

Gullmarns Vattenråd

2012



Åtgärdsprojekt

Fosforförluster i Örekilsälvens
avrinningsområde



SportFiskarna

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund

Utgivare: Gullmarns Vattenråd, 2012.

Text: Elin Ruist, Sportfiskarna Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund.

Christina Marmolin, Hushållningssällskapet, har skrivit rapporten till delprojekt *Kvalitativ studie för att identifiera orsaker, samt lokala riskområden för fosforläckage inom Lerdalsälvens och Leråns avrinningsområden*, bilaga 1.

Bengt Westlund och Jan Sandell, Dalslands miljökontor, har skrivit om delprojekt *Belastningen från enskilda avlopp till Lerdalsälven och Lerån*.

Omslagsbild: Örekilsälven. Foto: Elin Ruist.

Rapporten finns att hämta på vattenrådets hemsida: www.vattenorganisationer.se/gullmarnvro

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
Bakgrund	6
Projektbeskrivning	7
Lerdalsälven och Lerån, två leriga åar i Dalsland	9
Slutsatser från delprojekten.....	15
Fosforläckage inom Örekilsälven	18
Diskussion om åtgärder i Lerdalsälven och Lerån och liknande områden inom Örekilsälven	20
<i>Delprojekt</i>	
Kvalitativ studie för att identifiera orsaker samt lokala riskområden för fosforläckage inom Lerdalsälvens och Leråns avrinningsområden.....	23
Belastningen från enskilda avlopp till Lerdalsälven och Lerån.....	24
Detaljstudie av näringsläckaget till Lerdalsälven och Lerån.....	28
Fosfortransporter inom Örekilsälven.....	43
Referenser.....	47

Bilaga 1

Fosforförluster i Örekilsälvens avrinningsområde. Delrapporten till delprojektet *Kvalitativ studie för att identifiera orsaker samt lokala riskområden för fosforläckage inom Lerdalsälvens och Leråns avrinningsområden*

Bilaga 2

- Beräkning av belastningen från enskilda avlopp i Lerdalsälven och Lerån.
- Redovisning av avloppstyper.

Bilaga 3

Transport av fosfor och kväve inom Lerån och Lerdalsälven

Sammanfattning

Fosforprojektet är ett åtgärdsprojekt för att komma närmare frågan om var och hur närsalterna behöver minskas för att uppnå vattendirektivets mål om god ekologisk status för vattnen inom Örekilsälvens vattensystem. Det berör också frågan om rimligheten i det åtgärdsbeting som ligger till grund för vattenmyndighetens åtgärdsprogram som beslutades 2009. Projektet är uppdelat i ett antal olika delprojekt varav flera av dem detaljstuderar två mindre avrinningsområden, Lerån och Lerdalsälven. Projektet har finansierats av Vattenmyndigheten i Västerhavets vattendistrikt och har pågått mellan 2010-2012 i Gullmarns vattenråds regi.

Vattenrådet har tillsammans med Länsstyrelsen bjudit in lokalboende kring Lerån och Lerdalsälven till dialog för att diskutera och identifiera problem och möjliga och lämpliga åtgärder. Lokal kunskap om vattnet och historiska förändringar har varit värdefullt och genom delaktighet från de som bor och verkar i avrinningsområdet kan en medvetenhet om behovet av att värna vattnet stärkas. Det är en åtgärd som är svår att mäta men som kan så ett frö för betydelsefulla åtgärdsinitiativ som att lämna lite bredare skyddszoner längs vattendraget vid åkern, att anlägga en våtmark eller ta kontakt med Greppa näringens rådgivare.

Genom att detaljstudera Lerån och Lerdalsälven utifrån vattenprovtagningar, beräkningar av belastningen från de enskilda avloppen och med lokalkunskap från de boende kan slutsatser dras att det finns behov av att minska belastningen till Lerån där särskilt den nedre delen har ett högt läckage. Det kan också konstateras att fosforhalterna har en mycket stor variation och att det utifrån endast fyra provtagningar är svårt att ge en god bild av det verkliga läckaget av näringsämnen.

