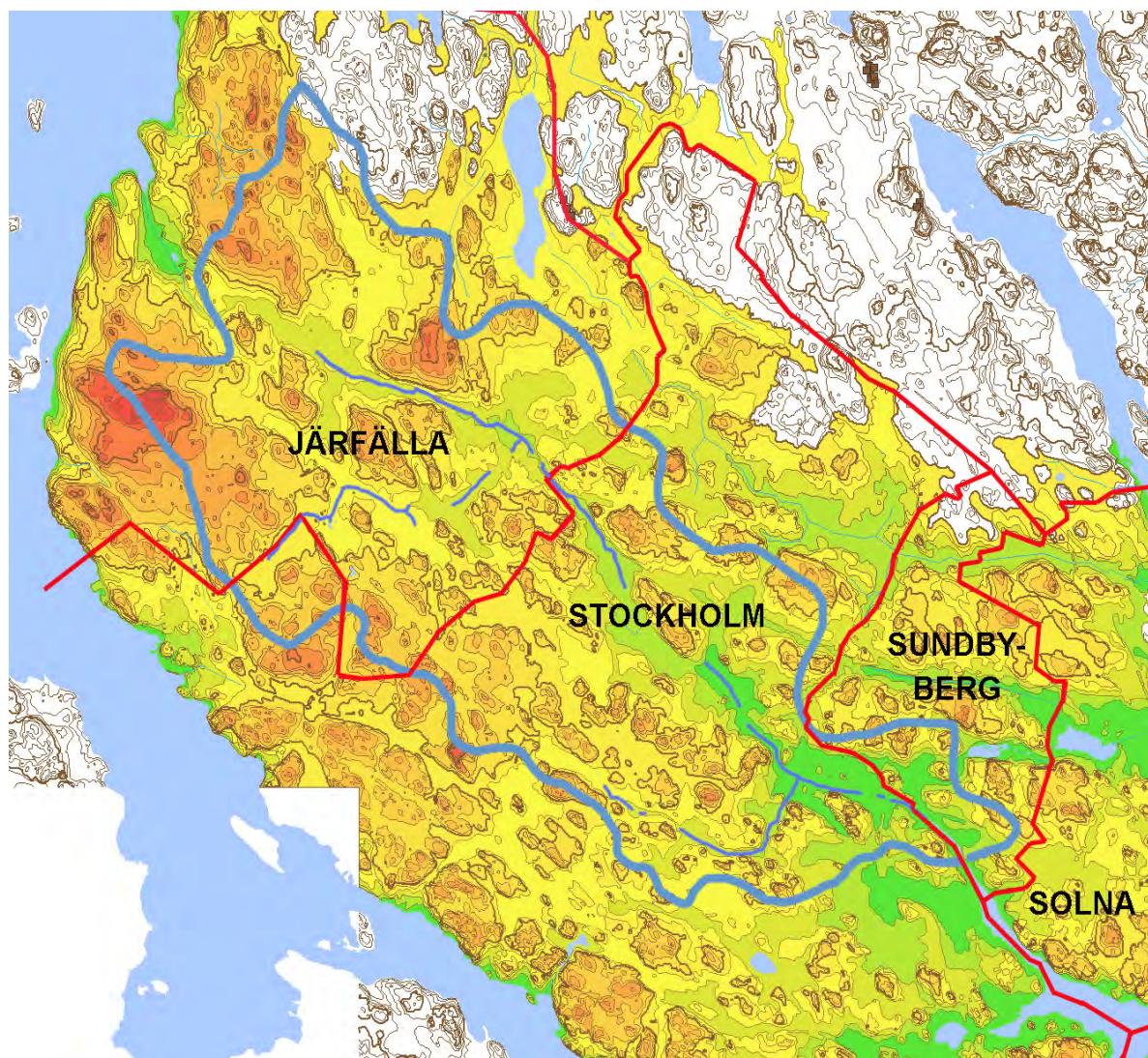


2010-08-24

Dnr 10SV718

Provtagningar i Bällstaån 2009



Christer Lännergren / LU

Sammanfattning

Provtagningen 2009 var en upprepning av de utvidgade provtagningar längs ån som gjordes 1992, 1999 och 2004. Proverna togs en gång i månaden i januari-december 2009 vid 10 punkter i Bällstaån, en punkt i vardera Veddesta och Nälsta dike samt vid en punkt i Bällstaviken. Analyserna omfattade konduktivitet, absorbans 420 nm filtrerat och ofiltrerat, fosfor (total och fosfat), kväve (total, nitrit+nitrat och ammonium) samt bakterier (E.coli).

Både total- och fosfatfosfor ökade från de översta till de nedersta provpunkterna. Skillnaden i totalkvävehalt var liten. Ammoniumkväve och bakterietal ökade från Hjulsta vattenpark och förbi Bromstens industriområde. Bakterietalen nedströms tunneln under Spånga överskred i de flesta fall gränsen för otjänligt badvatten.

De enskilda åsträckorna med den största ökningen av föroreningsinnehållet var Järfällavägen-Äggelundavägen (innehåll av lösta salter, suspenderat material, totalfosfor, totalkväve och ammoniumkväve), Kjelles-Brädgårn (fosfatfosfor, bakterietal) och Äggelundavägen-Uppströms Veddesta (nitrit+nitratkväve). Tillfälligt mycket höga bakterietal och koncentrationer av ammoniumkväve förekom i Veddesta och Nälsta dike.

Den tydligaste förändringen från provtagningen 2004 var en kraftig minskning av bakterietalen vid Uppströms Veddesta och lägre fosfor- och ammoniumhalter vid samma lokal. Totalkväve ökade vid flera punkter. Ammoniumkväve ökade vid de två nedersta provpunkterna, delvis pga höga halter i Nälsta dike. Variationerna under året var dock stora.

Innehåll

Provtagning och analyser	1
Resultat	2
Förändringar mellan provpunkter i ån	3
Ammoniumkväve och bakterietal	8
Förändringar i mynningspunkten	10
Förändringar i de utvidgade provtagningarna 1999-2009	11
 Bilaga 1 Provtagningspunkter	 13
Bilaga 2 Analysvärdet, Bällstaån 2009	15

Christer Lannergren/LU
 Stockholm Vatten 106 36 Stockholm
 Telefon 08 5221 2454
 christer.lannergren@stockholmvatten.se

Provtagningar i Bällstaån 2009

Bällstaån rinner upp i Järfälla, fortsätter genom Stockholm och slutar i Bällstaviken. Huvudfårens längd är 10,5 km, avrinningsområdets yta 36 km². Det finns två större biflöden, Veddesta dike i Järfälla och Nälsta dike i Stockholm. Större delen av avrinningsområdet ligger inom Stockholm och Järfälla. En mindre del i söder tillhör Sundbyberg. Solna har ingen del av tillrinningsområdet men berörs av vattenkvaliteten i Bällstaån genom att ca hälften av Bällstaviken ingår i Solna kommun.

Det beräknade årliga flödet är 8 Mm³ och medelflödet 250 l/s. Ungefär 2/3 av avrinningsområdet är exploaterat för bostäder, industrier och vägar. Kortare sträckor är kulverterade och ån rinner genom en 1,4 km lång tunnel under Spånga.

Näringsinnehållet är relativt stort och bakterietalen är tidvis höga liksom halterna av koppar och bly. Större undersökningar vid flera punkter gjordes 1992, 1999 och 2004. Månatliga prover för analys av ett stort antal parametrar tas sedan 1997 i Länsstyrelsens regi i mynningen och analyseras av SLU i Uppsala.

