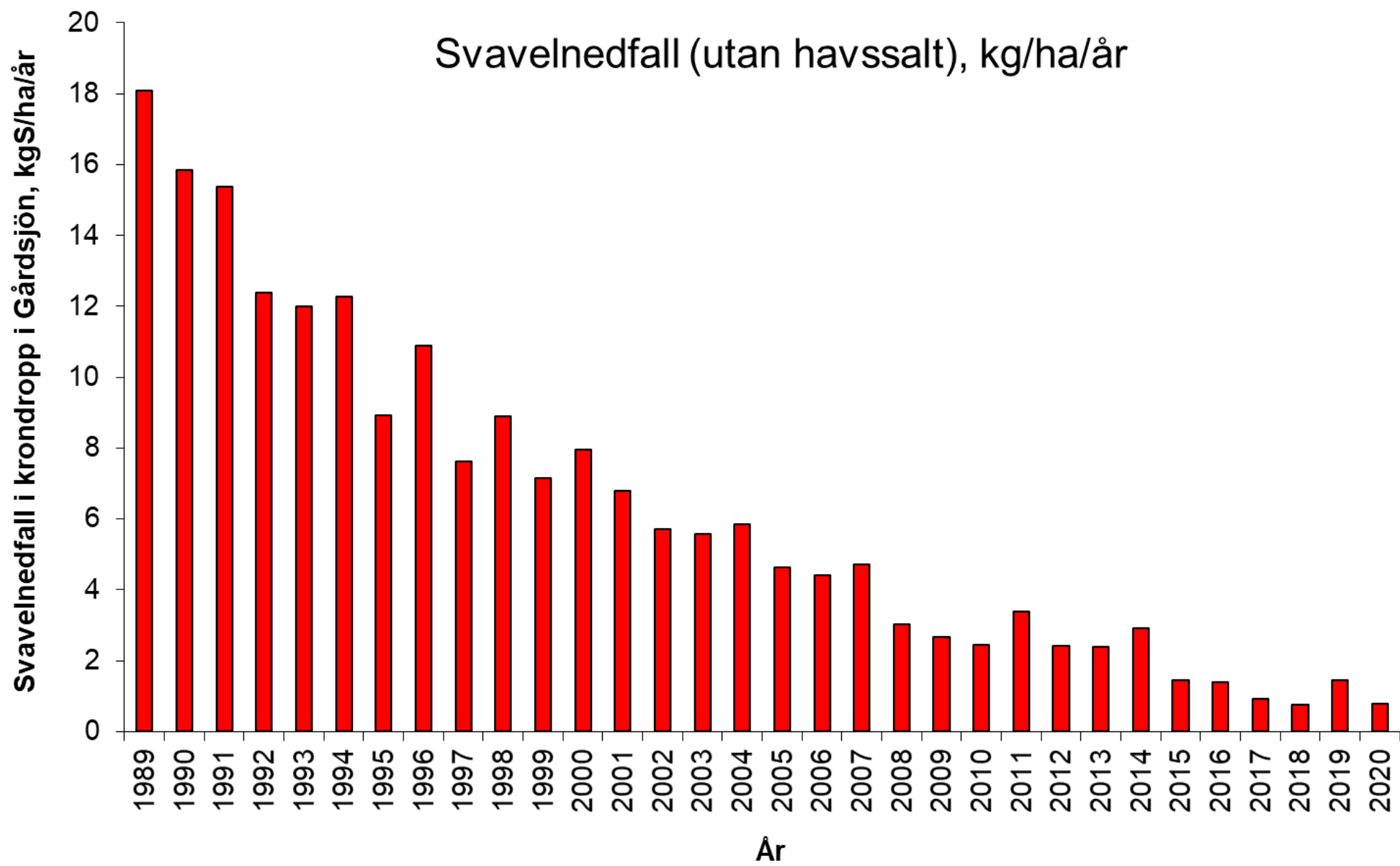




MAGIC-bibliotek anomalier



Filip Moldan, Sara Jutterström, Johanna Stadmark, Kerstin Holmgren & Jens Fölster



Bakgrund

MAGIC-biblioteket (<https://magicbiblioteket.ivl.se/>)

- MAGIC-biblioteket är ett verktyg för att bedöma sjöar och vattendrag med avseende på försurningstillstånd och försurningspåverkan samt deras prognos för framtiden. Bedömningen baseras på modellberäkningar utförda med försurningsmodellen MAGIC.
- I biblioteket finns ett matchningsverktyg som gör att sjöar och vattendrag som inte ingår i biblioteket kan bedömas med ett liknande vatten. På det sättet har tiotusentals sjöar och vattendrag bedömts.
- Biblioteket innehåller för närvarande modellkörningar för 2438 sjöar och 243 vattendrag.

Förfrågning till LS

Projektet: "Bedömningsgrunder förurning - tester av MAGIC-bibliotek"

- En förfrågan skickades ut till användare av MAGIC-biblioteket där det efterfrågades underlag på objekt där förurningsbedömning med MAGIC-biblioteket anses vara felaktiga.
- Svaret kom från LS i Skåne, Blekinge, Kalmar, Västra Götaland, Värmland, Jämtland, Västernorrland och Västerbotten.

Svar kan delas upp i tre kategorier:

- Beror inte på MAGICbibliotek utan på kalkkorrigering (pH okalk), provtagning (vårflod/högflödesprov, vattendragsprover efter torka, ickerepresentativa referenser)
- Observerade trender över tid stämmer inte med modellerade
- Fisk förekomst stämmer inte med modelleringen

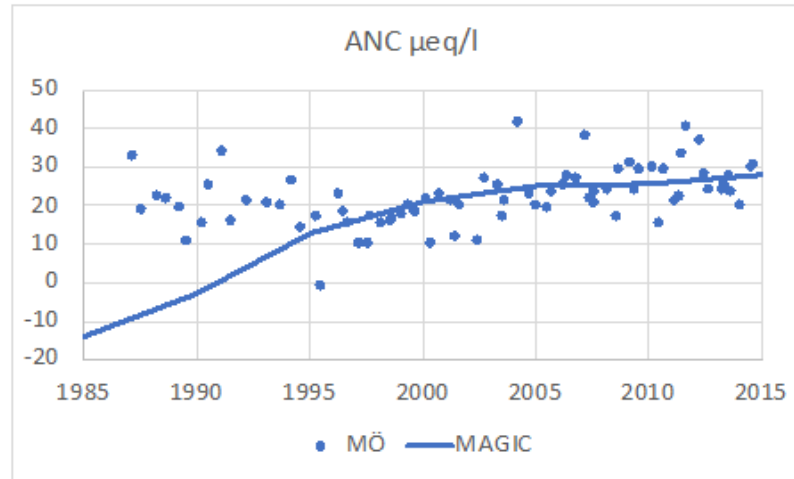
Frågeställningen

- Varför följer inte den modellerade utvecklingen den uppmätta vattenkemin i vissa sjöar/vattendrag (kopplat till S-deposition)? Oftast överskattade MAGIC förurning och återhämtningen.
- Påverkar felaktig modellerad utveckling i vattenkemin 20-30 år sedan vattenkemin år 1860 och nutida bedömningar?
- Hur står sig MAGIC-modellerad sjövattenkemi för 1860 med historiska fångstdata för sjöar i Värmland (Cederström, 1895)?

