



Publiceringsdatum

2022-10-06

Kontaktpersoner

Jonas Hagström
Joakim Pansar
Enheten för miljöanalys
Telefon: 010-223-10 00
vattenforvaltning.stockholm@lansstyrelsen.se
@lansstyrelsen.se

Undersökningen är utförd
tillsammans med



Kontaktpersoner

Raheleh Joorabechi
Oxunda Vattensamverkan
c/o Sollentuna kommun
191 86 Sollentuna
raheleh.joorabechi.shohrati@sollentuna.se
<https://www.oxunda.se>

ISBN: 978-91-7937-190-6

Trender för Oxundaåns vattenkvalitet 1991–2021

Länsstyrelsen och Oxunda vattensamverkan har under lång tid bedrivit vattenkemisk provtagning i Oxundaåns mynning. Resultaten visar bland annat att halterna av näringsämnena kväve och fosfor är fortsatt höga i Oxundaån även om de minskat något. Under perioden syns även en ökning av alkaliniteten (vattnets motståndskraft mot försurning) från redan höga nivåer. En ökad användning av vägsalt kan dessutom ha bidragit till stigande halter av natrium- och kloridjoner.



Provtagningsplatsen innan Oxundaåns mynning i Mälaren. Foto Joakim Pansar.

Innehåll

Resultat,	sidan 1
Om provtagningen,	sidan 6
Beskrivning av avrinningsområdet,	sidan 7

Resultat

Halterna av växtnäringsämnena fosfor och kväve är fortsatt höga i Oxundaån, även om de har minskat sedan mätningarna inleddes. Under den utvärderade

perioden 1991–2021 syns en fortsatt minskning av totalfosforhalten (Figur 1). Medianvärdet för totalfosforhalten under perioden är 65 µg P/l (Tabell 1).

Totalkvävehalten visar en tydligt minskande trend för perioden 1991–2021 även om minskningen verkar ha avstannat de senaste 20 åren (Figur 2).

Medianvärdet för totalkvävehalten för hela perioden är 965 µg N/l (Tabell 1).

Varken fosfatfosfor eller ammoniumkväve visar tydliga tidstrender över perioden (Tabell 1). Medianhalterna av fosfatfosfor och ammoniumkväve ligger på 34 µg P/l respektive 55 µg N/l. Under perioden har inga toxiska halter av ammoniumkväve uppmätts.

Oxundaåns avrinningsområde är rikt på erosionskänsliga jordar och många tillflöden till vattendraget är periodvis mycket grumliga av lerpartiklar. Hargsån är ett exempel på sådant grumligt vattendrag (Se bilden nedan). Retentionen i avrinningsområdets sjöar är dock betydande och vid Oxundaåns mynning är vattnet ofta förvånansvärt klart.



Hargsån innan sjön Fysingen (till vänster) och Verkaån efter Fysingen (till höger). Hargsån är extremt grumlig vid höga flöden. I Fysingen avsätts sediment och Verkaån är därför betydligt klarare än Hargsån. Båda bilderna är tagna 2000-11-20. Foto: Joakim Pansar

Grumligheten, uttryckt som skillnaden i absorbans mellan ofiltrerat och filtrerat prov (vid 420 nm våglängd, 5 cm kyvett), minskade signifikant under perioden fram till 2010 då man slutade mäta absorbans i ofiltrerat prov (se "ABS DIFF" i Tabell 2). Ett liknande mönster kan urskiljas för halten suspenderat material, som upphörde att mätas efter den föregående utvärderingen 2013. Från och med år 2010 mäts grumligheten med turbidimeter i FNU-enheter och uppvisar sedan dess ingen signifikant tidstrend (Tabell 1). Anlagda dagvattendammar mm har sannolikt bidragit till minskningen av grumligheten och halten suspenderat material. Minskningen av grumlighet kan även bero på de talrika bestånden av vandrarmussla (*Dreissena polymorpha*) som på senare år har koloniserat avrinningsområdet. Vandrarmusslan är en mycket effektiv filterare och det finns flera fall där sjöar blivit klarare efter det att arten införts.

Förutom att rena dagvatten bör vattenvårdsarbetet inriktas mot att minska erosionen i jordbrukslandskapet. Trädbevuxna skyddszoner och så kallad strukturskalkning av jordbruksmarken kan vara lämpliga åtgärder.

I samband med den förra utvärderingen år 2013 förelåg en tydlig ökande trend av halterna av TOC (totalt organiskt kol) sedan mätningarna inleddes 1996. Sedan år 2010 har dock halterna legat relativt oförändrat omkring 11 mg C/l och därför syns heller ingen tydlig trend över hela perioden 1996–2021 (Figur 3). Oxundaån har inte heller blivit brunare av organiska humusämnen eftersom vattenfärgen (mätt som absorbans på filtrerat prov vid 420 nm/5 cm kyvett) snarast visar på en svagt minskande trend under perioden (Tabell 1 och Figur

4). Liknande mönster kan ses i Bällstaån och Tyresån som också är starkt tätortspåverkade avrinningsområden.



