

Vattenkvalitet

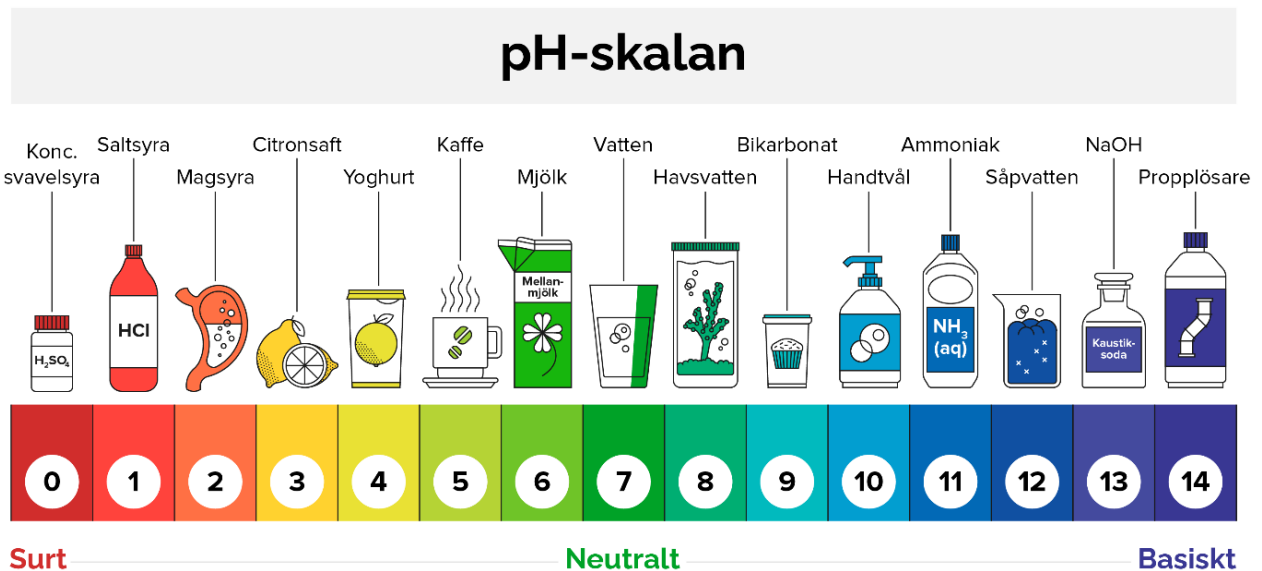
Här får du en översikt över de olika parametrarna för vattenkvalitet: pH, hårdhet, alkalinitet, bikarbonat och karbonat.

pH-värde

pH är ett mått på vätejenskapskoncentrationen (H_3O^+) i en lösning. Bevattningsvatten kan klassificeras som surt, neutralt eller alkaliskt. Vattnets surhetsgrad eller alkalinitet kan beskrivas med ett pH-värde.

