



# **Källfördelning av kväve och fosfor i Glummans avrinningsområde**

**Lars Sonesten**

## **Institutionen för miljöanalys vid SLU**



Institutionens arbetsområde är miljötillståndet i Sverige och dess förändringar över tiden, samt bakomliggande orsakssamband. Verksamheten omfattar miljöövervakning, forskning och utveckling, utbildning, samt uppdragsanalyser. Stöd till Naturvårdsverkets myndighetsarbete ingår också i arbetsuppgifterna.

Institutionen för miljöanalys, SLU

Box 7050, 750 07 UPPSALA

Tel. 018 – 67 31 10

<http://www.ma.slu.se>

*Text och formgivning:* Lars Sonesten (IMA)

*Tryck:* Institutionen för miljöanalys, SLU

*ISSN:* 1403-977X



## **Bakgrund**

Institutionen för miljöanalys har av Länsstyrelsen i Värmlands län fått i uppdrag att med hjälp av resultaten från projektet ”Källfördelning av kväve och fosfortillförsel till Väneren och Göta älv” genomföra en specialstudie av Glummans avrinningsområde. Arbetet ingår som en del i projektet ”Växtnäring och vatten genom Värmland” vid länsstyrelsen.

I arbetet ingår att:

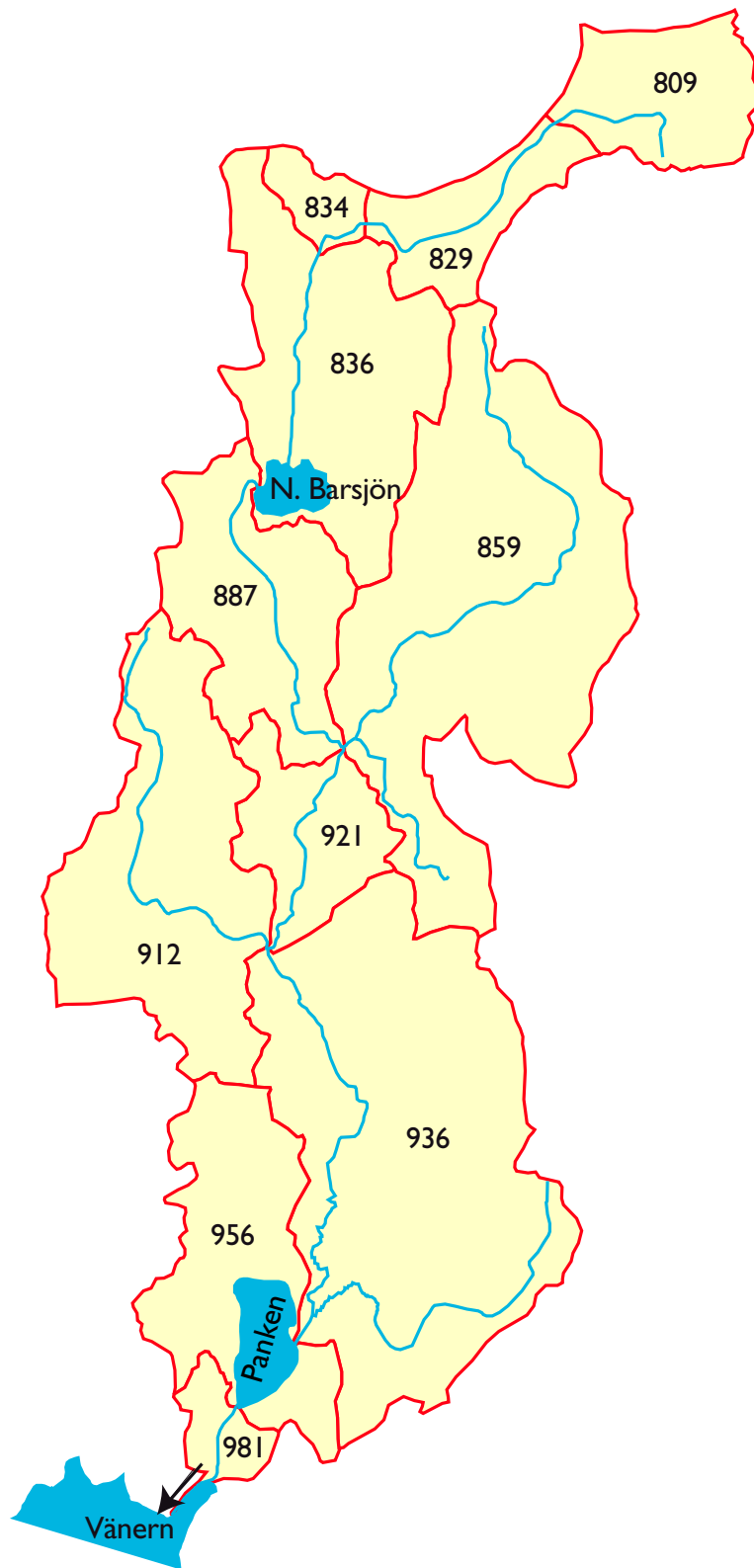
- presentera nuläget för området m.a.p. källfördelning av kväve och fosfor
- redovisa underlagsdata för källfördelningsberäkningarna
- ange vilka mätdata som använts vid kalibreringarna av ”Götaälvsmodellen”
- ange fördelningen av olika grödor på åkermark inom området