- För att undersöka känsligheten hos 1860-tillståndet omkalibrerade vi bibliotekets alla sjöar med antagandet att ökningen och den efterföljande minskningen i S-deposition mellan 1945 och 2000 bara var hälften så stor som enligt EMEP.

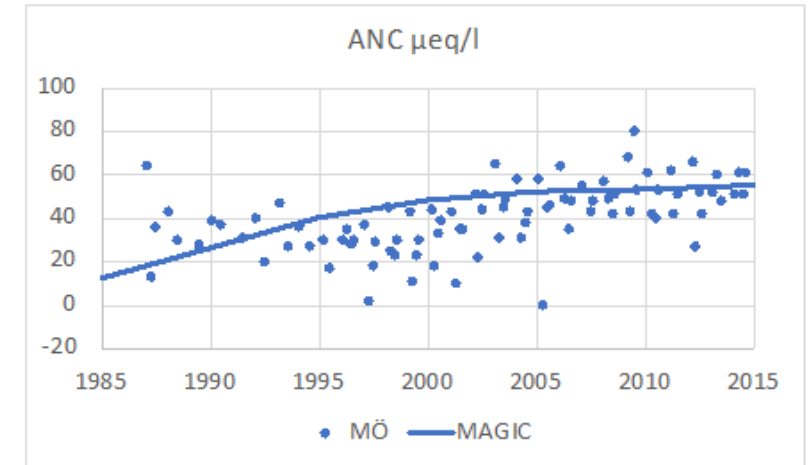
Krutejaure

a.

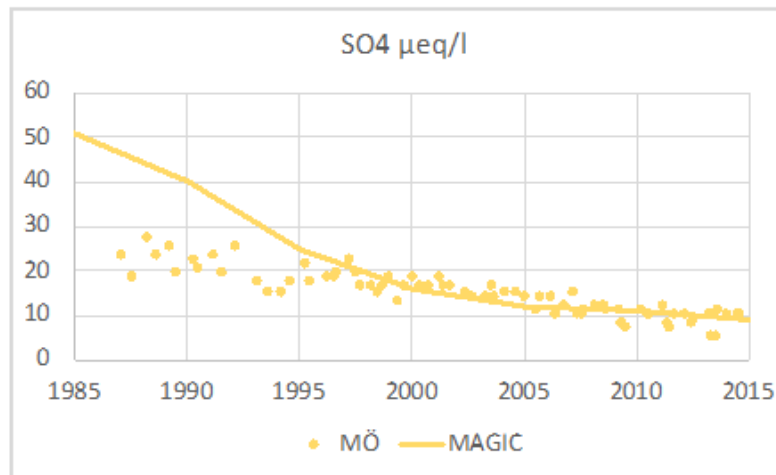


Njalakjaure

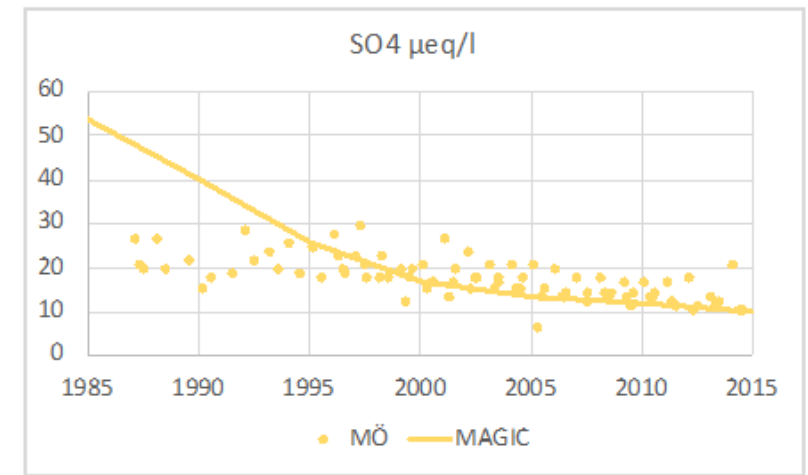
b.



