µg/l 13 gånger högre än det lägsta 0,01 µg/l. Dessutom påverkas ordningen tydligt. Lund som hade den högsta biotillgängliga kopparhalten, hade bland de lägsta lösta halterna. Motsvarande beräkning för zink ger att den högsta lösta koncentrationen är 13 gånger högre än den lägsta medan den högsta biotillgängliga koncentrationen är 8 gånger högre än den lägsta, det vill säga spridningen minskar marginellt. Dessutom ändras inte ordningen mellan tätorterna så mycket.

**Tabell 3.** Den lösta koncentrationen koppar och zink samt deras biotillgängliga koncentrationer vid de tio studerade tätorterna sorterade i fallande skala från den högsta till den lägsta lösta koncentrationen. Längst ner i tabellen finns beräkningen för hur många gånger det hösta uppmätta värdet är större än det lägsta.

Tätort	Koppar löst koncentration	Koppar biotillgänglig koncentration	Tätort	Zink löst koncentration	Zink biotillgänglig koncentration
Åstorp	2,7	0,07	Hööör	23	1,83
Malmö	2,3	0,11	Kristianstad	15	1,87
Hööör	2,3	0,03	Perstorp	13	1,61
Kristianstad	2,1	0,01	Klippan	11	1,28
Svedala	2,1	0,06	Malmö	3,3	0,58
Eslöv	2,1	0,08	Åstorp	3,3	0,61
Lund	2	0,13	Lund	2,7	0,44
Perstorp	1,9	0,01	Svedala	2,4	0,46
Klippan	1,7	0,01	Ystad	2	0,23
Ystad	1,7	0,04	Eslöv	1,7	0,31
Högsta värdet/ lägsta värdet	1,6	13		13	8

Bland de övriga särskilda förorenande ämnena som mättes i den här studien överskred ammoniak-kväve, arsenik och växtskyddsmedlet diflufenikan sina gränsvärden **Figur 6**. Arsenik överskrider allmänt sitt gränsvärde över hela landet. Tar man dock i beaktande bakgrundshalten (0,45 µg/l i vattendrag med hög humushalt och låg kalkhalt och 0,88 µg/l i vattendrag med låg humushalt och hög kalkhalt i södra Sverige (Sveriges lantbruksuniversitet, 2009) så överskrids inte gränsvärdet. Bedömningsgrunden för ammoniak-kväve överskreds i Ystad, Svedala och Åstorp och bedömningsgrunden för diflufenikan överskreds i Lund, Svedala och Åstorp.



**Figur 6.** Koncentrationen ammoniak-kväve, arsenik och diflufenikan vid de tio studerade tätorterna samt Havs- och vattenmyndighetens gränsvärden i HVMFS 2013:19.

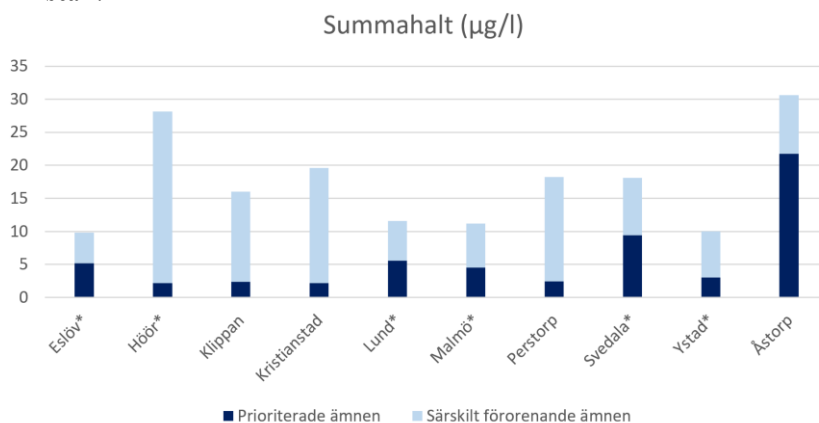
## Den totala föroreningsbelastningen

En mer övergripande sammanfattning av förekomsten av föroreningar följer i detta avsnitt. Antalet påvisade föroreningar för respektive tätort finns presenterade i **Tabell 4**. Av 46 analyserade föroreningar (31 prioriterade ämnen samt 15 särskilda förorenande ämnen) hamnade Svedala i topp med 21 detekterade ämnen tätt följt av Eslöv, Lund och Åstorp med 19. Minst antal föroreningar hittades i Perstorp (9 stycken). Flest antal ämnen som överstiger gränsvärdet för årsmedelvärdet hittades i Åstorp.

**Tabell 4.** Antal funna prioriterade ämnen, särskilda förorenande ämnen, sammanlagt antal och antal ämnen som överskrider gränsvärdet för årsmedelvärde vid de tio studerade tätorterna. Tätorterna är sorterade uppifrån och ner, efter störst summa antal ämnen till minst summa.

