

Litteratursammanställning om möjligheter och risker att använda öppna vattenresurser i Sveriges inland och ostkust för dricksvatten till husdjur med speciell inriktning på algförekomst och salthalt.

Rolf Spörndly och Emma Ternman

Institutionen för Husdjurens Utfodring och Vård, Sveriges Lantbruksuniversitet

Bakgrund

Jordbruksverket har funnit behov av ett underlag för att kunna ta generell ställning till vilken vattenkvalitet som är acceptabel ur djurskyddssynpunkt för framförallt nötkreatur, häst och får som hålls på bete där tillgång ges till öppna vattenresurser som bäckar, sjöar och hav. En större utredning i frågan har utförts av länsstyrelsen i Stockholms län ("Havsvatten som dricksvatten till betesdjur", daterad 2011-01-18, nr 282-15173-2010) och som Jordbruksverket har använt som underlag till ett yttrande 2012-04-26, "Naturlig vattenkälla som dricksvatten till betesdjur" (Dnr 31-6689/11). Ytterligare bakgrund till hur frågan ska hanteras finns i Djurskyddsmyndighetens PM 2006-06-21 "Vatten till djur på bete". Praktiska råd finns beskrivna i Jordbruksverkets jordbruksinformation 13 – 1999 "Vatten till husdjur".

I det ovan refererade material har man identifiera tre delar beträffande dricksvattnets kvalitet; 1) salthalt, 2) toxiner vid algbloomning och 3) hygienisk kvalitet avseende bakterier.

Föreliggande sammanställning har utförts på uppdrag av Jordbruksverket med målsättningen att värdera ovanstående material utifrån eventuell senare forskning samt jämföra med hur man tolkat litteraturen för att sätta gränsvärden i andra länder. Statens veterinärmedicinska anstalt har tagit del av föreliggande sammanställning och avgett ett yttrande (SVA, 2016b) till vilket det refereras i respektive del i sammanställningen.

Salthalt i vatten till nötkreatur, häst och får.

Vattnets salthalt kan uttryckas som dess innehåll av Total Soluble Salts (TSS) eller Total Dissolved Solids (TDS) vilket huvudsakligen är samma sak när det är fråga om salthalt i vatten. Det uttrycks här i promille vilket är detsamma som gram per liter.

Frågan om hur hög salthalt man kan tillåta för utfodring av djur är aktuell i hela världen och många länders myndigheter och rådgivningsorganisationer har sammanställt och gjort bedömningar baserat på forskning och praktisk erfarenhet. I Tabell 1 listas ett urval av vid vilken salthalt man bedömer vattnet är riskfritt att utfodra till de aktuella djurslagen både ur ett hälsoperspektiv och med hänsyn till deras produktionsresultat.

Tabell 1. En sammanställning av den bedömning som olika myndigheter och rådgivningsorganisationen har gjort när det gäller vilken salthalt (TDS) dricksvattnet till olika djurgrupper kan ha utan att man förväntar sig påverkan på djurens produktion eller hälsa.

Referens	Gränsvärde (promille TDS)			
	Kor		Häst	Får
	Kött	Mjök		
1 Linn, Univ. of Minnesota, USA	3,0	3,0	-	-
2 NRC, Dairy Cows, NRC, Horses	3,0	3,0	3,0	-
3 Glauert, Univ. Western Australia	3,5	3,5	6,0	5,0
4 Boyles, North Dakota ext., USA	2,0	2,0	2,0	3,0
5 Irsik, Univ & Collage Vet. Med. Florida, USA	3,0	3,0	3,0	3,0
6 Olkowski, Saskatchewan Univ, Canada	4,0	2,5	4,0	5,0
7 Marx, 2005, Alberta Agriculture	3,0	3,0	3,0	3,0

8. New Zealand (1992) and Australian guidelines (2000)	4,0	2,5	4,0	4,0
--	-----	-----	-----	-----

Tabellen indikerar att man är relativt överens om att gränsen för nötkreaturen ligger vid ca 3 promille. Lite större avvikelse finns för fåren där vissa anser att gränsen bör/kan sättas något högre. För häst är variationen mellan slutsatserna störst.

Ovanstående sammanställning gäller gränsdragning där ingen påverkan av vattnets salthalt kan förväntas, varken på djurens produktion eller hälsa. Flertalet av dessa sammanställningar sätter också en nästa gräns som man brukar uttrycka som en nivå där djuren kan kräva en viss tillvänjning men kan konsumera helt utan hälsorisker och för vanligen också utan minskad produktion. Som ett exempel är dessa gränser för nr 8, New Zealand and Australien följande: köttkor; 5,0, mjölkkor: 4,0, häst: 6,0 och får: 6,0 (ANZECC, 2000).

