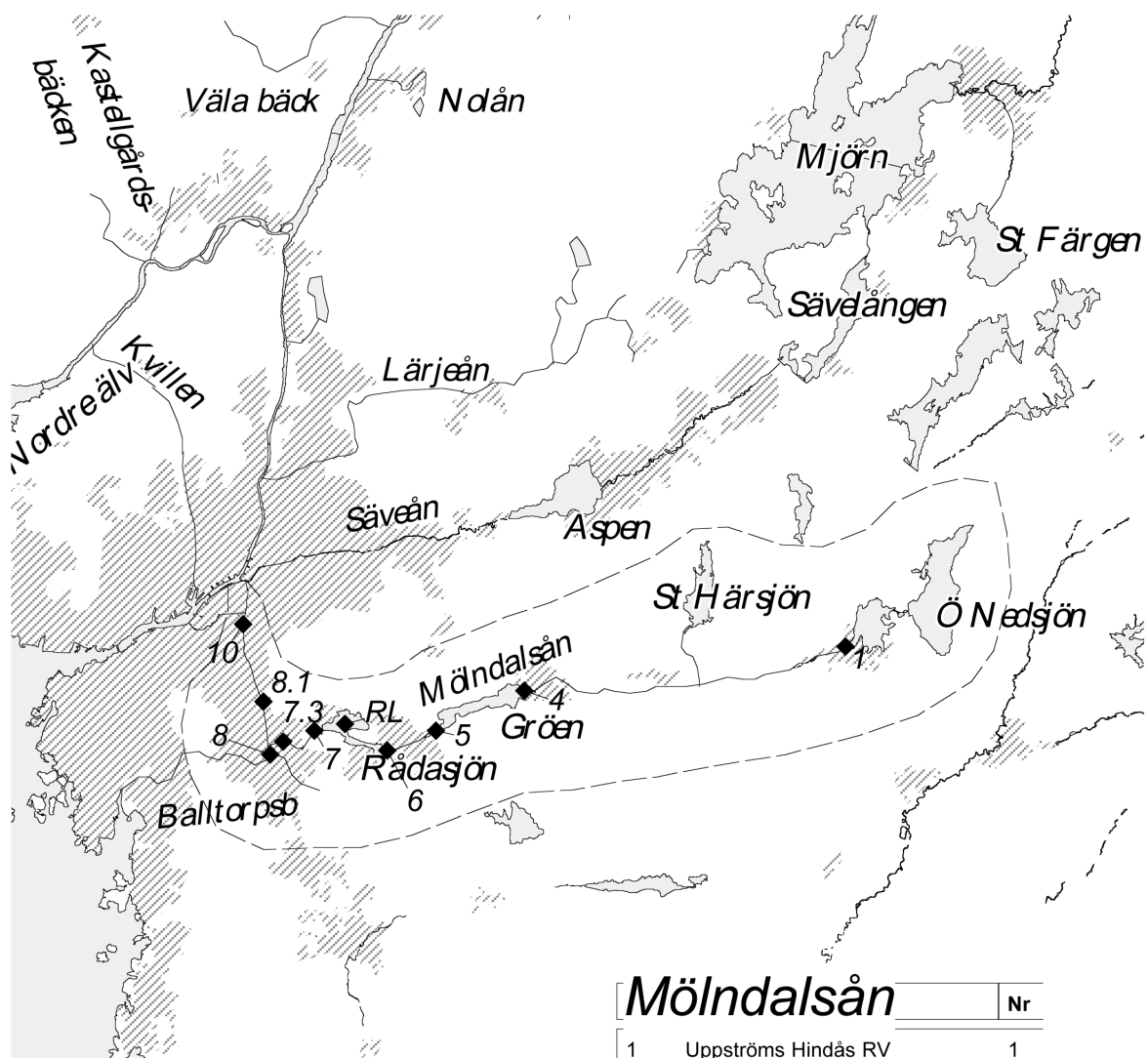


GÖTA ÄLVS VATTENVÅRDSFÖRBUND

DEL C MÖLNDALSÅN

Ingående i rapport
avseende 2008 års
vattendragskontroll

April 2009



Mölndalsån

	Nr	
1	Uppströms Hindås RV	1
4	Inlopp i Gröen	4
5	Utlopp ur Gröen	5
6	Inlopp i Rådasjön	8
7	Utlopp ur Stensjön	9
7.3	Nedströms Papyrus	12
8	Samflöde Balltorpsb o Kålleredsb	13
8.1	Bro vid Växthusgatan	14
10	Nya Ullevi	17
RL	Rådasjön	18

Mölnalsån

Bakgrund

Mölnalsån är vattentäkt för Mölndal (och Härryda) samt reservråvattentäkt för Göteborg. Mölnalsån har sitt källområde 120 m ovan havet kring Östra och Västra Nedsjöarna och vattensystemet (avrinningsområdet) sträcker sig genom Borås, Härryda, Lerum, Partille, Mölnals och Göteborgs kommuner.

Ån avvattnar via Dals å och Tvärån en del av Härskogens sjörika skogsmarker och myrrika skogsområden mellan Härryda och Landvetter. Därefter passerar ån genom Gröen och Rådasjön, innan den genom ett smalt sund når Stensjön. Nedanför Stensjön bildar ån Mölnals ström (Kråkan) med ca 47 m fallhöjd innan den så småningom mynnar i Göta älv vid Gullbergsvass i Göteborg.

Mölnalsåns vattensystem har ett avrinningsområde med en total yta av 268 km² där sjöarealen utgör 10 %. Från Östra Nedsjön ner till Mölnals Kvarnby är det ca 32 km rinnande vatten. Därutöver tillkommer Mölnalsån nedströms Papyrus till sammanflödet med Sæveån på 10 km. Tillrinnande bäckar har uppskattats till ca 130 km². Arealuppgifterna har hämtats från vattenöversikt för Härryda kommun 1985 och från SMHI:s förteckning över svenska vattendrag. Stora och Lilla Delsjön, Härlanda tjärn och småsjöar i Delsjöreservatet som tillhör vattensystemet utgör tillsammans ca 240 ha sjöyta.

Klimatet skiljer från väster till öster med lägre temperatur (1,5–2,0°C) under vinterhalvåret och högre (1,0–1,5°C) under sommarhalvåret i den östliga delen. Nederbörden är årligen i genomsnitt 800 mm i väster och i öster 900–950 mm. I öster utgör Mölnalsåns avrinningsområde topografiskt en utlöpare till sydsvenska höglandet.

Berggrunden består av grå gnejser. Jordtäcket utgörs i östra delen av sandig och moig morän. I den västra delen dominerar tunna moränjordlager med stort inslag av kalt berg. Isälvsavlagringar förekommer utmed hela Mölnalsåns dalgång. Mellan Härryda och Landvetter samt vid Rådasjön är inslaget av glacialera stort och odlingsbetingelserna där är goda.

Kommentarer till 2008 års vattendragskontroll i Mölndalsån

Under året har provtagningarna genomförts vid nio punkter enligt fastställt provtagningsprogram. I programmet ingår också provtagning av djupprofil i Rådasjön två gånger per år.

För parametrarna syre, pH, konduktivitet, alkalinitet och nitratkväve görs mätningar enbart vid fem provtagningspunkter (MP1, MP4, MP6, MP8 samt MP10). Provtagningspunkten MP8 ligger inte i Mölndalsån utan vid sammanflödet mellan Balltorps- och Kålleredsbäckarna. Provtagningspunkternas läge framgår av kartskissen på föregående uppslag.

Tillståndsklasser för totalfosfor, totalkväve, COD, färgtal, turbiditet och pH redovisas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från 1990 och 1999, där medelvärdet för perioden 2006-2008 använts vid bedömningen av klass för respektive parameter. Vattenföring och beräknade materialtransporter av totalkväve och totalfosfor för 2008 redovisas också.

Vattenföring i Mölndalsån 2008

Månadsmedelvärde (m³/s)

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	År mv
MP6*	11,2	10,7	11,3	5,6	0,9	0,5	0,7	2,3	1,6	5,6	7,1	6,2	5,3
MP8*	1,3	1,3	1,4	0,7	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,7	0,9	0,7	0,6
MP10*	12,5	12,0	12,6	6,3	1,0	0,6	0,8	2,6	1,8	6,3	8,0	6,9	5,9

*) Vattenföringen har uppmätts vid Kvarnbyn (MP7). Vid beräkningen av materialtransport har flödena i MP6, MP 8 samt MP10 uppskattats. MP6 är lika med MP7, MP8 är 0,12 gånger flödet i MP7 och MP10 är 1,12 gånger flödet i MP 7.

Beräknad materialtransport i Mölndalsån 2008

	Totalkväve		Totalfosfor		Q _{med}
	(ton/år)	(kg/dygn)	(ton/år)	(kg/dygn)	(m ³ /s)
MP6*	96	261	1,3	3,6	5,3
MP8*	23	63	0,9	2,4	0,6
MP10*	133	364	4,3	11,8	5,9

Utveckling under perioden 2006-2008

	Totalkväve (ton/år)			Totalfosfor (ton/år)		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
MP6	105	88	96	1,6	1,3	1,3
MP8	27	28	23	1,3	0,9	0,9
MP10	175	134	133	10,8	7,4	4,3

Beräknad medelvattenföring (m³/s)

	2006	2007	2008
MP7	4,8	4,8	5,3

Mölnålsån

Tillståndsklasser 2006-2008

Stationer	Totalfosfor	Totalkväve	COD	Färgtal	Turbiditet	PH-värde
MP 1	1	3	2	3	2	1
MP 4	2	3	3	4	3	1
MP 5	2	3	3	3	3	
MP 6	2	3	3	3	3	1
MP 7	2	3	3	3	3	
MP 7.3	3	3	2	3	3	
MP 8	5	5	3	4	5	1
MP 8.1	4	4	3	3	5	
MP 10	4	4	3	3	5	1

Bedömningsgrunder för Fosfor och Kväve enligt Naturvårdsverket, Allmänna råd 90:4.