Tätort	Prioriterade ämnen	Särskilda förorenande ämnen	Summa	Antal ämnen som överstiger gränsvärdet för årsmedelvärdet
Svedala*	15	6	21	8
Eslöv*	14	5	19	4
Lund*	14	5	19	5
Åstorp	14	5	19	9
Höör*	13	5	18	3
Malmö*	14	4	18	6
Ystad*	13	5	18	4
Klippan	11	4	15	2
Kristianstad	5	5	10	1
Perstorp	5	4	9	1

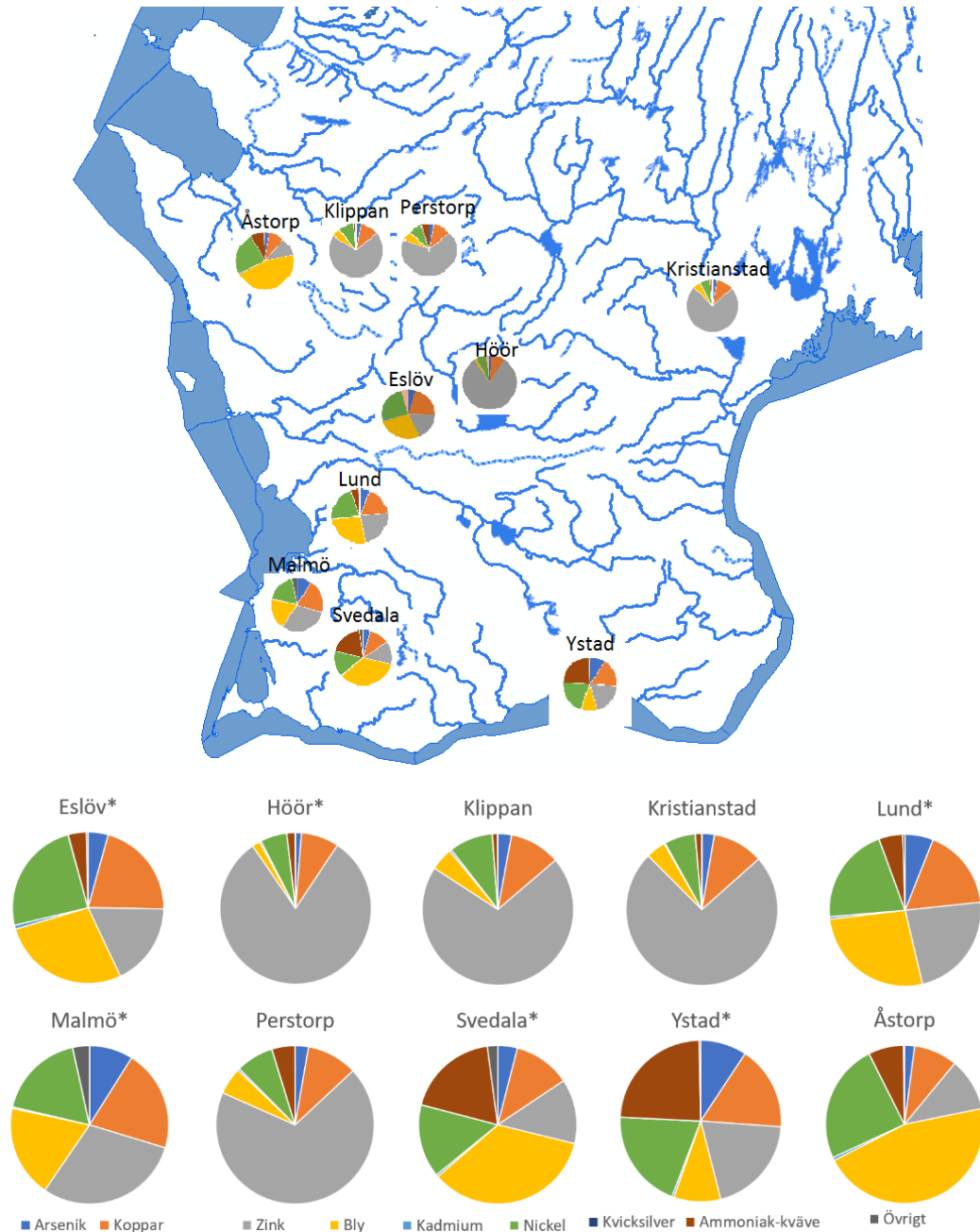
Summahalten av de analyserade prioriterade ämnena och särskilda förorenande ämnena vid de tio studerade tätorterna presenteras i **Figur 7**. Åstorp och Höör uppvisar högst halter. I Höör var det zink (22,8 µg/l löst halt) som var den dominerade andelen av totalhalten medan det i Åstorp var bly (14 µg/l) och nickel (7,5 µg/l) som dominerade. Lägst koncentrationer återfanns i Eslöv och Ystad.



