



Länsstyrelsen i Jönköpings län

Vattenkemisk utvärdering av våtmarkskalkningen vid 11 lokaler i Jönköpings län mellan 1995 - 2003

En rapport från kalkningsverksamheten i Jönköpings län





- Vattenkemisk utvärdering av våtmarkskalkningen vid 11 lokaler i Jönköpings län mellan 1995 - 2003

Titel	Vattenkemisk utvärdering av våtmarkskalkningen vid 11 lokaler i Jönköpings län mellan 1995 - 2003
Författare	Marie Lundgren
Fotografier	Hästgångsån vid Madgölen. Foto: Ingela Tärnåsen
Layout	Marie Lundgren
Beställningsadress	Länsstyrelsen i Jönköpings län, Samhällsbyggnadsavdelningen, 551 86 Jönköping Telefon 036-39 50 00 (vx)
Webbplats	www.f.lst.se
Kontaktperson	Tobias Haag, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-395051, e-post tobias.haag@f.lst.se
Meddelande	Nr. 2004:16
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—04/16—SE
Kartmaterial	Medgivande lantmäteriet 1998. Ur GSD-Röda Kartans länspaket, diarienummer 507-97-1448
Referens	Marie Lundgren, Samhällsbyggnadsavdelningen, 2004
Upplaga	50 ex.
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping 2004

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2.1 Våtmarkskalkning	4
2.2 Vattenkemisk effektuppföljning av våtmarkskalkning	4
2.3 Lokaler	4
2.3.1 Åtgärdsområde 22 – Svanån	5
2.3.2 Åtgärdsområde 24 – Radan	6
2.3.3 Åtgärdsområde 53 – Vederydssjön	6
2.3.4 Åtgärdsområde 95 – Hästgångsån	6
2.3.5 Åtgärdsområde 107 – Almesåkrasjön	7
3 Metoder	8
3.1 Provtagning och parametrar	8
3.2 Bedömningsgrunder	8
3.3 Trender och statistik	9
4 Resultat	10
4.1 pH, alkalinitet och kalcium	10
4.1.1 Svanån uppströms i Radan	10
4.1.2 Älgabäcken	10
4.1.3 Hålabobäcken	11
4.1.4 Tranebäcken	12
4.1.5 Lerbäcken	12
4.1.6 Vederydssjöns inlopp	13
4.1.7 Järnbomossebäck	13
4.1.8 Hästgångsån nedströms Madgölen	14
4.1.9 Hunnamossebäck	15
4.1.10 Mossbäcken	16
4.1.11 Bäck till Almesåkrasjön	16
4.1.12 Bedömningsgrunder för pH och alkalinitet	17
4.2 Färg	19
4.3 Konduktivitet	22
5 Diskussion	24
6 Referenser	26

Bilagor

Bilaga 1 Kartor

1 Sammanfattning

Föreliggande utvärdering av vattenkemiska effekter av utförda våtmarkskalkningar inom Jönköpings län omfattar 11 lokaler i 5 åtgärdsområden för kalkning. Programmet benämns som "Våtmark Intensiv". Lokalerna är: *Järnbomossebäck (Hn-7)*, *Hästgångsån nedströms Madgölen (Hn-19)*, *bäck till Almesåkrasjön (Al-16)*, *Mossbäcken (Al-8)*, *Hunnamossebäck (Al-2)*, *Vederydssjöns inlopp (Ve-2)*, *Hålabobäcken (Rn-1)*, *Tranebäcken (Rn-2)*, *Älgabäcken (Sv-4)*, *Lerbäcken (Ra-3)* och *Svanån uppströms i Radan (Sv-1)*. Utvärderingen är för tidsperioden januari 1995 till november 2003. Dock har den data som finns från tidigare år för pH, alkalinitet och kalcium tagits med i tidsseriediagrammen. Tre av de 11 lokalerna är referensvattendrag som inte berörs av kalkning; Hålabobäcken, Tranebäcken och bäck till Almesåkrasjön. Tre av lokalerna är målpunkter för kalkning (Svanån uppströms Radan, Älgabäcken och Hästgångsån nedströms Madgölen) där målsättningen är att pH skall vara >6. Dessutom bör alkaliniteten ej överskrida riktvärdet 0,10 mekv/l vid högflöden. De övriga lokalerna påverkas av årlig våtmarkskalkning och är s.k. styrpunkter som används för att dosera kalken rätt.

De parametrar som har undersökts i vattendragen är pH, alkalinitet, färg, kalcium och konduktivitet. Målsättningen har varit att ta vattenprover vid lokalerna 12 ggr/år. Färg och konduktivitet började att provtas kontinuerligt i februari 1998.

pH-målet nås vid de 3 lokaler som är målpunkter för kalkning. Vid de 3 lokaler som ej berörs av kalkning ligger pH och alkalinitet väldigt lågt jämfört med övriga lokaler. Vid de övriga lokalerna (styrpunkter för kalkning) ligger pH tillräckligt högt om man jämför med de målsättningar som finns för målpunkterna utom vid Hunnamossebäck där pH-värdena pendlar mellan 6,0-6,2. Alkaliniteten är för alla de kalkade lokalerna något hög. För Järnbomossebäck och Älgabäcken är alkaliniteten mycket hög och ligger på värden uppåt 1,0 mekv/l. Vid referensvattendragen är alkaliniteten mycket låg (nära 0 mekv/l). Kalciumhalterna följer alkaliniteten vid de kalkade vattendragen. Vid referensvattendragen är kalciumhalterna låga vilket är helt normalt då lokalerna inte heller kalkas.

Vattnet hos alla vattendragen bedöms vara starkt färgat. Tendensen för alla lokaler, utom för Hästgångsån nedströms Madgölen, är att vattenfärgen har blivit mörkare under tidsperioden då mätningarna pågått, vilket också tyder på att innehållet av humus och järn ökar i vattendragen. Det kan bero på ett ökande flöde i vattendragen.

Tendensen för konduktiviteten vid alla lokaler är att den har ökat stadigt under tidsperioden då mätningarna pågått. De lokaler som visat på höga alkalinitetsvärden och kalciumhalter har också högst konduktivitet (Järnbomossebäcken och Älgabäcken). På samma vis har de lokaler som visat på låga alkalinitetsvärden och kalciumhalter lägst konduktivitet (Hålabobäcken, Tranebäcken och bäck till Almesåkrasjön).

Våtmarkskalkningen är ett mycket effektivt sätt att åtgärda försurade vattendrag och föreliggande utvärdering bekräftar denna bild.

Ett av syftena med uppföljningsprogrammet är att kontrollera kalkutlakningen vid våtmarkerna. Detta har inte gjorts i detta skede men bör göras i en framtida utvärdering. Vidare vattenkemisk provtagning skall endast göras vid berörda mål- och styrpunkter men med en minskad frekvens mot tidigare.

2 Inledning

2.1 Våtmarkskalkning

Försurningen i Jönköpings län är allvarlig. Våtmarkskalkning är ett effektivt sätt att åtgärda försurade vattendrag och sjöar med korta omsättningstider och det är den vanligaste kalkningsmetoden i länet. I Jönköpings län kom våtmarkskalkningar igång 1986 och utökades kraftigt fram till 1990. I början kalkades våtmarkerna med kalkstensmjöl men under perioden 1999-2001 skedde en övergång från kalkstensmjöl till avdammad grovkalk eller vomber på huvuddelen av länets våtmarker. Numera åtgärdas 48 åtgärdsområden i länet helt eller delvis genom våtmarkskalkning (*Lst med 2003:35*).

2.2 Vattenkemisk effektuppföljning av våtmarkskalkning

Under 1980-talet fram till 1992 togs vattenkemiprover för effektuppföljning av våtmarkskalkning vid ett flertal lokaler. Bland dessa lokaler ingick några i ett intensivuppföljningsprogram som utvärderades 1992 (*Lst med 7/92*). Vid detta tillfälle ingick lokaler från följande 9 åtgärdsområden i programmet: Almesåkrasjön, Bodaån, Grunnen, Högaforsån, Hästgångsån, Radan, Svanån, Vederydsån och Ängån. Efter utvärderingen reviderades programmet och uppföljningen skulle göras under en längre period för att man skulle kunna se på de långsiktiga effekterna av våtmarkskalkning. Provtagningen i det reviderade programmet, som benämndes "Våtmark Intensiv", pågick under perioden januari 1995 till november 2003 (*Lst med 95/2*). Hästgångsån vid Madgölen ingår i Naturvårdsverkets IKEU-program (Integrerad KalkningsEffektUppföljning) och kommer därför att fortsätta att provas. I "Våtmark Intensiv" ingår 11 lokaler från 5 av de tidigare 9 åtgärdsområdena; *Svanån, Radan, Vederyssjön, Hästgångsån och Almesåkrasjön*. Syftet med "Våtmark Intensiv" var bland annat att kontrollera vattenkemins utveckling i referensvattendragen och kalkutlakningen vid våtmarkerna (*Lst med 2002:42*). I föreliggande rapport redovisas tidsseriediagram för pH, alkalinitet, kalciumhalter, färg och konduktivitet samt tillstånd enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för pH, alkalinitet och färg.

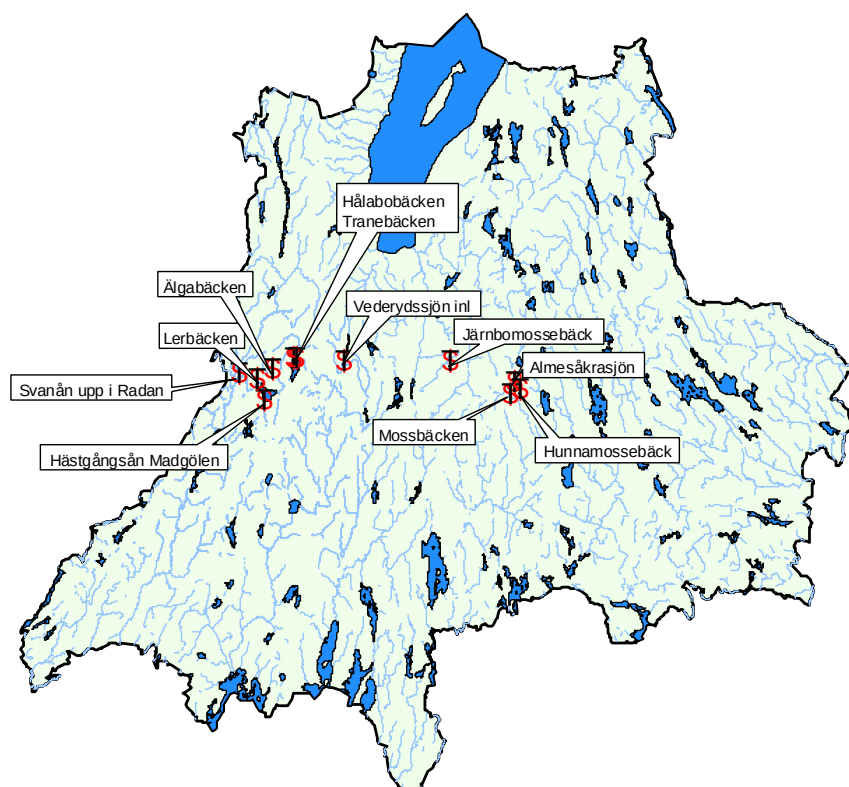
De elva vattendragen har provtagits 12 ggr/år. Tre av vattendragen; bäck innan Almesåkrasjön, Hålabobäcken och Tranebäcken är referensvattendrag. Vattendragen provas med avseende på pH, alkalinitet, färg, kalcium och konduktivitet. Färg och konduktivitet började att provas kontinuerligt i februari 1998 vid alla lokalerna.