Många studier har gjorts på djur där salthalten ökat över dessa värden. De första effekter man då kan se är ökat vattenintag och därefter minskad produktion hos högproducerande djur, framförallt högmjölkanande kor.

Sammanställningar av litteraturen fram till decennieskiftet sammanfattas väl i de riktlinjer som National Research Council har antagit (NRC, 2001) och som är väl spridda och brukar också rekommenderas i Sverige. Dessa gäller framförallt nötkreatur men har använts även för häst och får och sammanfattas i Tabell 2.

Tabell 2. Riktlinjer i föreslagna av NRC (2001) för mjölkkor i första hand

Gränsvärde (promille TDS)	Effekt
< 1	Inga problem
1-3	Vanligen säkert
3-5	Djur kan vägra dricka initialt och kan få temporär diarré. Produktionsförmågan kan försämrats
5-7	Undvik att ge till dräktiga eller lakterande djur. Kan ges till djur med relativt god säkerhet om maximal prestation inte förväntas
> 7	Bör inte ges utan komplement med färskvatten

Försök som gjort sedan år 2000 på framförallt dräktiga eller lakterande djur har bekräftat ovanstående eller givit en bild av att djuren tål en högre salthalt än vad som anges i tabellen. Så har t.ex. Yousfi m.fl. (2016) visat att 7 promille till växande lamm inte påverkade tillväxten, elGharbi m.fl. (2015) visat att tackor inte producerade mindre mjölk vid 10 promille, Valtorta et al. (2008) visat att mjölkavkastningen inte påverkades hos betande Holsteinkor som fick vatten innehållande 1, 5 eller 10 promille TDS och Cody (2007) rapporterar att salthalt upp till 7 promille inte påverkade tillväxten hos köttdjur. Genomgående i försöken har djuren som fick högre salthalt i vattnet inte uppvisat någon effekt på de hälsoparametrar som kontrollerats men de har ökat sitt vattenintag. Detta ska läggas till de äldre försöken där man i vissa fall sett en sänkning av mjölkavkastningen hos mjölkande kor redan vid ca 3 promille (Jaster m.fl., 1978). Även Solomon m.fl. (1995) rapporterar lägre mjölkproduktion vid högre salthalt. I försöken har alltid använts natriumklorid men ofta även andra salter använts som t.ex. kalciumklorid, natriumsulfat och magnesiumsulfat. För häst har Kentucky Equine Research Staff (2011) antagit rekommendationen att saltvatten upp till 4 promille går bra att ge till häst då det inte ger någon effekt alls medan TDS på mellan 4 och 6 i vissa fall kan initialt lösare träck men ingen negativ hälsoeffekt.

En allt vanligare uppfattning är att TDS ensamt inte är en tillräckligt säker metod för att bedöma effekten av vattnet på djurens produktion och hälsa. Effekten kan variera på vilka salter som utgör merparten i TDS. Det verkar emellertid som att just NaCl hör till de salter som har tydligast effekt vilket eventuellt kan hänföras till att det är kloriden som har effekt. Genomgående är också att djuren synes vara känsligare vid hög värmestress än vid normala temperaturer. Med hög värmestress avses betydligt högre temperaturer än vad som är vanligt i Sverige eftersom flertalet av studierna görs i länder med öken- eller tropiskt klimat.

SVA anser att det i fråga om salthalt verkar rimligt att använda havsvatten till nötkreatur, häst och får i Bottenviken (1-3 promille) medan salthalten längre söderut i Östersjön kan var väl hög när det gäller högre produktionsnivåer då salthalter på 6 promille (Åland) och 7 promille (Gotland) är vanligt (SVA, 2016b). Vid tveksamma situationer rekommenderar SVA att ge färskvatten som komplement till havsvattnet.

Rekommendation avseende salthaltigt dricksvatten till nötkreatur, häst och får

Bäst är att tillse att djuren tillgång till färskvatten som har en salthalt under 1 promille. Salthalter upp till 3 promille tolereras av samtliga djurslag i alla produktionsfaser. Salthalter mellan 3 och 6 promille kan resultera i lägre produktionen hos högproducerande djur (lakterande eller tillväxt) men förväntas inte ge allvarliga hälsoeffekter. Vid tveksamma situationer rekommenderas att ge färskvatten som komplement. Vatten med salthalt över 7 promille bör inte ges till djur. Djur behöver inte förhindras att få tillgång till vatten med hög salthalt utan det räcker med att tillgång till färskvatten finns att tillgå. Det bör påpekas att vatten med hög salthalt med fördel kan blandas med viss mängd färskvatten för att minska saltkoncentrationen vid problem med tillgången på färskvatten. Man bör också ta bort salttillskott i övrigt foder vid utfodring med salthaltigt vatten redan när salthalten överstiger 3 promille. När vatten med förhöjd salthalt introduceras är det en fördel att under en övergångsperiod även tilldela färskvatten.