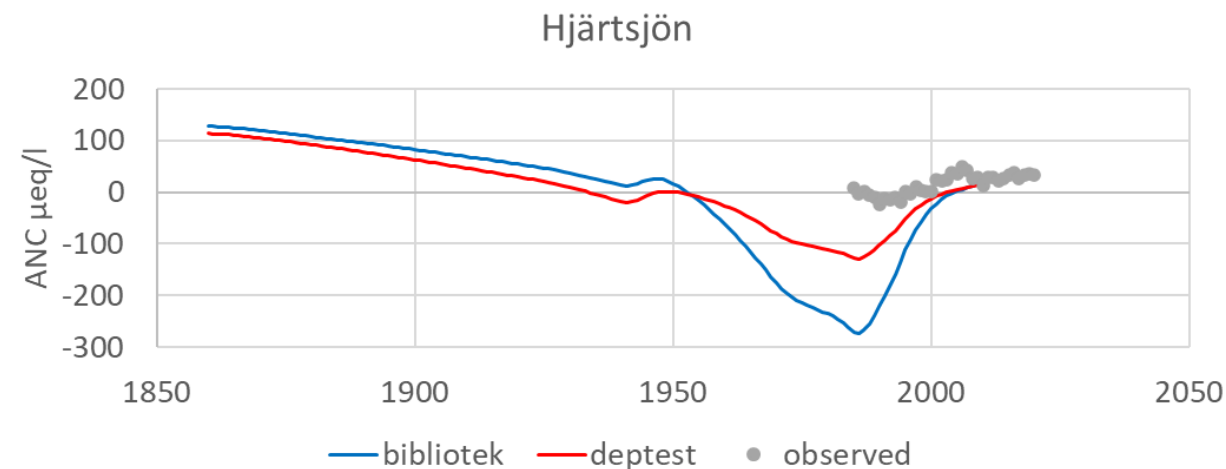
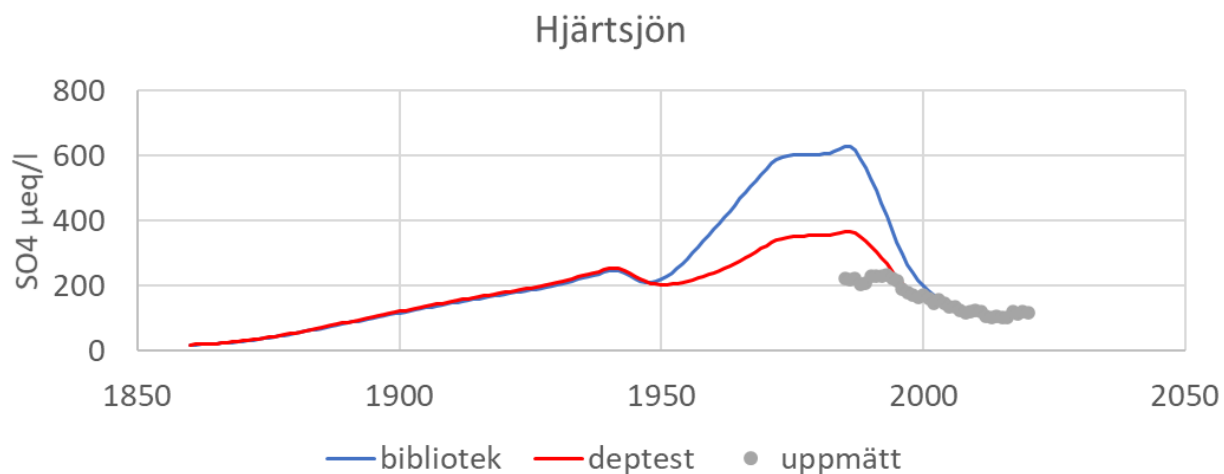
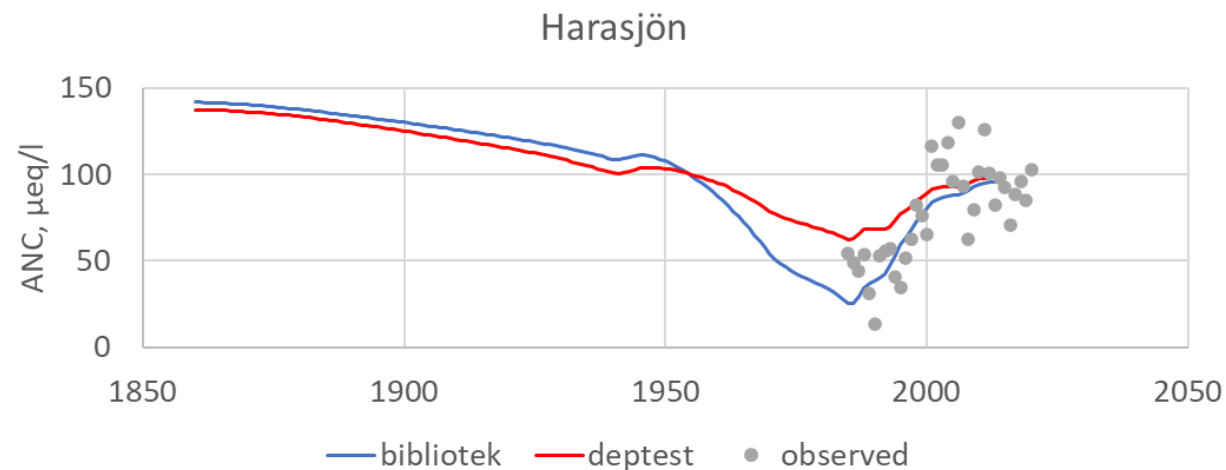
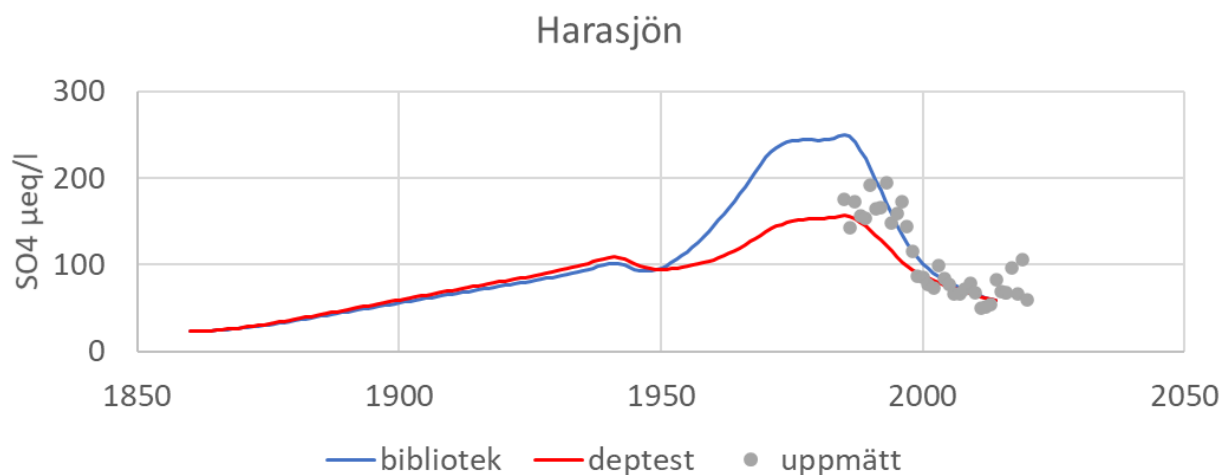
c.



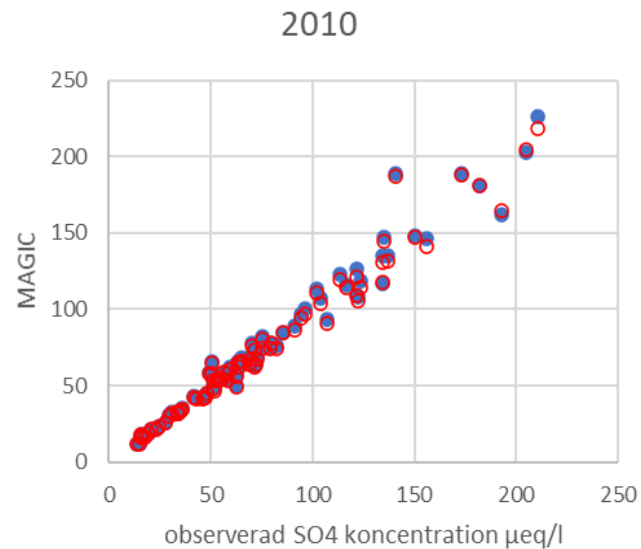
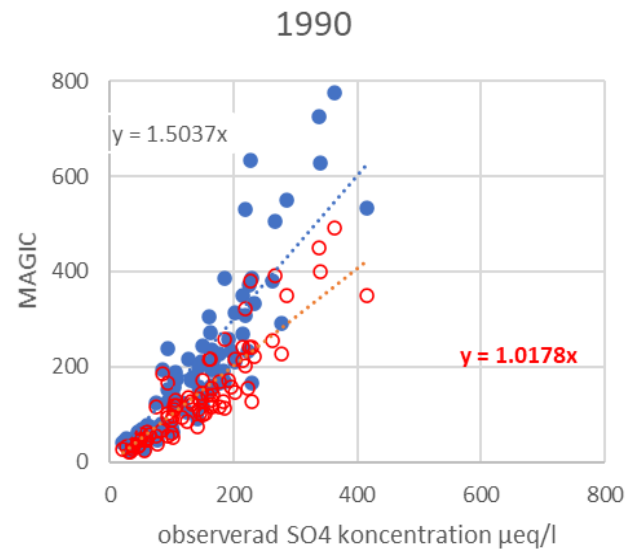
d.