En utförlig beskrivning av ån och dess tillrinningsområde samt en länk till Bällstaågruppens egen hemsida finns på Stockholms miljöbarometer:

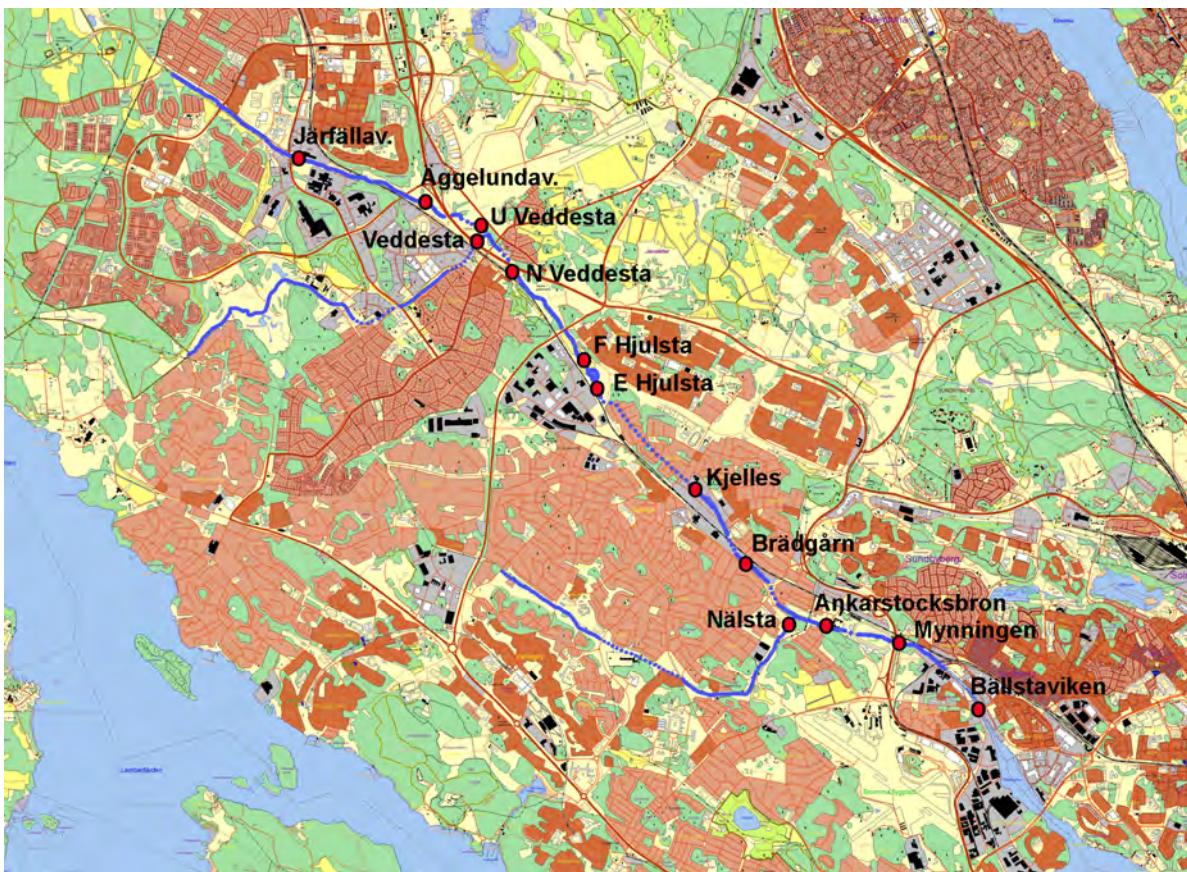
<http://miljobarometern.stockholm.se/sub.asp?mp=VP&mo=10&dm=2>

Provtagning och analyser

Provtagningarna 2009 gjordes en gång i månaden januari-december vid samma punkter som 2004 samt vid ytterligare två punkter – en vid Äggelundavägen i Järfälla och en vid Bällstabron i Bällstaviken (Tabell 1, Karta Fig 1). Analyserna omfattade *konduktivitet, absorbans 420 nm 5 cm filtrerat och ofiltrerat, fosfor (total och fosfat), kväve (total, nitrit+nitrat och ammonium) samt bakterier (E.coli med Colilert®)*. Analyserna gjordes på Eurofins laboratorium i Stockholm (SWEDAC ackrediteringsnummer 1055). Kostnaderna delades mellan Järfälla, Solna och Sundbyberg samt Stockholm Vatten.

Tabell 1. Provtagningspunkter i Bällstaån 1992, 1999, 2004 och 2009

Provtagningspunkt	1992	1999	2004	2009
Järfällavägen			X	X
Äggelundavägen				X
Uppströms Veddesta dike	X	X	X	X
Veddesta dike	X	X	X	X
Nedströms Veddesta dike	X	X	X	X
Uppströms Hjulsta Vattenpark		X	X	X
Nedströms Hjulsta Vattenpark		X	X	X
Kjelles gummi		X	X	X
Brädgårn	X	X	X	X
Uppströms Nälsta dike	X			X
Nälsta dike	X	X	X	X
Ankarstocksbron		X	X	X
Mynningen	X	X	X	X
Bällstaviken				X



Figur 1. Provtagningspunkter i Bällstaån 2009.

Provtagningspunkterna finns på detaljkartor i Bilaga 1.

Järfällavägen - nedströms liten bro ca 70 m nedströms Järfällavägen

Äggelundavägen – nedströms sammanflöde med mindre dike från söder.

Uppströms Veddesta dike – kulvertmynning.

Veddesta dike – kulvertmynning.

Nedströms Veddesta dike – mynning av kulvert under E18 efter Welcome Hotel.

Uppströms Hjulsta vattenpark – från stock över Bällstaån ca 30 före den första dammen.

Nedströms Hjulsta vattenpark – nedströms dämmet efter den sista dammen.

Kjelles gummi – nära tunnelmynningen och uppströms kulvert från Solhem på åns högra sida.

Brädgårn – liten bro uppströms körbro mittemot Dalängsvägen.

Nälsta dike – den övre dammens utlopp omedelbart nedströms Gamla Bromstensvägen.

Ankarstocksbron – nedströms bron.

Mynningen – inne på Solvalla vid dämmet i utloppet.

Bällstaviken – från Bällsta bro.

Resultat

Genomgående skillnader mellan provpunkterna var ganska små och det finns bara några få exempel på punkter som tydligt skiljde sig från de andra. De två dikena, Veddesta och Nälsta dike upptäckade de största skillnaderna - Veddesta dike med höga halter av fosfor, främst som fosfat, och Nälsta dike med låga kvävehalter och låga bakterietal. Båda dikena hade enstaka prover med anmärkningsvärt höga halter av ammoniumkväve.

Både total- och fosfatfosfor visade allmänt en tendens till ökande halter utefter åns lopp (Fig 2 och 4) och de två nedersta provpunkterna i ån, Ankarstocksbron och Mynningen, hade betydligt högre halter av totalfosfor än övriga punkter. Totalkväve var i stort sett oförändrat från den översta till den nedersta provpunkten medan halterna av nitrit+nitratkväve minskade något. Variationerna av ammoniumkväve var ganska oregelbundna i den övre delen av ån. Halterna ökade i den nedre delen liksom bakterietalen – från Före Hjulsta till Brädgårn ökade bakterietalen med ca 10 gånger.

Nästan alla parametrar hade betydligt lägre värden i Bällstaviken än i Mynningen som var den närmaste punkten uppströms i Bällstaån (Fig 2). Det enda och anmärkningsvärdet undantaget var bakterietalen med ett högre medianvärde i Bällstaviken än i Mynningen, 3 300 mot 1 200/100 ml (NB att skalan i Fig 2 är logaritmisk).

Några parametrar visade stora förändringar under året (Fig 3). Det finns inga flödesuppgifter, men höga flöden förklarar troligen de höga absorbansvärdena i början av året och de mycket höga fosforhalterna i mars. Kväve varierade mindre än fosfor. Tillfälligt höga halter av ammonium och nitrit+nitratkväve förklaras troligen av lokala utsläpp. Ett anmärkningsvärt exempel var i juni, då mycket höga halter av nitrit+nitratkväve vid den översta provpunkten (Järfällavägen) förefaller ha smittat hela åsträckan (Fig 4).

