

Årängsåns avrinningsområde

kunskapsunderlag för näringsbelastat område



Ann-Louise Haglund
Miljöenheten

Förord

År 2000 blev startskottet för en ny europeisk vattenpolitik. Då antog alla medlemsländerna i EU det så kallade ramdirektivet för vatten. Ramdirektivet implementerades i svensk lagstiftning år 2004, genom "Förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön".

Vattenförvaltningsarbetet sker i sexårscykler. Vid årsskiftet 2009/2010 beslutade [Vattenmyndigheten](#) om ett åtgärdsprogram som kommer att gälla för den närmaste sexårscykeln, fram till årsskiftet 2015/2016. Åtgärder i programmet riktar sig mot myndigheter och kommuner, och syftar till att få till stånd åtgärder för att bibehålla eller uppnå beslutade miljökvalitetsnormer för vattnen.

Kvaliteten på vattnen har bedömts i fem klasser; hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Olika miljöproblem har först bedömts var och en för sig, och sedan sammanvägts i en så kallad ekologisk status, där det miljöproblem som varit störst har styrts. Miljöproblemen som sammanvägts är näringspåverkan, förorening och fysisk påverkan (reglering, rensning/rätning och vandringshinder).

De beslutade statusbedömningarna finns förutom i det regionala underlagsmaterialet (RUM) som GIS-skikt att ladda ner, även i tittskåpen [W-GIS](#) på Länsstyrelsen Dalarnas hemsida, samt www.vattenkartan.se.

Foto framsida: Uppströms damm vid Buska. Ann-Louise Haglund

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

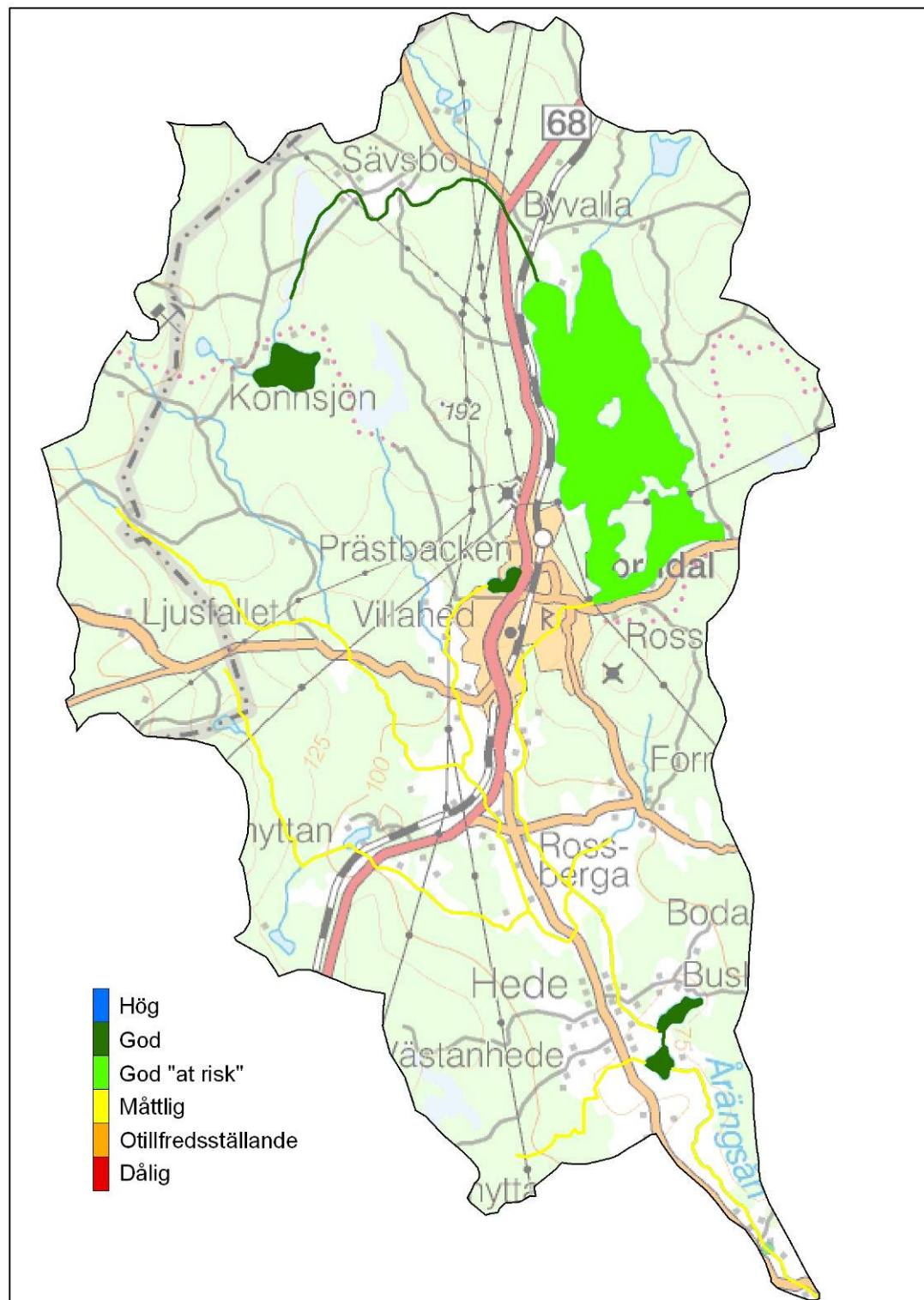
Förord	1
Områdesbeskrivning	3
Påverkan	6
Vattenkemiska undersökningar och fosforbelastning.....	9
Delaro 1: Herängsåns avrinningsområde.....	11
Delaro 2: Övre Årängsåns avrinningsområde	14
Delaro 3: Sågbäckens avrinningsområde	16
Delaro 4: Gettjärnsbäckens avrinningsområde.....	18
Årängsåns avrinningsområde – sammanfattande analys	20
Reduktionskrav och åtgärder för god status.....	24
Referenser	27

Bilaga 1. Djupkartor för Rossen, Buskasjön, Hedesjön samt Acktjärnen

Bilaga 2. Vattenkemiska analyser inom Årängsåns avrinningsområde

Bilaga 3. Markkartering inom Årängsåns avrinningsområde

Områdesbeskrivning



Näringsstatus i sjöar och vattendrag i Årängsåns avrinningsområde.

Årängsåns avrinningsområde ligger i slättlandskapet i södra Dalarna, och rinner söderut genom Avesta kommun, och ut i Bysjön i Dalälvens huvudfåra. Markanvändningen består huvudsakligen av skog (75 %) som breder ut sig i avrinningsområdets norra och västra delar (Tabell 1, sid 8). Den odlade marken (11 %) är huvudsakligen belägen kring huvudvattendraget nedströms sjön Rossen. Eftersom Rossen är en relativt stor sjö består hela 6 % av avrinningsområdets yta av vatten.

Den största delen av avrinningsområdet består av morän, men de bördiga områdena runt Årängsån består främst av lera och finmo. Ett område nedströms sjön Rossen nästan ner till Morshyttan består av grovmo, sand och grus. Lera och finmo består av mycket fina partiklar som är erosionsbenägna, och lätt följer med vattnet vid regn och snösmältning. Eftersom fosfor binder till partiklar följer även partikelbunden fosfor med ut i vattendrag och sjöar.

De flesta vattendrag inom avrinningsområdet har förhöjda näringshalter. Alla större vattendrag nedströms sjön Rossen bedöms ha ”måttlig status” med avseende på näringsbelastning och klarar alltså inte kvalitetskraven enligt vattenförvaltningen. Sjön Rossen har inte för höga näringshalter men syrgasförhållandena är under sommarhalvåret dåliga. Dåliga syrgasförhållanden kan ibland vara en indikation på övergödningsproblematik eftersom det går åt mycket syre för att bryta ner den ökade förekomsten av alger och vattenväxter som ofta förekommer vid förhöjda näringshalter. Sjön anses därför vara i riskzonen för att inte klara vattenkvalitetskraven enligt vattenförvaltningen. Det behöver utredas vidare om orsaken till de sämre syrgasförhållandena beror av naturliga orsaker eller inte. De låga fosforhalterna i Rossen och avsaknaden av påverkanskällor gör det sannolikt att de sämre syrgasförhållandena inte beror på näringsbelastning. Växtplanktonundersökningar har genomförts vid 13 tillfällen och indikerar inte någon näringspåverkan. Endast vid två tillfällen har den totala biomassan varit högre än vad som anses normalt (Bedömningsgrunder NFS 2008:1). Inte heller bottendjuren i sjön visar på någon störning som indikerar näringspåverkan.

Rossen påverkas även av reglering och vid utloppet finns ett vandringshinder i form av en damm.

Övriga mindre sjöar inom avrinningsområdet nedströms Rossen som bedömts inom vattenförvaltningsarbetet är Lumsen, Buskasjön och Hedesjön. Dessa sjöar har inte uppvisat tillräckligt stora störningar för att bedömas inte uppnå ”god status”. Lumsen har endast bedömts utifrån en påverkansanalys där slutsatsen dragits att den inte ligger i riskzonen för att få problem med förhöjda näringshalter. Det finns alltså inga vattenkemiska eller biologiska prov i den sjön. Hedesjön och Buskasjön har provtagits vattenkemiskt vid ett par tillfällen. Buskasjön har även provfiskats 2006 och bedöms ha ett fisksamhälle som är typiskt för en sjö med höga näringshalter.

Många sjöar har historiskt sett sänkts, för att komma åt större arealer brukbar mark. Länsstyrelsen har inte kännedom om några sjösänkningar i området.

Från senare tid finns djupuppgifter för sex av sjöarna i Årängsåns avrinningsområde; Rossen, Buskasjön, Hedesjön, Acktjärnen, Stora Konnsjön samt Sör-Dalkarlssjön. För de fyra förstnämnda finns kartor med ritade djuplinjer (bilaga 1). För Stora Konnsjön och

Sör-Dalkarlssjön har länsstyrelsen endast tillgång till kartor med de utmarkerade lodpunkterna, varför de inte finns med i bilagan med djuplinjer.

X	Y	Sjönamn	Medel djup (m)	Max djup (m)	Volym (Mm3)	Area (km2)	Oms.tid (år)	höh (m)
6686450	1534410	Rossen	5,1	17,0	38,8	7,57	2,5	130
6690630	1534410	Stora Konnsjön	4,4	11,4	2,3	0,52	0,2	
6693240	1535540	Sör-Dalkarlssjön		5,4		0,20		147
6679840	1535690	Buskasjön	4,4	7,5	0,8	0,18	0,02	
6679280	1535810	Hedesjön		2,0		0,15		
6684550	1529110	Acktjärnen		6,5		0,07		

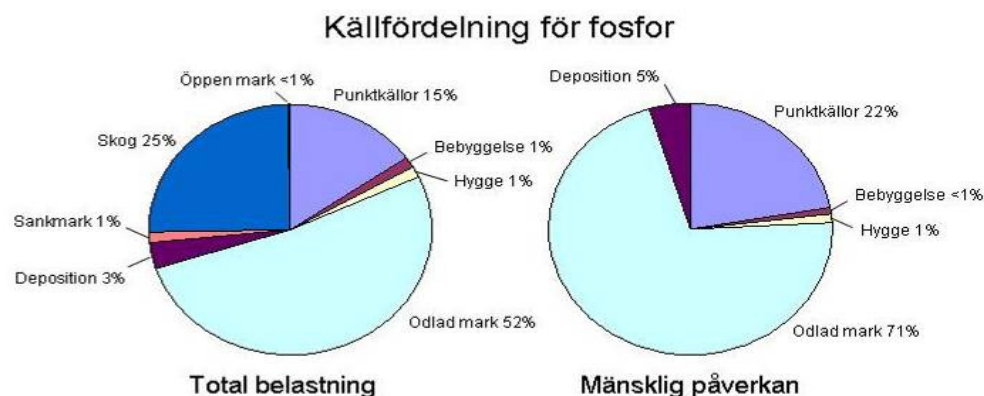


Vy från Tommesbo mot Horndal. Foto: Ann-Louise Haglund

Påverkan

Länsstyrelsen gjorde under 2007 en teoretisk källfördelningsanalys på hela Dalälvens avrinningsområde. För att beräkna markanvändning användes den topografiska kartan samt schablonvärden för fosfor- och kväveläckage från olika typer av markanvändning. Schablonvärden användes också för att beräkna fosforbelastningen från enskilda avlopp. Alla fastigheter som inte låg innanför reningsverkens verksamhetsområden togs med i beräkningen. En stor insats lades ner för att samla in utsläppsdata från olika verksamheter som exempelvis alla A- och B-anläggningar, mindre reningsverk och fiskodlingar.