Vandarmussla eller zebramussla (Dreissena polymorpha). Trivs i högalkalina vatten vilket gör Oxundaån till bra miljö för arten. Foto: Joakim Pansar

Även i mer skogrika avrinningsområden verkar trenden mot ökad brunhet ha brutits omkring 2010 i länet. Det gäller till exempel Fitunaån och Åvaån (se Länsstyrelsens rapporter [Fakta 2022:9](#) och [Fakta 2021:13](#))

Att många vatten blivit brunare är väldokumenterat. Det är framför allt tre orsaker som brukar framhållas: 1) Minskat nedfall av svavel och därmed minskad försurning har inneburit en återgång till ett tidigare, brunare tillstånd när markvattnet innehöll mer löst organiskt kol (DOC). Paleolimniska studier har visat att sjöar har varit brunare under 1800-talet när ett förindustriellt tillstånd rådde. 2) Klimatförändringarna bidrar till snabbare nedbrytning av organiskt material och ökad transport från mark till ytvatten. Förändringar i klimat påverkar även hydrologin med ökad nederbörd, höga grundvattennivåer vintertid och minskning av tjäle i marken. 3) markanvändning har förändrats i Sverige. Andel barrskog och volymen skog i största allmänhet har ökat och därmed i förlängningen även markens förråd av kol. Det medför ökad transport av humus och organiskt material till vattendragen.

Det finns en svagt minskande trend för sulfat (Tabell 2), men vi kan även se att sulfathalterna har varierat mellan 1–2 mekv/l (mekv/l = milliekvivalenter per liter, motsvarar antalet millimol laddningar (e-) per liter) i ett böljande mönster över tiden (Figur 5).

Till skillnad från sulfat visar både natrium och klorid tydligt ökande tidstrender med stark inbördes korrelation över hela perioden, vilket avspeglar en ökande användning av vägsalt (Tabell 1, Figur 6 och 7). Under de milda vintrarna på 1990-talet var kloridhalterna låga och under 2000-talet väsentligt högre. Natrium- och kloridhalterna har under de senaste 15 åren pendlat mellan 1–1,5 mekv/l. Även vattnets ledningsförmåga (konduktiviteten) ökar (dock ej

säkerställt) under samma period och den avspeglar en nettohaltökning av flera elektrolyter, kanske främst natrium- och kloridjoner på senare tid.

Av alla undersökta variabler uppvisar alkaliniteten den mest långsiktiga trenden (Figur 8). Efter att inledningsvis ha minskat något under 1970-talet har alkaliniteten ökat med i snitt 0,012 mekv/l och år. En orsak till ökningen är att nedfallet från luften av försurande ämnen minskat kraftigt. Ökningen av alkaliniteten är dock så stor att det även kan finnas andra orsaker.

Trender för vattenkvaliteten i Oxundaåns mynning

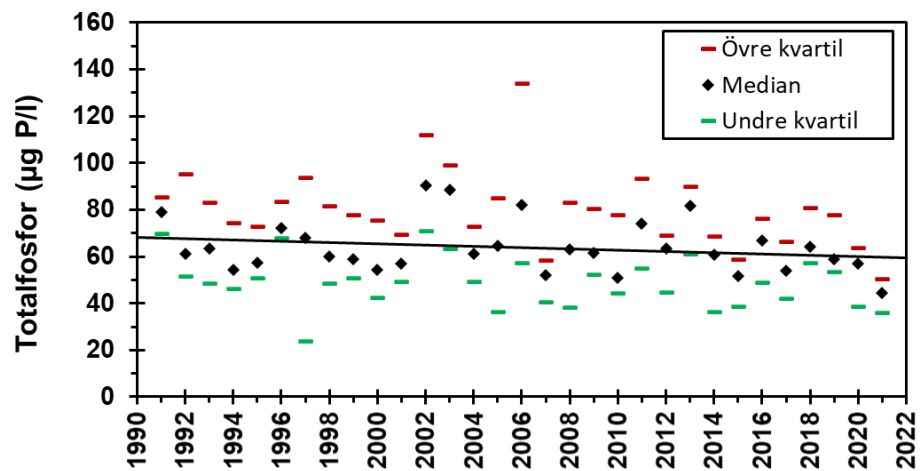
Tabell 1. Resultat av trendanalys i Oxundaåns mynning för perioden 1991–2021 (Seasonal Mann-Kendall). Med "sannolikhet" avses här sannolikheten att det inte finns någon monoton trend. Signifikanta samband anges under Signifikansnivå. Blå färg anger minskning och röd ökning (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$). Olika färger under kolumnen median motsvarar tillståndsklass enligt Naturvårdsverkets äldre bedömningsgrunder (NV Rapport 4913).

