

Diarienummer
15SV986

Provtagningar i Igelbäcken 2014

Christer Lännergren
2015



© Stockholm Vatten AB 2015

Författare: Christer Lännergren
Rapporten citeras: Lännergren, C. (2015). Provtagningar i Igelbäcken 2014. Stockholm Vatten AB.
Internt Dnr: 15SV986
Kontaktuppgifter: Stockholm Vatten AB, 106 36 Stockholm
Telefon: 08-522 120 00
Webb: www.stockholmvatten.se

Innehåll

Sammanfattning	2
Inledning	3
Avrinningsområde	4
Vattenprovtagningar	5
Provtagningar 2014	6
Provtagningar i Slottsallén 1989-2014	13
Transporter av fosfor, kväve och metaller	14
Belastning på Edsviken	15
Biologiska undersökningar	16
Kiselalger	16
Bottenfauna	16
Fisk	19
Jämförelser med andra regionala vattendrag	20
Referenser	21

BILAGOR

1. Analysresultat 2014
2. Analysmetoder
3. Provtagning ALU-bron – Akallavägen 2007
4. Diagram. Konduktivitet, turbiditet, fosfor och kväve 2011
5. Fosfor och kväve 1996-2014
6. Trafikverkets dagvattendammar vid Kymlingelänken/nya E18
7. Bottenfauna, taxa funna vid nedströms Dämme, Eggeby och Kymlinge 2013 samt vid Ulriksdal-Sörentorp 2012-2014

Sammanfattning

Igelbäcken är ett för Stockholm relativt opåverkat vattendrag med höga rekreativa och biologiska värden. En arbetsgrupp, Igelbäcksgruppen, har bildats för att undersöka, skydda och förbättra miljön i Igelbäcken och har som en del av detta arbete tagit fram *Miljöövervakningsprogram 2012-2015 för Igelbäcken*. 2014 omfattade programmet månatliga provtagningar av vattnet i Igelbäcken vid 8 punkter med bestämning av konduktivitet (ledningsförmåga), turbiditet (grumlighet), total- och fosfatfosfor, total-, ammonium- och nitrit+nitratkväve samt totalhalter av metaller; dessutom provtagning av bottenfauna vid en lokal och provfiske vid tre lokaler. Provfisket utfördes dock bara vid en av de fastlagda lokalerna och i tillägg vid två nya lokaler.

Konduktivitet, turbiditet och kväve ökade kraftigt från de översta provpunkterna till närmast nedströms Kymlingelänken, skillnaderna mellan provpunkterna var sedan små. Fosforhalterna var högst vid Akallavägen och minskade gradvis ner till mynningen. Alla metaller ökade från de översta till de nedersta provpunkterna, kobolt och nickel visade en anmärkningsvärt stor ökning från upp- till nedströms Kymlingelänken. Transporten av fosfor och kväve uppgick 2014 till 130 resp 4 100 kg, ca 30 % av fosfor och hälften av kvävet som lösta, oorganiska former. Transporten av metaller varierade mellan 0,1 kg (kadmium) och 30 kg (zink). Igelbäcken bidrog till belastningen på Edsviken med ungefär $\frac{1}{3}$ av kvävet, 20 % av fosfor och 4-10 % av koppar, zink och bly.

Förändringarna av fosfor- och kvävehalterna från de översta till de nedersta provpunkterna har varit likartade i alla provtagningar 1996-2014, med undantag av höga kvävehalter vid de nedre provpunkterna i samband med bygget av nya E18. Provtagningar nära mynningen 2004-2014 visar en svag ökning av fosfor och kväve men inga tydliga förändringar av metallhalterna. Igelbäckens status med avseende på fosfor är *Måttlig*.

Bottenfaunaprovtagningen 2014 gjordes vid Ulriksdal-Sörentorp. Statusen var *Hög* med ASPT-index liksom 2012 och 2013. Med DJ-index bedömdes statusen som *Otillfredsställande*, vilket var en försämring med två klasser från 2012 och 2013. Provfiske gjordes vid samma lokal. Antalet grönlingar var ungefär lika stort som 2013 och det fanns rikligt med årsungar. Antalet fjolårsungar och äldre var större vid en av de nya lokalerna, en nyanlagd strömsträcka under broarna för Kymlingelänken och nya E18, men årsungar saknades. Inga grönlingar påträffades vid den andra nya lokalen, upp- och nedströms Barkarby f.d. flygplats.

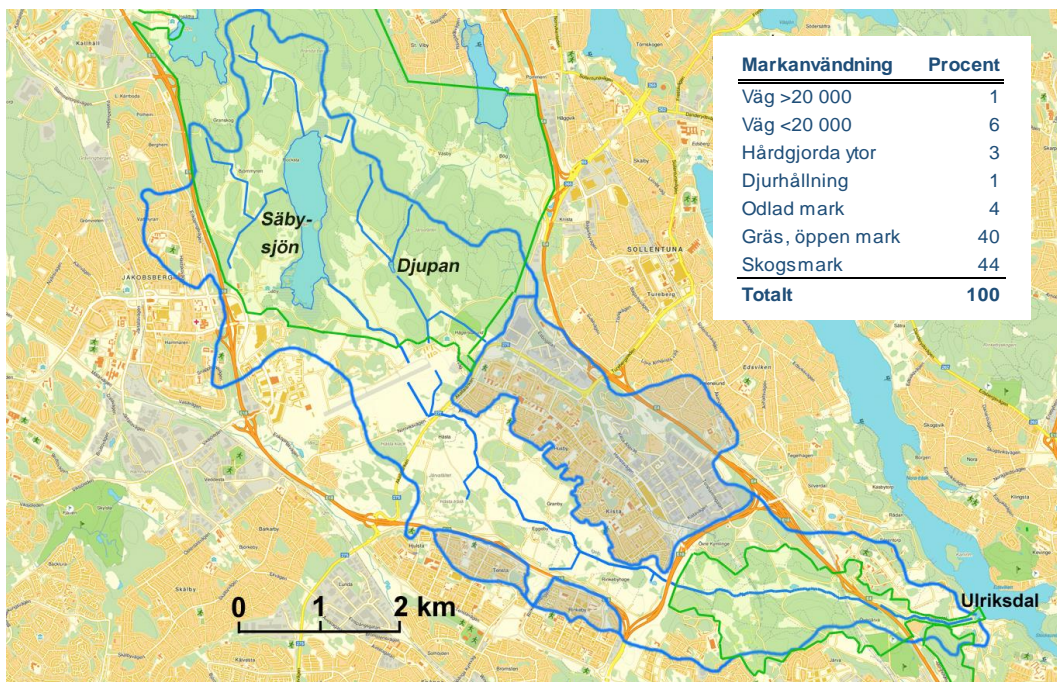
Undersökning av fastsittande kiselalger ingår i kontrollprogrammet med början 2012 och därefter vart 3:e år, någon provtagning gjordes alltså inte 2014. I undersökningen 2012 bedömdes statusen som *God* nedströms Säbysjön och vid Eggeby och Kymlinge och som *Måttlig* vid Ulriksdal-Sörentorp. Andelen missbildade skal var liten.

Inledning

Igelbäcken är ett av de få relativt opåverkade vattendragen i Stockholmsområdet. Bäckens skyddas av de reservat som upptar en stor del av avrinningsområdet – Järvafältets, Hansta, Igelbäckens och Ulriksdals naturreservat samt Igelbäckens kulturreservat. Nästan allt dagvatten från bebyggda områden avleds från bäcken men Igelbäcken mottar avrinning från flera tungt trafikerade vägar och mängderna kommer att öka med tillkomsten av Förbifart Stockholm.

De stora sammanhängande grönområdena gör att Igelbäcken och dess omgivningar har höga rekreativa och biologiska värden. Igelbäcken är känd för förekomsten av grönling, en fisk som är ovanlig i denna del av Sverige. I bäcken har också påträffats tre rödlistade arter, en nattslända och två snäckor.

Igelbäcken börjar vid Säbysjön. Den rinner först genom Norra Järvafältets naturreservat fram till Barkarby f.d. flygfält. Bäckens är kulverterad under flygfältet på en sträcka av ca 250 m och fortsätter sedan till Akallavägen och sammanflödet med Djupanbäcken, som avvattnar ett stort område norr om



Figur 1. Igelbäckens avrinningsområde. Vattnet från områden med mörkare färg avleds från Igelbäcken, grön linje och toning markerar naturreservat. Gränsen för avrinningsområdet är osäker inom t.ex. Kista-Akalla och vid E18 nära Hjulstakorset. Markanvändning enligt DHI 2008.

Igelbäcken. Efter Akallavägen rinner Igelbäcken genom dalgången mellan Akalla-Hjulsta och Tensta-Rinkeby, vidare under Kymlingelänkens viadukt och över öppen gräsmark till kulvertar under järnvägen och Uppsalavägen. Bäckens fortsätter sedan förbi Kvarnvretens koloniområde och genom Ulriksdals slottspark varefter den mynnar i Edsviken nära Ulriksdals slott.

Den totala längden är ungefär 10,5 km och fallhöjden 17 m. Utflödet från Säbysjön regleras av ett dämme ca 600 m nedströms utloppet och bäcken är dämnd vid utloppet i Edsviken, en fisktrappa anlades vid utloppet 2014. Dränvatten, 40 m³/d, från en energitunnel pumpas upp till bäcken nära Hästa gård. Vid låga flöden tillsätts dricksvatten, 5 l/s, från en brandpost nedströms Akallavägen.

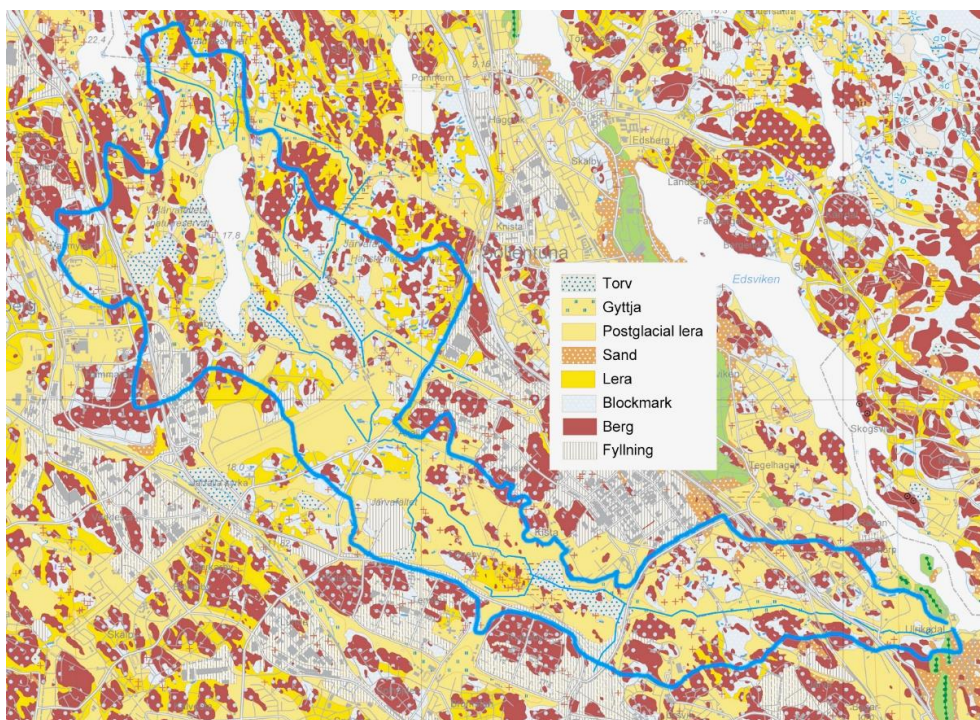
Ett antal dammar har anlagts i anslutning till Igelbäcken. Flera dammar ligger i dalgången mellan Akalla-Hjulsta och Tensta-Rinkeby: Hästadammen i ett tillflöde ungefär 1 km nedströms Akallavägen och Skogvaktarkärret söder om Igelbäcken strax före Kymlingelänken, som båda var färdiga 2007, samt tre dammar som anlades av Trafikverket 2014 för rening av avrinningen från den nya sträckningen av E18 (flygbild, Bilaga 6). Ytterligare en damm för rening av trafikdagvatten finns vid Sörentorp mellan järnvägen och Uppsalavägen.

Inom Solnas del av avrinningsområdet anlades 2009 en damm, eller öppen våtmark, vid bäcken mellan T-banebron och järnvägen. 2010 grävdes en del av bäcken om och gavs ett mer slingrande lopp upp- och nedströms dammen. En liknande omgrävning av bäcken gjordes 2007 vid T-banebron.

Avrinningsområde

Avrinningsområdets naturliga yta, bestämd efter topografin, är totalt ungefär 29 km², därav utgör Säbysjöns avrinningsområde ca 6,6 km² och Säbysjöns sjöyta ca 0,7 km². Områdets verkliga yta är mindre genom avledning av dagvattnet från all tätbebyggelse med undantag av ca 0,8 km² i Järfälla och ett mindre område, ungefär 0,2 km² i Ursvik i Sundbyberg – ca 5 km² i Kista-Husby-Akalla, ca 0,7 km² i Helenelund i Sollentuna och ca 0,5 km² i Tensta-Rinkeby.

Markanvändningen inom den återstående ytan, ca 22 km², domineras av öppen mark och skogsmark med tillsammans drygt 80 % (tabell, Fig 1). Arealen odlad mark är liten men det finns ett stort antal områden med kolonilotter i dalgången mellan Akalla-Hjulsta och Tensta-Rinkeby – sammanlagt åtta stycken, fyra på vardera sida av bäcken.



Figur 2. Jordarter i Igelbäckens avrinningsområde.

Lågt liggande delar av avrinningsområdet upptas till största delen av postglacial lera, torv förekommer nedströms Säbysjön och Djupan och mellan Eggeby och Kymlinge. Berg i dagen finns främst i den norra delen av området samt söder om Igelbäcken nedströms Kymlinge.

Fyllningar, avslutade upplag av schaktmassor, finns mellan Djupan och Säbysjön och vid Hästa. Upplaget vid Hästa, Granholmstoppen, är 26 m högt och ett markant inslag i landskapet.

Vattenprovtagningar

Prover har sex år tagits vid flera punkter längs Igelbäcken och i Djupanbäcken (Fig 3), den första provtagningen vid sex tillfällen februari 1989 – januari 1990, övriga år månadsvis januari-december. 2011 och 2014 togs prover vid ALU-bron nära utloppet från Säbysjön i tillägg till de sju punkter som ingått i de tidigare provtagningarna.

Konduktivitet (ledningsförmåga), turbiditet (grumlighet) samt fosfor och kväve har ingått i alla provtagningar. Metaller analyserades i årets undersökning, samt 2001 och 2006. Data för kisel, absorbans, TOC och pH finns från 2001 och 2006. Provtagningar av bakterier, E coli, gjordes 1996 och 2001. Sedan 2004 har prover tagits en gång i månaden vid Slottsallén. Ett stort antal metaller analyserades 2004, 2005 och 2007. Bakterier, E coli, ingick under flera år i provtagningarna.



Figur 3. Provtagningspunkter i Igelbäcken och Djupanbäcken 2014. Samma punkter provtogs 2011, tidigare ingick ALU-bron inte i provtagningarna. Koordinater i SWEREF 99 TM. Koordinaterna för ALU-bron i Miljöövervakningsprogram 2012-2015 har korrigerats.

Tabell 1. Parametrar som ingått i provtagningarna längs bäcken och vid Slottsallén.

	Provtagningar vid flera punkter längs bäcken						Provtagningar vid Slottsallén										
	1989-90	1996	2001	2006	2011	2014	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ledningsförmåga	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Grumlighet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fosfatfosfor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Totalfosfor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ammoniumkväve	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nitrit+nitratkväve	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Totalkväve	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Kisel			■	■					■								
Abs 420 nm F, OF			■	■					■			■					
TOC			■	■					■								
pH			■	■					■								
E coli		■					■	■		■	■	■		■*	■*		
Klorid			■														
Metaller			■ 1	■		■ 2	■ 3	■ 3	■ 1	■ 3				■ 1	■ 1	■ 1	■ 2

Metaller: Alla provtagningar: Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn

1) Plus As, 2) Plus As, Co, V, 3) Plus Ag, Al, B, Co, Fe, Hg, Mn, Mo, Sb, Sn, W

E coli: * Bara juni-augusti

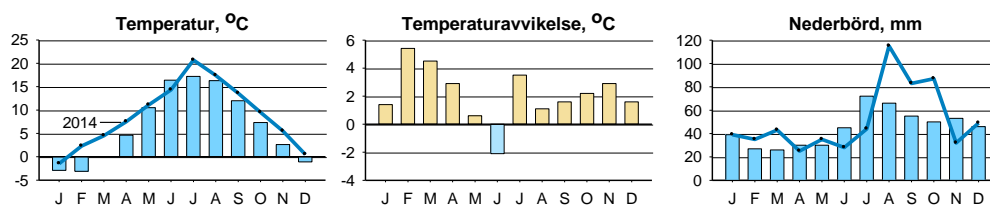
Provtagningar 2014

Undersökningarna 2014 följde Miljöövervakningsprogram 2012-2015 för Igelbäcken med provtagning en gång per månad vid åtta punkter - ALU-bron, Norr Barkarby, Akallavägen, Djupandiket, Eggeby, Kymlinge, Före Mariedal (kallas även Ulriksdal-Sörentorp) och Slottsallén. Mätningarna och analyserna omfattade konduktivitet, turbiditet, fosfor (fosfat och total), kväve (ammonium, nitrit+nitrat och total) samt metaller: arsenik, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, nickel, vanadin och zink. Intervallen mellan provtagningarna varierade ganska mycket, från 19 dagar (oktober-november) till 43 dagar (juli-augusti).

Alla mät- och analysresultat är sammanställda i Bilaga 1. Metoder redovisas i Bilaga 2.