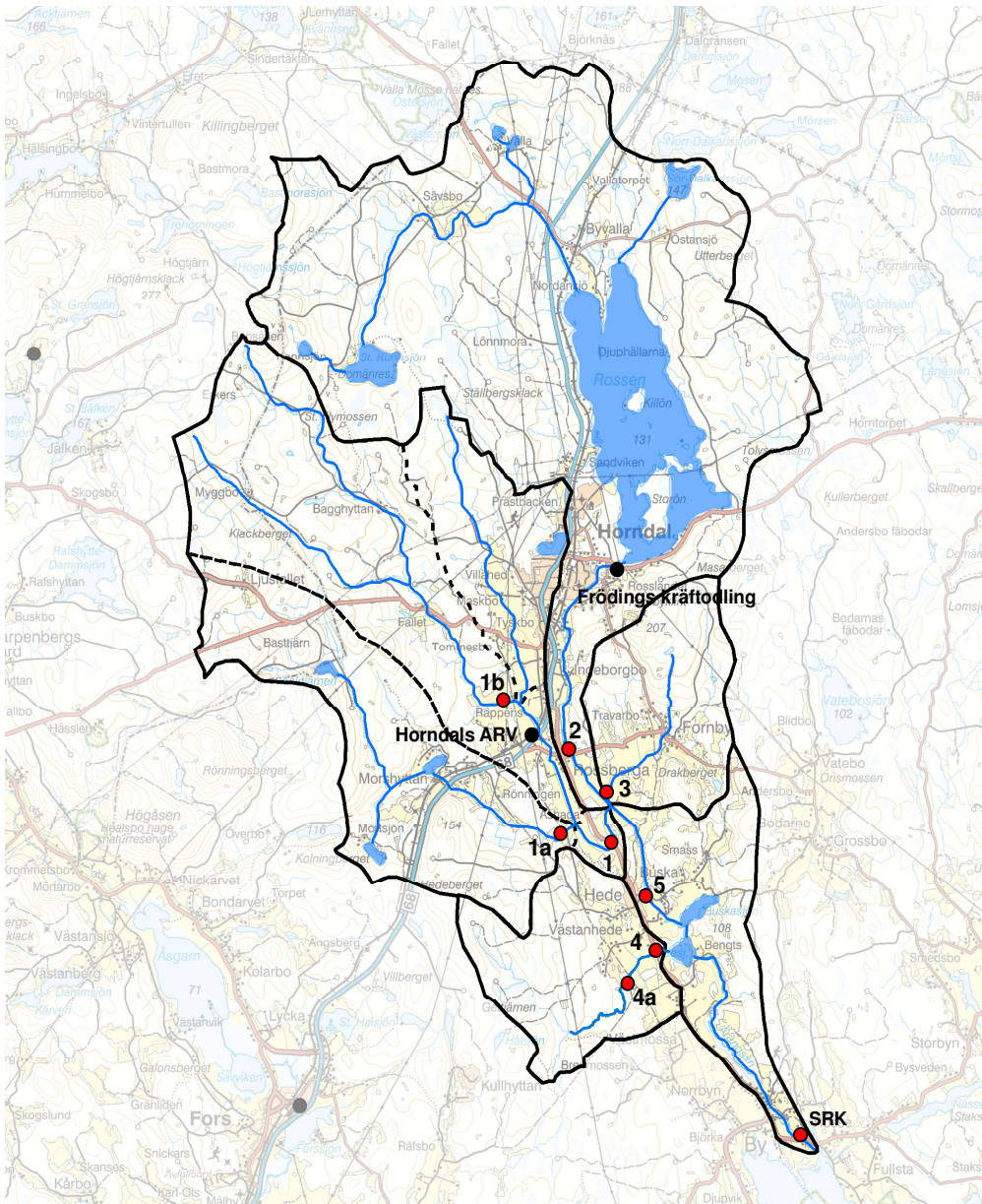
Alla påverkanskällor finns inte med i modellen, exempelvis bräddning på avloppsnätet och läckage till följd av djurhållning. Modellen tar inte heller hänsyn till att en del av näringen läggs fast i mark och vatten (retention) utan ger alltså överskattning av näringsläckaget. Modellen har främst använts för att identifiera vatten som potentiellt kan ha övergödningssproblem. Dessa vatten har sedan provtagits för att verifiera modellresultaten. I detta PM används modellresultaten för att ge en bild av vad inom avrinningsområdet som sannolikt har stor respektive liten påverkan på näringsförhållandena i vattnen, men bör betraktas som ett relativt grovt verktyg för källfördelningsanalyser.



Den totala fosforbelastningen på hela Årängsåns avrinningsområde är enligt Länsstyrelsens teoretiska källfördelningsanalys ca 2200 kg/år. Utav den totala mängden är ungefär 1500 kg fosfor på grund av mänsklig påverkan. Mänsklig påverkan är alltså den belastning som blir kvar då den naturliga belastningen på ån som området skulle ha dragits bort. För jordbruksmarken innebär den naturliga belastningen att marken läcker motsvarande som öppen mark och för hyggena motsvarande som skogsbeklädd mark. Det är läckage från odlad mark och punktkällor som är de huvudsakliga påverkanskällorna i området. Läckage från jordbruksmark står för nästan tre fjärdedelar av fosforbelastningen som är på grund av mänsklig påverkan och punktkällorna för nästan en fjärdedel. Kända punktkällor i området är enskilda avlopp, Horndals avloppsreningsverk och Frödings kräftodling. Reningsverket släpper ut i snitt 88 kg fosfor per år (medelvärde från åren 2001 till 2004). Det ligger även ett sågverk vid Rossen, Setra sågade trävaror AB, men det har sannolikt ingen påverkan på området ur näringsbelastningssynpunkt. Dessutom finns enligt uppgift från SCB djurbesättningar i

området men de är inte med i analysen och dess påverkan är alltså okänd. Inte heller påverkan från bräddningspunkter på avlopps nätet är med i källfördelningsanalysen. Modellen tenderar att överskatta depositionen av fosfor från luften inom avrinningsområden med stora sjöar som Rossen, så påverkan på 5% är sannolikt överskattad.

Under åren 2007 till 2009 genomfördes vattenkemiska undersökningar på ett flertal stationer inom Årängsåns avrinningsområde. Årängsåns avrinningsområde delades därför upp i ett antal delavrinningsområden (figur 1).



Figur 1. Årängsåns delavrinningsområden och provtagningspunkter för vattenkemiska mätningar 2007 till 2009.

De olika områdena skiljer sig till viss del åt då det gäller markanvändning och påverkan (tabell 1). I alla delavrinningsområden är skog den dominerande markanvändningen. Delavrinningsområden 3 och 4 är de som har den största andelen odlad mark.

Tabell 1. Markanvändning per i delavrinningsområde.

Delaro	Markanvändning per delavrinningsområde														
	Bebyggd mark		Hygge		Odlad mark		Sankmark		Skog		Vatten		Öppen mark		
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	
1	0,03	<0,1	1,8	4	5,5	11	0,6	1	40,9	82	0,4	<1	0,6	1	49,8
2	2,5	3	1,0	1	4,1	5	2,2	3	55,4	74	8,6	12	0,8	1	74,6
3	0,1	1	0,08	1	2,0	21	0,09	1	7,0	73	0,04	<1	0,3	3	9,6
4	0,1	<1	0,2	2	1,9	19	0,1	<1	7,8	76	0	0	0,1	<1	10,2
Totalt	3,8	3	3,1	2	15,3	11	3,3	2	109,6	75	9,3	6	1,9	1	146,3

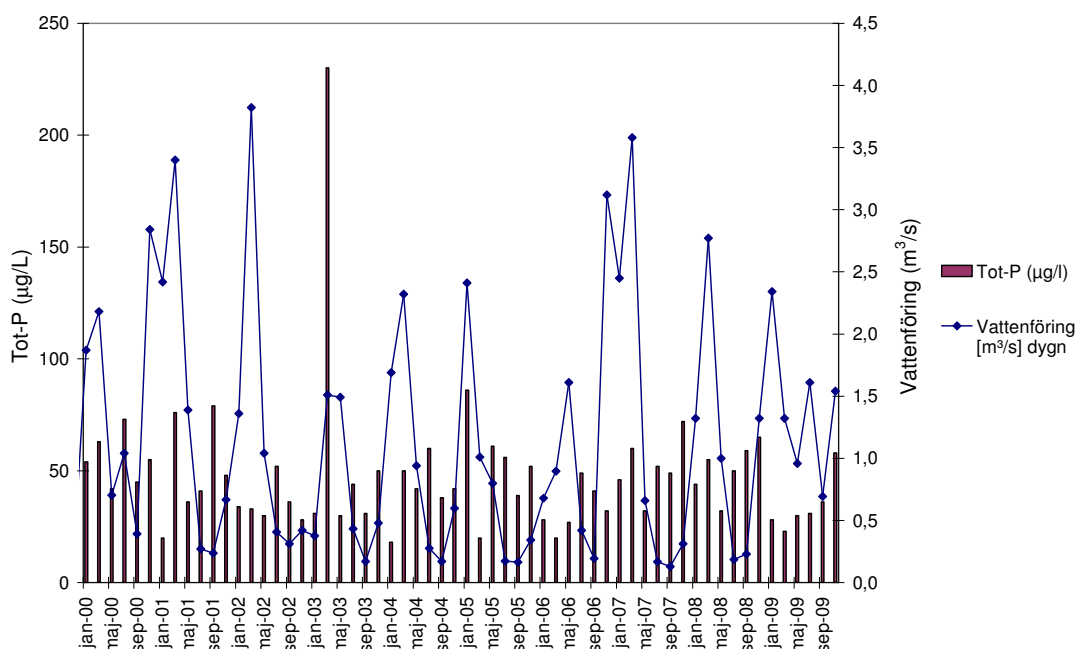


Damm vid Buska. Foto: Ann-Louise Haglund

Vattenkemiska undersökningar och fosforbelastning

Strax uppströms Årängsåns utlopp till Dalälven finns en vattenkemisk provtagningsstation som ingår i Dalälvens samordnade recipientkontrollprogram (SRK) (figur 1). Denna station har provtagits sex gånger om året sedan januari 1990 och det går därför att få en god inblick i hur Årängsån bidragit till Dalälvens näringsbelastning de senaste tjugo åren. Mellan 1990 och 2000 bidrog Årängsån i snitt med 1,6 ton fosfor och 20 ton kväve per år till Dalälvens huvudfåra (Tröjbom och Lindeström, 2002). Detta bör sättas i relation till att vid Älvkarleby går i snitt 183 ton fosfor och 4035 ton kväve per år ut i Bottenhavet. Jämförs fosforförlusterna per ytenhet är det dock endast Broån (Mässingsboån) med 0,269 kg P/ha*år och Ljusterån med 0,114 kg P/ha*år som bidrar mer till Dalälven. Årängsån hade i snitt under 1990 till 2000 en fosforförlust på 0,110 kg P/ha*år. Då recipientkontrollen startade 1990 och några år därefter låg fosforhalterna något högre än vad de gör idag.

Tyvärr finns inga flödesmätningar i Årängsån varför SMHI:s vattenföringsmodell har använts istället. Under två år har vattenståndet mätts vid SRK-stationen och genom att relatera dessa mätningar med flödena från modellen bedömdes variationen i flöden över tid enligt modellen vara tillförlitlig ($r^2 = 0,81$, $n = 18$). Däremot finns ingen möjlighet att bedöma hur mängden vatten som, enligt modellen, passerar SRK-stationen stämmer överens med verkligheten. Årängsån är ett reglerat vattendrag och SMHI:s modell tar inte hänsyn till det utan beskriver ett naturligt vattenflöde. Det innebär att de mängder fosfor som är beräknade i detta PM är ungefärliga. Mängdberäkningarna kan dock användas för att se skillnader i mängden fosfor som läcker från olika områden inom Årängsån.



Figur 2. Fosforhalter (µg/L) i och vattenföring (m³/s) för olika provtagningsstillfällen från 2000 till 2009 för SRK-stationen i Årängsån. Vattenföringen är modellberäknade dygnsvärden från SMHI.

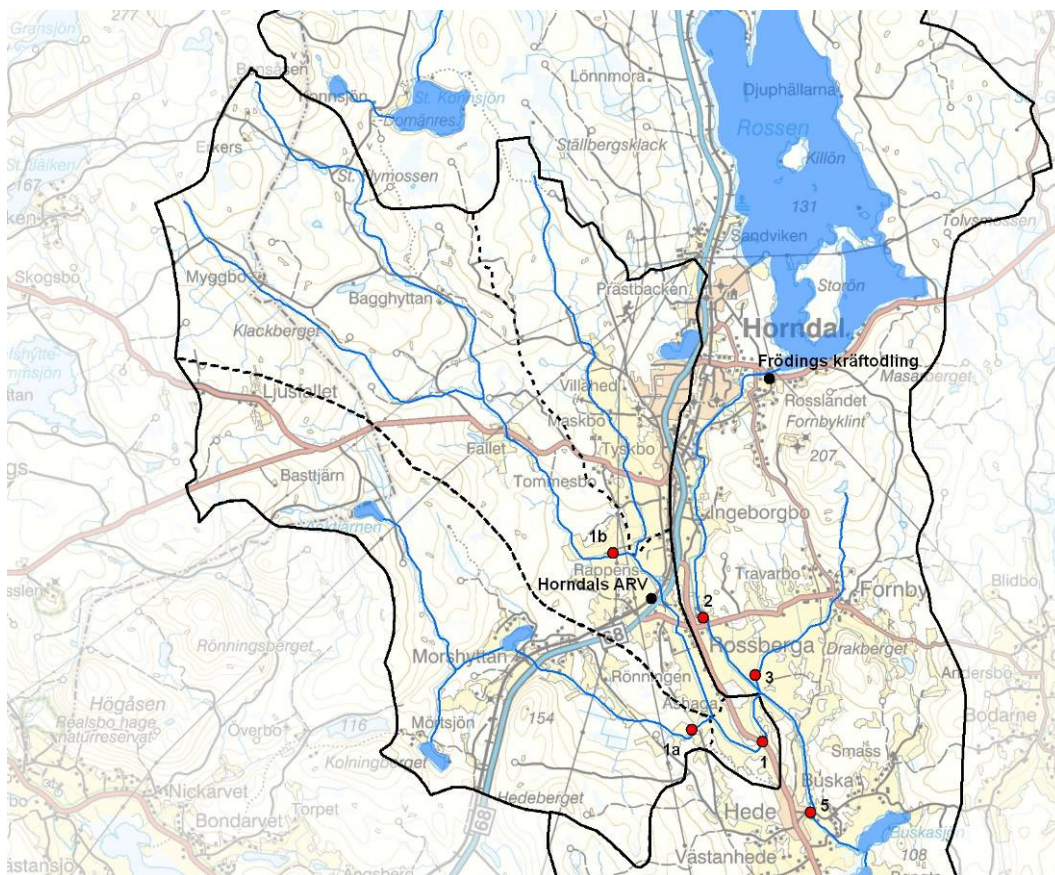
Genom att studera hur fosforhalterna relaterar till vattenföringen går det att uppskatta vilken typ av källa till fosfor som finns inom avrinningsområdet. Där det förekommer höga fosforkoncentrationer vid låga flöden tyder det på påverkan från punktkällor. Vid höga flöden späds dessa koncentrationer ut. Ett område som däremot har höga fosforkoncentrationer vid höga flöden har troligtvis en stor andel diffusa källor till fosfor, som ytaavrinning och erosion, vilka ökar vid höga flöden.

Vid Årängsåns utlopp sammanfaller de högsta fosforhalterna ofta med den lägsta vattenföringen (figur 2) och dessa halter späds sedan ut vid högre flöden. Detta tyder på att en stor del av näringen i ån kommer från punktkällor. Vissa höga flöden sammanfaller dock med höga fosforhalter, så att periodvis kan även diffusa källor bidra till de höga fosforhalterna.

Alla vattenkemiska analyser som är utförda inom avrinningsområdet finns sammanställda i bilaga 2. Under 2007 till 2009 samlades vattenprov in på nio lokaler vid åtta tillfällen. Provtagningen var synoptisk, vilket innebär att alla lokaler provtogs samma dag. Provtagningstillfällena valdes så att de täckte in olika flöden. Vanligtvis togs prover på våren i anslutning till högt flöde, vid lågt flöde på sommaren och vid relativt normalt flöde på hösten. De synoptiska provtagningarna ger möjlighet att göra en mer detaljerad analys av delavrinningsområdena inom Årängsån. Eftersom de olika provtagningsstationerna provtogs vid samma tillfälle kan en jämförelse mellan läckaget från de olika delavrinningsområdena göras för respektive datum.