Enligt Naturvårdsverkets handbok 2002:1, *Kalkning av sjöar och vattendrag*, gäller för målpunkter för kalkning att riktvärdet för alkalinitet (0,10 mekv/l) ej bör överskridas vid högflöde. Tidigare målsättning har varit att alkaliniteten ej får underskrida 0,05 mekv/l. I föreliggande rapport utvärderas alkalinitetsvärdena utefter det senaste riktvärdet men det är viktigt att understryka att det mellan 1995-2003 har varit gällande att alkaliniteten skall ligga > 0,05 mekv/l.

2.3 Lokaler

Lokalerna ligger i fem olika åtgärdsområden för kalkning. De elva lokalerna är *Järnbomossebäck (Hn-7), Hästgångsån nedströms Madgölen (Hn-19), bäck till Almesåkrasjön (Al-16), Mossbäcken (Al-8), Hunnamossebäck (Al-2), Vederydssjöns inlopp (Ve-2), Hålabobäcken (Rn-1), Tranebäcken (Rn-2), Älgabäcken (Sv-4), Lerbäcken (Ra-3) och Svanån uppströms i Radan (Sv-1)*. Av dessa lokaler är 8 påverkade av kalkning och 3 är

okalkade referensvattendrag. I *figur 1* är lokalerna utmärkta på länskartan. Se *bilaga 1* för kartor över åtgärdsområdena med nämnda lokaler.



Figur 1. Kartan visar översiktligt de 11 lokalernas placering i länet. I bilaga 1 återfinns lokalerna under sina respektive åtgärdsområden.

2.3.1 Åtgärdsområde 22 – Svanån

I åtgärdsområdet har *Svanån uppströms Radan* (ID-nr 940 på kartan, se *bilaga 1*) och *Älgabäcken* (ID-nr 4725 på kartan, *bilaga 1*) provtagits inom ”Våtmark Intensiv”. Båda lokalerna är målpunkter för kalkning. Benämning för Svanån uppströms Radan är Sv-1 och för Älgabäcken Sv-4. Båda började provtas i oktober 1987. Lokalerna ligger i Jönköpings kommun.

Målsättningar som berör lokalerna:

- Fiskbeståndet, främst öringen, i Svanån upp till Svansjön och i Älgabäcken, skall ej påverkas av försurning.
- pH skall vara > 6 och alkaliniteten får ej överskrida 0,10 mekv/l vid högflöden från Svansjöns utlopp till Svanåns utlopp i Nissan samt i Älgabäcken (pga fisk).

Svanån är det största vattendraget som rinner tvärs igenom området och som slutligen mynnar ut i Nissan, ca 2 km uppströms Mårtensorp. I Svanåns nedre del mynnar Radan, som utgör ett eget åtgärdsområde (024) där Gislaveds kommun är huvudman. Till Svanån leder även ett flertal mindre vattendrag där Öringabäcken, Älgabäcken och Stenbäcken är de största. I Svanån finns öring (beståndet har dock gått tillbaka inom området), ett glest bestånd av flodpärlmussla samt häckande försärla. Svanån hyser också en bottenfauna med höga naturvärden, här finns flera rödlistade och regionalt sällsynta bottenfaunaarter. Öringen har

återkoloniserat i Älgabäcken. Det har funnits ett bestånd av flodkräfta i Svanån, idag finns endast kvar på en lokal. Älgabäcken utgår från Svanån och de båda våtmarkskalkas varje år (*Lst med 2003:35*). Se karta över åtgärdsområdet i *bilaga 1*.

2.3.2 Åtgärdsområde 24 – Radan

I åtgärdsområdet har *Hålabobäcken* (ID-nr 942 på kartan, *bilaga 1*), *Tranebäcken* (finns ej utmärkt på kartan men ligger vid den högra viken i norra änden av Rasjön, Se *bilaga 1*) och *Lerbäcken* (ID-nr 944 på kartan, *bilaga 1*) provtagits inom "Våtmark Intensiv". Ingen av dem är målpunkter för kalkning utan fungerar som s.k. "styrpunkter" för att dosera kalken rätt. Benämning för Hålabobäcken är Rn-1, för Tranebäcken Rn-2 och för Lerbäcken Ra-3. Hålabobäcken började provtas i april 1987, Tranebäcken i februari 1988 och Lerbäcken i oktober 1987. Lokalerna ligger i Gislaved kommun.

Åtgärdsområdet omfattar ett 107 km² stort område med ett flertal både stora och små sjöar. Avrinningsområdet består till största delen av skogsmark. De stora sjöarna är oligotrofa klarvattensjöar medan de övriga är mer eller mindre humösa. Sjöarna hyser stora naturvärden. På kartan i *bilaga 1* ser man att det kring Lerbäcken våtmarkskalkas. Hålabobäcken och Tranebäcken ligger i anslutning till Rasjön. Rasjön kalkas men ingen våtmarkskalkning sker vid de två bäckarna (*Lst med 2003:35*).

2.3.3 Åtgärdsområde 53 – Vederydssjön

I åtgärdsområdet har *Vederydssjöns inlopp* (ID-nr 945 på kartan, *bilaga 1*) provtagits inom "Våtmark Intensiv". Lokalen är ej en målpunkt för kalkning utan fungerar som en s.k. "styrpunkt" för att dosera kalken rätt. Benämningen på Vederydssjöns inlopp är Ve-2. Vederydssjöns inlopp började att provtas i oktober 1987. Lokalen ligger i Vaggeryd kommun.

Vederydssjön har ett högt rekreativsvärde, en viss biologisk funktion, hyser vissa raritetsvärden och har naturvärdesklass III (Naturvärden i övrigt) i vattenvårdsprogrammet. Idag finns signalkräfta i sjön. Vederydsån är relativt oberörd av annan påverkan än förorening medan Tabergsån nedströms Vederydssjön påverkas av ett stort antal regleringar och förorenade utsläpp. Bland häckande sjöberoende fåglar märks bl a storlom och fiskgjuse. Vederydssjön våtmarkskalkas varje år (*Lst med 2003:35*). Se karta över åtgärdsområdet i *bilaga 1*.

2.3.4 Åtgärdsområde 95 – Hästgångsån

I åtgärdsområde 95 har *Hästgångsån nedströms Madgölen* (ID-nr 946 på kartan, *bilaga 1*) och *Järnbomossebäck* (ID-nr 947 på kartan, *bilaga 1*) provtagits inom "Våtmark Intensiv". Lokalen vid Hästgångsån vid Madgölen är en målpunkt för kalkning. Benämningen på Hästgångsån vid Madgölen är Hn-19 och vid Järnbomossebäck Hn-7. Hästgångsån vid Madgölen började att provtas i september 1992 och Järnbomossebäck i november 1987. Lokalerna ligger i Vaggeryd kommun.

Målsättning som berör lokalerna:

- o pH skall vara >6 och alkaliniteten får ej överskrida 0,10 mekv/l vid högflöden i Hästgångsån från Madgölen.

Hästgångsån hyser bl a öring och elritsa och ingår i Naturvårdsverkets IKEU-program (Integrerad KalkningsEffektUppföljning) för vattendrag. Nio vandringshinder har dokumenterats i Hästgångsån varav 4 är definitiva för öring. Påverkan från punktutsläpp är ringa. Målområde för kalkningen är Hästgångsån från Madgölen till utloppet i Hokusjön. Madgölens tillflöden samt nedre Hästgångsån våtmarkskalkas varje år (*Lst med 2003:35*). På kartan i *bilaga 1* syns var våtmarkskalkningen sker vid Järnbomossebäck.

2.3.5 Åtgärdsområde 107 – Almesåkrasjön

I åtgärdsområdet har *Bäck till Almesåkrasjön* (ID-nr 6 på kartan, *bilaga 1*), *Mossbäcken* (bäcken är ej utmärkt på kartan men ligger norr om Almesåkrasjön, se *bilaga 1*) och *Hunnamossebäck* (bäcken är ej utmärkt på kartan men ligger öster om Almesåkrasjöns mitt, se *bilaga 1*) provtagits inom "Våtmark Intensiv". Lokalen vid Almesåkrasjön är en målpunkt för kalkning. Benämningen på Almesåkrasjön är Al-16, på Mossbäcken Al-8 och på Hunnamossebäck Al-2. Almesåkrasjön började att provtas i december 1992, Mossbäcken och Hunnamossebäck i april 1987. Lokalerna ligger i Nässjö kommun.

I tillrinningsområdet finns flera sjöar som har naturvärdesklass III i vattenvårdsprogrammet, t ex Almesåkrasjön. Kvicksilverhalter i gädda från Almesåkrasjön är >0,5 mg/kilogram fisk och klassas som mycket höga. Området Vikskvarn vid Almesåkrasjön och Storkvarnsån är ett Natura 2000-objekt och utgör riksintresse för naturvården. Kalkning sker i Almesåkrasjön varje år och den våtmarkskalkas också uppströms varje år (*Lst med 2003:35*). På kartan i *bilaga 1* syns var våtmarkskalkning sker norr och öster om sjön vid Mossbäcken och Hunnamossebäck.

3 Metoder

3.1 Provtagning och parametrar

Proverna har tagits månadsvis och även vid höglöden när det har varit möjligt. Följande parametrar har analyserats:

<u>Parametrar:</u>	<u>Enheter:</u>
pH	
Alkalinitet	(mekv/l)
Konduktivitet	(mS/m)
Färg	(mg Pt/l)
Kalcium	(mekv/l)

Vid analys av kalcium analyseras de positiva jonerna (katjoner). Kalciumhalterna har ett samband med alkalinitet och pH. Det kan också nämnas att kalcium har låg farlighet enligt Naturvårdsverkets farlighetsbedömning, vilket betyder att ämnet är måttligt hälsoskadlig.

Konduktivitet (elektrisk ledningsförmåga) är ett mått på den totala halten lösta salter i vattnet. De ämnen som vanligen bidrar mest till konduktiviteten i sötvatten är kalcium, magnesium, natrium, kalium, klorid, sulfat och vätekarbonat. Konduktiviteten ger information om mark- och berggrundsförhållanden i tillrinningsområdet. Konduktiviteten kan i en del fall också användas som indikation på utsläpp. Utsläppsvatten från reningsverk har ofta höga salthalter. Vatten med hög salthalt är tyngre (har högre densitet) än saltfattigt vatten och om det inte omblandas kommer därför det saltrika vattnet att inlagras på botten av sjöar och vattendrag (www.naturvardsverket.se).

Färgtalet är främst ett mått på vattnets innehåll av humus och järn. Färgtal mäts genom att vattnets färg jämförs med en brungul färgskala (platinaklorid) (www.naturvardsverket.se).

3.2 Bedömningsgrunder

Naturvårdsverket har tagit fram bedömningsgrunder för bedömning av vattenkvalitet (Naturvårdsverket, rapport 4913, 1999). I denna utvärdering bedöms vattenfärg, alkalinitet och pH. Syftet med bedömningsgrunderna är att kunna göra kvalificerade bedömningar av miljökvaliteten utifrån insamlade data. Bedömningsgrunderna redovisas med hjälp av färgkoder; blå, grön, gul, orange respektive röd färg (se tabell 1 nedan). I tabell 2-4 redovisas klassgränser och tillstånd för respektive parameter. I vattendrag bör underlaget utgöras av medianvärdet av minst 12 provtagningar månadsvis för 1 år eller 12 provtagningar varannan månad under 2 år. I föreliggande rapport har därför några år slagits samman (2-årsvis) för att uppfylla rekommendationerna.

Tabell 1. Klassning av de vattenkemiska parametrarna enligt Naturvårdsverket 1999.

	Klass 1	Nära neutralt, mycket god buffertkapacitet, ej eller obetydligt färgat vatten.
	Klass 2	Svagt surt, god buffertkapacitet, svagt färgat vatten.
	Klass 3	Måttligt surt, svag buffertkapacitet, måttligt färgat vatten.
	Klass 4	Surt, mycket svag buffertkapacitet, betydligt färgat vatten.
	Klass 5	Mycket surt, ingen buffertkapacitet, starkt färgat vatten.

Tabell 2. Vattenfärg; bedömning av tillstånd enligt Naturvårdsverket 1999.