Temperatur, nederbörd, flöden

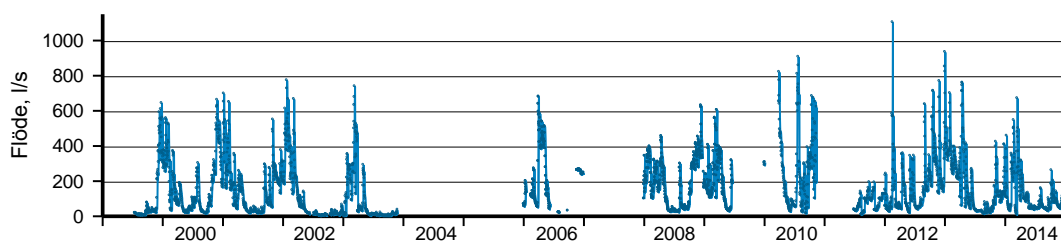
2014 var ett varmt år med högre temperatur än vanligt (SMHI:s normalperiod 1961-90) varje månad utom i juni. Temperaturöverskottet var störst, 4-5°C, i februari och mars. Medeltemperaturen för hela året var 8,8 mot normalt 6,6 °C. Årsnederbörden var större än vanligt, 614 mot 539 mm. Stora regnmängder kom i augusti-oktober (Fig 4).



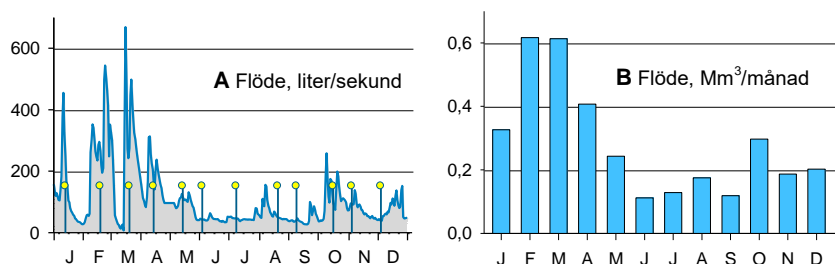
Figur 4. Nederbörd och temperatur 2014 (Mätstation Bromma flygplats, SMHI).

Flödet mäts kontinuerligt vid provtagningspunkten Slottsallén, en bro över Igelbäcken i Ulriksdals slottspark drygt 300 m från utloppet i Edsviken. Den genomsnittliga avrinningen uppgår till något mindre än 200 mm/år, vilket med en yta på avrinningsområdet (exklusive Säbysjön) av 22 km² ger ett årsflöde av drygt 4 Mm³.

2014 uppgick årsflödet till 3,4 Mm³, vilket motsvarar en avrinning av bara 155 mm. Flödena var störst i februari-mars, det största dagsflödet, 670 l/s, kom i mitten av mars (Fig 6 A och B). När flödet är litet under sommaren tillsätts dricksvatten, 5 l/s, från en brandpost några 10-tal meter nedströms Akallavägen. Flöden under 30 l/s förekom bara i slutet av september, som lägst 26 l/s, och någon tillsättning ansågs inte behövas.

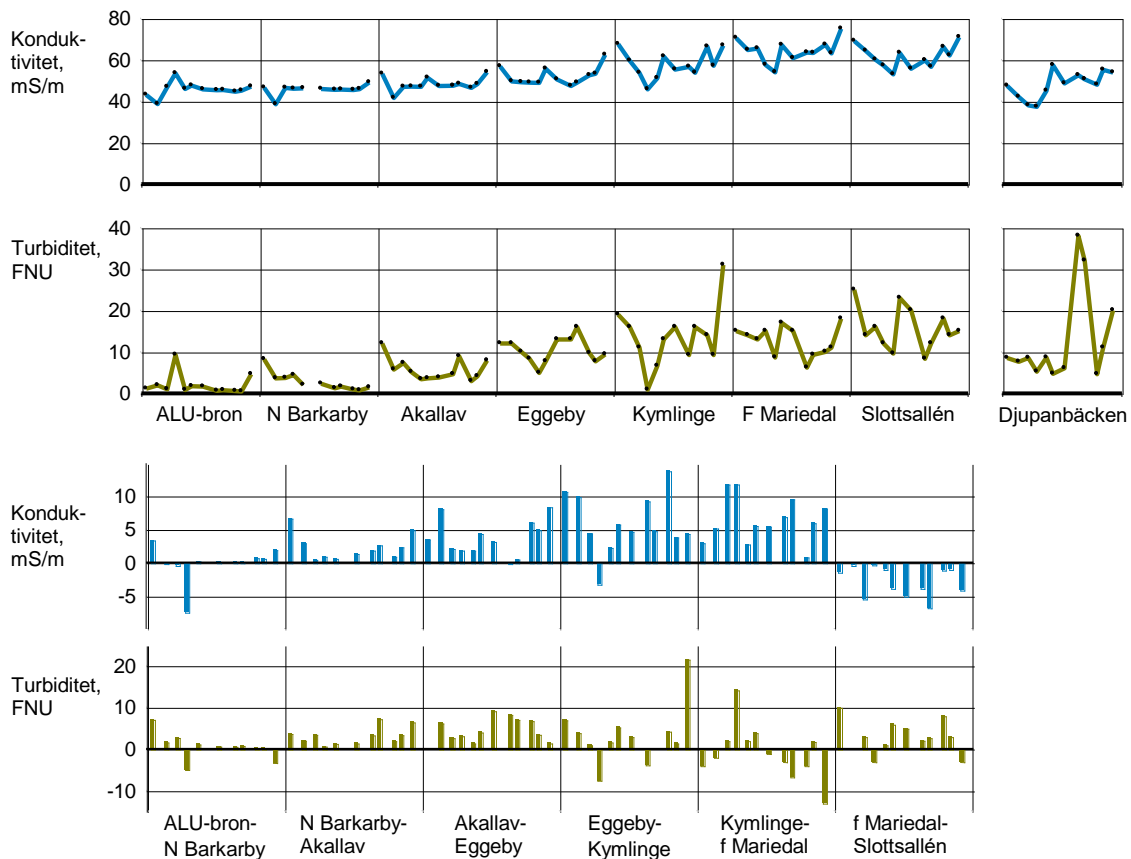


Figur 5. Dagliga flöden 1999-2014.



Figur 6. (A) Dagliga och (B) månatliga flöden 2014. I figur A visas också provtagninstillfällena med gula symboler.

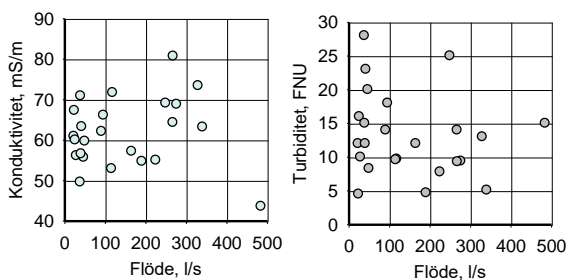
Konduktivitet, turbiditet



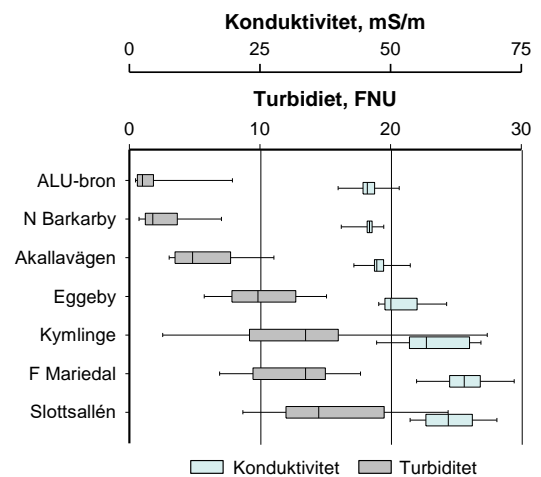
Figur 7. Konduktivitet och turbiditet i Igelbäcken januari-december 2014. I de undre två diagrammen visas förändringar mellan provpunkterna.

Både konduktiviteten (ledningsförmågan, ett mått på innehållet av lösta salter) och turbiditeten (grumligheten) ökade från de översta provtagningspunkterna, ALU-bron och N Barkarby, ner till Kymlinge omedelbart nedströms Kymlingelänken. Konduktiviteten fortsatte att öka ner till Mariedal och minskade på den sista sträckan till Slottsallén nära mynningen i Edsviken. Förändringarna av turbiditeten var små nedströms Kymlinge.

Konduktiviteten var relativt låg i Djupanbäcken liksom turbiditeten med undantag av höga värden i augusti-september.



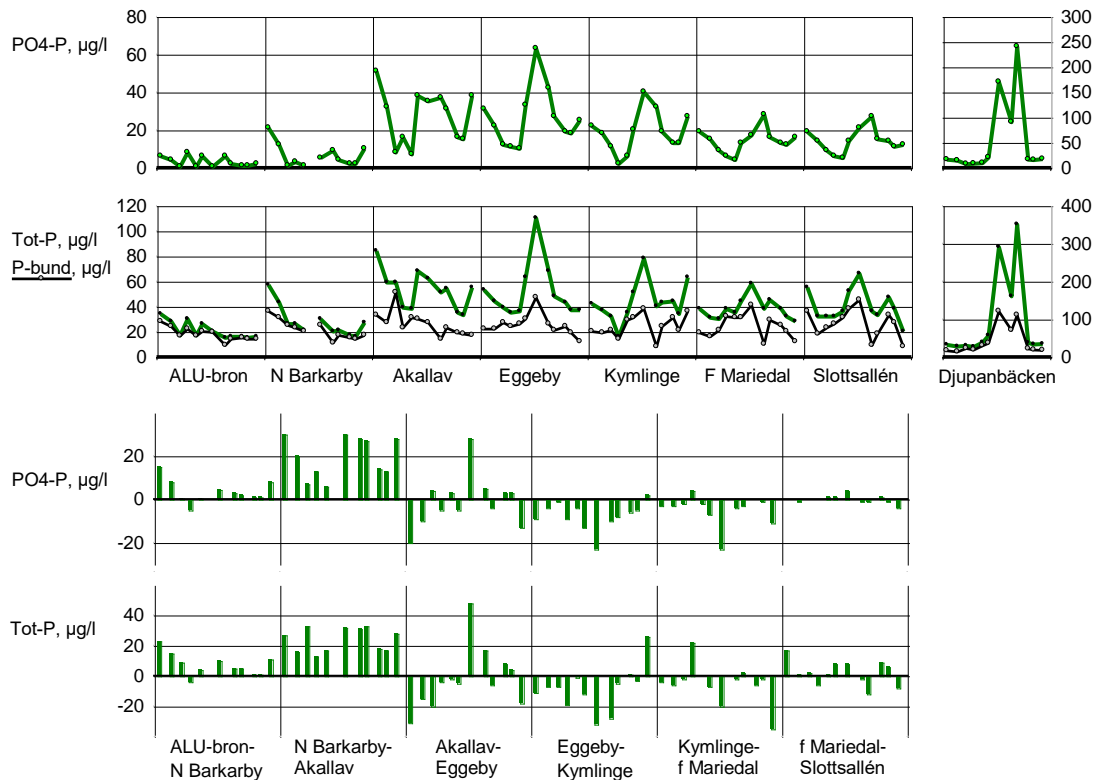
Figur 9. Konduktivitet och turbiditet mot flöde, Slottsallén 2013 och 2014.



Figur 8. Konduktivitet och turbiditet vid de sju provpunkterna i Igelbäcken januari-december 2014.

Vattnet, särskilt i mindre vattendrag, är ofta grumligt när flödet är stort, men något samband kunde inte påvisas i Igelbäcken med data från 2013-2014. Det fanns inte heller något samband mellan flöde och konduktiviteten som annars kan antas minska vid stora flöden.

Fosfor

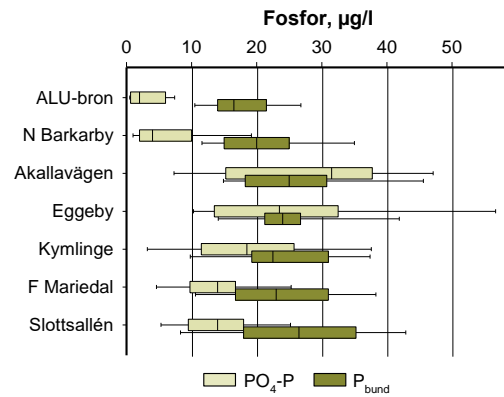


Figur 10. Fosfatfosfor och totalfosfor i Igelbäcken januari-december 2014. I diagrammet för totalfosfor visas även halterna av bunden fosfor. De två undre diagrammen visar förändringar mellan provpunkterna.

Fosforhalterna var låga vid ALU-bron närmast Säbysjöns utlopp ner till N Barkarby och ökade sedan i alla provtagningar på sträckan N Barkarby-Akallavägen. Längre nedströms minskade halterna i allmänhet, framförallt mellan Eggeby och Kymlinge. I juli-september var halterna höga i Djupanbäcken, betydligt högre än i Igelbäcken.

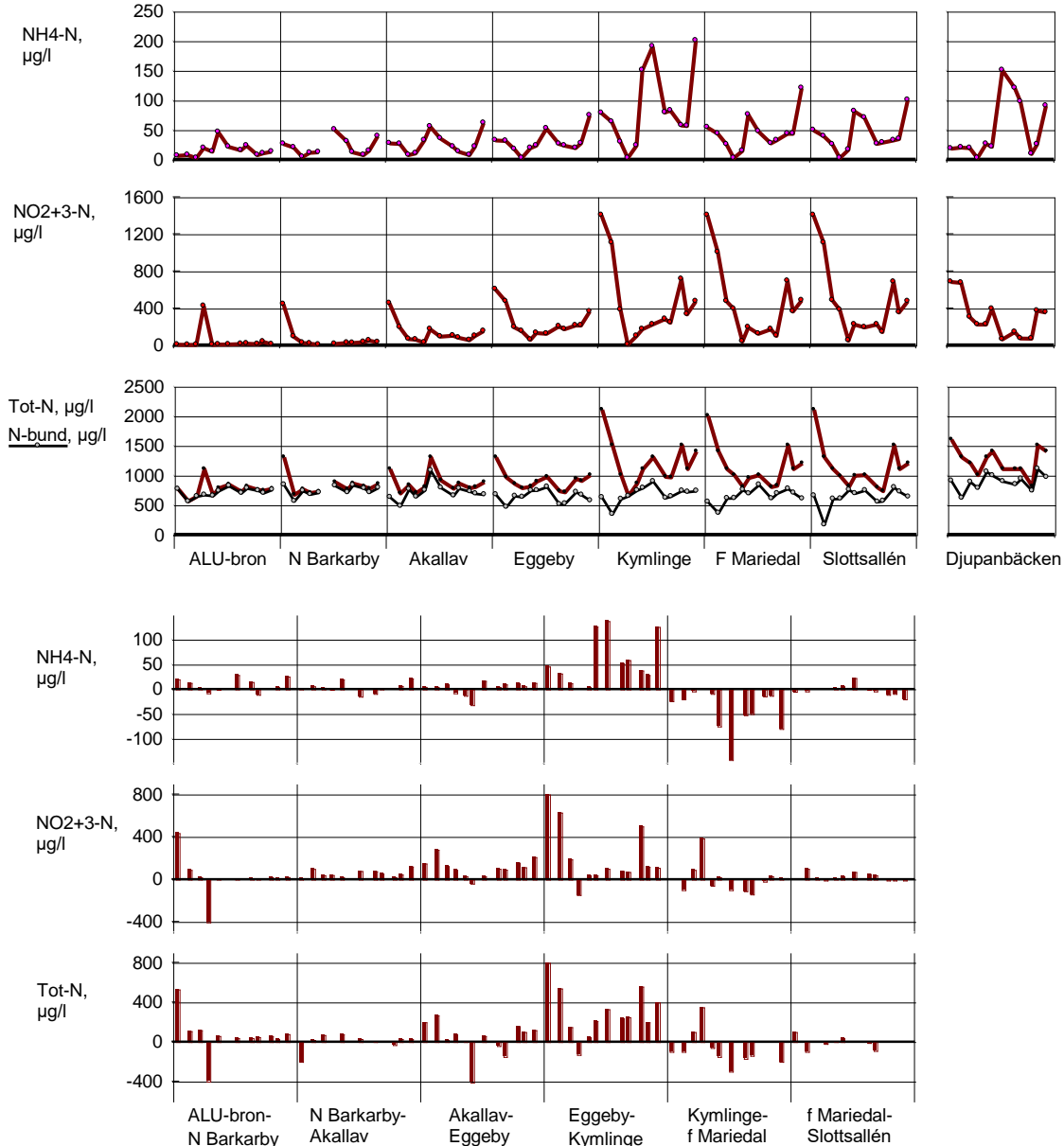
Oorganisk fosfor (fosfatfosfor) utgjorde en liten andel av tothalten vid ALU-bron och N Barkarby, medianvärdet var 12-17 %. Andelen ökade till 55 %, vid Akallavägen och ökningen av fosforhalterna mellan N Barkarby och Akallavägen berodde till största delen på fosfatfosfor. Andelen fosfatfosfor minskade efter Akallavägen och var vid Slottsallén drygt 30 %.

Halterna av fosfat- och totalfosfor har ökat kraftigt på sträckan ALU-bron – Akallavägen också i tidigare provtagningar (2011, se Figur 2 i Bilaga 4; alla provtagningar 1996-2014, se Bilaga 5). Tätare prover togs i en undersökning 2007. Ökningen var stor, särskilt i augusti, mellan N Barkarby och före kulverten under flygplatsen (Bilaga 3).



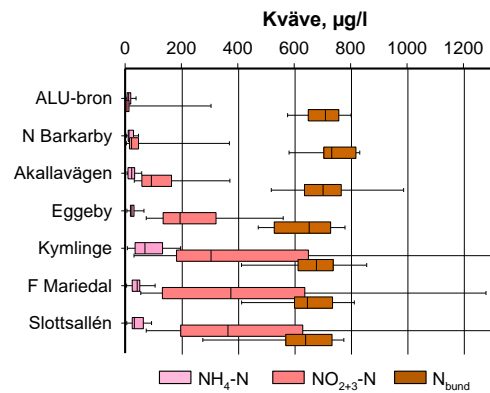
Figur 11. Fosfatfosfor och bunden fosfor vid de 7 provpunkterna i Igelbäcken januari-december 2014. Fördelningen var i stort sett densamma 2011 (Bilaga 4).

Kväve



Figur 12. Ammoniumkväve, nitrit+nitratkväve och totalkväve i Igelbäcken och Djupanbäcken januari-december 2014. I diagrammet för totalkväve visas även halterna av bundet kväve. De tre undre diagrammen visar förändringar mellan provpunkterna.

