

# Vattenmyndigheternas riktlinjer för försurning genom atmosfärisk deposition

## Åtgärder och undantag



VERSION	ÄNDRING	DATUM	VEM?
1.0		2019-09-10	VVD/AGA
1.1	NYTT FLÖDESSCHEMA, ÄNDRADE RIKTLINJER FÖR MKN, M.M.		MEL
1.2	NY TITEL	2022-03-09	MV

Titel: **Vattenmyndigheternas riktlinjer för försurning genom atmosfärisk deposition: Åtgärder och undantag**

Utgiven av: Vattenmyndigheterna i Sveriges fem vattendistrikt

Författare: Martin Erlandsson Lampa, Teresia Wällstedt

Utgivningsår: 2019

Omslagsfoto: Pixabay

Upplaga: Endast digital utgåva

## Förord

Detta dokument riktar sig främst till dig som arbetar på en länsstyrelse och ska genomföra åtgärdsanalys och föreslå undantag/tidsfrister när det gäller miljökvalitetsnormer för vatten med avseende på påverkanstypen Diffusa källor - Atmosfärisk deposition – Försurning.

Med början hösten 2018 bedrev vattenmyndigheterna ett utvecklingsarbete av riktlinjer med syfte att förbättra åtgärder, undantag och ekonomisk analys för vattenförekomsterna i VISS. En del av arbetet är att förbättra hanteringen av åtgärder i VISS för att ha ett bättre underlag för miljökvalitetsnormerna och att kommuner, länsstyrelser och åtgärdsmyndigheterna ska få bättre effekt i sitt åtgärdsgenomförande.

Utgångspunkten för riktlinjerna är att åtgärder och undantag för miljökvalitetsnormer för vatten måste vara grundade på en definierad påverkanstyp (mänsklig påverkan) kopplat till vilka kvalitetsfaktorer eller parametrar som är försämrade på grund av påverkanstrycket. Dessa riktlinjer avser påverkanstypen Diffusa källor – Atmosfärisk deposition – Försurning.

Dessa riktlinjer har arbetats fram tillsammans med en referensgrupp bestående av representanter från olika länsstyrelser, SLU, Havs- och Vattenmyndigheten, Jordbruksverket samt LRF – stort tack för er hjälp och medverkan. Beslut om dessa riktlinjer togs på VVD/AGA-möte inom vattenmyndigheterna den 10 september 2019.

Ytterligare riktlinjer inom sektorn miljöskydd omfattar påverkanstyperna *Punktkällor – Förorenade områden, Punktkällor – Andra signifikanta, Diffusa källor – Atmosfärisk deposition – Hg och PBDE*.