**Figur 7.** Summahalten av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen vid de tio studerade tätorterna. Störst koncentrationer påvisas i Åstorp följt av Höör. Lägst koncentrationer återfanns i Eslöv och Ystad.



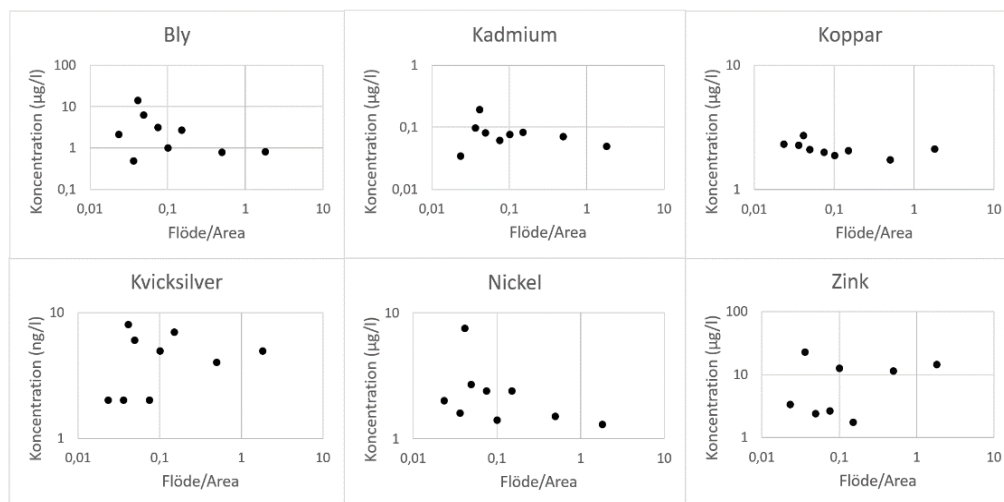
Fördelningen av de undersökta metallerna (totalhalt bly, kadmium, nickel och kvicksilver samt lösta halt zink, koppar och arsenik), ammoniak-kväve och övriga ämnen vid tätorterna presenteras i **Figur 8**. Zink utgör den största andelen i Höör, Klippan, Kristianstad, Malmö och Perstorp medan bly utgör den största andelen i Eslöv, Lund, Svedala och Åstorp. I Ystad är ammoniak-kväve föreningen med störst koncentration.



**Figur 8.** Fördelningen av de undersökta ämnena, som förekom i högst halter, vid de undersökta tätorterna. I Höör, Klippan, Kristianstad och Perstorp utgör zink mer än hälften av föroreningshalten. Bly är den dominerande föroreningen i Eslöv, Lund, Svedala och Åstorp. Den lösta koncentration koppar och zink har använts här, ej den biotillgängliga halten.

## Sambandet mellan påverkanstryck och flöde-area-kvot

För att undersöka sambandet mellan påverkanstrycket och tätortsarean kontra den mottagande recipientens storlek, beräknades kvoten mellan recipientens flöde och tätortsarean. Flöde/area-kvoten jämfördes därefter med funna halter. Relativt större tätorter vid mindre vattendrag, det vill säga tätorter med lägre flöde/area- kvot, borde teoretiskt sett ha högre koncentrationer av föroreningar. Resultaten visas i **Figur 9**. Även om det begränsade dataunderlaget inte visar några tydliga samband, så kan man åtminstone se att de högsta totalhalterna bly, kadmium och nickel återfanns nedströms relativt större tätorter vid mindre vattendrag (lågt flöde/area). Metallerna koppar och zink (löst halt) visar inga mönster.



**Figur 9.** Förhållandet mellan funna koncentrationer av tungmetallerna bly, kadmium, koppar, kvicksilver, nickel, zink och flöde/area-kvoten. Ystad är ej medräknat. Observera att axlarna är logaritmerade.

## Diskussion

I den här studien undersöktes om recipienter nedströms tätorter kan riskera att påverkas negativt av föroreningar som sköljs ut med dagvatten efter regn. Som nämndes inledningsvis kan föroreningarna i dagvatten härstamma från olika källor i tätorten som till exempel trafik, industrier, villatradgårdar och förorenade områden. Dessutom hade sex av de tio undersökta tätorterna utsläpp från avloppsreningsverk som bidrar till föroreningsbilden. Vad gäller metallerna finns dessutom en bakgrundshalt som följer av urlakningen ur berggrunden och jordarna och halter som beror på långväga atmosfärisk deposition (dvs. inte av en lokal källa). Trots den komplexa påverkansbilden och det faktum att endast ett prov togs nedströms tio tätorter, kan vissa intressanta resultat ses.