Kvävehalterna ökade svagt från ALU-bron till Eggeby och sedan kraftigt mellan Eggeby och Kymlinge med de högsta halterna i januari-februari. Halten bundet kväve (skillnaden mellan totalkväve och summan ammoniumkväve och nitrit + nitratkväve) var praktiskt taget densamma vid alla provpunkterna i Igelbäcken och förändringarna mellan de olika punkterna orsakades av det oorganiska kvävet, huvudsakligen nitrit+nitratkväve. Halterna av ammoniumkväve var avsevärt lägre med undantag av de två översta punkterna där också nitrit+nitratkhalten var låga efter mars-april.



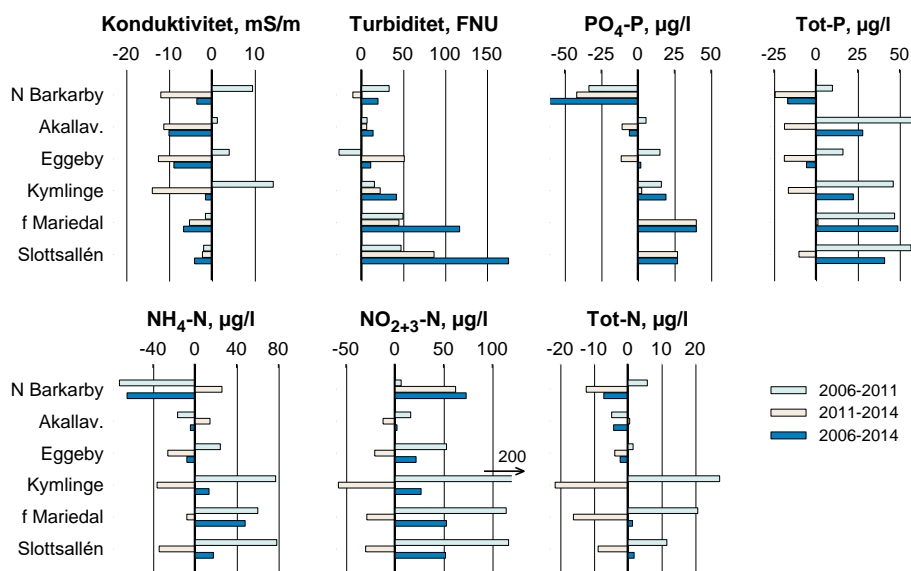
Figur 13. Ammoniumkväve, nitrit+nitratkväve och bundet kväve vid de sju provpunkterna i Igelbäcken januari-december 2014. Fördelningen var i princip densamma 2011 men med betydligt högre halter vid Kymlinge och f Mariedal (Bilaga 4).

Konduktivitet, turbiditet, fosfor och kväve – jämförelser 2006, 2011 och 2014.

Konduktiviteten har minskat svagt vid alla provtagningspunkter i Igelbäcken från 2006 till 2014. Turbiditeten har ökat, främst nedströms Kymlingelänken både 2006-2011 och 2011-2014. Ökningen har varit mycket stor - vid f Mariedal var medianvärdet 2014 ungefär 2 gånger högre än 2006 och vid Slottsallén 3 gånger högre.

Halten av fosfatfosfor har minskat något vid de övre provpunkterna och ökat vid de nedre. Medianvärdena för totalfosfor var genomgående högre 2011 än 2006. De värden för totalfosfor som laboratoriet rapporterade från andra vattenområden var 2011 i flera fall tveksamma och det är möjligt att bytet av laboratorium kan ha spelat viss roll¹). Analyserna 2014 är troligen mer pålitliga - jämfört med 2006 var halterna av totalfosfor något högre vid Akallavägen och nedströms Kymlingelänken.

Kväve skiljer sig från de andra parametrarna. Med undantag av ammoniumkväve vid N Barkarby har förändringarna av kvävehalterna (totalkväve, ammoniumkväve och nitrit+ nitratkväve) vid de övre provtagningspunkterna varit ganska små men anmärkningsvärt stora nedströms Kymlingelänken, framförallt vid Kymlinge med en kraftig ökning från 2006 till 2011. Halterna av totalkväve minskade nästan lika mycket 2011-2014 och medianvärdet var vid Kymlinge lika högt 2014 som 2006. Minskningen av ammonium- och nitrit+nitratkväve var inte lika stor och halterna var högre 2014 än 2006.



Figur 14. Konduktivitet, turbiditet, fosfor (fosfat- och totalfosfor) och kväve (ammonium-, nitrit+nitrat- och totalkväve) vid provpunkterna i Igelbäcken. Förändringar av medianvärdet 2006-2011, 2011-2014 och 2006-2014. ALU-bron har uteslutits eftersom inga prover togs 2006.

Kvävehalterna har i alla undersökningar ökat mellan Eggeby och Kymlinge, men ökningen var betydligt större 2011 än både 2006 och 2014 (Tabell 2 nästa sida), sannolikt pga Trafikverkets arbeten med Kymlingelänken/nya E18 trots att bäcken var kulverterad inom arbetsområdet. Även turbiditeten ökade mer än vanligt, fosfor och konduktivitet tycks däremot inte ha påverkats av ombyggnaden.

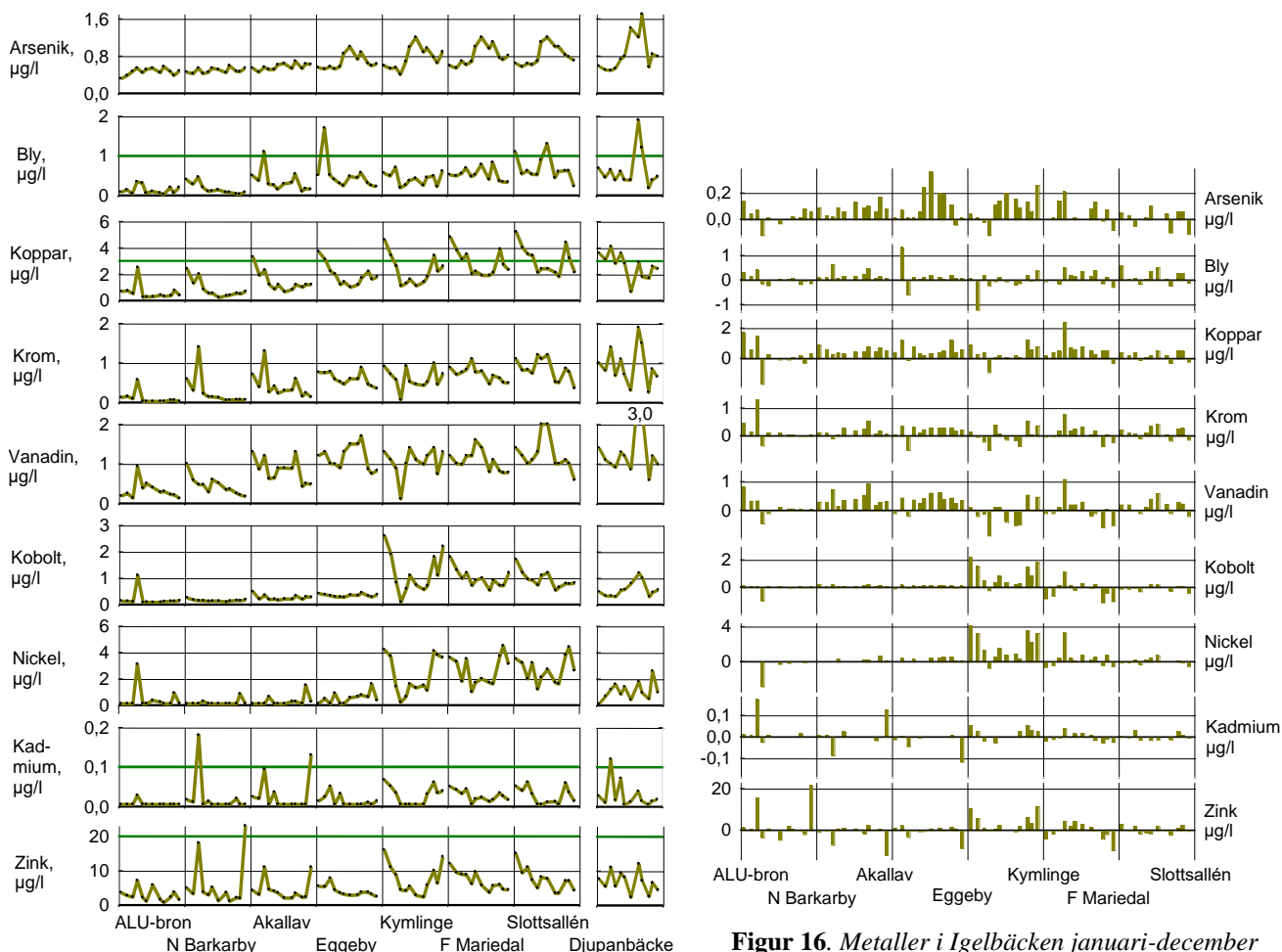
Även om en del förändringar varit stora, så har grunddragen varit påfallande lika i de olika undersökningarna, även 1996 och 2001 – jämn fördelning av bunden fosfor; de högsta fosfathalterna vid Akallavägen; en (oftast) jämn fördelning bundet kväve men i alla undersökningar högst halt vid N Barkarby; jämförelsevis låga ammoniumhalter och, utom 2011, högst vid Kymlinge; låga halter av nitrit-nitratkväve vid de översta provpunkterna och höga halter nedströms Kymlingelänken, genomgående högst vid f Mariedal (se Bilaga 5, Fosfor och kväve 1996-2014).

¹ Analyserna flyttades 2011 från Stockholm Vatten till Eurofins laboratorium i Lidköping.

Tabell 2. Förhållande (kvot) mellan värden ned- och uppströms Kymlingelänken (Kymlinge och Eggeby) 2006, 2011 och 2014. Högsta medel- och medianvärden är inramade.

Månad	Konduktivitet			Turbiditet			PO4-P			Tot-P			NH4-N			NO2+3-N			Tot-N		
	2006	2011	2014	2006	2011	2014	2006	2011	2014	2006	2011	2014	2006	2011	2014	2006	2011	2014	2006	2011	2014
Jan	1,1	-	1,2	0,3	-	1,6	0,6	-	0,7	0,4	-	0,8	1,5	-	2,4	1,8	-	2,3	1,0	-	1,6
Feb	-	1,1	1,2	-	3,7	1,3	-	1,1	0,8	-	1,1	0,8	-	6,0	2,0	-	3,6	2,3	-	1,8	1,6
Mars	-	1,1	1,1	-	2,3	1,1	-	0,8	0,9	-	0,9	0,8	-	2,3	1,7	-	2,3	2,0	-	1,6	1,2
Apr	1,2	1,1	0,9	1,1	1,2	1,0	0,9	0,8	0,2	0,9	1,1	0,5	2,5	1,7	1,0	1,6	2,8	0,0	1,5	1,4	0,8
Maj	1,1	1,1	1,0	0,9	1,2	1,3	0,6	0,5	0,6	0,8	0,7	1,0	1,2	1,2	1,2	7,2	1,8	1,7	1,3	1,3	1,1
Juni	1,0	1,3	1,1	0,9	1,0	1,7	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9	0,8	1,7	5,3	6,5	1,0	1,0	1,3	1,1	1,5	1,2
Juli	1,0	1,1	1,1	1,8	1,4	1,2	0,6	0,4	0,6	1,2	0,8	0,7	4,5	9,1	3,7	1,6	1,2	1,8	1,3	1,3	1,3
Aug	1,0	1,3	1,2	0,4	1,3	0,7	0,5	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6	2,1	7,3	3,0	0,8	4,1	1,4	1,0	2,1	1,3
Sept	1,2	1,2	1,1	1,0	1,6	1,0	0,6	0,7	0,7	0,8	1,0	0,9	2,4	5,0	3,6	1,2	5,6	1,4	1,2	2,3	1,4
Okt	1,1	1,1	1,3	1,0	2,3	1,4	0,4	0,8	0,7	0,9	1,2	1,0	2,5	5,8	3,0	0,9	2,8	3,4	1,1	1,5	1,6
Nov	1,2	1,1	1,1	1,1	1,9	1,2	0,6	0,8	0,7	0,6	1,0	0,9	3,1	1,7	2,1	2,3	1,4	1,6	1,7	1,2	1,2
Dec	1,1	1,1	1,1	0,8	1,4	3,3	0,6	0,6	1,1	0,7	0,8	1,7	1,6	3,7	2,7	1,4	1,6	1,3	1,1	1,6	1,4
Medelv	1,1	1,1	1,1	0,9	1,7	1,4	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	2,3	4,5	2,7	2,0	2,6	1,7	1,2	1,6	1,3
Median	1,1	1,1	1,1	1,0	1,4	1,3	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	2,4	5,0	2,6	2,0	2,3	1,7	1,3	1,5	1,3

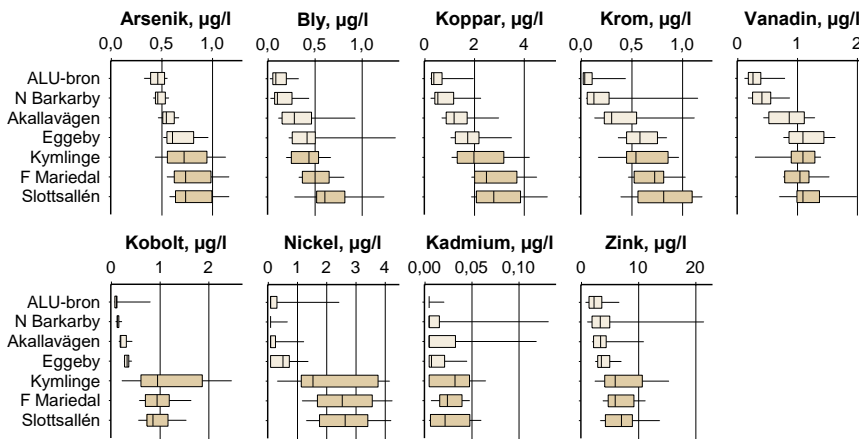
Metaller



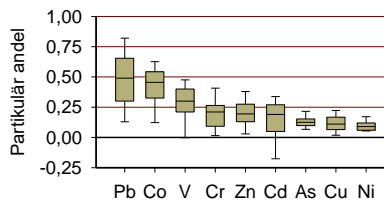
Figur 15. Metaller i Igelbäcken och Djupanbäcken januari-december 2014. Gröna linjer anger gränsen mellan låg och måttlig halt enligt de gamla bedömningsgrunderna.

Figur 16. Metaller i Igelbäcken januari-december 2014, förändringar mellan provtagningspunkterna.

Metallerna analyserades som totalhalter i ofiltrerade prover och kan inte bedömas efter nu gällande bedömningsgrunder som avser lösta metaller. Efter de gamla, ogiltiga bedömningsgrunderna låg halterna av bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink i samtliga fall under gränsvärdet för Höga halter, i de flesta fall mycket under. Gränsvärden för övriga metaller har inte funnits.



Figur 17. Fördelningen av metallhalter vid de sju provtagningspunkterna i Igelbäcken januari-december 2014 med 10, 25, 50 (median), 75 och 90-percentiler. Punkterna nedströms Kymlingelänken är markerade med mörkare färg.



Figur 18. Metaller, andel bunden till partiklar (efter Köhler 2014).

Kobolt och nickel ökade mellan Eggeby och Kymlinge även i de provtagningar som Trafikverket lät göra 2011-2014 för att följa en eventuell påverkan av ombyggnaden av Kymlingelänken. Ökningen var inte större 2011-2013, när ombyggnaden pågick, än 2014 när arbete var avslutat, och det finns ingenting som tyder på att ombyggnaden medförde ökade metallhalter i Igelbäcken (Tabell 3).

Några metaller är mer än andra bundna till partiklar; i fallande ordning Pb > Co > V > Cr > Zn > Cd, As > Cu, Ni (Fig 18). Metaller som till stor del är partikelbundna bör vara starkare korrelerade med turbiditeten (grumligheten) än andra metaller, vilket stämmer bra med resultaten från Igelbäcken där korrelationen var bäst för kobolt, vanadin och bly (Tabell 4). Sambandet mellan nickel och turbiditet bör generellt vara svagt vilket också gällde för Igelbäcken. Det är därför möjligt att ökningen av kobolt och nickel från Eggeby till Kymlinge hade olika orsaker, även om sambandet mellan nickel och turbiditet var ganska starkt just vid Kymlinge (Tabell 4).

Halterna av alla metaller ökade från de övre till de nedre provtagningspunkterna. Arsenik, bly, koppar och krom ökade ganska jämnt och halterna var högst vid Slottsallén. Kobolt och nickel ökade kraftigt från Eggeby till Kymlinge varefter förändringarna var relativt små. Halterna av kadmium och zink visade samma förändringar men med en mindre ökning mellan Eggeby och Kymlinge.

Tabell 3. Förhållande (kvot) mellan metallhalter ned- och uppströms Kymlingelänken vid provpunkterna Kymlinge och Eggeby. Median (Med), Min- och Maxvärden, månadsvisa provtagningar andra halvåret 2011 samt 2012-2014. Prover togs även första halvåret 2011 men resultaten är uteslutna eftersom analyserna gjordes med andra och mindre känsliga metoder.

	2011 0714 - 1213			2012			2013			2014		
	Med	Min	Max	Med	Min	Max	Med	Min	Max	Med	Min	Max
Nickel	3,4	2,2	4,7	5,4	1,6	21,5	2,2	1,5	3,4	9,3	0,2	42,0
Kobolt	4,7	2,6	6,2	-	-	-	-	-	-	3,4	0,3	6,3
Kadmium	2,3	1,1	3,6	3,4	1,6	10,8	2,0	1,2	3,5	2,8	0,2	6,8
Zink	2,2	0,6	3,3	1,9	0,7	3,5	2,9	1,4	9,2	2,0	0,8	5,8
Krom	1,2	0,6	2,2	1,1	0,6	1,6	1,4	0,8	2,9	1,4	0,1	5,2
Koppar	1,5	0,5	3,0	1,4	0,8	2,8	1,7	0,9	4,7	1,2	0,6	1,6
Bly	1,6	0,3	2,6	2,2	0,6	14,8	1,3	0,7	2,5	1,1	0,3	2,8
Vanadin	1,3	0,8	1,6	-	-	-	-	-	-	0,9	0,1	1,6
Arsenik	1,4	1,1	1,9	-	-	-	-	-	-	1,1	0,8	1,4

Tabell 4. Samband (r^2) mellan turbiditet och metallhalter vid lokalerna i Igelbäcken och Djupanbäcken januari-december 2014.