Variabel	Sannolikhet	Signifikans-nivå	Årlig förändring	Median
Temperatur (°C)	0,1328		0,028	8,2
pH	0,2145		0,003	7,7
Alkalinitet (mekv/l)	0,0001	***	0,012	2,3
Konduktivitet (mS/m)	0,0994		0,129	48
Absorbans F 420/5	0,0287	*	-0,0003	0,049
ABS DIFF	0,0077	**	-0,0017	0,074
TOC (mg C/l)	0,1818		0,042	10,4
Susp (mg/l)	0,0003	***	-0,149	4,8
Grumlighet FNU	0,5306		-0,022	2,9
Ca (mekv/l)	0,4230		-0,003	2,71
Mg (mekv/l)	0,0997		-0,003	0,83
Na (mekv/l)	0,0002	***	0,010	1,14
K(mekv/l)	0,1067		0,000	0,14
Cl (mekv/l)	0,0002	***	0,012	1,07
SO4 (mekv/l)	0,3783		-0,005	1,26
Si (mg/l)	0,6446		-0,009	2,0
tot-P (µg/l)	0,0069	**	-0,63	65
PO4-P (µg/l)	0,9848		0,0	34
tot-N (µg/l)	0,0009	***	-8,9	965
NO23-N (µg/l)	0,2447		-0,8	180
NH4-N (µg/l)	0,2136		0,5	55

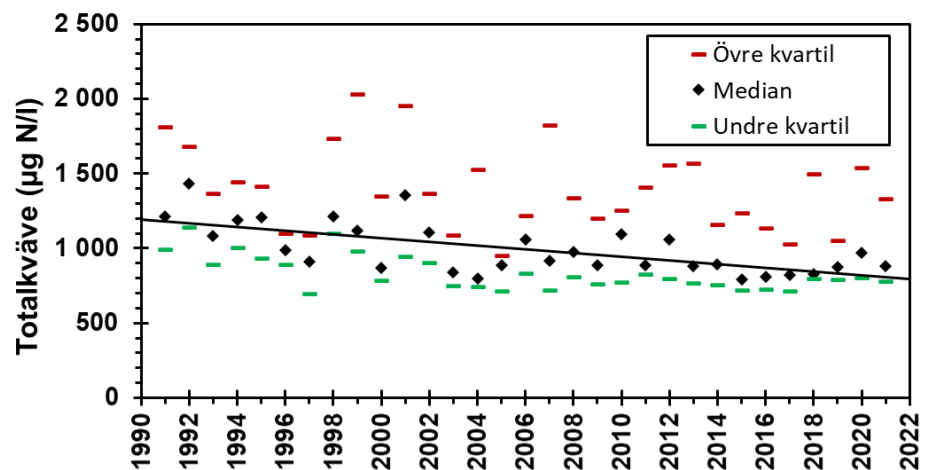
(Vattenfärg beräknad som 500 x Absorbans F)

Färgbenämningar för median

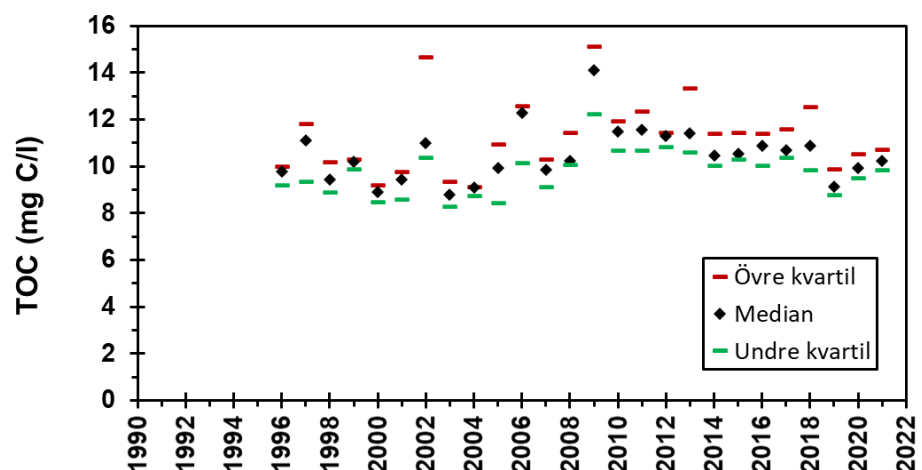
Fosfor, kväve	TOC-halt	Färgtal, grumlighet
Låg halt	Mycket låg	Ej eller obetydligt färgat/grumligt
Måttligt hög halt	Låg	Svagt färgat/grumligt
Hög halt	Måttligt hög	Måttligt färgat/grumligt
Mycket hög halt	Hög	Betydligt färgat/grumligt
Extremt hög halt	Mycket hög	Starkt färgat/grumligt