Förändringar mellan provpunkterna i ån

Förändringarna av halterna från en provpunkt till nästa visas i Figur 5. Eftersom jämförelserna bara görs mellan två punkter underskattas i några fall effekterna av ackumulerade förändringar, t.ex. ökningen av totalfosfor i den nedersta delen av ån och ökningen av bakterietalen från Före Hjulsta till Brädgårn. De största ökningarna som procent av medianvärdena mellan två provpunkter är:

Konduktivitet: Järfällavägen - Äggelundavägen (19 %)

Absorbans OF-F: Järfällavägen – Äggelundavägen (94 %)

Fosfatfosfor: Kjelles – Brädgårn (38 %)

Totalfosfor: Järfällavägen – Äggelundavägen (84 %)

Ammoniumkväve: Före Hjulsta – Efter Hjulsta (141 %)

Nitrit+nitratkväve: Äggelundavägen - Uppströms Veddesta (11 %)

Totalkväve: Järfällavägen – Äggelundavägen (18 %)

Bakterietal: Före Hjulsta – Efter Hjulsta (221 %), Mynningen – Bällstaviken (206 %), Kjelles – Brädgårn (205 %).

I absoluta tal blir ordningen bara delvis en annan:

Konduktivitet: Järfällavägen - Äggelundavägen (8 mS/m)

Absorbans OF-F: Järfällavägen – Äggelundavägen (0,193)

Fosfatfosfor: Kjelles – Brädgårn (17 µg/L)

Totalfosfor: Järfällavägen – Äggelundavägen (50 µg/L)

Ammoniumkväve: Järfällavägen – Äggelundavägen (100 µg/L)

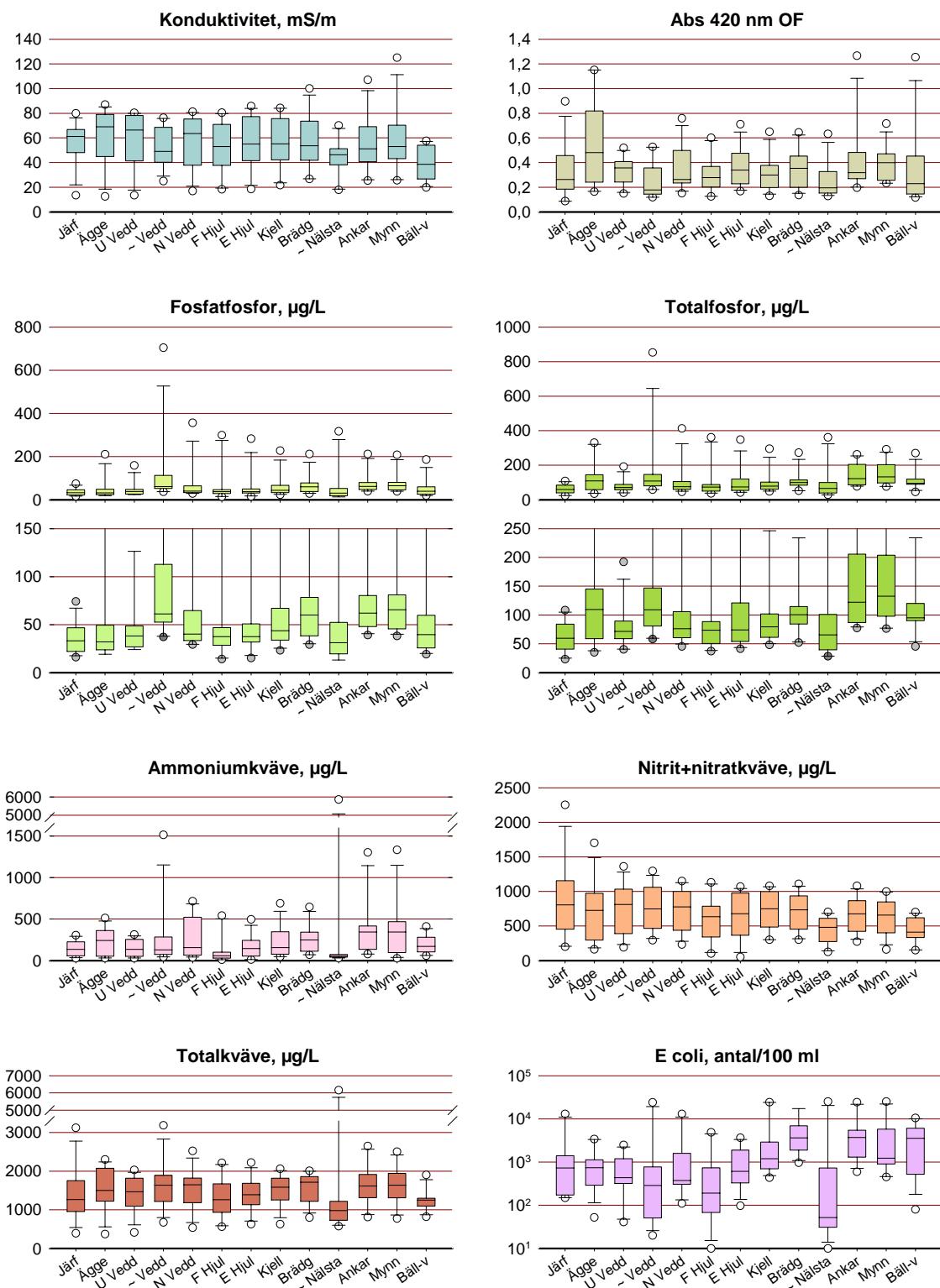
Nitrit+nitratkväve: Äggelundavägen - Uppströms Veddesta (80 µg/L)

Totalkväve: Järfällavägen – Äggelundavägen (230 µg/L)

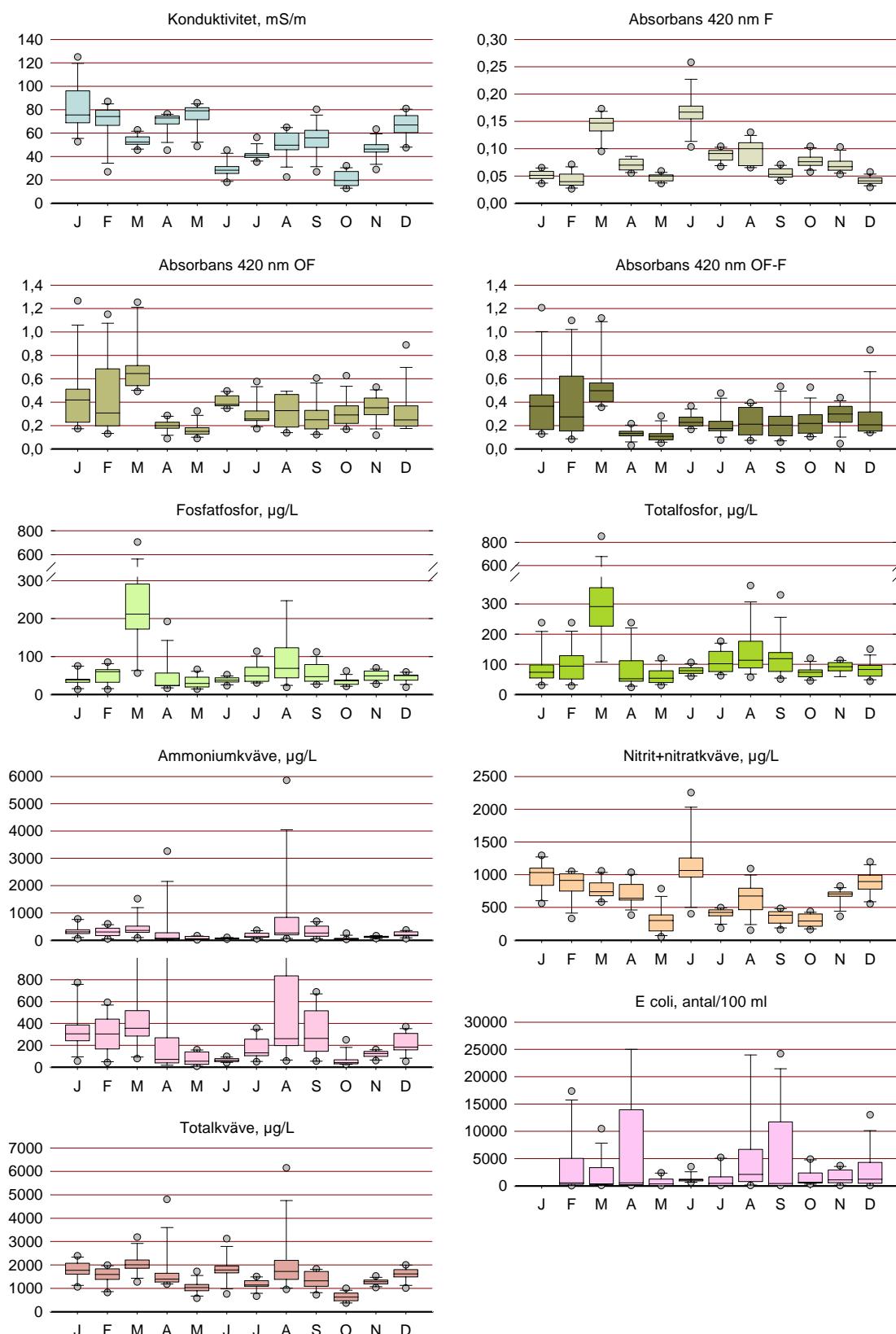
Bakterietal: Kjelles – Brädgårn (2 500/100 ml)

