

Jämförelse av provtagning i referensområden 1988 och 2006/2007 Hushållsspillvatten Del 2



Bilden är från provtagningen i Oxledsvägens pumpstation.

Foto: Ulrika Wahlström

Intern- och externrapporter

2001:1	GRYAAB, Miljörapport 2000
2001:2	Undersökning av nitrifikationshämning
2001:3	Provtagning av utgående vatten från 11 fordonstvättar
2001:4	Modellstyrd koldosering för denitrifikation på Ryaverket
2002:1	GRYAAB, Miljörapport 2001
2002:2	Actiflo på Ryaverket. Provdrift på Ryaverket oktober-december 2001
2002:3	Processmodellering med GPS-X. Utvärdering av processlösningar
2002:4	Överledning av svartvatten till Ryaverket genom separata ledningar i tunnelsystemet - översiktlig teknisk och ekonomisk bedömning
2003:1	Gryaab, Miljörapport 2002
2003:2	Bräddvattenbehandling - alternativ
2003:3	Provtagning av oljeavskiljare
2003:4	Miljödom 2003 – förstudie av utbyggnadsalternativ för att uppnå lägre utsläppshalter av fosfor och kväve
2003:5	Provtagning av organiskt avfall på Ryaverket
2003:6	Direktfällning på Ryaverket
2003:7	Gryaab Miljöutredning - Sweco Viak AB
2004:1	Mikrosilning av biologiskt behandlat vatten. Provdrift på Ryaverket juli 1999 till mars 2001
2004:2	Gryaab, Miljörapport 2003
2004:3	Gryaabs interninformation 2004 – en kvalitativ utvärdering
2005:1	Ateljéprojektet
2005:2	Miljörapport 2004
2005:3	Uppföljning av FS-avstängning maj-sept 2004
2005:4	Skivfilteranläggning på Ryaverket
2005:5	Skolinformation 2004. ”Gryaab är bra för världen. Tack!”
2005:6	PCB-INVENTERING, Rapport gjord av CA bygg- och miljöanalys ab
2005:7	Potential för intern produktion av kolkälla för denitrifikation på Ryaverket – förstudie
2005:8	Hydrolysis of primary sludge and excess activated sludge - lab scale experiments
2005:9	Slamhydrolys på Ryaverket – fullskaleförsök sommaren 2005
2005:10	Val av provtagningspunkt och provtagningsmetodik på Ryaverket – En undersökning av representativiteten
2006:1	Miljörapport 2005
2006:2	Utredning av Nitrifikationskapaciteten på biobäddarna
2006:3	Kalkat slam som markbyggnadsmaterial – lakning och strukturförändring under 16 år
2006:4	Mikrobiologiska arbetsmiljöfaktorer
2007:1	Miljörapport 2006
2007:2	Elenergirapport 2006
2008:1	Miljörapport enligt Miljöbalken, Ryaverket
2008:2	Miljörapport enligt Miljöbalken, Syrhåla
2008:3	Skolinformation 2007. ”Det säger ju sig självt rent vatten = bra”
2008:4	Dimensionering - Efterdenitrifikationsanläggning med nitrifikationszon
2008:5	Konsekvenser av belastningsökningar på Ryaverket
2008:6	Provtagning i referensområden 2006/2007, Hushållspillvatten del 1
2008:7	Jämförelse av provtagning i referensområden 1988 och 2006/2007, Hushållspillvatten del 2

Gryaab - Jämförelse av provtagning i referensområden 1988 och 2006/2007, Hushållsspillvatten Del 2

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Likheter och skillnader mellan de båda provtagningsomgångarna	1
Jämförelse med 1988 års värden	2
Syreförbrukande parametrar	4
Oorganiska/fysikaliska parametrar	5
Tungmetaller	6
Övriga metaller och grundämnen	7
Olja	9
Tensider och nonylfenol	10
Ftalater	11
Kolväten	12
Fenoler	14
Bilaga 1, Skillnad mellan plats och år i % samt skillnad som krävs för statistisk styrka.....	15

Inledning

År 1988 utförde Gryaab och Göteborgs VA-verk, numera Göteborg Vatten, en referensprovtagning på avloppsvatten från två bostadsområden i Göteborg för att få en bättre kännedom om föroreningsinnehållet i avloppsvatten från hushåll. Resultatet redovisas i Gryaabs rapport 1989:2 samt i en artikel i tidskriften VATTEN nr 3, 1991. År 2006/2007 genomförde Gryaab en ny referensprovtagning i samma områden som 1988, Lyckhem i Askim och Norumsgärde i Tuve. Resultatet finns redovisat i Gryaabs rapport 2008:6.

Inför den andra referensprovtagningen 2006/2007 anlätades Institutionen för Marin Ekologi, Mats Lindegarth, för att undersöka vilka skillnader i föroreningskoncentrationer som skulle krävas för olika parametrar (23 st utvalda) för att en förändring vid kommande provtagningar skulle kunna säjas vara statistiskt signifikant och inte bara en slumpmässig förändring. Analysen omfattade både förändringar mellan platser och förändringar mellan provtagningsår. Analysen resulterade i en rapport daterad 13 december 2004, *"Analys av statistisk styrka för att upptäcka förändringar i sammansättning av föroreningar hos hushållspillvatten"*.

På uppdrag av Gryaab har DGE Mark och Miljö AB jämfört om, och i så fall på vilket sätt, föroreningsbildningen från hushållen har förändrats mellan 1988 och 2006/2007. Diskussion förs med hjälp av det statistiska underlag som togs fram 2004. Observera att analysen av statistisk styrka är gjord på koncentrationer medan jämförelsen i det följande är gjord på mängder per invånare och dygn. Då beräkningarna är flödesproportionella och bygger på i stort sett samma antal personer 1988 som 2006/2007 kan denna jämförelse göras.

Likheter och skillnader mellan de båda provtagningsomgångarna

Referensprovtagningen 2006/2007 har så långt möjligt utförts på samma sätt som den förra provtagningen 1988. I det följande listas likheter och skillnader mellan de båda provtagningsomgångarna.

- Prov har tagits i samma pumpstationer, dvs. Norumsgärde och Oxledsvägen. Bebyggelsen är i stort sett densamma som 1988 fränsett ett 20-tal villor som tillkommit till Oxledsvägens pumpstations avrinningsområde. Antal personer är 97 st (4 %) färre i Norumsgärde och 87 st (14%) fler i Oxledsvägen. Under 2001 till 2005 pågick renovering av lägenheterna i Norumsgärde. Det som kan påverka hushållspillvattenmängden är renovering av badrum med byte av toastolar och blandare till mer snålspolande varianter.
- Både år 1988 och 2006/2007 utfördes provtagningarna vid torr väderlek. På Oxledsvägen låg flödet 1988 mellan 185 och 399 (i snitt 253) l/inv*dygn. 2006/2007 låg flödet mellan 214 och 289 (i snitt 259) l/inv*dygn. I Norumsgärde låg flödet 1988 på mellan 237 och 366 (i snitt 287) l/inv*dygn. 2006/2007 låg flödet mellan 239 och 253 (i snitt 247) l/inv*dygn. Även vattenförbrukningen skiljer sig åt mellan de två provomgångarna och inläckaget har ökat i Oxledsvägen vilket framgår av tabellen nedan. För levererat vatten anges tillgängliga värden för 2003 och 2004.