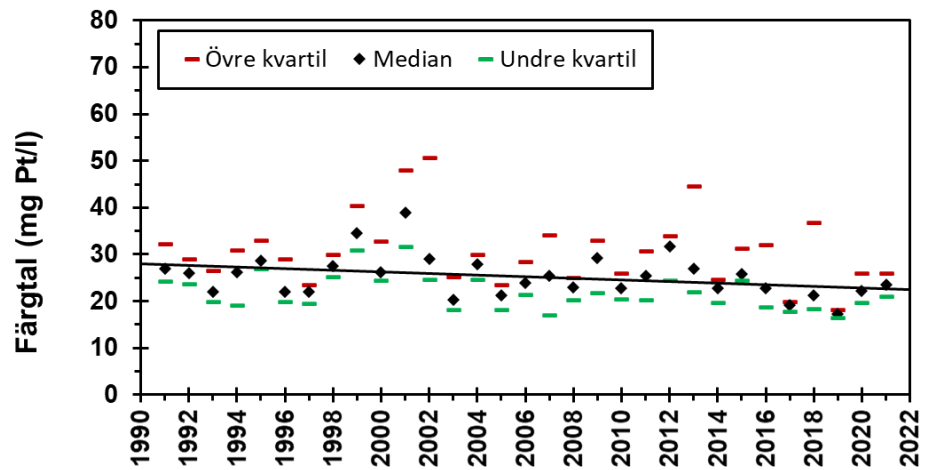
Figur 1. Totalfosforhalten i Oxundaåns mynning 1991–2021. Svagt minskande trend över perioden.



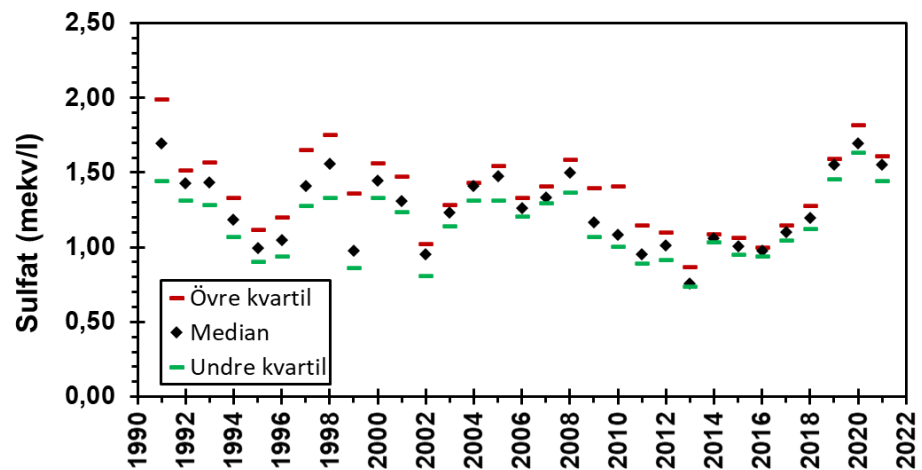
Figur 2. Totalkvävehalten i Oxundaåns mynning 1991–2021. Minskande trend över hela perioden, men de senaste 20 åren syns ingen fortsatt haltminskning.



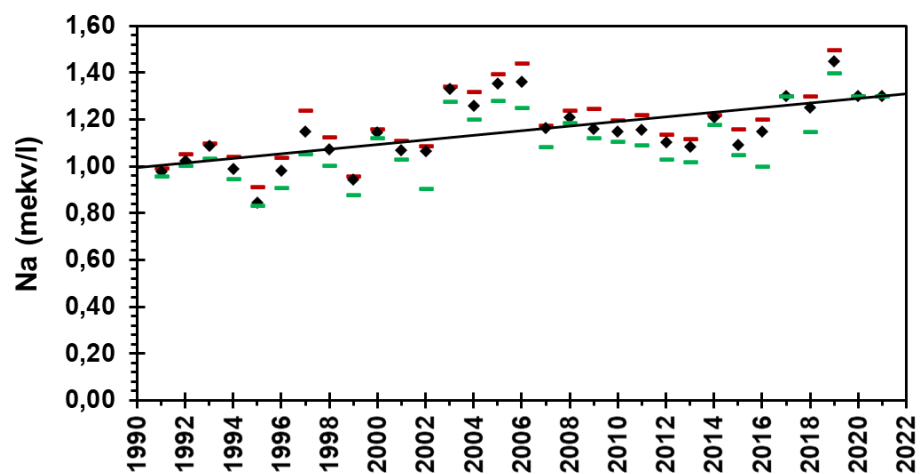
Figur 3. Totalhalten av organiskt kol i Oxundaåns mynning 1996–2021. Ingen trend syns för hela perioden fastän en ökning kan skönjas fram till omkring 2010.



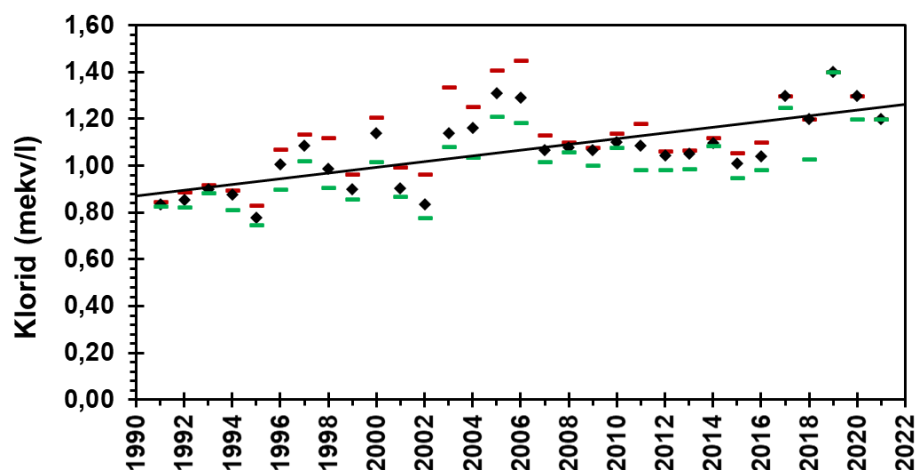
Figur 4. Vattenfärgen i Oxundaåns mynning 1991–2021 (beräknad som $500 \times$ absorbans vid 420 nm och 5 cm kyvett i filtrerat prov). En svagt minskande trend över perioden som helhet.