Åtgärder för att minska belastningen från enskilda avlopp utöver miljöbalkens krav på rening bör ställas i relation till kostnadseffektivitet och skälighetsprincipen. En viktig fråga för åtgärdsdiskussionen när det kommer till enskilda avlopp är vilket system kommunerna ska ha för att ta hand om hushållspillvatten där vattenrådet gärna ser en utveckling till ett kretsloppsanpassat system.

Fosforläckage som sker genom erosion är av stor betydelse i de studerade områdena. Västra Dalsland och Bohuslän har ett högt fosforläckage i förhållande till resten av Sverige. De naturgivna förutsättningar som finns här med hög avrinning, kraftiga marklutningar och lerjordar gör marken extra läckagekänslig vid markbearbetning.

En viktig fråga som har berörts i sammanhanget är hur stor del av fosforläckaget som är naturligt och hur stor del som orsakats av människan och behöver minskas. Den här frågan behöver utredas mer samtidigt behöver kostnadseffektiva åtgärder komma till stånd för att minimera den del av läckaget som människan orsakat och som i många områden inom Örekilsälven är betydande.

GULLMARNNS VATTENRÅD

2007 bildades Gullmarnns Vattenråd med syfte att på avrinningsområdesnivå medverka till att förverkliga målsättningen i den nya vattenförvaltningen som grundas på EUs vattendirektiv. Vattenrådet är ett informellt samverkansorgan i vattenrelaterade frågor för olika aktörer inom Gullmarnsfjordens huvudavrinningsområde som innefattar Örekilsälvens och Valboåns vattensystem. Vattenrådet vill främja en aktiv medverkan av olika aktörer och intressenter inom avrinningsområdet, t. ex. genom möten, studieresor och annan information. Vattenrådet vill också öka kunskaperna om våra vatten, t.ex. genom olika projekt som detta. Vattenrådet har en nära dialog med Vattenmyndigheten för Västerhavets vattendistrikt och medverkar i arbete med statusklassning, miljömål och att ta fram förslag till åtgärder för att förbättra vattenstatusen.

Idag är följande organisationer medlemmar:

Bengtstors, Dals-Ed, Färgelanda, Lysekil, Munkedal och Uddevalla kommuner, Arctic Paper Munkedals AB, Skogsstyrelsen, LRF Väst, Södra skogsägarna, Göteborgs stift och Fiskevattenägarna Västra Sverige. Adjungerade är Länsstyrelsen Västra Götaland samt Vattenmyndigheten för Västerhavets vattendistrikt.

Fler organisationer är välkomna att ansöka om medlemskap.

Mer info finns på www.vattenorganisationer.se/gullmarnvro

Bakgrund

Projektet kan ses som ett led i arbetet med att genomföra EUs ramdirektiv för vatten med målet att nå god vattenstatus. När vattenförekomsterna i Örekilsälvens avrinningsområde statusklassades av Länsstyrelsen för ca fem år sedan visade klassningen på att en stor del av vattendragen och sjöarna var övergödda och innehöll höga halter av fosfor. Många vatten hade otillfredsställande och ibland även dålig ekologisk status. Örekilsälven som har ett ca 1340 km² stort avrinningsområde transporterar ca 30 ton fosfor per år. Vattenmyndighetens åtgärdsprogram som beslutades 2009 visade att fosforbelastningen till Örekilsälven behövde minskas med mellan 5,6 - 9,7 ton per år för att övergödningen ska minska och vattnen uppnå god status.

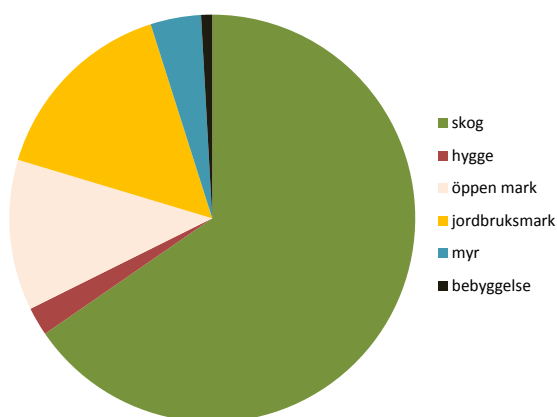
Skog dominerar Örekilsälvens avrinningsområde men 65 % av fosfor i vattnet kommer från jordbruksmark och ungefär hälften av denna beräknas vara direkt orsakad av människan (figur 2). Det är känt att fosforläckaget i Bohuslän och västra Dalsland är högt i förhållande till resten av Sverige (Djordjic et al 2008), och detta beror troligen på att jordarna domineras av lera, att avrinningen är stor då det är en nederbördsrik del av landet men också då terrängen är kuperad med lutande ytor som är betydelsefull för transporten av fosfor (figur 2).