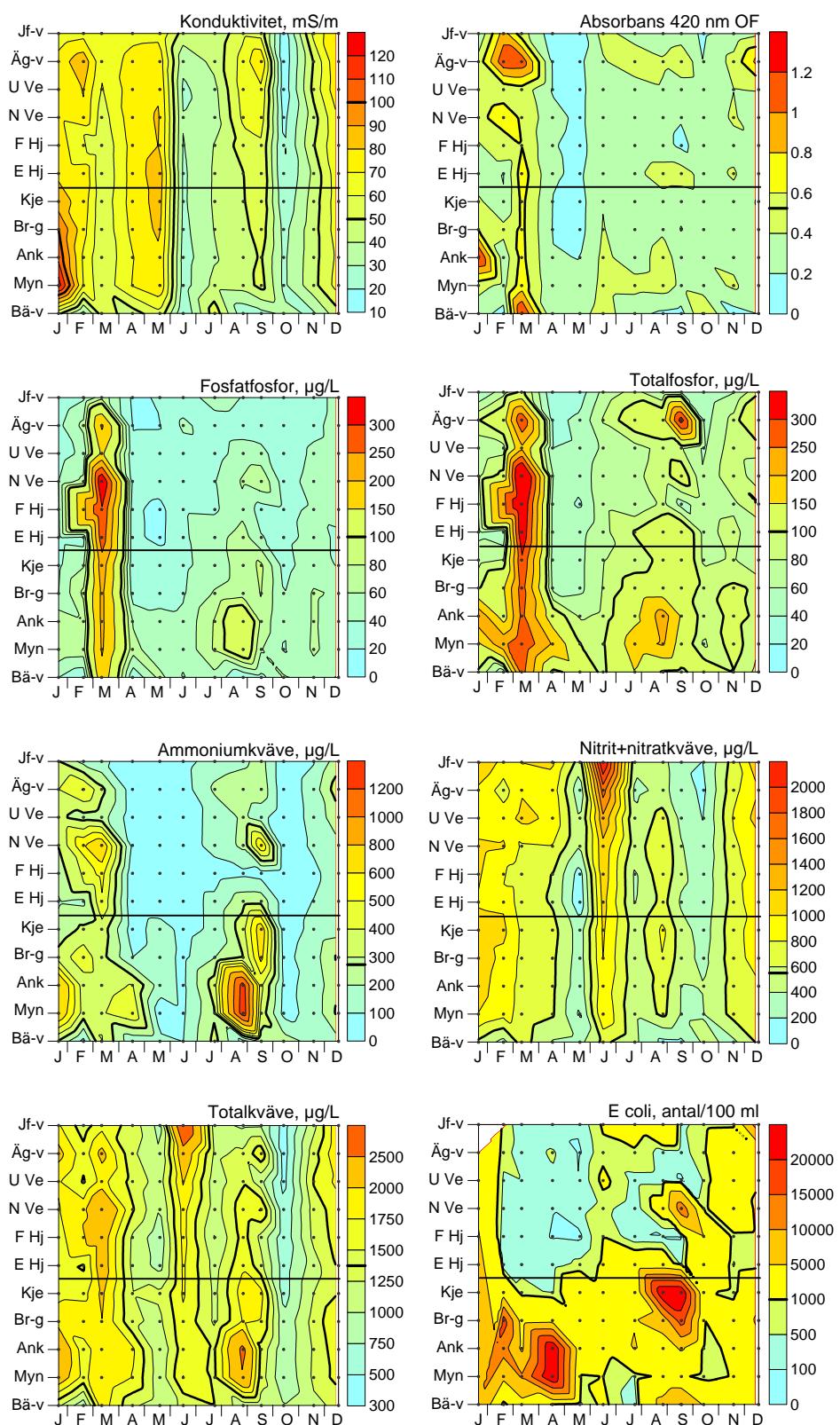
Järfällavägen - Äggelundadavägen var den åsträcka som förefaller ha bidragit med de största föroreningsmängderna – konduktivitet (lösta salter), absorbans OF-F (suspenderat material), totalfosfor, ammoniumkväve och totalkväve - troligen pga verksamheter i industriområdet söder om ån. Ökningen av nitrit+nitratkväve på den korta åsträckan Äggelundavägen - Uppströms Veddesta dike, ca 800 meter varav 200 meter i kulvert, är svår att förklara. En möjlig förklaring är det dike som kommer från norr, från Barkarby flygfält. Det enda prov som tagits, i maj 2004, visade då högre halt av nitrit+nitratkväve än i Bällstaån (690 mot 520 µg/L Uppströms Veddes-

ta). Ökningen av fosfatfosfor och bakterietal på sträckan Kjelles-Brädgård kan ha orsakats både av föroreningar från Bromstens industriområde och av bidraget med dagvattenledningen från Solhem – åtminstone den bakteriella föreningen torde förklaras av det förra.