	Co	V	Pb	Cr	Cu	Zn	Cd	Ni	As
Medelvärde	0,81	0,72	0,60	0,55	0,47	0,43	0,29	0,25	0,23
ALU-bron	0,91	0,72	0,64	0,85	0,84	0,58	0,85	0,83	0,35
N Barkarby	0,74	0,94	0,82	0,52	0,85	0,04	0,18	-0,24	-0,27
Akallavägen	0,88	0,66	0,50	0,52	0,78	0,42	0,36	-0,17	0,15
Eggeby	0,86	0,80	0,39	0,66	0,19	0,08	-0,26	0,08	0,46
Kymlinge	0,76	0,71	0,70	0,46	0,48	0,67	0,50	0,57	0,41
f Mariedal	0,67	0,41	0,09	0,09	0,24	0,50	0,39	0,27	-0,09
Slottsallén	0,81	0,58	0,73	0,52	0,50	0,72	0,30	0,37	0,18
Djupanbäcken	0,83	0,90	0,91	0,76	-0,08	0,43	0,00	0,25	0,65

Provtagningar i Slottsallén 1989-2014

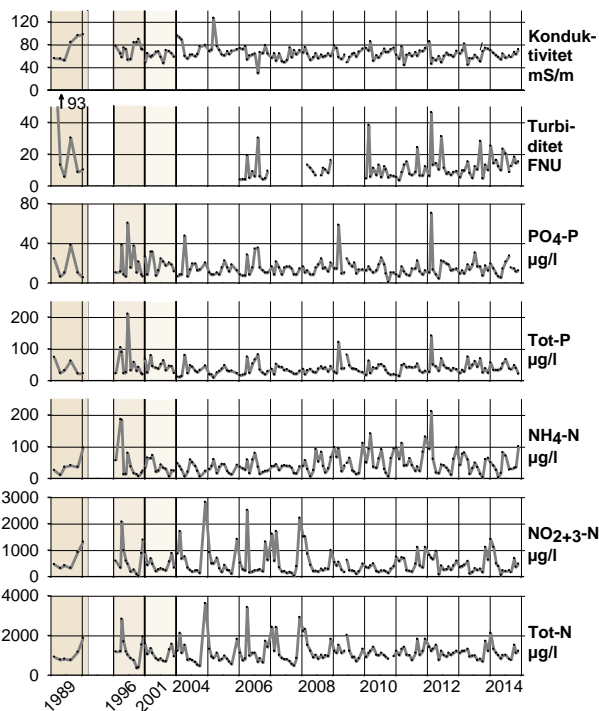
Prover har sedan 2004 tagits en gång i månaden vid Slottsallén ca 300 m uppströms dämnet vid Igelbäckens mynning i Edsviken. Slottsallén ingick också i provtagningen februari 1989 - januari 1990 med ett prov ungefär varannan månad och i de månadsvisa provtagningarna med flera provpunkter längs Igelbäcken 1996 och 2001. Konduktivitet, fosfor och kväve har ingått i alla provtagningar, i övrigt har analyserade parametrar varierat (se Tabell 1).

Samtliga värden för konduktivitet, turbiditet, fosfor och kväve visas i Figur 19 och halterna av de metaller som ingått i de flesta provtagningarna i Figur 20. En jämförelse mellan perioderna 2004-2007 och 2011-2014, de fyra första och fyra sista åren med sammanhängande månadsvisa provtagningar, görs i Figur 21.

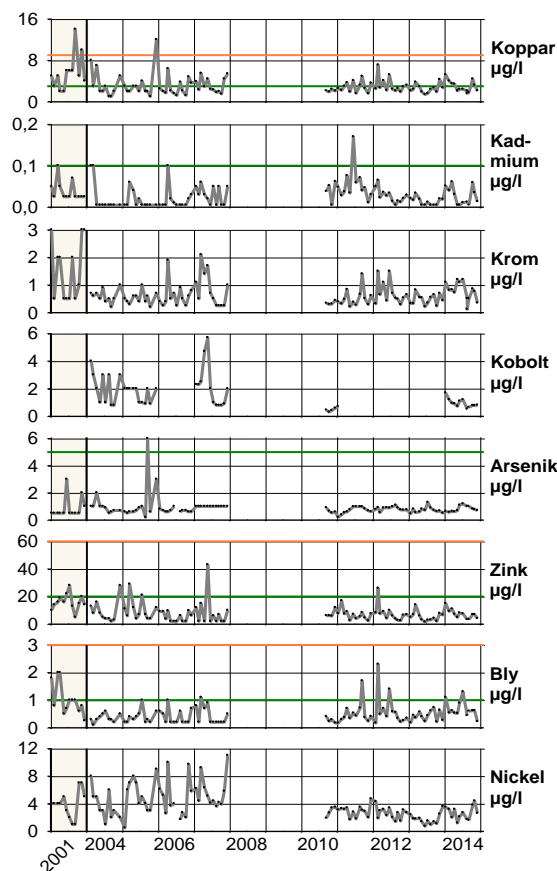
Halterna av totalfosfor och alla former av kväve, framförallt ammoniumkväve, har ökat från 2004-2007 till 2011-2014. Det finns få tydliga skillnaderna mellan metallhalterna i de två perioderna - bly har ökat (ökningen kan vara ännu större pga högre rapporteringsgränser 2004-2007 än 2011-2014) medan nickel har minskat kraftigt. Minskningen är svår att förklara med förändringar i tillrinningsområdet, och bytet av laboratorium är en troligare förklaring.

Fosfor- och kvävehalterna i de provtagningar som gjordes 1989-90, 1996 och 2001 skiljer sig inte tydligt från halterna i de senare provtagningarna. Metallhalter finns bara från 2001. Rapporteringsgränserna för kadmium och krom var så höga att resultaten inte kan jämföras med provtagningarna från 2004 och framåt. Koppars förekomst vid två tillfällen 2001 i höga halter enligt de gamla bedömningsgrunderna vilket därefter bara inträffat en gång, i december 2005.

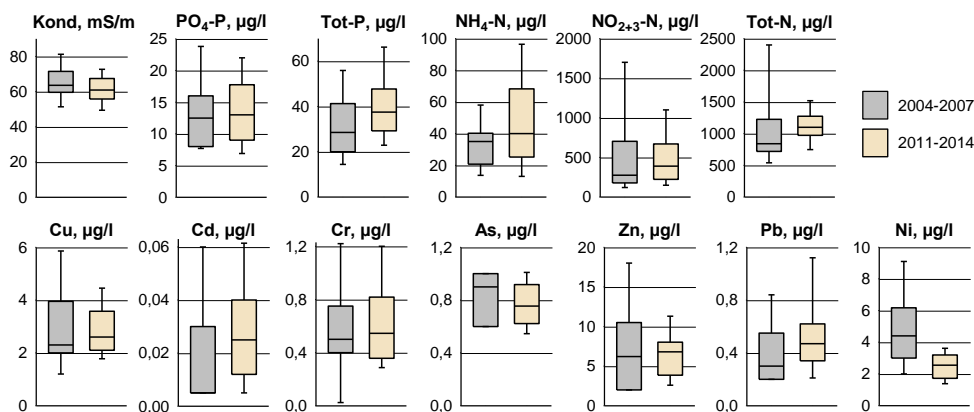
Status för Igelbäcken med avseende på fosforhalten är *Måttlig*. Referensvärdet är 14 µg/l (förenklad metod) och uppmätt medelvärde 2012-2014 är 39 µg/l (geomedel), EK=0,4; gränserna för *Måttlig* status är 0,3 - 0,5 (28-47 µg/l).



Figur 19. Konduktivitet, turbiditet, fosfor och kväve vid provtagningspunkten Slottsallén nära Igelbäckens mynning, provtagningar ungefär varannan månad februari 1989-januari 1990 och månatliga provtagningar 1996, 2001 och 2004-2014.



Figur 20. Metallhalter vid Slottsallén, månatliga provtagningar 2001 och 2004-2014. Grön linje: gränsen låg-måttlig halt, orange linje: måttlig-hög halt enligt de gamla bedömningsgrunderna.



Figur 21. Konduktivitet, fosfor, kväve och metaller vid Slottsallén 2004-2007 och 2011-2014. 10, 25, 50 (median), 75 och 90-percentiler.

Transporter av fosfor, kväve och metaller

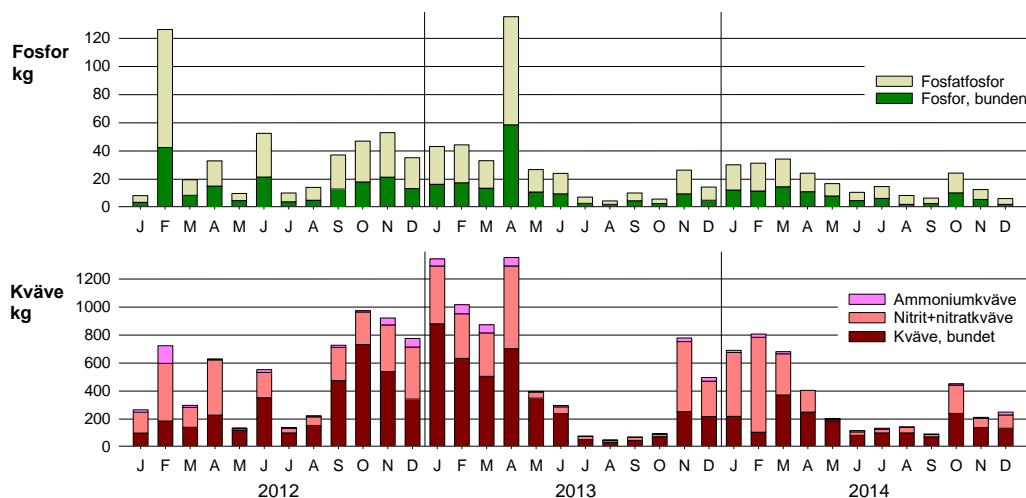
Transporterna har beräknats genom att multiplicera halterna av fosfor, kväve och metaller respektive månad med flödet under samma månad. Fördelningen av provtagningarna, som inte genomgående gjorts i mitten av varje månad, påverkar resultaten bara marginellt - om årstransporterna istället beräknas med flödena för respektive tidsperiod då proverna togs blir skillnaden störst för ammoniumkväve, 6 %; för totalfosfor och totalkväve bara 2 resp 0,5 %.

Transporterna av fosfor och kväve uppgick 2014 till 130 resp 4 100 kg, mindre än både 2012 och 2013 (Tabell 5). Ungefär 1/3 av fosfor avgick som oorganisk fosfor (fosfatfosfor) och ungefär hälften av kvävet som oorganiskt kväve (summan ammoniumkväve och nitrit+nitratkväve), framförallt kväve med de största andelarna när transporterna var stora i början av året (Fig 22).

Transporterna av metaller varierade 2014 mellan 0,13 kg av kadmium och 37 kg av zink. Mängderna var i de flesta fall mindre än både 2012 och 2013 (Tabell 5).

Tabell 5. Transporter av fosfor, kväve och metaller 2012-2014, kg/år.

År	PO ₄ -P	Tot-P	P _{bund}	NH ₄ -N	NO ₂₊₃ -N	Tot-N	N _{bund}	V	Cu	Cd	Cr	Co	As	Zn	Pb	Ni
2012	111	275	164	334	2 559	6 288	3 394		19	0,15	4,0		4,5	44	3,6	14
2013	75	222	147	306	2 557	6 773	3 910		15	0,11	2,8		3,6	37	2,2	12
2014	43	129	85	122	2 061	4 113	1 930	4,0	12	0,12	2,9	3,4	2,5	29	2,2	9,5
Medel	77	209	132	254	2 392	5 725	3 078	4,0	15	0,13	3,2	3,4	3,5	37	2,7	12



Figur 22. Transporter av fosfor och kväve 2012-2014, kg/månad.

Belastning på Edsviken

Edsviken belastas förutom av Igelbäcken också av utsläppen från Järva dagvattentunnel och av dagvatten från Sollentuna, Danderyd och Solna. All avrinning till Edsviken från Järfälla, Stockholm och Sundbyberg kommer via Igelbäcken, liksom större delen av dagvattnet från Solna – mindre delar av Solna norr och söder om Igelbäcken med en yta av ca 1 km² avrinner dock direkt till Edsviken. Vattnet från Järva dagvattentunnel provtas fyra gånger per år, flödet beräknas efter pumparnas gångtider (Stockholm Vatten 2015). De mängder som kommer från Sollentuna och Danderyd har beräknats med hjälp av noggranna karteringar av markanvändningen och schablonvärden för fosfor, kväve och metaller (SWECO-VIAK 2006); inga prover har tagits för att verifiera modellvärdena. Samma typ av data ligger till grund för mängderna med den direkta tillrinningen från Solna, beräknade av SWECO och presenterade på kartor på Edsvikens hemsida.

Den största andelen av belastningen på Edsviken kommer från Sollentuna och Danderyd som tillsammans upptar hälften av tillrinningsområdet – kväve drygt hälften, fosfor ³/₄ och i storleksordningen 90 % av koppar, zink och bly. Igelbäcken med ca 40 % av tillrinningsområdet bidrar med något mer än ¹/₃ av kvävet men bara knappt 20 % av fosfor och 4-10 % av metallerna. Bidragen från Järva dagvattentunnel är jämförelsevis små – per ytenhet och med undantag av zink är mängderna inte signifikant större än från Igelbäcken, trots att tunneln huvudsakligen avvattnar starkt exploaterade områden.

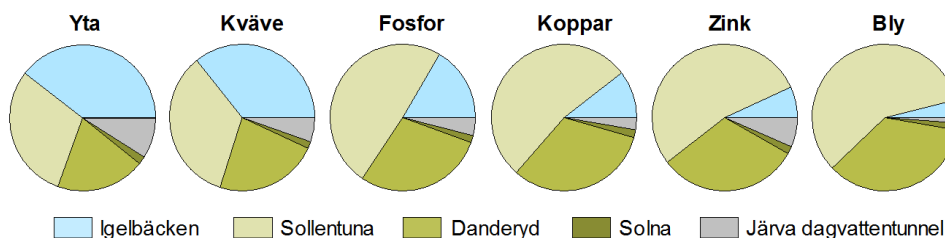
Jämförelsen mellan bidragen av fosfor och kväve från olika områden kan vara missvisande. De lösta, oorganiska formerna - fosfatfosfor, ammoniumkväve och nitrit+nitratkväve - är direkt tillgängliga för växtligheten. De bundna formerna är sannolikt betydligt mindre tillgängliga, en del sedimenterar också nära utsläppen och påverkar inte det fria vattnet. Fördelningen mellan lösta och bundna former spelar därför stor roll för hur stor effekten på recipienten blir, men uppgifter finns bara för Igelbäcken.

Tabell 6. Tillförsel av fosfor, kväve och metaller till Edsviken, uppmätta mängder från Järva dagvattentunnel (medelvärden 2009-14) och Igelbäcken (medelvärden 2004-14) samt modellberäknade mängder från Sollentuna, Danderyd och Solna med direkt avrinning till Edsviken. (A) Mängd, kg/år, (B) Mängd per ytenhet, kg/km², (C) Andel, % av total tillförsel.

A, kg/år	Yta, km ²	Tot-P	Tot-N	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni
Igelbäcken	22	210	5 730	15	37	3,0	0,1	12
Sollentuna	17	620	5 490	76	290	45	1,7	21
Danderyd	11	366	3 700	46	170	27	0,9	11
Solna	1	20	240	2,5	9,0	1,2	0,05	-
Tunnel	5	50	860	3,8	35	0,9	-	-
Summa	56	1 266	16 020	143	541	77	-	-

B, kg/km ²	Tot-P	Tot-N	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni
Igelbäcken	10	260	0,68	1,7	0,14	0,005	0,55
Sollentuna	37	329	4,6	17	2,7	0,10	1,3
Danderyd	33	336	4,2	15	2,5	0,085	0,98
Solna	20	240	2,5	9,0	1,2	0,050	-
Tunnel	10	172	0,76	7,0	0,18	-	-

C, Andel, %	Yta	Tot-P	Tot-N	Cu	Zn	Pb
Igelbäcken	39	17	36	10	7	4
Sollentuna	30	49	34	53	54	58
Danderyd	20	29	23	32	31	35
Solna	2	2	1	2	2	2
Tunnel	9	4	5	3	6	1



Figur 23. Andelar av Edsvikens totala yta och total tillförsel av kväve, fosfor och metaller från Igelbäcken, Sollentuna, Danderyd, Solna och Järva dagvattentunnel.

Biologiska undersökningar

De biologiska undersökningar, som enligt Miljöövervakningsprogrammet ska göras i Igelbäcken, är varje år fisk vid en lokal samt vid fyra lokaler med växelvis två lokaler per år; bottenfauna varje år vid en lokal och vart tredje år vid ytterligare tre lokaler; samt vart tredje år fastsittande kiselalger vid fyra lokaler. Kiselalger provtogs, för första gången, 2012 och ingick alltså inte i undersökningarna 2014, men resultaten redovisas här kortfattat.

Kiselalger

Fastsittande kiselalger kan användas för att bedöma statusen i ett vattendrag genom att artfördelningen beror på pH-värdet och på graden av påverkan av näringsämnen och lätt nedbrytbara organiska föroreningar. Det är också möjligt att använda andelen missbildade skal som en indikation på förekomsten av skadliga ämnen som metaller och bekämpningsmedel, men detta ingår inte i statusbedömningen.

Prover av fastsittande kiselalger togs i augusti 2012 vid fyra lokaler i Igelbäcken (Sundberg 2012). Statusen bedömdes som *God* vid de tre övre lokalerna, Nedströms dämme, Eggeby och Kymlinge, och som *Måttlig* vid den nedersta lokalen, Ulriksdal Sörentorp (Fig 24). Artfördelningen tydde vid alla lokalerna på ett välbuffrat vatten med $\text{pH} > 7,3$. Andelen missbildade skal var liten, $< 1\%$ vid Nedströms dämme, Eggeby och Ulriksdal-Sörentorp och $1,4\%$ vid Kymlinge.



Figur 24. Provtagningspunkter för fastsittande kiselalger. Grön: God status, Gul: Måttlig status.

Tabell 7. Resultat av kiselalgundersökningen i Igelbäcken augusti 2012.