Klass	Benämning	Abs $f_{400/5}$	Färgtal (mg Pt/l)
1	Ej eller obetydligt färgat vatten	$\leq 0,02$	≤ 10
2	Svagt färgat vatten	0,02 – 0,05	10 – 25
3	Måttligt färgat vatten	0,05 – 0,12	25 – 60
4	Betydligt färgat vatten	0,12 – 0,2	60 – 100
5	Starkt färgat vatten	$\geq 0,2$	≥ 100

Tabell 3. Alkalinitet; bedömning av tillstånd enligt Naturvårdsverket 1999.

Klass	Benämning	Alkalinitet (mekv/l)
1	Mycket god buffertkapacitet	$\geq 0,20$
2	God buffertkapacitet	0,10 – 0,20
3	Svag buffertkapacitet	0,05 – 0,10
4	Mycket svag buffertkapacitet	0,02 – 0,05
5	Ingen eller obetydlig buffertkapacitet	$\leq 0,02$

Tabell 4. pH; bedömning av tillstånd enligt Naturvårdsverket 1999.

Klass	Benämning	pH-värde
1	Nära neutralt	$\geq 6,8$
2	Svagt surt	6,5 – 6,8
3	Måttligt surt	6,2 – 6,5
4	Surt	5,6 – 6,2
5	Mycket surt	$\leq 5,6$

3.3 Trender och statistik

Trenden för parametrarna vid de olika lokalerna har tagits fram genom att titta på den linjära och den polynoma regressionen i diagrammen. Med linjär regression framgår om trenden ökat, minskat eller är oförändrad för hela tidsserien. Med polynom regression framgår de eventuella negativa och positiva trender som förekommer under vissa perioder i samma tidsserie. För pH, alkalinitet och Ca är dessa trender inte utmärkta i diagrammen. För färg och konduktivitet ses endast den linjära regressionen i diagrammen.

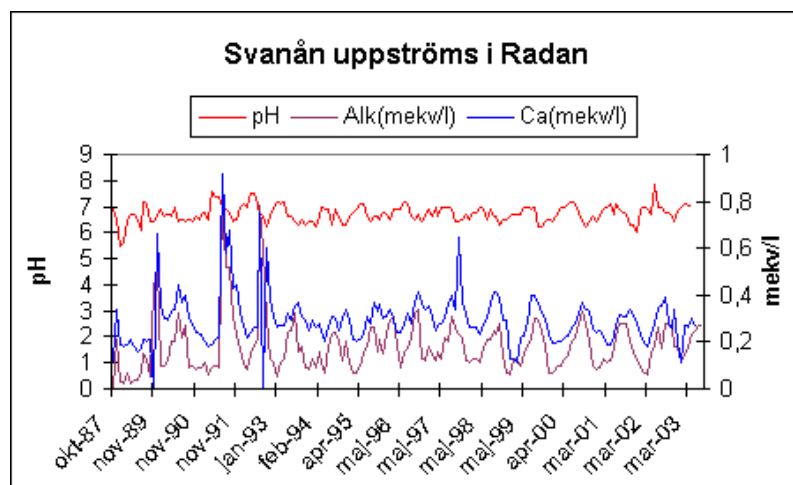
4 Resultat

4.1 pH, alkalinitet och kalcium

Målsättningen för vattenkemin är baserad på förekomst eller trolig tidigare förekomst av känsliga arter (*Naturvårdsverket, Handbok 2002:1*). Några av lokalerna har målsättning att pH skall vara >6 och att riktvärdet för alkaliniteten, 0,10 mekv/l ej bör överskridas vid högflöden. Dessa mål gäller för Svanån uppströms Radan (Sv-1), Älgabäcken (Sv-4) och Hästgångsån nedströms Madgölen (Hn-19). Kalcium har plottats mot pH och alkalinitet på grund av att kalciumhalter har ett samband med alkalinitet och pH, se *figur 2-6*.

4.1.1 Svanån uppströms i Radan

Svanån uppströms Radan är en målpunkt som började kalkas 1987 och kalkas årligen. Kalkdosen sänktes från 1998 till 1999 (*1st med 2003:35*). pH har legat över 6 sedan 1988 då det som lägst låg på 5,5. Alkaliniteten har legat över 0,05 mekv/l sedan 1989 då alkaliniteten låg som lägst på 0,04 mekv/l (se *figur 2*). Enligt bedömningsgrunderna har pH under perioden 1995-2003 legat mellan svagt surt till nära neutralt och alkaliniteten under samma period haft god buffertkapacitet (se *tabell 5-6*). Årsmedian för pH i Svanån uppströms Radan ligger mellan 6,6-6,9 från 1995 och framåt och alkaliniteten ligger mellan 0,15-0,18 mekv/l. Kalciumhalten har följts åt med alkaliniteten (något lägre hela tiden). Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), ökar pH och alkaliniteten något och Ca minskar.

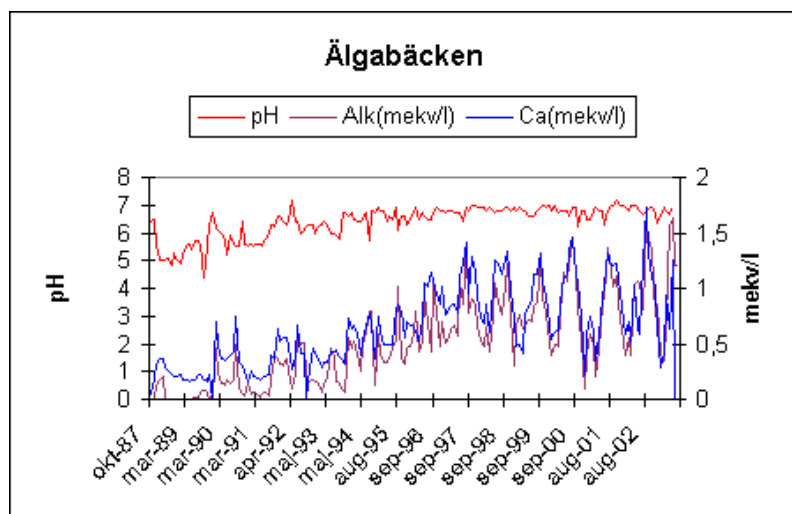


Figur 2. Kalcium, pH och alkalinitet i Svanån uppströms i Radan (ingår i åtgärdsområde 22 – Svanån).

4.1.2 Älgabäcken

Älgabäcken är en målpunkt som började också den att kalkas 1987 och kalkas årligen. pH har legat över 6 sedan 1993 då det som lägst låg på 5,8 (årsmedian för pH har legat stadigt mellan 6,6-6,9). Alkaliniteten har legat över 0,05 mekv/l sedan 1991 då den som lägst låg på 0,03 mekv/l (se *figur 3*). Alkaliniteten har stadigt ökat de senaste åren och ligger nu mycket högt. Från att ha haft en årsmedian på 0,48 mekv/l år 1995 ligger nu årsmedianen på 1,0 mekv/l. Enligt bedömningsgrunderna har pH under perioden 1995-2003 legat mellan svagt surt till nära neutralt och alkaliniteten för samma period haft mycket god till god buffertkapacitet (se

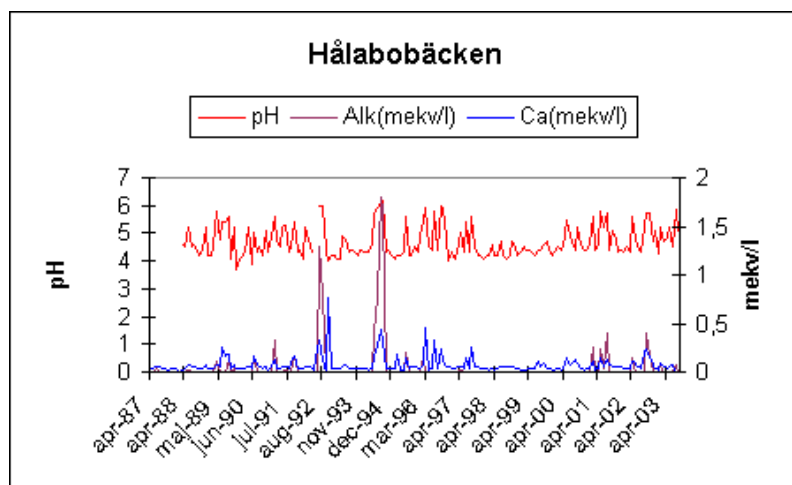
tabell 6). Kalciumhalten följer alkaliniteten och har också den ökat stadigt i Älgabäcken under senare år. Kalkdosen sänktes 2000 och har sedan dess inte ändrats (*1st med 2003:35*). Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), ökar pH, alkaliniteten och Ca.



Figur 3. Kalcium, pH och alkalinitet i Älgabäcken (ingår i åtgärdsområde 22 – Svanån).

4.1.3 Hålabobäcken

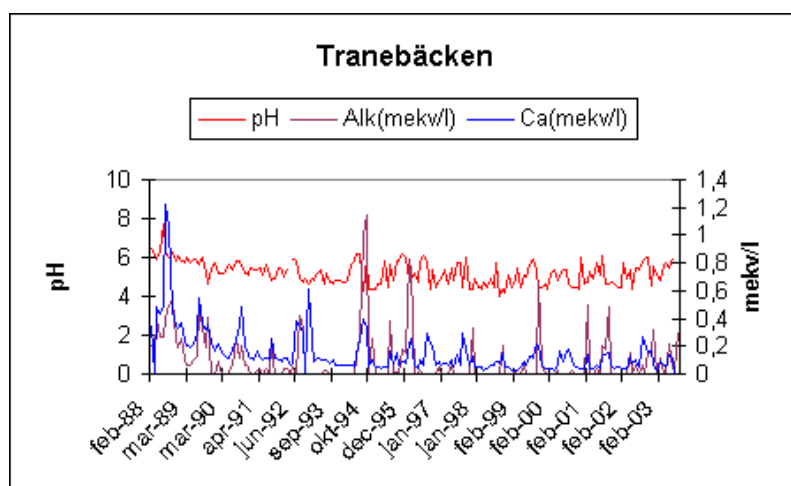
Hålabobäcken är ett okalkat referensvattendrag. pH i Hålabobäcken har inte någon gång sedan 1994 legat över 6. Bäckens årsmedian för pH har legat mellan 4,7-5,4 under perioden 1995-2003 och bedöms enligt bedömningsgrunderna ha mycket surt vatten (se tabell 5). Även alkaliniteten för Hålabobäcken ligger mycket lågt, ofta runt 0 mekv/l och når endast över 0,05 mekv/l vid enstaka tillfällen. Årsmedianen för alkaliniteten i Hålabobäcken ligger på 0 mekv/l under perioden 1995-2003 och bedöms enligt bedömningsgrunderna ha ingen buffertkapacitet (se tabell 6). Även kalcium visar på låga värden vilket beror på att ingen kalk tillförs bäcken. Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), är pH, alkaliniteten och Ca-halten oförändrad under perioden.



Figur 4. Kalcium, pH och alkalinitet i Hålabobäcken (ingår i åtgärdsområde 24 – Radan). Lokalen kalkas ej.