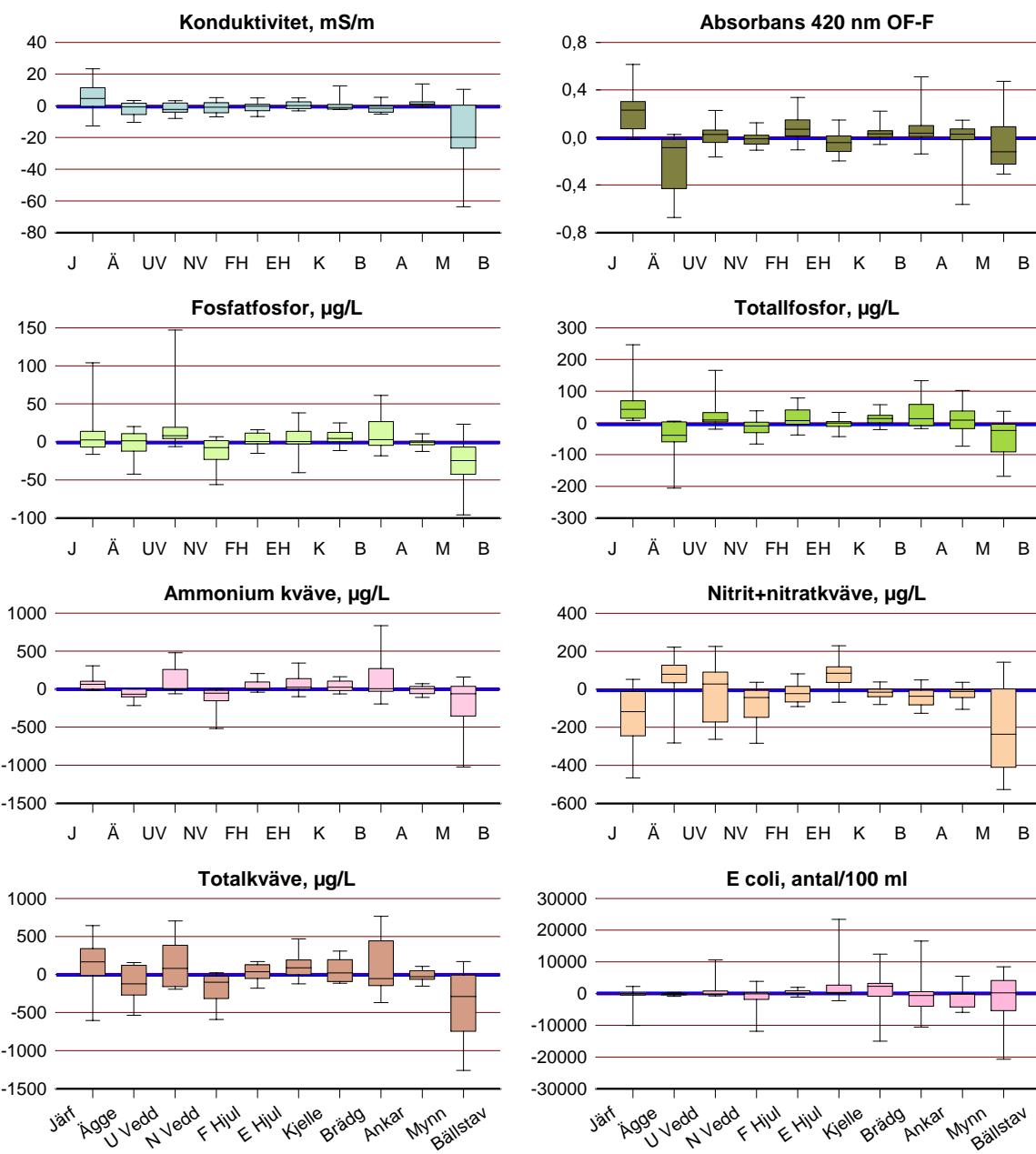


Figur 2. Halter, samtliga värden 2009. 10, 25, 50, 75 och 90 percentiler samt outliers. Fosfat- och totalforsor även med förstorad skala.

**Figur 3.** Förändringar under året, samtliga data 2009.



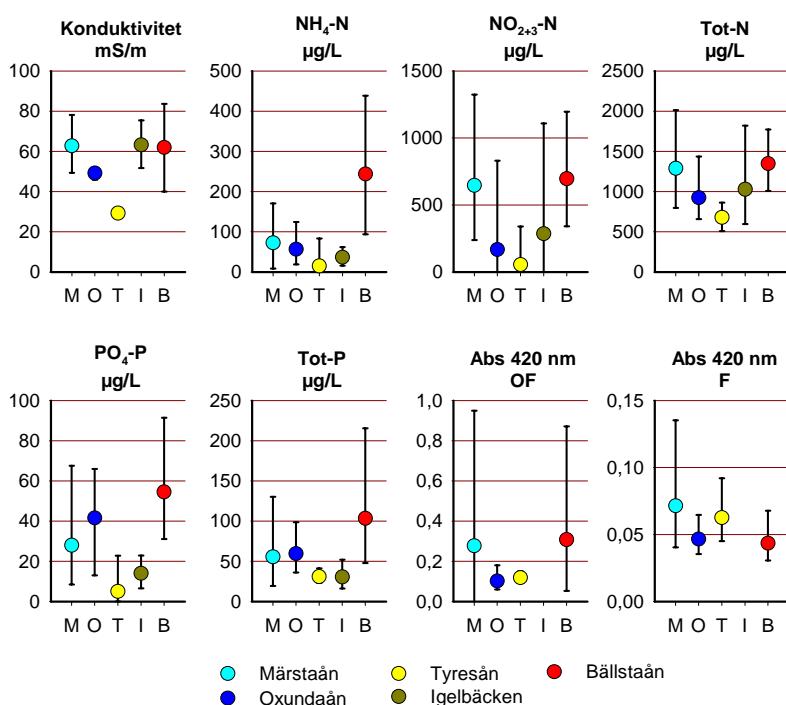
Figur 4. Fördelningen av konduktivitet, kväve och fosfor samt bakterier i Bällstaån 2009. Veddesta dike och Nälsta dike ingår inte i diagrammen.



Figur 5. Förändringar mellan provpunkterna. Veddesta och Nälsta dike ingår inte i diagrammen.

Ammoniumkväve och bakterietal

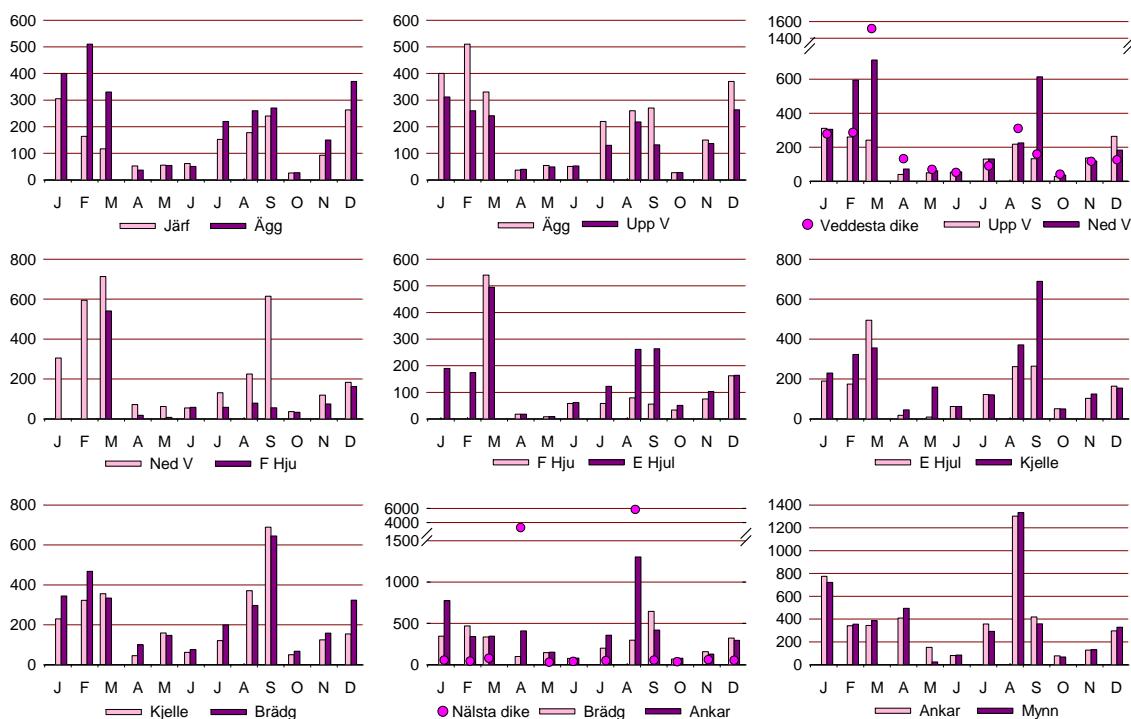
Bällstaån skiljer sig från andra vattendrag i Stockholmsområdet främst genom mycket höga halter av ammoniumkväve (Fig 6). Bakterier analyseras inte i de andra vattendragena, men det är troligt att bakterietalen (antalet E coli /100 ml) är betydligt högre i Bällstaån. - vid de flesta provtagningstillfällena 2009 var bakterietalen över gränsen för otjänligt badvatten (1000/100 ml) vid alla provtagningspunkter nedströms tunneln under Spånga och höga bakterietal påträffades i den övre delen av ån under hösten (Fig 4).