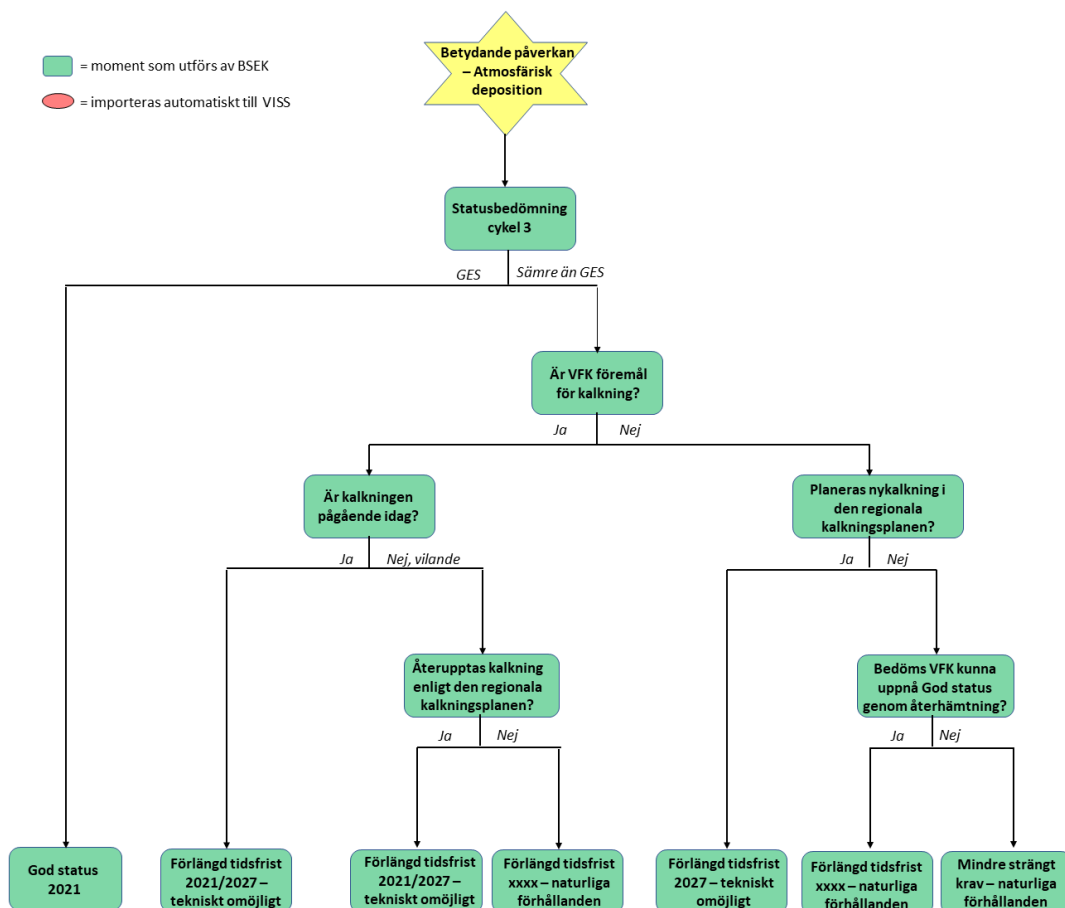
# Innehåll

<b>Förord .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Vem gör vad?.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Vilka påverkanstyper?.....</b>	<b>6</b>
2.1 Påverkanstyper och aktuella kvalitetsfaktorer .....	6
2.2 Koppling till påverkansanalys .....	6
<b>3. Åtgärdsanalys.....</b>	<b>7</b>
3.1 Åtgärds kategorier.....	7
Atmosfärisk deposition → Kalkning → Kalkning med båt.....	7
Atmosfärisk deposition → Kalkning → Kalkning med flyg .....	7
Atmosfärisk deposition → Kalkning → Kalkning med doserare.....	8
3.2 Principer för val av åtgärd .....	8
<b>4. Tidsfrister .....</b>	<b>9</b>
4.1 Finns skäl för tidsfrist? .....	9
4.2 Beräkning av målår för naturlig återhämtning .....	11
<b>Referenser .....</b>	<b>12</b>

# 1. Vem gör vad?

Åtgärderna under åtgärds-kategorin "Kalkning" är kopplad till nationella kalkdatabasen (www.kalkdatabasen.se) och importerar automatiskt till VISS som Genomförda åtgärder.

Beredningssekretariaten ansvarar för att lägga in MKN i VISS. Detta arbetsmoment utförs januari-april 2020.



Figur 1: Flödesschema för åtgärdsplanering och MKN för påverkanstypen Atmosfärisk deposition – försurning. OBS: Schemat ger endast en översiktlig bild av hur arbetet med framtagandet av riktlinjerna gjorts!

## 2. Vilka påverkanstyper?

### 2.1 Påverkanstyper och aktuella kvalitetsfaktorer

Enligt EU:s indelning av Påverkan berörs hanteras följande Påverkanstyper:

Diffusa källor – Atmosfärisk deposition - Försurning

Bedömningen av betydande påverkan görs utifrån miljökonsekvenser och valbara parametrar:

Ekologisk status – Försurning

### 2.2 Koppling till påverkansanalys

VFK påverkade av försurning kan delas in i två kategorier för vilka påverkansanalysen har gjorts på olika sätt: kalkade och okalkade vatten.