Alger i dricksvatten till husdjur

Stockholms läns landsting sammanställde 2007 en informationsskrift om algförekomst och risker med algblooming (Anéer och Löfgren, 2007). Där anges att algblooming förekommer i alla typer av vatten: salt och bräckt vatten samt i insjöar. Vissa algbloomingar är ofarliga, andra kan ge hudirritationer och vissa blomningar kan vara dödliga för djur och människor som dricker av vattnet. Enligt SVA förekommer toxiner i 55 % av alla blomningar (SVA, 2016a). Eftersom det inte går att fastställa vilken blomning som producerar toxiner enbart genom att studera vattnet visuellt, rekommenderar Stockholms läns landsting att vatten med algblooming som ska användas som dricksvatten till husdjur skickas på analys.

Skadliga blomningar av cyanobakterier och alger uppkommer vanligast under högsommaren (juli-augusti) och förekommer i alla typer av vatten. SMHI övervakar blomning av cyanobakterier i Östersjön under sommarsäsongen (SMHI.se), men blomning av cyanobakterier kan även förekomma i sött vatten (Blåha m.fl., 2009). När det gäller dinoflagellat- och flagellatbloomingar uppträder de både i bräckt vatten (Östersjön) och i salt vatten (Västkusten).

Vid giftig algblooming förekommer olika typer av toxin beroende på vilken typ av alg som blommar. De två toxinerna med allvarligast effekt på allmäntillstånd hos djur och människor är hepatotoxin och neurotoxin. Hepatotoxin påverkar leverfunktionen och har påvisats hos s.k. blågröna alger (egentligen cyanobakterier) som *Microcystis spp.*, *Oscillatoria sp.* och *Anabaena spp.* Neurotoxin blockerar nervceller och andningsmuskulaturen och har påvisats hos *Anabaena flos-aquae*, *Anabena lemmer mannii*, *Aphanizomenon spp.* och *Oscillatoria spp.* De alger som producerar hepatotoxin återfinns i bräckt vatten i Östersjön och i sötvatten. De alger som producerar neurotoxin återfinns främst i sötvatten. Utöver dessa toxiner kan vissa arter av alger producera dermatoxin som ger hudirritationer. Dessutom kan LPS-toxin, som orsakar inflammation i mag-tarmkanalen, förekomma. Det är dock inte fastställt om det är algen som utsöndrar LPS-toxin eller om det är en reaktion från bakterier bundna till algen (SVA, 2016a). Koncentrationen alger eller toxin som krävs för att vattnet ska vara giftigt är inte fastställt under svenska förhållanden, men ANZECC (2000) anger en ökad risk för förgiftning föreligger vid mer än 21 000 celler/ml av *Microcystis* eller mer än 4,20 µg microcystin-LR ekvivalenter per liter för nötkreatur, mer än 19 500 celler/ml eller 3,9 µg microcystin för får och mer än 11 500 celler/ml eller 2,3 µg microcystin för häst.

De första symtomen vid algtoxinförgiftning är oro och darrighet, därefter kräkningar och diarré. Vid ett nästa steg kan djuret få kramper och har svårt att röra sig, det kan få vinglig gång och ha svårigheter med att lägga sig och resa sig. Om ingen behandling sätts in kan djuret fall i koma och därefter dö. Hur påverkat djuret är beror på hur stor mängd djuret har fått i sig i förhållande till djurart, kroppsstorlek, föda i magsäcken, ålder, dräktighet och även andra faktorer. Typ av symtom beror dessutom på vilken typ av toxin som djuret har fått i sig (SVA, 2016a).