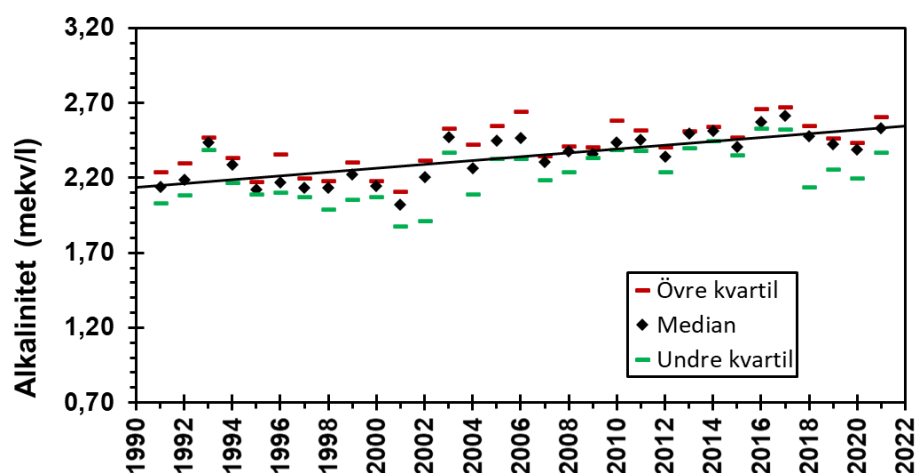
Figur 5. Sulfathalten i Oxundaåns mynning 1991–2021. Ingen monoton trend syns över perioden, men halten visar ett böljande förlopp.



Figur 6. Natriumhalten i Oxundaåns mynning 1991–2021. Tydligt ökande trend över perioden.



Figur 7. Kloridhalten i Oxundaåns mynning 1991–2021. Tydligt ökande trend över perioden. Mycket stor överensstämmelse med haltutvecklingen av natrium (Figur 6).



Figur 8. Alkaliniteten i Oxundaåns mynning 1991–2021. Tydligt ökande trend över hela perioden.

Om provtagningen

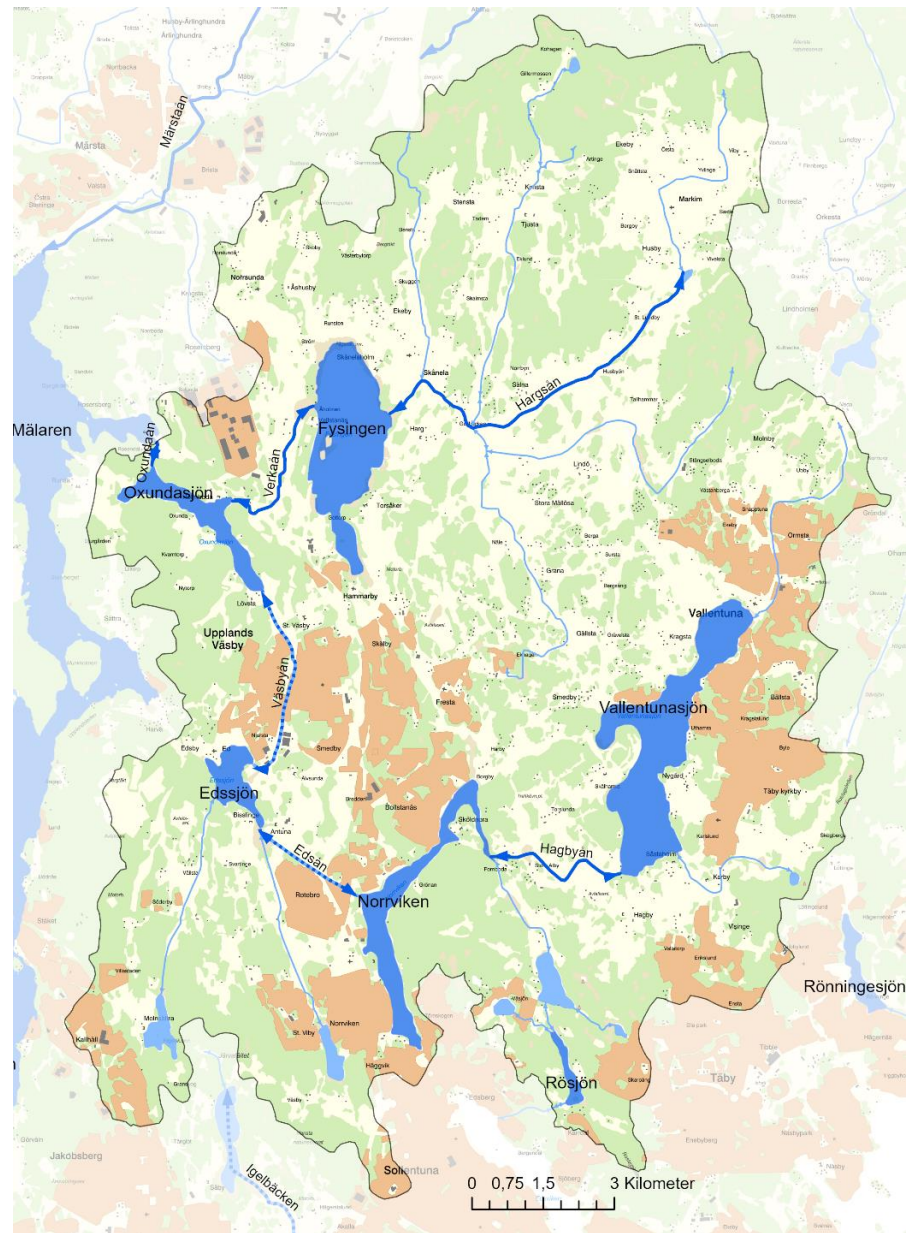
Vattenkemisk provtagning i Oxundaåns mynning har bedrivits sedan 1968. Provtagningsfrekvensen har under alla år varit månatlig, det vill säga 12 prov per år. Länsstyrelsen har ombesörjt provtagningen och sedan 1996 har SLU, Institutionen för vatten och miljö, analyserat samtliga prover.