Först förs en diskussion om de **prioriterade ämnena**. Av metallerna verkar **bly**, vid första anblicken, vara den mest utmärkande ”tätortsföroreningen” i den här studien, där gränsvärdet för årsmedelvärdet överskreds nedströms fyra tätorter och maxgränsvärdet överskreds i en tätort. Även om gränsvärdet gäller biotillgänglig halt och detta är totalhalt, så ligger alla halter förutom halten i Höör över bakgrundshalten för vattendrag i Skåne ca 0,5 µg/l (Boström, 2013) med 1,6 till 28 gånger. Åtminstone för tätorterna Åstorp, Svedala, Lund, Eslöv och Malmö visar det på ett tillskott från staden. Den mest generella tätortskällan till bly är trafiken (Stockholms stad, 2001). Trots att halterna har minskat sedan 1980-talet till följd av blyförbudet i bensin finns fortfarande blykällor kopplade till trafiken som bromsbelägg och balansvikter på däck (Stockholms stad, 2001). En annan källa är byggnadsmaterial. I Skåne finns några kyrkor kvar med blytak av vilka Lunds domkyrka och Kristianstads kyrka är de största. I Lund är halten bly den tredje högst funna i denna studie, 3,1 µg/l (Åstorp och Svedala har betydligt högre halter) medan Kristianstad, till följd av utspädning i den stora recipienten har den näst lägsta halten. I Länsstyrelsen Skånes (2015) tidigare studie om dagvatten i Helsingborgs stad var den lösta halten bly i koncentrerat dagvatten betydligt lägre än i denna studie och inga funna halter överskred sitt gränsvärde. Bly binder till partiklar varför skillnaden i resultaten högst troligen beror på att totalhalten mättes i denna studie, medan den lösta halten mättes i den tidigare studien. Att bly binder till partiklar kan innebära att statusklassningen mest rättvisande görs genom att mäta halter i sediment. Om den lösta halten hade analyserats i denna studie hade gränsvärdet för vatten-fasen kanske inte överskridits. Även **kadmium** binder till viss del till partiklar, dock inte lika mycket som bly och för kadmium kompenseras dessutom benägenheten att binda till partiklar genom att justera gränsvärdet beroende på vattnets hårdhet. Trots detta är det möjligt att gränsvärdet för kadmium inte överskridits om den lösta halten mätts. I Helsingborgsstudien var uppmätta lösta kadmiumhalter i koncentrerat dagvatten lägre eller på ungefär samma nivå som totalhalten i den här studien (förutom halten i Åstorp som var högre) och ingen halt överskred sitt gränsvärde. En jämförelse med bakgrundshalten för vattendrag i Skåne ca 0,03 – 0,05 µg/l (Boström, 2013) visar att kadmiumhalterna nedströms tätorterna överskrider bakgrundshalten med 1,4 till 6 gånger. Ett tydligt tillskott ses nedströms Åstorp (6 gånger 0,05 µg/l) och ett mindre

tillskott kan ses nedströms Höör, Eslöv, Svedala och Perstorp (2,5-3,3 gånger 0,05 µg/l). Även för kadmium kan det behövas kompletterande mätningar i sediment för en säkrare statusklassning.

**Benso(a)pyren** överskrider sitt (låga) gränsvärde nedströms åtta av de undersökta tätorterna. Detta ämne tillsammans med **fluoranten**, som överskrider sitt gränsvärde vid tre av tätorterna, räknas till gruppen polyaromatiska kolväten (PAHer) och härstammar troligen diffust från många oljeprodukter och bensen som det finns gott om i tätortsmiljön.

**PFOS** som överskrider sitt (låga) gränsvärde vid alla tätorter utom Kristianstad (som har en stor recipient) sprids främst från förorenade områden där brandövning har skett. Det kan finnas ett begränsat utsläpp från avloppsreningsverk, från PFAS-innehållande kläder, men detta bidrag är ofta ringa. De högsta halterna hittades i Svedala (Sturups flygplats och brandövningsplatsen i Svedala), Ystad (brandövningsplats) och Perstorp (endast avloppsreningsverket har identifierats, men det finns troligen ytterligare källa/källor).

Vad gäller metallföroreningar verkar **Åstorp** vara värst med höga halter bly, kadmium och nickel. Dessutom hittades **DDT** i en halt nära gränsvärdet i Åstorp vilket är en indikation på en lokal källa. **Malmö** däremot är värst vad gäller oljeföroreningarna benso(a)pyren och fluoranten och **Svedala** har högst halt PFOS på grund av den stora lokala källan Sturups flygplats och den egna brandövningsplatsen.

Vad gäller de **särskilda förorenande ämnena** som undersöktes i denna studie överskred endast **ammonium-kväve** och bekämpningsmedlet **diflufenikan** sina bedömningsgrunder och dessa ämnen härstammar troligen inte från tätorterna utan snarare från de uppströms liggande jordbruksmarkerna.