Enligt några källor går det att förhindra tillväxt av cyanobakterier genom tillsats av kopparsulfat i vattnet (The Alabama Cooperative Extension System 1995 samt Agriculture and Agri-Food Canada 2015). Detta avråds ifrån då koppar i vattnet är toxiskt, speciellt får är känsliga (SVA, 2016b). Det finns även källor som menar att det går att förhindra intag av toxin från cyanobakterier genom att inte låta djuren dricka direkt ur vattentaget, utan placera vattenintaget ca 1 meter under vattenytan och pumpa upp vatten till djuren (Agriculture and Agri-Food Canada, 2015), men det saknas studier för att bekräfta detta. En tillverkare av vattenreningsfilter (Electrolux) hävdar att giftmolekylerna vid en algblomning är för stora för att passera vattenreningsmembranet, men undersökningar behöver göras för att med säkerhet fastställa detta (Aneer och Löfgren, 2007). Det är också möjligt att rena vatten från toxiner genom en oxideringsprocess (s.k. ozonering) som används vid till exempel vattenreningsverk (Hitzfeld m.fl., 2000).

Rekommendation avseende algförekomst i dricksvatten till nötkreatur, häst och får:

Djur ska förhindras att dricka vatten vid kraftig algblomning. Det gäller speciellt vatten där alger koncentrerats, som t.ex. att de flutit upp till ytan eller ansamlats med hjälp av vind eller strömmar. Vad som avses med kraftig algblomning är en bedömningsfråga som djurägaren måste kunna hantera. Ansamling av alger i havs- och sjövattnet kan uppträda plötsligt och en plan för alternativt dricksvatten bör finnas. För att avgöra om algbemängd vatten är giftigt krävs analys och kan först göras i efterhand.

Hygienisk kvalitet i dricksvatten

I Sverige är det etablerat att samma riktvärden för tjänligt dricksvatten när det gäller mikrobiologisk kvalitet (ofta kallad hygienisk kvalitet) tillämpas för människa och djur. Den hygieniska kvaliteten mäts i antalet kolinibildande enheter, förkortat cfu (colony forming units). Riktlinjerna innebär att för egen anläggning får det vara max < 50 cfu koliforma bakterier, varav inga (0) värmotoleranta koliforma och max 10^5 cfu heterotrofa bakterier per 100 ml. Detta tillämpas i praktiken som en kontroll av vattenkällan, dvs. innan djuren haft möjlighet att själva kontaminera vattnet i samband med tilldelningen. I stallar sker ofta vattentilldelningen i kar där många djur dricker och det händer att djur gödslar i vattnet. Renhållningen för dessa kar kan variera. På samma sätt är det rimligt att bedömning av den mikrobiologiska kvaliteten i bäckar, sjöar och hav ska ske med prov taget från vatten som inte kontamineras av djuren själva i samband med drickandet. Förorening i bäckar, sjöar och hav kan emellertid lätt bli mycket stort i de fall djuren går ut i vattnet för att dricka, och då ofta själva gödsla i vattnet. Därför är det angeläget att vid behov arrangera tillgången till vattnet så att djuren når vattnet endast vid lämpliga ställen, genom stängsel eller ibland genom att pumpa upp vattnet i kar. Det finns för närvarande ingen diskussion i Sverige för att använda en annan nivå för hygienisk kvalitet för djur än de för människa. I Australien och Nya Zeeland tillämpar man dock gränsen < 100 cfu värmotoleranta koliforma bakterier/100 ml som en gräns för tjänlig hygienisk kvalitet för dricksvatten till djur ANZECC (1992). Även i USA tillämpas på sina håll < 100 cfu värmotoleranta koliforma bakterier/100 ml för häst (Kentucky Equine Research Staff. 2011). Effekten av värmotoleranta koliforma bakterier på djur är emellertid okänd,

analysen tjänar istället som en indikator på färsk fekal förorening vilket kan innebära risk för förekomst av andra, patogena, bakterier.

Rekommendation avseende hygienisk kvalitet i dricksvatten till nötkreatur, häst och får
Samma gränsvärden som gäller för dricksvatten från egen vattenkälla till människa tillämpas på djur. Gränsvärdet gäller för prov taget vid källan till vattnet, och inte i utfodringsituationer där djuren själva kan kontaminera vattnet i samband med att de dricker. Att hålla så god hygien som möjligt vid utfodringsplatsen ska alltid eftersträvas och är en viktig faktor i god djurskötsel.