Nedan följer en beskrivning av de vattenkemiska undersökningar som gjorts samt beräkningar av fosforbelastningen i respektive delavrinningsområde.

Delaro 1: Herängsåns avrinningsområde



Figur 3. Herängsåns avrinningsområde (delaro 1). Vattenkemiska provtagningspunkter markeras med en röd prick och punktkällor med en svart prick. Den streckade linjen anger den ungefärliga avgränsningen av avrinningsområdena för punkterna 1a och 1b.

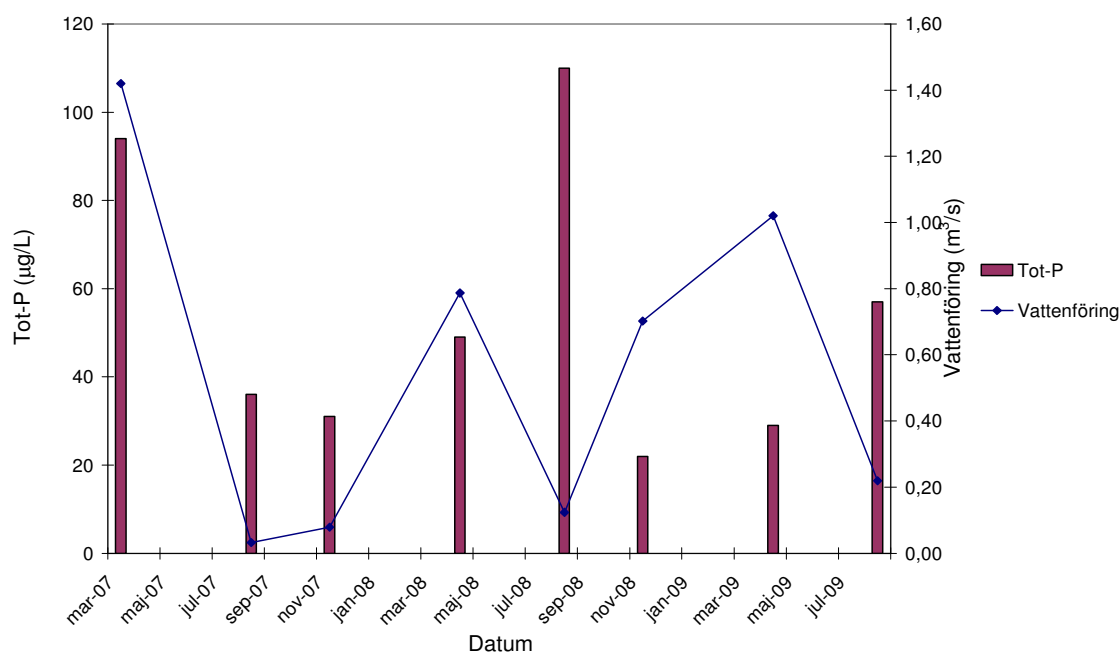
Totalfosforhalterna för punkt 1 varierar mellan 22 och 110 µg totalfosfor/L (figur 4). Eftersom höga fosforhalter uppstår både vid höga och låga flöden så tyder det på att punktkällor så väl som diffusa källor kan vara viktiga påverkanskällor vid olika tillfällen.

Även kvävehalterna är höga vid punkt 1. Dessutom är andelen ammoniumkväve hög jämfört med andelen nitratkväve, vilket tyder på påverkan kopplat till avlopp eller gödsel.

I punkterna 1a och 1b varierar fosforhalterna mellan 21 och 66 µg totalfosfor/L respektive 10 och 47 µg totalfosfor/L. I dessa punkter är förhållandet mellan ammoniumkväve och nitratkväve mer normalt jämfört med i punkt 1.

Vid höga flöden som exempelvis vid snösmältning på våren tenderar fosforhalterna ofta att bli förhöjda. Det syns framför allt i mars 2007 men även tendenser i april 2008. Vid sådana tillfällen är även halten av suspenderat material dvs finkorniga partiklar förhöjda, vilket tyder på erosion inom delavrinningsområdet. Jämförs halten suspenderat material i punkt 1 med punkt 1a och 1b tyder det på att områdena 1a och 1b inte har lika stora problem med erosion som resten av delavrinningsområde 1.

Även under sommaren tenderar punkt 1 att ha förhöjda fosforhalter trots låga vattenflöden. Samma tendens finns vid punkt 1a och i mindre omfattning även i punkt 1b. Under motsvarande låga flöden under andra tidpunkter på året tendrar fosforhalterna ligga på en mer normal nivå. Detta tyder på påverkan från punktkällor som är kopplat till sommarmånaderna. I augusti 2009 är halten löst fosfor förhöjd vilket kan tyda på påverkan kopplat till avlopp eller gödsel.



Figur 4. Fosforhalter (µg/L) i och vattenföring (m³/s) från Länsstyrelsen Dalarnas mätningar i provtagningspunkt 1 i Årängsån 2007 till 2009. Vattenföringen är modellberäknade dygnsvärden från SMHI.

Eftersom flera provpunkter inom Årängsåns avrinningsområde har tagits vid samma tillfälle finns den möjlighet att jämföra olika delområdets bidrag till fosforbelastningen (tabell 2). Delaro 1a och 1b är ganska lika till ytan och bidrar också ungefär lika mycket till den totala fosforbelastningen för delaro 1. Vissa perioder kommer mer fosfor från delaro 1a jämfört med 1b vilket kan bero på att påverkanstrycket är lite större inom delaro 1a. Tyvärr finns ingen lämplig provtagningspunkt för att beräkna fosforbelastningen från den av området inom delaro 1 som inte omfattas av 1a och 1b.

Jämför man punkterna 1a och 1b med den totala fosforbelastningen i samlingspunkten för delaro 1, så tyder det mesta dock på att den största delen av påverkan kommer från den yta som inte omfattas av delaro 1a och 1b. Den större belastningen kan inte enbart förklaras av Horndals reningsverk utan enskilda avlopp och diffusa källor, som exempelvis markläckage och erosion, bidrar sannolikt också till belastningen.

Tabell 2. Fosforbelastning (kg/dygn) från delavrinningsområde 1a och 1b, samt den samlade belastningen i hela delavrinningsområde 1.

	Fosforbelastning (kg/dygn)			
	Delaro 1a	Delaro 1b	Övrig mark	Total belastning delaro 1
2007-03-13	2,20	2,46	?	11,5
2007-08-08	0,04	0,03	?	0,1
2007-11-15	0,05	0,05	?	0,2
2008-04-16	0,81	0,43	?	3,3
2008-08-13	0,21	0,19	?	1,2
2008-11-24	0,35	0,26	?	1,3
2009-04-15	0,66	0,68	?	2,6
2009-08-18	0,45	0,23	?	1,1



Provtagningspunkt 1. Foto: Ann-Louise Haglund

Delaro 2: Övre Årängsåns avrinningsområde

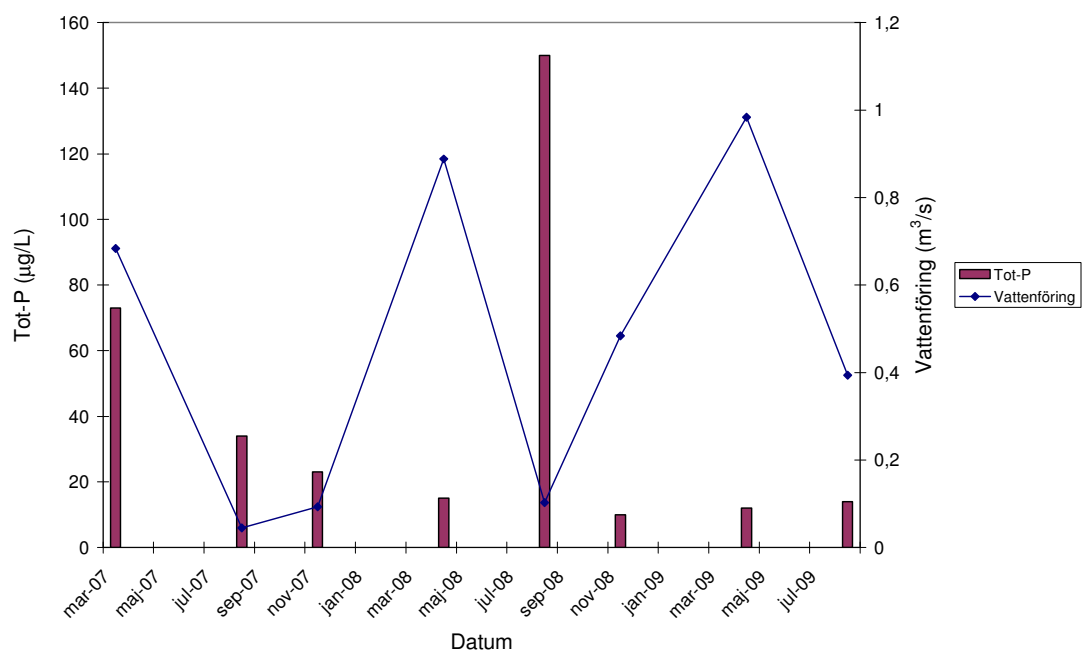


Figur 5. Nedre delen av delavrinningsområde 2. Vattenkemiska provtagningspunkter markeras med en röd prick och punktkällor med en svart prick.

Fosforhalterna vid punkt 2 är generellt ganska låga och varierar mellan 10 och 34 μg totalfosfor/L (figur 6). Vid två tillfällen skjuter halterna i höjden, en gång vid höga och en gång vid låga flöden. Vid båda dessa tillfällen är den lösta andelen av fosfor, fosfatfosfor, relativt hög. Detta tyder på att de höga fosforhalterna inte är relaterade till erosion, vilket huvudsakligen genererar partikulärt bunden fosfor. Vid de två tillfällen som fosforhalterna är höga är även kvävehalterna höga. Dessutom är andelen ammoniumkväve hög jämfört med andra provtagningsstillfällen, vilket tyder på påverkan kopplat till avlopp eller gödsel.

Markkarteringsdata från 70- och 80-talet visar att en stor andel av markproverna från områdena i nära anslutning till Årängsån, alldeles uppströms provpunkt 2, hamnar i P-AL klass IV och V (bilaga 3). Dessa marker har alltså mycket höga mängder lättlöslig fosfor och behöver enligt jordbruksverkets riktlinjer inte gödulas med fosfor för odling av vårsäd, höstsäd, slåttervall samt betesvall på åker. Sannolikt har dessa marker även idag höga fosforhalter och kan periodvis bidra till fosforbelastningen på Årängsån. Vid högre flöden då marken inte är bevuxen med grödor finns risk att fosfor från marker med hög mängd av lättlöslig fosfor läcker ut i ån.

Den högsta fosforhalten på 150 μg totalfosfor/L vid ganska låga flöden i augusti 2008 beror sannolikt på punktkällor kopplade till avlopp eller gödsel.

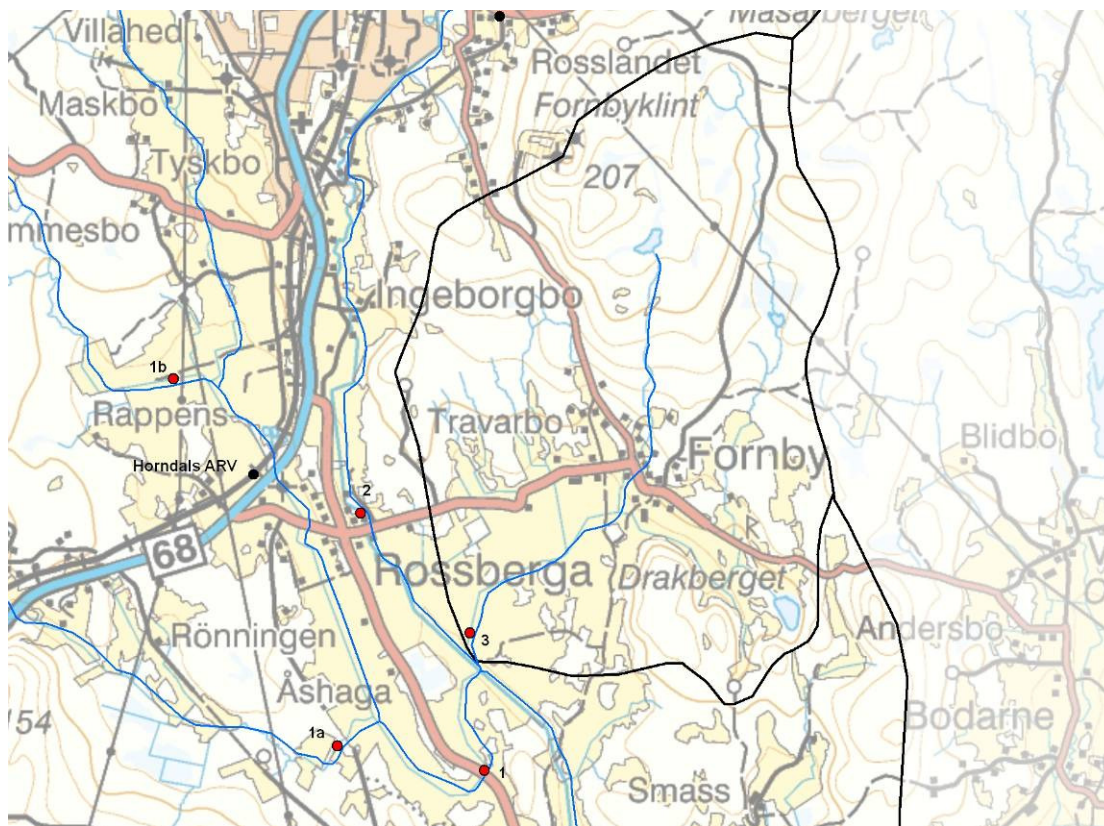


Figur 6. Fosforhalter (µg/L) i och vattenföring (m³/s) från Länsstyrelsen Dalarnas mätningar i provtagningspunkt 2 i Årängsån 2007 till 2009. Vattenföringen är modellberäknade dygnsvärden från SMHI.