Bedömningsgrunder för COD, Färgtal, Turbiditet och pH enligt Naturvårdsverket, Rapport 4913.

Betydelsen av tillståndsklassningar:

Fosfor

- 1: Mycket näringsfattigt
- 2: Näringsfattigt
- 3: Måttligt näringsrikt
- 4: Näringsrikt
- 5: Mycket näringsrikt

Kväve

- 1: Mycket låga halter
- 2: Låga halter
- 3: Måttligt höga halter
- 4: Höga halter
- 5: Mycket höga halter

COD

- 1: Mycket låg halt
- 2: Låg halt
- 3: Måttligt hög halt
- 4: Hög halt
- 5: Mycket hög halt

Färgtal

- 1: Ej eller obetydligt färgat vatten
- 2: Svagt färgat vatten
- 3: Måttligt färgat vatten
- 4: Betydligt färgat vatten
- 5: Starkt färgat vatten

Turbiditet

- 1: Ej eller obetydligt grumligt vatten
- 2: Svagt grumligt vatten
- 3: Måttligt grumligt vatten
- 4: Betydligt grumligt vatten
- 5: Starkt grumligt vatten

pH

- 1: Nära neutralt
- 2: Svagt surt
- 3: Måttligt surt
- 4: Surt
- 5: Mycket surt

Vattendragskontroll 2008

Mölnålsån

Provpunkt	MP 1	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 7.3	MP 8	MP 8.1	MP 10
Temperatur (°C)									
2008-02-25	3,1	3,9	3,7	3,6	3,7	3,9	5,0	4,0	4,0
2008-03-28	2,6	1,2		2,8			1,2		2,8
2008-04-28	8,7	9,7	8,3	8,5	11,5	11,4	10,5	11,2	11,3
2008-05-19	12,2	9,6		12,3			9,8		13,8
2008-06-16	15,2	13,6	15,1	14,5	16,8	15,5	12,4	14,0	15,0
2008-07-07	18,7	18,4		18,2			16,5		20,3
2008-08-12	18,0	16,2	18,0	17,8	18,5	18,8	16,5	18,0	18,0
2008-09-16	12,6	10,8		13,6			10,7		13,5
2008-10-16	10,2	10,0	11,3	11,3	11,5	11,2	11,2	11,8	12,0
2008-11-24	3,5	1,7		3,6			0,7		3,7
2008-12-16	3,0	3,2	3,2	3,1	3,0	3,1	3,8	3,2	3,2

Syre (mg O2/l)									
2008-01-15	13,0	12,7		13,1			12,1		13,1
2008-03-28	12,5	13,3		12,8			12,2		12,9
2008-05-19	10,3	10,3		10,0			9,7		9,2
2008-07-07	9,5	7,8		8,6			6,2		6,0
2008-09-16	9,4	9,9		9,3			9,3		9,0
2008-11-24	11,6	12,9		12,3			12,2		12,3
Medelvärde 2006	10,7	10,7		10,7			9,8		9,8
Medelvärde 2007	11,0	11,1		11,3			10,3		11,0
Medelvärde 2008	11,1	11,2		11,0			10,3		10,4
2006-2008	10,9	11,0		11,0			10,1		10,4
Högsta värde 2008	13,0	13,3		13,1			12,2		13,1
Lägsta värde 2008	9,4	7,8		8,6			6,2		6,0

pH-värde									
2008-01-15	7,1	6,9		7,0			7,4		7,3
2008-03-28	7,1	7,0		7,0			7,4		7,3
2008-05-19	7,3	7,2		7,3			7,8		7,4
2008-07-07	7,2	7,0		7,3			7,4		7,3
2008-09-16	7,2	7,0		7,2			7,6		7,3
2008-11-24	7,2	7,2		7,0			7,7		7,4
Medianvärde 2006	7,1	7,0		7,1			7,6		7,2
Medianvärde 2007	7,1	7,0		7,1			7,5		7,2
Medianvärde 2008	7,2	7,0		7,1			7,5		7,3
2006-2008	7,1	7,0		7,1			7,5		7,2
Högsta värde 2008	7,3	7,2		7,3			7,8		7,4
Lägsta värde 2008	7,1	6,9		7,0			7,4		7,3

Konduktivitet (25°C) (mS/m)									
2008-01-15	7,3	7,6		8,3			19,1		11,0
2008-03-28	7,2	7,9		7,8			68,4		15,5
2008-05-19	7,3	9,8		9,3			57,2		15,0
2008-07-07	7,4	8,9		9,0			23,9		16,3
2008-09-16	7,4	9,1		9,4			30,8		14,2
2008-11-24	7,3	7,8		8,4			31,0		11,5
Medelvärde 2006	7,9	11,3		10,9			46,2		18,7
Medelvärde 2007	7,4	8,4		8,7			25,4		12,7
Medelvärde 2008	7,3	8,5		8,7			38,4		13,9
2006-2008	7,5	9,4		9,4			36,7		15,1
Högsta värde 2008	7,4	9,8		9,4			68,4		16,3
Lägsta värde 2008	7,2	7,6		7,8			19,1		11,0

Mölnålsån

Provpunkt	MP 1	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 7.3	MP 8	MP 8.1	MP 10
Färgtal (mg Pt/l)									
2008-01-15	30	60		60			90		70
2008-02-25	30	50	50	50	60	60	90	80	70
2008-03-28	35	35		50			110		60
2008-04-28	35	40	40	50	40	40	70	50	50
2008-05-19	25	35		35			50		35
2008-06-16	25	35	30	35	30	35	170	40	40
2008-07-07	20	35		30			30		30
2008-08-12	30	110	30	30	25	30	140	40	50
2008-09-16	25	60		40			100		40
2008-10-16	30	80	50	50	30	35	120	40	50
2008-11-24	25	40		70			60		50
2008-12-16	25	35	60	60	50	60	110	70	60
Medelvärde 2006	30	69	45	49	38	38	97	46	53
Medelvärde 2007	31	61	48	49	42	43	86	64	60
Medelvärde 2008	28	51	43	47	39	43	95	53	50
2006-2008	30	61	46	48	40	41	93	55	54
Högsta värde 2008	35	110	60	70	60	60	170	80	70
Lägsta värde 2008	20	35	30	30	25	30	30	40	30

Turbiditet (FNU)									
2008-01-15	0,52	1,40		2,20			16,00		7,90
2008-02-25	0,45	1,00	1,20	1,60	1,70	1,80	18,00	11,00	7,10
2008-03-28	0,57	1,10		1,80			31,00		5,80
2008-04-28	0,55	1,60	1,10	1,20	1,20	1,10	7,20	2,60	2,60
2008-05-19	0,71	1,50		1,10			6,50		3,20
2008-06-16	0,64	2,90	0,92	3,10	1,30	3,90	110,00	8,40	6,50
2008-07-07	1,00	3,10		1,60			7,90		4,80
2008-08-12	1,10	2,80	1,30	1,60	2,00	1,80	14,00	3,30	5,70
2008-09-16	0,65	1,40		1,40			7,00		3,00
2008-10-16	0,59	3,10	1,60	1,60	1,90	1,60	23,00	5,00	3,90
2008-11-24	0,76	1,00		2,00			7,80		2,30
2008-12-16	0,40	1,10	1,80	1,80	2,40	1,90	30,00	5,10	2,60
Medelvärde 2006	0,92	2,36	1,98	1,94	1,88	1,96	26,62	3,84	5,16
Medelvärde 2007	0,74	3,14	1,32	1,81	1,62	1,75	16,74	14,03	12,18
Medelvärde 2008	0,66	1,83	1,32	1,75	1,75	2,02	23,20	5,90	4,62
2006-2008	0,77	2,45	1,54	1,83	1,75	1,91	22,19	7,92	7,32
Högsta värde 2008	1,10	3,10	1,80	3,10	2,40	3,90	110,00	11,00	7,90
Lägsta värde 2008	0,40	1,00	0,92	1,10	1,20	1,10	6,50	2,60	2,30

Alkalinitet (mmol HCO₃-l)									
2008-01-15	0,17	0,14		0,14			0,48		0,24
2008-03-28	0,17	0,19		0,14			0,66		0,22
2008-05-19	0,18	0,26		0,21			1,60		0,38
2008-07-07	0,20	0,22		0,21			0,74		0,46
2008-09-16	0,20	0,22		0,23			1,10		0,42
2008-11-24	0,18	0,18		0,16			0,79		0,28
Medelvärde 2006	0,21	0,21		0,20			1,00		0,38
Medelvärde 2007	0,18	0,17		0,18			0,74		0,31
Medelvärde 2008	0,18	0,20		0,18			0,90		0,33
2006-2008	0,19	0,19		0,19			0,88		0,34
Högsta värde 2008	0,20	0,26		0,23			1,60		0,46
Lägsta värde 2008	0,17	0,14		0,14			0,48		0,22

Totalkväve (µg N/l)									
2008-01-15	530	570		620			1100		780
2008-02-25	550	560	570	580	630	680	1000	790	740
2008-03-28	550	590		610			1100		660
2008-04-28	550	510	500	530	550	650	1600	780	900
2008-05-19	510	520		520			1400		730
2008-06-16	480	450	480	540	490	620	1400	1200	1200
2008-07-07	490	520		480			1700		800
2008-08-12	480	540	410	460	450	460	1100	560	560
2008-09-16	440	480		460			1200		650
2008-10-16	480	540	500	520	540	500	1000	600	610
2008-11-24	500	510		560			1200		630
2008-12-16	510	530	520	580	550	640	1100	620	650
Medelvärde 2006	521	626	568	628	598	804	1500	832	943
Medelvärde 2007	518	606	568	568	580	600	1822	758	788
Medelvärde 2008	506	527	497	538	535	592	1242	758	743
2006-2008	515	586	544	578	571	665	1521	783	825
Högsta värde 2008	550	590	570	620	630	680	1700	1200	1200
Lägsta värde 2008	440	450	410	460	450	460	1000	560	560