Gullmarnns vattenråd väckte frågan till Länsstyrelsen och Vattenmyndigheten om de höga fosforhalterna och behovet av att utreda rimligheten i åtgärdsbetinget och orsakerna till fosforförlusterna mer för att kunna prioritera rätt åtgärd till rätt plats. Vattenrådet beviljades medel på 300 000 kr från Vattenmyndigheten till detta projekt som ett underlag i åtgärdsarbetet mot god vattenstatus i Örekilsälven.

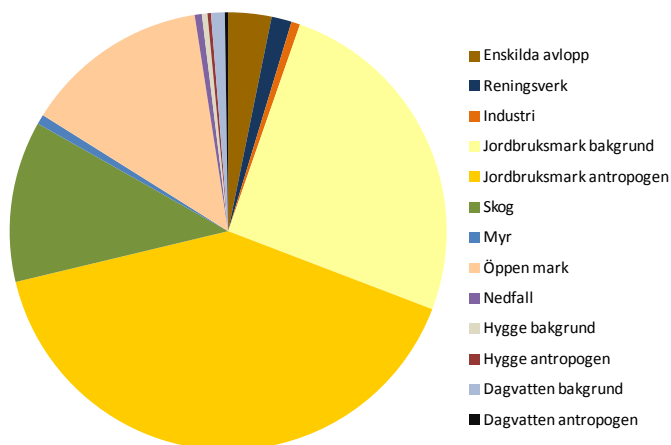


Figur 1. Örekilsälven vid Brälandsfallet. Foto: Björn Lagerdahl.

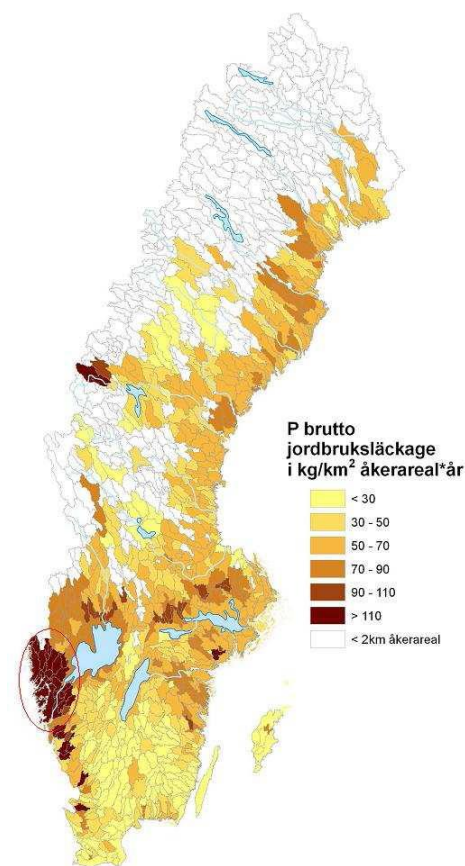
Örekilsälvens avrinningsområde 1340 km²



Örekilsälven källfördelning Fosfor ca 30 ton/år



Det arealspecifika läckaget av fosfor från jordbruksmark



Figur 2. Överst till vänster, ett diagram som visar fördelningen av olika markslag inom Örekilsälvens avrinningsområde och ned till vänster, ett diagram som visar källfördelning av fosforbelastningen på Örekilsälven, båda baserar sig på SMED konsortiets PLC-5 data (SMED). Till höger, en karta över det arealspecifika fosforläckaget från åkermark i Sverige publicerad i Djodjic et al (2008), baserat på samma modelldata. Bohuslän och västra Dalsland utmärker sig med ett högt läckage.