Stationen i Oxundaån ingår tillsammans med fem andra vattendrag i delprogrammet [trendvattendrag](#) i Stockholms län. Vidare ingår stationen i det nätverk av stationer som utgör så kallad kontrollerande övervakning i Norra östersjöns vattendistrikt. Det är miljöövervakning som följer av krav i EU:s vattendirektiv. Mer information återfinns på Havs och vattenmyndighetens hemsida om [övervakningsprogram](#).

Förutom vattenkemi genomför även Länsstyrelsen och Oxunda vattensamverkan biologisk provtagning av kiselalger och bottenfauna.

Mätdata från stationen hämtas lättast den nationella datavärden SLU under följande länk: [Miljödata MVM](#)

Beskrivning av avrinningsområdet



Figur 9. Karta över Oxundaåns avrinningsområde.

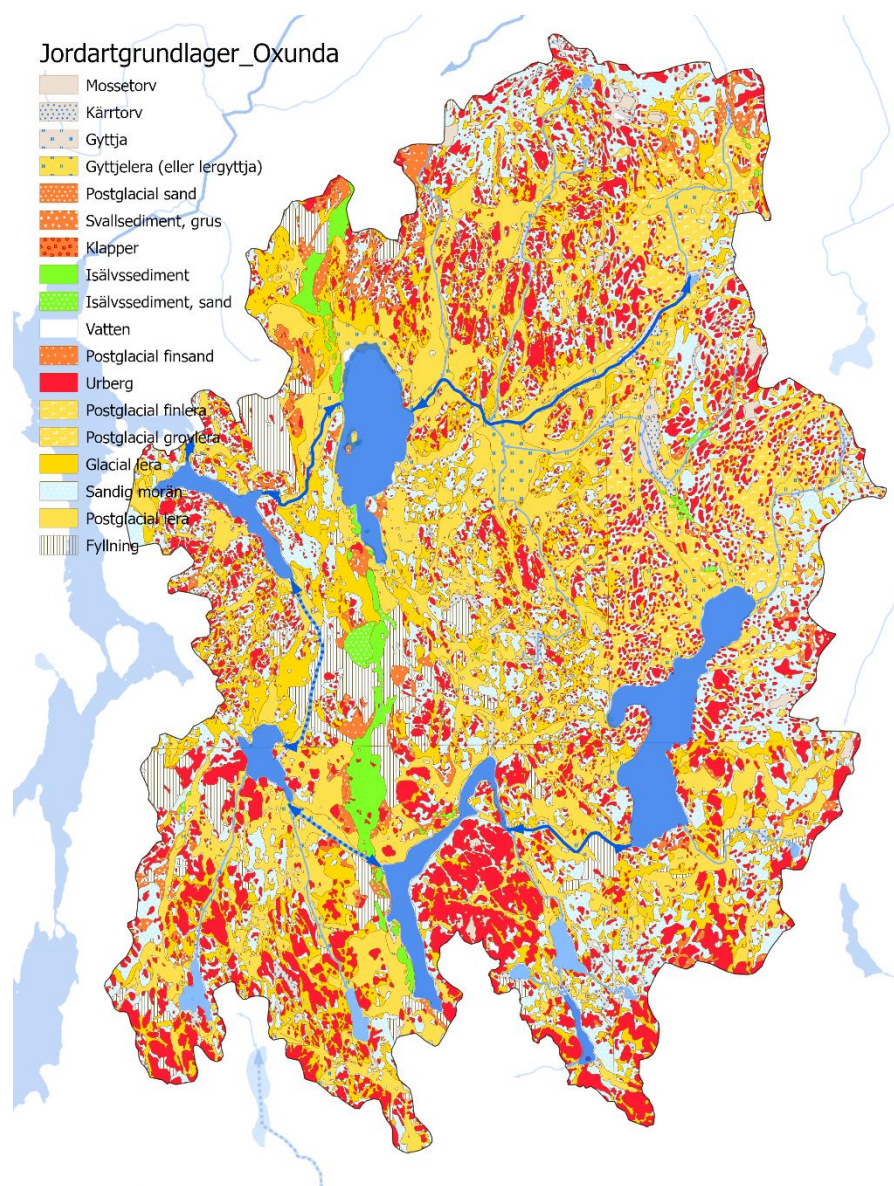
Oxundaån med delgrenar är ett flackt vattendrag som avvattnar ett starkt urbaniserat område på ca 270 km² (Tabell 2, Figur 9). Från Vällentunasjön till mynningen i Mälaren är höjdskillnaden endast 7 meter. Medelhöjden över havet för hela avrinningsområdet är 22 meter. Folkmängden inom avrinningsområdet uppgår till ca 125 000 invånare fördelat på kommunerna Upplands-Väsby, Vällentuna, Sigtuna, Täby, Sollentuna, Järfälla och Stockholm.