Mölnålsån

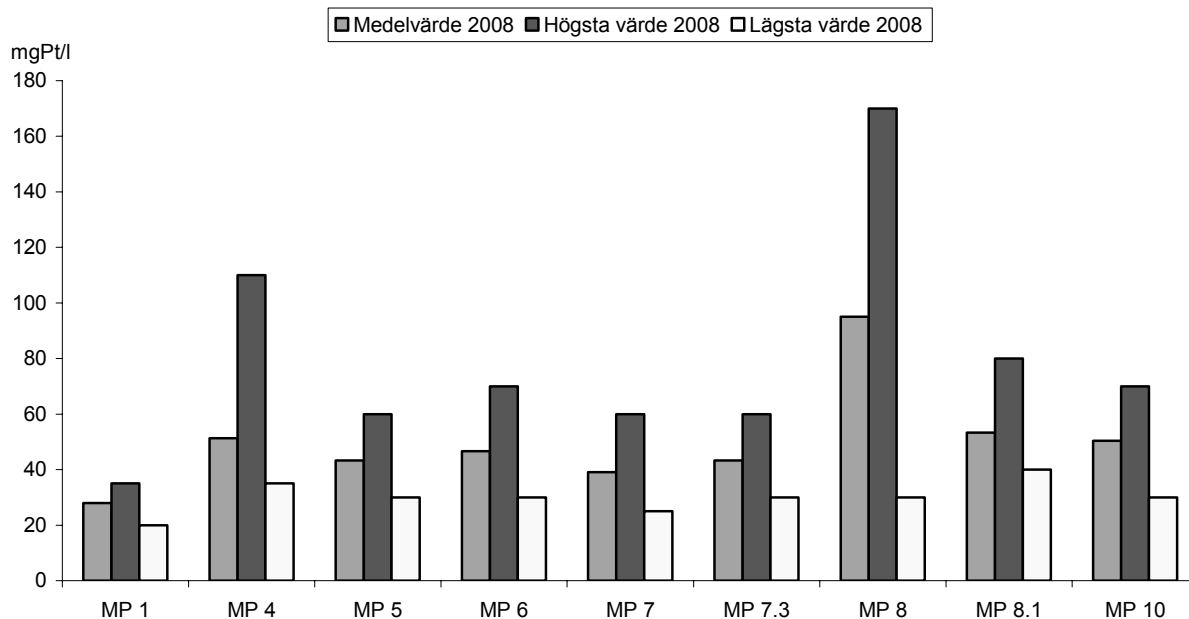
Provpunkt	MP 1	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 7.3	MP 8	MP 8.1	MP 10
Nitratkväve (µg NO3-N/l)									
2008-01-15	370	290		330			750		420
2008-03-28	380	350		360			750		420
2008-05-19	550	530		530			780		590
2008-07-07	270	240		250			860		260
2008-09-16	220	170		200			720		510
2008-11-24	300	250		200			590		270
Medelvärde 2006	242	366		335			917		582
Medelvärde 2007	352	266		282			653		418
Medelvärde 2008	348	305		312			742		412
2006-2008	314	312		309			771		470
Högsta värde 2008	550	530		530			860		590
Lägsta värde 2008	220	170		200			590		260

Totalfosfor (µg P/l)									
2008-01-15	5	7		8			35		22
2008-02-25	5	8	8	8	10	10	49	45	30
2008-03-28	5	6		8			39		13
2008-04-28	5	8	5	5	6	15	46	18	39
2008-05-19	5	11		7			40		24
2008-06-16	5	11	5	20	8	26	140	76	79
2008-07-07	5	15		10			64		49
2008-08-12	5	15	6	7	8	12	62	21	26
2008-09-16	6	10		8			47		29
2008-10-16	<5	12	7	7	9	12	57	22	25
2008-11-24	<5	6		9			31		17
2008-12-16	<5	<5	7	9	9	11	41	11	11
Medelvärde 2006	7	15	11	9	8	23	75	30	57
Medelvärde 2007	7	15	6	10	8	10	55	37	47
Medelvärde 2008	5	10	6	9	8	14	54	32	30
2006-2008	6	13	8	9	8	16	61	33	45
Högsta värde 2008	6	15	8	20	10	26	140	76	79
Lägsta värde 2008	5	6	5	5	6	10	31	11	11

COD (Mn) (mg O2/l)									
2008-01-15	6,3	10,0		10,0			8,2		9,9
2008-02-25	6,0	7,5	9,2	8,9	9,8	9,0	7,2	10,0	10,0
2008-03-28	5,8	6,2		7,6			4,9		7,0
2008-04-28	6,1	6,6	8,0	6,8	7,4	6,9	8,8	7,0	7,4
2008-05-19	8,6	6,0		6,5			7,0		6,8
2008-06-16	5,7	9,3	6,6	6,8	6,7	6,7	9,0	8,1	8,6
2008-07-07	5,8	7,3		6,7			7,4		6,7
2008-08-12	5,6	18,0	5,7	6,2	5,8	6,2	18,0	7,4	7,3
2008-09-16	5,9	12,0		7,6			12,0		7,3
2008-10-16	8,0	14,0	9,5	9,7	7,1	7,0	5,8	7,8	9,5
2008-11-24	6,2	8,1		11,0			8,1		10,0
2008-12-16	6,1	6,8	9,7	9,8	11,0	9,9	6,7	9,6	9,7
Medelvärde 2006	6,0	13,4	8,8	8,8	7,7	7,8	11,0	7,8	8,5
Medelvärde 2007	6,5	11,4	8,6	8,6	8,4	8,1	9,2	10,6	9,2
Medelvärde 2008	6,3	9,3	8,1	8,1	8,0	7,6	8,6	8,3	8,4
2006-2008	6,3	11,4	8,5	8,5	8,0	7,8	9,6	8,9	8,7
Högsta värde 2008	8,6	18,0	9,7	11,0	11,0	9,9	18,0	10,0	10,0
Lägsta värde 2008	5,6	6,0	5,7	6,2	5,8	6,2	4,9	7,0	6,7

Provtagningen är utförd av Medins Biologi AB i Mölnlycke och analyserna är utförda av Alcontrol i Uddevalla

MöIndalsån FÄRG TAL 2008

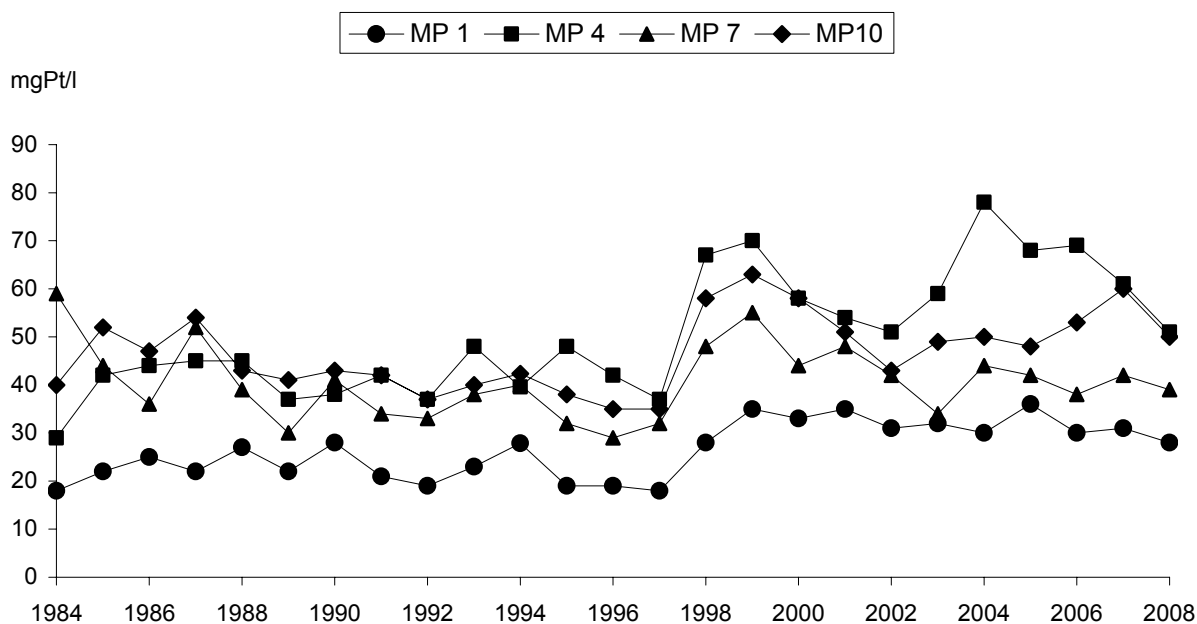


Humusämnen samt järn- och manganföreningar ger vattnet en brun färg. I näringsfattiga och sura vatten används färgvärdet huvudsakligen som ett mått på humushalten.