Vy från Ingeborgsbo mot provtagningsplats 2. Foto: Ann-Louise Haglund

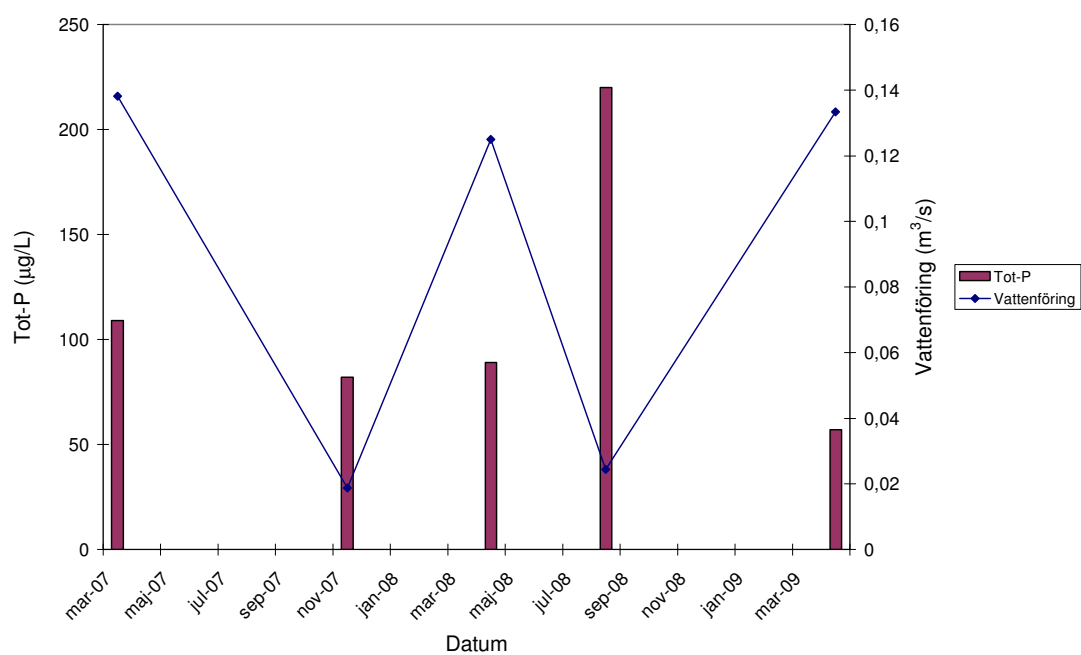
Delaro 3: Sågbäckens avrinningsområde



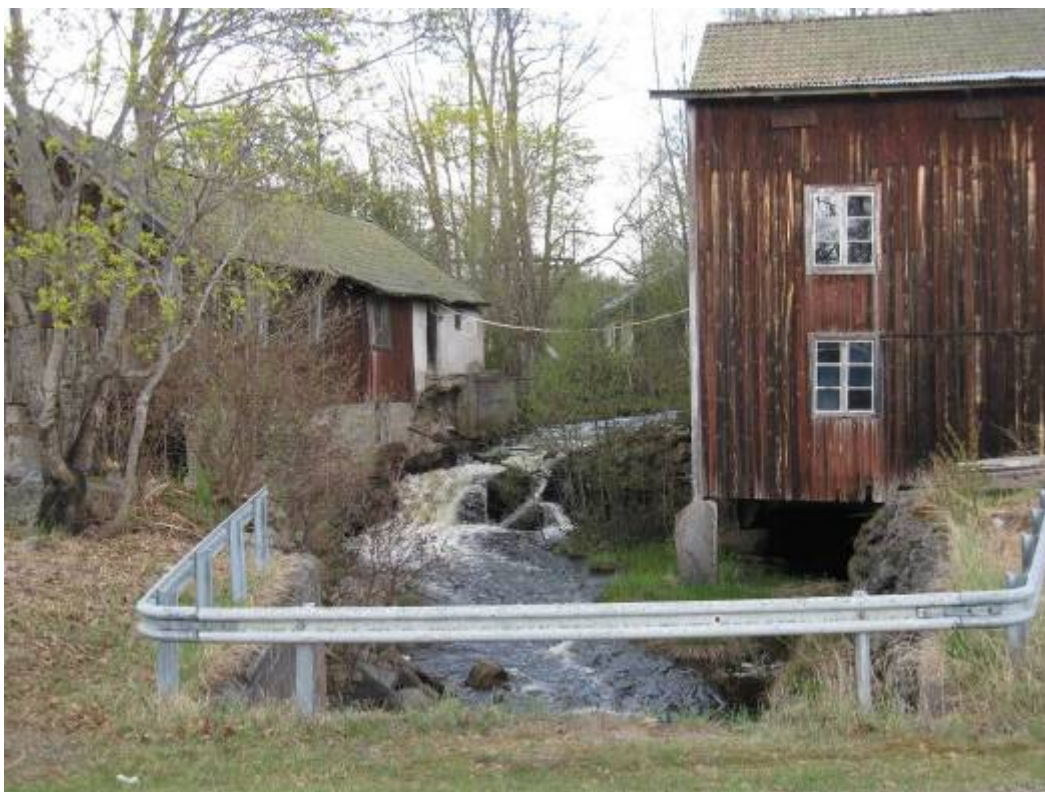
Figur 7. Sågbäckens avrinningsområde (delaro 3). Vattenkemiska provtagningspunkter markeras med en röd prick och punktkällor med en svart prick.

Fosforhalterna är generellt höga i bäcken och varierar mellan 57 och 220 μg totalfosfor/L (figur 8). Även kvävehalterna är höga i bäcken och varierar mellan 490 och 2010 μg totalkväve/L. Bäcken är liten och inte alltid vattenförande, men fosforhalterna är höga oavsett om det är högt eller lågt flöde. Även här är andelen av löst kväve och fosfor höga vilket tyder på att de höga fosforhalterna är relaterade till avlopp eller gödsel.

Markkarteringsdata från 70- och 80-talet visar på att en övervägande andel av markproverna hamnar i P-AL klass IV och V (bilaga 3). Dessa marker har alltså mycket höga mängder lättlösligt fosfor som vid högre flöden kan läcka fosfor och alltså påverka fosforhalterna i bäcken.



Figur 8. Fosforhalter (µg/L) i och vattenföring (m³/s) från Länsstyrelsen Dalarnas mätningar i provtagningspunkt 3 i Årängsån 2007 till 2009. Vattenföringen är modellberäknade dygnsvärden från SMHI.



Årängsån uppströms vägen mot Fornby. Foto: Ann-Louise Haglund

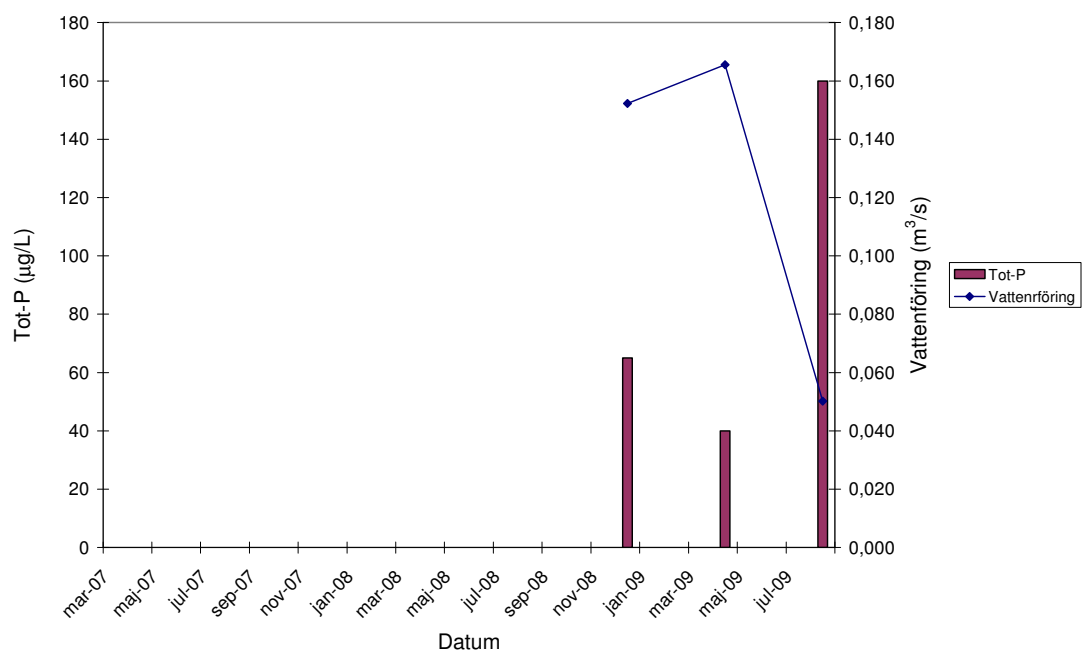
Delaro 4: Gettjärnsbäckens avrinningsområde



Figur 9. Gettjärnsbäckens avrinningsområde (delaro 4). Vattenkemiska provtagningspunkter markeras med en röd prick.

Det finns tyvärr endast tre mätningar i Getbäcken men de ger i alla fall en antydning till höga fosforhalter vid låga flöden och tvärt om, vilket indikerar påverkan från punktkällor. Fosforhalterna varierar mellan 40 och 160 μg totalfosfor/L (figur 10). Även kvävehalterna är höga och varierar mellan 1600 och 2000 μg totalkväve/L. Även Gettjärnsbäcken har hög andel lösta näringsämnen vilket tyder på påverkan från avlopp eller gödsel.

Gettjärnsbäcken rinner till Hedsjön vilket är en ganska liten sjö med snabb omsättningstid. Länsstyrelsen har två vattenkemiska mätningar från Hedsjön på 16 respektive 31 μg totalfosfor/L. Mätningarna indikerar att Hedsjön inte har några större problem med förhöjda näringshalter. Syrgasförhållandena har undersökts vid ett tillfälle på vintern och de indikerar också god status.



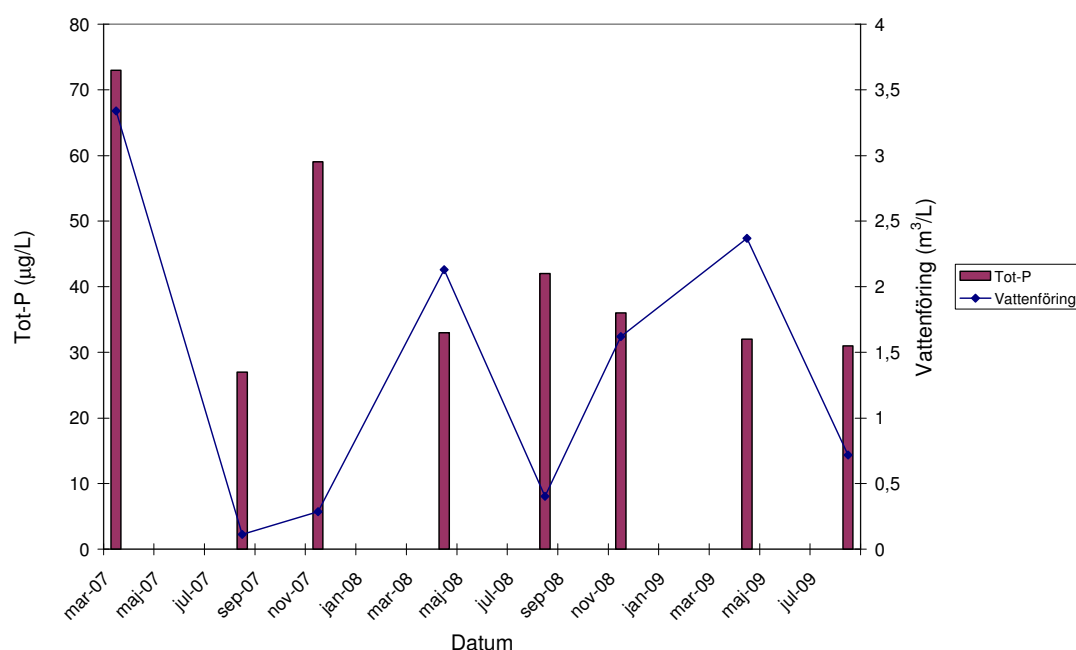
Figur 10. Fosforhalter (µg/L) i och vattenföring (m³/s) från Länsstyrelsen Dalarnas mätningar i provtagningspunkt 4 i Årängsån 2007 till 2009. Vattenföringen är modellberäknade dygnsvärden från SMHI.



Hedesjön. Foto: Ann-Louise Haglund

Årängsåns avrinningsområde – sammanfattande analys

Fosforhalterna från mätningarna utförda av Länsstyrelsen under 2007 till 2009 i SRK:s provtagningspunkt varierar mellan 27 och 73 μg totalfosfor/L. Kvävehalterna varierar kraftigt mellan 470 och 2380 μg totalkväve/L. Jämförelserna mellan flödet och fosforhalterna indikerar att höga fosforhalter kan förekomma både vid låga och höga flöden. Länsstyrelsens provtagningar varierar på samma sätt som recipientkontrollprogrammets mätningar under samma tidsperiod. Fosforhalterna samvarierar inte tydligt med vattenföringen, vilket skulle tyda på en dominans av diffus påverkan som exempelvis erosion. Sannolikt påverkas näringshalterna i Årängsån både av punkt- och diffusa källor.



Figur 11. Fosforhalter ($\mu\text{g/L}$) i och vattenföring (m^3/s) från Länsstyrelsen Dalarnas mätningar i SRK-stationen i Årängsån 2007 till 2009. Vattenföringen är modellberäknade dygnsvärden från SMHI.

Den samlade fosforbelastningen vid SRK-punkten för olika provtagningstillfällen, och flödesförhållanden, anges i tabell 3. Här syns även belastningen från olika delavrinningsområden och skillnaden mellan dessa. Punkt 5 är nedströms att delavrinningsområdena 1, 2 och 3 runnit ihop (figur 1), och motsvarar alltså läckaget från delområde 1, 2 och 3 tillsammans plus området från att dessa rinner ihop till punkt 5.

Från tabell 3 kan sammanfattas att vid låga flöden bidrar delaro 1 och 2 ungefär lika mycket till fosforbelastningen. Vid mellan till höga flöden ökar belastningen från delaro 1 jämfört med delaro 2, vilket indikerar ett större problem med eroderande jordar inom

delaro 1 jämfört med 2. Fosforbelastningen från delaro 3 är vid de flesta provtagningstillfällen mindre än från delaro 1 och 2.

Förutom delområden 1, 2 och 3 omfattar även belastningen i punkt 5 närområdet runt åns huvudfåra nedströms Rossberga vid punkt 2 till punkt 5, precis uppströms Buska. Genom att jämföra summan av belastningen på ån från delområdena 1, 2 och 3 med belastningen i punkt 5 syns att vid mycket höga flöden som under mars 2007 så bidrar dessa restområden mycket till belastningen, vid just provtagningstillfället i mars 2007 så mycket som 6 kg fosfor/dygn. Antagligen medför så höga flöden en ökad erosion i huvudfåran längs just den sträckan av ån.