Lokal	Antal arter	Diversitet	IPS (1-20)	IPS klass	TDI (0-100)	% PT	% PT klass	Klass	Status	pH-regim
Nedströms Säbysjön	31	2,09	14,6	2	57,0	7,5	1-2	2	God	Alkalisk
Eggeby	18	2,97	16,1	2	76,8	1,7	1-2	2	God	Alkalisk*
Kymlinge	34	3,46	15,4	2	63,6	6,00	1-2	2	God	Alkalisk
Ulriksdal-Sörentorp	41	3,79	14,5	2	83,5	15,2	3	3*	Måttlig*	Alkalisk

* Expertbedömning

IPS: Påverkan av näringsämnen och lätt nedbrytbar organisk förorening; högt värde = hög känslighet

TDI: Känslighet för näringsämnen; lågt värde = hög känslighet

%PT: Andel tolerant mot lätt nedbrytbar organisk förorening

Bottenfauna

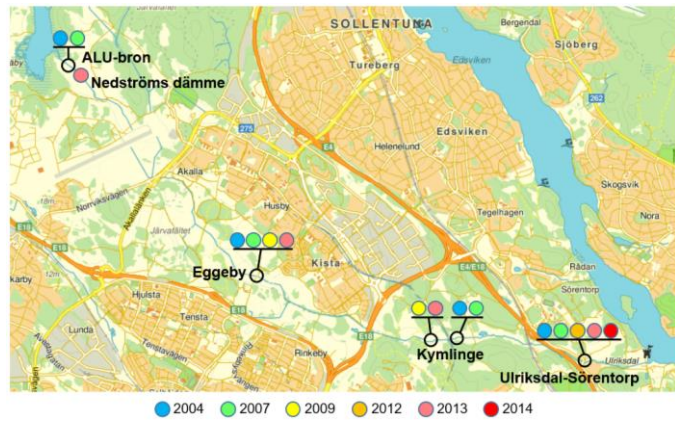
Bottenfaunan i Igelbäcken undersöktes för första gången 1988, vid Eggeby och vid Ulriksdal-Sörentorp, som en del av fiskinventeringen i bäcken. Flera mindre provtagningar gjordes sedan under 1990-talet och 1998 en noggrannare undersökning nedströms dämmet nära utloppet från Säbysjön, vid Eggeby och vid Ulriksdal-Sörentorp.

1998 saknades helt de arter som är mycket renvattenkrävande. Representanter för känsliga taxa, t.ex. bäckbaggen *Elmis aenea*, förekom vid alla tre lokalerna, men föroreningståliga taxa var numerärt dominerande och lokalerna bedömdes som tydligt föroreningpåverkade. Jämfört med 1988 hade art- och individantalet ökat, flera arter med krav på hög vattenkvalitet hade tillkommit och det fanns fler forslevande arter. Orsaken till skillnaderna mellan de två undersökningarna antogs ha varit riklig nederbörd och bättre vattenomsättning 1998.

Tre rödlistade arter påträffades 1998 – nedströms dämmet en nattslända, *Tricholeiochiton fagesii*, och två snäckor, *Aplexa hypnorum* och *Gyraolus crista*; *Aplexa hypnorum* förekom även vid Eggeby.

Inventeringar enligt NV:s bedömningsgrunder 1999 påbörjades 2004 vid fyra lokaler – nära Säbysjön (ALU-bron eller nedströms dämme), vid Eggeby, vid Kymlinge nedströms Kymlingelänken och vid Ulriksdal-Sörentorp (Fig 25).

Införandet av NV:s bedömningsgrunder 2007 (NV Bilaga A till Handbok 2007:4) medförde en förändring av utvärderingen 2009 och en ytterligare förändring 2012-2014. Resultaten redovisas i två tabeller, 2004-2009 i Tabell 8 och 2012-2014 i Tabell 9.



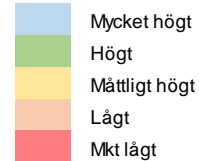
Figur 25. Provtagningspunkter för bottenfauna 2004-2014.

Artlistor för Nedströms dämme, Eggeby och Kymlinge 2013 samt Ulriksdal-Sörentorp 2012-2014 finns i Bilaga 7.

Tabell 8. Sammanställning av resultat från bottenfaunaundersökningar i Igelbäcken 2004, 2007 och 2009. I undersökningen 2009 bedömdes inte ASPT-index som högt eller lågt, istället angavs ekologisk status (liksom 2012-2014). Vid både Eggeby och Kymlinge var statusen God.

	ALU-bron		Eggeby			Kymlinge			Sörentorp		
	2004	2007	2004	2007	2009	K1	K2	K3			
	2004	2007	2004	2007	2009	2004	2009	2004	2007	2007	
Totalantal taxa	20	21	25	22	27	20	20	18	11	8	20
Medelantal taxa	18		23			20		15			0
Individdtäthet	77		2 662			1 290		649			0
EPT-index	4	5	9	6	9	5	4	4	3	3	6
Diversitetsindex	3,95	3,59	2,42	0,55		2,68		2,56	2,55	1,83	2,14
ASPT-index	5,1	5,4	4,3	4,2	0,80	4,3	0,85	4,2	4,2	5,0	4,6
Danskt faunaindex	3	4	4	3		3		3	3	4	3
Surhetsindex	6	8	12	10		8		8	5	7	10

Kymlinge: K1 Uppströms T-banebro, K2 Nedströms T-banebro, K3 Ny meanderslinga



Tabell 9. Bottenfauna: index, ekologisk kvot och status 2012-2014.

		N Dämme	Eggeby	Kymlinge	Ulriksdal-Sörentorp			
		2013	2013	2013	2012	2013	2014	
Index	ASPT	4,9	5,3	5,2	5,4	5,1	5	Status
	DJ-index	7	9	9	8	8	6	
	MISA	46	42	56	18	24	20	
Ekologisk kvot	ASPT	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	Hög God Måttlig Otilfredsst
	DJ-index	0,4	0,8	0,8	0,6	0,6	0,2	
	MISA	1,0	0,9	1,2	0,4	0,5	0,4	
	MISA	Nära neutralt	Nära neutralt	Nära neutralt	Surt	Måttligt surt	Måttligt surt	

Proverna har i samtliga fall tagits med sparkmetoden. Metoden är inte optimal för ALU-bron där botten är mjuk och antalet taxa kan ha underskattats. 2004 var diversiteten hög trots ett lågt antal taxa och påverkan av näringsämnen bedömdes som ingen eller obetydlig. 2007 var föroreningståliga arter dominerande. Syrekrävande arter saknades och lokalen bedömdes vara betydligt påverkad av näringsämnen och/eller organiskt material.

Tre ovanliga arter har påträffats vid lokalen, 2004 en snäcka, *Valvata cristata*; 2007 en dagslända, *Caenis robusta*, och en nattslända, *Erotesis baltica*.

2013 togs proverna nedströms dämnet. Antalsmässigt dominerades proverna av föreningståliga taxa - vattengråsuggor, fjädermygglarver, fåborstmaskar och larver av en dagslända, *Cloeon inscriptum*. Bäcksländor saknades, statusen bedömdes som *Hög* med ASPT-index och som *Måttlig* med DJ-index.

Bottenfaunan vid Eggeby föreföll vara opåverkad av näringsbelastning i provtagningarna 2004 och 2007 och syrekrävande arter var vanliga. Vid utvärderingen 2009 ansågs att EPT-index kunde tyda på att bottenfaunan var störd av föroreningar och mänsklig påverkan. Enligt ASPT-index var den ekologiska statusen dock *Hög*, med vissa osäkerheter. *Hög* status erhöles även 2013 med både ASPT- och DJ-index. 2004 påträffades en rödlistad snäcka, *Aplexa hypnorum*, 2004 och 2013 en ovanlig nattslända, *Notidobia ciliaris*.

Proverna vid Kymlinge togs 2004 nedströms T-banebron. Antalet taxa var lågt. Flera grupper saknades helt, bl.a. dag- och bäcksländor och lokalen bedömdes vara påverkade av näringsämnen men också av ”något annat”. Samma bedömning gjordes av lokalen 2007. Bäcksländor saknades även i de prover som togs uppströms bron 2013 och antalet dagsländor var lågt. Status bedömdes dock som *God* med både ASPT- och DJ-index. Den sällsynta *Valvata cristata* påträffades uppströms bron 2004 och en ovanlig nattslända, *Ironoquia lutaria*, nedströms bron. 2009 togs prover även i en nyanlagd meandring nedströms T-banebron. Bottenfaunan hade sannolikt inte hunnit etablera sig och artantalet var mycket lågt, dock fanns en ovanlig nattslända, *Ironoquia dubia*.

Ulriksdal-Sörentorp (ofta kallad bara Sörentorp och i vattenprovtagningen Före Mariedal) har ingått i alla provtagningar utom 2009. 2004 och 2007 var artantalet lågt och sammansättningen av arter var inte normal för en opåverkad lokal. Liksom vid Kymlinge saknades grupper som dag- och bäcksländor helt. Påverkan av näringsämnen och organiskt material bedömdes som ingen eller obetydlig, och den atypiska artsammansättningen ansågs bero på ”betydlig annan påverkan”. Ett fåtal dag- och bäcksländor förekom i proverna 2012 och 2013; de vanligaste arterna var fåborstmaskar, kräftdjur (*Gammarus pulex*) och fjädermyggmygglarver och antalet av den syrekrävande bäckbaggen *Elmis aenea* var stort. Med ASPT-index var statusen *Hög* vid alla tre provtagningarna 2012-2014. DJ-index gav *God* status 2012 och 2013, 2014 försämrades statusen med två klasser till *Otillfredsställande*.

Bottenfaunans artsammansättning kan användas för att bedöma vattnets pH med surhetsindex eller med MISA-index. Måttligt låga pH-värden har indikerats vid några lokaler (Tabell 8 och 9), vid Ulriksdal-Sörentorp bedömdes vattnet 2012 som surt (men samma år alkaliskt i kiselalguundersökningen, Tabell 7). Direkta mätningar av pH har bara gjorts 2001 och 2006. Medelvärde för samtliga lokaler var 7,5. Alla värden låg med ett undantag, 6,8 vid Slottsallén i april 2006, över 7,0. Det högsta värdet var 8,0 som uppmättes vid Eggeby gård i juni 2001.

EPT: Antal taxa, gäller bara dagsländor, bäcksländor och nattsländor (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera).

Diversitetsindex: Artrikedom samt fördelning av individer mellan arter - ett stort antal arter och en jämn fördelning av antalet individer mellan arterna ger ett högt indexvärde.

ASPT: Förekomst av känsliga arter - ett mått på integrerad påverkan av eutrofiering, syretärande ämnen och habitatpåverkan som rätning/rensning och grumling.

Danskt faunaindex: Påverkan på bottenfaunan av övergödning och/eller organiska föroreningar.

DJ-index: Statusbedömning genom kombination av fem index – EPT, ASPT, saprobi-index, relativ abundans av dag-, bäck- och nattsländor samt relativ abundans av kräftdjur.

Surhetsindex: Bedömning av vattnets surhet efter olika arters pH-beroende.

MISA: Bedömning av surhet genom kombination av sex index – antal familjer av snäckor, antal taxa av snäckor, antal taxa av dagsländor, kvoten mellan relativ abundans av dag- och bäcksländor, AWIC-index (Acid Water Indicator Community) samt relativ abundans av sönderdelande djur (shredders).

Relativ abundans: Antal individer av en art som procent av det totala antalet individer.

Fisk

Provfiske med elfiskemetoden har sedan 1999 utförts vid Ulriksdal-Sörentorp och Eggeby gård. 2004 tillkom Hästa, 2005 Kymlinge och 2012 Blötängen. Ulriksdal-Sörentorp var den enda gamla lokal som provfiskades 2014. Därtill kom två nya lokaler: Barkarby upp- och nedströms flygplatsen samt Ärvinge E18, en restaurerad sträcka under nya E18 och Kymlingelänken.

Förekomsten av grönlung vid Ulriksdal-Sörentorp var jämförbar med de närmast tidigare åren och det fanns rikligt med årsungar (Fig 27). På längre sikt har antalet minskat och en kraftig minskning har skett vid Eggeby fram till 2013. Antalet signalkräfter har ökat i bäcken, vid Ulriksdal-Sörentorp från 25 individer/m² 2012 till 85 individer 2013 och nästan 150 individer/m² 2014. Erfarenhetsmässigt finns inte något tydligt samband mellan förekomst av grönlung och signalkräfta och ökningen bedöms inte ha påverkat nyrekryteringen av grönlung negativt.

Tillgången på äldre grönlungar var god på den nyanlagda sträckan vid Ärvinge E18. Inga grönlungar påträffades vid Barkarby, däremot exemplar av de fyra andra fiskarterna som förekommer i Igelbäcken – abborre, gädda, mört och sutare – samt en signalkräfta vilket var det första fyndet så långt upp i bäcken.

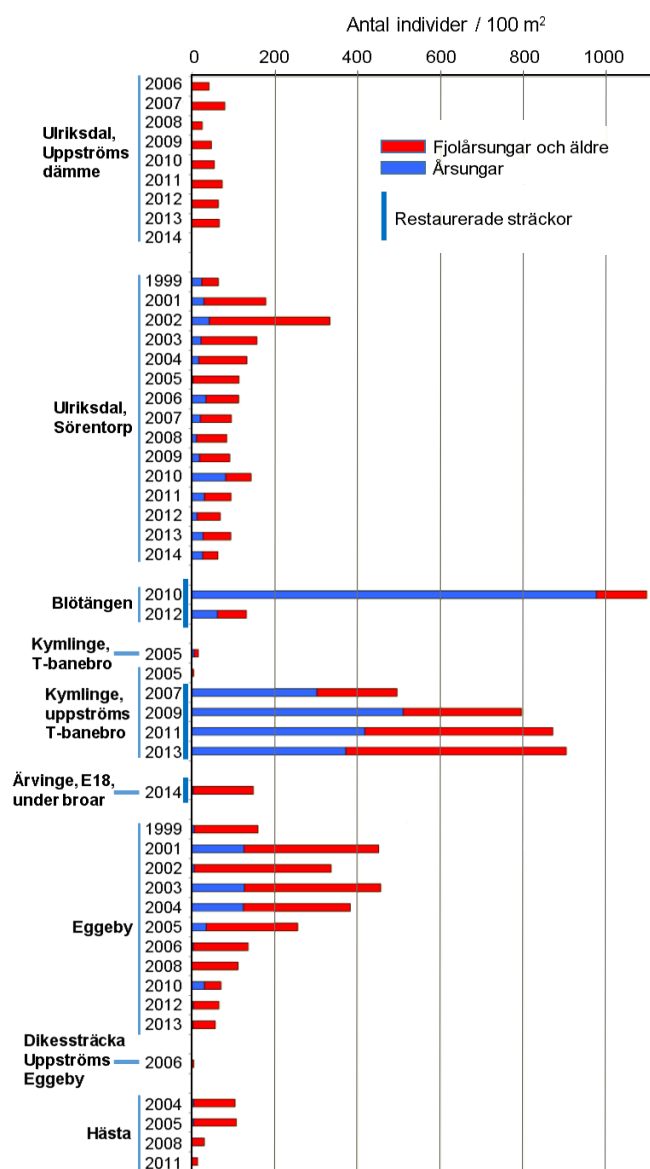
Provfisket uppströms dämnet vid Ulriksdal görs i undervisningssyfte i mitten av maj, så tidigt på året att årsungar ännu inte finns. Inga grönlungar påträffades 2014.

2013 och 2014 var flödet betydligt lägre än 2012 med det hittills största flödet i bäcken. Låga flöden gör att bäcken ”krymper ihop” och livsutrymmet minskar för fisk och annan vattenanknuten fauna. 2014 var flödet hela sommaren 30-35 l/s, vilket är fullt tillräckligt för fiskar och andra vattendjur.

(Texten är till stora delar tagen från S. Lundberg, Stockholms Miljöbarometer. Figur 27 är omritad efter S. Lundberg: Resultat från provfiske i Igelbäcken 2014, NRM 2015).



Figur 26. Provfiskelokaler i Igelbäcken 1999-2014. Årtalen anger första och sista år, år saknas däremellan.



Figur 27. Förekomst av grönlung i Igelbäcken 1999-2014 vid provfiskelokalerna Ulriksdal, Ulriksdal-Sörentorp och Blötängen (Solna), Kymlinge (Solna och Sundbyberg) samt Ärvinge-E18, Eggeby och Hästa (Stockholm).

Jämförelser med andra regionala vattendrag

Data för vattenkvaliteten i fyra regionala vattendrag och i Mälarens utflöde t.o.m. 2013 finns tillgängliga på SLU:s hemsida. Proverna har tagits en gång i månaden, men inte alla parametrar alla år (Fig 29).

De fyra åarna har betydligt större både avrinningsområden och andelar exploaterad mark än Igelbäcken (Tabell 10). Tyresåns och Oxundaåns vattensystem innehåller stora sjöar där näringsämnen och metaller kan sedimentera.

Halterna är i allmänhet högre i Märstaån och Bällstaån som saknar större sjöar - med undantag av nickel och krom högst i Bällstaån med den högsta exploateringsgraden.