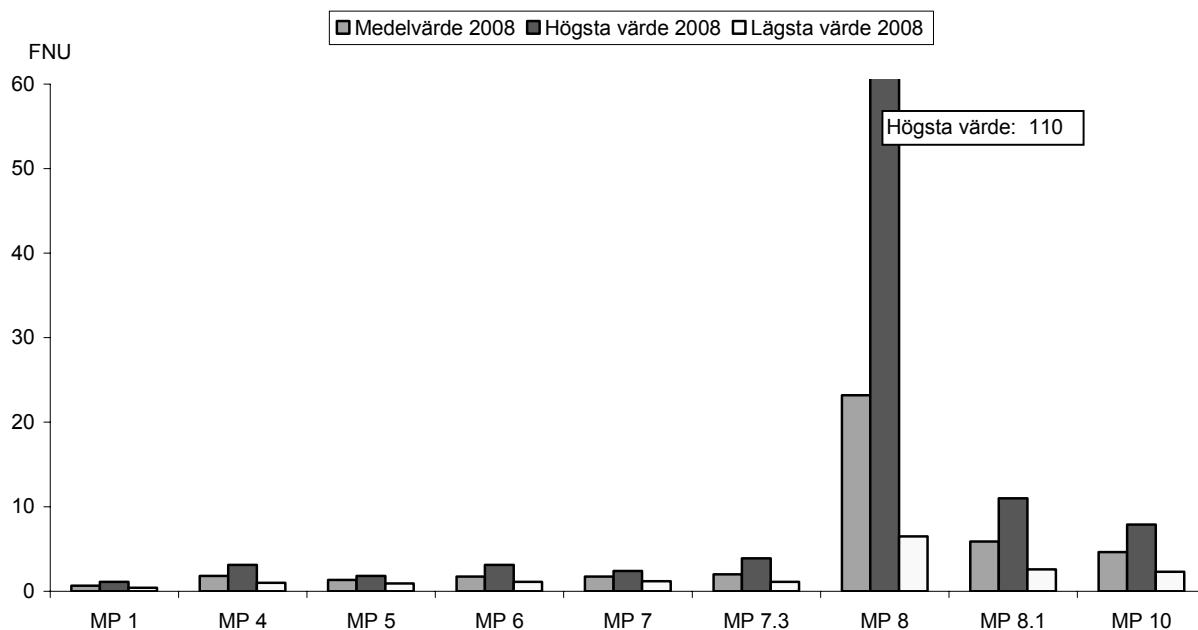
Provpunkt MP8 uppvisar det högsta färgtalet och har det mest avvikande medelvärdet. Medelvärdet för samtliga provtagningsstationer under perioden 2006-2008 visar på måttligt färgat vatten utom MP4 och MP8 som bedöms som betydligt färgat enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

Beträffande utvecklingen 1984-2008 kan det konstateras att färgtalet i vattnet har varierat mycket från år till år. Trots den kraftiga variationen syns dock att värdena ökat mest i punkt MP 4 fram till 2004 för att sedan sjunka igen. En mindre ökning kan även konstateras för punkterna MP1 och MP10. I slutet av 1990-talet syns en topp i färgtalet för samtliga provpunkter.

MöIndalsån FÄRG TAL 1984-2008



Mölnaldalsån TURBIDITET 2008

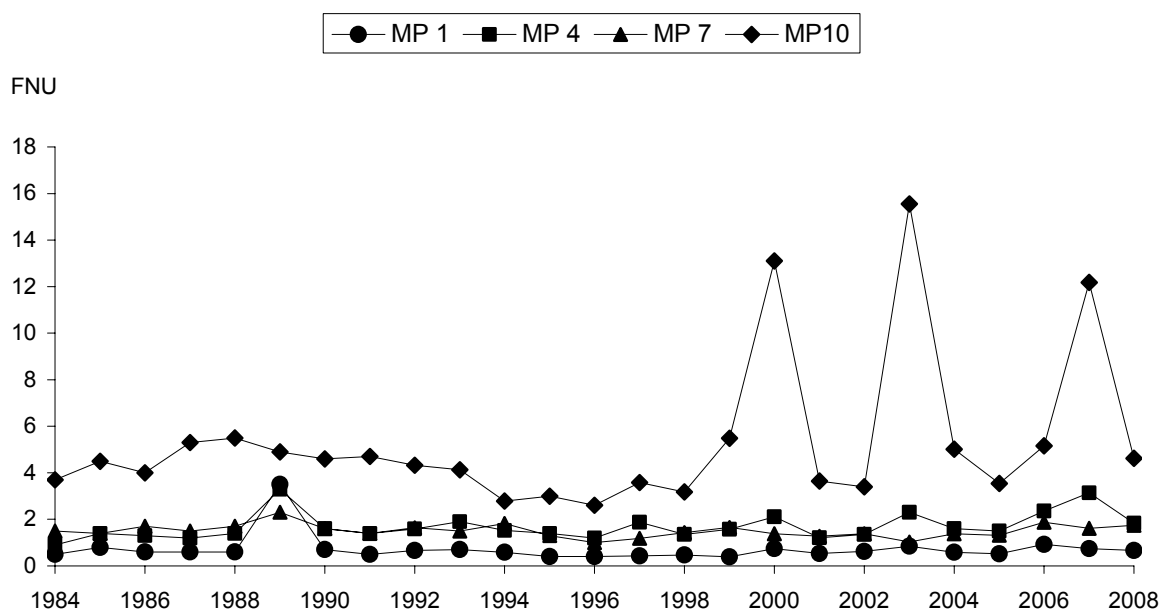


Turbiditeten (grumligheten) är relaterad till halten suspenderade ämnen i vattnet. Den lägsta turbiditeten under 2008 är uppmätt i punkt MP1. I punkt MP8, MP8.1 och MP10 är turbiditeten anmärkningsvärt hög. Värdena visar på mycket hög grumlighet i åns nedre lopp.

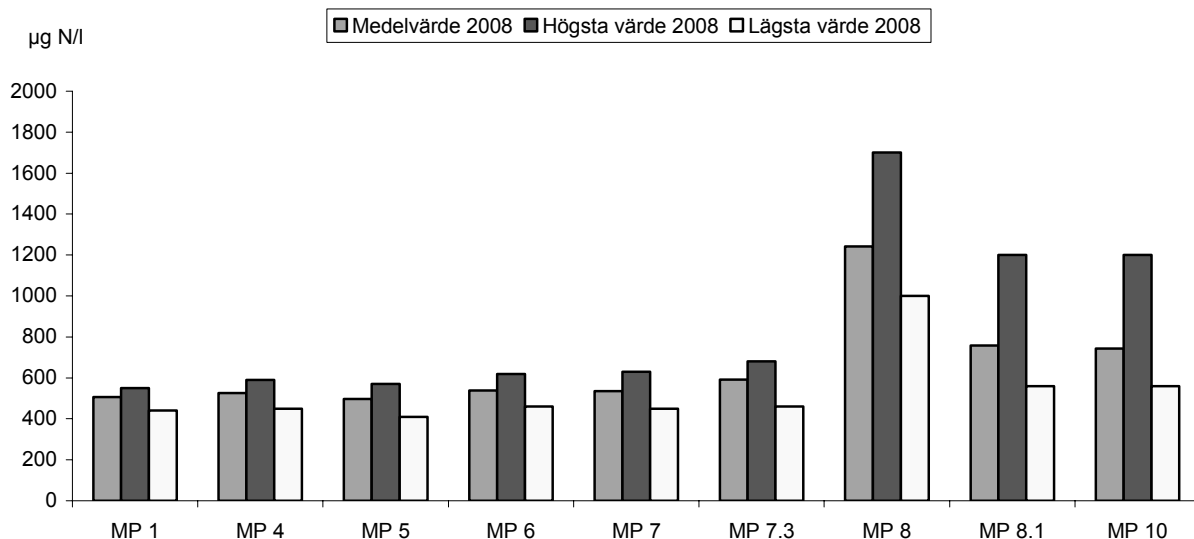
Av diagrammet nedan framgår att turbiditeten har varit som högst under åren 2000, 2003 och 2007 för provpunkt MP10 vid Nya Ullevi. Det höga värdet för år 2000 beror troligen på den höga nederbörden samma år. I början av 2003 utfördes grävningar i Mölnaldalsån, vilket kan vara en förklaring till det mycket höga medelvärdet. 2007 påbörjades ett omfattande muddringsarbete i Mölnaldalsån för att förhindra framtida översvämningar i ån, vilket sannolikt är orsaken till den höga grumligheten detta år.

Medelvärdet för perioden 2006-2008 visar, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, på måttligt grumligt vatten för samtliga provpunkter utom för provpunkt MP1, MP8, MP8.1 och MP10. MP1 visar på svagt grumligt vatten, MP8, MP8.1 och MP10 klassas som starkt grumligt.

Mölnaldalsån TURBIDITET 1984-2008



MöIndalsån TOTALKVÄVE 2008

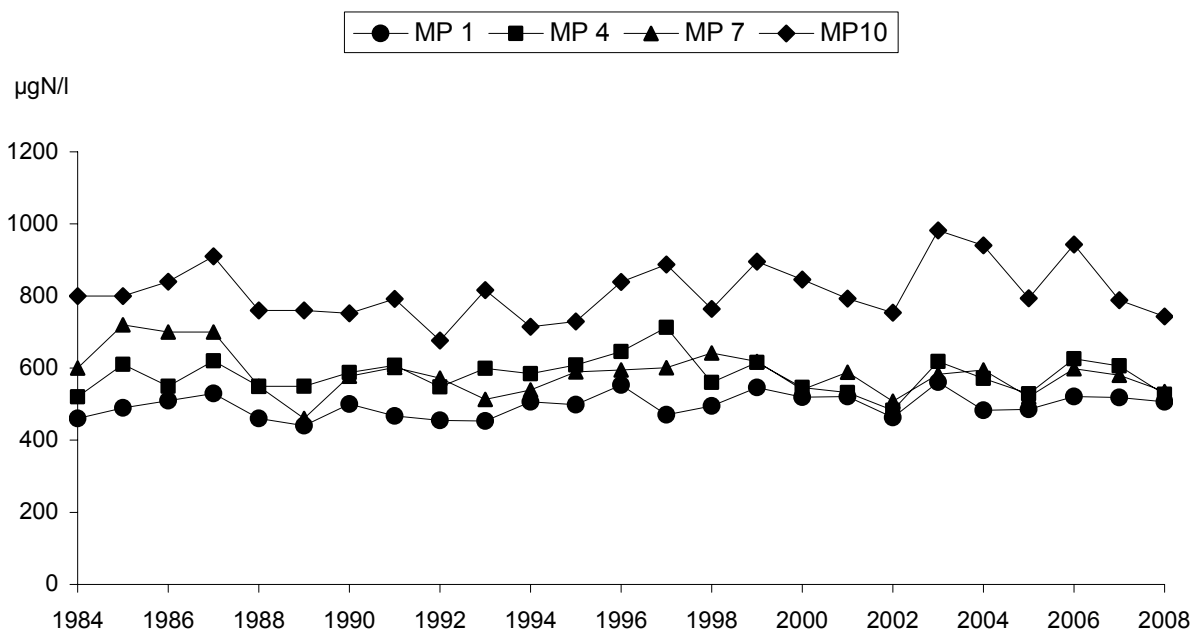


Ovanstående diagram visar att medelvärdet för totalkvävehalterna på sträckan MP1-MP7.3 är mellan ca 500-600 µg/l. Därefter ökar halten totalkväve mycket kraftigt och vid provpunkt MP8 uppmättes halter som ger ett medelvärde på 1242 µg/l för 2008. Nedströms MP8 sjunker halten totalkväve och ligger på ca 750 µg/l.