Figur 6. Halter i mynningspunkten från Bällstaån och fyra andra åar i Stockholmsområdet, median och standardavvikelse 2005-09. Data från Inst f Vatten o Miljö, SLU och (bara Igelbäcken) Stockholm Vatten.

Ammoniumkväve

Ammoniumkväve ökar på de flesta åsträckorna, men inte någonstans vid samtliga provtagningstillfällen; mest frekvent Järfallavägen-Äggelundavägen (åtta tillfällen) och Efter Hjulsta-Kjelles (sju tillfällen) – i det första fallet troligen pga verksamheter i industriområdet och i det andra pga de stora dagvattenutsläppen till tunneln under Spånga. Hjulsta vattenpark är en annan typ av källa till ammoniumkväve med en kraftig ökning från Före till Efter Hjulsta i augusti och



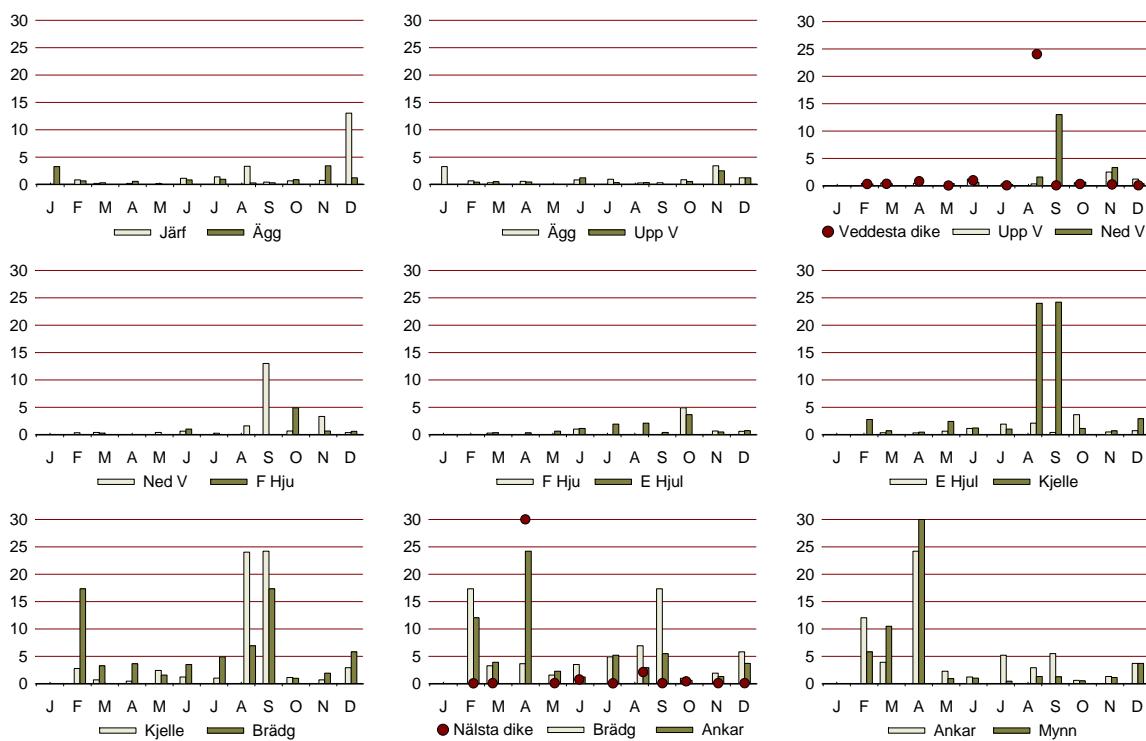
Figur 7. Ammoniumkväve, halter($\mu\text{g/L}$) vid intilliggande provpunkter januari-december 2009.

september. Halterna ökade vid några tillfällen mellan Brädgårn och Ankarstocksvägen där stora ökningar sammanföll med mycket höga halter i Nälsta dike (Fig 7). Förvånansvärt höga ammoniumhalter förekom tillfälligtvis även i Veddesta dike och i utflödet från Hjulsta vattenpark.

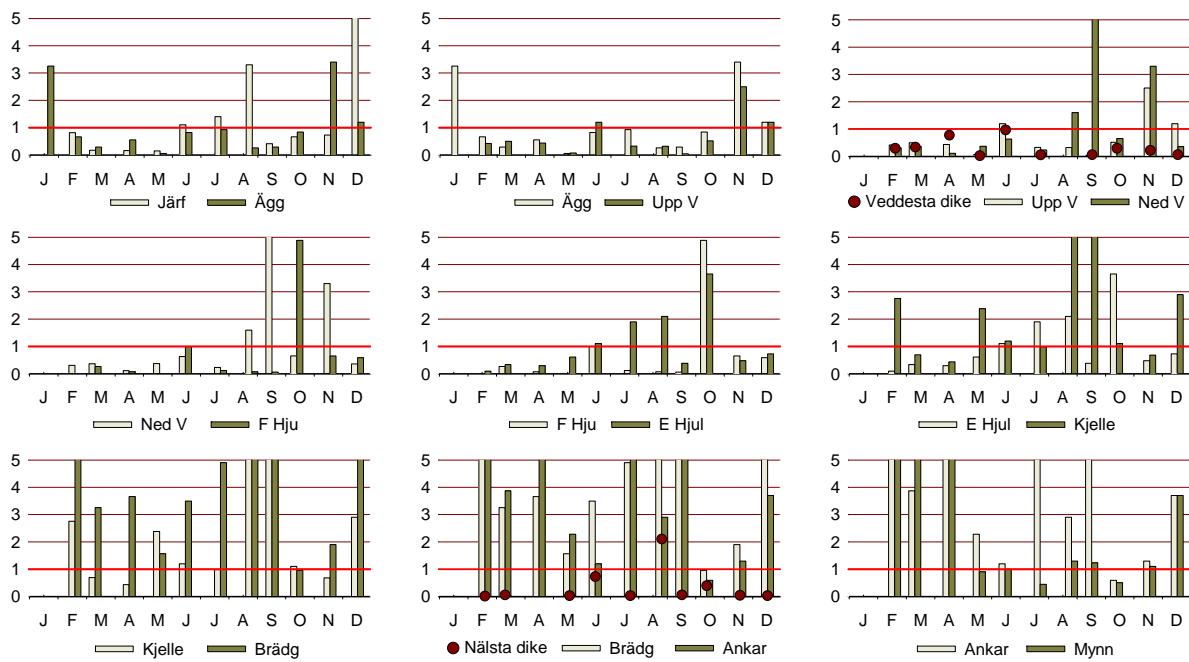
Bakterietal

Tillfälliga ökningar av bakterietalen förekom mellan många av provpunkterna. På två åsträckor ökade bakterietalen vid flertalet provtagningar - Efter Hjulsta-Kjelles, där någon av eller båda dagvattenledningarna som mynnar i tunneln under Spånga är trolig källa, och Kjelles-Brädgårn där ån passerar genom Bromstens industriområde (Fig 8 och 9). Vid några tillfällen var bakterietalen anmärkningsvärt höga i de två dikena – i Veddesta dike i augusti och i Nälsta dike i april samtidigt med en mycket hög ammoniumhalt.