Tabell 1 Medelflöde respektive inläckage i de båda områdena

	År	Enhet	Oxledsvägen	Norumsgårde
Uppmätt medelflöde i pumpstationen	1988	l/inv*dygn	253	287
Levererat vatten	1988	l/inv*dygn	155	210
Inläckage i förhållande till levererad vattenmängd	1988	%	63	37
Uppmätt medelflöde i pumpstationen	2006/2007	l/inv*dygn	259	247
Levererat vatten	2003	l/inv*dygn	140	184
Levererat vatten	2004	l/inv*dygn	146	183
Inläckage i förhållande till levererad vattenmängd	2006/2007	%	45	35

- Så långt möjligt har samma parametrar analyserats men för en del av de ämnen som 1988 ansågs tillhöra gruppen ”Priority Pollutants” saknas idag kommersiella lab som utför dessa analyser. Inget av de ämnen som därmed föll ifrån denna gång hittades dock i större mängder 1988. Det är sannolikt att om dessa ämnen gått att analysera så hade de inte heller vid denna provtagningsomgång medfört några halter av större betydelse.
- Förutom de parametrar från 1988 som varit möjliga att analysera har sådana ämnen eller ämnesgrupper som varit särskilt omdiskuterade de senaste åren valts ut. 2006/2007 analyserades 175 parametrar. 1988 analyserades 151 parametrar.
- Detektionsgränserna är i de flera fall avsevärt mycket bättre 2006/2007 jämfört med 1988.
- År 1988 uttogs prov vid fyra tillfällen under året, i april (2 gånger), juni och september. En av aprilprovtagningarna utfördes under en helg. År 2006/2007 togs prover ut i maj 2006, oktober 2006, april 2007 och maj 2007. I maj 2006 utfördes provtagningen under en helg.
- Den stora mängd vatten som krävdes vid provomgången 2006/2007 och som innebar att provtagningskärlen behövde bytas flera gånger per dygn, samt den homogenisering av varje dygnsprov som därmed krävdes innebar att den senare provomgången var betydligt mer komplicerad och krävde fler mantimmar jämfört med provomgången 1988.

Jämförelse med 1988 års värden

För att kunna bedöma om uppmätta skillnader i medelvärden mellan de olika åren (provtagningstillfällena) skiljer sig från ett slumpmässigt utfall (naturliga orsaker) föreslogs i rapport ”*Analys av statistisk styrka för att upptäcka förändringar i sammansättning av föroreningar hos hushållspillvatten*” en statistisk test.

I rapporten föreslås att mätningarna skall analyseras med en två-faktors variansanalys, ANOVA. ANOVA är en av de mest använda standardmetoderna för att utvärdera skillnader mellan medelvärden (och ibland varianser). En två-faktors ANOVA innehåller två huvudfaktorer, i detta fall ”År” och ”Plats”. Om det finns en skillnad mellan åren som är större än vad man kan förvänta sig av slumpen, dvs. en statistisk signifikant skillnad, skall förändringen vara tillräckligt stor i relation till variansen. Den beräknade förändringen kan uttryckas med en specificerad sannolikhet, i detta fall med 80 respek-

tive 50% statistisk styrka. I rapporten från 2004 har det gjorts beräkningar på vilka förändringar av medelvärden för respektive parameter som är nödvändiga för att uppnå önskvärd statistisk styrka.

Beräkningarna visade på att om en eventuell förändring av vattenvariablerna (parametrarna) skall kunna upptäckas med 80 % sannolikhet måste förändringen uppgå till mellan 60 och 10 % för enskilda ämnen. I medeltal är den nödvändiga förändringen ca 30 %.

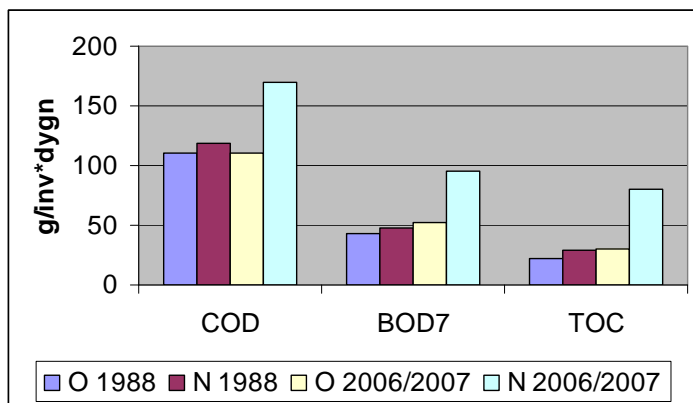
När förändringar i mängder i det följande jämförs mellan 1988 och 2006/2007 baseras slutsatserna på huruvida förändringarna är statistiskt signifikanta hela tiden på den statistiska rapporten från 2004.

I det följande redovisas diagram över beräknade mängder per invånare och dygn från Oxledsvägens pumpstation (Askim) respektive Norumsgärde pumpstation (Tuve). De två första staplarna för respektive parameter anger värden från 1988 och de två senare staplarna värden från 2006/2007.

Mängderna för 1988 anges i första hand enligt värden i Gryaabs rapport 1989:2, men i de fall mängderna där angetts som mindre-än värden har istället medelvärden från fyra flödesproportionella prov per bostadsområde beräknats enligt samma principer för hantering av medelvärden som använts för beräkning av värden från 2006/2007 och som beskrivs i rapport "Provtagningar i referensområden 2006/2007 del 1.

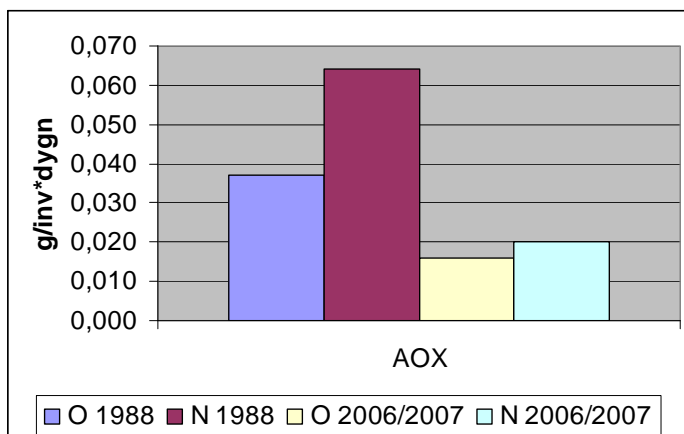
Syreförbrukande parametrar

I Figur 1 och Figur 2 nedan jämförs beräknade mängder per invånare och dygn för de båda provtagningsområdena 1988 med 2006/2007 för COD, BOD₇, TOC och AOX.



Av Figur 1 framgår att mängderna COD är desamma oavsett provtagningsår i Oxledsvägen medan samma parameter ökat med över 40 % i Norumsgärde 2006/2007 jämfört med 1988. BOD₇ respektive TOC har ökat i båda områdena, mest i Norumsgärde. I jämförelse med de nödvändiga förändringar i halt som beräknats i statistiska rapporten bedöms ökningen av samtliga parametrar enbart i Norumsgärde vara statistiskt säkerställd.