**Zink, koppar** och **arsenik** överskrider inte sina bedömningsgrunder efter det att biotillgänglighet för zink och koppar och bakgrundshalt för arsenik tas i beaktande, men om dessa inte tas i beaktande överskrider bedömningsgrunderna vid alla tätorter för koppar, vid sex tätorter för arsenik och vid fyra tätorter för zink. Därför är det viktigt att ta i beaktande biotillgänglighet och bakgrundshalt för en korrekt bedömning av påverkan för dessa ämnen. Jämfört med bakgrundshalter för vattendrag i Skåne är kopparhalten nedströms tätorterna i nivå med bakgrundshalten 1-2 µg/l (Boström, 2013) och zinkhalten nedströms Höör är högre än bakgrundshalten 3-8 µg/l (Boström, 2013). Eftersom bakgrundshalten av zink har ett brett intervall kan halterna i vattendragen vid Kristianstad, Perstorp och Klippan vara naturliga bakgrundshalter, då stora vattendrag som rinner genom skogslandskap har högre bakgrundshalter zink.

**Figur 8** visar haltfördelningen mellan de analyserade metallerna samt ammoniak-kväve. Zink har den naturligt högsta bakgrundshalten (mellan 3 och 8 µg/l) av metallerna. Detta innebär att zink dominerar pajdiagrammen för de tätorter som inte har så stor tätortspåverkan, en dominans som är särskild tydlig i de norra skogslandskapen där bakgrundshalten zink är högst, medan de tätorter som domineras av andra ämnen (främst bly) har en tydlig tätortspåverkan. Enligt denna tolkning har Åstorp, Eslöv, Lund, Malmö, Svedala stor tätortspåverkan medan Klippan, Perstorp, Kristianstad och Höör inte har så stor tätortspåverkan. Ystad är främst påverkad av

ammoniak-kvävet från jordbruk. Samtidigt kan höga zinkbakgrundshalter kamouflera tätortspåverkan av just zink. Av de fyra sistnämnda tätorterna är det troligt att Höör bidrar med ett tillskott av zink från tätorten till recipienten.

Sambandet mellan flöde/area- kvoten och föroreningsgraden var inte så tydlig. Det kunde dock åtminstone konstateras att de högsta totalhalterna bly, kadmium och nickel hittades nedströms relativt större tätorter vid mindre vattendrag (lågt flöde/area-kvot). Metallerna koppar och zink (löst halt) visar inget mönster. Detta kan dels antyda att den partikelbundna fraktionen är en betydande del av totalhalten för bly, kadmium och nickel och dels kan det antyda att zink och koppar kan ha högre bakgrundstillskott och att halterna inte enbart är kopplade till tätortspåverkan.

Resultaten från denna studie visar att tätortsmiljöer bidrar med föroreningar till närliggande recipienter. Det är däremot svårare att bedöma om detta tillskott kan innebära en potentiell betydande påverkan i recipienten. I de flesta fall har överskridanden av gränsvärden och bedömningsgrunder för årsmedelvärden endast varit marginella i denna studien (undantaget är Benso(a)pyren). Maxhalt-gränsvärdet tangerades endast för bly i Åstorp och uppmätt halt var dessutom totalhalt medan gränsvärdet gäller för den lösta halten. Eftersom dagvatten sköljs ut i snabba men korta pulser behöver speciella statistiska metoder användas för data som spänner över hela år för att kunna göra en bedömning av betydande påverkan. I praktiken finns inte sådana dataserier och ingen metod har pekats ut av vägledande myndighet. En viktig sak att minnas i bedömningen av påverkan och status är att både haltpåverkan och mängdpåverkan är viktiga att bedöma. För att god status ska nås får dels inte gränsvärden och bedömningsgrunder överskridas, dels får ämnena inte ackumuleras i recipienten över tid. Med denna bakgrund och det begränsade dataunderlaget i åtanke görs ändå bedömningen att bly potentiellt kan bidra till ett betydande mängdtillskott från tätorter till recipienter. Vid fem tätorter förekommer **bly** i halter som tydligt överskrider bakgrundshalten. Sedan om detta tillskott ackumuleras i sedimenten eller om det hinner förflyttas nedströms innan nytt tillskott kommer, behöver bekräftas genom att ta sedimentprover. **Benso(a)pyren** är med ganska stor säkerhet ett problemämne i tätortsmiljö. Gränsvärdet överskrids med råge vid de åtta tätorter den hittas. Ibland kan troligen även **fluoranten** vara problematisk. Utöver dessa diffusa tätortsföroreningar utmärker sig vissa ämnen som snarare troligen är knutna till specifika förorenade områden som typiskt förekommer i tätortsmiljö. Det mest uppenbara av dessa är **PFOS**, som överskred sitt gränsvärde vid nio av tio tätorter. Utöver PFOS hittades **nickel** och **DDT** i höga halter (i Åstorp) som troligen är knutna till specifika källor. De mest förorenade tätorterna i denna studie bedöms vara **Åstorp** med avseende på metallföroreningar och högsta summahalten, **Malmö** vad gäller PAHerna benso(a)pyren och fluoranten, **Svedala** vad gäller PFOS och **Höör** med avseende på näst högsta summahalten (som beror på en hög halt zink).