Arbetet baseras på det dataunderlag som har erhållits inom ”Götaälvsprojektet”, vilket innebär att ingen extra kalibrering har utförts för Glummans ARO. Området saknar egna kalibreringsstationer, vilket innebär att kalibreringen av källfördelningsmodellen baseras på uppgifter från närliggande områden, där totalhalterna av kväve och fosfor för perioden 1985-1990 har använts för att kalibrera modellen. Dessa och andra resultat från de månadsvisa provtagningarna finns på Institutionen för miljöanalys hemsida (<http://www.ma.slu.se>). Det övriga underlaget till ”Götaälvsprojektet” baseras på uppgifter från länsstyrelserna och kommunerna i området, samt SCB, SLU och SMHI. Markanvändningsdata härrör generellt från Röda Kartan, men grödofördelningen på Röda Kartans ”Åkermark” har inhämtats från Jordbruksverkets databaser över blockkartor och EU-stödbaserade grödoarealer, IAKS (Integrerat Administrations- och KontrollSystem). Modellen har kalibrerats för perioden 1985-1999 och i grundmodellen beskrivs närsaltsflödena på månadsbasis för hela perioden. Vid uppskattningar av närsaltens källfördelning läggs dock tonvikten på 1999 års utsläpp verkande under perioden 1990-1999, vilket är gjort för att erhålla ett hydrologiskt representativt resultat. För en fullständig beskrivning av ”Götaälvsprojektet” och där i ingående data hänvisas till projektets slutrapport (Sonesten m.fl. 2004).

## **Glummans avrinningsområde**

Området är totalt drygt 146 km<sup>2</sup> stort, vilket i arbetet har delats upp på 11 st. delavrinningsområden (figur 1). Markanvändningen i området domineras av skogs- och åkermark med knappt 40% skog och 30% åkermark (tabell 1-2). I merparten av delområdena dominerar skogsmarken, men i några fall är inslaget av åkermark dominerande. Ett av delområdena (nr 829) i den övre delen av vattensystemet domineras däremot av myrmark, vilken utgör drygt 60% av markanvändningen i området. De dominerande grödorna är havre, höstvetete och höstkorn, samt råg, vilka vanligen varierar med mellan 10-50% av åkerarealen (tabell 3). Variationen i grödofördelning är dock stor mellan de olika delområdena.

Området saknar tätorter och mindre samhällen, men viss glesbygdsbebyggelse finns inom området. Antal enskilda avlopp, samt viss grundläggande information om avloppens status har erhållits från SCB (tabell 4). I Götaälvs-materialet saknas uppgifter på de enskilda avloppens standard för det aktuella området, vilket innebär att reningsgraden har antagits motsvara enbart slamavskiljning. Information från Karlstad kommun vid ett annat arbete har dock visat att av totalt 723 glesbygdsfastigheter (fast boende + fritidshus) fanns enbart slamavskiljning eller ingen information för 524. Av de som hade någon form av mer avancerad rening hade 11 st slutna tank, 87 st slamavskiljning + infiltration, samt 101 fastigheter hade slamavskiljning + markbädd. Detta innebär att bidraget från enskilda fastigheter har överskattats något i föreliggande arbete.



Figur 1. Glummas avrinningsområde. Siffrorna hänvisar till respektive delavrinningsområdes identitetsnummer.

Tabell 1. Markanvändning i km<sup>2</sup> inom Glummans avrinningsområde. Delavrinningsområden enligt figur 1.

ARO nr	Area km <sup>2</sup>	Markanvändning (km <sup>2</sup> )								
		Sjö	Bäck	Skog	Hygge	Myr	Åker	Betesmark*	Övrig mark	Tätort
809	7,0	0,056	0,002	4,09	0,33	0,43	0,70	0,03	1,35	0
829	5,3	0	0,006	0,80	0,06	3,24	0,83	0,06	0,34	0
834	1,9	0	0,002	1,04	0,09	0,25	0,37	0,03	0,16	0
836	16,8	0,867	0,008	6,53	1,00	1,11	4,99	0,20	2,06	0
859	30,3	0,083	0,030	11,12	1,50	5,88	8,44	0,59	2,61	0
887	11,3	0	0,015	3,30	0,42	0,87	4,64	0,34	1,71	0
912	18,4	0	0,013	6,24	0,98	3,26	5,27	0,30	2,39	0
921	6,5	0	0,014	1,83	0,20	0,29	3,08	0,34	0,87	0
936	33,7	0,004	0,069	15,41	0,38	1,55	11,97	0,90	3,49	0
956	12,9	1,718	<0,001	5,91	0,14	0,28	2,99	0,99	0,85	0
981	2,2	0	0,008	0,80	0,06	0,00	0,52	0,48	0,35	0
<b>Totalt</b>	<b>146,3</b>	<b>2,7</b>	<b>0,2</b>	<b>57,1</b>	<b>5,2</b>	<b>17,2</b>	<b>43,8</b>	<b>4,3</b>	<b>16,2</b>	<b>0</b>

\* Betesmark (extensiv vall) beräknad m.h.a. Röda Kartan. OBS! Denna areal innehåller förutom betesmark enligt IAKS även annan ospecificerad markanvändning.

Tabell 2. Procentuell markanvändning inom Glummans avrinningsområde. Delavrinningsområden enligt figur 1.

ARO nr	Markanvändning (%)								
	Sjö	Bäck	Skog	Hygge	Myr	Åker	Betesmark*	Övrig mark	Tätort
809	0,8	<0,1	58,6	4,7	6,2	10,0	0,4	19,3	0
829	0	0,1	15,0	1,1	60,9	15,6	1,1	6,3	0
834	0	0,1	53,5	4,6	12,9	19,1	1,5	8,1	0
836	5,2	<0,1	38,9	6,0	6,6	29,8	1,2	12,3	0
859	0,3	0,1	36,7	5,0	19,4	27,8	1,9	8,6	0
887	0	0,1	29,3	3,7	7,7	41,2	3,0	15,2	0
912	0	0,1	33,9	5,3	17,7	28,6	1,7	13,0	0
921	0	0,2	28,3	3,1	4,5	47,7	5,3	13,5	0
936	<0,1	0,2	45,7	1,1	4,6	35,5	2,7	10,3	0
956	13,4	<0,1	45,9	1,1	2,2	23,2	7,7	6,6	0
981	0	0,4	36,3	2,7	0	23,8	21,6	15,8	0
<b>Totalt</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>	<b>39,0</b>	<b>3,5</b>	<b>11,7</b>	<b>29,9</b>	<b>2,9</b>	<b>11,1</b>	<b>0</b>

\* Betesmark (extensiv vall) beräknad m.h.a. Röda Kartan. OBS! Denna areal innehåller förutom betesmark enligt IAKS även annan ospecificerad markanvändning.