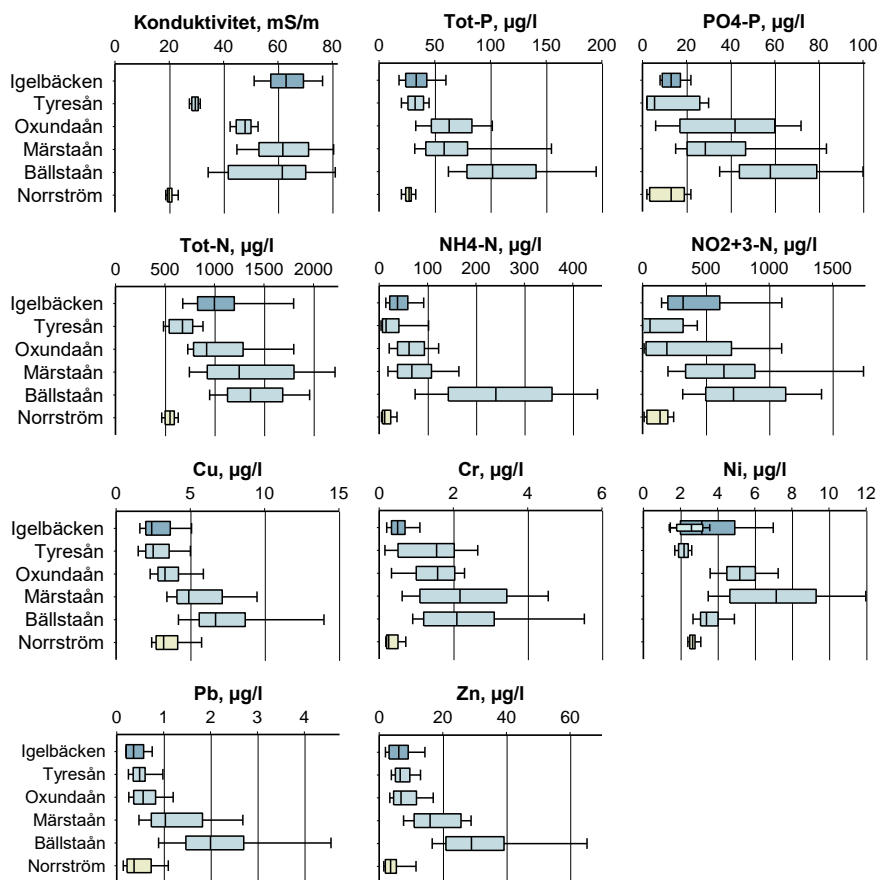
Tabell 10. Avrinningsområdenas ytor och exploateringsgrad (% urban/hårdgjord+odlad mark).

	km ²	Expl %
Igelbäcken	21	14
Bällstaån	39	96
Märstaån	79	59
Tyresån	240	48
Oxundaån	277	49



Figur 28. Provpunkter i de fyra regionala vattendrag som jämförs med Igelbäcken samt i Norrström (Mälarens utflöde).

Jämfört med de andra vattendragen har Igelbäcken ganska låga halter av fosfor och kväve. Halterna är dock genomgående lägre i Tyresån, total- och nitrit+nitratkväve är lägre också i Oxundaån. Halterna av koppar, krom, bly och zink är lägre i Igelbäcken än i de andra vattendragen, kromhalten mycket lägre. Nickel förekommer i låga halter i Tyresån, t.o.m. lägre än i Mälarens utflöde. Halterna är högre i Igelbäcken, även frånräknat de höga halterna 2004-2007, men oavsett beräkningssätt betydligt lägre än i Oxundaån och Märstaån.



Figur 29. Halter i Igelbäcken (Slottsallén), i Mälarens utflöde och i andra regionala vattendrag 2004-2013 (Bällstaån alla värden 2004-2012; metaller i Igelbäcken 2004-2007, 2011-2013, i Tyresån och Oxundaån 2004-2007, i Märstaån 2004-2007, 2012). Nickel i Igelbäcken även enbart 2011-2013 (smal box). Data, utom Igelbäcken, från SLU.

Referenser

- DHI (2008). Igelbäcken - Uppbyggnad av hydrologisk modell samt beräkningar av vattenbalans, geohydrologi och föroreningar.
- Edsvikens hemsida: Edsvikens Vattensamverkan, www.edsviken.nu/
- Igelbäcksggruppen (2012). Miljöövervakningsprogram 2012-2015 för Igelbäcken
- Köhler, S.J. (2010). Comparing filtered and unfiltered metal concentrations in some Swedish surface waters, SLU Rapport 2010:04.
- Stockholms miljöbarometer: miljobarometern.stockholm.se/
- Stockholm Vatten (2015). Miljörapport för Stockholm Vatten 2014.
- Sundberg, I. (2012). Kiselalger i tre av Stockholms vattendrag, Medins Biologi AB.
- SWECO-VIAK (2006). Föroreningsberäkningar för dagvatten för avrinningsområden inom Danderyds kommun.
- SWECO-VIAK (2006). Föroreningsberäkningar för dagvatten till Edsviken inom Sollentuna kommun.

BILAGOR

1. Analysresultat 2014
2. Analysmetoder
3. Provtagning ALU-bron – Akallavägen 2007
4. Diagram, Konduktivitet, turbiditet, fosfor och kväve 2011
5. Fosfor och kväve 1996-2014
6. Flygbild, Trafikverkets dammar vid Kymlingelänken/nya E18
7. Bottenfauna vid nedströms Dämme, Eggeby och Kymlinge 2013 samt Ulriksdal-Sörentorp 2012-2014

BILAGA 1. Analysresultat 2014 (1/2)

Provpunkt	Datum	PO ₄ -P µg/l	Tot-P µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	Turbi- Konduk-		V µg/l	Cu µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Co µg/l	As µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l
							ditet FNU	tivitet mS/m									
Alu-bron	2014-01-13	6	34	6	3	770	1,1	43,1	0,18	0,68	<0,01	0,12	0,13	0,31	3,6	0,08	<0,20
Alu-bron	2014-02-18	4	28	7	2	560	1,9	38,6	0,25	0,73	<0,01	0,15	0,12	0,38	2,7	0,14	<0,20
Alu-bron	2014-03-20	< 1	17	< 3	2	640	0,92	46,8	0,13	0,51	<0,01	0,09	0,10	0,47	2,3	0,04	<0,20
Alu-bron	2014-04-14	8	30	19	420	1100	9,3	53,4	0,93	2,50	0,028	0,57	1,10	0,54	7,1	0,34	3,1
Alu-bron	2014-05-14	< 1	17	13	1	660	0,77	45,9	0,38	0,24	<0,01	<0,05	0,07	0,44	2,1	0,31	<0,20
Alu-bron	2014-06-03	6	26	46	6	780	1,7	47,5	0,50	0,27	<0,01	<0,05	0,09	0,51	1,1	0,06	<0,20
Alu-bron	2014-07-08	< 1	20	21	5	840	1,6	45,7	0,40	0,28	<0,01	<0,05	0,08	0,54	5,8	0,10	0,35
Alu-bron	2014-08-20	6	15	15	11	720	0,57	45,3	0,28	0,41	<0,01	<0,05	0,08	0,44	1,5	0,06	0,23
Alu-bron	2014-09-08	2	16	23	15	810	0,74	45,4	0,30	0,31	<0,01	<0,05	0,11	0,57	0,7	0,02	<0,20
Alu-bron	2014-10-16	1	16	7	9	750	0,53	44,6	0,22	0,36	<0,01	0,06	0,12	0,46	2,3	<0,02	<0,20
Alu-bron	2014-11-04	1	15	10	36	740	0,45	45,1	0,21	0,77	<0,01	0,06	0,12	0,38	3,7	0,06	0,91
Alu-bron	2014-12-04	2	16	13	7	770	4,6	47,0	0,12	0,36	<0,01	<0,05	0,14	0,48	1,4	<0,02	<0,20
N Barkarby	2014-01-13	21	57	26	440	1300	8,2	46,5	1,0	2,4	0,017	0,59	0,25	0,45	4,9	0,40	<0,20
N Barkarby	2014-02-18	12	43	20	91	670	3,6	38,5	0,58	1,3	0,011	0,30	0,17	0,42	3,2	0,28	<0,20
N Barkarby	2014-03-20	1	26	4	23	760	3,7	46,4	0,47	2,0	0,180	1,40	0,14	0,54	18	0,46	<0,20
N Barkarby	2014-04-14	3	26	11	16	700	4,4	46,0	0,47	0,83	<0,01	0,22	0,14	0,42	3,7	0,20	0,29
N Barkarby	2014-05-14	1	21	12	3	720	2,0	46,2	0,28	0,53	0,013	0,14	0,12	0,45	2,9	0,10	<0,20
N Barkarby	2014-06-03	-	-	-	-	-	-	-	0,60	0,54	<0,01	0,14	0,13	0,54	5,1	0,11	<0,20
N Barkarby	2014-06-16	< 1	24	15	29	850	1,3	48,0	0,38	0,27	<0,01	0,07	0,10	0,54	1,6	0,09	<0,20
N Barkarby	2014-07-08	5	30	50	11	880	2,3	45,9	0,51	0,22	<0,01	0,12	0,13	0,51	1,2	0,14	<0,20
N Barkarby	2014-08-20	9	20	30	23	760	1,2	45,5	0,34	0,35	<0,01	0,05	0,09	0,44	3,6	0,08	<0,20
N Barkarby	2014-09-08	4	21	12	22	860	1,6	45,6	0,36	0,40	<0,01	0,06	0,13	0,59	1,1	0,08	<0,20
N Barkarby	2014-10-16	2	17	7	31	810	0,89	45,4	0,25	0,55	0,020	0,07	0,15	0,47	2,1	0,04	<0,20
N Barkarby	2014-11-04	2	16	14	48	770	0,68	45,8	0,21	0,49	<0,01	0,07	0,14	0,46	1,9	0,03	0,85
N Barkarby	2014-12-04	10	27	39	29	850	1,4	49,0	0,17	0,68	<0,01	0,06	0,18	0,54	23	0,08	<0,20
Akallavägen	2014-01-13	51	84	27	450	1100	12,0	53,2	1,3	3,3	0,024	0,71	0,48	0,54	4,2	0,50	<0,20
Akallavägen	2014-02-18	32	59	26	190	690	5,7	41,5	0,86	1,9	0,020	0,39	0,20	0,45	3,0	0,37	<0,20
Akallavägen	2014-03-20	8	59	7	64	830	7,3	46,9	1,2	2,3	0,094	1,3	0,35	0,56	11	1,1	<0,20
Akallavägen	2014-04-14	16	39	10	58	700	5,1	47,0	0,62	1,2	<0,01	0,26	0,18	0,51	4,5	0,28	0,63
Akallavägen	2014-05-14	7	38	32	25	800	3,4	46,9	0,64	0,84	0,036	0,41	0,20	0,51	4,0	0,26	<0,20
Akallavägen	2014-06-03	38	68	55	170	1300	3,6	51,3	0,89	1,2	<0,01	0,23	0,16	0,61	3,5	0,15	<0,20
Akallavägen	2014-06-16	19	45	27	78	880	3,4	48,8	0,55	0,65	0,031	0,23	0,14	0,64	3,2	0,20	<0,20
Akallavägen	2014-07-08	35	62	35	91	910	3,8	47,3	0,89	0,65	<0,01	0,30	0,21	0,64	2,0	0,29	<0,20
Akallavägen	2014-08-20	37	51	21	100	770	4,6	47,4	0,88	0,83	<0,01	0,31	0,20	0,53	2,0	0,32	0,27
Akallavägen	2014-09-08	31	54	13	78	860	8,9	48,3	1,3	1,2	<0,01	0,60	0,33	0,69	3,4	0,54	0,27
Akallavägen	2014-10-16	16	35	7	52	780	2,9	46,4	0,42	1,0	<0,01	0,15	0,19	0,53	2,2	0,10	<0,20
Akallavägen	2014-11-04	15	33	21	96	800	4,1	48,2	0,50	1,2	<0,01	0,24	0,29	0,63	2,3	0,17	1,5
Akallavägen	2014-12-04	38	55	61	150	880	7,9	54,0	0,48	1,2	0,130	0,13	0,27	0,62	11	0,15	0,23
Djupanbäcken	2014-01-13	16	32	18	680	1600	8,5	47,4	1,4	3,6	0,027	1,0	0,48	0,58	7,6	0,68	<0,20
Djupanbäcken	2014-02-18	14	27	20	670	1300	7,6	42,0	1,1	3,1	0,010	0,81	0,33	0,50	5,4	0,45	0,68
Djupanbäcken	2014-03-20	7	29	19	300	1200	8,5	38,0	1,0	4,1	0,120	1,4	0,33	0,49	11	0,64	1,2
Djupanbäcken	2014-04-14	8	26	< 3	220	1000	5,2	37,3	0,91	2,8	0,016	0,68	0,30	0,53	5,5	0,38	1,6
Djupanbäcken	2014-05-14	9	38	26	220	1300	8,6	45,0	1,3	3,6	0,072	1,1	0,55	0,73	9,3	0,60	0,83
Djupanbäcken	2014-06-03	20	56	21	390	1400	4,7	57,4	1,2	2,8	<0,01	0,71	0,57	0,79	8,1	0,39	1,4
Djupanbäcken	2014-07-08	170	290	150	60	1100	6,0	48,5	0,85	0,67	0,012	0,31	0,80	1,40	2,3	0,38	0,42
Djupanbäcken	2014-08-20	90	160	120	140	1100	38,0	52,5	3,0	2,9	0,039	1,9	1,2	1,20	12	1,9	1,8
Djupanbäcken	2014-09-08	240	350	97	70	1100	32,0	50,6	2,3	1,8	0,014	1,5	1,0	1,70	7,1	1,2	0,94
Djupanbäcken	2014-10-16	16	37	9	69	810	4,6	47,9	0,58	1,7	<0,01	0,26	0,30	0,56	2,5	0,18	0,48
Djupanbäcken	2014-11-04	15	33	25	370	1500	11,0	55,1	1,2	2,6	0,014	0,85	0,47	0,84	6,5	0,38	2,6
Djupanbäcken	2014-12-04	17	34	90	350	1400	20,0	53,8	0,98	2,4	0,018	0,65	0,56	0,79	4,4	0,47	0,95
Eggeby gård	2014-01-13	31	53	32	600	1300	12,0	56,8	1,2	3,7	0,013	0,76	0,41	0,55	5,4	0,50	<0,20
Eggeby gård	2014-02-18	22	44	31	470	960	12,0	49,6	1,3	3,1	0,024	0,75	0,37	0,52	5,3	1,7	0,49
Eggeby gård	2014-03-20	12	39	17	190	850	10,0	49,1	1,0	2,2	0,051	0,78	0,33	0,57	7,8	0,51	<0,20
Eggeby gård	2014-04-14	11	35	< 3	150	780	8,3	48,9	0,99	2,0	<0,01	0,58	0,29	0,52	4,3	0,40	0,90
Eggeby gård	2014-05-14	10	36	19	56	810	4,9	48,8	0,89	1,2	0,032	0,52	0,28	0,57	3,5	0,30	<0,20
Eggeby gård	2014-06-03	33	63	23	130	890	7,7	55,7	1,3	1,4	<0,01	0,46	0,27	0,85	3,1	0,24	<0,20
Eggeby gård	2014-07-08	63	110	52	120	970	13,0	50,5	1,5	1,0	<0,01	0,60	0,36	1,0	2,8	0,48	0,56
Eggeby gård	2014-08-20	42	68	26	200	730	13,0	47,3	1,5	1,2	<0,01	0,59	0,34	0,73	2,9	0,44	0,65
Eggeby gård	2014-09-08	27	48	23	170	710	16,0	48,9	1,7	1,7	<0,01	0,88	0,44	0,88	3,7	0,57	0,77
Eggeby gård	2014-10-16	19	43	19	210	940	9,7	52,5	0,86	2,2	0,010	0,45	0,32	0,64	3,7	0,31	0,61
Eggeby gård	2014-11-04	18	37	27	210	900	7,7	53,2	0,75	1,6	<0,01	0,41	0,28	0,59	3,1	0,25	1,6
Eggeby gård	2014-12-04	25	37	74	360	1000	9,4	62,4	0,83	1,8	0,014	0,35	0,37	0,63	2,4	0,22	0,34

BILAGA 1. Analysresultat 2014 (2/2)

Provpunkt	Datum	Turbi- Konduk-															
		PO ₄ -P µg/l	Tot-P µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l	Tot-N µg/l	ditet FNU	tivititet m S/m	V µg/l	Cu µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Co µg/l	As µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l
Kymlingelänken	2014-01-13	22	42	78	1400	2100	19,0	67,5	1,3	4,6	0,067	0,91	2,60	0,59	16	0,56	4,2
Kymlingelänken	2014-02-18	18	37	63	1100	1500	16,0	59,5	1,1	3,4	0,051	0,71	1,90	0,53	11	0,49	3,7
Kymlingelänken	2014-03-20	11	32	29	380	1000	11,0	53,6	0,88	2,6	0,034	0,57	0,82	0,55	8,7	0,70	1,4
Kymlingelänken	2014-04-14	2	16	< 3	4	650	0,8	45,7	0,11	1,1	< 0,01	0,06	0,09	0,40	4,4	0,19	0,21
Kymlingelänken	2014-05-14	6	35	23	97	860	6,6	51,1	1,0	1,3	< 0,01	0,92	0,59	0,68	4,1	0,26	0,63
Kymlingelänken	2014-06-03	20	51	150	170	1100	13,0	61,5	1,4	1,6	< 0,01	0,52	1,1	0,99	5,4	0,37	1,6
Kymlingelänken	2014-07-08	40	78	190	220	1300	16,0	55,2	1,1	1,1	< 0,01	0,46	0,73	1,2	2,8	0,43	1,3
Kymlingelänken	2014-08-20	32	40	79	280	970	9,2	56,6	0,98	1,4	< 0,01	0,43	0,56	0,88	2,3	0,25	1,5
Kymlingelänken	2014-09-08	19	43	82	240	960	16,0	53,7	1,2	1,8	0,031	0,51	0,70	0,97	5,7	0,45	1,1
Kymlingelänken	2014-10-16	13	44	57	710	1500	14,0	66,3	1,4	3,4	0,061	0,99	1,8	0,77	10	0,49	4,1
Kymlingelänken	2014-11-04	13	34	56	330	1100	9,2	57,1	0,74	2,2	0,034	0,45	1,1	0,65	6,3	0,22	3,8
Kymlingelänken	2014-12-04	27	63	200	470	1400	31,0	66,8	1,3	2,6	0,039	0,72	2,2	0,89	14	0,61	3,6
före Mariedal	2014-01-13	19	38	54	1400	2000	15,0	70,5	1,2	4,8	0,050	0,88	1,8	0,59	12	0,52	3,6
före Mariedal	2014-02-18	15	31	43	1000	1400	14,0	64,7	1,0	3,8	0,042	0,70	1,3	0,54	9,4	0,49	3,3
före Mariedal	2014-03-20	9	30	25	470	1100	13,0	65,4	0,98	3,1	0,032	0,76	0,98	0,69	8,9	0,55	1,8
före Mariedal	2014-04-14	6	38	< 3	390	1000	15,0	57,5	1,2	3,5	0,044	0,83	1,2	0,61	8,8	0,69	3,5
före Mariedal	2014-05-14	4	35	14	37	800	8,6	53,9	1,2	2,0	< 0,01	1,1	0,71	0,68	6,1	0,47	1,0
före Mariedal	2014-06-03	13	44	75	190	950	17,0	67,1	1,6	2,2	0,019	0,76	0,92	1,0	9,6	0,52	1,7
före Mariedal	2014-07-08	17	58	47	120	1000	15,0	60,7	1,4	1,9	0,023	0,79	1,0	1,2	5,7	0,78	2,0
före Mariedal	2014-08-20	28	38	27	170	800	6,2	63,5	0,79	1,9	0,012	0,46	0,53	0,96	3,6	0,40	1,7
före Mariedal	2014-09-08	16	45	32	99	820	9,3	63,3	1,1	2,1	0,017	0,68	0,92	1,1	5,6	0,83	1,6
före Mariedal	2014-10-16	13	38	43	690	1500	10,0	67,2	0,81	3,9	0,034	0,61	0,71	0,76	5,9	0,36	3,7
före Mariedal	2014-11-04	12	32	43	360	1100	11,0	63,1	0,77	2,7	0,026	0,50	0,71	0,72	4,5	0,34	4,5
före Mariedal	2014-12-04	16	28	120	480	1200	18,0	75,0	0,78	2,3	0,016	0,49	1,2	0,81	4,4	0,33	3,1
Slottsallén	2014-01-13	19	55	49	1400	2100	25,0	69,1	1,4	5,2	0,051	1,1	1,7	0,64	15	1,1	3,5
Slottsallén	2014-02-18	14	32	39	1100	1300	14,0	64,3	1,2	4,0	0,040	0,81	1,2	0,57	9,3	0,54	3,2
Slottsallén	2014-03-20	9	32	25	480	1100	16,0	60,0	1,0	3,5	0,061	0,83	0,95	0,64	11	0,62	2,0
Slottsallén	2014-04-14	6	32	< 3	380	980	12,0	57,2	1,1	3,4	0,031	0,73	0,92	0,61	7,2	0,53	3,2
Slottsallén	2014-05-14	5	36	16	47	810	9,6	52,9	1,3	2,1	< 0,01	1,2	0,73	0,69	4,9	0,52	1,2
Slottsallén	2014-06-03	14	52	81	220	990	23,0	63,3	2,0	2,4	< 0,01	1,1	1,1	1,1	8,1	0,89	2,1
Slottsallén	2014-07-08	21	66	70	190	1000	20,0	55,7	2,0	2,4	0,011	1,2	1,2	1,2	7,6	1,3	2,7
Slottsallén	2014-08-20	27	36	26	220	790	8,3	59,7	1,0	2,1	0,012	0,51	0,53	1,0	3,4	0,44	1,7
Slottsallén	2014-09-08	15	33	28	140	730	12,0	56,6	1,0	1,8	< 0,01	0,50	0,65	1,0	3,4	0,60	1,6
Slottsallén	2014-10-16	14	47	32	680	1500	18,0	66,1	1,1	4,4	0,059	0,86	0,79	0,82	7,0	0,62	3,8
Slottsallén	2014-11-04	11	38	34	350	1100	14,0	62,1	1,0	3,2	0,035	0,77	0,78	0,78	7,0	0,62	4,4
Slottsallén	2014-12-04	12	20	100	470	1200	15,0	70,9	0,58	2,1	0,013	0,35	0,81	0,70	4,1	0,22	2,6