4.1.4 Tranebäcken

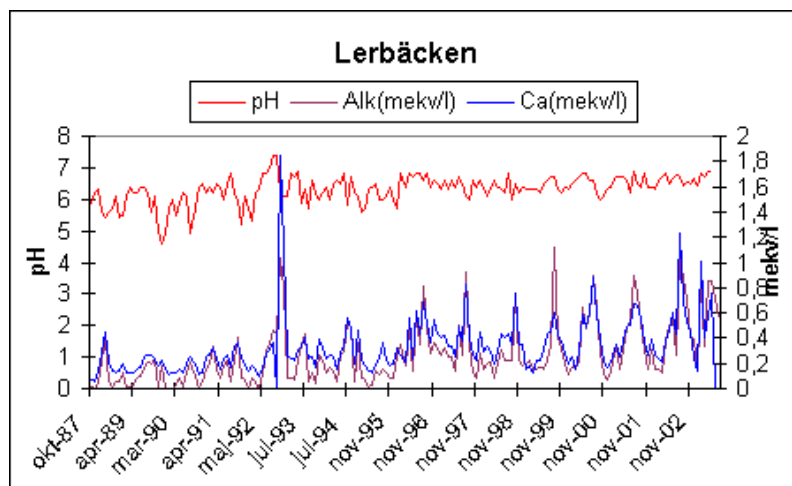
Tranebäcken är ett okalkat referensvattendrag (*lst med 2003:35*). Även Tranebäcken (*figur 5*) har under åren haft mycket låga värden. Bäckens pH-värden har ej varit över 6 mer än vid fyra tillfällen sedan 1990, enligt bedömningsgrunderna har bäcken bedömts ha mycket surt vatten under perioden 1995-2003 (se *tabell 5*) och årsmedianen har legat mellan 4,7-5,4 under samma period. Under slutet av 80-talet var dock många värden över 6. Vad gäller alkalinitet och kalcium ligger värdena mycket lågt, dock något bättre än för Hålabobäcken. För alkaliniteten ligger årsmedianen mellan 0-0,035 mekv/l och bedöms enligt bedömningsgrunderna ligga mellan ingen buffertkapacitet till mycket svag buffertkapacitet (se *tabell 6*). De låga kalciumhalterna beror även här på att bäcken inte tillförs någon kalk. Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), minskar Ca-halten och pH och alkaliniteten har minskat men ökat något fr o m 2000.



Figur 5. Kalcium, pH och alkalinitet i Tranebäcken (ingår i åtgärdsområde 24 – Radan). Lokalen kalkas ej.

4.1.5 Lerbäcken

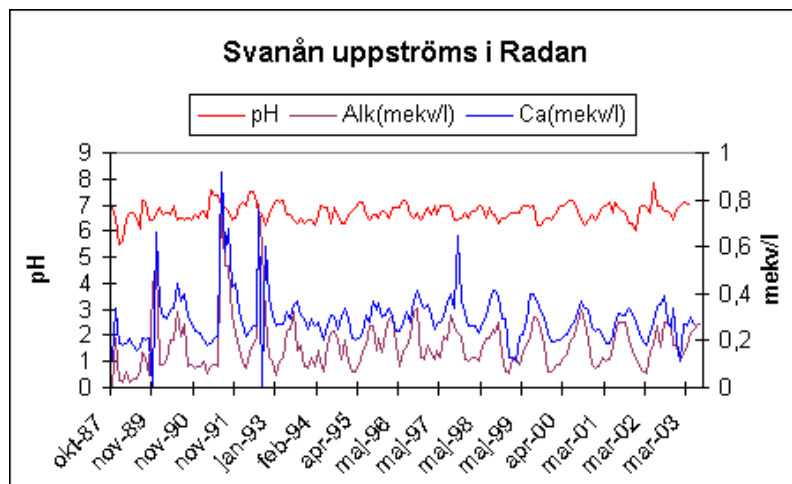
Lerbäcken är en styrpunkt och började våtmarkskalkas 1981 och kalkas årligen (*lst med 2003:35*). Sedan 1996 har bäcken haft pH över 6 och har enligt bedömningsgrunderna för pH varit mellan måttligt surt till svagt surt (se *figur 6* och *tabell 5*). Årsmedianen för pH har legat mellan 6,3-6,7 under perioden 1995-2003. Alkaliniteten har legat över 0,05 mekv/l sedan 1995 då alkaliniteten låg på 0,02 mekv/l. Vid detta tillfälle kan det dock anas att det var höglöde. Årsmedianen för alkaliniteten har legat mellan 0,18-0,44 mekv/l mellan 1995-2003 och har stadigt ökat med åren och ligger nu väldigt högt. Bäckens bedöms enligt bedömningsgrunderna nu ha mycket god buffertförmåga. Även kalciumhalten har ökat stadigt i takt med alkaliniteten och har som lägst legat runt 0,15 mekv/l. Dock har kalkdoserna sänkts något från tidigare år (sänktes 2002). Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), ökar pH, alkalinitet och Ca-halten.



Figur 6. Kalcium, pH och alkalinitet i Lerbäcken (ingår i åtgärdsområde 24 – Radan).

4.1.6 Vederydssjöns inlopp

Vederydssjön är en styrvärd och dess tillflöden började våtmarkskalkas 1987 och sedan 1992 har årlig kalkning skett (*1st med 2003:35*). Den totala kalkdosen i området har sänkts vid två tillfällen, 1999 och 2000. Vid Vederydssjöns inlopp har pH legat över 6 sedan 1990 då det som lägst låg på 5,7 (se *figur 7*). Årsmedianen för pH har varierat mellan 6,4-6,7 och har stadigt ökat. Enligt bedömningsgrunderna bedöms pH ligga mellan måttligt surt till, som det är idag, till svagt surt (se *tabell 5*). Alkaliniteten har legat över 0,05 mekv/l sedan 1992 då den som lägst låg på 0,02 mekv/l (detta värde har antagligen tagits vid höglöde). Sjön bedöms ha mycket god buffertkapacitet med årsmedianvärden mellan 0,21-0,30 mekv/l vilket är något högt. Kalciumhalterna följer också alkaliniteten vid denna lokal och har som lägst legat runt 0,15 mekv/l de senaste åren. Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), ökar pH, alkaliniteten och Ca-halten.



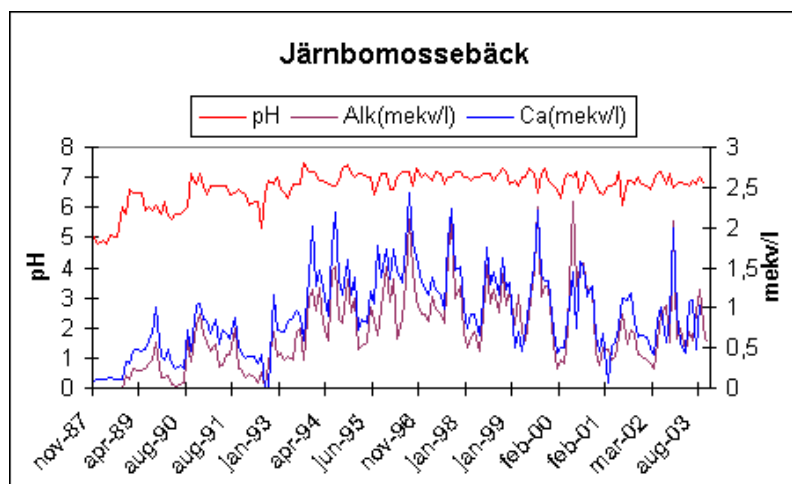
Figur 7. Kalcium, pH och alkalinitet i Vederydssjöns inlopp (ingår i åtgärdsområde 53 – Vederydssjön).

4.1.7 Järnbomossebäck

I åtgärdsområde 95 (Hästgångsån) började våtmarkskalkningarna 1988. Kalkdoserna sänktes nämnvärt mellan 1998-2001 och ytterligare 2003. Idag är den planerade kalkdosen för nedre

Hästgångsån endast 14 % och för Madgölens tillflöden endast 39 % av vad som kalkades 1998 (*1st med 2003:35*).

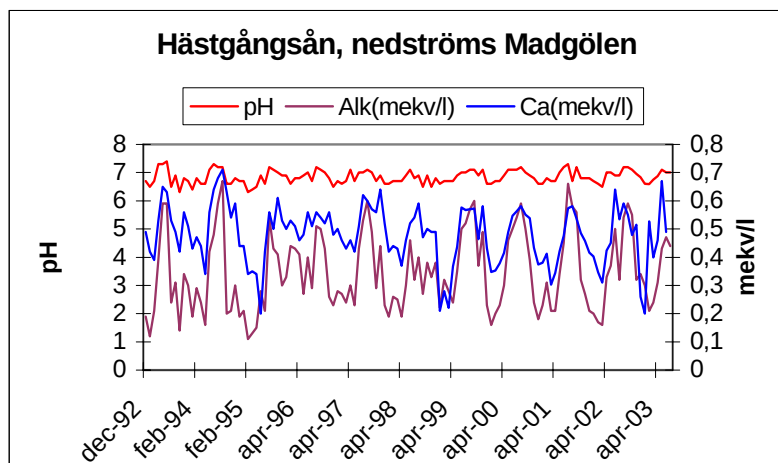
Järnbomossebäck är en styrpunkt och har sedan 1990 haft pH över 6 (se *figur 8*). Vid ett 30-tal tillfällen har pH till och med legat över 7. Enligt bedömning utefter bedömningsgrunderna har pH legat nära neutralt och årsmedianen har varierat mellan 6,8-7,1 (se *tabell 5*). Alkaliniteten har under hela provtagningsperioden legat över 0,05 och årsmedianen har varierat mellan 0,55-1,1 mekv/l. Alkaliniteten låg som högst under slutet av 90-talet men har senaste åren sjunkit successivt. Bedömningen för alkaliniteten enligt bedömningsgrunderna är att bäcken har mycket god buffertförmåga (se *tabell 6*). Kalciumhalterna följer alkaliniteten och det syns att halterna minskat successivt i takt med att kalkdoserna minskats. Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), ökar pH och Ca-halten och alkaliniteten har ökat men minskat något fr o m 2000.



Figur 8. Kalcium, pH och alkalinitet i Järnbomossebäck (ingår i åtgärdsområde 95 - Hästgångsån).

4.1.8 Hästgångsån nedströms Madgölen

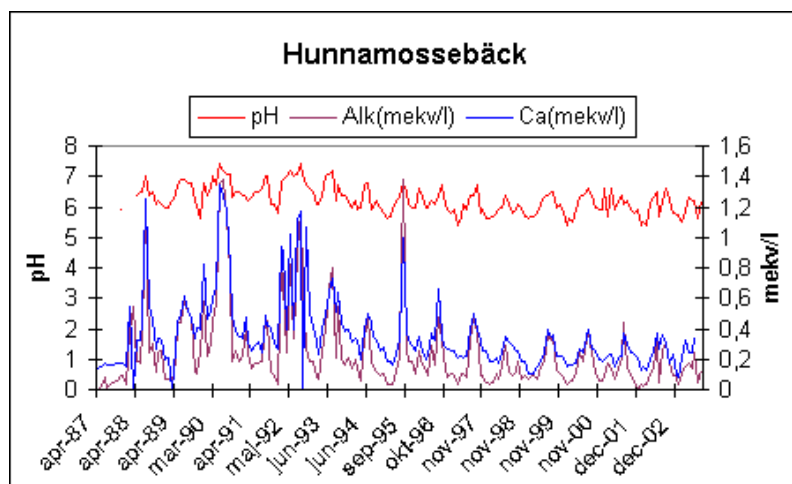
Hästgångsån nedströms Madgölen är en målpunkt och började våtmarkskalkas 1988 och kalkas årligen, se *kapitel 4.1.7 (1st med 2003:35)*. Sedan mätningarna startade 1992 har pH-värdet i Hästgångsån legat över 6 och vid ett flertal tillfällen även över 7 (se *figur 9*). Enligt bedömning utefter bedömningsgrunderna har pH legat nära neutralt mellan 1995-2003 (se *tabell 5*). Årsmedianen för pH har varierat mellan 6,8-6,9. Alkaliniteten har legat högt – dock inte lika högt som i Järnbomossebäck. Årsmedianen har varierat mellan 0,30-0,36 under perioden 1995-2003. Bäckens klassas ha mycket god buffertkapacitet (se *tabell 6*). Kalciumhalten ligger strax under alkaliniteten och har som lägst legat på 0,20 mekv/l sedan 1995. Den sänkta kalkdosen i området visar inte på att alkaliniteten och kalciumhalten har sjunkit nämnvärt. Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), ökar pH och alkaliniteten och Ca-halten minskar.