Tabell 3. Grödo fördelning och jordarter på åkermark inom Glummans avrinningsområde baserat på IAKS-databasen.

ARO nr	Jordart*	Fördelning av odlade grödor (ha)							
		Vårvete	Höstvete	Vårkorn	Höstkorn	Havre	Råg	Vall	Övrigt**
809	Mjällig lättlera			4		5		44	24
829	Mjällig lättlera			12		4		10	20
834	Mjällig lättlera							31	0
836	Mjällig mellanlera			98		71		219	93
859	Mjällig mellanlera		12	172		88		332	147
887	Mjällig mellanlera			35		49		191	118
912	Mjällig mellanlera			77		95		85	151
921	Mjällig mellanlera		13	32		45	7	92	99
936	Sandig lättlera	37	39	243	24	363		269	201
956	Sandig lättlera			25		89		147	77
981	Sandig lättlera					8		45	11
<b>Totalt</b>		<b>37</b>	<b>64</b>	<b>697</b>	<b>24</b>	<b>818</b>	<b>7</b>	<b>1465</b>	<b>940</b>

\* Översättningar från engelska originalbetäckningar enligt: mjällig lättlera (Siltloam), mjällig mellanlera (Siltclayloam) och sandig lättlera (Loam).

\*\* Inkluderar smågrödor, våroljeväxter, potatis, odefinierad jordbruksmark, samt mark i träda.

Tabell 4. Uppgifter från SCB rörande reningskvalitet på avloppsvatten från enskilda fastigheter på landsbygden, samt antalet mjölkkor, inom respektive delavrinningsområde inom Glummans ARO (nr enligt figur 1). Uppgifter på de enskilda avloppens standard saknas och reningsgraden har därför antagits motsvara enbart slamavskiljning. På grund av sekretessbestämmelser så anger SCB aggregerade värden i områden med färre än tre personer/hus per delområde, vilket gör att det totala antalet kan skilja sig från uppgifterna rörande olika typer av reningsanläggningar.

ARO nr	Glesbygdsbefolkning (antal personer)				Fritidsbebyggelse (antal hus)				Mjölkkor
	enskilt avlopp	avlopp saknas	uppgift saknas	totalt antal personer	enskilt avlopp	avlopp saknas	uppgift saknas	totalt antal fritidshus	
809	24			24				1	7
829	55			56	3			4	6
834	17			17				0	2
836	108	5		114	5	9		15	15
859	100	3		103		7	3	10	3
887	68	8	4	80	3	3		6	1
912	102	7	3	112		12	3	16	3
921	67		3	69		6		7	0
936	286	6	21	318*		8		10	0
956	109		13	122	3	4		7	<1
981	24			24				1	0
<b>Totalt</b>	<b>960</b>	<b>29</b>	<b>44</b>	<b>1039</b>	<b>14</b>	<b>49</b>	<b>6</b>	<b>76</b>	<b>37</b>

\* Varav 5 är anslutna till kommunalt avlopp

Tabell 5. Källfördelning av bruttobelastningen för kväve inom Glummans avrinningsområde. ARO nr enligt figur 1.

ARO nr	Källfördelning av kväve (kg N/år)									
	Skog	Hygge	Myr	Åker	Betesmark	Övrig mark	Punktutsläpp	Enskilt avlopp	Mjölkrum	Sjödeposition
809	511	124	99	774	5	168	0	118	0,25	49
829	100	23	742	1167	10	42	0	278	0,21	0
834	130	34	57	362	5	20	0	84	0,08	0
836	816	377	254	7191	31	257	0	547	0,56	689
859	1389	565	1346	9305	86	326	0	502	0,11	65
887	412	158	198	4868	49	213	0	365	0,03	0
912	780	369	747	7162	46	298	0	529	0,10	0
921	229	75	67	3422	49	109	0	346	0	0
936	1925	143	354	25394	200	436	0	1516	0	3
956	738	53	64	6164	228	106	0	609	<0,01	1352
981	100	23	0	1058	109	43	0	118	0	0
<b>Totalt*</b>	<b>7130</b>	<b>1944</b>	<b>3928</b>	<b>66869</b>	<b>817</b>	<b>2019</b>	<b>0</b>	<b>5012</b>	<b>1</b>	<b>2158</b>

ARO nr	Källfördelning av kväve (%)									
	Skog	Hygge	Myr	Åker	Betesmark	Övrig mark	Punktutsläpp	Enskilt avlopp	Mjölkrum	Sjödeposition
809	28	7	5	42	0,2	9	0	6	<0,1	3
829	4	1	31	49	0,4	2	0	12	<0,1	0
834	19	5	8	52	0,7	3	0	12	<0,1	0
836	8	4	3	71	0,3	3	0	5	<0,1	7
859	10	4	10	68	0,6	2	0	4	<0,1	0
887	7	3	3	78	0,8	3	0	6	<0,1	0
912	8	4	8	72	0,5	3	0	5	<0,1	0
921	5	2	2	80	1,1	3	0	8	0	0
936	6	0,5	1	85	0,7	1	0	5	0	<0,1
956	8	1	1	66	2,4	1	0	7	<0,1	15
981	7	2	0	73	7,5	3	0	8	0	0
<b>Totalt*</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	<b>0,9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0,1</b>	<b>2</b>

\* Summeringen gäller endast bruttobelastningen och skall inte förväxlas med den källfördelade belastningen på Väneren då ingen hänsyn är tagen till eventuell retention i delområdena.