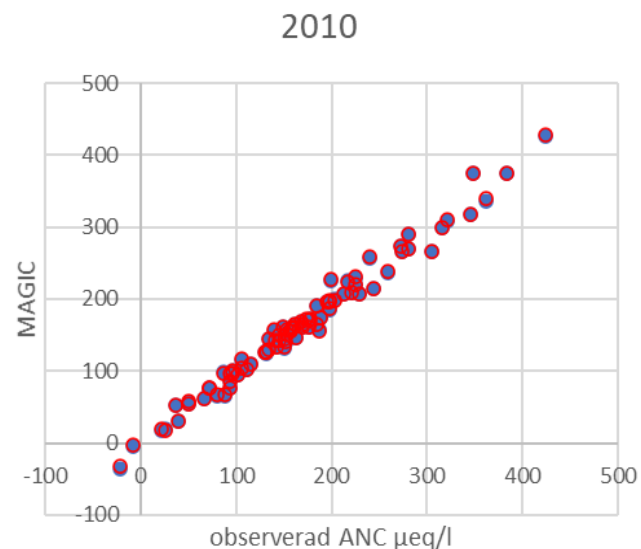
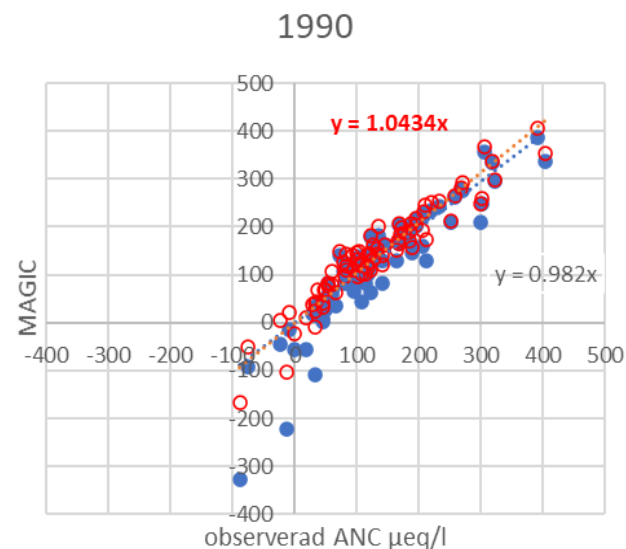
SO₄ och ANC i sjövattnet, uppmätt och modellerat, µeq/l



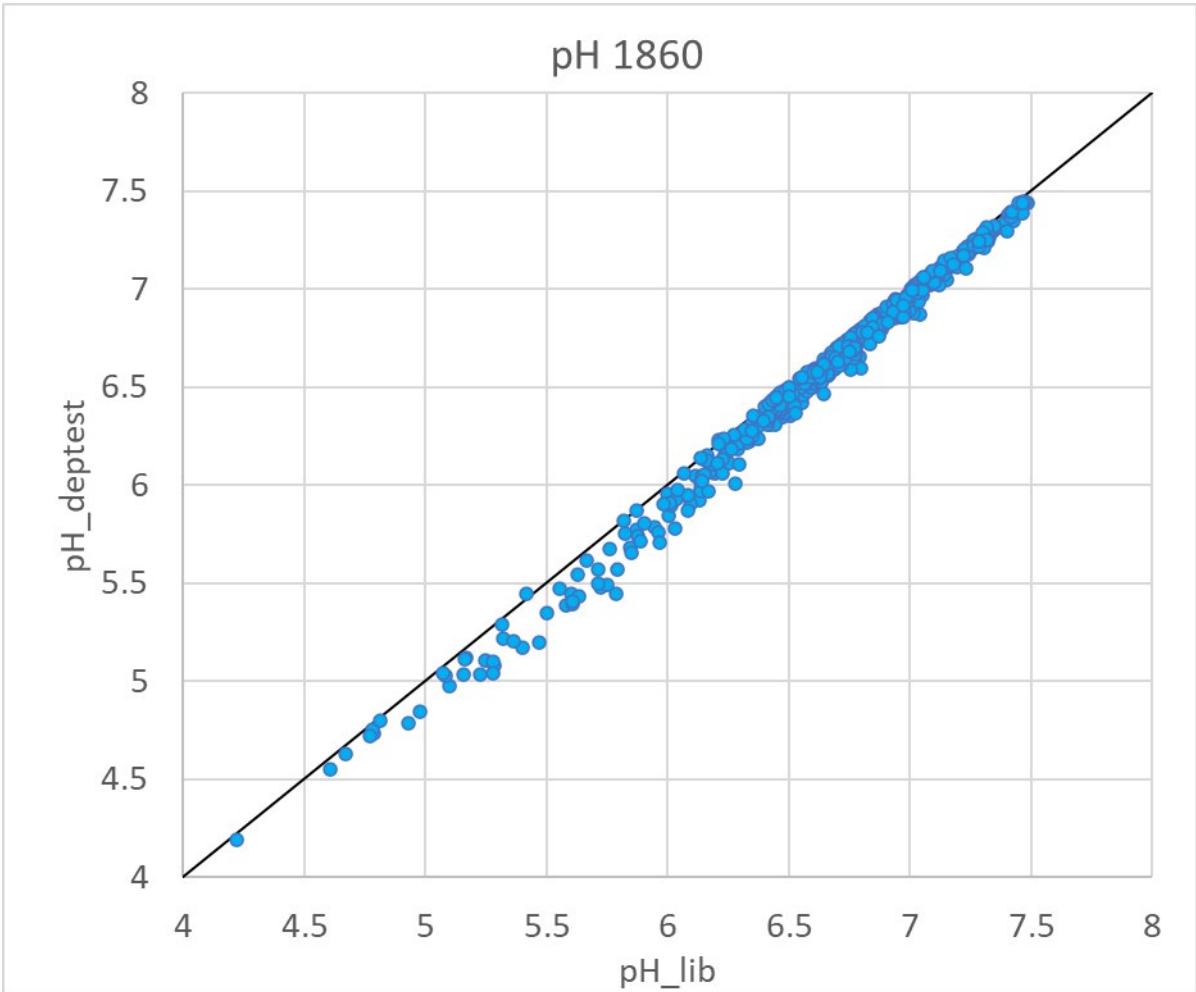
88 trendsjöar, uppmätt
(x) och modellerat (y)
 SO_4