Figur 1 Mängder av COD, BOD₇ och TOC i g/invånare och dygn

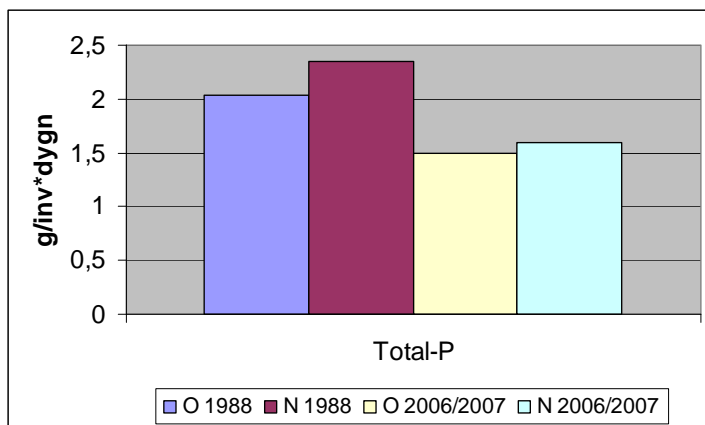


Av Figur 2 framgår att mängderna AOX är lägre i båda områdena 2006/2007 jämfört med 1988. Förändringen bedöms vara statistiskt säkerställd.

Figur 2 Mängder av AOX i g/invånare och dygn

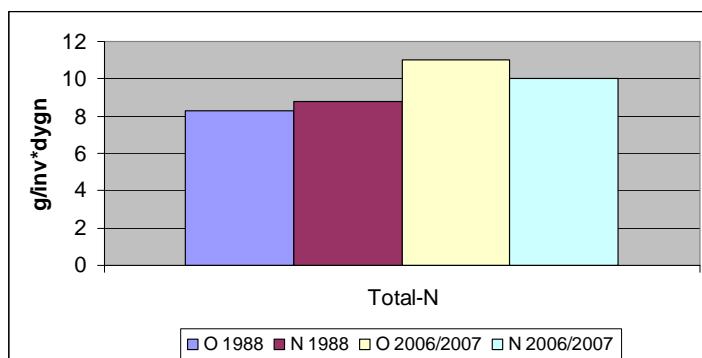
Oorganiska/fysikaliska parametrar

I Figur 3 - Figur 5 nedan jämförs beräknade mängder per invånare och dygn för de båda provtagningsområdena 1988 med 2006/2007 för totalfosfor, totalkväve och suspenderande ämnen.



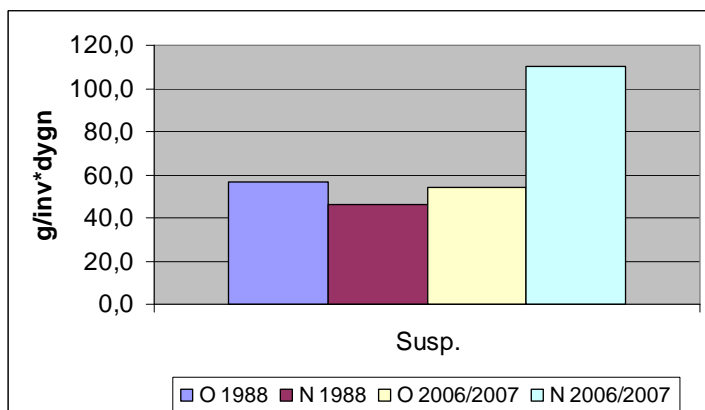
Figur 3 Mängder av totalfosfor i g/invånare och dygn

Av Figur 3 framgår att mängderna totalfosfor har minskat per invånare och dygn i båda områdena mellan 1988 och 2006/2007. Minskningen uppgår till i storleksordningen 25-30 %. Gränsen för när skillnaden kan anses vara statistiskt säkerställd går vid drygt 20 %.



Figur 4 Mängder av totalkväve i g/invånare och dygn

Av Figur 4 framgår att mängderna totalkväve har ökat per invånare och dygn mellan 1988 och 2006/2007. Ökningen uppgår till ca 30 % i Oxledsvägen och ca 15 % i Norumsgårde. Enbart ökningen i Oxledsvägen bedöms vara statistiskt säkerställd.



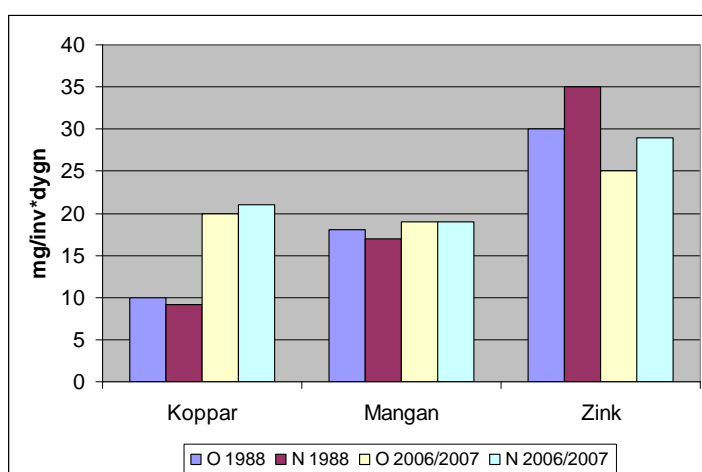
Figur 5 Mängder av suspenderande ämnen i g/invånare och dygn

Suspenderande ämnen har minskat marginellt i Oxledsvägen men ökat med cirka 140 % i Norumsgårde 2006/2007 jämfört med 1988. Förändringen i Norumsgårde som är tillräckligt tydlig för att vara statistisk säkerställd.

Tungmetaller

I Figur 6 och Figur 7 nedan jämförs beräknade mängder per invånare och dygn för de båda provtagningsområdena 1988 med 2006/2007 för tungmetallerna koppar, mangan, zink, kadmium och kvicksilver.

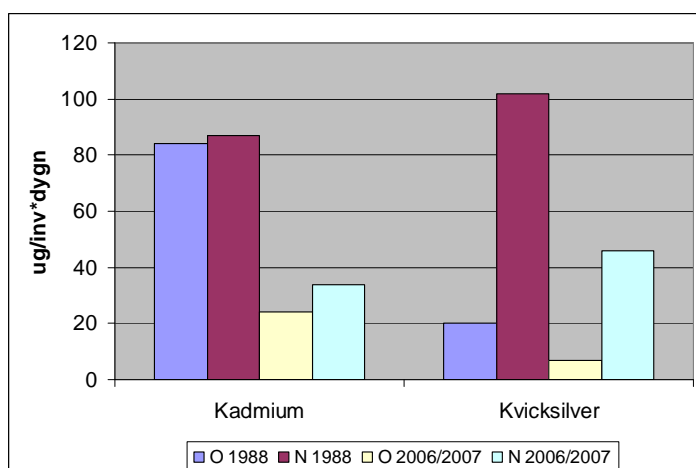
Även bly, kobolt, krom och nickel har analyserats både 1988 och 2006/2007 men där har detektionsgränsen blivit så mycket bättre att det inte är relevant att göra några jämförelser. För bly, kobolt och krom var detektionsgränsen tidigare 5 µg/l medan man 2006/2007 analyserat halter under 1,5 µg/l för bly och krom och under 0,5 µg/l för kobolt. För nickel var detektionsgränsen 1988 10 µg/l medan analys 2006/2007 visat att det nu är möjligt att analysera halter under 3 µg/l.