BILAGA 2. Analyismetoder

Parameter:	Analysmetod:
Konduktivitet	SS-EN ISO 27888-1
Turbiditet	SS-EN ISO 7027
Totalfosfor	SS-EN ISO 6878:2005
Fosfatfosfor	SS-EN ISO 6878:2005
Totalkväve	SS-EN ISO 11905-1
Ammoniumkväve	SS-EN ISO 11732:2005
Nitrit+nitratkväve	SS-EN ISO 13395
Arsenik	SS-EN ISO 17294-2:2005
Bly	SS-EN ISO 17294-2:2005
Kadmium	SS-EN ISO 17294-2:2005
Kobolt	SS-EN ISO 17294-2:2005
Koppar	SS-EN ISO 17294-2:2005
Krom	SS-EN ISO 17294-2:2005
Nickel	SS-EN ISO 17294-2:2005
Vanadin	SS-EN ISO 17294-2:2005
Zink	SS-EN ISO 17294-2:2005

BILAGA 3. Provtagning ALU-bron – Akallavägen 2007

Christer Lännergren / LU
 Stockholm Vatten, 106 36 Stockholm
 Tel 08 5221 2454
 christer.lannergren@stockholmvatten.se

2007-08-24

Provtagning i övre delen av Igelbäcken, juli och augusti 2007

Igelbäckens vattenkvalitet kontrolleras sedan 2004 genom månatliga prover från mynningen. Vart 5:e år görs dessutom en utvidgad provtagning med prover från 7 punkter längs bäcken. Den utvidgade provtagningen 2006 visade genomgående en ökning av halterna av fosfat- och totalfosfor samt nitrit+nitratkväve mellan den översta provpunkten, N Barkarby, till den näst översta, före Akallavägen. 4 juli och 15 augusti 2007 gjordes tätare provtagning i den övre delen av Igelbäcken för att finna orsaken till haltökningarna.



Figur 1. Provtagningspunkter 4 juli och 15 augusti 2007. N Barkarby och före Akallavägen ingår i den utvidgade provtagningen som görs vart 5:e år.

Det översta provet togs vid ALU-bron, nedströms våtmarken kring Säbysjöns utlopp. Ett prov togs vid provpunkten N Barkarby, ett prov omedelbart före och ett omedelbart efter kulverten under flygfältet samt ett prov vid provpunkten före Akallavägen. Analyser gjordes av konduktivitet (ledningsförmåga), kisel, fosfor (fosfat och total) samt kväve (ammonium, nitrit+nitrat och total). Vattenflödet var litet vid båda provtagningarna, minst i augusti.

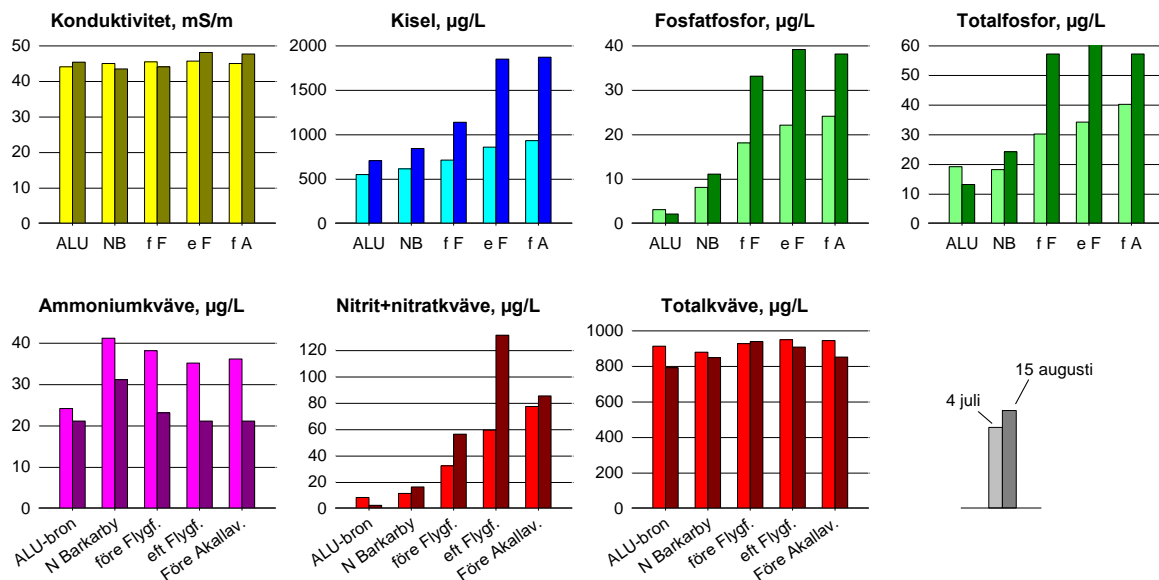
Ökningen av fosfor var störst mellan N Barkarby och före Flygfältet, särskilt påfallande i augustiprovtagningen. Nitrit+nitratkväve ökade i juli jämnt från N Barkarby till före Akallavägen, i augusti var

Tabell 1. Analysresultat 4 juli och 15 augusti 2007

Lokal	Kond mS/m		Si, µg/l		PO ₄ -P, µg/l		Tot-P, µg/l		NH ₄ -N, µg/l		NO ₂₊₃ -N, µg/l		Tot-N, µg/l	
	07-apr	15-aug	07-apr	15-aug	07-apr	15-aug	07-apr	15-aug	07-apr	15-aug	07-apr	15-aug	07-apr	15-aug
ALU-bron	43,9	45,2	545	700	3	2	19	13	24	21	8	2	910	790
N Barkarby	44,8	43,3	610	835	8	11	18	24	41	31	11	16	875	845
före Flygfältet	45,3	43,9	705	1130	18	33	30	57	38	23	32	56	925	935
efter Flygfältet	45,5	47,9	855	1840	22	39	34	60	35	21	59	130	945	905
före Akallavägen	44,8	47,5	925	1860	24	38	40	57	36	21	77	85	940	850

halten anmärkningsvärt hög efter Flygfältet. Ammoniumkväve ökade endast mellan de två översta punkterna, ALU-bron och N Barkarby – i juli förekom ett stort antal betande djur mellan de två provpunkterna, vilket inte observerades i augusti.

Som framgår av kartan, Figur 1, finns inga uppenbara punktkällor som kan förklara ökningen av fosfor nedströms N Barkarby och den enda (otillfredsställande) förklaringen är diffust utläckage från omgivande mark, vilket även gäller den gradvisa ökningen av nitrit+nitrathalterna, medan djurhållningen är en sannolik förklaring till ökningen av ammonium efter ALU-bron. Den höga nitrit+nitrathalten efter flygfältet är svår att förklara men beror inte på avlopp, som också borde ha medfört en hög halt av t.ex. ammonium.



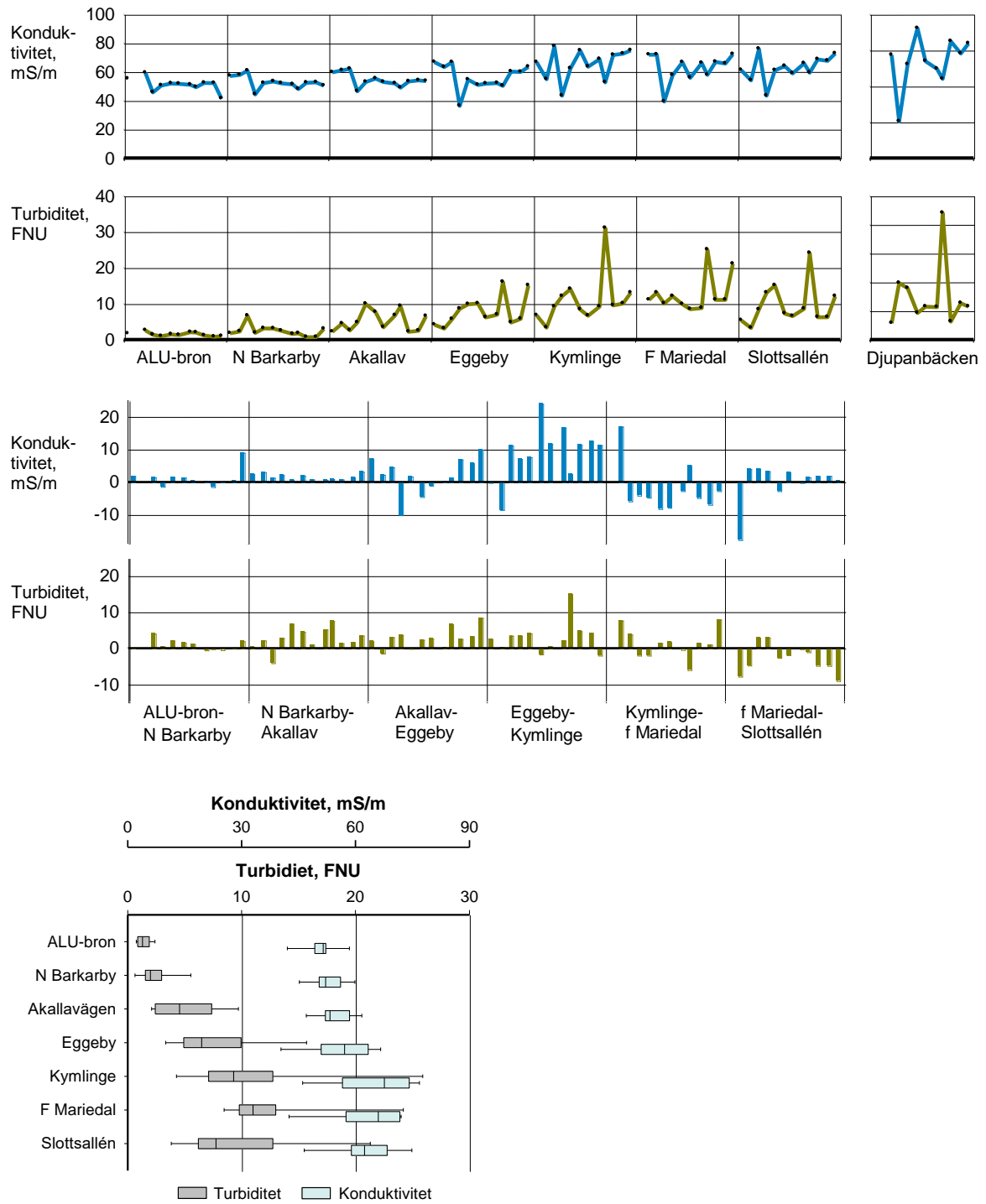
Figur 2. Konduktivitet (ledningsförmåga) samt halter av kisel, fosfor och kväve vid de fem provpunkterna i den övre delen av Igelbäcken 4 juli och 15 augusti 2007.

Konduktiviteten, ca 45 mS/m, var praktiskt taget oförändrad mellan provpunkterna, medan kiselhalten visade en relativt jämn ökning. Analysen görs på molybdatreaktivt kisel - ökningen berodde alltså inte på en ökning av innehållet av oorganiskt suspenderat material.

En konduktivitet av 45 mS/m motsvarar ett saltinnehåll av ungefär 200 mg/l. Ökningen av kisel och de lösta formerna av fosfor och kväve uppgick tillsammans till knappt 0,5 mg/l. Det är därför inte märkligt att konduktiviteten inte påverkades av ökande halter av övriga parametrar.

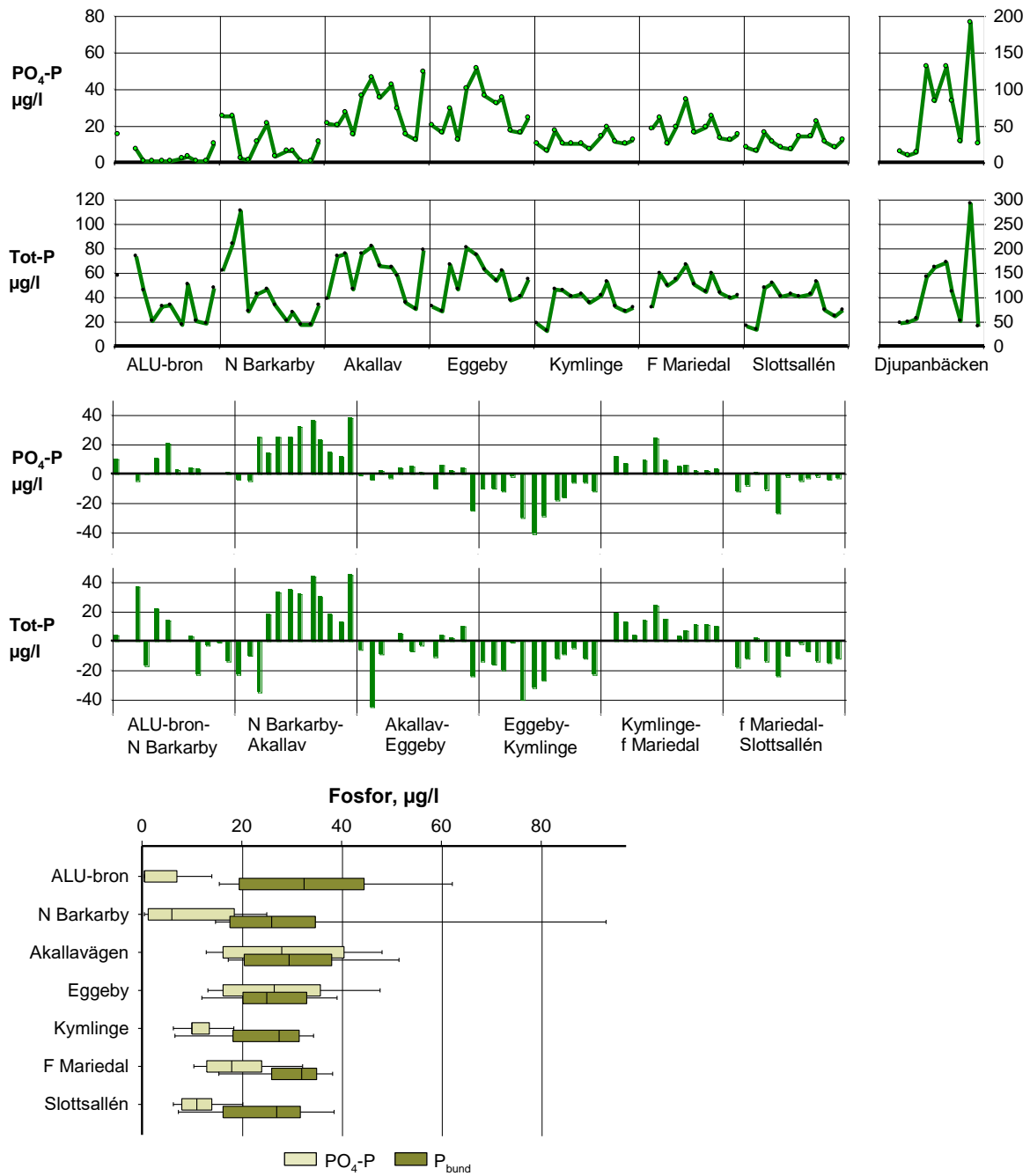
SLUT

BILAGA 4. Diagram. Konduktivitet, turbiditet, fosfor och kväve 2011 (1/3)