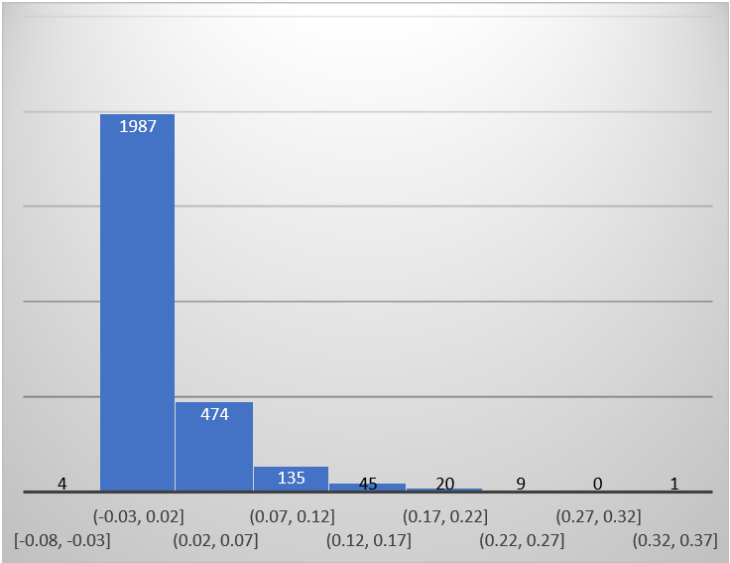
och ANC i sjövattnet,
 $\mu\text{eq/l}$



MAGIC bibliotek och deptest



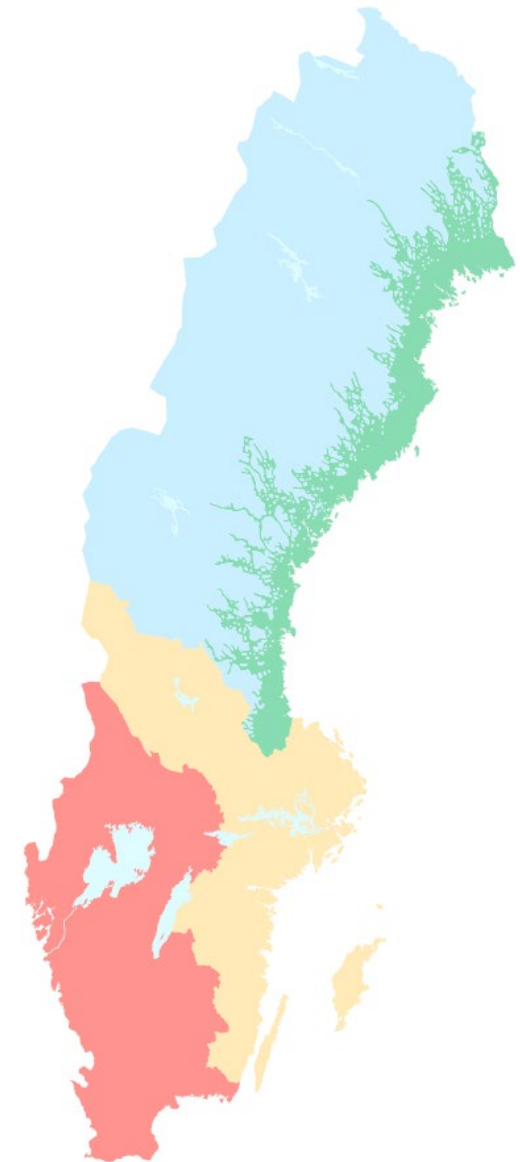
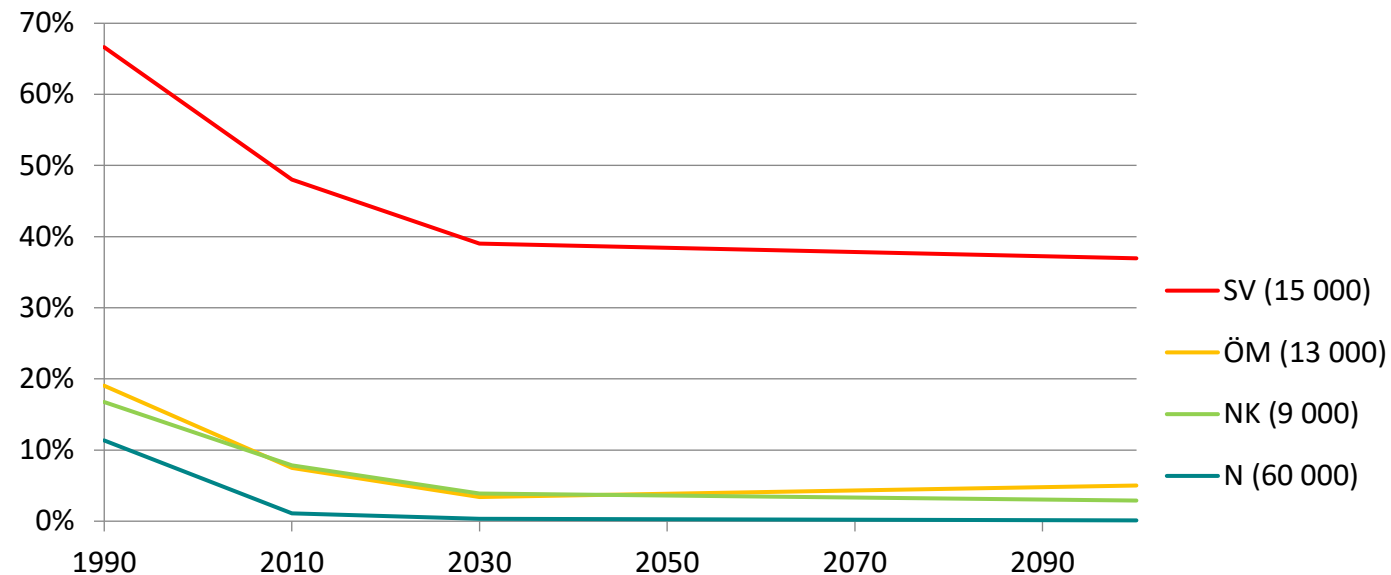
- För att få det lägre nedfallet (deptest) att resultera i samma nuvarande sjövattnenkemi, fick modellen ställas in att ha känsligare mark
- delta pH1860 <0.1 pH för >80%sjöar



µeq/l	MAGIC-bibliotek	deptest (50%)
ANC 1860 försurade sjöar	155	147
ANC 1860 ej försurade	217	214
Delta ANC 1860 (library-deptest) ändrade (56)	6	

Andel försurade sjöar	1990	2010	2030	2100
N (60 000)	11.3%	1%	0.3%	0.1%
NK (9 000)	16.7%	8%	3.9%	2.9%
ÖM (13 000)	19.0%	7%	3.4%	5.0%
SV (15 000)	66.6%	48%	39.0%	36.9%
hela landet	21%	10%	7.0%	6.6%