Referenser

- ANZECC, 2000. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council.
www.ehsdata.net/media/pdf/technical/anzecc%20stock.pdf
- Aneer, G. och Löfgren, S. 2007. ALGBLOMNING - Några frågor och svar. Länsstyrelsen i Stockholms län tillsammans med Informationscentralen för Egentliga Östersjön.
- Agriculture and Agri-Food Canada 2015. Water Quality Impacts on Livestock.
<http://www.agr.gc.ca/eng/science-and-innovation/agricultural-practices/water/livestock-watering/water-quality-impacts-on-livestock/?id=1370621201553>
- Bláha, L., Babica, P. och Maršálek, M. 2009. Toxins produced in cyanobacterial water blooms – toxicity and risks. *Interdisc Toxicol.* 2(2): 36–41
- Boyles, S. et al. 1988 Livestock and water. North Dakota State University, Extension Service Bulletin # AS-954
- Cody, L., W. 2007. Management of water quality for beef cattle. *Vet. Clin. Food Anim.* 23, pp 91-103
- erGharbi, W. M., Abidi, S och Ben Salem H. 2015. Effects of water salinity on milk production and several blood constituents of Barbarine sheep in semi-arid climate. *International Research Journal of Earth Sciences.* 3(4), pp 1-4.
- Hairston, J. E. och Stribling, L. 1995. Drinking Water For Livestock And Poultry. The Alabama Cooperative Extension System. Report ANR-790-2.6.
- Hitzfeld, B., Höger, S. J. och Dietrich, D. R. 2000. Cyanobacterial Toxins: Removal during Drinking Water Treatment, and Human Risk Assessment. *Environmental Health Perspectives*, Vol. 108, Supplement 1: Reviews in Environmental Health, 113-122
- Irsik, M. Water quality for Livestock. University of Florida College of Veterinary Medicine
<http://www.extension.vetmed.ufl.edu/Water-quality-for-Livestock-FCA-mag-article-2010-april210sent.pdf>
- Jaster, E.H., Shuh, J.D. and Wegner, T.N. 1978. Physiological effects of saline drinking water on high producing dairy cows. *Journal of dairy science* 61, pp 66-71
- Linn, J. Impact of minerals in water on dairy cows. Univ. of Minnesota, USA
<http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/feed-and-nutrition/impact-of-minerals-in-water/>
- Marx, 2005. Alberta Agriculture, Food and rural development. Agdex 400/716-1.
[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex801](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex801)
- Kentucky Equine Research Staff. 2011. Water quality for horses. *EquiNews* July 5.
<http://www.equinews.com/article/water-quality-for-horses>
- NRC, Dairy 2001. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. 7:th revised edition. National Academic Press. Washington DC, USA. <https://www.nap.edu/catalog/9825/nutrient-requirements-of-dairy-cattle-seventh-revised-edition-2001>
- NRC, Horses. Nutrient Requirement of horses. 6th revised edition. National Academic Council. Washington DC. USA. <https://www.nap.edu/catalog/11653/nutrient-requirements-of-horses-sixth-revised-edition>
- Olkowski, A. A. Livestock water quality. A field guide for cattle, horses, Poultry and Swine. Saskatchewan Univ, Canada
https://www.ag.ndsu.edu/waterquality/livestock/Livestock_Water_QualityFINALweb.pdf
- SMHI 2015. Algblooming. <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/algblooming-1.1734>

- SMHI 2016. Algarkivet. <http://www.smhi.se/klimatdata/oceanografi/algsituationen>
- Solomon, R., Ben-Ghedalia, D., Iron, J. and Zomberg, Z. 1995. Performance of high producing dairy cows offered drinking water of high and low salinity in the Arava desert. *Journal of Dairy Science* 78, pp 620-624.
- SVA 2016a. Algblooming-Blågröna alger-Cyanobakterier-Algtoxiner.
<http://www.sva.se/djurhalsa/fodersakerhet/kemiska-faror-i-foder/algblooming-blagrona-alger-cyanobakterier-algtoxiner>
- SVA 2016b. Yttrande 2016-10-28 angående "Litteratursammanställning om möjligheter och risker att använda öppna vattenresurser i Sveriges inland och ostkust för dricksvatten till husdjur med speciell inriktning på algförekomst och salthalt" dvs föreliggande sammanställning.
- Valtorta, S.E., Gallardo, M.R., Sbodio, O.A., Revelli, G.R., Arakaki, C., Leva, P.e., Gaggiotti, M och Tercero, E.j. 2008. Water salinity effects on performance and rumen parameters of lactating grazing Holstein cows. *International Journal of Biometeorology* 52 pp 239-247
- Yousfi, I., Ben Salem, H., Aouadi, D and Abidi, S. 2016. Effects of sodium chloride, sodium sulfate or sodium nitrite in drinking water on intake, digestion, growth rate, carcass traits and meat quality of Barbarine lamb. *Small Ruminant Research* 142, pp 43-52



Foto: Rolf Spörndly. Kor vid strandäng, Åland.