Figur 9. Kalcium, pH och alkalinitet i Järnbomossebäck och Hästgångsån nedströms Madgölen (båda ingår i åtgärdsområde 95 - Hästgångsån).

4.1.9 Hunnamossebäck

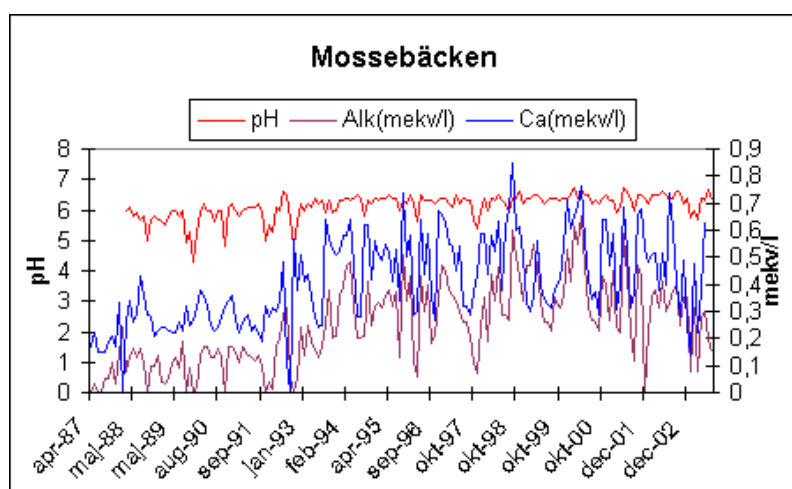
Hunnamossebäck är en styrpunkt som började våtmarkskalkas 1987 och kalkas årligen. Kalkningen har inte ändrats nämnvärt under de senaste åren (*Ist med 2003:35*). pH har pendlat runt 6 och vattnet klassas enligt bedömningsgrunderna som surt (klassades som måttligt surt 1996) med årsmedianvärden mellan 5,9-6,1 under perioden 1995-2003 (se *figur 10* och *tabell 5*). Alkaliniteten har vid ett par tillfällen sedan 1995 legat under 0,05 mekv/l. Dock kan dessa värden ha mätts vid högflöden. Årsmedianen har varierat mellan 0,09-0,16. De högsta mättes dock i mitten av 90-talet och har sedan dess sjunkit till en mer stabil och normal nivå. Bäckens vatten klassas enligt bedömningsgrunderna sedan 1999 att ha god buffertkapacitet (se *tabell 6*). Kalciumhalterna följer alkaliniteten och har som lägst de senaste åren legat på 0,08 mekv/l. Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), minskar pH, alkaliniteten och Ca-halten.



Figur 10. Kalcium, pH och alkalinitet i Hunnamossebäck (ingår i åtgärdsområde 107 - Almesåkrasjön).

4.1.10 Mossbäcken

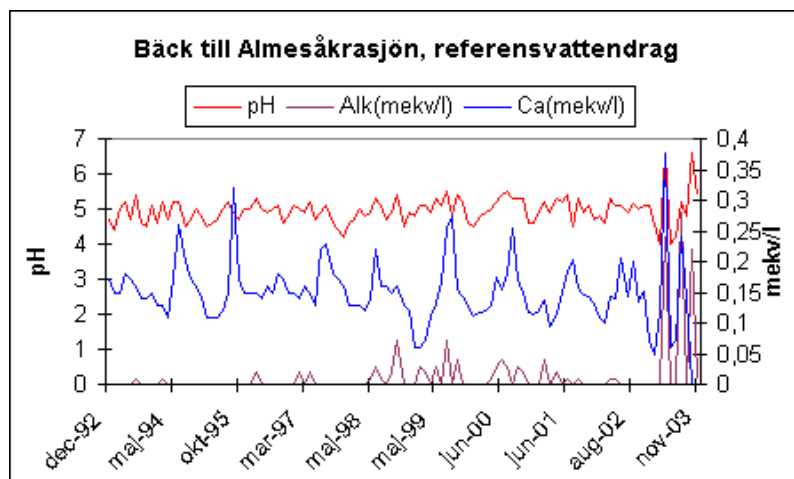
Mossbäcken är en styrpunkt och har våtmarkskalkats sedan 1987 och kalkas årligen. Kalkdoserna har ej ändrats nämnvärt de senaste åren (*Ist med 2003:35*). Mossbäckens pH har legat strax över 6 sedan slutet av 1993 (se *figur 11*). Årsmedianen för pH varierar mellan 6,3-6,4 under perioden 1995-2003. Bäckens klassas att enligt bedömningsgrunderna ha måttligt surt vatten (Se *tabell 5*). Alkaliniteten i Mossbäcken ökade under 1993 och har sedan dess legat något högt. Som högst låg den under 2000/2001 då årsmedianen låg på 0,41 mekv/l. Därefter har årsmedianen sjunkit något och låg 2002/2003 på 0,31 mekv/l. Bäckens klassas, enligt bedömningsgrunderna, ha mycket god buffertförmåga (se *tabell 6*). Även kalciumhalterna har sjunkit i takt med alkaliniteten. Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), ökar pH och Ca-halten och alkaliniteten har ökat men minskat sedan 2000.



Figur 11. Kalcium, pH och alkalinitet i Mossbäcken (ingår i åtgärdsområde 107 - Almesåkrasjön).

4.1.11 Bäck till Almesåkrasjön

Bäck till Almesåkrasjön är ett referensvattendrag som inte kalkas (*Ist med 2003:35*). pH har endast legat över 6 vid två tillfällen 2003 (se *figur 12*). Annars varierar årsmedianvärdena mellan 4,9-5,2 under perioden 1995-2003 och klassas enligt bedömningsgrunderna som mycket surt för samma period (se *tabell 5*). Alkaliniteten är mycket låg och årsmedianen ligger på 0 mekv/l. Bäckens klassades mellan 1995-2002 inte ha någon buffertkapacitet. Kalciumhalterna ligger väldigt lågt vilket beror på att bäcken inte tillförs kalk. Vid några tillfällen under 2003 syns däremot en ökning, precis som med alkaliniteten. Almesåkrasjön kalkas och de högre värdena kan bero på att bäcken tillförts kalk från sjön eller tillförts från en annan källa. Enligt trenden, där linjär och polynom regression har använts (syns ej i figuren), ökar pH och alkaliniteten och Ca-halten minskar.



Figur 12. Kalcium, pH och alkalinitet i bäck till Almesåkrasjön (ingår i åtgärdsområde 107 - Almesåkrasjön). Lokalen kalkas ej.

4.1.12 Bedömningsgrunder för pH och alkalinitet

Tabell 5. Tillstånd enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för pH vid de 11 lokalerna mellan 1995-2003. Siffrorna är medianvärden för perioden. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder kräver att underlaget består av minst 12 provtagningsvärden. Därför har vissa år slagits ihop. För 1999 bör dock påpekas att några värden är beräknade på mindre än 12 provtagningsvärden. Inom parantes redovisas antal provtagningar som gjorts under perioden och som medianvärdet är beräknat på.

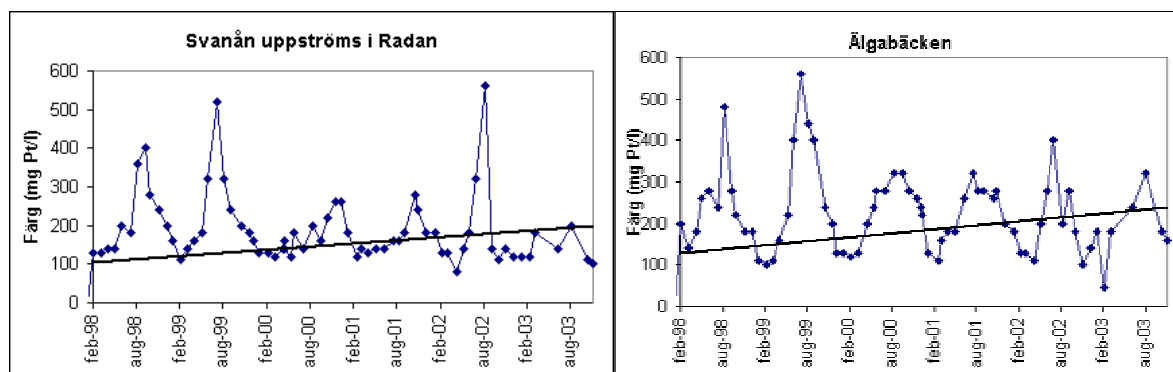
År/Lokal	1995/1996	1997/1998	1999	2000/2001	2002/2003
Järnbomossebäck	7,0 (19)	7,1 (22)	7 (10)	6,8 (23)	6,8 (17)
Hästgångsån	6,9 (22)	6,8 (24)	6,9 (12)	6,8 (24)	6,9 (20)
Almesåkrasjön	5,0 (16)	4,9 (22)	5,1 (11)	5,2 (22)	5,1 (20)
Mossbäcken	6,3 (19)	6,3 (23)	6,4 (12)	6,4 (22)	6,4 (19)
Hunnamossebäck	6,1 (23)	5,9 (23)	6,1 (12)	6,0 (23)	6,0 (20)
Vederydssjön	6,4 (23)	6,4 (24)	6,4 (12)	6,6 (24)	6,7 (20)
Hålabobäcken	4,4 (21)	4,2 (23)	4,4 (12)	4,6 (24)	4,9 (20)
Tranebäcken	5,2 (21)	4,7 (23)	5,1 (12)	4,8 (24)	5,4 (20)
Älgabäcken	6,6 (21)	6,8 (24)	6,8 (12)	6,8 (25)	6,9 (19)
Lerbäcken	6,4 (21)	6,4 (24)	6,3 (12)	6,6 (24)	6,7 (19)
Svanån	6,6 (22)	6,7 (24)	6,7 (12)	6,7 (26)	6,9 (19)

Tabell 6. Tillstånd enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för alkalinitet vid de 11 lokalerna mellan 1995-2003. Siffrorna är medianvärden för perioden. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder kräver att underlaget består av minst 12 provtagningsvärden. Därför har vissa år slagits ihop. För 1999 bör dock påpekas att några värden är beräknade på mindre än 12 provtagningsvärden. Inom parantes redovisas antal provtagningar som gjorts under perioden och som medianvärdet är beräknat på.