För okalkade VFK har påverkansanalysen gjorts med den geokemiska modellen MAGIC (Cosby m.fl., 1985; Jenkins m.fl., 2002), alternativt med verktyget MAGIC-biblioteket ([magicbiblioteket.ivl.se](http://magicbiblioteket.ivl.se)) som bygger på antagandet att vatten som liknar varandra också har liknande försurningspåverkan. Vattnet matchas då utifrån ett antal parametrar (vattenkemi, geografi och storlek) mot ett antal vatten där vattenkemin simulerats med MAGIC, och vattnet antas sedan ha samma försurningspåverkan som det mest liknande vattnet i MAGIC-biblioteket. Kriteriet för att ansätta betydande påverkan är att pH-värdet avviker från referensvärdet (förindustriellt pH) med mer än 0,4 enheter. I tredje hand har försurningspåverkan bedömts genom extrapolering, där data varit otillräckliga för att använda något av MAGIC-verktygen. I statusklassningen bedöms sedan den biologiska relevansen av pH-förändringen, antingen utifrån observerade data eller från expertbedömning (Johansson, 2018).

För kalkade VFK (målobjekt eller kalkningsobjekt) är det inte möjligt att använda MAGIC. För dessa VFK har man i regel antagit att en försurningspåverkan föreligger. I statusklassningen bedöms sedan vattenkemin eller relevanta biologiska parametrar mot målnivån för pH. Vanligtvis uppfylls kalkningsmålen, och VFK bedöms då ha God status, men bedömningen av betydande påverkan kvarstår ändå (Erlandsson Lampa, 2019).

## 3. Åtgärdsanalys

### 3.1 Åtgärds kategorier

Åtgärder definierade för denna påverkanstyp inkluderar olika typer av kalkning.

#### Atmosfärisk deposition → Kalkning → Kalkning med båt

*Beskrivning:* Kalkning av sjöar och våtmarker kan genomföras med fordon, antingen med båt eller flyg/helikopter. Tillgänglighet och kalkmängd bestämmer metoden. Kalkning med båt är den billigaste metoden, och bör prioriteras om sjön kan nås via väg. Vid kalkning med båt transporteras kalken till sjön med bulkbil och överförs till båten vid stranden. Vid sjökalkning är det viktigt att kalka med täta intervall för att undvika stora fluktuationer i pH. Det är också viktigt att vara uppmärksam på eventuella sura episoder som kan utvecklas under höga flöden eller i ett ytligt skikt under isen. Snabba fluktuationer och ytliga episoder innebär att sjökalkning kan vara en vanskelig metod när det gäller att få tillfredsställande effekter nedströms (Naturvårdsverket, 2010).

*Effekt:* Målet med kalkning är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig. Vattenkemiska mål för pH är riktvärden som indikerar att kalkningen nått avsedd kemisk effekt. De vattenkemiska målen innebär att pH och oorganiskt aluminium inte någon gång under året påverkar det naturliga djur- och växtlivet på ett negativt sätt. I sjöar ska måluppfyllelsen uppnås varje år för att villkoren för God status ska anses uppfyllda, medan det i vattendrag är tillräckligt om måluppfyllelsen uppnåtts under minst fyra av sex år.

*Kostnad:* De löpande kostnaderna för kalkning med båt har skattats till 960 kr/ton/år. Den administrativa kostnaden har skattats till 80 kr/ton/år.