### Källfördelning av kväve- och fosfortillförsel

Närsaltsbelastningen domineras i nästan samtliga delområden av tillskottet från omgivande åkermark (tabell 5 och 6), trots att den dominerande markanvändningen i de flesta delområden är skog. Det enda undantaget är fosfortillbelastningen inom område nr 829 som domineras av tillförsel från enskilda avlopp (tabell 6). Detta delområde domineras av myrmark, vilket gör att även tillförseln från detta markslag är betydande för såväl fosfor som kväve (23 resp. 31%). Fosfortillförseln från enskilda avlopp är överlag betydande (13-39%), även om detta tillskott endast bör ses om en uppskattning av hur stort det maximala bidraget från dessa källor skulle kunna vara. Detta beror dels på att uppgifter på de enskilda avloppens reningsgrad är mycket knapphändiga, samt att de enskilda fastigheternas läge inom respektive delområde okänd, vilket gör att ingen hänsyn har tagits till eventuell retention i marken mellan avloppets utsläppspunkt och vattendraget.

Tabell 6. Källfördelning av bruttobelastningen för fosfor inom Glummans avrinningsområde. ARO nr enligt figur 1.

ARO nr	Källfördelning av fosfor (kg P/år)									
	Skog	Hygge	Myr	Åker	Betesmark	Övrig mark	Punktutsläpp	Enskilt avlopp	Mjölkrum	Sjödeposition
809	15,5	2,5	3,0	25,5	0,4	5,1	0	15,6	1,2	0,4
829	3,0	0,5	22,1	29,6	0,7	1,3	0	36,8	1,0	0,0
834	3,9	0,7	1,7	13,2	0,4	0,6	0	11,1	0,4	0,0
836	24,8	7,6	7,6	181,8	2,6	7,8	0	74,0	2,8	6,9
859	42,2	11,4	40,0	329,5	7,6	9,9	0	67,5	0,6	0,7
887	12,5	3,2	5,9	181,1	4,4	6,5	0	49,9	0,1	0,0
912	23,7	7,4	22,2	205,6	3,9	9,1	0	72,2	0,5	0,0
921	6,9	1,5	2,0	117,7	4,4	3,3	0	46,2	0	0,0
936	58,4	2,9	10,5	456,9	11,7	13,2	0	202,1	0	0,0
956	22,4	1,1	1,9	111,5	12,8	3,2	0	80,8	<0,1	13,8
981	3,0	0,5	0,0	20,0	6,1	1,3	0	15,6	0	0,0
Totalt*	216	39	117	1673	55	61	0	672	6,6	22

ARO nr	Källfördelning av fosfor (%)									
	Skog	Hygge	Myr	Åker	Betesmark	Övrig mark	Punktutsläpp	Enskilt avlopp	Mjölkrum	Sjödeposition
809	22	4	4	36	1	7	0	23	2	1
829	3	0,5	23	31	1	1	0	39	1	0
834	12	2	5	41	1	2	0	35	1	0
836	8	2	2	57	1	2	0	23	1	2
859	8	2	8	65	1	2	0	13	0,1	0,1
887	5	1	2	69	2	2	0	19	0,0	0
912	7	2	6	60	1	3	0	21	0,1	0
921	4	1	1	65	2	2	0	25	<0,1	0
936	8	0,4	1	60	2	2	0	27	0	<0,1
956	9	0,4	1	45	5	1	0	33	0	6
981	7	1	0	43	13	3	0	34	<0,1	0,0
Totalt*	8	1	4	58	2	2	0	23	0,2	1

\* Summeringen gäller endast bruttobelastningen och skall inte förväxlas med den källfördelade belastningen på Vänern då ingen hänsyn är tagen till eventuell retention i delområdena.

Närsaltstillförseln från skogsmark är naturligt nog mest påtaglig i de övre delarna av vattensystemet där skogsmarken är mest dominerande (tabell 2). Bidraget av kväve och fosfor från deposition på sjöar och vattendrag är mycket liten, vilket beror på den ringa mängd sjö- och vattendragsytor inom vattensystemet (tabell 2). Närsaltstillförsel från punktkällor saknas helt i systemet, då inga kända punktkällor finns i området.

### Närsaltsflödet inom området

De största närsaltstillskotten till vattensystemet sker i allmänhet från de största delavrinningsområdena, speciellt om dessa dessutom har en betydande andel åkermark inom delområdet (tabell 2, 7 och 8). Om man däremot ser på tillskottet av närsalter per ytenhet (se Arealspecifika förluster nedan) så är närsaltstillskottet mer jämt fördelat över vattensystemet med undantag för de skogsdominerade områdena i den övre delen av vattensystemet. Totalt beräknas Glumman tillföra drygt 62 ton kväve och 1 ton fosfor per år till Vänern (tabell 9).



Tabell 7. Kväveflödet inom Glummans avrinningsområde. ARO nr enligt figur 1.

ARO nr	Medel-Q (m <sup>3</sup> /s)	Kväveflöde (kg N/år)				%Retention
		Extern tillförsel*	Bruttotillförsel**	Modellerad transport	Retention	
809	0,06	0	1848	1458	390	21
829	0,11	1458	3820	3586	234	6
834	0,13	3586	4278	4205	73	2
836	0,28	4205	14368	10967	3400	24
859	0,28	0	13584	11299	2285	17
887	0,39	10967	17232	16523	709	4
912	0,17	0	9932	9131	801	8
921	0,72	27822	32118	31396	722	2
936	1,20	40528	70499	66335	4164	6
956	1,31	66335	75649	61060	14589	19
981	1,33	61060	62512	62142	370	1

\* Med extern tillförsel avses belastning från eventuella uppströms liggande avrinningsområden.