Av Figur 6 framgår att mängderna av koppar per invånare och dygn har ökat med 100 % eller mer 2006/2007 jämfört med 1988 i de båda bostadsområdena. Vad gäller mangan är ökningen i storleksordningen 5-10 %. Zink har minskat med ca 15 % 2006/2007 jämfört med 1988 i de båda områdena.

Det är enbart förändringen för koppar som är tillräckligt tydlig för att vara statistiskt säkerställd för de båda områdena. Skillnaden för Zink tangerar gränsen för att vara statistiskt säkerställd.

Figur 6 Mängder av Cu, Mn och Zn i mg/invånare och dygn



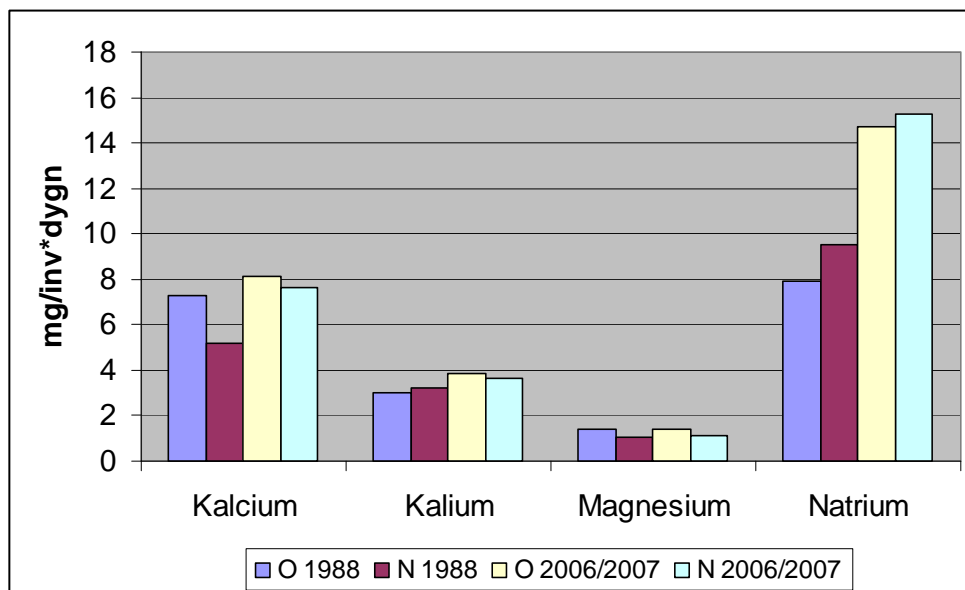
Av Figur 7 framgår att mängderna av kadmium har minskat med mellan 60-70 % i båda bostadsområdena 2006/2007 jämfört med 1988. Förändringen är tillräckligt tydlig för att vara statistiskt säkerställd i de båda områdena.

Mängderna kvicksilver har minskat med 55-65 % vilket inte är en tillräckligt tydlig minskning för att vara statistiskt säkerställd.

Figur 7 Mängder av Cd och Hg i µg/invånare och dygn

Övriga metaller och grundämnen

År 1988 analyserades 15 parametrar i gruppen ”övriga metaller och grundämnen”. 2006/2007 analyserades 35 parametrar. I Figur 8 och Figur 9 nedan jämförs beräknade mängder per invånare och dygn för de båda provtagningsområdena 1988 med 2006/2007 för de 6 parametrarna kalcium, kalium, magnesium, natrium, aluminium och bor. Övriga parametrar kunde antingen inte detekteras vid båda referensprovtagningarna alternativt har detektionsgränsen ändrats så mycket att en jämförelse inte blir relevant.



Figur 8 Mängder av Ca, K, Mg och Na i mg/invånare och dygn

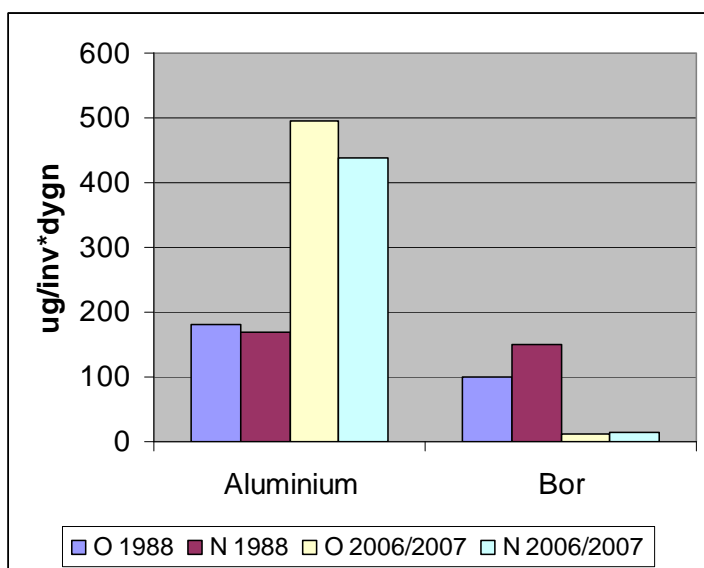
Av Figur 8 framgår att mängderna Kalcium ökat i de båda områdena mellan 1988 och 2006/2007 med ca 10 % i Oxledsvägen och 50 % i Norumsgärde. För Kalcium har inga värden beräknats i den statistiska rapporten, men vid antagandet att samma förhållande gäller som för Natrium¹ är ökningen bara statistiskt säkerställd i Norumsgärde.

Kalium har ökat med i storleksordningen 15-30 % i de båda områdena. Ökningen av mängden Kalium är enbart säkerställd i Oxledsvägen.

Mängderna Magnesium är relativt oförändrade mellan de båda provtagningsomgångarna.

Mängden Natrium ökat med ca 85 % i Oxledsvägen och ca 60 % i Norumsgärde 2006/2007 jämfört med 1988. Ökningen bedöms vara statistiskt säkerställd i båda områdena.

¹ Dvs. att en förändring på nära 40 % innebär att förändringen med 80% säkerhet är statistiskt signifikant



Figur 9 Mängder av Al och B i µg/invånare och dygn

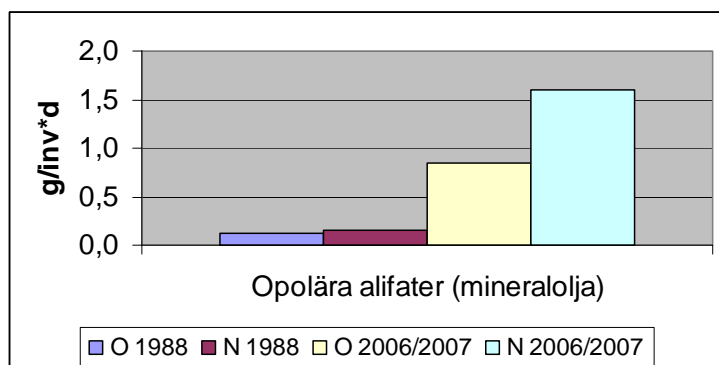
Av Figur 9 framgår att mängderna av Aluminium har ökat markant, med över 150 % i båda bostadsområdena 2006/2007 jämfört med 1988. Mängderna Bor har däremot minskat med ca 90 % i båda bostadsområdena.