Skalan i Figur 8 döljer det som i andra sammanhang betraktas som höga bakterietal. Med en begränsning till bakterietal $<5\ 000/100\ ml$ i Figur 9 framstår bakterietalen även vid några lokaler högt upp i ån som relativt höga – mest anmärkningsvärdar Efter Hjulsta i juli och augusti, ca $2\ 000/100\ ml$ mot ca $100/100\ ml$ Före Hjulsta.



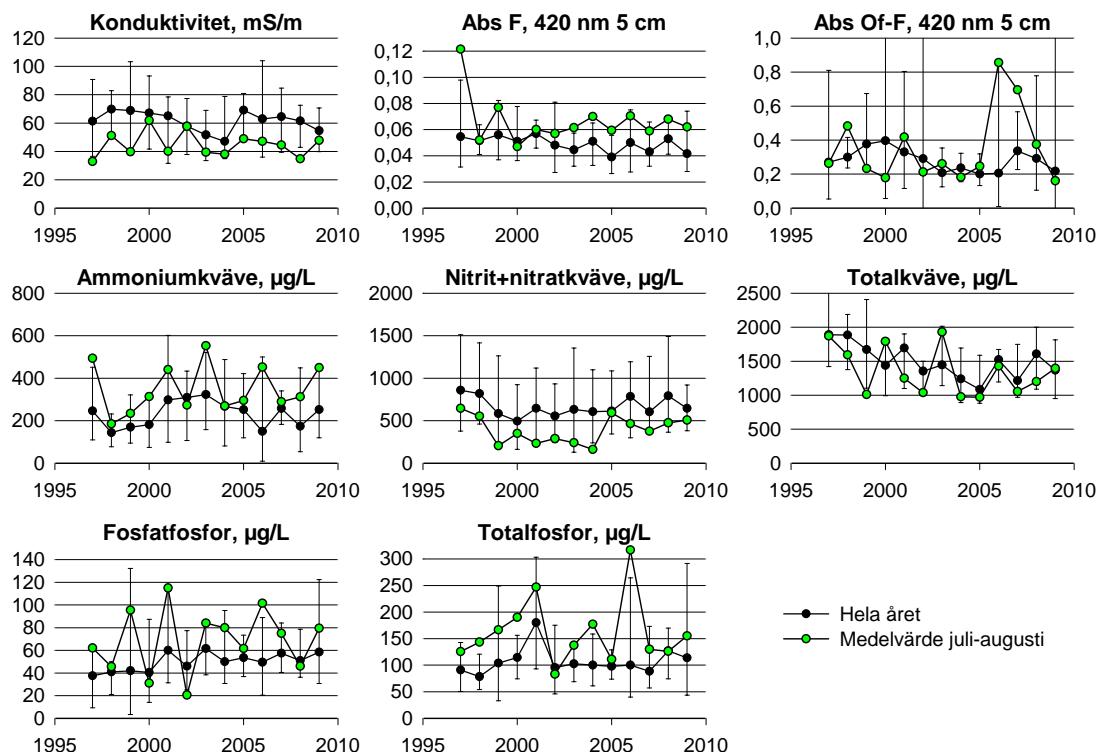
Figur 8. Bakterietal(*E. coli*, 1000-tal/100ml) vid intilliggande provpunkter januari-december 2009. Sorten, 1000-tal/100 ml, innebär att 1 på y-axeln utgör gränsen för otjänligt badvatten. Analysmetoden har en övre gräns på ca $24\ 000/100\ ml$, högre värden redovisas som $30\ 000/100\ ml$.



Figur 9. Som Figur 8, men begränsad till bakterietal $\leq 5000/100\text{ ml}$. Den röda linjen anger gränsen för otjänligt badvatten.

Förändringar i mynningspunkten 1997 – 2009

Några tydliga förändringar av vattenkvaliteten sedan provtagningarnas början 1997 framgår inte av de prover som månadvis tas i Bällstaåns mynning av Institutionen för Vatten och Miljö på SLU (Fig 10). Variationerna är mycket stora, även för värden från juli-augusti då flödena i allmänhet är låga. Medianvärdena för hela året visar dock en tendens till lägre halter av totalkväve och högre halter av fosfatfosfor.



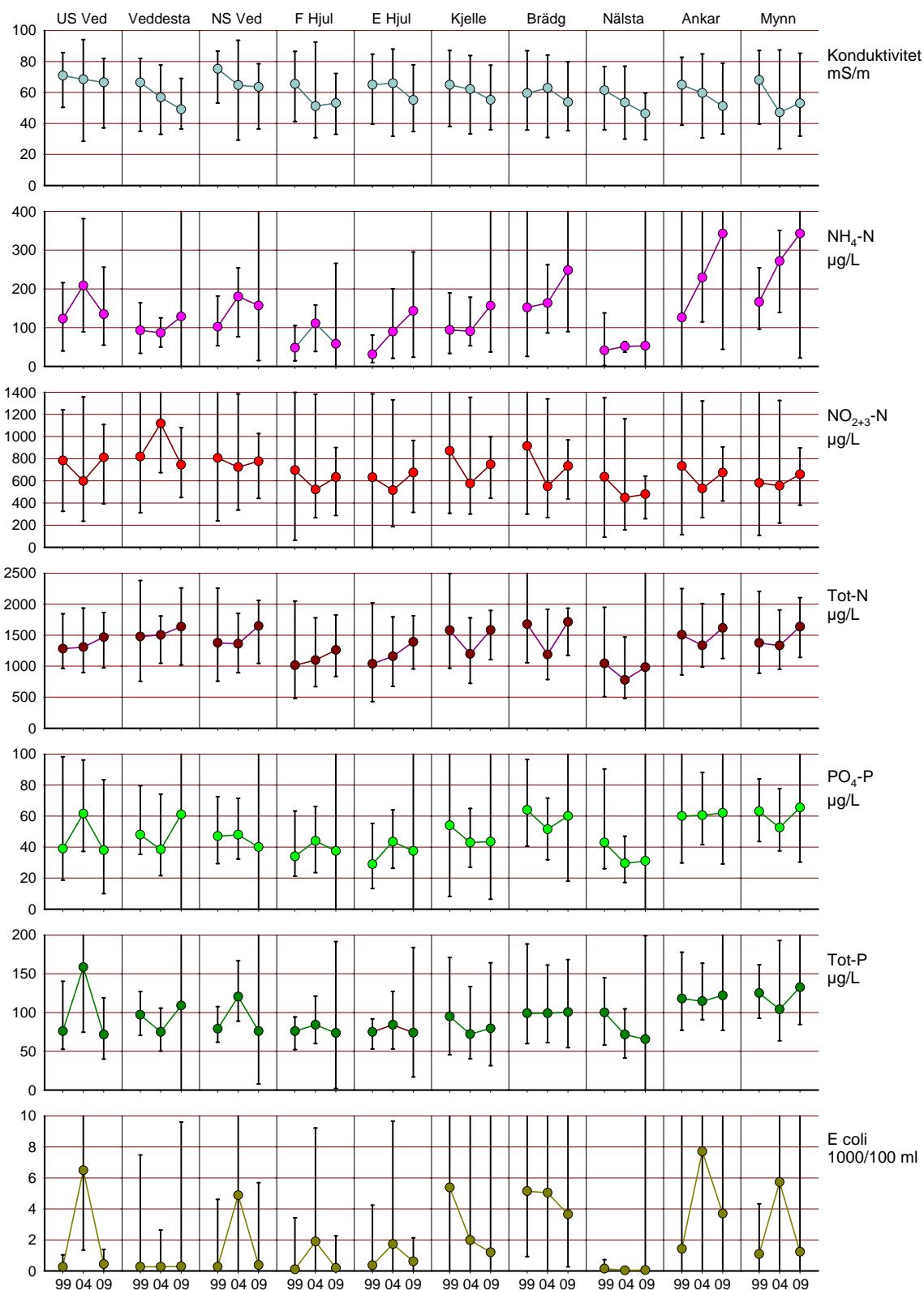
Figur 10. Bällstaåns mynning 1997–2009, medianvärdet och standardavvikelse för samtliga värden samt medelvärden juli–augusti. Data från Inst. f Vatten o Miljö, SLU.