\*\* Bruttotillförseln är summan av belastningen inom avrinningsområdet och den externa tillförseln (se ovan).

Tabell 8. Fosforflödet inom Glummans avrinningsområde. ARO nr enligt figur 1.

ARO nr	Medel-Q (m <sup>3</sup> /s)	Fosforflöde (kg P/år)				%Retention
		Extern tillförsel*	Bruttotillförsel**	Modellerad transport	Retention	
809	0,06	0	69	38	32	46
829	0,11	38	133	123	10	7
834	0,13	123	155	152	3	2
836	0,28	152	468	168	300	64
859	0,28	0	509	354	156	31
887	0,39	168	431	409	23	5
912	0,17	0	345	311	34	10
921	0,72	762	944	919	25	3
936	1,20	1230	1986	1834	152	8
956	1,31	1834	2081	1027	1054	51
981	1,33	1027	1074	1065	8	1

\* Med extern tillförsel avses belastning från eventuella uppströms liggande avrinningsområden.

\*\* Bruttotillförseln är summan av belastningen inom avrinningsområdet och den externa tillförseln (se ovan).

Tabell 9. Närsaltsbelastningen på Vänern från olika belastningstyper, samt den totala brutto- och nettobelastningen på Vänern och den totala retentionen i området.

Närsalt	Källfördelad närsaltsbelastning på Vänern* (kg/år)									
	Skog	Hygge	Myr	Åker	Betesmark	Övrig mark	Punktutsläpp	Enskilt avlopp	Mjölkrum	Sjödeposition
Kväve	4760	1226	2429	46787	624	1333	0	3465	0,7	1518
Fosfor	77	12	35	628	26	22	0	256	11	8,0

Närsalt	Total närsaltsbelastning på Vänern och total retention inom Glumman (kg/år)			
	Bruttobelastning (kg/år)	Nettobelastning (kg/år)	Retention (kg/år)	Retention (%)
Kväve	89 880	62 140	27 740	31%
Fosfor	2 860	1 065	1 795	63%

\* Källfördelningen avser den mängd som beräknas nå Vänern från de olika belastningstyperna. Hänsyn har tagits till retentionen i respektive delområde.

### Belastningen på Vänern från olika närsaltskällor

Närsaltsbelastningen på Vänern från Glummans avrinningsområde domineras av bidraget från jordbruksmark (tabell 9). Betydande kvävekällor är även bidraget från skogs- och myrmark, samt enskilda avlopp. De enskilda avloppen har dock en ännu större betydelse för fosforbelastningen och är den näst största källan, medan övriga fosforkällor har totalt sett en mindre betydelse.

### Arealspecifika närsaltsförluster

Närsaltsförlusterna är höga för både kväve- och fosfortillförseln (bedömningsklass 4 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i sjöar och vattendrag) för större delen av vattensystemet (figur 2-5, samt tabell 10). Detta gäller i princip både om man tar hänsyn till retentionen av närsalterna i systemet eller ej. De arealspecifika förlusterna för de områden som har sjöar och därigenom en högre närsaltsretention (se nedan) är dock något lägre och bedöms vara låga till måttligt höga för fosfor (klass 2-3), medan kväveförlusterna bedöms vara måttligt höga till höga (klass 3-4).

### Närsaltsretention

Närsaltsförluster sker i vattensystem i form av t.ex. sedimentation, växtupptag och kvävedenitrifikation. Retentionen bestäms till stor del av hur mycket sjöar och våtmarker som finns i vattensystemet. Eftersom sjöar och våtmarker endast förekommer mycket sparsamt inom detta vattensystem (tabell 3), är följaktligen de naturliga förutsättningarna för närsaltsreduktion mycket begränsade.

De delområden med störst närsaltsretention är de områden med mer eller mindre stora sjöytor. Dessa områden beräknas ha en kväveretention på ca. 20-25% och en fosforretention på 30-65%. För övriga områden uppskattas retentionen i allmänhet till mindre än 10% för både kväve och fosfor.

Den begränsade tillgången på sjöar och våtmarker torde dock göra att anläggandet av våtmarker borde ha en god potential för att minska närsaltsbelastningen på Vänern och i förlängningen även på Västerhavet. Om området har naturliga förutsättningar för denna typ av åtgärder är dock utanför denna utvärderings syfte.

Tabell 10. Areal specifika förluster av kväve och fosfor för delområden inom Glummans ARO. Förlusterna anges med eller utan hänsyn till närsaltsförluster (retention). Klassificering enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i sjöar och vattendrag (1999). ARO nr enligt figur 1.