#### Atmosfärisk deposition → Kalkning → Kalkning med flyg

*Beskrivning:* Kalkning av sjöar och våtmarker kan genomföras med fordon, antingen med båt eller flyg/helikopter. Tillgänglighet och kalkmängd bestämmer metoden. Kalkning med flyg används för sjöar som ej kan nås via väg, samt för våtmarkskalkning. Kalken transporteras till en depåplats och sprids därefter från flyg (helikopter) med hjälp av en specialutformad spridningsbehållare. Vid sjökalkning är det viktigt att kalka med täta intervall för att undvika stora fluktuationer i pH. Det är också viktigt att vara uppmärksam på eventuella sura episoder som kan utvecklas under höga flöden eller i ett ytligt skikt under isen. Snabba fluktuationer och ytliga episoder innebär att sjökalkning kan vara en vanskelig metod när det gäller att få tillfredsställande effekter nedströms. Vid våtmarkskalkning är det särskilt viktigt att minimera de negativa effekterna i form av vegetationsförändringar. Detta görs genom att inte kalka våtmarker med höga naturvärden, genom att optimalt använda de mest effektiva våtmarkstyperna och genom att inte välja dammande kalkprodukter (Naturvårdsverket, 2010).

*Effekt:* Målet med kalkning är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig. Vattenkemiska mål för pH är riktvärden som indikerar att kalkningen nått avsedd kemisk effekt. De vattenkemiska målen innebär att pH och oorganiskt aluminium inte någon gång under året påverkar det naturliga djur- och växtlivet på ett negativt sätt. I sjöar ska måluppfyllelsen uppnås varje år

för att villkoren för God status ska anses uppfyllda, medan det i vattendrag är tillräckligt om måluppfyllelsen uppnåtts under minst fyra av sex år.

*Kostnad:* De löpande kostnaderna för kalkning med flyg har skattats till 1580 kr/ton/år. Den administrativa kostnaden har skattats till 80 kr/ton/år.

## **Atmosfärisk deposition → Kalkning → Kalkning med doserare**

*Beskrivning:* Kalkning med doserare används för kalkning av rinnande vatten, där kalkning av uppströms belägna sjöar eller våtmarker inte är möjlig. Kalken kan tillföras antingen i torr form (torrdoserare) eller utblandat i vatten (våtdoserare). Torrdoserare är billigare då den inte kräver eldrift, men för kalkning under isbelagda förhållanden krävs en våtdoserare. För optimal effekt krävs att utdoseringen av kalk automatiskt följer variationerna i vattenflödet (Naturvårdsverket, 2010).

*Effekt:* Målet med kalkning är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig. Vattenkemiska mål för pH är riktvärden som indikerar att kalkningen nått avsedd kemisk effekt. De vattenkemiska målen innebär att pH och oorganiskt aluminium inte någon gång under året påverkar det naturliga djur- och växtlivet på ett negativt sätt. I sjöar ska måluppfyllelsen uppnås varje år för att villkoren för God status ska anses uppfyllda, medan det i vattendrag är tillräckligt om måluppfyllelsen uppnåtts under minst fyra av sex år.

*Kostnad:* Investeringskostnaden för en doserare är ca 2 000 000 kr och livslängden beräknas till 20 år. Under 2015 spred varje doserare i snitt 131 ton. Detta innebär att investeringskostnaden blir 763 kr/ton för doserare. De löpande kostnaderna har uppskattats till 1 060 kr/ton/år. Administrativa kostnader har skattats till 60 kr/ton/år.

## **3.2 Principer för val av åtgärd**

Inga möjliga åtgärder ska föreslås för påverkanstypen. Eventuella behov av nykalkning fastslås i de regionala kalkningsplanerna som ska vara färdiga 31 oktober 2019. Genomförda kalkningar importeras automatiskt från den nationella kalkningsdatabasen till VISS.



## 4. Tidsfrister

### 4.1 Finns skäl för tidsfrist?

1 Om VFK ingår i ett kalkningsprogram men ändå inte uppnår God status:

- Förlängd tidsfrist till 2021/2027 – Tekniskt omöjligt

Beredningssekretariaten gör bedömningen om kalkningen kan justeras så att God status nås till 2021. I annat fall sätts förlängd tidsfrist 2027.

*Förslag till motiveringstext:* Vattenförekomsten är påverkad av försurning orsakad av atmosfärisk deposition. Vattenförekomsten ingår i ett åtgärdsområde för kalkning, men uppnår trots detta inte god status. Metoder för och dosering av kalkningen bör ses över så att kalkningsmålet kan uppfyllas till 2021/2027.