Markanvändningen domineras av skogsmark (53%), jordbruksmark (23%) och tätort (13%). Avrinningsområdet är relativt rikt på sjöar och Fysingen, Norrviken och Vällentunasjön utgör de största. Andelen våtmark är dock mycket liten, endast 0,7% av avrinningsområdet. Till stor del beror detta på flitig markavvattning i såväl jordbruksområdena som i den urbana miljön. Inom avrinningsområdet finns 92 markavvattningsföretag (Figur 11). Det

sammanlagda båtnadsområdet (den yta som vinner nytta av markavvattningen) är stort och utgör ca 17% av hela avrinningsområdets areal.

Avrinningsområdets jordar domineras glaciala och postglaciala leror (Tabell 2, Figur 10). Oxundaån är därför ett naturligt välbuffrat, jonstarkt och näringsrikt vattendrag. Lerjordar är lättroderade och medför ibland stora förluster av fosfor till vattendrag. Inom Oxundaåns avrinningsområde bedöms risken för erosionsförluster stor inom framför allt Hargsåns delavrinningsområde (Figur 12). Genom avrinningsområdet löper även en större vattenförande isälvsavlagring, den så kallade Norra Stockholmsåsen. Den utgör en viktig reservvattenkälla för Norrvatten som producerar dricksvatten till 14 kommuner i norra Stor-Stockholm.

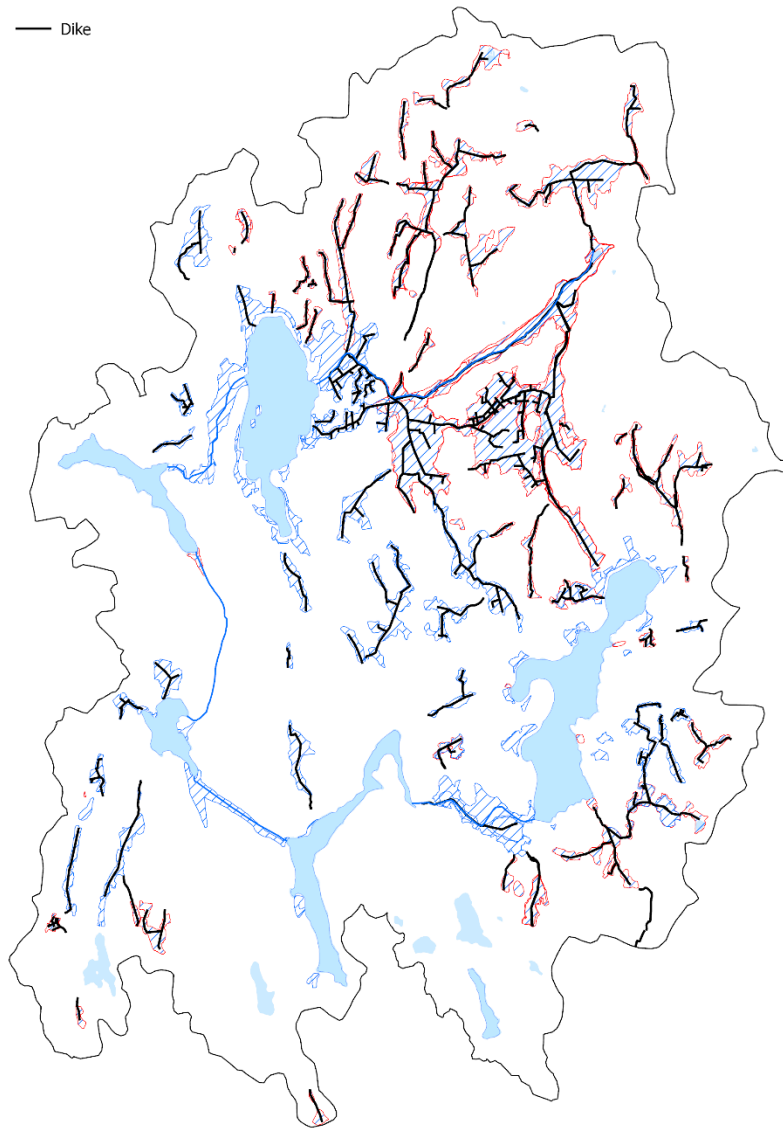
De största antropogena källorna till näringsämnen är jordbruk och dagvatten från urban markanvändning. Även enskilda avlopp och hästverksamhet bedöms vara betydande även om osäkerheten är hög för dessa källor.