Tabell 3. Den totala fosforbelastningen (kg/dygn) från hela Årängsåns avrinningsområde vid SRK-punkten. Även fosforbelastningen från delavrinningsområdena 1, 2, 3 och 4 anges samt belastningen vid punkt 5 som ligger efter att delavrinningsområde 1, 2 och 3 runnit ihop men innan delavrinningsområde 4 kommit till. Flödet i SRK-punkten är modellberäknade dygnsvärden från SMHI.

Datum	Flöde provpunkt SRK (m ³ /s)	Fosforbelastning (kg/dygn)					
		Hela aro (SRK- punkten)	Delaro 1	Delaro 2	Delaro 3	Punkt 5	Delaro 4
2007-03-13	3,3	21,1	11,5	4,3	1,3	23,2	
2007-08-08	0,1	0,3	0,1	0,1		0,3	
2007-11-15	0,3	1,5	0,2	0,2	0,1	0,8	
2008-04-16	2,1	6,1	3,3	1,2	1,0	5,8	
2008-08-13	0,4	1,5	1,2	1,3	0,5	2,4	
2008-11-24	1,6	5,0	1,3	0,4		2,3	0,9
2009-04-15	2,4	6,6	2,6	1,0	0,7	5,1	0,6
2009-08-18	0,7	1,9	1,1	0,5		1,5	0,7

Bidraget från Gettjärnsbäcken och delaro 4 är i samma storleksordning som från delaro 2 och 3 vid samma provtagningstillfällen.

Resultaten kan tolkas så att i princip all fosfor som läcker till Årängså kommer från delaro 1, 2 och 3 men det är sannolikt inte fallet. En stor del av fosfor kommer från området runt vägen mot By söder om Horndal och norr om Hede men det tillkommer säkert en del fosfor nedströms Hede från de områden som inte omfattas av delavrinningsområde 1, 2, 3 eller 4. Nedströms Hede förändras dock Årängså till en mer lugnflytande å med en hel del vattenvegetation och ett mer meandrade förlopp. Detta gör att en hel del av fosfor sannolikt hinner sedimentera och/eller tas upp av växtlighet under sommarhalvåret. En hel del av fosfor som tillkommit uppströms Hede fastläggs

alltså troligen, vilket leder till lägre fosforhalter än vad som kanske kan förväntas i SRK-punkten. Dessa gynnsamma naturgivna förutsättningar gör alltså att Årängsåns bidrag med näringsämnen till Dalälven blir mindre än vad som kan förväntas utifrån den belastning som finns på ån.



Den lugnflytande, meandrande Årängsån vid By. Foto: Ann-Louise Haglund

Genom att dela fosforbelastningen med delavrinningsområdets storlek går det att se vilka områden som har en särskilt stor påverkan på omgivande vatten i förhållande till sin storlek (tabell 4). Höga siffror betyder alltså att relativt mycket fosfor läcker från delavrinningsområdet sett till dess storlek.

Tabell 4. Fosforbelastningen i g/dygn dividerat med delavrinningsområdets storlek i km².

Datum	Delaro 1 (g/km ² /dygn)	Delaro 1a (g/km ² /dygn)	Delaro 1b (g/km ² /dygn)	Delaro 2 (g/km ² /dygn)	Delaro 3 (g/km ² /dygn)	Delaro 4 (g/km ² /dygn)
2007-03-13	227	121	114	66	136	
2007-08-08	2	2	1	2		
2007-11-15	4	3	2	3	14	
2008-04-16	66	44	20	18	100	
2008-08-13	23	12	9	20	48	
2008-11-24	26	19	12	6		84
2009-04-15	50	37	31	16	68	56
2009-08-18	21	25	10	7		68

Det är Sågbäckens (delaro 3) och Gettjärnsbäckens (delaro 4) avrinningsområden som i förhållande till sin storlek påverkar närliggande vatten mest, vilket också syns tydligt på fosforhalterna i de vattenkemiska proven som ju är högst i just Sågbäcken och Gettjärnsbäcken.

Reduktionskrav och åtgärder för god status

För att klara vattenförvaltningens krav för näringsbelastning accepteras halter som motsvarar de dubbla naturliga halterna för fosfor. I tabell 5 redovisas vad det innebär för de olika vattendragen inom Årängsåns avrinningsområde. Differensen anger hur mycket fosforhalten idag måste minska för att gränsen för god status enligt EU:s minimikrav ska uppnås. Det kan antas att fosforbelastningen på vattnet måste minska med samma procentandel för att uppnå god status. Det är svårt att beräkna reduktionsbehovet utifrån så få mätningar. Som alltid i vattendrag varierar näringshalterna mycket på grund av olika flöden och andra bidragande faktorer, vilket innebär att reduktionsbehovet blir olika vid de olika provtagningstillfällena. Inom exempelvis Herängsåns delavrinningsområde finns inget reduktionsbehov vid vissa tillfällen medan det är över hundra kgP/år vid andra tillfällen. Vilka årstider som innebär förhöjda halter bör finnas i åtanke då eventuella åtgärder inom området planeras. Det är även viktigt att komma ihåg att en del fastläggning av fosfor sker längs ån, speciellt i de nedre delarna av avrinningsområdet. Därför blir det totala reduktionsbehovet för hela Årängsån betydligt mindre än summan av reduktionsbehovet för de olika delavrinningsområdena uppströms.

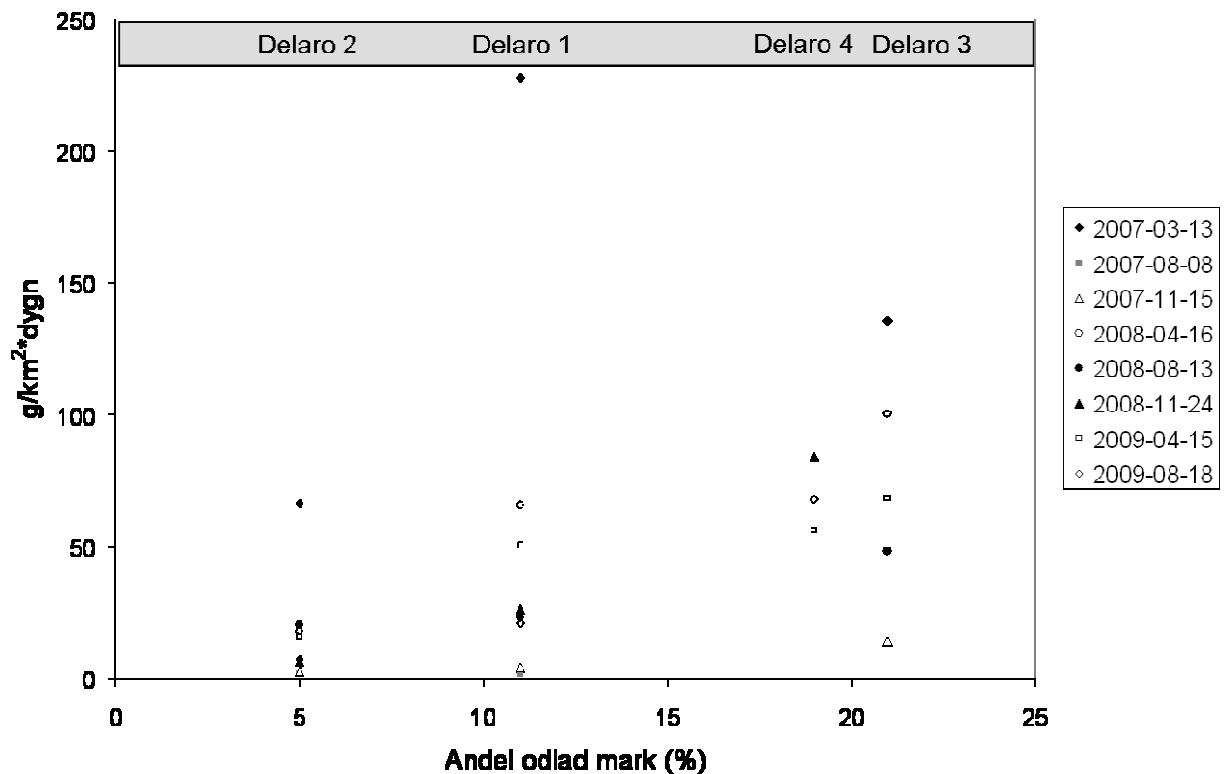
Tabell 5. Fosforhalten idag är medianvärdet från Länsstyrelsens vattenkemiska mätningar, inom parentes anges högsta respektive minsta uppmätta halt. Naturlig fosforhalt och gränsen för god status för vattendraget beräknas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (NFS 2008:1). Differensen anger hur mycket fosforhalten måste minska för att vattendraget ska uppnå god status. Reduktionsbehovet är medianvärdet av reduktionsbehovet vid de olika mättillfällena.

	Fosforhalt idag (µg/L)	Naturlig fosforhalt (µg/L)	Gräns för god status (µg/L)	Differens (%)	Reduktionsbehov (kgP/år)
Herängsån (delaro 1)	43 (22 – 110)	17	34	21	~ 80
Övre Årängsån (delaro 2)	19 (10 – 150)	13	26	0	
Sågbäcken (delaro 3)	89 (57 – 220)	19	38	57	~ 140
Gettjärnsbäcken (delaro 4)	65 (40 – 160)	20	40	38	~ 120
Årängsån (hela)	42* (20 – 73)	15	30	29	~ 240

*medianen beräknades från de vattenkemiska mätningar som utförts inom recipientkontrollen och av Länsstyrelsen Dalarna mellan 2005 och 2009.

I Herängsån, Övre Årängsån och Årängsån vid utflödet till Dalälven överskrider rekommenderade fosforhalter främst vid specifika tillfällen. Vid högflöden som våren 2007 har samtliga provtagningsstationer förhöjda fosforhalter. Konsekvenserna av

extrema nederbördssituationer kan mildras genom att anlägga kantzoner vid erosionskänsliga marker och marker med höga mängder av löslig fosfor. Figur 12 visar tydligt att fosforbelastningen på närliggande vatten ökar med ökande andel odlad mark i delavrinningsområdet. Vid tillfällen med höga flöden ökar belastningen exponentiellt och kurvan blir brantare. Sannolikt beror det på en ökande påverkan från diffusa källor som markläckage och erosion då nederbörd och därmed flöden ökar. Denna utredning indikerar att kantzoner kan vara lämpliga längs Sågbäcken och Gettjärnsbäcken samt längs de delar av Herängsån som inte omfattas av delaro 1a och 1b och längs huvudfåran nedströms Ingeborgbo ner till Buska.



Figur 12. Förhållande mellan fosforbelastning per ytenhet och dygn (g fosfor per km² och dygn) och andel odlad mark (%).

Framförallt i delavrinningsområdena Sågbäcken och Gettjärnsbäcken, men även i Herängsån är fosforhalterna höga även vid låga flöden. Bäckarna är de vatten inom området som har längst kvar till att klara kraven på god status. Sågbäcken har då den är vattenförande alltid höga fosforhalter oavsett flöde. Höga fosforhalter vid låga flöden tyder på att punktkällor som enskilda avlopp och/eller andra verksamheter bidrar till de förhöjda fosforhalterna. Genom att inventera enskilda avlopp kan man få en uppfattning om deras reningskapacitet. Utifrån den informationen kan beräknas vilken minskning i fosforbelastning på vattnet som erhålls om avloppen förbättras. Den informationen finns

i skrivande stund inte tillgänglig på Länsstyrelsen så någon sådan beräkning har inte utförts inom ramen för denna utredning.

Buskasjön

Buskasjön har provtagits på vintern 2006 och sommaren 2011. Vintern 2006 hade sjön en fosforhalt på 14 µg P/L i ytvatten och 77 µg P/L 1 m ovanför botten. Syrgasförhållandena vid provtagningstillfället var goda. Sjön uppvisade vid provfisket 2006 en tydlig dominans av karpfiskar jämfört med abborrfiskar. Det är generellt svårt att uttala sig om fisksamhällets status eftersom det kan påverkas av okända faktorer som fiske och inplantering av fisk. En dominans av karpfiskar kan dock bero på förhöjda näringshalter varför det finns anledning att bevaka näringsbelastningen på sjön.

Sommaren 2011 var fosforhalten i ytvattnet 55 µg P/L och 70 µg P/L 1 m ovanför botten. Syrgasförhållandena såg bra ut även under sommaren. Ett växtplanktonprov togs vid provtagningstillfället och resultaten från detta förväntas klart våren 2012.

Vissa stränder runt sjön har åkermark ända ner till vattnet och vid snösmältning riskeras att stora mängder fosfor följer med jordpartiklar ner i sjön (se foto nedan). För att förhindra en försämring av vattenkvaliteten i Buskasjön bör övervägas att anlägga kantzoner eller någon liknande åtgärd för att fånga in de potentiellt stora mängder fosfor som kan rinna ner i sjön vid höga flöden.