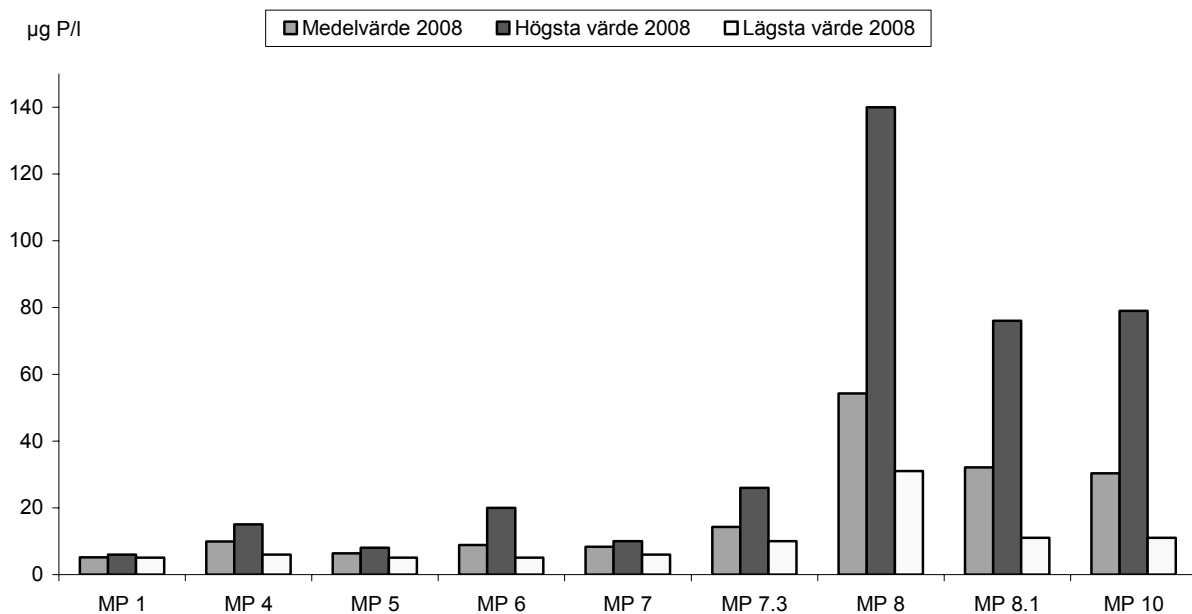
Enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder har stationerna MP1-MP7.3 måttligt höga halter enligt medelvärdet för perioden 2006-2008. MP8 har mycket höga halter och MP8.1 och MP10 höga halter.

Diagrammet nedan visar att totalkvävehalterna legat på en i stort sett oförändrad nivå sedan 1984. Den punkt som varierar mest är MP10.

MöIndalsån TOTALKVÄVE 1984-2008



MöIndalsån TOTALFOSFOR 2008

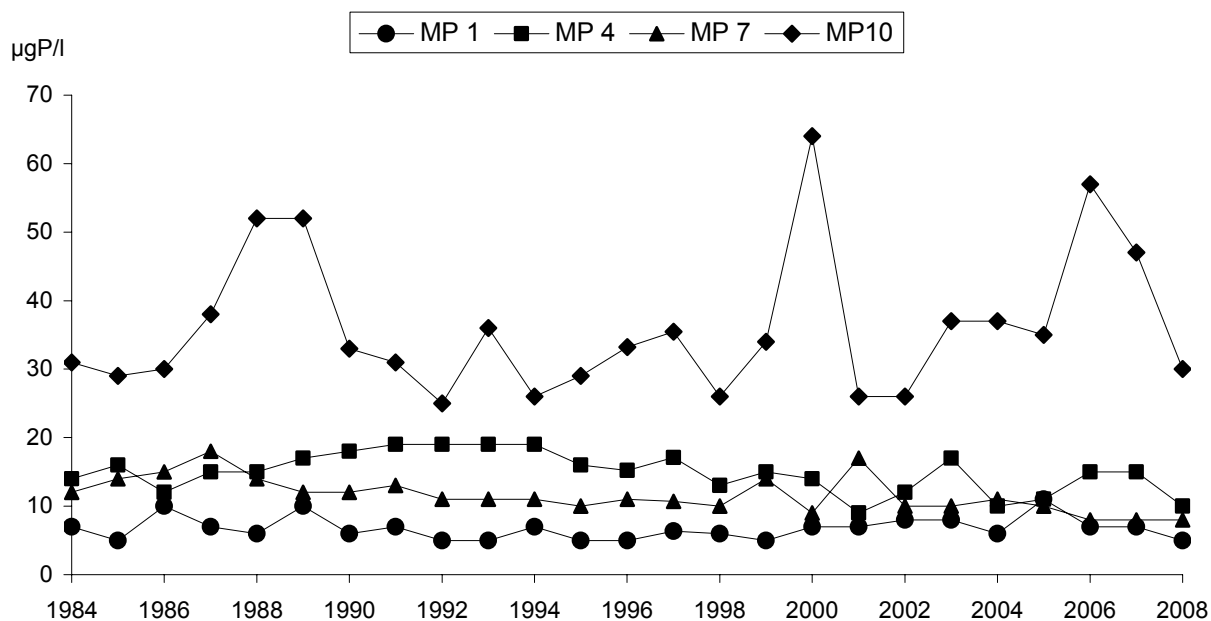


Ovanstående diagram visar att totalfosforhalten ligger mellan 5-14µg/l på sträckan MP1 till MP7.3. Nedströms vid punkterna MP8, MP8.1 och MP10 är halterna högre. MP8 har de högsta uppmätta värdena med ett medelvärde på 54 µg/l.

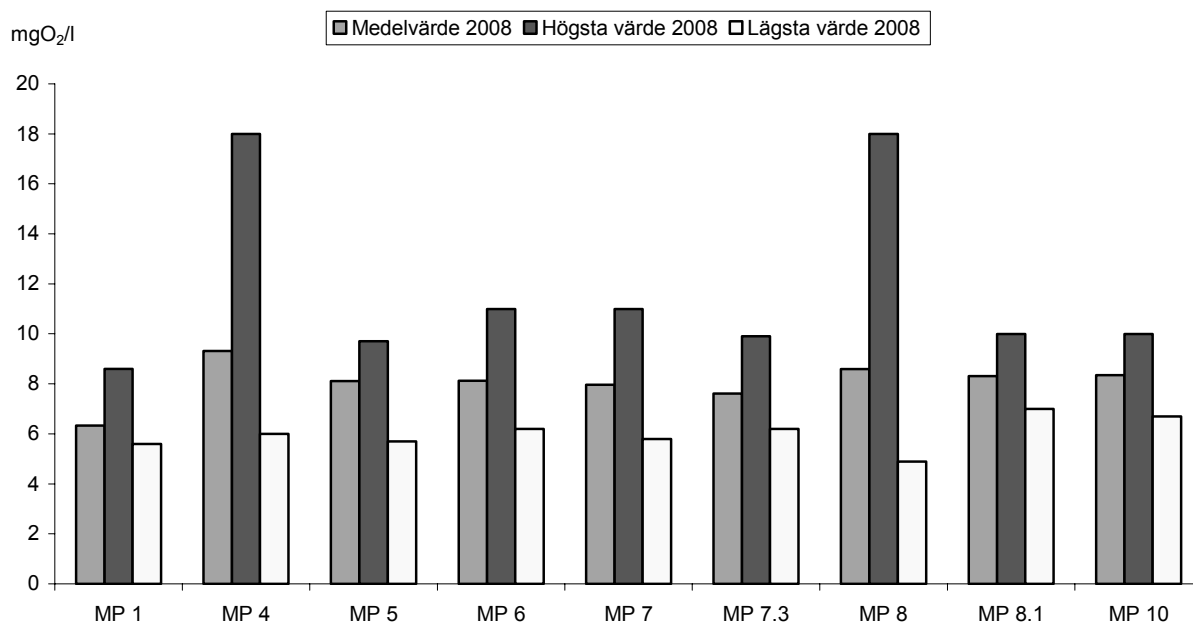
Medelvärdet 2006-2008 visar enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder på låga till måttligt höga halter vid stationerna uppströms MP7.3. MP8 uppvisar mycket höga halter medan halterna vid MP8.1 och MP10 klassas som höga.

Diagrammet nedan visar att årsmedelvärdena för totalfosfor inte har förändrats nämnvärt sedan 1984, med undantag för MP10 där halterna varierat mycket över tiden.