För Aluminium och Bor har inget värde beräknats i den statistiska rapporten, men vid antagandet att en förändring motsvarande den för Koppar, Zink, Kadmium och Kvicksilver² även är representativt för Aluminium och Bor är dessa förändringar statistiskt säkerställda.

² Dvs. att en förändring på mellan 10-60% innebär att förändringen med 80% säkerhet är statistiskt signifikant.

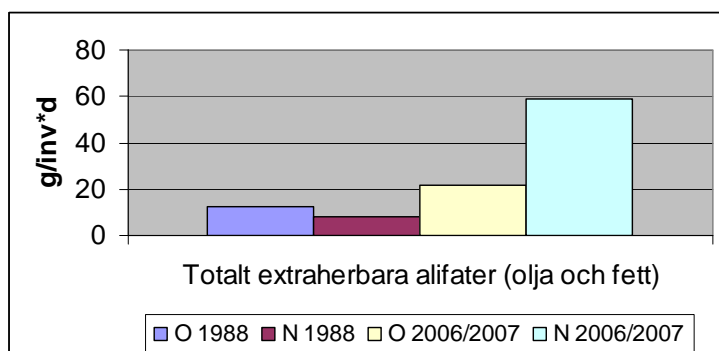
Olja

År 1988 analyserades två parametrar vad gäller olja, dels ”olja och fett” och dels ”mineralolja”. År 2006/2007 analyserades åtta oljeparametrar, dels totalt extraherbara opolära alifater respektive aromater, opolära alifater, dels oljeindex samt fyra separata fraktioner av oljeindex. I Figur 10 och Figur 11 nedan jämförs beräknade mängder per invånare och dygn för de båda provtagningsområdena 1988 med 2006/2007. Opolära alifater jämförs med ”mineralolja” och totalt extraherbara alifater med ”olja och fett”.



Av Figur 10 framgår att mängderna opolära alifater har ökat med mellan ca 600 och 1 000 % mellan 1988 och 2006/2007 i båda områdena.

Figur 10 Mängder av opolära alifater i g/invånare och dygn



Av Figur 11 framgår att även mängderna totalt extraherbara alifater har ökat med ca 80 % i Oxledsvägen och med över 600 % i Norrumsgärde mellan 1988 och 2006/2007.

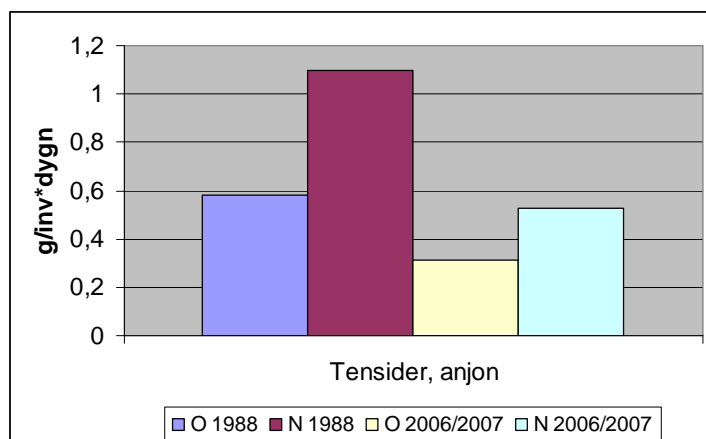
Figur 11 Mängder av tot. extraherbara alifater i g/invånare och dygn

Extraktionsmedlet för oljeanalyserna skiljer sig åt 1988 jämfört med 2006/2007. Vidare avser analysmetoden för ”olja och fett” avloppsvatten från livsmedelsindustri, där de komponenter som ger utslag i den här analysen huvudsakligen kan förväntas vara just vegetabilisk olja eller fetter av olika slag. När man använder metoden på komplexa avloppsvatten som det är fråga om här kan andra komponenter också ge utslag. Den ökning som kan skönjas 2006/2007 i Figur 11 kan därför sannolikt inte jämföras rakt av med 1988.

I jämförelse med de nödvändiga förändringar i halt som beräknats i statistiska rapporten är förändringarna dock tydliga och bedöms därför vara statistisk säkerställd.

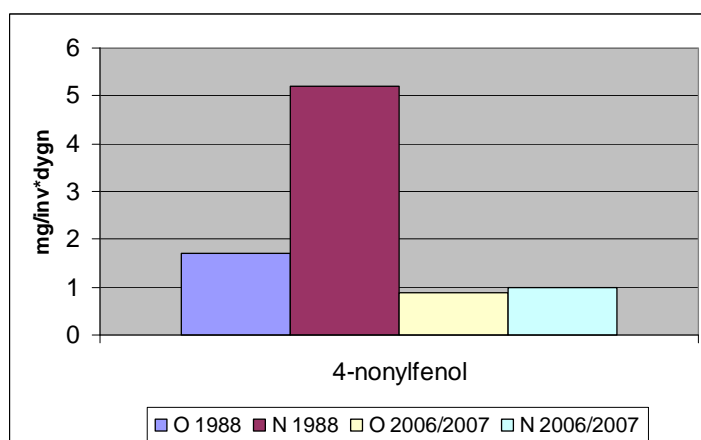
Tensider och nonylfenol

I det följande redovisas jämförelser av tensider och nonylfenol som är en nedbrytningsprodukt av nonylfenoletoxilater som tidigare var vanliga som tensider. År 1988 analyserades enbart tensider i form av anjontensider medan man 2006/2007 analyserade tensider både som nonjon-, anjon- och katjontensider. I Figur 12 och Figur 13 jämförs mängder av anjontensider respektive nonylfenol per invånare och dygn.



Figur 12 Mängder av anjontensider i g/invånare och dygn

Anjontensider har minskat med ca 50 % i båda områdena från 1988 till 2006/2007. Skillnaden i procent är i nivå med den beräknade nödvändiga förändringen som krävs för att konstatera att förändringen är statistiskt säkerställd.



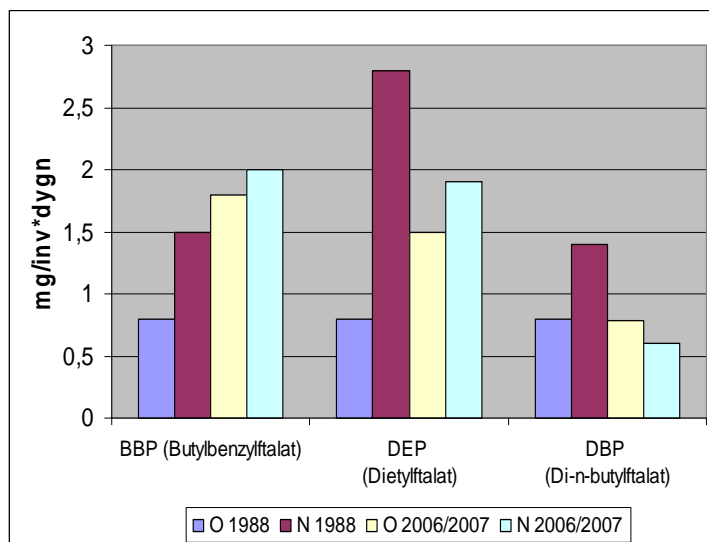
Figur 13 Mängder av nonylfenol i mg/invånare och dygn

Även nonylfenol har minskat från 1988 till 2006/2007, med ca 50 % i Oxledsvägen och ca 80 % i Norumsgärde. För nonylfenol har inget värde beräknats i den statistiska rapporten men vid antagandet att en förändring motsvarande den för anjontensider även är representativt för nonylfenol är skillnaden i Oxledsvägen precis i nivå med den beräknade nödvändiga förändringen som krävs för att konstatera att förändringen är statistiskt säkerställd. I Norumsgärde är förändringen tydligare och får anses vara statistiskt säkerställd.