2 Om kalkningen är vilande, om statusklassningen visar att God status inte uppnås, och kalkningen återupptas

- Förlängd tidsfrist till 2021/2027 – Tekniskt omöjligt

Beredningssekretariaten gör bedömningen om kalkningen kan justeras så att God status nås till 2021. I annat fall sätts förlängd tidsfrist 2027.

*Förslag till motiveringstext:* Vattenförekomsten är påverkad av försurning orsakad av atmosfärisk deposition. Vattenförekomsten ingår i ett åtgärdsområde för kalkning där kalkningen har avslutats på prov. Statusklassningen visar att god status inte uppnås, och kalkningen bör därför återupptas så att god status uppnås till 2021/2027.

3 Om kalkningen är vilande, om statusklassningen visar att God status inte uppnås, och kalkningen ej återupptas

- Förlängd tidsfrist till 2021/2027/2033 (ange målår) – Naturliga förhållanden

Beredningssekretariaten gör bedömningen till vilket år God status kommer att nås. Här sätts dock inte en längre tidsfrist än till 2033.

*Förslag till motiveringstext:* Vattenförekomsten är påverkad av försurning orsakad av atmosfärisk deposition. Vattenförekomsten ingår i ett åtgärdsområde för kalkning där kalkningen har avslutats på prov. Statusklassningen visar att god status inte uppnås. Till följd av minskad försurande deposition befinner sig VFK i en återhämtningsfas där pH-värdet bedöms ha återgått till det naturliga senast till år XXXX. Prognosen är osäker, och tidsfristen kan komma att förlängas ytterligare om nytt underlag påvisar en långsammare återhämtning.

4 Om VFK är ett referensvatten som inte uppnår God status och som bedöms kunna uppnå God status genom återhämtning:

- Förlängd tidsfrist till 2021/2027/2033 (ange målår) – Naturliga förhållanden

Beredningssekretariaten gör bedömningen till vilket år God status kommer att nås. Här sätts dock inte en längre tidsfrist än till 2033.

*Förslag till motiveringstext:* Vattenförekomsten är påverkad av försurning orsakad av atmosfärisk deposition. Då VFK är ett referensvatten där återhämtningsförloppet ska följas ska det därför inte kalkas. Till följd av minskad försurande deposition befinner sig VFK i en återhämtningsfas där pH-värdet så småningom förväntas återgå till det naturliga. Simuleringar med försurningsmodellen MAGIC visar att kemin beräknas vara återhämtad till år XXX. Prognosen är osäker, och tidsfristen kan komma att förlängas ytterligare om nytt underlag påvisar en långsammare återhämtning.

5 Om VFK inte uppnår God status och kalkning inte är möjligt av olika skäl (inkluderar ej praktiskt möjligt, eller brist på finansiering eller huvudman):

- Förlängd tidsfrist till efter 2021/2027/2033 (ange målår) – Naturliga förhållanden

Beredningssekretariaten gör bedömningen till vilket år God status kommer att nås. Här sätts dock inte en längre tidsfrist än till 2033.

*Förslag till motiveringstext:* Vattenförekomsten är påverkad av försurning orsakad av atmosfärisk deposition. Kalkning av VFK bedöms inte vara möjligt av tekniska skäl. Till följd av minskad försurande deposition befinner sig VFK i en återhämtningsfas där pH-värdet så småningom förväntas återgå till det naturliga. Simuleringar med försurningsmodellen MAGIC visar att kemin beräknas vara återhämtad till år XXX. Prognosen är osäker, och tidsfristen kan komma att förlängas ytterligare om nytt underlag påvisar en långsammare återhämtning.

6 Om VFK inte uppnår God status, och blir föremål för nykalkning:

- Förlängd tidsfrist till 2027 – Tekniskt omöjligt

*Förslag till motiveringstext:* Vattenförekomsten är påverkad av försurning orsakad av atmosfärisk deposition och har tidigare inte kalkats. Vattenförekomsten ingår i ett nytt målområde för kalkning och förväntas uppnå God status till 2027.