MöIndalsån TOTALFOSFOR 1984-2008



Mölnålsån COD 2008

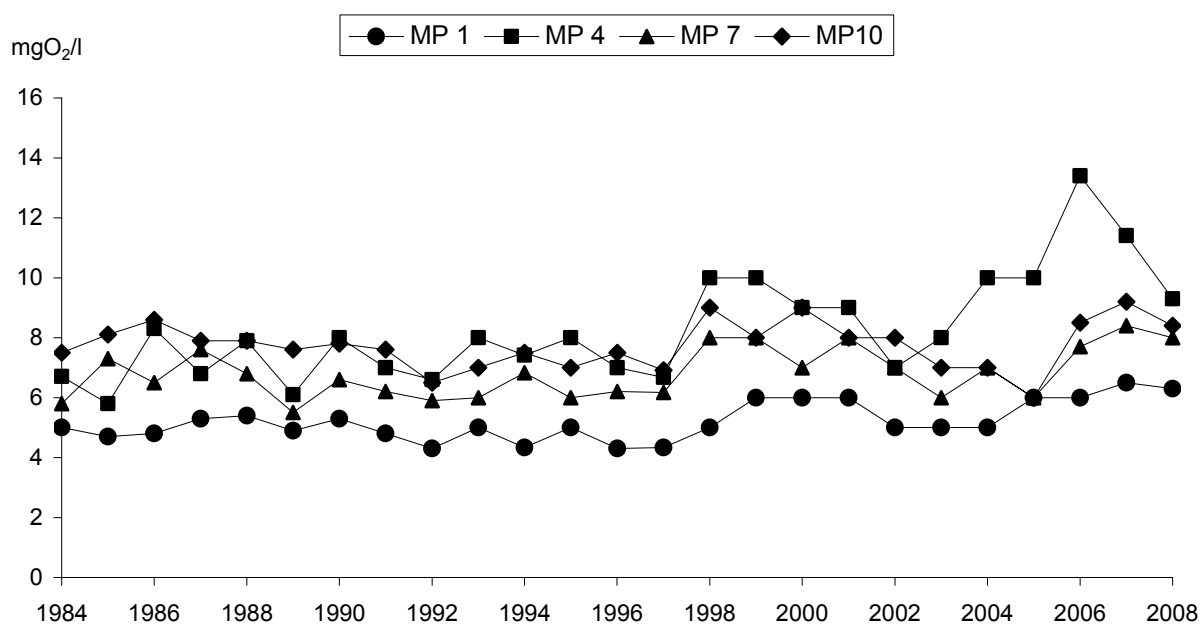


Kemisk syreförbrukning (COD_{Mn}) påverkas av halten lösta och suspenderade organiska föreningar i vattnet, t ex tillskott av avloppsvatten. COD-halten anger den mängd syre som förbrukas vid kemisk nedbrytning av en viss mängd organiskt material. I Mölnålsån är medelhalten per provpunkt under 2008 mellan 6,3 och 9,3 mg O₂/l.

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder visar att år den kemiska syreförbrukningen i genomsnitt under 2006-2008 är låg till måttligt hög för samtliga provpunkter.

Diagrammet nedan visar att COD-halterna legat inom intervallet låga halter till måttligt höga halter sedan 80-talet. Undantaget är 2006 års medelvärde för punkten MP4, då COD-halten var hög enligt bedömningsgrunderna.

Mölnålsån COD 1984-2008



Kommentarer till övriga parametrar 2008

pH-värde

pH-värdet har under de senaste åren legat stabilt omkring 7 och bedöms därför som ett nära neutralt vatten. Detta är ett resultat av omfattande kalkningsinsatser i avrinningsområdet.

Konduktivitet

Konduktivitetsmätningarna (mätning av vattnets elektriska ledningsförmåga) i Mölndalsån under 2008 visar att provpunkt MP8 har det högsta medelvärdet. Provpunkterna uppströms MP8 har något lägre värden jämfört med MP10, som ligger nedströms MP8.

Alkalinitet

Medelvärdet för alkaliniteten (buffertförmågan) är god till mycket god vid samtliga provpunkter. Provpunkterna i åns övre lopp visar på något lägre värden jämfört med i det nedre loppet. Alkaliniteten skulle troligtvis vara sämre i åns övre lopp om inte omfattande kalkning bedrivits.

Syrehalt

Syrehalten i Mölndalsån har under 2008 legat på en jämn, tillfredsställande nivå med mycket goda medelvärden för samtliga provpunkter.

GÖTA ÄLVS VATTENVÅRDSFÖRBUND

DEL C MÖLNDALSÅN

Ingående i rapport
avseende 2008 års
vattendragskontroll

SJÖAR

Rådasjön

April 2009

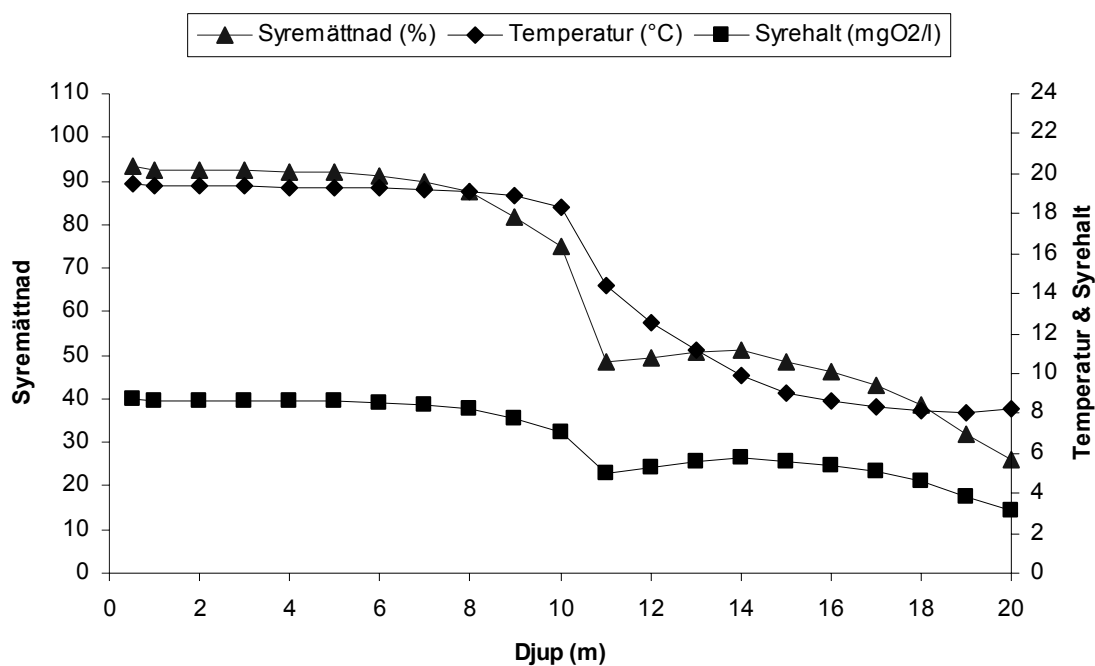
Djup (m)	Temperatur (°C)	Syrehalt (mgO ₂ /l)	Syremättnad (%)	Totalkväve (µg N/l)	Totalfosfor (µg P/l)
0,5	19,5	8,7	94	380	9
1	19,4	8,6	92		
2	19,4	8,6	92		
3	19,4	8,6	92		
4	19,3	8,6	92		
5	19,3	8,6	92		
6	19,3	8,5	91		
7	19,2	8,4	90		
8	19,1	8,2	87		
9	18,9	7,7	82		
10	18,3	7,1	75		
11	14,4	5,0	48		
12	12,5	5,3	50	490	8
13	11,2	5,6	51		
14	9,9	5,8	51		
15	9,0	5,6	48		
16	8,6	5,4	46		
17	8,3	5,1	43		
18	8,1	4,6	39		
19	8,0	3,8	32		
20	8,2	3,1	26	600	10

Klorofyll (µg/l): 4,6

Siktdjup (m): 3,4 (tas med vattenkikare)

Provtagning utförd av Medins Biologi AB i Mölnlycke och analyserna utförda av ALcontrol AB i Uddevalla.

Rådasjön KONTROLL AV DJUPPROFIL 080822



BEGREPPSFÖRKLARINGAR

April 2009

Begreppsförklaringar

Redovisade analysvärden från en provtagningspunkt ger vid jämförelse med motsvarande värden från andra tillfällen, eller från andra provtagningspunkter, en uppfattning om tillståndet i den studerade punkten. Men vad betyder egentligen analysen och varför gör man den? Det är frågor som ofta ställs. Av den anledningen lämnas här en kortfattad begreppsförklaring, som kan vara till hjälp när rapporten läses.

ALKALINITET

Alkalinitet är ett mått på vattnets motståndsförmåga mot försurning, d.v.s. förmåga att tåla ett tillskott av vätejoner utan att reagera med pH-sänkning. I detta sammanhang brukar man även tala om buffertkapacitet, d.v.s. förmågan att neutralisera tillskott av sura ämnen. Alkalinitet används ofta som mått på buffertkapaciteten. God buffertkapacitet innebär att vattnet innehåller joner som vätekarbonat, karbonat och hydroxid-joner som påverkar alkaliniteten. En ökning av nämnda joner ger upphov till ökad alkalinitet. Om alkaliniteten är noll sjunker pH vid varje tillskott av sura produkter. Ett vatten med hög buffertkapacitet kan lättare neutralisera ett tillskott av syror till skillnad mot ett vatten med svag buffertkapacitet

Alkaliniteten uttrycks i mmol HCO_3^-/l (millimol vätekarbonat per liter) eller mekv HCO_3^-/l (milliekvivalenter vätekarbonat per liter).

ALUMINIUM

Aluminium är näst efter syre och kisel vårt vanligaste grundämne i jordskorpan. Jordskorpan medelhalt av aluminium är ca 8 procent. Normalt sett är aluminium inte lösligt, men lösligheten ökar starkt vid låga pH-värden. Nedfall av försurande ämnen leder till att det avrinnande vattnet från skogsmark blir surt och aluminiumrikt, vilket orsakar skador på vattenlevande växter och djur. Aluminium kan vara giftigt för vattenorganismer vid 75-200 $\mu\text{g Al/l}$ och högre. Metallen är även skadlig för människan. Sura sjöar har oftast aluminiumkoncentrationer på 10-100 $\mu\text{g Al/l}$ och surt grundvatten kan ha koncentrationer över 1 000 $\mu\text{g Al/l}$.