År 2006/2007 analyserades även sju linjära alkylbensensulfonater, LAS, varav tre förekom i detekterbara halter. LAS är en anjonaktiv tensid och summan av de tre detekterbara parametrarna ger ett värde för LAS på 53 respektive 54 mg/inv*dygn i Oxledsvägens pumpstation respektive Norumsgärde. Det är oklart huruvida LAS ingår i analysen för anjontensider ovan, men mängderna av LAS 2006/2007 är dock små (ca 10-15 %) i förhållande till mängderna anjontensider totalt sett.

Ftalater

Ftalater används främst som mjukgörare i PVC och andra plaster men även som mjukmedel och lösningsmedel i färg, lim, fogmassor och tätningsmedel. Både 1988 och 2006/2007 analyserades fem olika ftalater varav en, Dimetylftalat (DMP), inte detekterats någon gång. Övriga ftalater redovisas i Figur 14 och Figur 15 nedan. Observera att skalorna är olika.

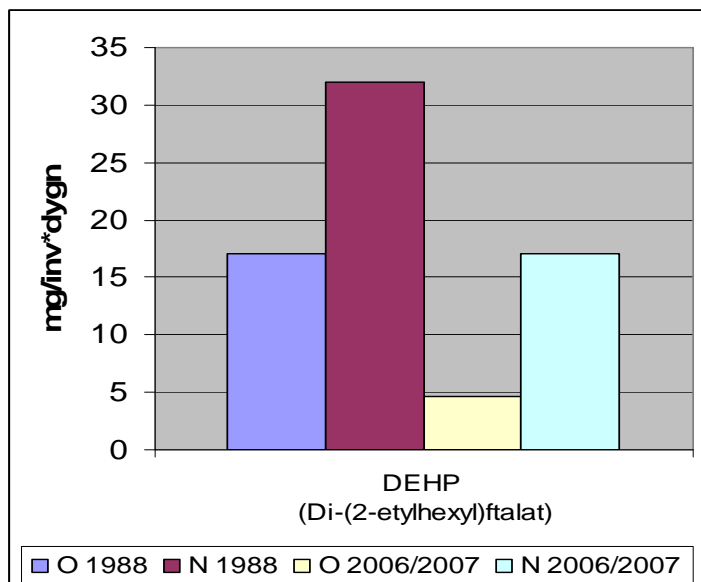


Av Figur 14 framgår att ftalaten BBP har ökat i de båda områdena från 1988 till 2006/2007. Ökningen uppgår till 125 % i Oxledsvägen och 33 % i Norumsgärde.

Ftalaten DEP har ökat med 88 % i Oxledsvägen men minskat med 32 % i Norumsgärde mellan 1988 och 2006/2007.

Mängden av ftalaten DBP per invånare och dygn är oförändrad i Oxledsvägen medan den minskat med drygt 50 % i Norumsgärde.

Figur 14 Mängder av ftalaterna BBP, DEP och DBP i mg/invånare och dygn



För ftalaten DEHP har mängderna minskat från 1988 till 2006/2007 i båda områdena med 72 % i Oxledsvägen och 47 % i Norumsgärde.

Figur 15 Mängder av ftalaten DEHP i mg/invånare och dygn

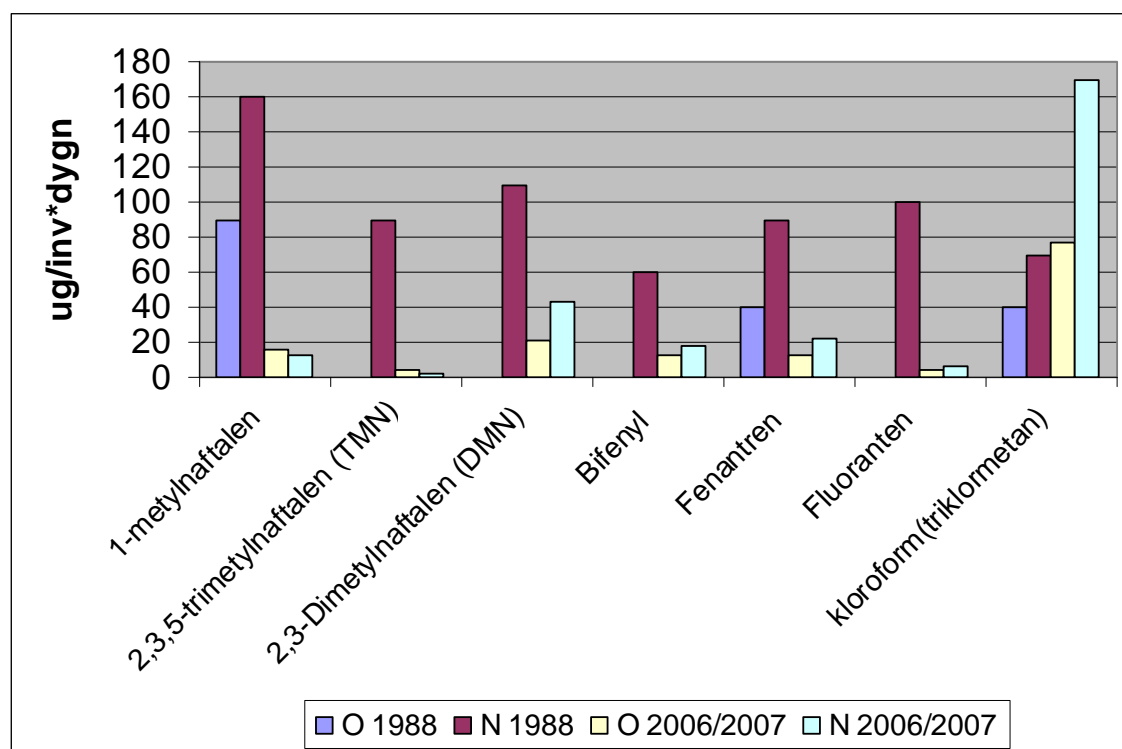
För ftalater har inga värden beräknats i den statistiska rapporten. Om man antar att värdena är i nivå med olja och fett, som är den av 23 undersökta parametrar som kräver störst procentuell förändring för att kunna uppnå statistisk styrka, har mängderna i Norumsgärde inte, för någon parameter, förändrats tillräckligt för att man med statistisk säkerhet skall kunna påvisa en förändring. Förändringen av BBP, DEHP samt DEP i Oxledsvägen bör däremot kunna anses ha en så pass stor förändring att de kan ses som statistiskt säkerställda.