## Slutsats

Ämnena bly, benso(a)pyren och ibland fluoranten bedöms utgöra en betydande påverkan diffust från tätorter medan PFOS och andra ämnen som till exempel nickel och DDT kan utgöra en betydande påverkan från specifika källor i tätorter. De mest förorenade tätorterna i denna studie bedöms vara Åstorp med avseende på metallföroreningar, Malmö vad gäller PAHerna benso(a)pyren och fluoranten, Svedala vad gäller PFOS och Höör vad gäller zink.

## Referenser

Boström, 2013. Miljögiftssituationen i Skånes vatten. Examensarbete för mastersexamen i miljövetenskap på Lunds Universitet.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG av den 16 december 2008 om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/491/EEG och 86/280/EEG samt om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG..

Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/39/EU av den 12 augusti 2013 om ändring av direktiven 2000/60/EG och 2008/105/EG vad gäller prioriterade ämnen på vattenpolitikens område.

Göteborgs Stad Miljö, 2013. *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, R 2013:10.*

Havs- och Vattenmyndigheten, 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.

Länsstyrelsen Skåne, 2015. Pirzadeh, P., Nihlen, C. och Kylmä, M. *Dagvatten i Helsingborgs stad - En undersökning av miljöfarliga ämnen*. Rapportnummer 2015:10

Naturvårdsverket, 1999. *Metodik för inventering av Förorenade områden, bedömningsgrunder för miljö kvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata. Rapport 4918.*

NSVA och Helsingborgs Stad, 2015. *Dagvattenplan - Helsingborgs stad.*

SCB, 2017. *Tätorter; arealer, befolkning*. [online] Tillgänglig vid: <<http://www.scb.se/mi0810>> [Åtkomst datum 9 feb. 2018].

Sveriges Lantbruksuniversitet, 2009. Bakgrundshalter av metaller i Svenska inlands- och kustvatten. Institutionen för vatten och miljö. Rapport 2009:12

Stockholm Läns Landsting, 2009. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Regionplane- och trafikkontoret.

VISS, 2018. *Välkommen till VISS*. [online] Tillgänglig vid: <<http://viss.lansstyrelsen.se/>> [Åtkomst datum 9 feb. 2018].

VIVAB, 2017. *Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner*. Falkenbergs kommun och Varbergs kommun.

Stockholm stad, 2001. Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav- del 2, Dagvattenklassificering.

# Bilaga 1 – Gränsvärden för prioriterade ämnen och bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen

Gränsvärden för prioriterade ämnen och bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen i Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter gällande gränsvärden för inlandsytvatten (HVMFS 2013:19) samt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för ytvatten inom metodiken för inventering av förorenade områden (Naturvårdsverket, 1999). Enheten är µg/l.

Prioriterade ämnen	HVMFS <sup>1</sup>	NVV <sup>2</sup>	NVV <sup>3</sup>
	årsmedelvärde (max)		
Bly, Pb	1,2 (14) <sup>†</sup>	3-10	1-3
Kadmium, Cd <sup>5</sup>	0,08-0,25 (0,45-1,5) <sup>†</sup>	0,3-1	0,01-0,03
Nickel, Ni	4 (34) <sup>†</sup>	45-140	150-450
Kvicksilver, Hg Fluorescense	(0,07) <sup>†</sup>		0,1-0,3
Aldrin			
Dieldrin	∑ 0,01		
Isodrin			
DDT, summa	0,025		
Endosulfan (alfa & beta)	∑ 0,005 (0,01)		
HCH-alfa			
HCH-beta			
HCH-delta	∑ 0,02 (0,04)		
HCH-gamma (Lindan)			
Isoproturon	0,3 (1)		
Klorfenvinfos	0,1 (0,3)		
4-n-nonylfenol	0,3 (2)		
4-tert-oktylfenol	0,1		
Pentaklorfenol	0,4 (1)		0,5-1,5
Di-(2-etylhexyl)ftalat	1,3		
Klorparaffiner C10-C13, SCCP	0,4 (1,4)		
Hexaklorbensen	(0,05)		0,0065-0,0195
Tributyltenn	0,0002 (0,0015)		
Naftalen	2 (130)		
Antracen	0,1 (0,1)		
Fluoranten	0,0063 (0,12)		
Benso(a)pyren	0,00017 (0,27)		
Benso(b)fluoranten	(0,017)		
Benso(k)fluoranten	(0,017)		
Benso(ghi)perylen	(0,0082)		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	---		
Perfluoroktansulfonat (PFOS)	0,00065 (36)		