andel försurade sjöar regionalt

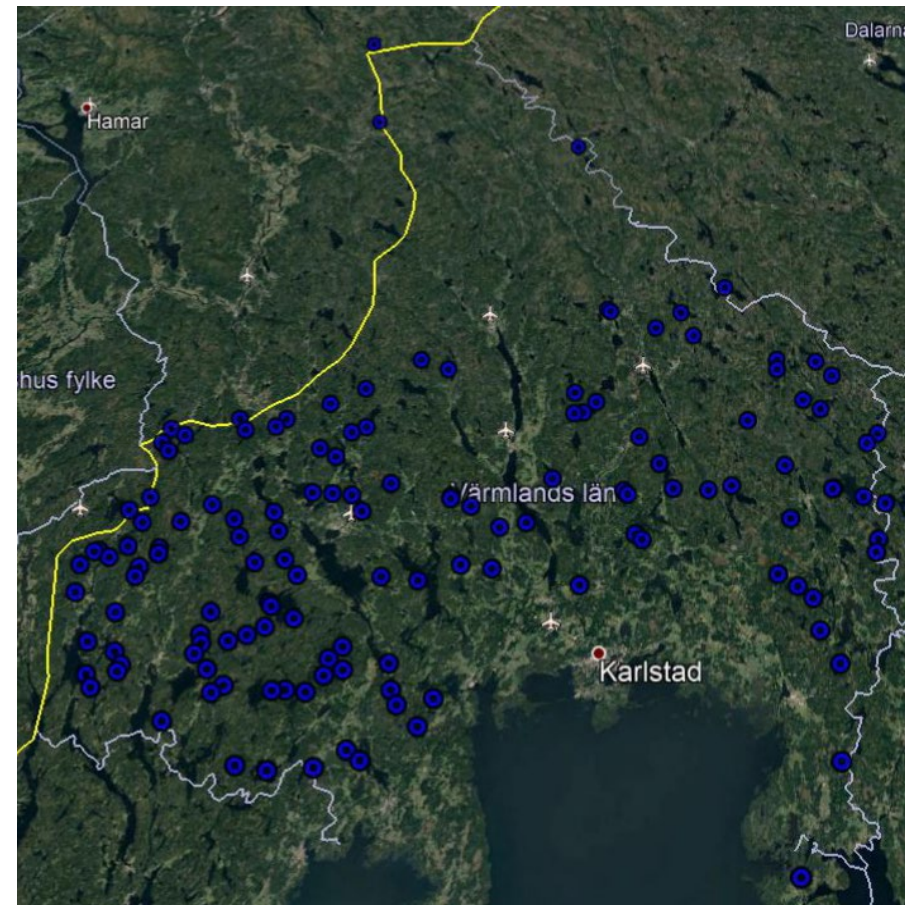


Slutsatser deptest

- Individuell justering av S-deposition under 1980- och 1990-talen för vissa sjöar (där det finns observationer) kan ge en bättre passning av modellen
- Detta är dock svårt att motivera gentemot EMEP
- Det har liten inverkan på modellerad kemi från 1860 och ännu mindre på modellerad dagens kemi
- Försurningsbedömningen skiftar inte mycket trots en 50 % lägre belastning under den andra hälften av 1900-talet (MAGICbibliotek i så fall överskattar försurning då pH 1860 är högre)

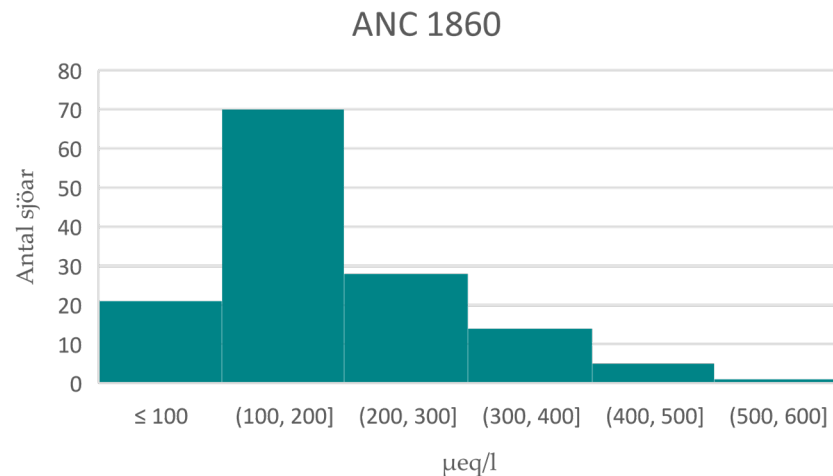
Cederström inventering 1895, Värmland

- Under den senare delen av 1800-talet utfördes en inventering av Värmlands fiskevatten (Cederström 1895).
- För detta projekt bistod Länsstyrelsen i Värmland med en lista över sjönamn, koordinater, artförekomster och kommentarer från Cederströms sammanställningar.
- Det fanns totalt 139 objekt där en sjö eller vattendrag fanns inkluderade i Cederström och också modellerade i MAGIC-biblioteket.

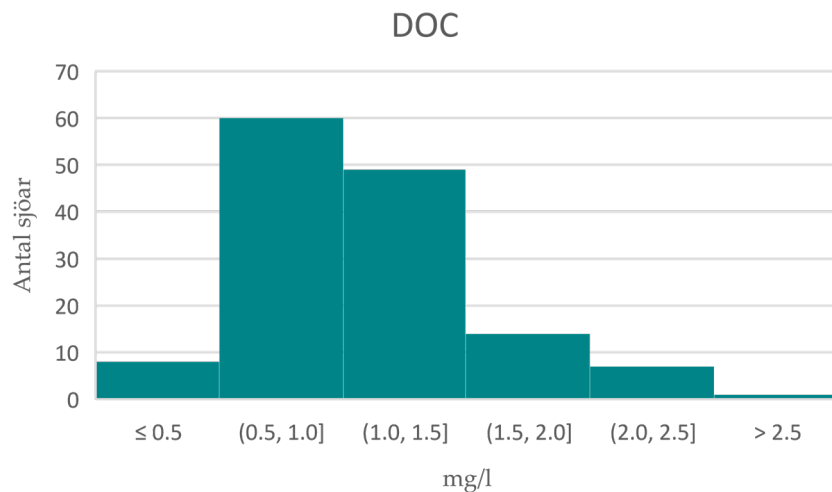
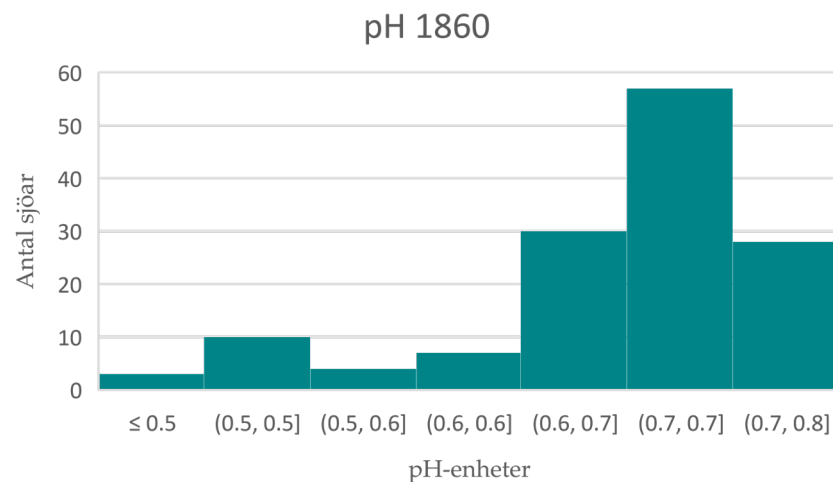


Art	Förekomst
ABBORRE	127
GÄDDA	90
MÖRT	81
ÅL	51
LAKE	34
BENLÖJA	31
BRAXEN	26
LAXÖRE	23
ALKUFVA	21
KRÄFTOR	15
NORS_SLOM	13
RUDA	9
GERS	8
SIK	6
SARF, SIKLÖJA	5
GÖS, ID, GRÅLAX	3
STENSIMPA	2
BERGSIMPA, STORSPIGG, STÄFLING, BJÖRKNA, BLANKLAX, RÖDING	1
SMÅSPIGG, KARP, FÄRNA, SUTARE, ASP, VIMMA, FLIRA, NISSÖGA, HARR, NEIJONÖGON	0