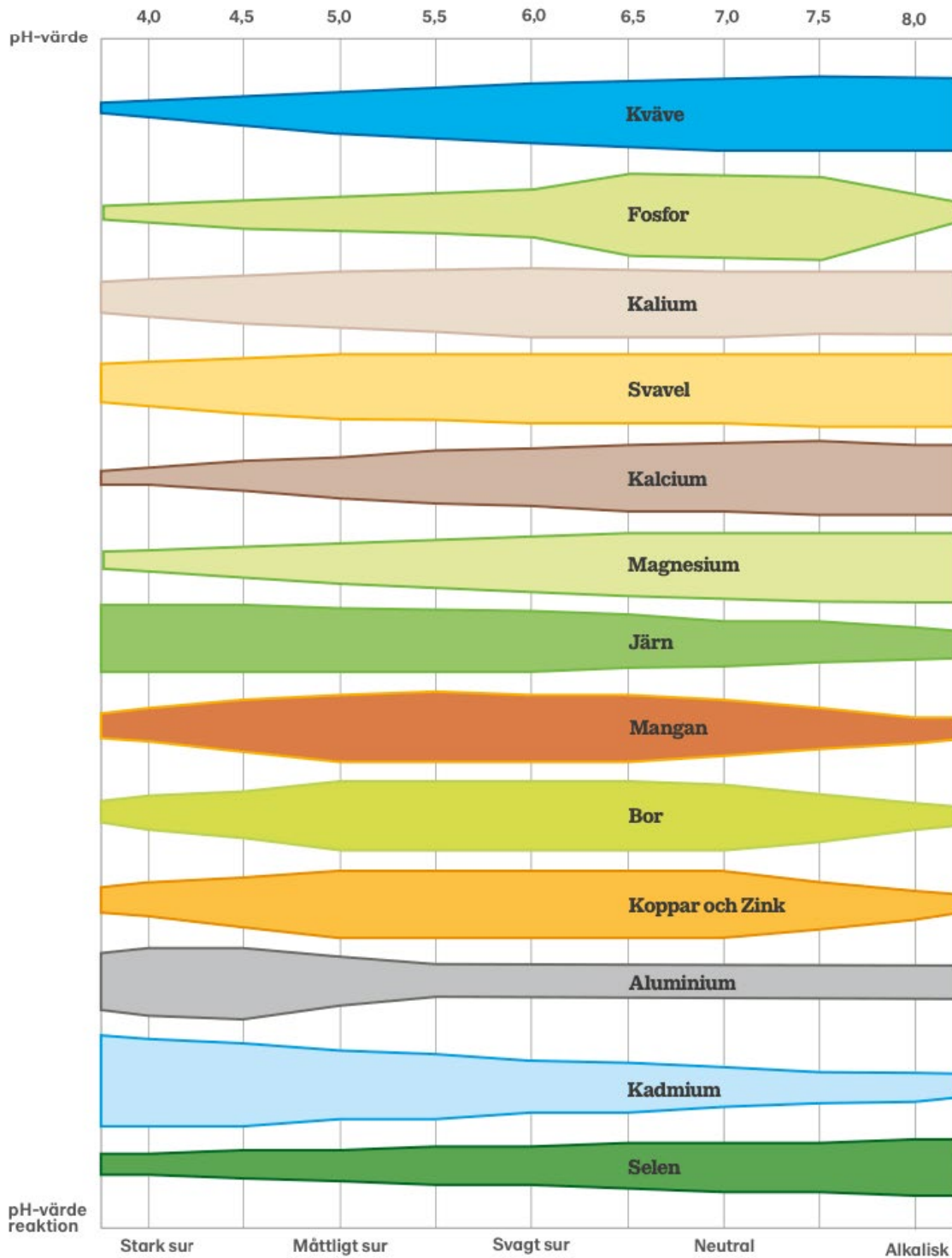
pH-värden sträcker sig från 0 till 14. Alla värden under 7,0 anses vara sura, ett värde på 7,0 är neutralt och ett pH över 7 är alkaliskt. Vatten med pH 5,8 är alltså surt, medan vatten med pH 7,9 är alkaliskt.

Vatten med ett pH i intervallet 6,0 till 7,0 är mest önskvärdt för användning på gräs. Vatten med pH-värden utanför detta intervall kanske inte direkt påverkar gräsets prestanda, men indikerar ett behov av att utvärdera andra kemiska komponenter i vattnet.





Hur pH i marken påverkar tillgängligheten av växtnäring:





Hårdhet

Vattnets hårdhet bestäms av dess kalcium- och magnesiumhalt och benämns med tyska hårdhetsgrader, °dH (°dH = Grad deutscher Härte). 1 °dH motsvarar 10 mg kalciumoxid (CaO, kalk) per liter vatten.

Om vattnet är hårt eller mjukt beror på hur mycket kalcium- och magnesiumjoner det innehåller. Vatten med en hög halt av dessa joner kallas hårt vatten och vatten med låg halt kallas mjukt vatten.

Hårt vatten kan orsaka större slitage på maskiner ex pumpar då de kalkas igen. Ventiler som används sällan kan fastna och kalkavlagringar uppstå i vattenledningar.

Hårdhet [°dH]	Benämning	Hårdhet [°dH]	Slag av vatten ^[1]
0–6	Mjukt	1–2,5	Regnvatten
7–13	Medelhårt	3,2	Dricksvatten
14–20	Hårt	4–8	Flodvatten
>20	Mycket hårt	5–12	Insjövatten
		12–36	Brunns- och källvatten
		36–120	Brunnsvatten på kalklager

Alkalinitet, bikarbonat HCO_3^- och karbonat CO_3^{2-}

Alkalinitet är ett mått på vattens syreneutraliserande kapacitet och har ett önskvärt intervall på 80 till 100 mg/L.