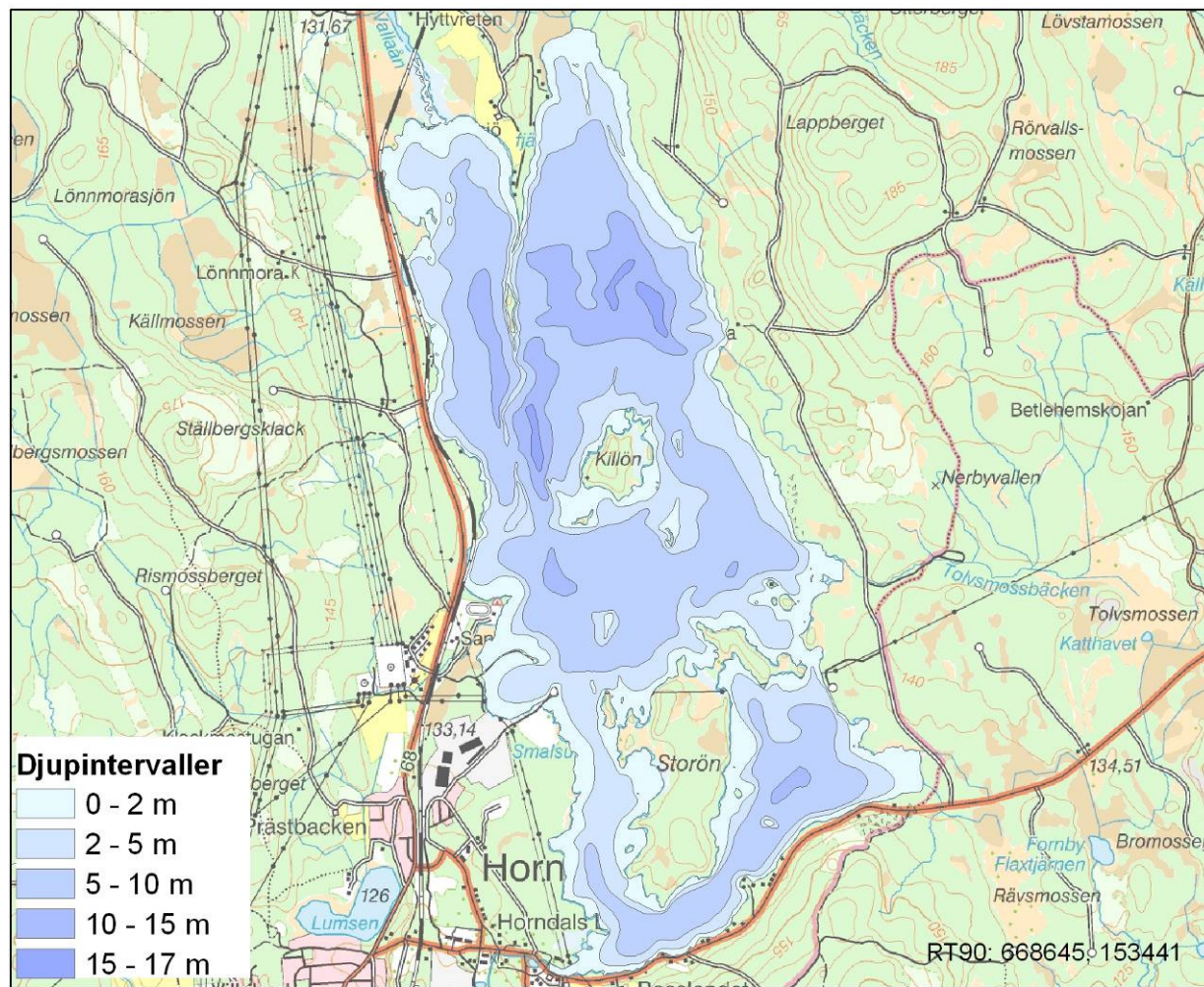


Snösmältning vid Buskasjön. Foto: Sara Skur

Referenser

Tröjbom, M & L. Lindeström. 2002. Närsalter i Dalälven 1990 – 2000. Länsstyrelsens rapportserie 2002:17.

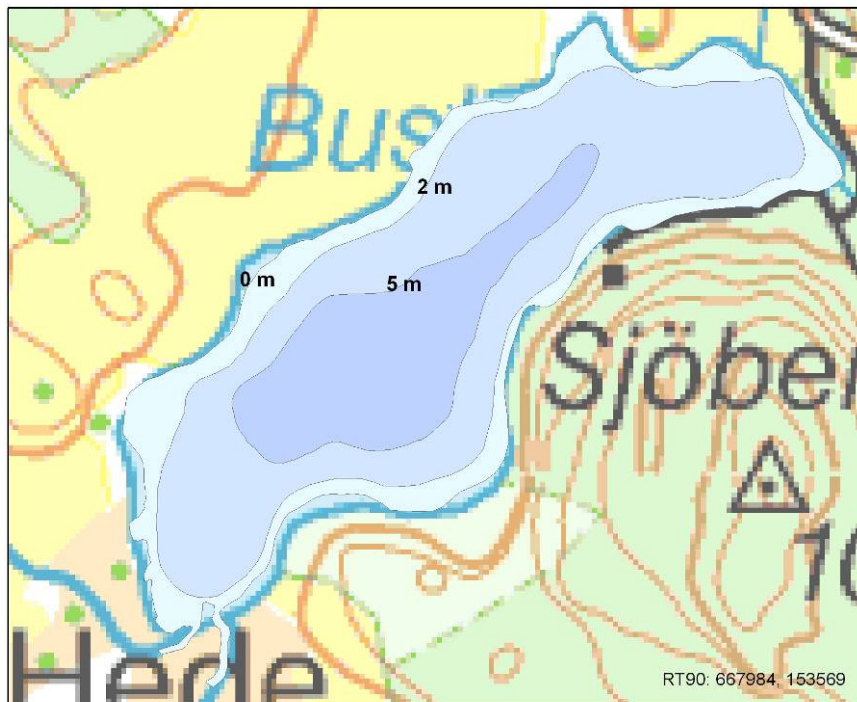
Djupkartor för Rossen, Buskasjön, Hedesjön samt Acktjärnen



© Länsstyrelsen Dalarna, Bakgrundskarta © Lantmäteriet ärende 106-2004/168W

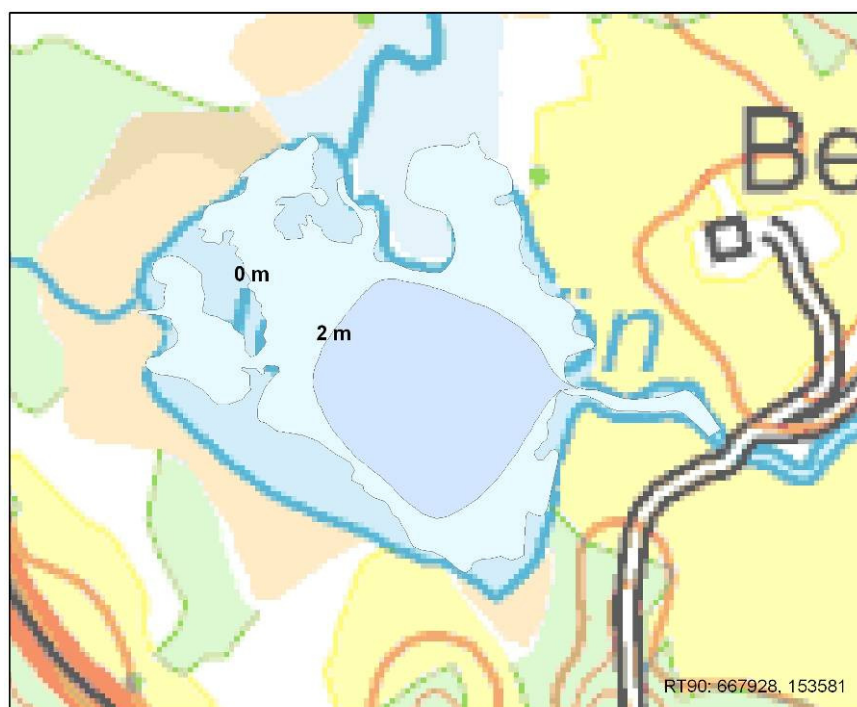
Djupkarta för Rossen

Rossen djuplodades 1993 av Miljökontoret i Avesta kommun. Djuplodningen gjordes med ekolod med inbyggd skrivare, från båt. Sjön ligger 130 meter över havet och har en area på 7,57 km². Maxdjupet är 17 meter, volymen 39 Mm³ och omsättningstiden på vattnet är 2,5 år.



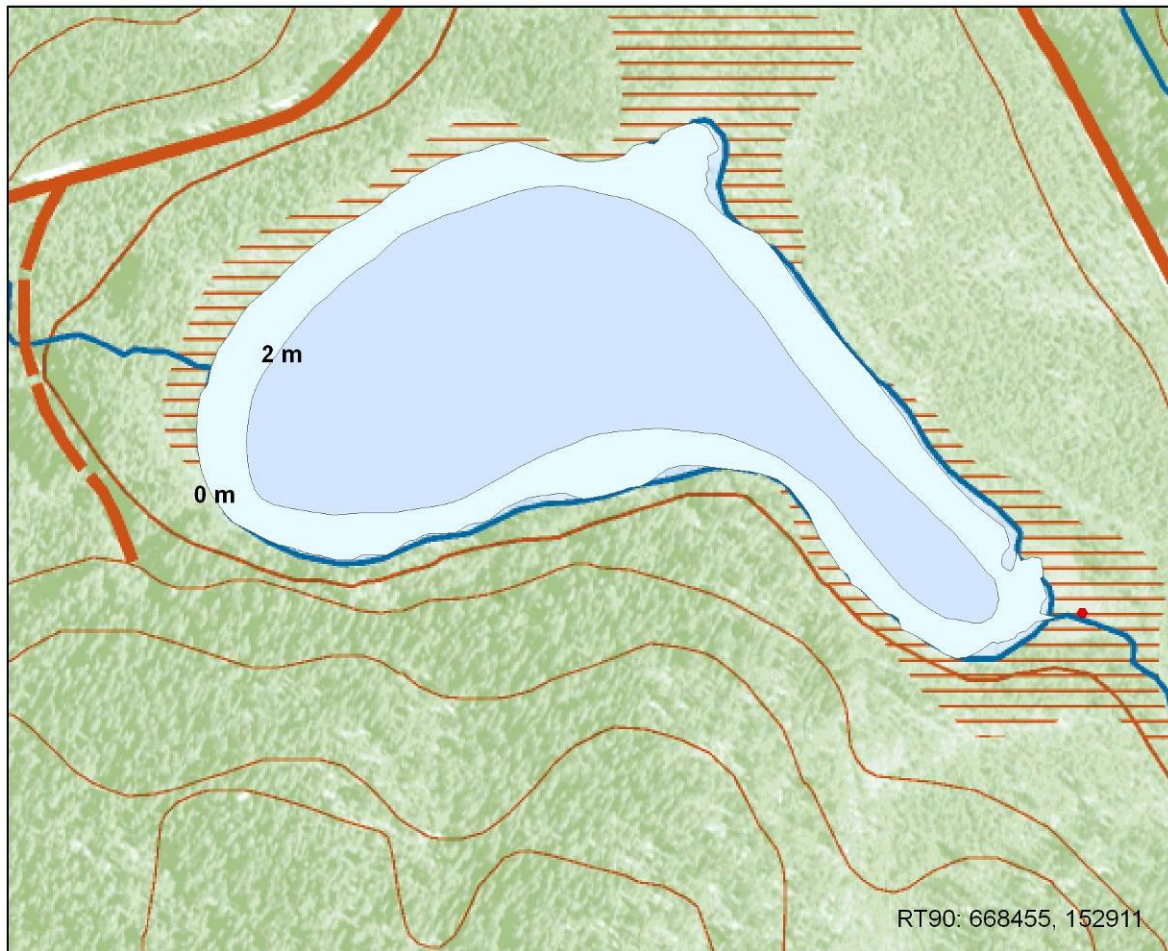
Djupkarta för Buskasjön

Buskasjön djuplodades 1993 av Miljökontoret i Avesta kommun. Sjön har en area på 0,18 km². Maxdjupet är 7,5 meter, volymen 0,79 Mm³ och omsättningstiden på vattnet är 9 dagar.



Djupkarta för Hedesjön

Hedesjön djuplodades 1993 av Miljökontoret i Avesta kommun. På grund av den täta växtligheten kunde endast en del av Hedesjön lodas. Sjön har en area på 0,15 km², med ett maxdjup på 2,0 meter.



© Länsstyrelsen Dalarna, Bakgrundskarta © Lantmäteriet ärende 106-2004/188VV

Djupkarta för Acktjärnen

Djupkartan för Acktjärnen bygger på mycket få lodpunkter. Sjön har en area på 0,07 km², med ett maxdjup på 6,5 meter.