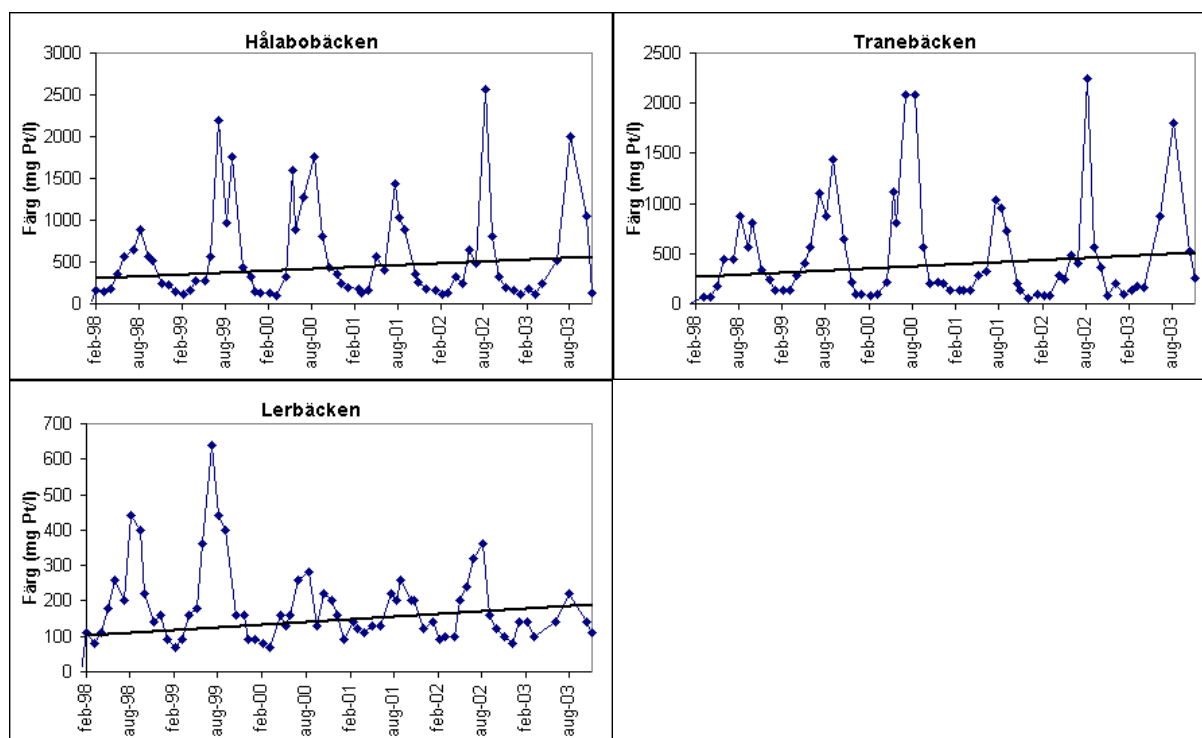
År/Lokal	1995/1996	1997/1998	1999	2000/2001	2002/2003
Järnbomossebäck	0,98 (19)	1,0 (22)	1,1 (11)	0,55 (23)	0,61 (17)
Hästgångsån	0,32 (22)	0,3 (24)	0,36 (12)	0,32 (24)	0,33 (20)
Almesåkrasjön	0 (16)	0 (22)	0 (11)	0 (22)	0 (20)
Mossbäcken	0,34 (19)	0,34 (23)	0,36 (12)	0,41 (21)	0,31 (19)
Hunnamossebäck	0,16 (22)	0,09 (23)	0,12 (12)	0,13 (22)	0,12 (20)
Vederydssjön	0,24 (23)	0,21 (24)	0,25 (12)	0,26 (24)	0,30 (20)
Hålabobäcken	0 (17)	0 (21)	0 (12)	0 (23)	0 (20)
Tranebäcken	0 (18)	0 (20)	0 (11)	0 (23)	0,035 (20)
Älgabäcken	0,48 (21)	0,76 (24)	0,74 (12)	0,76 (25)	1,0 (19)
Lerbäcken	0,18 (21)	0,24 (24)	0,21 (12)	0,31 (24)	0,44 (19)
Svanån	0,18 (22)	0,18 (24)	0,17 (12)	0,15 (26)	0,18 (19)

4.2 Färg

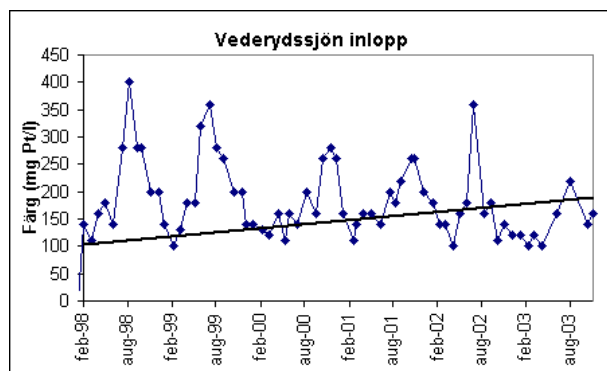
Generellt vad gäller lokalernas vattenfärger (se *figur 13-17*) så är de alla starkt färgade enligt klassningen efter Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (se *tabell 7*). Endast Hästgångsån nedströms Madgölen bedöms ha betydligt färgat vatten under 2003 (något ljusare än vid övriga mätningar). Jämförs diagrammen framgår det också att vattnet i bäckarna under sommartid (runt augusti månad) är betydligt mer färgat än under övriga året. Detta är helt normalt. Ser man på trenderna så visar alla lokaler på ökande vattenfärger utom vid Hästgångsån nedströms Madgölen där trenden i stället visar på att vattnet blir ljusare. Ökande vattenfärg tyder på att innehållet av humus och järn ökar. Trendlinjerna är baserade på en linjär regression-modell.



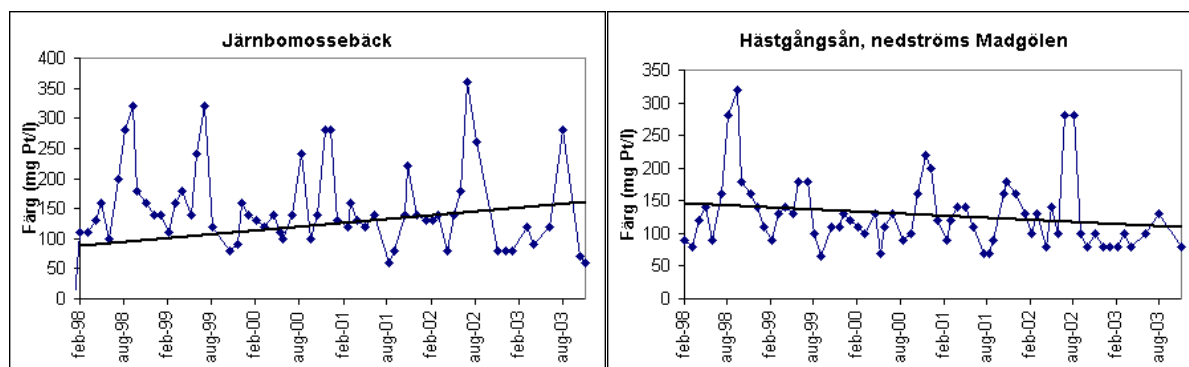
Figur 13. Färg i Svanån uppströms i Radan och i Älgabäcken (lokalerna ingår i åtgärdsområde 22 – Svanån).



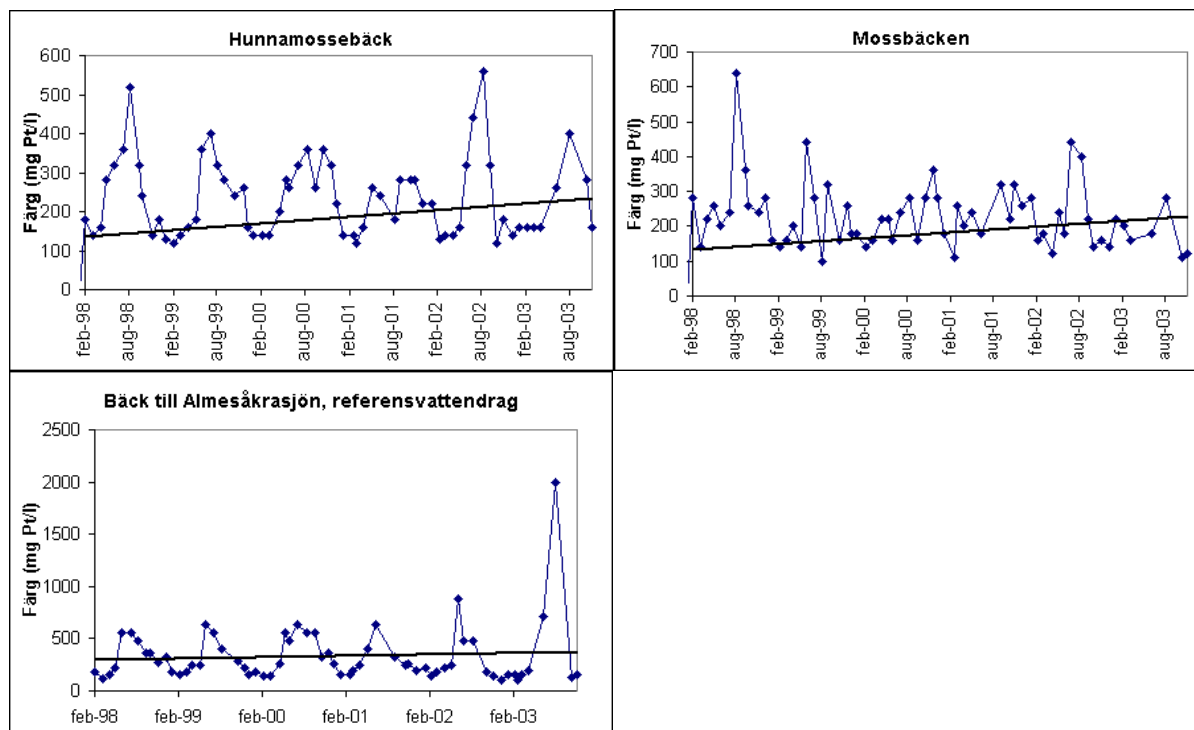
Figur 14. Färg i Hålabobäcken, Tranebäcken och Lerbäcken (lokalerna ingår i åtgärdsområde 24 - Radan).



Figur 15. Färg i Vederydssjöns inlopp (lokalen ingår i åtgärdsområde 55 - Vederydssjön).



Figur 16. Färg i Järnbomosseback och Hästgångsån nedströms Madgölen (lokalerna ingår i åtgärdsområde 95 - Hästgångsån).



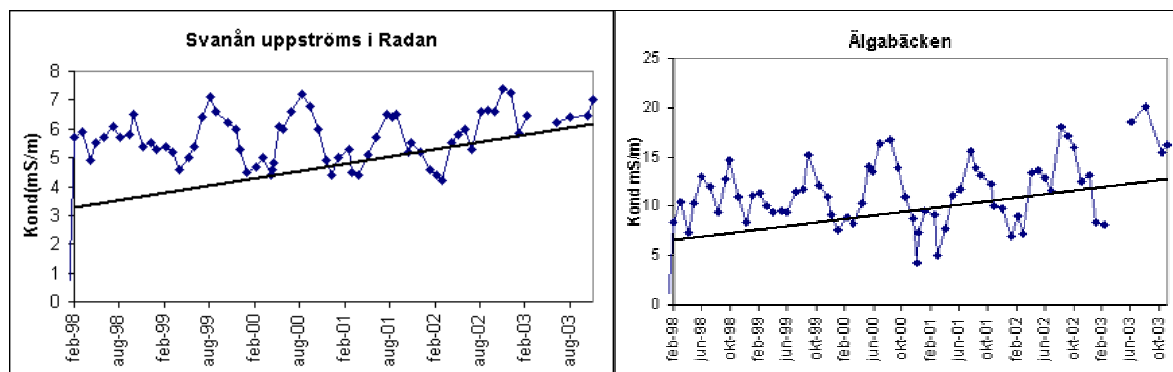
Figur 17. Färg i Hunnamosseback, Mossbäcken och bäck till Almesåkrasjön (lokalerna ingår i åtgärdsområde 107 - Almesåkrasjön).

Tabell 7. Tillstånd enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för vattenfärg vid de 11 lokalerna mellan 1998-2003. Siffrorna är medianvärden för perioden. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder kräver att underlaget består av minst 12 provtagningsvärden. Därför har vissa år slagits ihop. För 1999 bör dock påpekas att några värden är beräknade på mindre än 12 provtagningsvärden. Inom parantes redovisas antal provtagningar som gjorts under perioden och som medianvärdet är beräknat på.