Bikarbonat (HCO_3^-) och karbonat (CO_3^{2-}) är komponenter av alkalinitet och kan påverka markens egenskaper och gräsets prestanda.

Om bikarbonat- och/eller karbonatnivåerna är höga (>120 respektive 15 mg/L) kan dessa joner reagera med kalcium och magnesium i jorden och bilda olösligt kalciumkarbonat och magnesiumkarbonat (kalk).

Denna reaktion minskar mängden fritt kalcium och magnesium i jorden, vilket gör att natrium kan tävla om och ockupera negativt laddade utbytesplatser på lerpartiklar.

Överskott av natrium i lera resulterar i förstörelse av markstrukturen och minskad vattengenomträngning genom markprofilen. Denna effekt kallas natriumpermeabilitetsrisken, och bedöms genom att beräkna ett restvärde för natriumkarbonat: Residual Sodium Carbonate (RSC).



Residual Sodium Carbonate (RSC)

RSC betyder restvärde av natriumkarbonat. Natriumpermeabilitetsrisken för bevattningsvatten bedöms vanligtvis när bikarbonat- och karbonatnivåerna är >120 respektive 15 mg/L.

RSC är ett vanligt sätt att bedöma risken för natriumpermeabilitet och tar hänsyn till bikarbonat/karbonat- och kalcium/magnesiumkoncentrationerna i bevattningsvattnet.

RSC är viktigt eftersom det inte är de absoluta bikarbonat- och karbonatkoncentrationerna som är viktiga, utan istället de relativa koncentrationerna av bikarbonat och karbonat jämfört med koncentrationer av kalcium, magnesium och natrium.

RSC beräknas enligt följande: **$RSC \text{ (mekv/L)} = (HCO_3^- + CO_3^{2-}) - (Ca + Mg)$**

Observera att för denna ekvation är alla koncentrationer uttryckta i mekv/L. Vanligtvis är vatten med ett RSC-värde på 1,25 meq/L eller lägre säkert för bevattning av gräs. Vatten med ett RSC-värde mellan 1,25 och 2,5 meq/L är marginellt, och över 2,5 meq/L anses vara av dålig kvalitet.

Elektrisk konduktivitet (EC) och totalt lösta salter (TDS)

EC är ett mått på i vilken grad vatten leder elektricitet. Den bestäms genom att leda en elektrisk ström genom ett vattenprov och registrera resistansen i mmhos/cm eller dS/m.

EC används för att uppskatta koncentrationen av TDS i vatten, med hjälp av följande ekvation: **$TDS \text{ (mg/L)} = EC \text{ (mmhos/cm)} \times 640$**

TDS kallas ibland för totalt upplösta salter eller totala lösliga salter (TSS), och båda bestäms med samma ekvation.

Acceptabla TDS-koncentrationer för gräsbevattning sträcker sig från 200 till 500 mg/L (EC = 0,31 till 0,78 mmhos/cm). TDS-koncentrationer högre än 2 000 mg/L (EC = 3,1 mmhos/cm) kan skada golfgräs.

Om du använder bevattningsvatten med en TDS-koncentration högre än 500 mg/L, bör uppmärksamheten fokuseras på bevattningens varaktighet, frekvens, dränering och val av gräsarter.



Saltjoner i bevattningsvatten:

Katjoner (+)	Anjoner (-)
Kalcium (Ca^{+2})	Bikarbonat (HCO_3^-)
Magnesium (Mg^{+2})	Karbonat (CO_3^{-2})
Natrium (Na^+)	Klorid (Cl^-)
Kalium (K^+)	Sulfat (SO_4^{-2})
	Nitrat (NO_3^-)
	Bor (BO_3^{-2})

Natrium

Natrium finns i nästan allt bevattningsvatten. Det är inte nödvändigtvis en anledning till oro om inte höga koncentrationer är närvarande. Höga koncentrationer (> 70 mg/L) kan vara skadligt för både gräsmattor och jordar.