Förändringar i de utvidgade provtagningarna 1999-2009

Resultaten från de olika provpunkterna utefter Bällstaån i de utvidgade provtagningarna 1999, 2004 och 2009 visas som medianvärden med standardavvikelse i Figur 11. Standardavvikelsen är i de flesta fall mycket stora liksom i SLU:s provtagningar i mynningen.

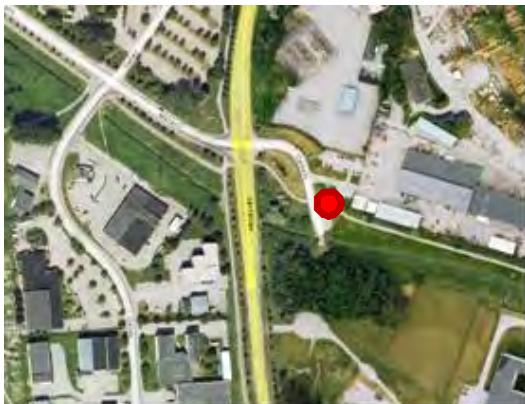
Den tydligaste förändringen är minskningen av bakterietalen vid Uppströms Veddesta. De höga bakterietalen 2004 orsakades av ett utsläpp av orenat avloppsvatten, som sedan dess har åtgärdat. När utsläppet av orenat avloppsvatten upphörde minskade också halterna av totalfosfor, fosfatfosfor och ammoniumkväve vid samma lokal. Bakterietalen och halterna av fosfor och ammoniumkväve var 2009 tillbaka på samma nivå som 1999.

I motsats till SLU:s data visar flertalet provpunkter en tendens tillökande totalkvävehalter vid flera provpunkter samt ökande ammoniumhalter vid Ankarstocksbron och i Mynningen, delvis beroende på höga halter i Nälsta dike. Säkerheten i förändringarna är dålig pga stora variationer under året och detsamma gäller den kraftiga minskningen av bakterietalen från 2005 till 2009 vid andra provpunkter än Uppströms Veddesta.



Figur 11. Medianvärden och standardavvikelse, samtliga värden 1999, 2004 och 2009. För att göra förändringarna tydligare, har de flesta skalorna begränsats så att hela standardavvikelserna inte syns.

Bilaga 1/1 Provtagningspunkter



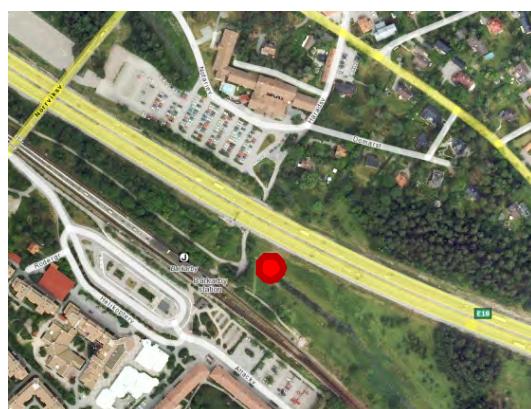
Järfällavägen



Äggelundavägen



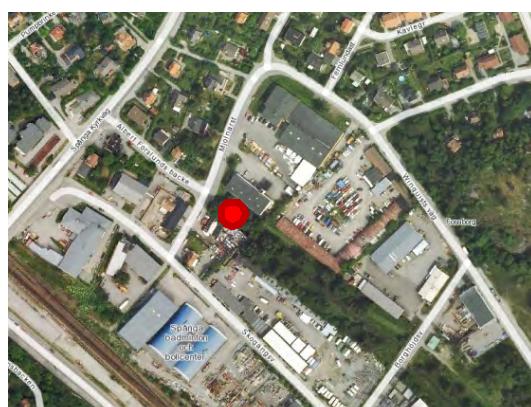
Uppströms Veddesta + Veddesta dike



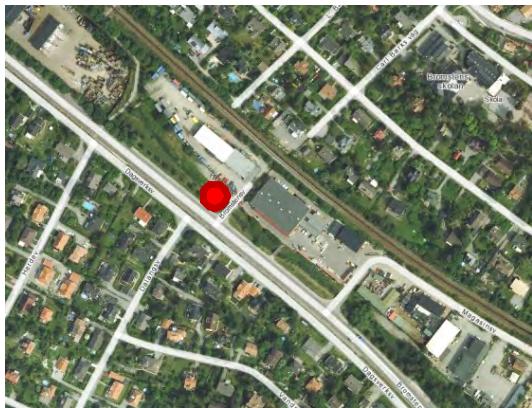
Nedströms Veddesta dike



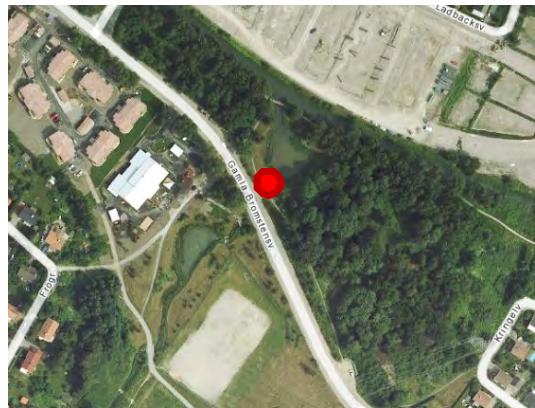
Före + Efter Hjulsta vattenpark



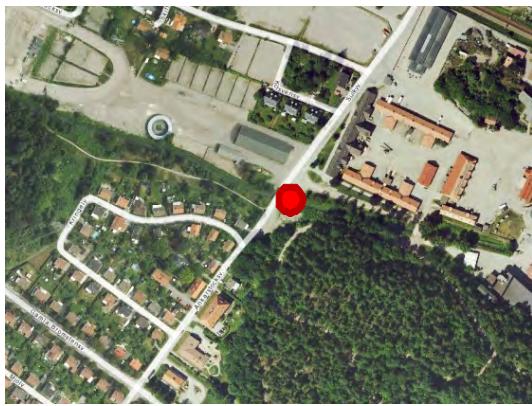
Kjelles gummi

Bilaga 1/2 Provtagningspunkter

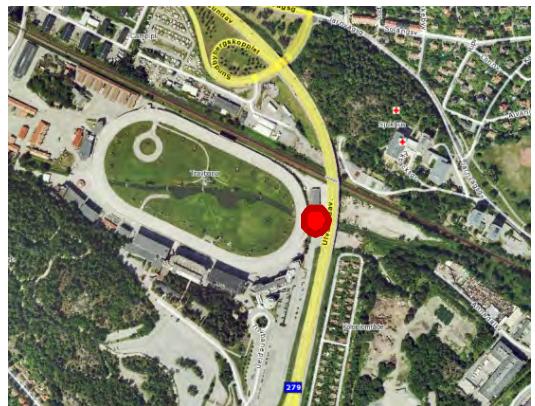
Brädgård



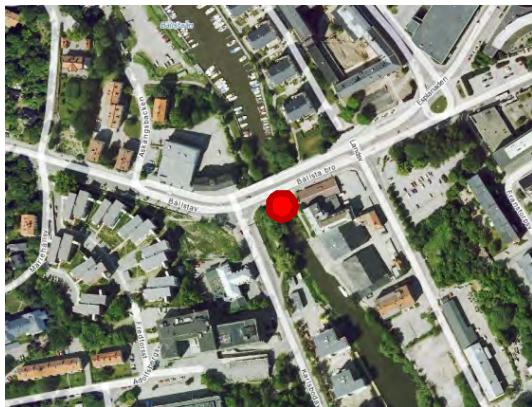
Nälsta dike



Ankarstocksbron



Mynningen



Bällsta bro