Särskilda förorenande ämnen	HVMFS <sup>1</sup>	NVV <sup>2</sup>	NVV <sup>3</sup>
	årsmedelvärde (max)		
Arsenik	0,5 (7,9) <sup>4</sup>	15-45	50-150
Koppar		9-30	4-12
Koppar biotillgänglig halt	0,5 <sup>5</sup>		
Zink		60-180	30-90
Zink biotillgänglig halt	5,5 <sup>5</sup>		
Krom, Cr 6+	3,4 <sup>5</sup>	15-45	20-60
Ammoniak-kväve (20°C)	1 (6,8)		
PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138			∑ 0,001-
PCB 153, PCB 180, PCB_summa 6, PCB_summa 7			0,003
Diflufenikan	0,01		
MCPA	1		
Etinylöstradiol EE2 (17-alfa)	0,000035		

1) (HVMFS 2013:19) – gränsvärden för inlandsytvatten.

2) (Naturvårdsverket, 1999) bilaga 4, tabell 4, "måttligt allvarligt"

3) (Naturvårdsverket, 1999) bilaga 4, tabell 5, kanadensiska kriterier, "måttligt allvarligt"

4) Löst halt, filtrerat genom 0,45 µm.

5) Gränsvärdet för kadmium varierar beroende på hårdhet.

## Bilaga 2 – Förekomst av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen

Prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen uppmätta vid de tio studerade tätorterna. Kolumnerna längst till höger visar gränsvärdena för årsmedelvärde respektive maximal tillåten koncentration enligt HVMFS 2013:19. Grön färg markerar ämne under detektionsgränsen, gul färg indikerar överskridet årsmedelvärde och röd markering överskriden maxkoncentration. Grå färg är ej uppmätt. Asterisk anger att resultaten för tidskänsliga parametrar är osäkra då tidsgränsen för provtagning-analys har överstigits.

Prioriterade ämnen		Eslöv*	Höör*	Klippan	Kristianstad	Lund*	Malmö*	Perstorp	Svedala*	Ystad*	Åstorp	Gränsvärde	Gränsvärde
												Årsmedel	Max
Bly, Pb	µg/l	2,7	0,48	0,78	0,82	3,1	2,1	1	6,3	0,94	14	1,20	14
Kadmium, Cd	µg/l	0,082	0,098	0,071	0,049	0,061	0,034	0,076	0,081	0,043	0,19	0,08	0,45
Nickel, Ni	µg/l	2,4	1,6	1,5	1,3	2,4	2	1,4	2,7	2	7,5	4,00	34
Kvicksilver, Hg, Fluorescense	ng/l	7	2	4	5	2	2	5	6	1	8		70
Aldrin	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
DDT, summa	ng/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	20	25	---
Dieldrin	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
Endosulfan-alfa	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
Endosulfan-beta	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
HCH-alfa	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
HCH-beta	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
HCH-delta	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
HCH-gamma (Lindan)	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
Isodrin	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
Isoproturon	µg/l	0,007	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	<0,003	<0,003	0,003	<0,003	<0,003	0,30	1
Klorfeninfos	ng/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
4-n-nonylfenol	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
4-tert-oktylfenol	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003		
Pentaklorfenol	µg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015		

Prioriterade ämnen		Eslov*	Höör*	Klippan	Kristianstad	Lund*	Malmö*	Perstorp	Svedala*	Ystad*	Åstorp	Gränsvärde Årsmedel	Gränsvärde Max
		Di-(2-etylhexyl)ftalat	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,32	<0,2	0,3	<0,2	<0,2
Klorparaffiner C10-C13, SCCP	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
Hexaklorbensen	ng/l	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6		
Tributyltenn	ng/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Naftalen	ng/l	6,9	4,7	<3	<3	6,7	7,6	<3	17	8,6	3,3	2000	130000
Antracen	ng/l	0,45	0,42	<0,2	<0,2	0,87	1,3	<0,2	1	0,35	0,76	100	100
Fluoranten	ng/l	2,6	3,4	0,51	<0,2	5,6	8,5	<0,2	8,1	3	7,3	6,3	120
Benso(a)pyren	ng/l	1,6	2,5	0,73	<0,2	3,5	7,5	<0,2	5,1	1,8	3,5	0,17	270
Benso(b)fluoranten	ng/l	2,9	3,5	1,4	<0,2	5,2	11	<0,2	8,6	2,6	7,6		17
Benso(k)fluoranten	ng/l	0,76	1,6	0,77	<0,2	2,7	3,2	<0,2	3,3	1	2,1		17
Benso(ghi)perylene	ng/l	2,2	3,2	1,3	<0,2	4,4	9	<0,2	6,6	2,2	6,9		8,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	ng/l	1,6	2,2	1,2	<0,2	3,1	6,2	<0,2	4,7	1,6	4,8	---	---
Perfluoroktansulfonat (PFOS)	ng/l	0,73	1,7	2,1	0,6	1,4	2,8	3,9	6,7	5,3	1	0,65	36000
<b>Summa antal ämnen</b>		<b>14</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>14</b>		