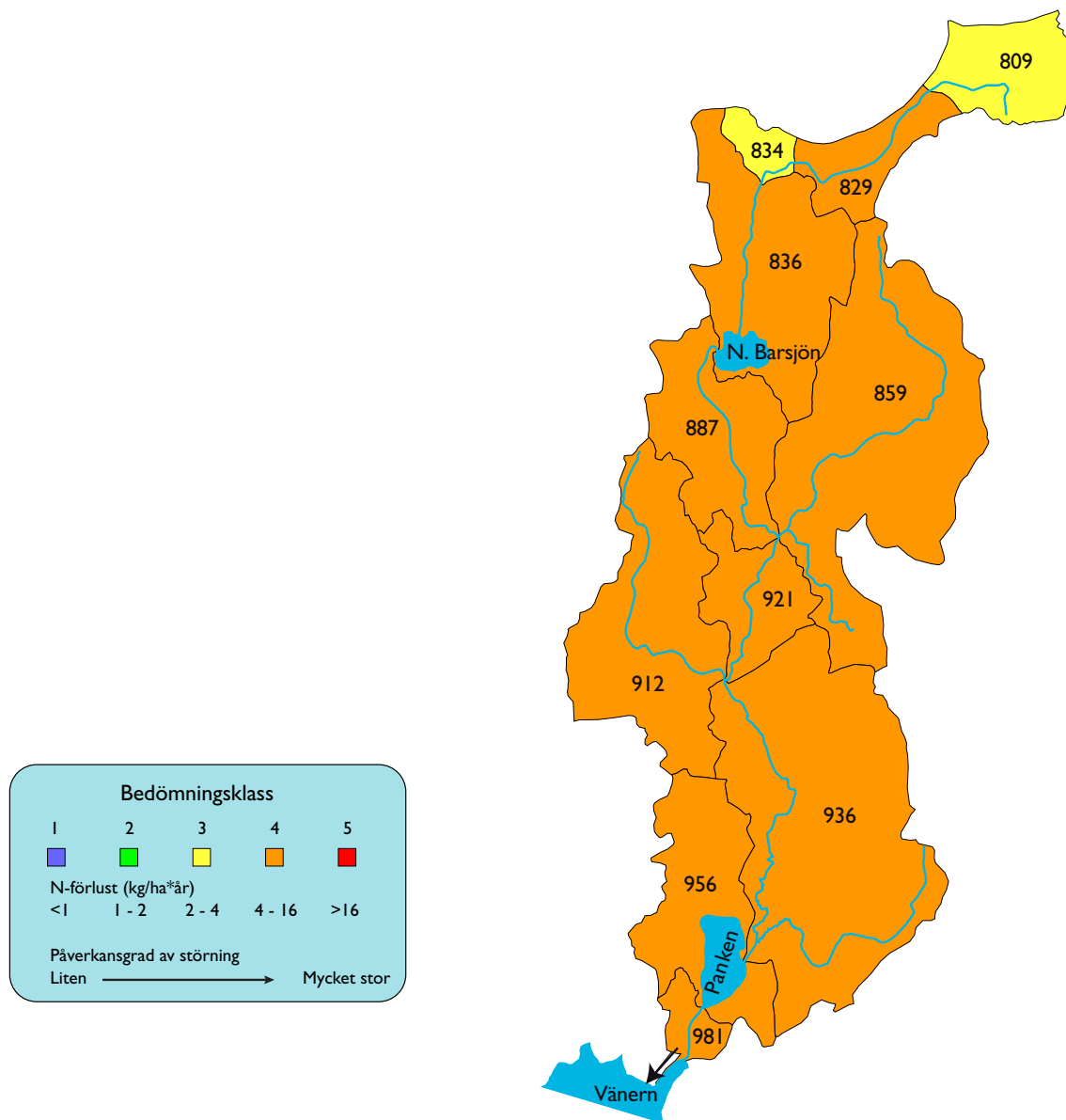
ARO nr	Kväve			Fosfor		
	Exkl. retention	Inkl. retention	BDG-klass	Exkl. retention	Inkl. retention	BDG-klass
	kg N/ha*år	kg N/ha*år		kg P/ha*år	kg P/ha*år	
809	2,6	2,1	3	0,10	0,05	2
829	4,4	4,1	4	0,18	0,17	4
834	3,5	3,4	3	0,16	0,16	4
836	6,0	4,6	4	0,19	0,07	2
859	4,5	3,7	3	0,17	0,12	3
887	5,5	5,3	4	0,23	0,22	4
912	5,3	4,9	4	0,19	0,17	4
921	6,6	6,4	4	0,28	0,27	4
936	8,8	8,3	4	0,22	0,21	4
956	7,2	5,8	4	0,19	0,09	2
981	6,5	6,5	4	0,21	0,21	4

### Litteratur

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag. *Naturvårdsverket rapport 4913*.

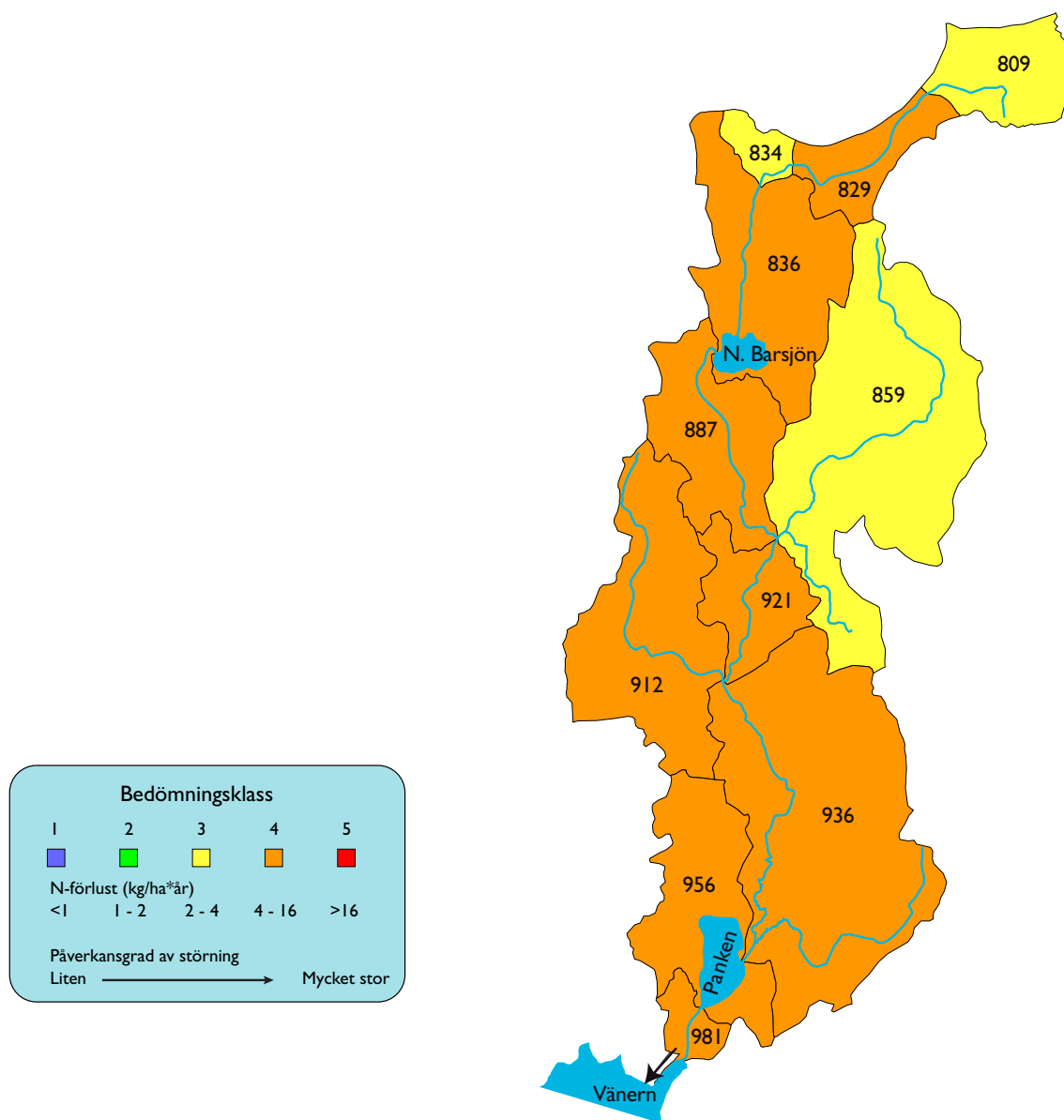
Sonesten L. Wallin M. och Kvarnäs H. 2004. Kväve och fosfor till Väner och Västerhavet - Transporter, retention och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde. *Länsstyrelsen i Värmland, rapport 2004:17*.