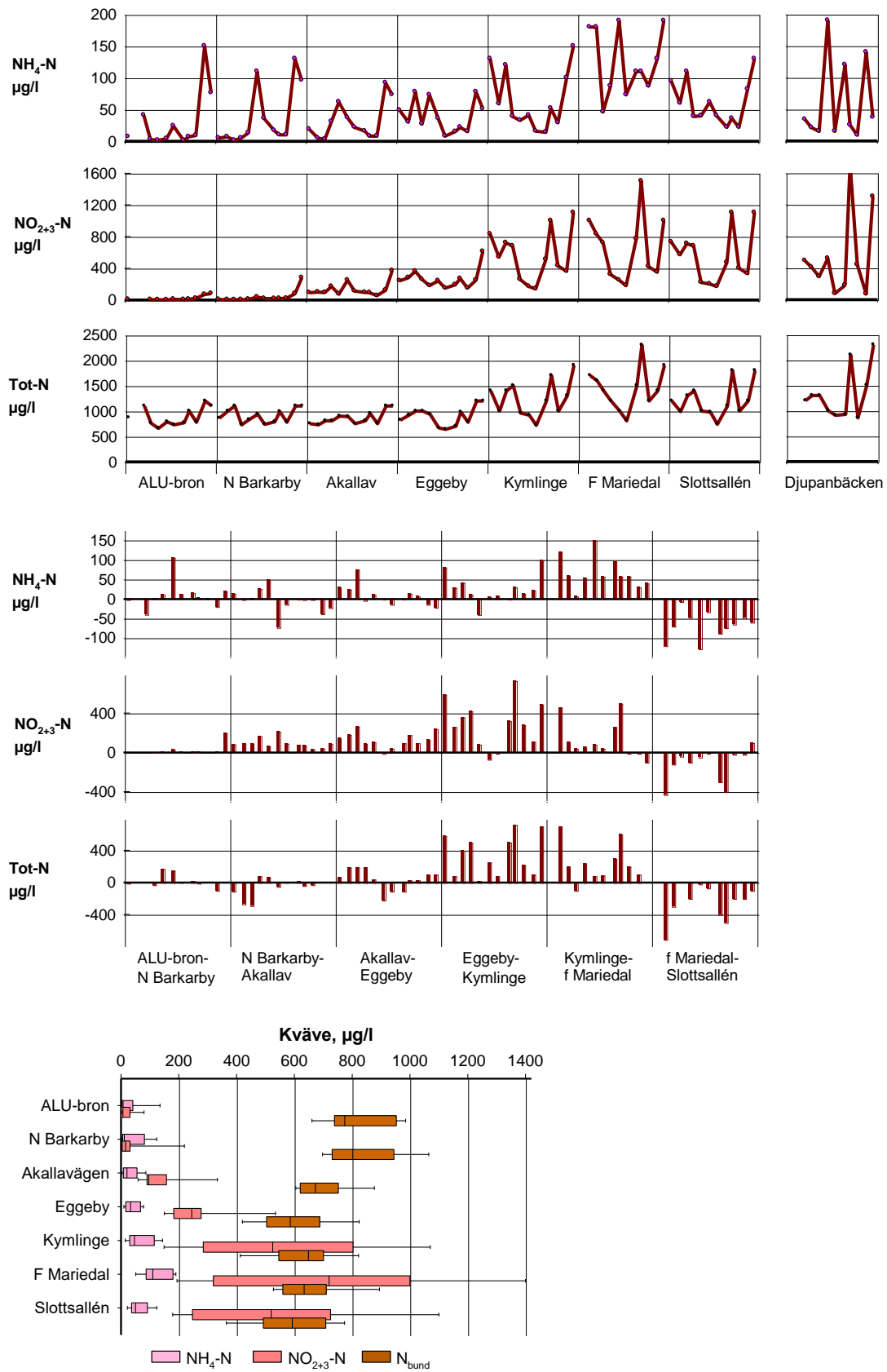
Figur 1. Turbiditet och konduktivitet 2011

BILAGA 4. Diagram. Konduktivitet, turbiditet, fosfor och kväve 2011 (2/3)



Figur 2. Fosfor 2011

BILAGA 4. Diagram. Konduktivitet, turbiditet, fosfor och kväve 2011 (3/3)

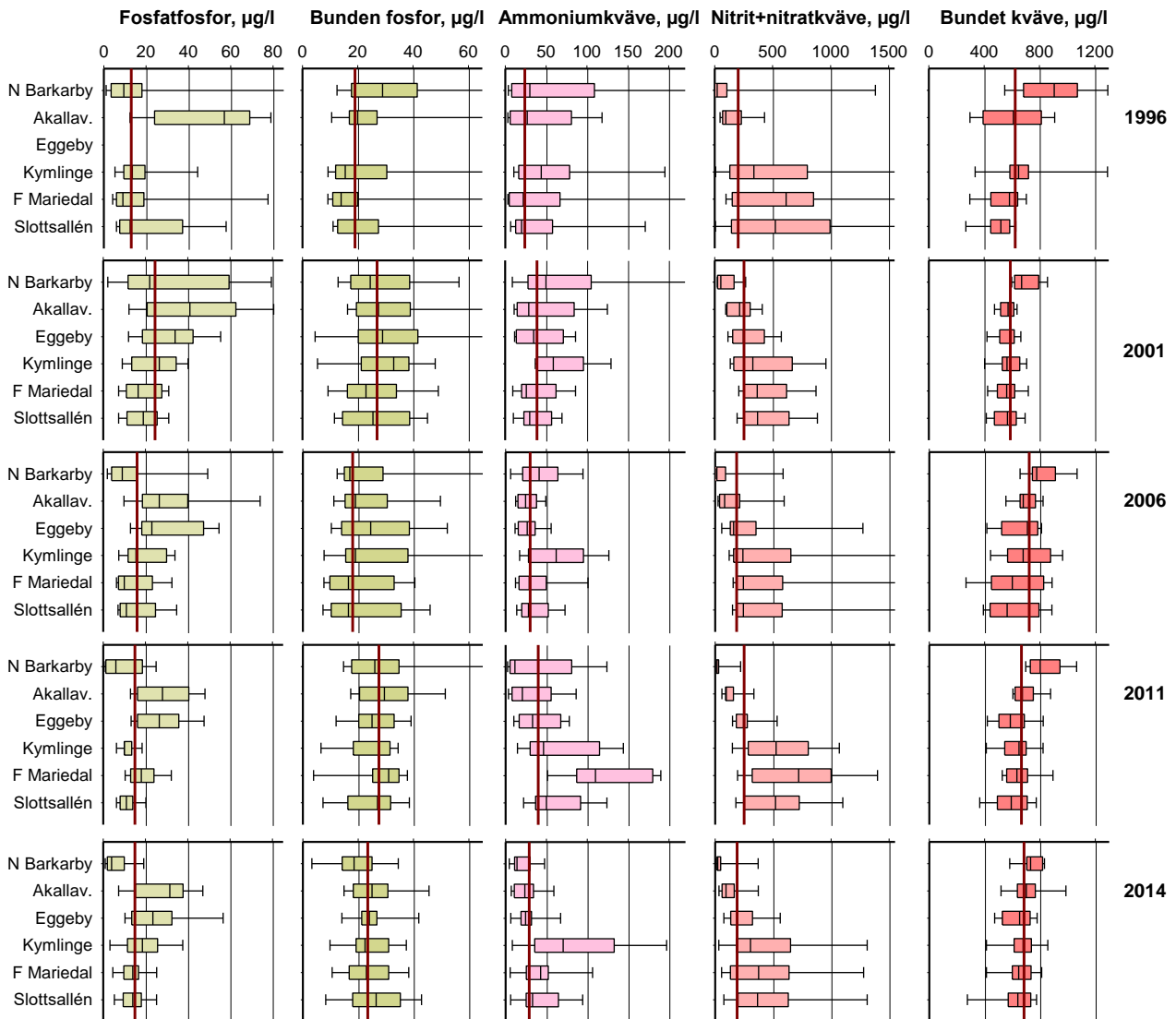


Figur 3. Kväve 2011

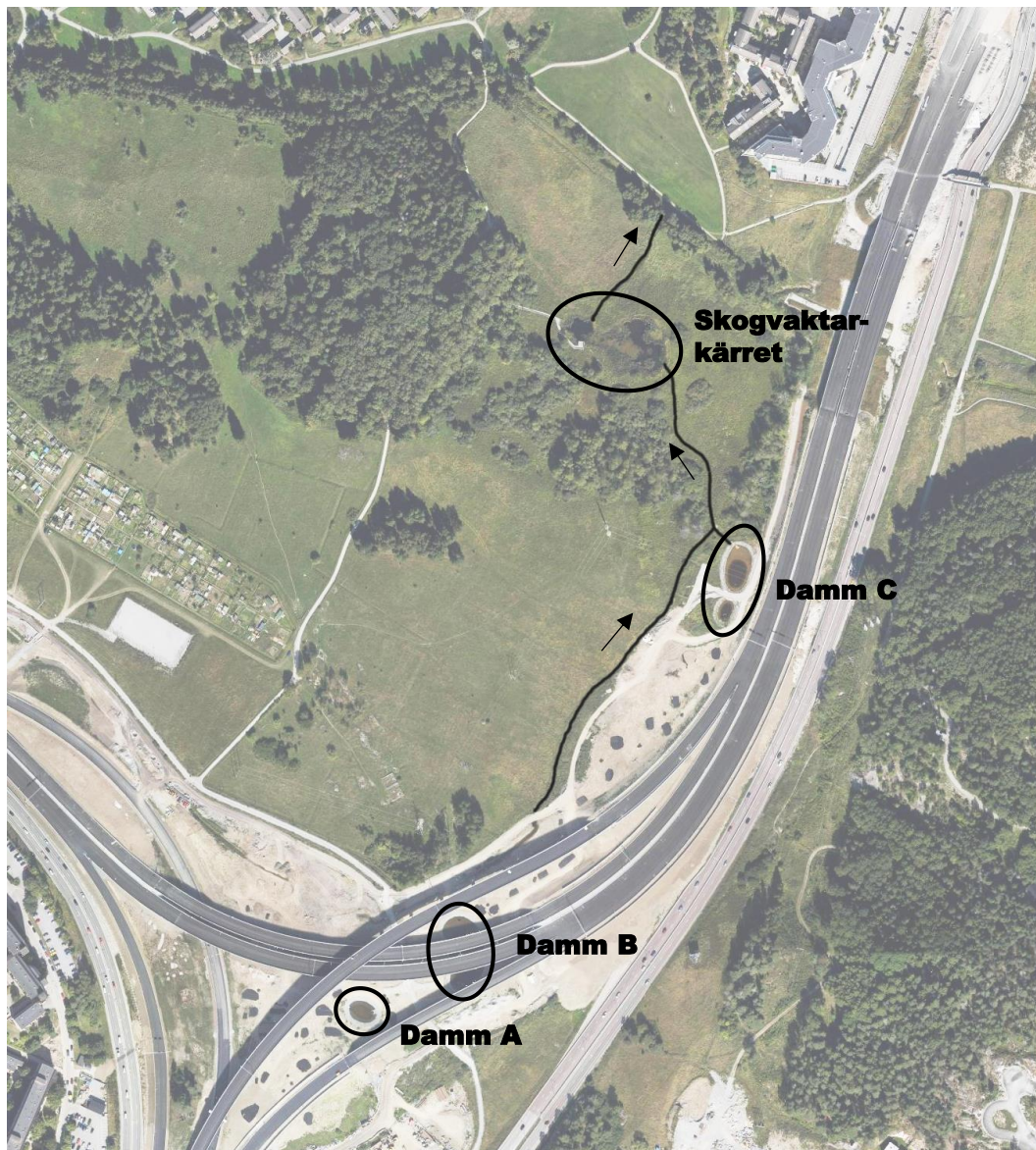
Bilaga 5. Fosfor och kväve 1996-2014

Fosfor- och kvävehalter vid de sex provtagningspunkterna utefter Igelbäcken från N Barkarby till Slottsallén; 10, 25, 50 (median), 75 och 90 percentiler. De vertikala, mörkröda linjerna anger medianvärden för alla provtagningspunkter.

ALU-bron är utesluten eftersom prover bara har tagits 2011 och 2014.



BILAGA 6. Trafikverkets dagvattendammar vid Kymlingelänken/nya E18



Figur x. Trafikverkets dagvattendammar vid Kymlingelänken, på bilden markerade med A, B (delvis dold) och C, samt Skogvaktarkärret med avledning till Igelbäcken.

BILAGA 7 (1/2). Bottenfauna, taxa funna vid nedströms Dämme, Eggeby och Kymlinge 2013 samt vid Ulriksdal-Sörentorp 2012-2014.

Key Value	Taxa	N Dämme	Eggeby	Kymlinge	Ulriksdal Sörentorp		
		2013	2013	2013	2012	2013	2014
8813	NEMATODA	0	1	7	0	0	0
8736	OLIGOCHAETA	570	263	1573	258	125	69
8831	TURBELLARIA	5	2	13	0	0	0
8719	HIRUDINEA	0	0	1	0	0	0
5310	Glossiphonia sp.	7	0	4	0	0	0
5413	Helobdella stagnalis	6	0	11	0	0	0
5444	Hemiclepsis marginata	16	0	1	0	0	0
5373	Haemopis sanguisuga	0	0	1	0	0	0
5159	Erpobdella octoculata	9	0	20	0	0	0
4973	Dina lineata	1	0	0	0	0	0
8740	OSTRACODA	35	10	114	5	4	0
8691	Asellus aquaticus	3910	68	29	33	11	39
5291	Gammarus pulex	49	1616	632	568	714	546
6272	Pacifastacus leniusculus	0	9	3	10	10	16
8825	HYDRACARINA	52	103	93	84	34	0
4380	BAETIDAE	21	0	5	0	2	0
4427	Baetis vernus	0	0	2	0	0	X
4706	Cloeon inscriptum	669	0	0	0	0	0
4527	Caenis cf. robusta	3	0	0	0	0	0
9343	ZYGOPTERA	35	0	0	0	0	0
4530	Calopteryx splendens	1	6	0	0	0	0
4532	Calopteryx virgo	0	0	2	0	0	0
4723	COENAGRINIDAE	13	0	0	0	0	0
6878	Somatochlora metallica	1	0	2	0	0	0
8910	Callicorixa sp.	1	0	1	0	0	0
5463	Hesperocorixa sahlbergi	1	0	4	0	0	0
6829	Sigara sp.	0	0	1	0	0	0
6822	Sialis lutaria	27	0	42	0	0	0
17874	Gyrinus (Gyrinus) sp.	0	0	12	0	0	0
18251	Hydroporus sp.	10	0	1	0	0	0
6507	Porhydrus lineatus	6	0	0	0	0	0
18475	Nebrioporus sp.	0	0	1	0	0	0
11722	COLYMBETINAE	1	0	3	0	0	0
4243	Agabus sp.	1	0	0	0	0	0
18649	Platambus sp.	0	0	5	0	0	0
17650	Colymbetes sp.	3	0	0	0	0	0
17758	Dytiscus circumcinctus	3	0	0	0	0	0
9546	Anacaena lutescens	0	0	1	0	0	0
18130	Hydraena sp.	0	24	5	0	4	0
5527	Hydraena riparia	0	16	27	0	0	0
18407	Limnebius sp.	0	0	1	0	0	0
5087	Elmis aenea	18	3751	114	132	83	12
5588	Hydropsyche angustipennis	11	226	389	10	11	X
5487	Holocentropus dubius	2	6	0	0	1	0
5490	Holocentropus stagnalis	1	0	0	0	0	0
6447	Plectrocnemia sp.	0	3	0	5	0	0
8847	Lype sp.	0	0	0	12	8	27
6780	Rhyacophila sp.	0	13	1	77	18	5

BILAGA 7 (2/2). Bottenfauna, taxa funna vid nedströms Dämme, Eggeby och Kymlinge 2013 samt vid Ulriksdal-Sörentorp 2012-2014.

Key		N Dämme	Eggeby	Kymlinge	Ulriksdal Sörentorp		
Value	Taxa	2013	2013	2013	2012	2013	2014
5809	LIMNEPHILIDAE	18	61	126	0	7	1
5318	Glyphotaelius pellucidens	0	8	12	0	1	0
5844	Limnephilus sp.	16	12	49	0	0	0
6185	Oligostomis reticulata	0	0	3	0	0	0
4371	Athripsodes sp.	1	0	0	4	0	0
6134	Notidobia ciliaris	0	9	3	0	0	0
9353	DIPTERA	3	0	0	1	0	0
7077	Tipula sp.	0	26	1	0	1	1
8483	LIMONIIDAE	1	0	0	0	0	0
9654	Eleophila sp.	2	25	20	1	7	1
13325	Neolimnomyia sp.	2	0	0	0	0	0
13339	Pilarella discicollis	0	0	26	0	0	0
6403	Pilarella sp.	57	34	17	0	0	0
7259	Pseudolimnophila sp.	0	2	0	0	0	0
4955	Dicranota sp.	0	22	11	3	15	4
8753	PSYCHODIDAE	0	105	24	9	13	5
13762	Berdeniella freyi	0	183	24	0	18	0
9319	PTYCHOPERIDAE	0	8	44	0	0	0
7492	Ptychoptera sp.	0	93	91	0	2	0
6842	SIMULIIDAE	5	667	191	160	26	7
4585	CERATOPOGONIDAE	151	96	201	14	18	0
4642	CHIRONOMIDAE	1081	1922	4435	818	1435	164
8485	TABANIDAE	0	0	3	0	0	0
5097	EMPIDIDAE	0	3	0	368	139	1
8659	MUSCIDAE	0	2	0	0	0	0
5872	Limnophora sp.	0	12	0	0	0	0
8750	PLECOPTERA	3	0	0	3	1	0
8251	Potamopyrgus antipodarum	0	2982	16	0	0	0
4205	Acroloxus lacustris	0	6	0	0	0	0
7142	Valvata cristata	2	0	0	0	0	0
6425	Pisidium sp.	207	485	1948	6	8	6
6886	Sphaerium sp.	64	0	0	1	0	0

Stockholm Vatten är ett kommunalt bolag som producerar och levererar dricksvatten av hög kvalitet till över en miljon människor i Stockholmsområdet. Vi tar också hand om och renar det använda vattnet på bästa sätt för att skydda miljön. Vi sköter avfallshanteringen i Stockholm och ansvarar för att restprodukter från våra verksamheter återvinns i ett effektivt kretslopp.



Stockholm Vatten AB
Tel 08-522 120 00
stockholmvatten@stockholmvatten.se
www.stockholmvatten.se
En del av Stockholms stad