Särskilda förorenande ämnen	Eslöv*	Höör*	Klippan	Kristianstad	Lund*	Malmö*	Perstorp	Svedala*	Ystad*	Åstorp	Bedömningsgrund	Bed.gr	
											Årsmedel <sup>1</sup>	Max <sup>1</sup>	
Arsenik, As	µg/l	0,423	0,355	0,467	0,52	0,697	0,999	0,499	0,726	0,931	0,637	0,5	7,9
Koppar, Cu	µg/l	2,06	2,27	1,74	2,11	2	2,32	1,88	2,1	1,69	2,73		
Koppar, Cu biotillgänglig halt	µg/l	0,08	0,03	0,01	0,01	0,13	0,11	0,01	0,06	0,04	0,07	0,5	
Zink, Zn	µg/l	1,74	22,8	11,3	14,5	2,66	3,34	12,5	2,39	1,99	3,31		
Zink, Zn biotillgänglig halt	µg/l	0,31	1,83	1,28	1,87	0,44	0,58	1,61	0,46	0,23	0,61	5,5	
Krom, Cr 6+	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
ammoniak-kväve (20°C)	mg/l	0,00038	0,0005	0,00018	0,00027	0,00059	<0,00059	0,00086	0,0034	0,0024	0,0022	0,001	0,0068
PCB 28	µg/l	<0,00220	<0,00220			<0,00110	<0,00110		<0,00220	<0,00220			
PCB 52	µg/l	<0,00220	<0,00220			<0,00110	<0,00110		<0,00220	<0,00220			
PCB 101	µg/l	<0,00150	<0,00150			<0,000750	<0,000750		<0,00150	<0,00150			
PCB 118	µg/l	<0,00220	<0,00220			<0,00110	<0,00110		<0,00220	<0,00220			
PCB 138	µg/l	<0,00240	<0,00240			<0,00120	<0,00120		<0,00240	<0,00240			
PCB 153	µg/l	<0,00220	<0,00220			<0,00110	<0,00110		<0,00220	<0,00220			
PCB 180	µg/l	<0,00190	<0,00190			<0,000950	<0,000950		<0,00190	<0,00190			
PCB, summa 6	µg/l	<0,0062	<0,0062			<0,0031	<0,0031		<0,0062	<0,0062			
PCB, summa 7	µg/l	<0,0073	<0,0073			<0,0037	<0,0037		<0,0073	<0,0073			
Diflufenikan	µg/l	0,00819	0,00025	<0,00020	0,00079	0,0181	0,00597	<0,00020	0,0211	0,0026	0,0102	0,01	
MCPA	µg/l	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	1	
Etinylöstradiol EE2 (17-alfa)	µg/l	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,00003	<0,00003	<0,00003	0,000035	
<b>Summa antal ämnen</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		



# Undersökning av dagvattenpåverkan nedströms tio skånska tätorter

Syftet med den här studien var att undersöka om tätortsmiljöer kan orsaka betydande miljögiftspåverkan, så som bedöms inom vattendirektivet, på mottagande recipienter nedströms. Med andra ord undersöktes om tätorternas utsläpp av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen riskerar att överskrida sina gränsvärden och bedömningsgrunder i recipienten och på så sätt riskerar att dessa ämnen inte uppnår god kemisk och ekologisk status.

Vattenprover togs efter regn nedströms tio tätorter i Skåne med olika storlek och med mottagande vattendrag av olika storlek.

Vattenproverna analyserades på ett urval av de prioriterade ämnena och de särskilda förorenande ämnena. Resultaten visar att bly möjligen kan bidra till betydande mängdtillskott medan benso(a)pyren och ibland fluoranten kan utgöra betydande haltpåverkan mer allmänt och diffust från tätortsmiljöer. Andra ämnen som PFOS, DDT och nickel kan utgöra betydande påverkan mer specifikt från förorenade områden.

De mest förorenade tätorterna i denna studie bedöms vara Åstorp med avseende på metallföroreningar och högsta summahalten, Malmö vad gäller PAHerna benso(a)pyren och fluoranten, Svedala vad gäller PFOS och Höör med avseende på zink.



**Länsstyrelsen  
Skåne**

[www.lansstyrelsen.se/skane](http://www.lansstyrelsen.se/skane)