Bilaga 2. Vattenkemiska analyser inom Årängsåns avrinningsområde

																				Molybdat reaktivt			
ID i VISS	Namn	StnID	Provdatum	Provdjup (m)	pH	Kond (mS/m)	Alk (mekv/l)	Abs 420nm	Färg (mg Pt/l)	TOC (mg/l)	Susp (mg/l)	Tot-N (µg/l)	NH4_N (µg/l)	NO2+3 (µg/l)	Tot-P (µg/l)	PO4_P (µg/l)	Ca (mekv/l)	Mg (mekv/l)	Na (mekv/l)	K (mekv/l)	SO4 (mekv/l)	Cl (mekv/l)	Si (mg/l)
SE668132-153427	Herängsån	1	2007-03-13	0,1	6,63	6,86	0,144	0,33		13,6	43	2150	47	1490	94	15							
SE668132-153427	Herängsån	1	2007-08-08	0,1	7,5	28,8	1		40	4,9	<2,0	1800	160	1300	36	5	1,2	0,53	1,1	0,094	0,68	0,9	5,8
SE668132-153427	Herängsån	1	2007-11-15	0,1	6,9	10,5	0,29		200	16	8,4	1400	340	780	31	12	0,52	0,21	0,28	0,03	0,25	0,23	5,7
SE668132-153427	Herängsån	1	2008-04-16	0,1	7	7,5	0,22		140	15	19	1500	180	790	49	13	0,37	0,16	0,19	0,027	0,14	0,18	4,9
SE668132-153427	Herängsån	1	2008-08-13	0,1	7	12,4	0,44		220	19	14	2200	340	740	110	19	0,59	0,24	0,36	0,063	0,25	0,25	3,6
SE668132-153427	Herängsån	1	2008-11-24	0,1	6,9	7,6	0,23		150	18	4,7	950	100	360	22	<5	0,39	0,16	0,21	0,018	0,15	0,17	6,1
SE668132-153427	Herängsån	1	2009-04-15	0,1	6,3	5,5	0,14		150	15	12	960	91	340	29	<5	0,28	0,11	0,14	0,02	0,12	0,091	4,8
SE668132-153427	Herängsån	1	2009-08-18	0,1	7,5	18	0,71		100	10	9,8	2000	280	1200	57	37	0,75	0,33	0,57	0,071	0,27	0,47	6,3
SE668263-153041	Herängsån	1a	2007-03-13	0,1	6,55	6,77	0,133	0,289		13,3	14	1540	20	989	50	12							
SE668263-153041	Herängsån	1a	2007-08-08	0,1	7,4	17,4	1,1		90	11	12	790	110	80	43	6	0,99	0,36	0,47	0,047	0,11	0,4	4,4
SE668263-153041	Herängsån	1a	2007-11-15	0,1	6,8	8,8	0,28		120	15	2,4	980	40	450	22	<10	0,48	0,17	0,23	0,022	0,19	0,2	4,9
SE668263-153041	Herängsån	1a	2008-04-16	0,1	6,9	6,7	0,2		120	15	13	1200	29	550	33	13	0,35	0,14	0,17	0,027	0,13	0,16	4,4
SE668263-153041	Herängsån	1a	2008-08-13	0,1	6,9	10,2	0,43		200	23	6,5	1200	51	150	55	8	0,57	0,21	0,3	0,031	0,15	0,22	4,4
SE668263-153041	Herängsån	1a	2008-11-24	0,1	6,7	6,6	0,2		150	19	<2,0	750	36	170	16	7	0,36	0,13	0,19	0,013	0,13	0,16	5,5
SE668263-153041	Herängsån	1a	2009-04-15	0,1	6,2	5,3	0,13		120	13	4,6	770	36	210	21	<5	0,28	0,1	0,15	0,016	0,12	0,1	4,5
SE668263-153041	Herängsån	1a	2009-08-18	0,1	7,2	9,3	0,46		175	16	24	930	37	130	66	11	0,49	0,19	0,25	0,036	0,094	0,22	4,7
SE668548-153110	Herängsån	1b	2007-03-13	0,1	6,34	4,02	0,061	0,347		14,6	27	1170	8	552	47	5,2							
SE668548-153110	Herängsån	1b	2007-08-08	0,1	7,7	22,1	0,88		30	2,6	3,2	1100	42	790	23	9	0,99	0,47	0,67	0,05	0,31	0,7	6,7
SE668548-153110	Herängsån	1b	2007-11-15	0,1	6,5	6,7	0,11		200	21	2,1	890	24	340	17	<10	0,39	0,14	0,15	0,018	0,2	0,15	6
SE668548-153110	Herängsån	1b	2008-04-16	0,1	6,5	4,7	0,11		140	16	<6,7	650	25	170	15	<10	0,23	0,088	0,12	0,015	0,13	0,082	5
SE668548-153110	Herängsån	1b	2008-08-13	0,1	6,6	8,2	0,15		150	17	3	910	60	120	42	8	0,46	0,16	0,17	0,037	0,31	0,11	4,9
SE668548-153110	Herängsån	1b	2008-11-24	0,1	6,4	4,9	0,08		140	21	<2,0	580	18	83	10	<5	0,27	0,1	0,13	0,01	0,13	0,098	6,2
SE668548-153110	Herängsån	1b	2009-04-15	0,1	5,9	3,7	0,06		175	13	5,5	670	22	140	18	<5	0,19	0,071	0,1	0,015	0,1	<0,056	4,7
SE668548-153110	Herängsån	1b	2009-08-18	0,1	7,2	7,1	0,31		130	16	<4,0	620	14	95	28	9	0,39	0,14	0,19	0,021	0,1	0,17	5,5
SE668452-153347	Övre Årängsån	2	2007-03-13	0,1	7,05	8,53	0,348	0,18		9,8	8,4	1410	48	938	73	39							
SE668452-153347	Övre Årängsån	2	2007-08-08	0,1	8,4	15,2	0,87		80	7,1	3,7	470	35	100	34	7	0,95	0,37	0,36	0,047	0,22	0,3	3,3
SE668452-153347	Övre Årängsån	2	2007-11-15	0,1	7,4	13,8	0,62		45	8	<2,0	890	50	580	23	10	0,71	0,35	0,28	0,059	0,26	0,25	4,1
SE668452-153347	Övre Årängsån	2	2008-04-16	0,1	7,2	6,4	0,25		45	8,3	<6,7	430	21	130	15	<10	0,33	0,13	0,16	0,021	0,12	0,15	2,7
SE668452-153347	Övre Årängsån	2	2008-08-13	0,1	7,8	20,1	1,2		150	18	8,1	1500	78	620	150	58	1	0,52	0,39	0,16	0,32	0,31	6,2
SE668452-153347	Övre Årängsån	2	2008-11-24	0,1	7,2	6,4	0,27		35	7,1	<2,0	380	12	60	10	<5	0,33	0,13	0,15	0,018	0,12	0,15	2,8
SE668452-153347	Övre Årängsån	2	2009-04-15	0,1	6,9	6,4	0,27		40	8,1	3,3	480	16	150	12	<5	0,33	0,14	0,15	0,019	0,12	0,14	3
SE668452-153347	Övre Årängsån	2	2009-08-18	0,1	7,3	6,2	0,27		50	10	2,9	390	10	17	14	<5	0,36	0,12	0,16	0,019	0,1	0,15	2,7
SE668263-153440	Sågbäcken	3	2007-03-13	0,1	6,65	7,3	0,243	0,344		13,2	19	2770	63	2010	109	36							
SE668263-153440	Sågbäcken	3	2007-11-15	0,1	6,9	12,5	0,47		150	18	6,1	2100	77	1600	82	30	0,76	0,34	0,19	0,053	0,3	0,14	5,8
SE668263-153440	Sågbäcken	3	2008-04-16	0,1	6,7	9,3	0,43		150	16	18	2400	55	1400	89	13	0,56	0,25	0,14	0,05	0,18	0,12	4,8
SE668263-153440	Sågbäcken	3	2008-08-13	0,1	6,8	9,7	0,4		200	19	14	2000	53	580	220	100	0,55	0,23	0,16	0,11	0,21	0,084	5,2
SE668263-153440	Sågbäcken	3	2009-04-15	0,1	6,5	7,1	0,34		110	15	14	1500	110	490	57	15	0,43	0,18	0,12	0,037	0,12	<0,056	5,1
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4	1999-11-02	0,1	6,96	10,7	0,494	0,396			9,5	1840	34	340	70	15,5					0,357	0,085	
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4	2008-12-01	0,1	6,7	8,2	0,28		225	23	5,4	2000	48	920	65	31	0,5	0,25	0,14	0,026	0,2	0,073	6,8
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4	2009-04-15	0,1	6,5	7,1	0,24		175	18	11	1600	78	730	40	10	0,43	0,2	0,12	0,032	0,17	<0,056	5,7
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4	2009-08-18	0,1	7,2	12	0,68		175	18	23	2000	97	540	160	57	0,73	0,35	0,22	0,11	0,19	0,15	4,6
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4a	2007-03-13	0,1	5,91	3,25	0,032	0,445		20,2	8,4	660	3	63	24	<1							
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4a	2007-08-08	0,1	7,4	8,3	0,53		40	3,4	12	290	18	170	18	5	0,47	0,23	0,16	0,027	0,18	0,07	7,4
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4a	2007-11-15	0,1	6,3	6,8	0,08		225	23	2,1	990	27	330	18	<10	0,4	0,18	0,12	0,016	0,28	0,1	6,9
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4a	2008-04-16	0,1	6,1	3,7	0,04		200	22	<6,7	660	23	35	10	<10	0,23	0,096	0,09	0,011	0,11	<0,056	5,2
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4a	2008-08-13	0,1	6,6	8	0,19		160	18	15	1700	50	670	71	8	0,46	0,21	0,13	0,026	0,3	<0,056	6
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4a	2008-11-24	0,1	5,8	4,4	0,04		250	35	<2,0	920	23	55	15	14	0,27	0,12	0,1	0,009	0,12	0,06	6,8
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4a	2009-04-15	0,1	5,7	3,5	0,04		225	22	2,3	810	34	69	20	<5	0,2	0,089	0,08	0,014	0,09	0,077	5,1
SE667862-153447	Gettjärnsbäcken	4a	2009-08-18	0,1	7	5,4	0,26		200	23	22	960	21	82	53	<5	0,35	0,16	0,11	0,025	0,093	<0,056	6,1
SE668094-153492	Årängsån	5	2007-03-13	0,1	6,65	7,66	0,195	0,317		14	34	2430	22	1770	102	18							
SE668094-153492	Årängsån	5	2007-08-08	0,1	7,5	23,1	1,1		55	6	<2,0	1100	73	630	44	5	1,1	0,47	0,75	0,082	0,42	0,6	3,9
SE668094-153492	Årängsån	5	2007-11-15	0,1	7	11,6	0,37		150	15	4,4	1700	230	940	37	18	0,59	0,26	0,27	0,039	0,26	0,23	5,5
SE668094-153492	Årängsån	5	2008-04-16	0,1	7,1	7,2	0,25		110	14	13	1200	93	580	36	<10	0,38	0,16	0,17	0,027	0,14	0,16	3,9
SE668094-153492	Årängsån	5	2008-08-13	0,1	7	13,3	0,52		150	12	13	1600	120	600	82	11	0,68	0,29	0,32	0,053	0,29	0,23	5,3
SE668094-153492	Årängsån	5	2008-11-24	0,1	7	7	0,26		80	12	3,7	670	57	210	19	<5	0,36	0,15	0,18	0,019	0,14	0,16	4,2
SE668094-153492	Årängsån	5	2009-04-15	0,1	6,6	6,1	0,22		90	14	7,2	880	66	310	27	<5	0,32	0,13	0,15	0,022	0,12	0,094	4,2
SE668094-153492	Årängsån	5	2																				

ID i VISS	Namn	StnID	Provdatum	Provdjup (m)	pH	Kond	Alk	Abs	Färg (mg	TOC	Susp	Tot-N	NH4_N	NO2+3	Tot-P	PO4_P	Ca	Mg	Na	K	SO4	Cl	Molybdat
						(mS/m)	(mekv/l)	420nm	Pt/l)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	reaktivt
SE667753-153661	Ärängsån	SRK (lst	2007-11-15	0,1	7	14,1	0,48		150	15	7,2	1900	160	1100	59	22	0,71	0,32	0,36	0,066	0,3	0,28	4,6
SE667753-153661	Ärängsån	SRK (lst	2008-04-16	0,1	7,1	7,4	0,28		120	12	<6,7	1100	21	570	33	11	0,39	0,17	0,17	0,027	0,14	0,15	3,7
SE667753-153661	Ärängsån	SRK (lst	2008-08-13	0,1	7,2	14,4	0,75		45	8,9	5,2	600	11	<10	42	<5	0,66	0,32	0,41	0,036	0,18	0,32	0,88
SE667753-153661	Ärängsån	SRK (lst	2008-11-24	0,1	6,9	7,9	0,27		150	20	2,5	1200	39	470	36	7	0,44	0,19	0,18	0,028	0,15	0,15	5,5
SE667753-153661	Ärängsån	SRK (lst	2009-04-15	0,1	6,8	6,1	0,2		110	13	<3,3	950	31	380	32	9	0,32	0,14	0,14	0,027	0,12	0,094	4,2
SE667753-153661	Ärängsån	SRK (lst	2009-08-18	0,1	7	7,5	0,35		70	13	<2,7	540	21	57	31	9	0,42	0,16	0,19	0,027	0,11	0,17	2,9
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1990-01-12	0,5	6,68	9,83	0,361	0,06		7,5	2,8	877			410	48							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1990-03-12	0,5	6,62	7,34	0,201	0,146		9,6	2,6	820			430	23							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1990-05-11	0,5	6,75	7,92	0,334	0,097		8,1	5,2	405			50	33							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1990-07-12	0,5	6,91	12,16	0,554	0,099		7,9	1,6	610			40	36							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1990-09-17	0,5	6,61	12,6	0,498	0,181		11,7	7,1	1050			365	67							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1990-11-12	0,5	6,77	8,19	0,272	0,132		11	3,1	795			380	33							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1991-01-15	0,5	6,49	7,92	0,25	0,128		23,8	3,2	810			370	31							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1991-03-14	0,5	6,65	10,1	0,408	0,124		9,7	3,6	1250			600	221							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1991-05-15	0,5	7,06	7,84	0,34	0,115		8,9	4,9	500			20	55							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1991-07-16	0,5	6,35	7,7	0,312	0,16		9,6	4,6	600			130	115							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1991-09-19	0,5	6,86	10,63	0,508	0,101		7,6	3,8	430			<10	71							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1991-11-15	0,5	6,7	14,49	0,527	0,016		11,1	11,4	1020			960	117							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1992-01-17	0,5	6,52	12,5	0,473	0,111		8,6	3	2600			880	60							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1992-03-17	0,5	6,7	9,15	0,275	0,171		10,5	12	1360			850	87							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1992-05-18	0,5	6,75	7,35	0,271	0,116		10	4	580			50	37							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1992-07-14	0,5	6,66	10,1	0,479	0,115		7,3	1	520			30	80							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1992-09-15	0,5	6,5	11,5	0,532	0,1		7,8	4	470			50	60							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1992-11-16	0,5	6,55	11,5	0,247	0,281		14,1	5	1840			1410	52							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1993-01-14	0,5	6,33	9,5	0,296	0,087		7,8	1	660			343	20							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1993-03-17	0,5	6,5	9,57	0,343	0,107		7,7	8	1710			500	121							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1993-05-19	0,5	6,52	10,3	0,456	0,081		9,3	4	700			96	44							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1993-07-14	0,5	6,64	10,1	0,455	0,181		10,5	4	630			61	76							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1993-09-14	0,5	6,6	7,97	0,313	0,207		11,3	3	630			94	39							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1993-11-18	0,5	6,75	8,89	0,303	0,263		13,6	9	1140			532	43							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1994-01-13	0,5	6,65	8,44	0,307	0,159		9,7		800	58		370	34						18	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1994-03-16	0,5	6,8	8,66	0,312	0,139		11		1200	132		521	90						49	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1994-05-17	0,5	6,94	7,35	0,302	0,134		10,7		500	14		58	30						11	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1994-07-13	0,5	6,85	9,19	0,485	0,189		12,3		710	7		<10	93						49	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1994-09-16	0,5	6,82	13,1	0,655	0,183		11,8		1000	66		137	105						58	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1994-11-17	0,5	6,86	9,43	0,309	0,166		11,4		870	38		449	34						18	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1995-01-19	0,5	6,75	8,81	0,295	0,125		11,4		850	65		476	32						21	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1995-03-17	0,5	6,69	8,43	0,313	0,107		10,7		1280	241		528	85						46	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1995-05-17	0,5	6,89	7,14	0,263	0,156		11,3		740	10		229	34						9	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1995-07-11	0,5	6,71	7,33	0,321	0,136		10,6		510	32		34	46						26	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1995-09-12	0,5	6,58	9,77	0,443	0,125		8,6		580	36		27	76						38	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1995-11-14	0,5	6,67	16,3	0,69	0,106		8,7		950	70		414	43						21	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1996-01-14	0,5	6,37	19,6	0,81	0,15		9,9		3850	200		1053	50						27	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1996-03-13	0,5	6,59	27,4	1,105	0,098		9		3270	1440		1152	74						32	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1996-05-14	0,5	6,71	8,94	0,237	0,139		12,9		1030	27		463	37						9	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1996-07-15	0,5	6,51	8,48	0,36	0,155		12,4		680	31		28	59						24	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1996-09-18	0,5	6,47	9,63	0,322	0,259		16,5		900	56		245	61						29	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1996-11-12	0,5	6,5	10	0,248	0,299		20,2		1710	37		897	59						28	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1997-01-16	0,5	6,68	8,89	0,324	0,115		9,2		850	200		272	47						31	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1997-03-15	0,5	6,67	7,81	0,253	0,151		10,7		1240	96		308	44						23	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1997-05-16	0,5	6,51	7,84	0,208	0,208		15,8		1650	29		909	43						20	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1997-07-17	0,5	6,25	7,51	0,309	0,23		14,8		680	57		55	58						36	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1997-09-18	0,5	6,76	10,4	0,475	0,165		10,2		580	15		19	77						43	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1997-11-14	0,5	6,7	11,8	0,365	0,258		16,2		1810	61		1015	86						32	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1998-01-14	0,5	6,78	8,37	0,225	0,201		12,1		1280	30		746	38						19	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1998-03-17	0,5	6,71	7,61	0,266	0,127		8,7		610	28		269	17						7	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1998-05-14	0,5	6,87	7,6	0,306	0,172		11,8		660	9		137	35						11	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1998-07-14	0,5	6,69	9,49	0,434	0,229		11,9		750	46		96	59						22	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1998-09-15	0,5	6,67	10,2	0,466	0,328		19,2		1500	24		416	91						32	
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1998-11-16	0,5	6,67	7,05	0,291	0,194		12,4		720	28		205	24						8	