Både BBP, DEHP och DBP är ämnen som idag (28 okt 2008) finns upptagna på EU:s kandidatförteckning i EU:s nya kemikalielagstiftning Reach. Ett ämne tas upp på kandidatförteckningen om det har särskilt allvarliga inneboende egenskaper. Vissa ämnen på kandidatlistan kommer sedan att föras i bilaga XIV till Reach och för dessa ämnen kommer det att krävas särskilt tillstånd, bl.a. för användning.

Kolväten

I Figur 16 - Figur 18 redovisas jämförande mängder per invånare och dygn för de båda provtagningsområdena 1988 med 2006/2007 för ett antal olika aromatiska kolväten. De parametrar som visas är de som dels analyserats både 1988 och 2006/2007 och där detekterbara halter förekommit i minst ett av de båda bostadsområdena. Observera att kolvätena presenteras i fyra olika tabeller med olika skalor.

Inte för någon av dessa parametrar har värden beräknats i den statistiska rapporten. Jämförelser görs därför även här med värden för olja och fett där det krävdes en förändring på över 60 % för att skillnaden ska kunna anses som statistiskt signifikant med 80% säkerhet..

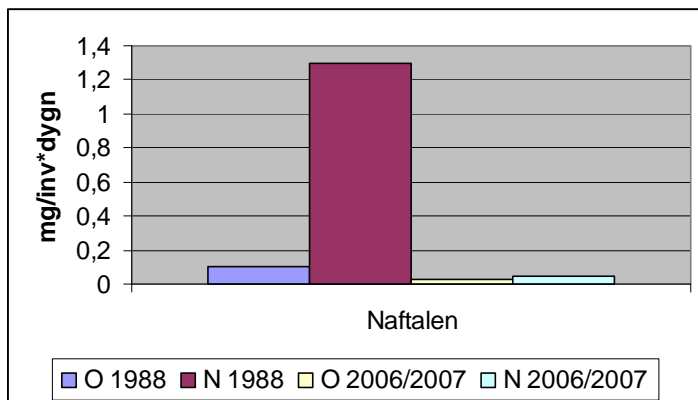


Figur 16 Mängder av olika kolväten i µg/invånare och dygn

För 1-metylnaftalen och Fenantren ser mängderna per invånare och dygn ut att ha minskat i båda områdena år 2006/2007 jämfört med 1988. Förändringen bedöms vara statistiskt signifikant då skillnaden uppgår till mellan ca 70-100 %.

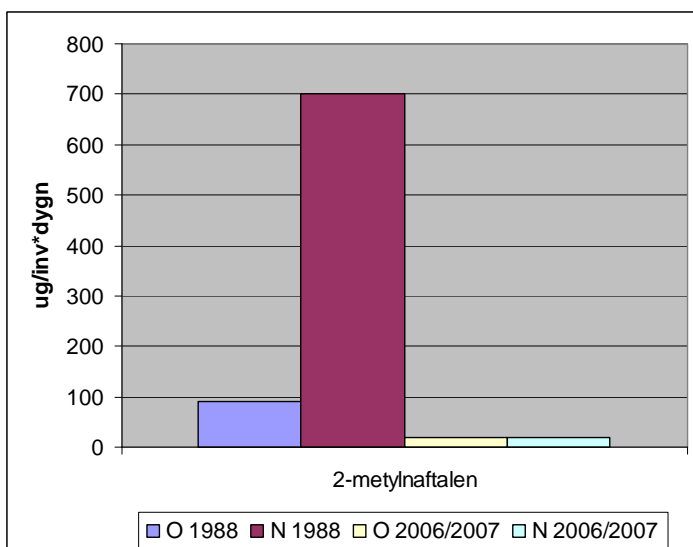
Aromaterna TMN, DMN, Bifenyl och Fluoranten detekterades aldrig i Oxledsvägen 1988 men de gjorde de 2006/2007, vilket kan bero på en lägre detektionsgräns. För samtliga dessa ämnen syns dock en minskning i mängder per invånare och dygn från 1988 till 2006/2007 i Norumsgårde. Minskningen kommer dock inte upp i de nivåer som enligt resonemanget ovan krävs för att vara statistiskt säkerställt.

Kloroform ser ut att ha ökat i båda områdena mellan 1988 och 2006/2007, speciellt i Norumsgärde. Förändringen uppgår till mellan ca 90 och 140 % och bedöms vara statistiskt säkerställd.



Av Figur 17 framgår att mängderna Naftalen är väsentligt lägre, 2006/2007 än 1988, ca 70 % i Oxledsvägen och 100 % i Norumsgärde. Förändringen bedöms, vid jämförelse med värden för olja och fett, vara statistisk säkerställd.

Figur 17 Mängder av Naftalen mg/invånare och dygn

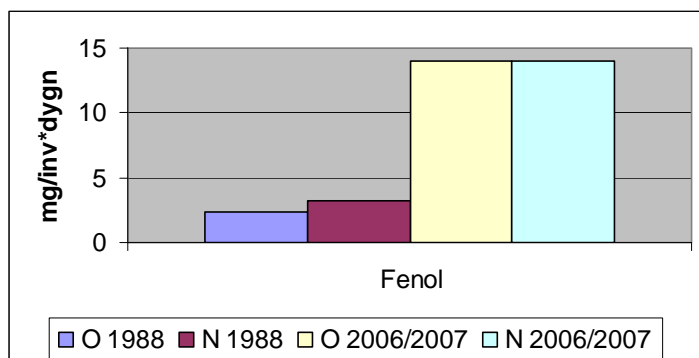


Av Figur 18 framgår att mängderna per invånare och dygn av 2-metylnaftalen har minskat i båda områdena 2006/2007 jämfört med 1988. Minskningen uppgår till mellan 80-100 % och bedöms vara statistisk säkerställd i båda områdena.

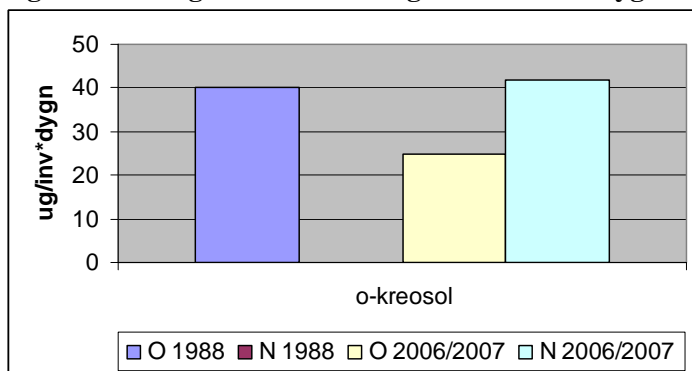
Figur 18 Mängder av 2-metylnaftalen i ug/invånare och dygn

Fenoler

I Figur 19 och Figur 20 redovisas jämförande mängder per invånare och dygn för de båda provtagningsområdena 1988 med 2006/2007 för fenol och o-kreosol.