## Areal specifika förluster av kväve för enskilda delområden exkl. retention



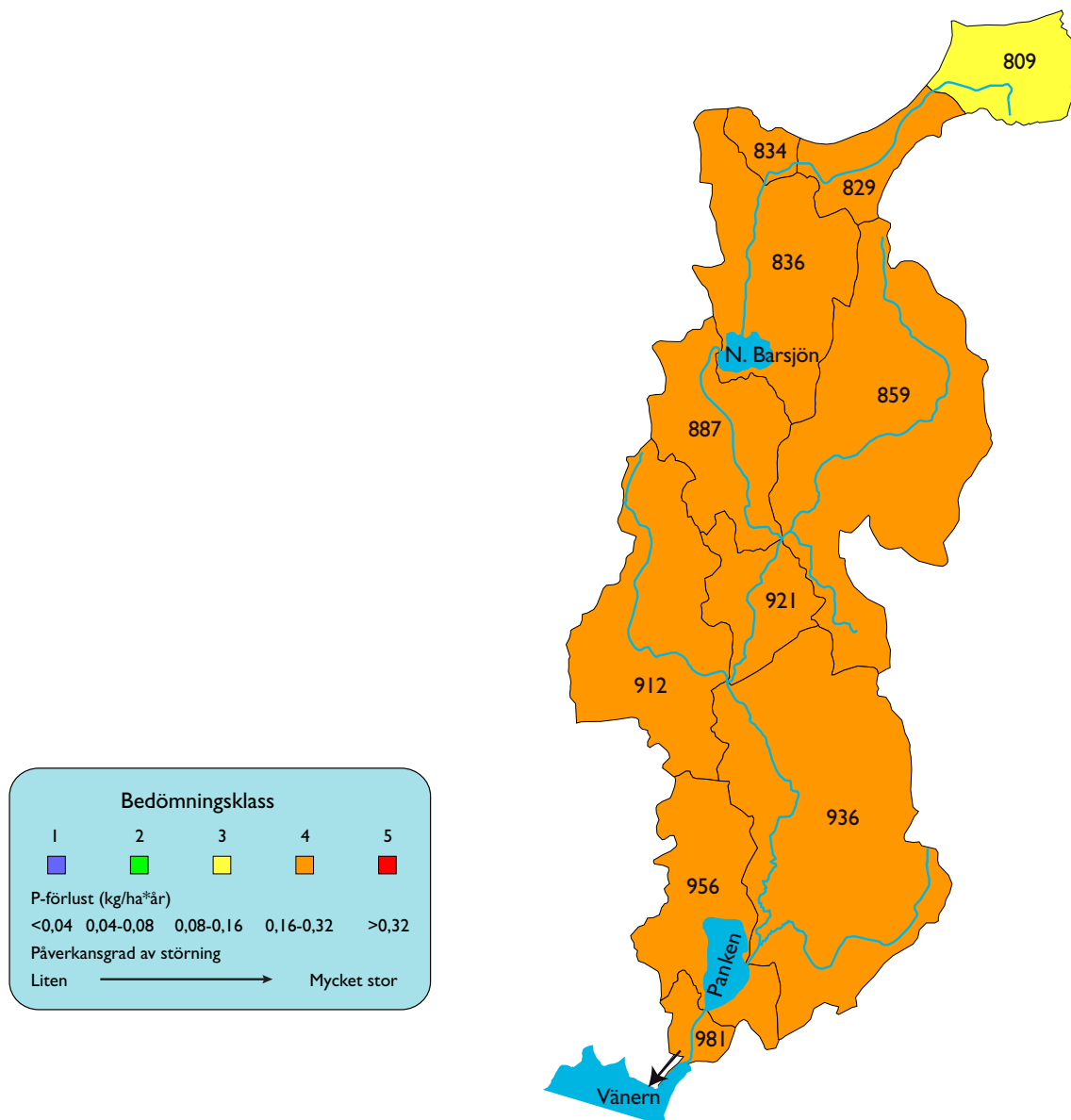
Figur 2. Areal specifika kväveförluster per delavrinningsområde **utan** hänsyn till ev. retention inom området, samt källfördelning av kvävetillskotten inom respektive delområde. Klassificering av kväveförlusterna enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvaliteten i sjöar och vattendrag (1999). ARO nr enligt figur 1. OBS! Klassningen görs främst för att illustrera effekten av retentionen på de olika delområdena genom jämförelser med figur 3. Normal sker klassningen på den areal specifika belastningen från ett område där retentionen redan har påverkat närsaltstransporten (dvs enligt figur 3).