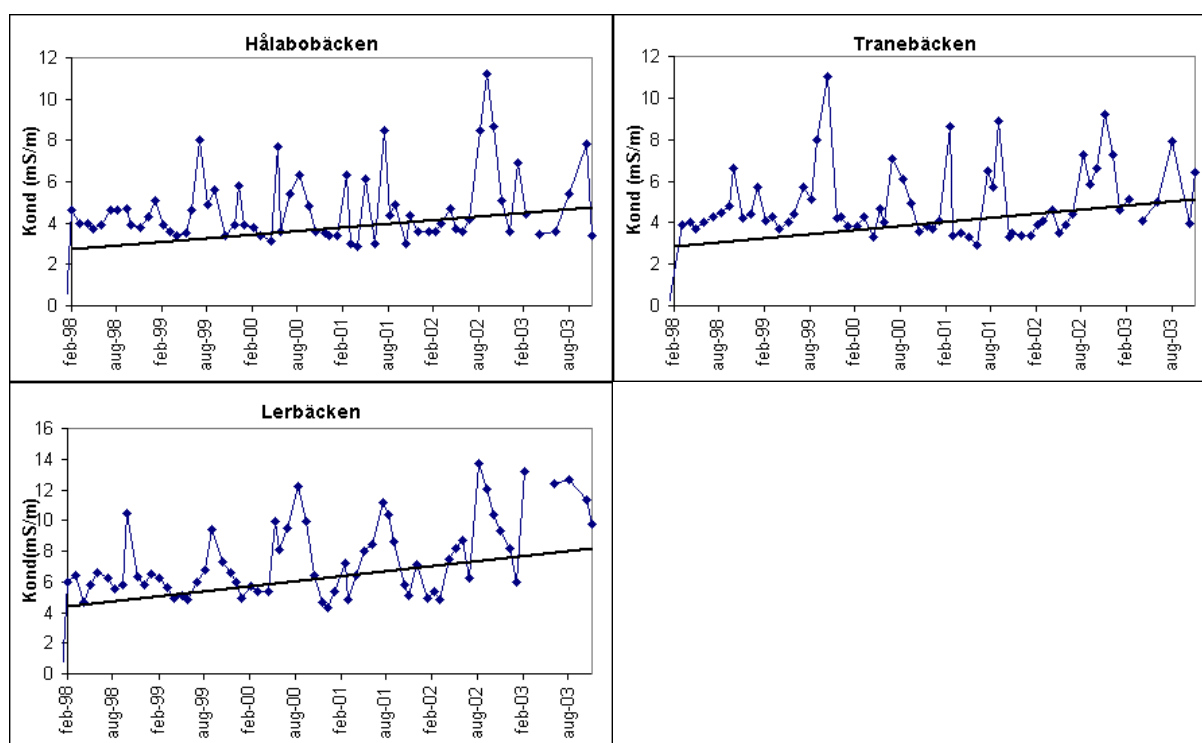
År/Lokal	1998/1999	2000/2001	2002/2003
Järnbomossebäck	150 (22)	140 (23)	120 (17)
Hästgångsån	130 (23)	120 (24)	100 (20)
Almesåkrasjön	255 (22)	260 (22)	180 (22)
Mossbäcken	240 (23)	220 (22)	180 (19)
Hunnamossebäck	240 (23)	240 (23)	160 (20)
Vederydssjön	200 (23)	160 (24)	140 (20)
Hålabobäcken	320 (23)	260 (24)	240 (20)
Tranebäcken	370 (22)	210 (24)	250 (20)
Älgabäcken	220 (23)	240 (25)	180 (19)
Lerbäcken	160 (23)	150 (24)	140 (19)
Svanån	180 (23)	160 (26)	140 (19)

4.3 Konduktivitet

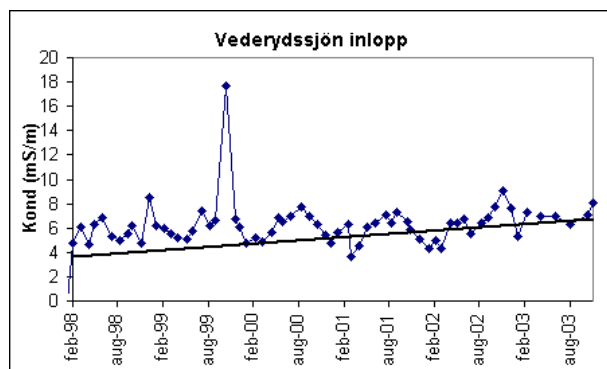
Konduktiviteten i samtliga vattendrag tenderar att öka, (se figur 18-22) Järnbomossebäcken (figur 21) och Älgabäcken (figur 18) var de lokaler som visade på högst alkalinitet och det lyser också igenom här där de lokaler (de ovan nämnda) med högst ledningsförmåga också har högst alkalinitet beroende på katjonernas (bland annat kalcium) bidrag till alkaliniteten. Kalciumhalten är således också högst i de nämnda bäckarna medan de sjöar med lägst alkalinitet och kalciumhalt också har lägst konduktivitet (Hålabobäcken, Tranebäcken och bäck till Almesåkrasjön). Trendlinjerna är baserade på en linjär regression-modell.



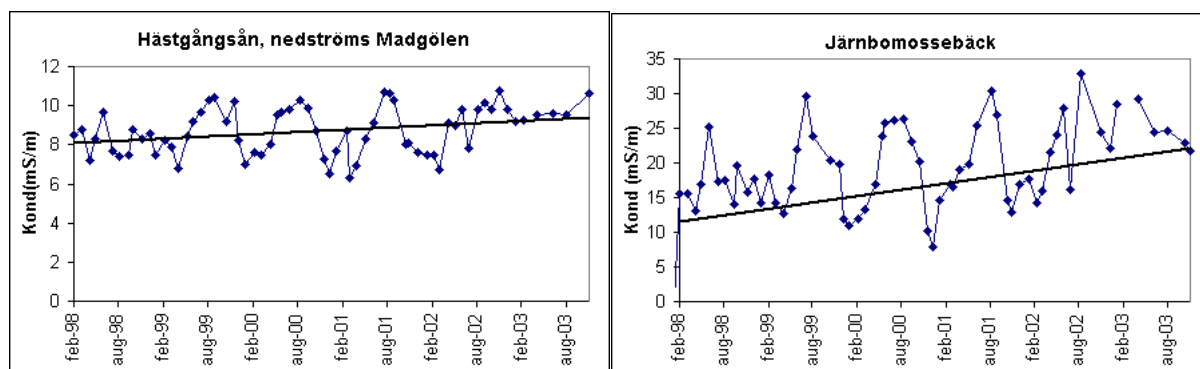
Figur 18. Konduktivitet i Svanån uppströms i Radan och i Älgabäcken (lokalerna ingår i åtgärdsområde 22 – Svanån).



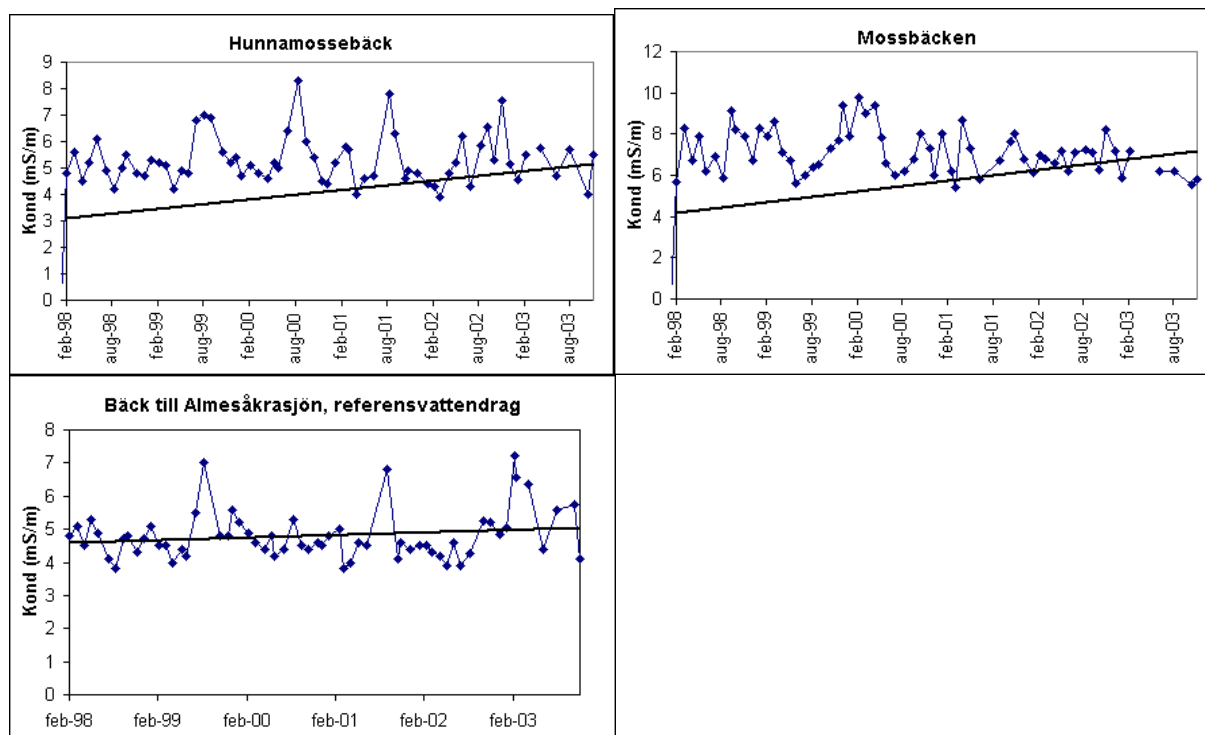
Figur 19. Konduktivitet i Hålabobäcken, Tranebäcken och i Lerbäcken (lokalerna ingår i åtgärdsområde 24 – Radan).



Figur 20. Konduktivitet i Vederydssjöns inlopp (lokalen ingår i åtgärdsområde 53 – Vederydssjön).



Figur 21. Konduktivitet i Hästgångsån nedströms Madgölen och i Järnbomossebäck (lokalerna ingår i åtgärdsområde 95 – Hästgångsån).



Figur 22. Konduktivitet i Hunnamossebäck, Mossbäcken och bäck till Almesåkrasjön (lokalerna ingår i åtgärdsområde 107 – Almesåkrasjön).

5 Diskussion

Jämför man trenderna mellan de kalkade och de okalkade vattendragen kan man över lag säga att det sker en ökning i pH och alkalinitet hos dem alla. Dock är ökningen hos de okalkade vattendragen inte lika signifikant som hos de kalkade vattendragen. För målpunkterna sker en konsekvent ökning av pH. Detsamma gäller för styrpunkterna, utom för Hunnamossebäck, se *tabell 8* nedan. Att alkaliniteten sjunker för Mossbäcken och Järnbomossebäcken är inte negativt eftersom pH fortfarande ökar och alkaliniteten har legat för högt. Kalciumhalten är den parameter som totalt sett minskar mest hos lokalerna. Det beror till stor del på att kalkdoserna har sänkts under perioden. Eftersom pH och alkalinitet generellt ökar hos de kalkade vattendragen, transporteras sannolikt den mesta kalken ut. Att det byggs upp ett större kalklager i våtmarkerna är därför inte troligt.

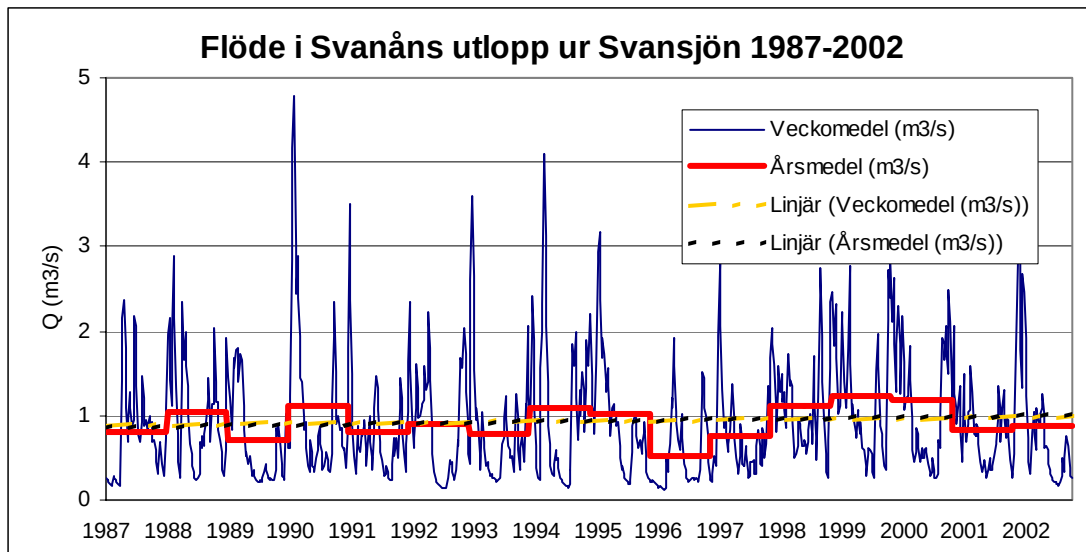
Tabell 8. En överblick på trender för lokalerna.