Figur 19 Mängder av Fenol i mg/invånare och dygn



Figur 20 Mängder av o-Kreosol i ug/invånare och dygn

Av Figur 20 ser mängderna Fenol ut att ha ökat kraftigt i de båda områdena mellan 1988 och 2006/2007. Förändringen bedöms vara statistisk säkerställd då den uppgår till över 300 % i båda områdena.

Av Figur 20 framgår att o-Kreosol har minskat något i Oxledsvägen sedan 1988. Minskningen uppgår dock enbart till ca 40 % varför minskningen inte kan anses vara statistiskt säkerställd. Ämnet detekterades inte i Norrumsgårde 1988 varför någon jämförelse inte kan göras där.

Bilaga 1, Skillnad mellan plats och år i % samt skillnad som krävs för statistisk styrka

Tabellbeskrivning

I tabellen nedan anges mängder per invånare och år i Oxledsvägen (O) respektive Norumsgärde (N) för provtagningsåren 1988 respektive 2006/2007 som O1988, N1988, O 06/07 samt N 06/07. Färgerna i rubrikraden är desamma som motsvarande staplar i diagrammen i denna rapport. En del fält i dessa kolumner är färgade beroende på antal mindre-än värden som mängduppgifterna baserar sig på:

Orange färg	1 st mindre än värde
Grön färg	2 st mindre än värden
Blå färg	3 st mindre än värden
Ingen färg	Medelvärdet baserar sig på uppmätta värden

Följande kolumner anger skillnad i procent mellan 1988 och 2006/2007 i Oxledsvägen respektive Norumsgärde. Ett negativt procenttal anger att det skett en minskning 2006/07 jämfört med 1988, och följaktligen anger ett positivt tal en ökning.

De två sista kolumnerna anger den skillnad som krävs för den att med 80 respektive 50 % säkerhet kan sägas vara statistiskt säkerställd. Observera att procentsiffrorna i denna del är avlästa från diagram varför de inte ska ses som absoluta.

”ed” står för ej detekterbart.

Parameter	Enhet	O 1988	N 1988	O 06/07	N 06/07	Skillnad i % mellan 1988 och 06/07 i Oxledsvägen	Skillnad i % mellan 1988 och 06/07 i Norumsgärde	Skillnad som krävs för 80% statistisk styrka	Skillnad som krävs för 50% statistisk styrka
Syreförbrukande parametrar									
COD	(g/inv*d)	110	119	110	170	0%	43%	24	24
BOD7	(g/inv*d)	43	47	52	95	20%	100%	26	26
TOC	(g/inv*d)	23	30	30	80	33%	170%	37	37
AOX	(g/inv*d)	0,037	0,064	0,016	0,020	-57%	-69%	36	37

Parameter	Enhet	O 1988	N 1988	O 06/07	N 06/07	Skillnad i % mellan 1988 och 06/07 i Oxledsvägen	Skillnad i % mellan 1988 och 06/07 i Norumsgärde	Skillnad som krävs för 80% statistisk styrka	Skillnad som krävs för 50% statistisk styrka
Oorganiska/fysikaliska parametrar									
Total-P	(g/inv*d)	2,0	2,4	1,5	1,6	-26%	-32%	21	21
Susp.	(g/inv*d)	56	46	54	110	-4%	140%	16	16
Total-N	(g/inv*d)	8,3	8,8	11	10	33%	14%	16	16
Tungmetaller									
Koppar	(mg/inv*d)	10	9,2	20	21	100%	128%	19	21
Mangan	(mg/inv*d)	18	17	19	19	6%	12%	-	-
Zink	(mg/inv*d)	30	35	25	29	-17%	-17%	13	14
Järn	(mg/inv*d)	210	1100	170	260	-19%	-76%	-	-
Bly	(mg/inv*d)	ed	ed	0,47	1,5				
Kobolt	(mg/inv*d)	ed	ed	0,13	0,10				
Krom	(mg/inv*d)	ed	ed	0,59	0,72				
Nickel	(mg/inv*d)	ed	ed	0,71	1,1				
Kadmium	(ug/inv*d)	84	87	24	34	-71%	-61%	36	37
Kvicksilver	(ug/inv*d)	20	102	7	46	-65%	-55%	60	61
Övriga metaller och grundämnen									
Kalcium	(mg/inv*d)	7,3	5,17	8,1	7,7	11%	48%	-	-
Kalium	(mg/inv*d)	3,0	3,2	3,8	3,7	28%	14%	17	17
Magnesium	(mg/inv*d)	1,4	1,0	1,4	1,1	2%	8%	-	-
Natrium	(mg/inv*d)	7,9	9,5	15	15	86%	61%	37	38
Aluminium	(ug/inv*d)	180	170	500	440	176%	158%	-	-
Bor	(ug/inv*d)	100	150	11	15	-89%	-90%	-	-
Olja									
Opolära alifater (mineralolja)	(g/inv*d)	0,12	0,15	0,85	1,6	614%	974%	60	61
Totalt extraherbara alifater (olja och fett)	(g/inv*d)	12	8,1	22	59	82%	627%	63	64

Parameter	Enhet	O 1988	N 1988	O 06/07	N 06/07	Skillnad i % mellan 1988 och 06/07 i Oxledsvägen	Skillnad i % mellan 1988 och 06/07 i Norumsgärde	Skillnad som krävs för 80% statistisk styrka	Skillnad som krävs för 50% statistisk styrka
Tensider									
Tensider, anjon	(g/inv*d)	0,58	1,1	0,31	0,53	-47%	-52%	44	46
4-nonylfenol	(mg/inv*d)	1,7	5,2	0,88	1,0	-48%	-81%	-	-
Ftalater									
BBP (Butylbenzylftalat)	(mg/inv*d)	0,80	1,5	1,8	2,0	125%	33%	-	-
DEHP (Di-(2-etylhexyl)ftalat)	(mg/inv*d)	17	32	4,7	17	-72%	-47%	-	-
DEP (Dietylftalat)	(mg/inv*d)	0,80	2,8	1,5	1,9	88%	-32%	-	-
DBP (Di-n-butylftalat)	(mg/inv*d)	0,80	1,4	0,78	0,6	-3%	-57%	-	-
Kolväten									
Naftalen	(mg/inv*d)	0,10	1,3	0,028	0,043	-72%	-97%	-	-
1-metylnaftalen	(ug/inv*d)	90	160	16	13	-82%	-92%	-	-
2-metylnaftalen	(ug/inv*d)	90	700	20	18	-78%	-97%	-	-
(TMN) 2,3,5-trimetylnaftalen	(ug/inv*d)	ed	90	4,3	2,0		-98%	-	-
(DMN) 2,3-Dimetylnaftalen	(ug/inv*d)	ed	110	21	43		-61%	-	-
Bifenyl	(ug/inv*d)	ed	60	13	18		-70%	-	-
Fenantren	(ug/inv*d)	40	90	13	22	-68%	-76%	-	-
Fluoranten	(ug/inv*d)	ed	100	4,6	6,6		-93%	-	-
Kloroform (triklormetan)	(ug/inv*d)	40	70	77	170	93%	143%	-	-
Fenoler och klorfenoler									
Fenol	(mg/inv*d)	2,4	3,2	14	14	483%	338%	-	-
o-kresol	(ug/inv*d)	40	ed	25	42	-38%			