## Arealspecifika förluster av kväve för enskilda delområden inkl. retention



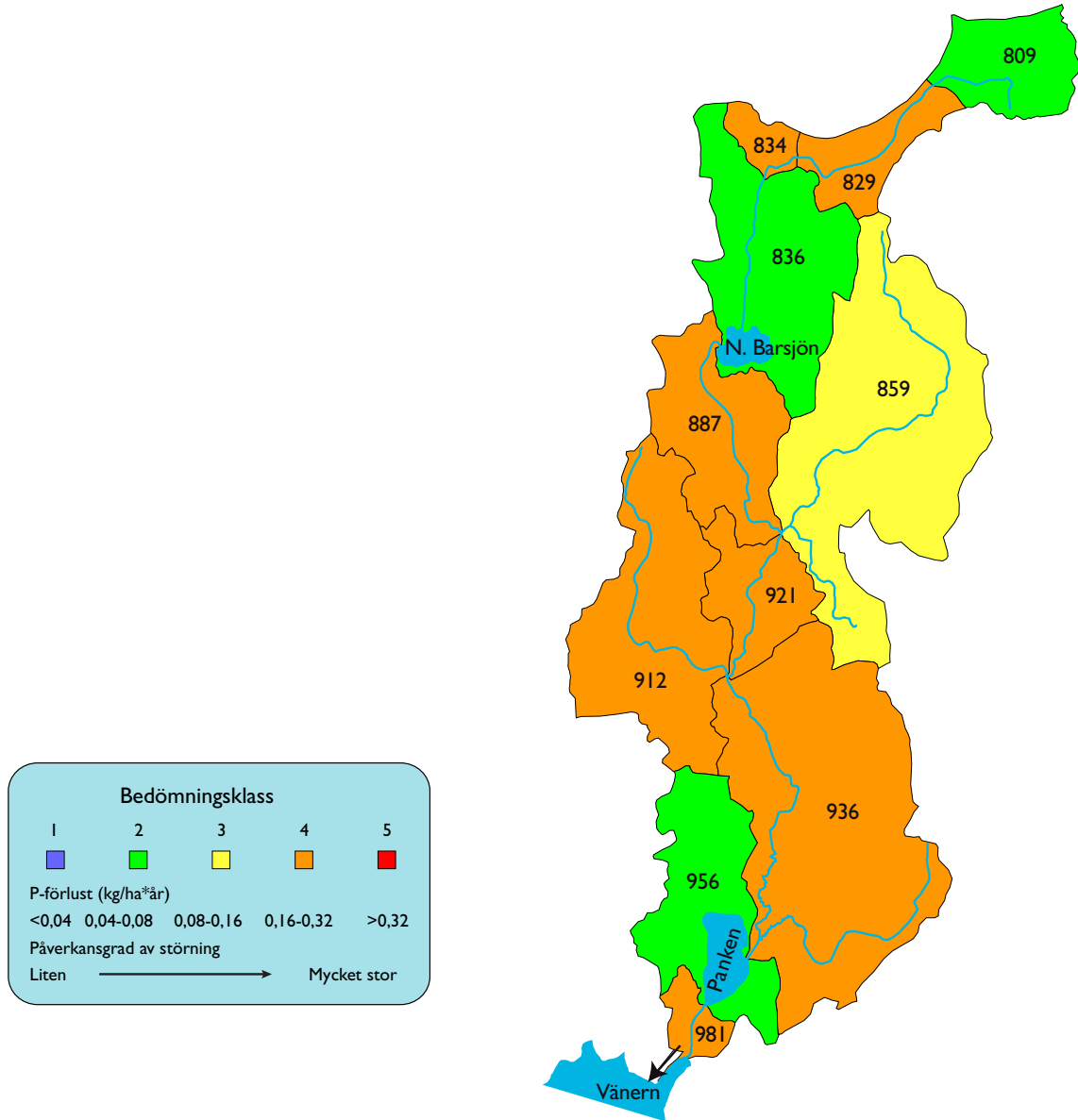
Figur 3. Arealspecifika kväveförluster per delavrinningsområde **med** hänsyn till ev. retention inom området, samt källfördelning av kvävetillskotten inom respektive delområde. Klassificering av kväveförlusterna enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i sjöar och vattendrag (1999). ARO nr enligt figur 1.

## Areal specifika förluster av fosfor för enskilda delområden exkl. retention



Figur 4. Areal specifika fosforförluster per delavrinningsområde **utan** hänsyn till ev. retention inom området, samt källfördelning av fosfortillskotten inom respektive delområde. Klassificering av fosforförlusterna enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet i sjöar och vattendrag (1999). ARO nr enligt figur 1. OBS! Klassningen görs främst för att illustrera effekten av retentionen på de olika delområdena genom jämförelser med figur 5. Normal sker klassningen på den areal specifika belastningen från ett område där retentionen redan har påverkat närsaltstransporten (dvs enligt figur 5).

## Areal specifika förluster av fosfor för enskilda delområden inkl. retention



Figur 5. Areal specifika fosforförluster per delavrinningsområde **med** hänsyn till ev. retention inom området, samt källfördelning av fosfortillskotten inom respektive delområde. Klassificering av fosforförlusterna enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i sjöar och vattendrag (1999). ARO nr enligt figur 1.