- Salt i markvätskan hindrar vattenuptag
- Natrium gör att lera och organiskt material sväller, porvolymen minskar, vilket resulterar i mindre luftporer och långsammare vattenrörelse i markprofilen
- Salt torkar ut cellen i växten genom osmos
- Salt skapar en näringsobalans i marken, ett överskott av Na^+

Natrium i bevattningsvattnet kan absorberas av rötter och bladverk och bladbränning kan uppstå om tillräckliga mängder ackumuleras i bladvävnaden.

Natriumabsorptionsförhållande (SAR)

De relativa koncentrationerna av natrium, kalcium och magnesium är viktiga bestämningsfaktorer för bevattningsvattnets kvalitet.

Kalcium och magnesium spelar en viktig roll för att upprätthålla strukturen hos lerhaltiga jordar. Om vatten med överskott av natrium och lågt kalcium och magnesium appliceras ofta på lerjordar, kommer natriumet att tendera att tränga undan kalcium och magnesium på lerpartiklar. Det resulterar i nedbrytning av struktur, utfällning av organiskt material och minskad permeabilitet.



SAR används för att bedöma de relativa koncentrationerna av natrium, kalcium och magnesium i bevattningsvatten och ger en användbar indikator på dess potentiella skadliga effekter på markens struktur och permeabilitet.

Vanligtvis anses ett SAR-värde under 3,0 vara mycket säkert för gräs. Med tiden kan vatten med en SAR på 9,0 eller högre orsaka betydande strukturella skador på lerjordar.

Sandjordar är inte lika känsliga för struktur- och permeabilitetsproblem och kan tolerera högre SAR-värden (upp till 10 i de flesta fall).

[Ta hjälp av en SAR-kalkylator här](#)

Klorid

Klorid bidrar till salthalten i bevattningsvattnet. När koncentrationerna är tillräckligt höga kan den vara giftig för växter. Golfgräs är inte särskilt känsligt för klorid och tål nivåer upp till 100 mg/L.

Golfgräs kan skadas när de bevattas med vatten som innehåller >355 och är särskilt känsliga för natriumtoxicitet eftersom de klipps mycket kort, bevattas ofta och utsätts för annan stress.

Bor

Bor i mycket låga koncentrationer är nödvändigt för grästillväxt. Det kan dock vara ganska giftigt för vissa prydnadsväxter vid koncentrationer så låga som 1 till 2 mg/L i bevattningsvattnet. Symtomen är då i form av nekros på kanterna på äldre blad.

Som jämförelse är turfgräs mer toleranta mot bor och kan växa i jordar med borkoncentrationer på 10 mg/kg. För att vara säker är det bäst att använda bevattningsvatten med borkoncentrationer < 2 mg/L för golfgräs.

Näringsämnen i bevattningsvatten

Bevattningsvatten innehåller växtnäring i varierande koncentrationer. Beroende på koncentrationer kan näringsämnen påverka gödningsprogram och ha en miljöpåverkan på grund- och ytvatten.

Kväve har en betydande inverkan på växternas tillväxt och kan utgöra en fara för dricksvattenkällor om nitratnivåerna är 10 mg/L eller mer. Fosforkoncentrationerna bör vara



så låga som möjligt (lägre än 1,0 mg/L) för att undvika algbloomning i dammar och fosforbelastning i vattendrag och sjöar. Riktlinjer för näringsämneskoncentrationer finns i tabell 1.

Tabell 1. Riktlinjer för näringskoncentrationer i bevattningsvatten (mg/L)¹.

Makronäring	Låg	Normal	Hög	Mycket hög
Nitrat	<5	5-50	50-100	>100
Ammonium	<2	2-75	75-100	>100
Fosfor	<0,01	0,1-0,4	0,4-0,8	>0,8
Kalium	<5	5-20	20-30	>30
Magnesium	<10	10-25	25-35	>35
Svavel	<10	10-30	30-60	>60
Mikronäring				
Mikronäring	Bra	Maximal		
Järn	2,4-4,0	5,0		
Mangan	<0,2	0,2		
Koppar	<0,2	0,2		
Molybden	<0,1	0,1		
Zink	<0,3	2,0		
Bor	<2,0	2,0		

¹Riktlinjer baserade på förslag från Duncan, R.R., R.N. Carrow och M. Huck. 2000. Understanding Water Quality and Guidelines to Management. USGA Green Section Record. September-October, s. 14-24.