ID i VISS	Namn	StnID	Provdatum	Provdjup (m)	pH	Kond	Alk	Abs	Färg (mg	TOC	Susp	Tot-N	NH4_N	NO2+3	Tot-P	PO4_P	Ca	Mg	Na	K	SO4	Cl	Molybdat
						(mS/m)	(mekv/l)	420nm	Pt/l)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	reaktivt Si (mg/l)
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1999-01-15	0,5	6,69	7,65	0,314	0,191		11,4		690	39	261	25	19,7							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1999-03-16	0,5	6,87	7,81	0,291	0,187		12,1		690	50	230	27	10,2							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1999-05-11	0,5	6,86	6,06	0,234	0,173		10,1		590	16	149	31	10,7							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1999-07-15	0,5	6,84	8,4	0,384	0,178		10		580	74	39	61	37,1							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1999-09-12	0,5	6,96	11,4	0,576	0,166		11,1		580	4	<5	51	16,6							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	1999-11-16	0,5	6,93	8,39	0,357	0,177		11,7		880	34	309	32	11,9							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2000-01-12	0,5	6,66	8,74	0,252	0,229		12,9		1990	23	1438	54	20							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2000-03-15	0,5	6,82	8,6	0,322	0,137		10,2		900	119	336	63	41							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2000-05-17	0,5	6,85	8,14	0,359	0,176		11,5		630	16	125	42	7,4							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2000-07-12	0,5	6,7	10,3	0,511	0,229		11,8		810	73	61	73	32							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2000-09-14	0,5	6,7	7,83	0,354	0,237		13,2		810	44	172	45	22							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2000-11-14	0,5	6,73	6,51	0,233	0,338		17,3		1070	11	364	55	17							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2001-01-17	0,5	6,78	6,49	0,236	0,207		12,8		710	37	263	20	12,5							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2001-03-16	0,5	6,88	6,7	0,235	0,188		11,7		1170	166	418	76	54							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2001-05-15	0,5	6,78	6,41	0,285	0,197		12		660	12	123	36	9,8							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2001-07-16	0,5	6,75	10,2	0,433	0,174		10,7		630	52	124	41	14							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2001-09-12	0,5	6,89	11,5	0,627	0,213		9,5		580	10	34	79	48							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2001-11-14	0,5	7	9,73	0,357	0,268		14,5		1160	74	515	48	25,3							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2002-01-16	0,5	7,09	7,92	0,318	0,139		8,9		760	141	253	34	23							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2002-03-14	0,5	6,81	7,26	0,254	0,161		9,7		850	72	301	33	18							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2002-05-13	0,5	6,83	6,66	0,295	0,165		9,9		570	10	99	30	9,2							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2002-07-15	0,5	6,57	7,47	0,362	0,266		13,8		840	68	115	52	24							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2002-09-18	0,5	7,09	9,01	0,419	0,163		10		600	19	52	36	13							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2002-11-20	0,5	6,86	13,6	0,599	0,106		9,5		1070	80	655	28	13							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2003-01-15	0,5	6,75	15,8	0,695	0,116		8,1		1530	188	1071	31	20							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2003-03-12	0,5	6,58	8,51	0,304	0,136		10,5		1840	310	704	230	182							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2003-05-14	0,5	6,82	6,97	0,273	0,19		12,5		900	9	332	30	8,6							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2003-07-13	0,5	6,85	8,23	0,388	0,204		11		730	26	114	44	15							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2003-09-16	0,5	6,95	8,11	0,38	0,165		11		630	9	176	31	11							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2003-11-11	0,5	6,82	9,65	0,373	0,289		15		1200	60	575	50	17,2							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2004-01-14	0,5	6,77	6,74	0,27	0,149		13,7		640	47	195	18	6,7							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2004-03-17	0,5	6,88	8,7	0,343	0,159		10,2		1090	164	439	50	31							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2004-05-11	0,5	6,86	7,64	0,351	0,193		11,9		690	17	125	42	5,2							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2004-07-13	0,5	6,47	11,6	0,608	0,273		12,5		890	87	139	60	24							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2004-09-14	0,5	6,78	9,6	0,484	0,189		11,6		600	20	72	38	14							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2004-11-16	0,5	6,97	8,66	0,368	0,197		11,3		950	24	341	42	13							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2005-01-12	0,5	6,53	7,47	0,221	0,236		13,7		1630	40	798	86	36,9							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2005-03-16	0,5	6,84	8,67	0,358	0,122		10		780	100	268	20	12							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2005-05-10	0,5	6,87	9,37	0,4	0,248		15,2		1610	25	857	61	9,4							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2005-07-13	0,5	6,88	9,45	0,511	0,173		10,5		730	11	28	56	12							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2005-09-14	0,5	7,06	8,21	0,389	0,185		10,8		690	20	172	39	13,2							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2005-11-15	0,5	7,05	10	0,419	0,246		13,5		1240	42	605	52	16,7							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2006-01-17	0,5	7,05	8,31	0,357	0,142		9,4		810	131	321	28	20,3							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2006-03-15	0,5	7,07	7,44	0,298	0,119		10,7		780	91	198	20	12,1							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2006-05-15	0,5	6,96	6,64	0,297	0,164		12,3		600	5	123	27	7,8							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2006-07-08	0,5	6,95	8,32	0,464	0,145		12,9		640	8	24	49	12							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2006-09-14	0,5	6,98	11,7	0,546	0,233		13		900	33	289	41	16							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2006-11-16	0,5	6,89	7,08	0,238	0,237		14,5		970	10	423	32	8,7							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2007-01-11	0,5	6,82	7,46	0,264	0,203		11,9		1080	34	663	46	9,1							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2007-03-16	0,5	6,76	7,31	0,197	0,253		12,4		1990	21	1580	60	16,7							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2007-05-16	0,5	6,96	8,79	0,389	0,146		10,1		620	29	160	32	11							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2007-07-18	0,5	6,86	1,14	0,615	0,142		9,8		570	6	<5	52	16,4							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2007-09-12	0,5	6,91	15,4	0,743	0,094		10,5		630	6	<5	49	21,4							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2007-11-13	0,5	6,88	14,8	0,575	0,244		13,3		2030	123	1136	72	34							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2008-01-01	0,5	6,4	7,23	0,217	0,234		15,3		990	31	547	44	15,6							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2008-03-03	0,5	6,5	7,25	0,214	0,241		12,1		1110	30	550	55	12,5							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2008-05-05	0,5	6,94	8,44	0,393	0,154		11,5		670	8	110	32	3,3							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2008-07-07	0,5	6,78	11,5	0,621	0,148		10,4		620	7	<5	50	13,7							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2008-09-09	0,5	6,62	11,7	0,481	0,312		16,7		1080	42	296	59	20,1							
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2008-11-11	0,5	6,74	8,94	0,343	0,276		16,3		1200	18	625	65	17,6							

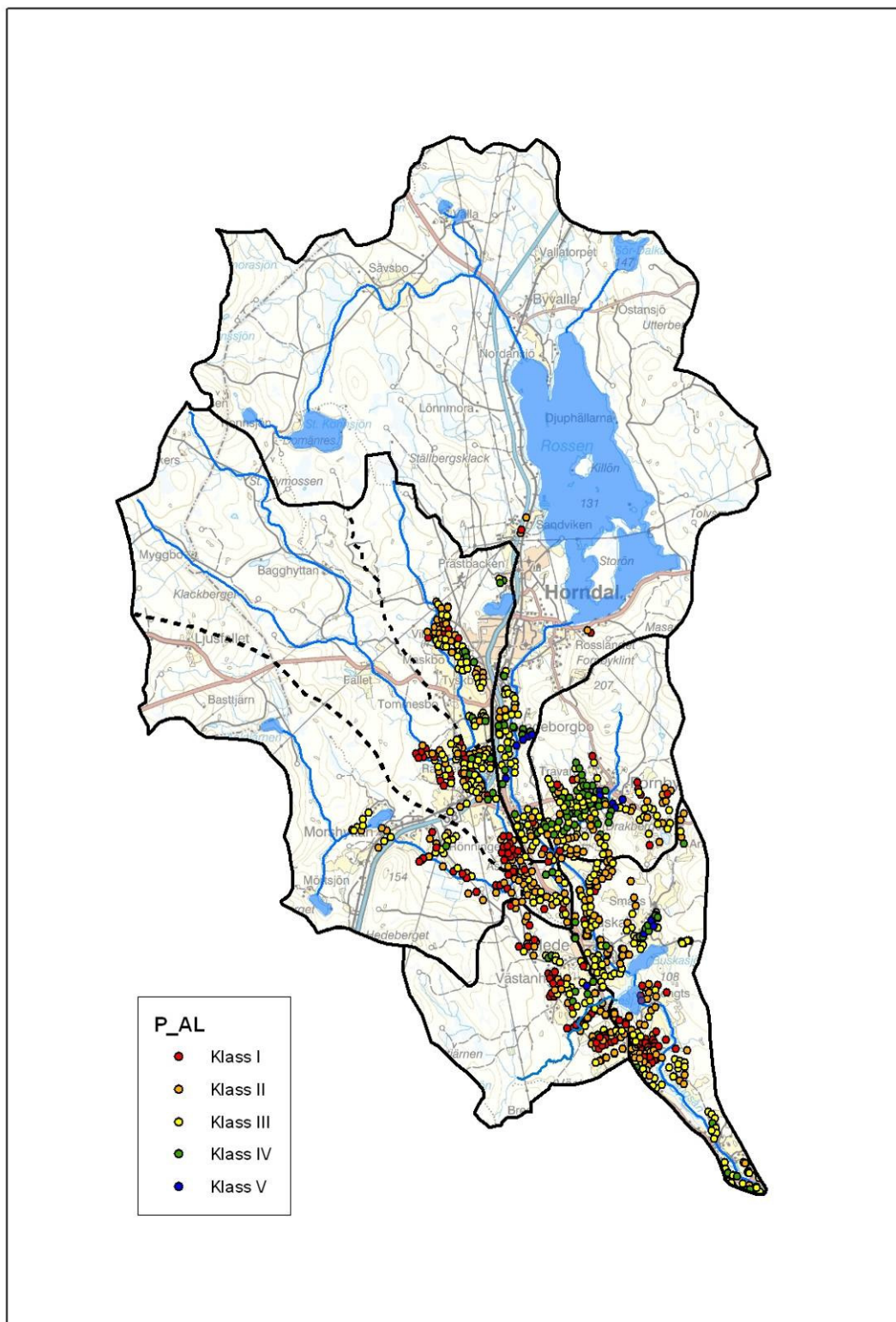
ID i VISS	Namn	StnID	Provdatum	Provdjup (m)	pH	Kond	Alk	Abs	Färg (mg	TOC	Susp	Tot-N	NH4_N	NO2+3	Tot-P	PO4_P	Ca	Mg	Na	K	SO4	Cl	Molybdat
						(mS/m)	(mekv/l)	420nm	Pt/l)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	(mekv/l)	reaktivt
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2009-01-14	0,5	6,69	7,71	0,318	0,133		10,5				77	248	28	20						
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2009-03-19	0,5	6,82	8,21	0,346	0,134		11,6				96	234	23	12						
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2009-05-12	0,5	6,89	7,81	0,378	0,165		13,5				25	152	30	9						
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2009-07-14	0,5	6,36	6,35	0,281	0,448		25				20	172	31	21						
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2009-09-15	0,5	6,58	7,4	0,375	0,221		15,6				31	125	36	16						
SE667753-153661	Ärängsån	SRK	2009-11-16	0,3	6,74	9,93	0,467	0,366		20,2				69	510	58	28						
SE668263-153041	Morshyttjesjön		2005-03-01	1,0	6,06	4,16	0,106	0,244		12,6		530		34	96	11	3,3				0,085	0,064	
SE668263-153041	Morshyttjesjön		2005-03-01	1 m ovan botten	6,32	7,44	0,353	0,222		13,5		700		95	170	15	3,3						
SE667984-153569	Buskasjön		2006-03-23	1,0	7,09	7,41	0,312	0,109		9,2		630	124	152	14	6,6							
SE667984-153569	Buskasjön		2006-03-23	1 m ovan botten	6,79	12,5	0,596	0,233		12,4		1640		3	1115	77	43						
SE667984-153569	Buskasjön		2011-08-15	0-2	7,9	14,7	0,84		45	10		790	23	<10	55	19	0,72	0,31	0,43	0,056	0,18	0,33	1,5
SE667984-153569	Buskasjön		2011-08-15	1 m ovan botten	7,1	10,5	0,74		280	14		1500	760	<10	70	<5	0,55	0,2	0,24	0,037	0,051	0,2	3,8
SE667928-153581	Hedesjön		2006-03-23	1,0	7,05	7,66	0,328	0,139		10,3		710	115	177	16	4,3							
SE667928-153581	Hedesjön		2009-05-12	1,0	7,2	7,8	0,33		70	11		670	<10	150	31	8	0,42	0,17	0,19	<0,05	0,14	0,17	3,4
SE668263-153041	Morshyttjesjön		2007-11-08	Yta	6,9	7,1	0,28		65	10		510	82	61	9	<5	0,17	0,076	0,08	0,013	0,13	0,15	3,6

Rossen

se [http://info1.ma.slu.se/max/www_max.acgi\\$Station?ID=Intro&pID=2&slID=64](http://info1.ma.slu.se/max/www_max.acgi$Station?ID=Intro&pID=2&slID=64)

41
44

Markkartering



Resultat från de jordprover som finns i området. Proverna som ligger i klasserna IV och V behöver enligt Jordbruksverkets riktlinjer inte gödulas med fosfor för odling av vårsäd, höstsäd, slåttervall samt betesvall på åker.