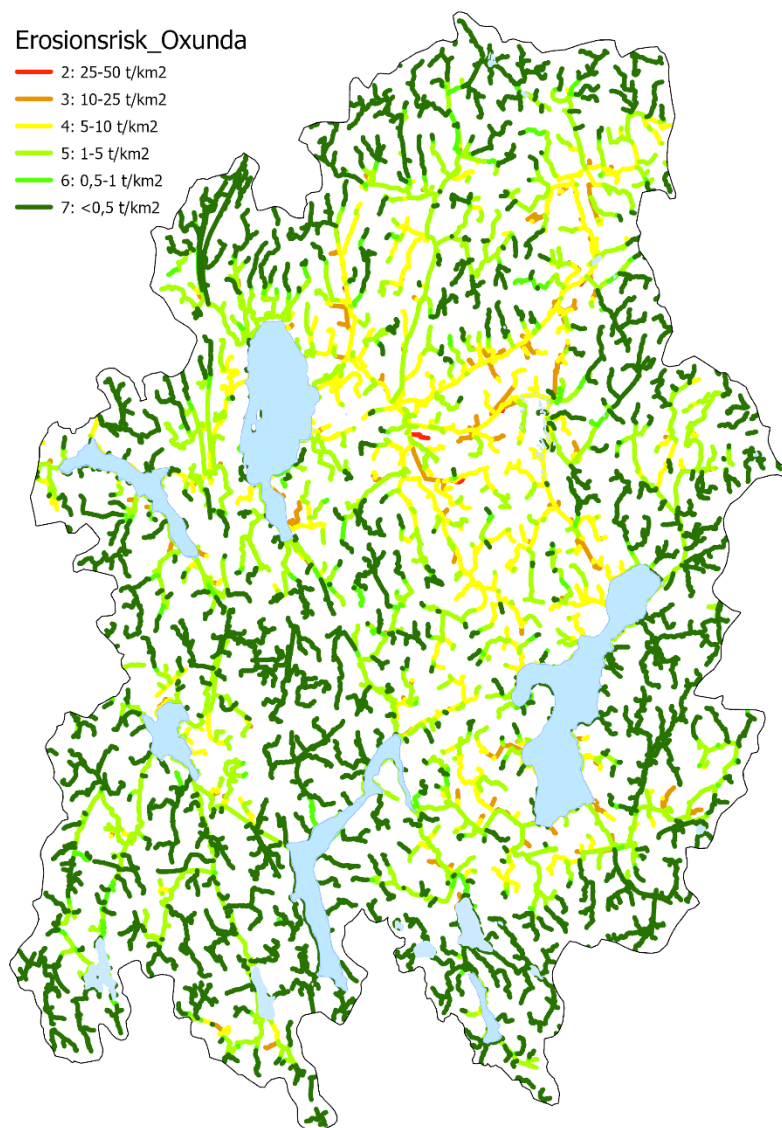
Figur 10. Karta med förekommande jordarter inom avrinningsområdet.

Avrinningsområde	272 km ²	Jordarter	Andel %
		Morän	27,6
Markanvändning:	Andel %	Grovjord	2,8
Sjö och vattendrag	6,4	Sandiga jordar	0,3
Våtmark	0,7	Isälvsmaterial	0,5
Skogsmark	40,1	Finjord	13,1
Jordbruksmark	23,2	Silt	0,1
Tätort	13,1	Lättlera	1,6
Hårdgjorda ytor	6,4	Mellanlera	7,3
Öppen och övrig mark	10,1	Styv lera	13,6
Flöde		Tunn jord eller kalt berg	17,8
Medelvattenföring	1,86 m ³ /s	Torv	2,5
Avrinning	218 mm	(Hårdgjorda ytor)	6,4
Nederbörd	685 mm	(Sjö vattendrag)	6,4

Tabell 2. Markanvändning och jordarter inom Oxundaåns avrinningsområde. Uppgifter från SMHI (Vattenweb)



Figur 11. Markavvattningsföretag inom Oxundaåns avrinningsområde



Figur 12. Erosionsriskkarta för åkermark inom Oxundaåns avrinningsområde. Erosion är den process som sker när jordpartiklar slammats upp i och transporteras bort med vatten som rinner på marken. Data från SLU på uppdrag av Jordbruksverket. Läs mer om hur Erosionsriskkartorna ska tolkas och användas i [Jordbruksverkets rapport](#).