BOD

Den biokemiska syreförbrukningen (BOD) är ett mått på den mängd syrgas som åtgår för vattnets mikroorganismer vid deras nedbrytning av organiskt material. BOD står för engelskans Biochemical Oxygen Demand. BOD-mätningar har förekommit i Sverige sedan 1930-talet. Vid en BOD-analys bestäms syrgaskoncentrationen i ett vattenprov både före och efter att provet fått stå en viss tid i mörker med en temperatur på 20°C. Vattenprovet står i mörker (inkuberas) under 5 eller 7 dygn, varefter man mäter BOD₅ eller BOD₇. BOD mäts som mg O₂/l*dygn eller ml O₂/l*s.

<p>COD</p>	<p>Den kemiska syreförbrukningen, COD (Chemical Oxygen Demand), är ett mått på den mängd syrgas som förbrukas vid kemisk totaloxidation där samtliga närvarande lösta och suspenderade organiska föreningar övergår till oorganiska slutprodukter. COD mäts som mg O₂/l (milligram syre per liter).</p> <p>Två olika analysmetoder finns där två olika oxidationsmedel används - permanganatoxidation, COD_{Mn}, och dikromatoxidation, COD_{Cr}. Permanganatmetoden är en äldre analysmetod jämfört med dikromatmetoden och började i vissa fall redan att användas på 1800-talet, medan de första COD_{Cr}-mätningarna utfördes på 1950-talet. Det är svårt att fastställa korrelationstal mellan de två metoderna, varför det av jämförelseskäl är av stort värde att idag mäta COD_{Mn} i recipientvatten och opåverkade vatten. Ingen av de två metoderna ger en fullständig oxidation. Med COD_{Cr} kan 90-100 procent oxidation fås på kommunalt avloppsvatten. COD_{Mn} har i genomsnitt en oxidationsgrad på 40 procent med en variation på 20-80 procent beroende på provets innehåll av organiska föreningar. Metoden är dock känsligare än dikromatmetoden.</p>
<p>COLIFORMA BAKTERIER</p>	<p>Förekomst av coliforma bakterier (E.coli) visar på förekomst av fekalier i vattnet. Colibakterierna hör till tarmens normala bakterieflora, men en del av colibakterierna kan vara hälsovådliga särskilt för känsliga personer. Om det finns rikligt med bakterier i vattnet, ökar risken att där också finns andra och mer smittofarliga mikrober som sprids med fekalierna, exempelvis Salmonella och olika tarmvirus.</p>
<p>DIKLORMETAN</p>	<p>Diklormetan, CH₂Cl₂ (metylenklorid), är ett klorerat lösningsmedel som tidigare använts i stor utsträckning för sådana ändamål som rengöring, avfettning, färgborttagning etc. I Sverige förbjöds det i konsumentprodukter 199, och industriell användning är i princip förbjuden sedan 1996, med vissa undantag som t.ex. inom läkemedelsindustrin. Orsaken till förbudet är främst förknippad med de hälsofarliga egenskaper som ämnena har. De är dels cancerframkallande och ger dels symptom som är kopplade till påverkan på nervsystemet. I andra länder används det dock fortfarande.</p>
<p>DIOXINER</p>	<p>Dioxiner och dibensofuraner är klorerade miljögifter som ibland sammanfattas som "dioxiner". De fullständiga namnen är polyklorerade dibenso-p-dioxiner (PCDD) respektive polyklorerade dibensofuraner (PCDF).</p> <p>Dioxiner och dibensofuraner bildas i mycket små mängder vid förbränningsprocesser vid tillverkning av andra klorerade organiska ämnen. Antalet tänkbara ämnen som kan bildas är 210 st och 17 st av dem anses som speciellt giftiga. Den giftigaste är 2,3,7,8-tetraklordibenso-p-dioxin (TCDD). Dioxiner och dibensofuraner har påvisats i stora delar av miljön, i fisk och i däggdjur och i bröstmjölk hos människa. Vissa av föreningarna kan också bildas</p>

naturligt i miljön, men de mängderna är mycket mindre än från industriella processer. På grund av hög kemisk stabilitet och god fettlöslighet anrikas de i näringskedjorna t.ex. i fettdepåerna och kommer därför att finnas kvar i ekosystemen under mycket lång tid.

Dioxiner och dibensofuraner hör till de ämnen som ingår i Stockholms-konventionen om långlivade organiska ämnen, s.k. POPs (Persistent Organic Pollutants). I ett särskilt delmål inom det nationella miljömålet "Giftfri miljö" gäller att halterna av dioxiner i livsmedel ska minska.

EKVIVALENT

En ekvivalent är en måttenhet för substansmängd som motsvarar en mol laddning. 1 mol NaCl (koksalt) = 1 ekvivalent NaCl, då både natriumjonen (Na^+) och kloridjonen (Cl^-) har en laddning vardera. 1 mol CaSO_4 (gips) = 2 ekvivalenter CaSO_4 , då både kalciumjonen (Ca^{2+}) och sulfatjonen (SO_4^{2-}) har två laddningar vardera. När koncentrationen av ett ämne uttryckts på ekvivalentbasis, kallas det för normalitet.

FOSFAT

I syrerika vatten finns löst oorganisk fosfor i form av ortofosfater, H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} och PO_4^{3-} . Dessa tre former kallas gemensamt för fosfat-fosfor ($\text{PO}_4\text{-P}$) och är de enda former av fosfor som växterna kan tillgodogöra sig. Fosfatkoncentrationen utgör ett mått på den för växterna omedelbart tillgängliga fosfor i vattnet. En hög fosfatkoncentration i en sjö är därför normalt en indikation på en eutrofiering. Fosfatkoncentrationerna mäts i $\mu\text{g/l}$ eller i $\mu\text{mol/l}$.

Den naturliga fosfatkoncentrationen i sötvattenmiljö är vanligtvis lägre än vad växter och plankton kan tillgodogöra sig, d.v.s. fosfatkoncentrationen är i alla normala sötvattensystem begränsade för alg-tillväxten, speciellt på sommaren. Om fosfater tillförs, t.ex. från jordbruksmarker och enskilda avlopp reagerar sjöns vegetation snabbt med en tillväxt.

FÄRG TAL

Brunfärgningen av våra vatten är en naturlig företeelse och beror på utlakning av brunfärgade humusämnen från marken. I näringsfattiga och sura sjöar används färgvärdet huvudsakligen som ett mått på humuskoncentrationen. Humusämnena bildas vid nedbrytning av döda växt- och djurrester. Speciellt barrskogar producerar en stor andel svårnedbrytbara humussyror, som därför hinner nå vattendrag och sjöar. Humus gynnar primärproduktionen genom att tillföra fosfor. Vid försurning ändras färgvärdet genom att humusämnena avfärgas.

Färgvärdet kan bestämmas genom absorbansmätning i optiskt instrument eller genom att jämföra vattenfärgen med färgen hos kalibrerade lösningar av platinaklorid. Färgvärdet uttrycks som milligram platina per liter, mg Pt/l. Normalvärdet för svenska insjöar ligger mellan 10 och 80 mg Pt/l. Dricksvatten ha ett normalt färgvärde på ca 5 mg Pt/l.

GLÖDNINGSREST Glödningsrest är det som återstår av torrt, avvattnat sediment då det glödgs i hög temperatur. Glödningsförlusten motsvarar mängden organiskt material. *Se torrs substans.*

GRUMLIGHET *Se turbiditet.*

HETEROTROFA BAKTERIER Heterotrofa bakterier ger en allmän uppfattning om det totala bakterieinnehållet i vattnet. Bakterierna lever på nedbrytning av organiskt material (heterotrof = organisk kolkälla). Antalet heterotrofa bakterier bestäms genom odling (20 °C 7 dygn) i ett näringsmedium. I dricksvatten indikerar parametern tillväxt i vattenverk eller rörnät. Förhöjda värden kan bero på inläckande ytvatten och /eller på otillräcklig vattenomsättning. I nya brunnar kan det finnas ett högt antal heterotrofa bakterier, men antalet brukar sjunka efter någon tids användning. Om antalet heterotrofa bakterier är mindre än 1000 per ml bedöms vattnet som tjänligt medan 1000 eller däröver ger bedömningen tjänligt med anmärkning.

KONDUKTIVITET Ju fler lösta joner ett vatten innehåller desto lättare leder det elektricitet, d.v.s. desto högre konduktivitet (ledningsförmåga) har det. Detta innebär att havsvatten har högre konduktivitet än insjövatten, och att en sjö omgiven av lättvittrade leror har högre konduktivitet än en skogssjö omgiven av svårvittrat berg. Försurning ökar också jonkoncentrationen i vatten, då den sura nederbörden är betydligt jonrikare än rent regn.

Konduktiviteten uttrycks i milliSiemens per meter, mS/m. Normalvärden för konduktiviteten i svenska insjöar är 2-20 mS/m. Konduktiviteten mäts vid 25°C med hjälp av en mätsond (bestående av en cell med två platinaelektoder) kopplad till ett visarinstrument.

KVÄVE I naturliga vatten förekommer kväve i många olika former, där en stor del utgörs av kvävgas (N₂). Det återstående kvävet finns i form av nitrat och löst, organiskt bundet kväve tillsammans med ammonium och nitrit.

Kväve finns i alla levande organismer, såväl växter som djur, främst i aminosyror/proteiner och nukleinsyror. När organiskt material bryts ner frigörs det organiskt bundna kvävet till slut som ammonium (NH₄⁺). Vid nitrifikation oxideras sedan ammonium stegvis under närvaro av syre med nitrat som slutprodukt. Om syrgastillgången är dålig blir istället slutprodukten nitrit, som är giftig för flertalet organismer.