7 Om VFK är ett referensvatten som inte uppnår God status och som inte bedöms kunna uppnå God status genom återhämtning:

- Mindre strängt krav – Naturliga förhållanden

*Förslag till motiveringstext:* Vattenförekomsten är påverkad av försurning orsakad av atmosfärisk deposition. Vattenförekomsten fungerar som okalkad referens inom den regionala kalkeffektuppföljningen. Om vattnet kalkas förstörs möjligheten att följa vattenförekomstens återhämtning från försurning. Därför är det inte aktuellt att föreslå kalkningsåtgärder. Vattnet befinner sig i en återhämtningsfas där pH-värdet enligt modellerade värden förväntas återgå till naturliga förhållanden kring år 2050. Prognosen är osäker och tiden för återhämtning kan komma att förlängas ytterligare om nytt underlag påvisar en långsammare återhämtning. Bedömning av målåret för naturlig återhämtning baseras på MAGIC-modellen och referensvärdet pH XXX. Målåret för när ett pH-värde avviker med mindre än 0,4 enheter från referensvärdet har utifrån MAGIC modellen bedömts

till år XXXX. pH-värdet till år XXXX har modellberäknats till pH X. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten pga. dessa förutsättningar. Ett mindre strängt krav för vattenförekomsten har fastställts för kvalitetsfaktorn försurning till måttlig status. Nivån för det mindre stränga kravet är fastställt till måttlig status. Det får inte ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorn som gällde vid tidpunkten för normsättningen.

## 4.2 Beräkning av målår för naturlig återhämtning

Om undantaget Förlängd tidsfrist med motiveringen Naturliga förhållanden har använts ska möjligheten till att uppnå God status genom naturlig återhämtning bedömas, i första hand utifrån MAGIC. I excel-filen "MAGIC-biblioteket\_sjöar\_och\_vattendrag"

(T:\GIS\_VISS\ÖP\Påverkansanalys Försurning\MAGIC-bedömningar\Nedladdade MAGIC-data) finns prognostiserat pH för åren 2020, 2030, 2050 och 2100 för samtliga VFK med MAGIC-simulerad vattenkemi (Moldan m.fl., 2013). Ur detta underlag ska måläret för när ett pH-värde som avviker med mindre än 0,4 enheter från referensvärdet (pH år 1860) bedömas. Möjliga målår att välja mellan är 2021, 2027 och 2033.

Om påverkansanalysen har gjorts med MAGIC-biblioteket istället för en faktiskt MAGIC-simulering kan den matchade sjön/vattendraget hittas i kolumnen "IVLID". Genom detta kan prognosen för den matchade sjön/vattendraget återfinnas i filen "MAGIC-biblioteket\_sjöar\_och\_vattendrag".

## Referenser

Cosby, B.J., Hornberger, G.M., Galloway, J.N., Wright, R.F. (1985) Modeling the effects of acid deposition: Assessment of a lumped parameter model of soil water and streamwater chemistry. *Water Resources Research*, 21(1): 51-63.

Erlandsson Lampa, M., Hanson, N., Johansson, L., 2019. PM – Klassificering av vattenförekomster med avseende på försurning. Vattenmyndigheten i Södra Östersjöns vattendistrikt, Rapport 54505.

Jenkins, A., Larssen, T., Moldan, F., Posch, M., Wright, R.F. (2002) Dynamic modelling of surface waters: impact of emission reduction – possibilities and limitations. ICP Waters Report 70/2002, NIVA, Norway.

Johansson, L., 2018. Manual för bedömning av försurningspåverkan. Vattenmyndigheten i Södra Östersjöns vattendistrikt, Rapport 54505.

Moldan, F., Cosby, B.J., Wright, R.F. 2013. Modeling past and future acidification of Swedish lakes. *Ambio*, DOI 10.1007/s13280-012-0360-8.

Naturvårdsverket, 2010. Handbok för kalkning av sjöar och vattendrag. Naturresursavdelningen, Handbok 2010:2.”.