Cederström inventering



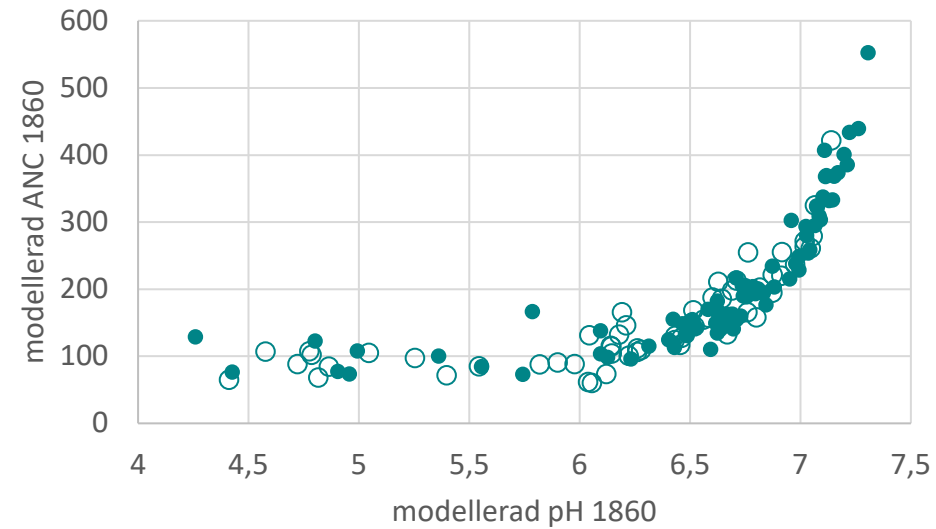
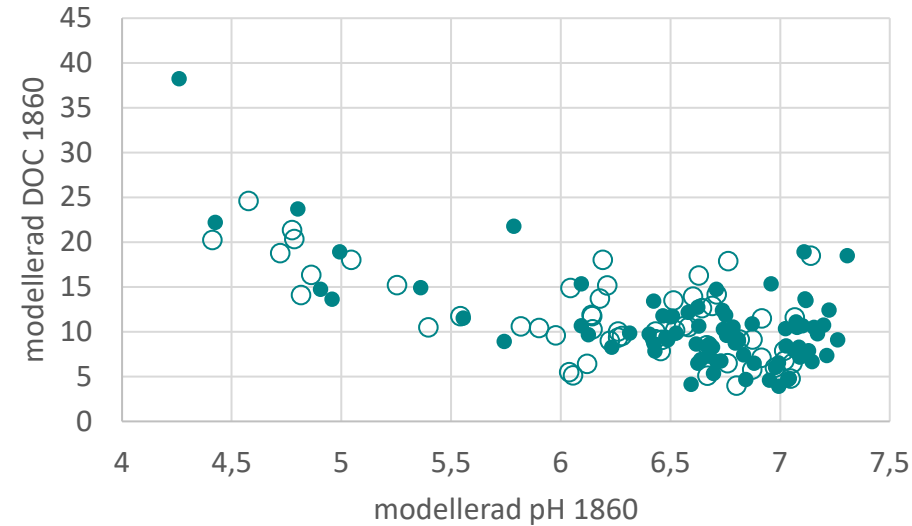
Modellerad kemi 1860

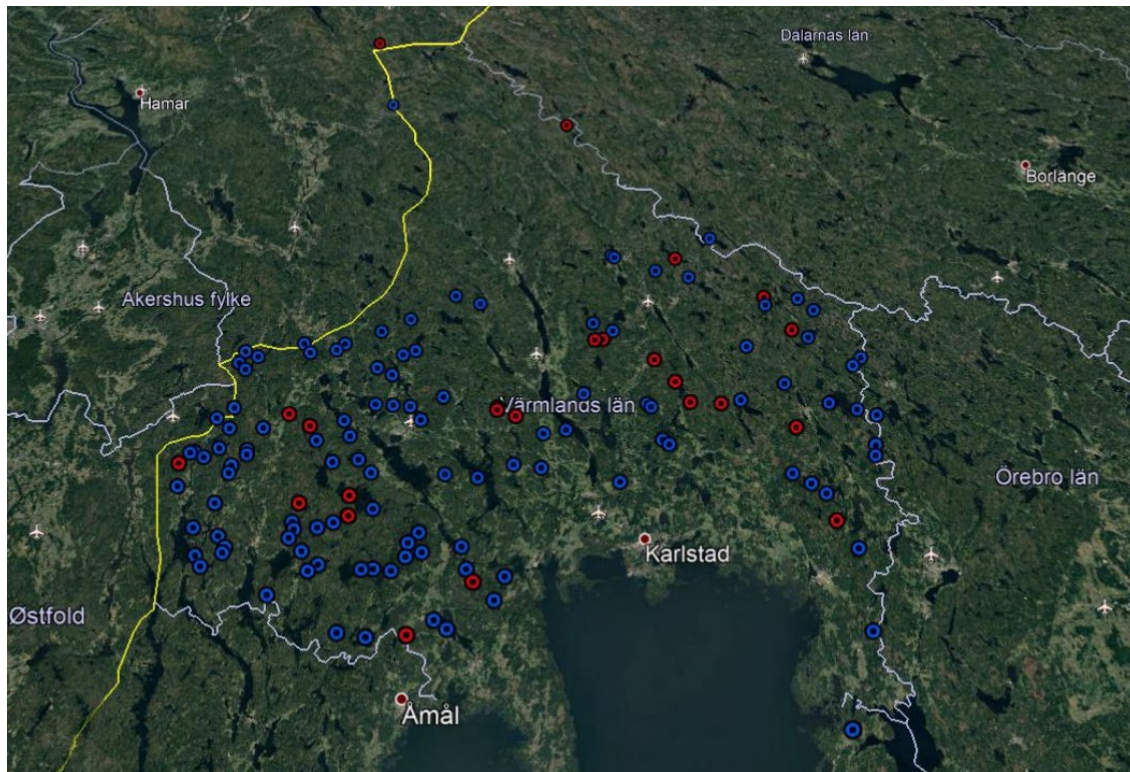


MAGIC-ID	pH(ANC)	DOC
MAL1053	5.8	21.8
MAL0960	5.7	9.0
MAL0912	5.6	11.6
MAL0809	5.4	15.0
MAL0731	5.0	19.0
MAL0746	5.0	13.7
MAL0882	4.9	14.8
SNP0611	4.8	23.7
MAL0881	4.4	22.2
MAL0772	4.3	38.3

De 10 sjöarna med pH<6 och förekomst av mört

- Sjöar med lågt pH hade högre DOC vilket till viss del kan förklara mörtförekomst
- Att mört inte förekom i andra sjöar med högre pH kan ha andra förklaringar än sjövattenkemi