LIMNOLOGI	Limnologi är läran om sötvatten (färskvatten), dess växt- och djurliv, fysiska egenskaper och geografiska karaktäristika etc. Limnologi kommer från det grekiska ordet limne = sjö.
LITORALEN	Litoralen är detsamma som strandzon. Litoralen börjar vid nivån för högsta vattenståndet och når ned till det djup där fotosyntes för bottenvegetationen inte längre är möjlig.
NITRAT	Nitrat, NO ₂ , är den oorganiska kväveform som förutom ammonium och urea används av primärproducenterna som kvävekälla. En hög nitratkoncentration kan orsaka en kraftig alg tillväxt och kan vara en indikation på utsläpp av avloppsvatten. Koncentrationen av nitrat brukar anges som nitrat-kväve, d.v.s. massan eller mängden av det ingående kvävet i nitrat per liter prov.
NONYLFENOL	Nonylfenol är en svårnedbrytbar tensid. Nonylfenol användes tidigare som tensid i biltvättmedel och andra rengöringsprodukter, men är nu förbjudet att använda i svensk produktion. Studier visar att ämnet kan störa fiskars hormonbalans så att hanfiskar utvecklar feminina egenskaper. Många vattendrag, särskilt i tätbefolkade områden, har visat sig innehålla förhöjda halter av nonylfenol som överstiger EU:s gränsvärden. En förklaring är att nonylfenolen kan ha kommit ut i vattendragen när importerade textilier tvättats, och reningsverken klarar i dagsläget inte av att rensa bort alla spår av ämnet.
PCB	PCB (polyklorerade bifenyler) förbjöds 1985 i Sverige, men finns fortfarande i gammal olja, plast, färg och elutrustning som läcker PCB till miljön. Det finns 210 kända PCB-föreningar varav några använts sedan 1930-talet framför allt för sin goda motståndskraft mot värme. PCB är svårnedbrytbart och ansamlas i fettvävnad och anrikas uppåt i näringskedjan hos djur. PCB är giftigt för vattenlevande organismer och ger fortplantningsstörningar hos fisk och marina däggdjur.
PELAGIALEN	Pelagen, pelagialen eller den pelagiska zonen är den fria vattenmassan i en stor sjö eller ett havsområde och livet i denna vattenmassa.
PERMANGANAT	<i>Se COD_(Mn)</i>

pH-VÄRDE pH-värdet är ett mått på antalet vätejoner i vattnet, närmare bestämt den negativa logaritmen av vätejonkoncentrationen $[H^+]$ i mol. Vid pH 7 är lösningen neutral, vid pH lägre än 7 är lösningen sur och vid pH högre än 7 är lösningen basisk. Dricksvatten i kommunala vattennät ska enligt Livsmedelsverket ha ett pH-värde mellan 7,5 och 9, främst för att undvika korrosion i ledningsnätet.

I trakter med kalkrik berggrund ligger pH-värdena i sjöar och vattendrag över 8, medan näringsfattiga skogssjöar kan ha ett normalt pH på 6. Försurade sjöar kan ha pH-värden ner mot 4. De första biologiska skadorna i sjöar och vattendrag uppträder redan vid ett pH-värde strax under 6. Under pH 5 kan oftast inte någon annan fiskpopulation än ål överleva i längden. Havsvatten är svagt basiskt med pH-värden mellan 7,5 och 8,4.

**PRIORITERADE
ÄMNEN**

I Vattendirektivet finns en förteckning över 33 prioriterade ämnen eller ämnesgrupper (föroreningar), varav 11 identifierats som prioriterade farliga ämnen. För de ämnen som nu finns med på listan föreslås åtgärder för att minska eller fasa ut utsläppen av ämnena och utarbeta gemensamma kvalitetsstandarder. Bedömningen om ett vatten uppnår god kemisk status beror mycket på förekomst av dessa prioriterade ämnen.

PROFUNDAL

Profundalen är den del av en sjö- eller havsbotten som ligger djupare än vad ljuset kan tränga ned. Dess organismer är därför oberoende av ljus för sin ämnesomsättning. Profundalen avgränsas uppåt mot litoralen.

REDOXPOTENTIAL

Redoxpotential är ett mått på balansen mellan oxiderande och reducerande ämnen. Vid utsläpp av syreförbrukande ämnen sjunker syrehalten i vattnet och därmed också redoxpotentialen. Även andra utsläpp kan ge upphov till en förändrad redoxpotential.

Redoxpotential mäts i samtliga sju mätstationer längs Göta älv.

SUBLITORAL

Sublitoralen i havet är den zon av havsstranden och kustzonen som sträcker sig från lågvattennivån på stranden ut till kanten av kontinentalsockeln (vanligen ca 200 m djup). Zonen indelas ibland i en inre och en yttre sublitoral. I en sjö är sublitoralen den del av litoralen som sträcker sig från lågvattennivån ned till lägsta djup för flytbladsväxternas utbredning. Zonen indelas ibland i en övre sublitoral (med övervattensväxter) och en undre (med flytbladsväxter).

SUSPENDERAT MATERIAL

Suspenderat material (SS) är ett mått på de organiska och oorganiska partiklar som kan sedimentera. Suspenderat material kallas även för partikulärt material eller suspenderade ämnen och är större än 0,45 µm i diameter. Partiklar av denna storlek sedimenterar relativt snabbt till botten men förekommer också i rinnande vatten eller i vissa utsläpp. När vattenföringen blir större ökar vanligen halten suspenderat material. Suspenderat material mäts i mg/l.

SYREMÄTTNAD

Syremättnad eller syrgasmättnad anger hur stor andel av den syrebindande kapaciteten som är tagen i anspråk. Syremättnaden uttrycks som det procentuella förhållandet mellan uppmätt syrgaskoncentration och den totala syrgaslösligheten vid aktuell temperatur och salthalt. Hur mycket syrgas som kan lösas i vatten är beroende av vattentemperaturen, salthalten och atmosfärstrycket. Kallt vatten löser mer syrgas än varmt, salt vatten löser mindre än sött.

SYRGAS

Syrgas tillförs vattnet från atmosfären men också från växterna vid deras fotosyntes. Syrgas förbrukas vid kemisk eller biologisk nedbrytning, vilket ofta är en effekt av utsläpp av syrgastärande materia från exempelvis avlopp, men syrgas förbrukas även när döda organismer ska brytas ner. I övergödda sjöar och kustnära havsområden deponeras ofta så stora mängder död materia att syrgasbrist uppstår. Även i mindre näringsrika områden kan syrgasbrist uppstå vid dålig omblandning av vattnet, t.ex. vid lång isperiod eller under ett kraftigt och långlivat språngskikt. Om syrgasen helt tar slut bildas svavelväte, som är en giftig, illaluktande gas. Syrgashalten uttrycks som mg O₂/l, ml O₂/l eller µmol O₂/l.

TEMPERATUR

Vattentemperaturen påverkar många andra variabler, dels direkt via atomernas rörelsehastighet som t.ex. ledningsförmåga och vattnets möjlighet att lösa andra ämnen som exempelvis kolsyra eller syrgas, dels indirekt genom att den biologiska aktiviteten är temperaturberoende. Vid mätning av pH och ledningsförmåga korrigeras värdet beroende på temperaturen. I en sjö och i havet har temperaturen stor betydelse för omsättningen av vattenmassan. Vår och höst sker vanligen en cirkulation så att vattenmassans ytskikt och bottenskikt byts ut.

TORRSUBSTANS

Ett sediments torrsubstans är det som återstår då allt vatten avlägsnats genom torkning. Glödningsförlust (AFDW) = Torrsubstans(DW) - Glödningsrest(AW)

TOTALFOSFOR Med totalfosfor menas summan av löst oorganiskt fosfor, polyfosfater, löst organisk fosfor samt partikulärt bunden organisk och oorganisk fosfor. Totalfosfor, Tot-P, mäts i $\mu\text{g P/l}$ eller $\mu\text{mol P/l}$. Totalfosfor är en potentiell näringskälla, eftersom den fosfor som inte direkt kan tas upp av växtligheten kan omvandlas till tillgängligt fosfat. Typisk totalfosforkoncentration i våra kustnära vatten är 1-10 $\mu\text{mol Tot-P/l}$.

TOTALKVÄVE Variabeln totalkväve, Tot-N, innefattar inte kvävgas utan avser allt det kväve som finns både löst (organiskt och oorganiskt) och uppbundet i partiklar och biomassa. Totalkoncentrationen av kväve varierar endast lite under året och kan därför vara ett bra mått på t.ex. eutrofieringspåverkan.

Tot-N anges som $\mu\text{g N/l}$ eller $\mu\text{mol N/l}$. En vanlig analysmetod för att bestämma totalkoncentrationen av kväve är peroxdisulfatmetoden, där kväveföreningar omvandlas till nitrat.

TURBIDITET Turbiditet beror på olöst substans och definieras som ett uttryck för den optiska egenskap som gör att ljus sprids och absorberas i stället för att passera i raka linjer genom provet. Turbiditeten varierar med storlek, form, sammansättning och brytningsindex hos de suspenderade partiklarna. Partiklarna kan utgöras av lera, slam, växt- och djurplankton, mikrober, organiskt material och små olösliga partiklar av varierade ursprung. I rinnande vatten dominerar de oorganiska partiklarna, medan organiska partiklar dominerar i sjöar. I öppna havsområden består partiklarna vanligen av växt- och djurplankton eller dött organiskt material. Närmare kusterna tillkommer lerpartiklar och liknande material från floder och eroderande stränder.

Turbiditeten är relaterad till koncentrationen suspenderade ämnen men förhållandet kan inte kvantifieras. Turbiditeten uttrycks i FNU (Formazine Nephelometric Units).