Typ av lokal	Lokal	Negativ trend	Positiv trend	Oförändrad trend
Okalkade områden	Bäck till Almesåkrasjön	Ca	pH, alk, kond och färg	-
	Hålaböcken	-	pH fr o m 2002, kond och färg	pH t om 2002, alk och Ca
	Tranebäcken	pH och alk t om 2000, Ca	pH och alk fr o m 2000, kond och färg	-
Målpunkter	Älgabäcken	-	pH, alk, Ca, kond och färg	-
	Hästgångsån nedströms Madgölen	Ca och färg	pH, alk och kond	-
	Svanån uppströms i Radan	Ca	pH, alk, kond och färg	-
Styrpunkter	Vederydssjöns inlopp	-	pH, alk, Ca, kond och färg	-
	Hunnamossebäck	pH, Ca och alk	Kond och färg	-
	Mossbäcken	Alk fr o m 2000	Alk t om 2000, pH, Ca, kond och färg	-
	Järnbomossebäcken	Ca och alk fr o m 2000	Ca och alk t om 2000, pH, kond och färg	-
	Lerbäcken	-	pH, alk, Ca, kond och färg	-

Våtmarkskalkning är ett mycket effektivt sätt att åtgärda försurade vattendrag. Föreliggande utvärdering bekräftar denna bild. Utvärderingen tyder inte på att våtmarkskalkningen har lett till några oönskade effekter på vattenkemin som förhöjt färgtal eller ökad näringstransport (ökad konduktivitet) utan samma trender finns i de kalkade som i de okalkade vattendragen.

Som nämns i inledningen är ett av syftena med uppföljningsprogrammet att kontrollera kalkutlakningen vid våtmarkerna. Det har inte gjorts i detta skede men det bör göras i en framtida utvärdering. För att kunna göra beräkningar av kalkutlakningen krävs det flödesuppgifter med god kvalitet. För några av de större vattendragen finns flödesuppgifter i modellberäknad form (veckomedel enligt PULS-modellen) medan de mindre vattendragen saknar flödesuppgifter. Flödesdiagrammet för Svanån nedan (*figur 23*) kan anses vara representativt för lokalerna. En svag trend visar att flödet ökade under perioden 1987-2002 och framförallt har det ökat sedan 1996 (som var ett torrår). Det ökande flödet kan vara en

förklaring till varför vattnet hos majoriteten av lokalerna blir brunare och brunare.



Figur 23. Flöde i Svanåns utlopp ur Svansjön 1987-2002. Flödesuppgifterna är i modellberäknad form (veckomedel enligt PULS-modellen).

Förutom en kontroll av kalkutlakningen är någon vidare vattenkemisk provtagning inom programmets ramar i nuläget inte intressant. Dock skall de målpunkter och styrpunkter som är berörda fortsätta att följas upp enligt Länsstyrelsens effektuppföljningsplan men med en minskad frekvens mot tidigare.

6 Referenser

Länsstyrelsen i Jönköpings Län, 2003. Åtgärdsplan 2003 – 2007. Meddelande nr 2003:35

Länsstyrelsen i Jönköpings Län, 2002. Kalkplan 2003. Meddelande nr 2002:42

Länsstyrelsen i Jönköpings Län, 1995. Kalkplan 95/96. Meddelande nr 95/2

Länsstyrelsen i Jönköpings Län, 1992. Vattenkemisk resultat av våtmarkskalkning i Jönköpings län. Meddelande nr 7/92

Naturvårdsverkets hemsida. <http://www.naturvardsverket.se> (acc. 2004-02-20)

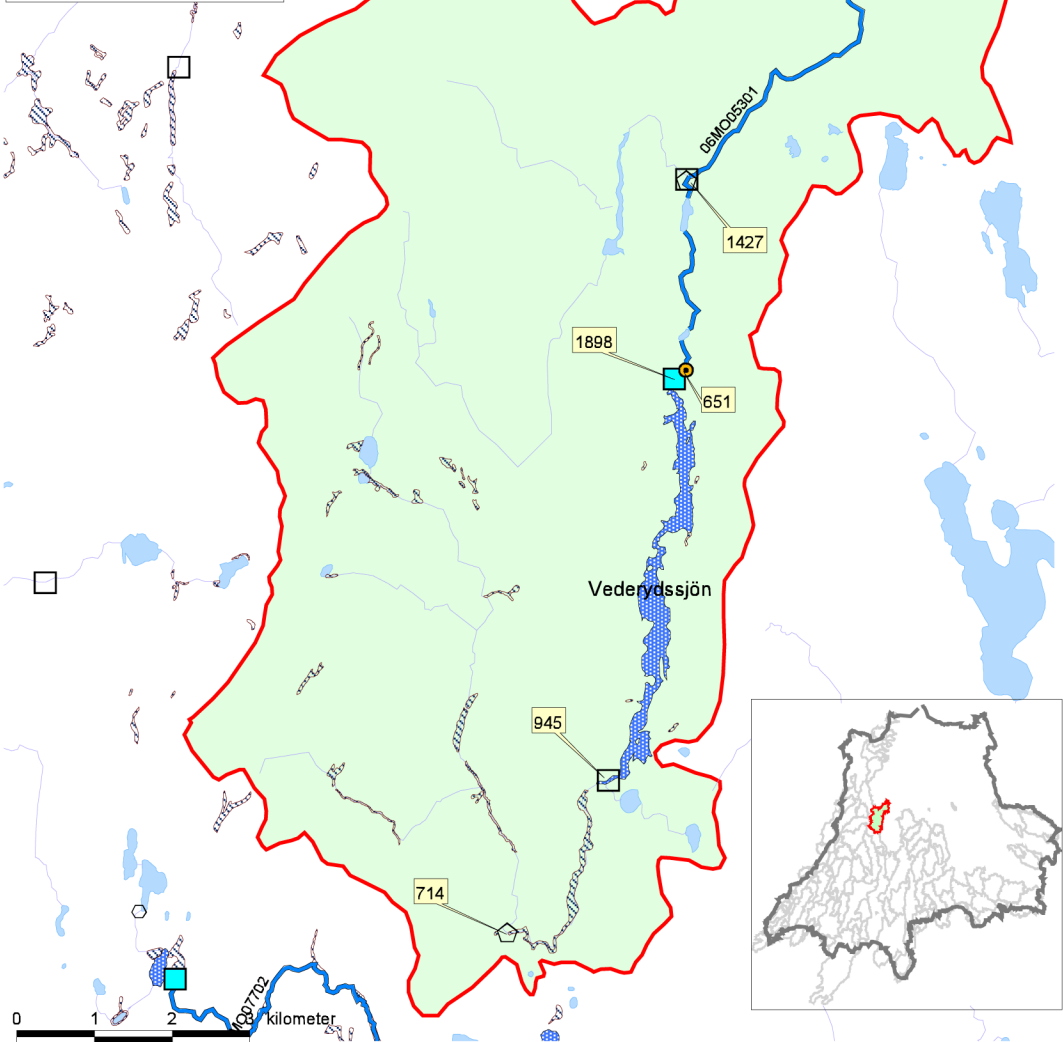
Naturvårdsverket, 2002. Kalkning av sjöar och vattendrag. Handbok 2002:1

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet, Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

111 Kalkade sjöar
Kalkade våtmarker



053 - VEDERYDSSJÖN



095 - HÄSTGÅNGSÅN

Atgärdsområde



Målområden



Sjöar
Vattendrag

Effektuppföljning

Mål-
punkt

Styr-
punkt



Floppärmussla



Kräftprovfiske



elfiske



Nätprovfiske



Bottenfauna



Vattenkemi



Provpunkts ID

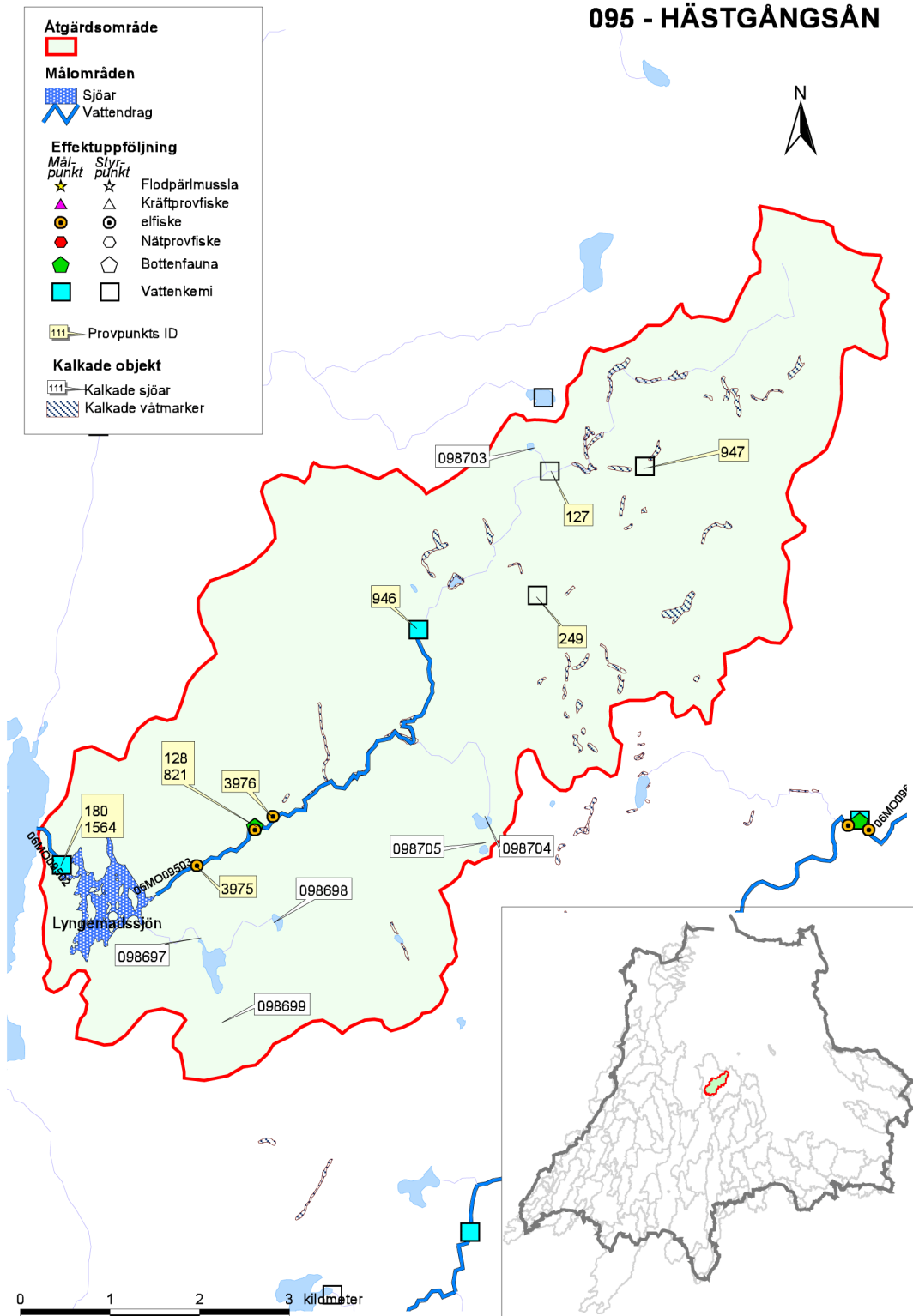
Kalkade objekt



Kalkade sjöar



Kalkade våtmarker



107 - ALMESÅKRASJÖN