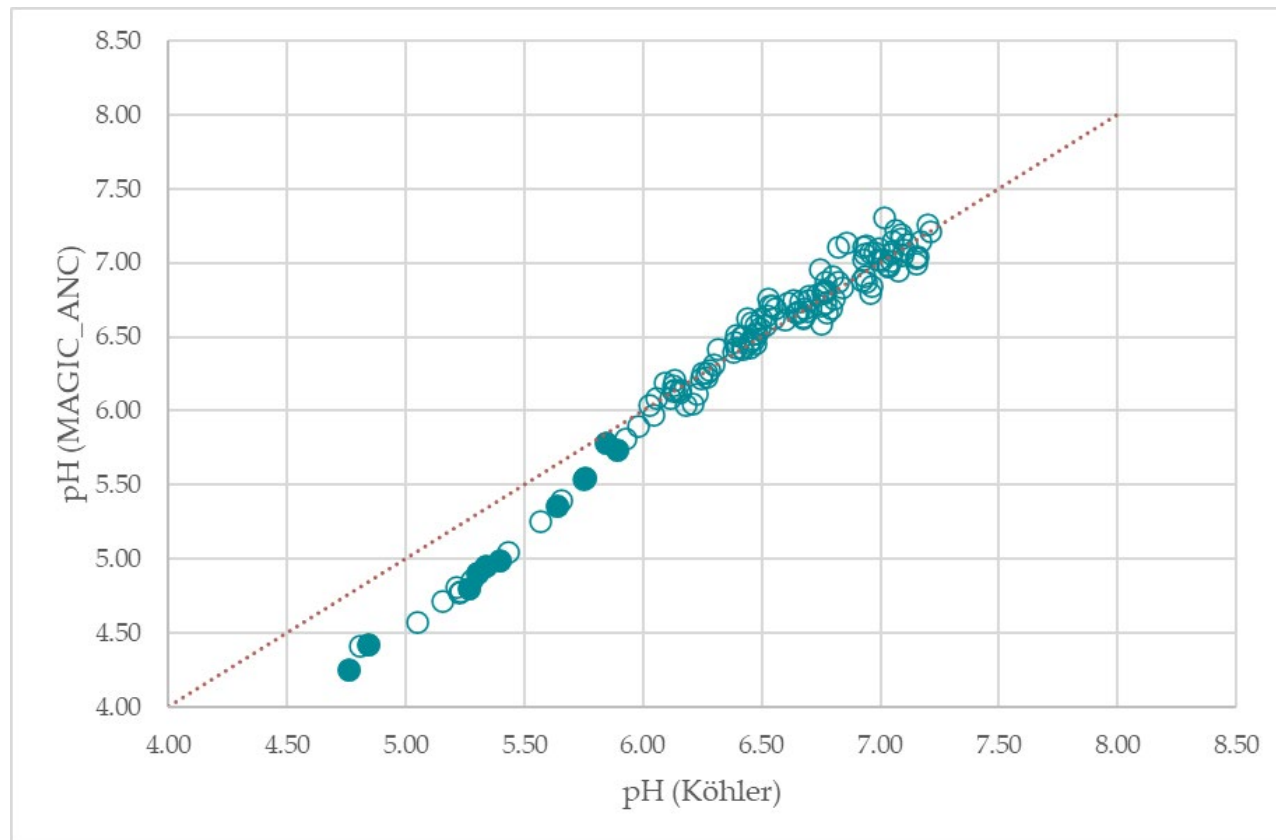
Utav de 139 sjöarna hade 24 stycken ett modellerat pH <6 för år 1860

I dessa 24 sjöar hade 22 stycken abborre och 10 stycken innehöll mört enligt Cederström



Val av modell för att beräkna pH, provtagningsstrategi...

Hruska vs Köhler?



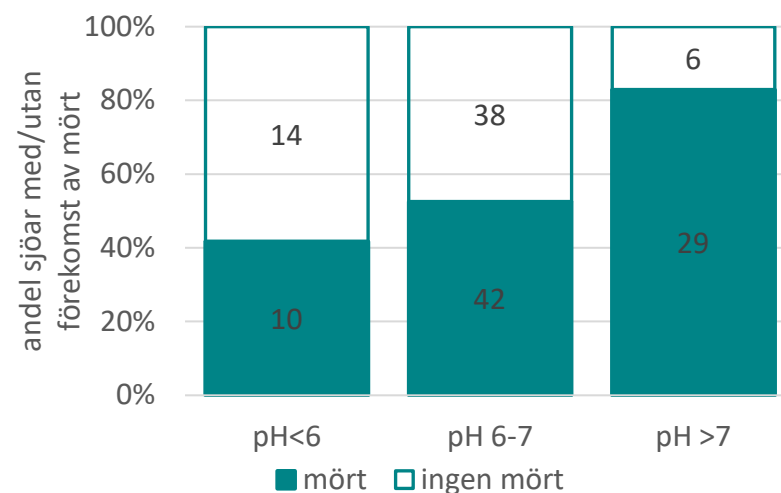
MAGIC-ID	pH(Köhler)	pH(ANC)	DOC
MAL1053	5.8	5.8	21.8
MAL0960	5.9	5.7	9.0
MAL0912	5.8	5.6	11.6
MAL0809	5.6	5.4	15.0
MAL0731	5.4	5.0	19.0
MAL0746	5.3	5.0	13.7
MAL0882	5.3	4.9	14.8
SNP0611	5.3	4.8	23.7
MAL0881	4.8	4.4	22.2
MAL0772	4.8	4.3	38.3

Provtagningsstrategi kan vara en annan förklaring

- Majoriteten av de sjöar som har undersökts i detta projekt är så kallade referenssjöar. Kalibreringsdata för flera av dessa består av mycket få prover (2 i vissa fall) och har i många fall inte uppdaterats sedan 2007/2008.
- För den referenssjö som hade lägst modellerat pH med mörtförekomst (Stora Ekorrtjärn, MAL0772) bestod kalibreringsdata av 2 provtagningspunkter: en höst- och en vårprovtagning. Höstprovet 2007 hade ett pH = 3,9 och en DOC-halt på 63 mg/l medan vårprovet 2008 hade ett pH = 5,8 och DOC = 13,5 mg/l. Många av höstproverna för referenssjöarna 2007 togs efter att det frusit. Det finns då en risk att provvattnet i större utsträckning bestod av myrvatten som skiktat sig under isen genom att provtagningen skedde direkt vid ytan. Detta kan utgöra ett problem för modellkalibreringen för 1860.

Sammanfattning: jämförelse med Cederström

- Det finns sjöar med högt pH₁₈₆₀ utan mört och sjöar med lågt pH₁₈₆₀ med mörtförekomst.
- Det finns dock en ökande andel sjöar med mört med ökande pH.
- Ungefär samma utfall som Valinia et al., 2014.
- Abborre visar inte något samband med modellerat pH (som förväntat).
- Val av pH-modell är en kompromiss, Hruska har valts av en anledning.
- Kalibreringsdata är i vissa fall problematiska. Dessa sjöar borde antingen tas bort från biblioteket och inte användas som referenser för kalkning eller provtas på nytt.



- Att ta hem:

Allt är inte MAGICbibliotekets fel. Modellen blir inte bättre än data som används för att kalibrera till och för att driva modellen. Data är viktiga!! (Kommunikation lika så.)

Vi kan ha överskattat S nedfall för 30 + år sedan, men det påverkar inte mycket dagens bedömning

MAGIC är till stora delar förenlig med fiskdata och det finns förklaringar för en del avvikelser

Tack för uppmärksamheten! filip.moldan@ivl.se