Projektbeskrivning

Syftet med projektet är få en djupare kunskap om fosforläckaget inom Örekilsälvens avrinningsområde och att vara ett underlag i arbetet med att prioritera och genomföra åtgärder. Två mindre delavrinningsområden inom Örekilsälven valdes ut för att detaljstuderas, Lerån som mynnar ut i Valboån nedströms Högsäter i Fägelanda kommun och Lerdalsälven i Fägelanda och Munkedals kommuner som mynnar i Sannesjön och kallas nedströms Hajumsälven när den sammanflödar med Örekilsälven väster om Hedekas (se kartan nedan, figur 3). Syftet med att undersöka två mindre områden var att inom ett avgränsat område kunna utreda orsakerna till fosforläckage och identifiera riskområden för fosforläckage vilket har genomförts genom samverkan med lokala markägare, synoptiska vattenprovtagningar och undersökning av belastningen från de enskilda avloppen.

Vattenrådet har bildat en arbetsgrupp för fosforprojektet som består av Christer Jansson, Lantbrukarnas Riksförbund, Jan Sandell, Dalslands miljökontor, Jan Cedervind och Johan Hagström, Skogsstyrelsen, representant från Länsstyrelsen i Västra Götalands län har under olika skeden varit Björn Lagerdahl, Elin Ruist, och Sara Bergström. Medverkande i olika delar av projektet har också

Bengt Westlund från Dalslands miljökontor, Fredrik Fredriksson och Ragnar Lagergren från Länsstyrelsen varit.

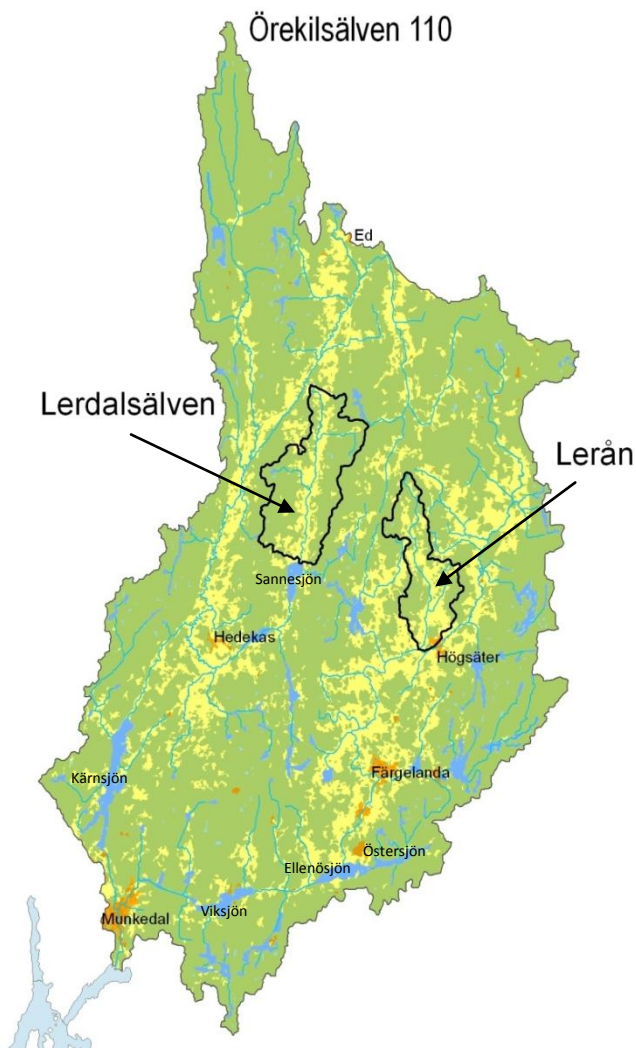
Projektet består av ett flertal delprojekt som har genomförts parallellt:

KVALITATIV STUDIE FÖR ATT IDENTIFIERA ORSAKER, SAMT LOKALA RISKOMRÅDEN FÖR FOSFORLÄCKAGE INOM LERDALSÄLVENS OCH LERÅNS AVRINNINGSMRÅDEN
(LRF samordnande)

BELASTNINGEN FRÅN ENSKILDA AVLOPP TILL LERDALSÄLVEN OCH LERÅN
(Dalslands miljökontor samordnande)

DETALISTUDIE AV NÄRINGSLÄCKAGET TILL LERDALSÄLVEN OCH LERÅN
(Dalslands miljökontor och Länsstyrelsen samordnande)

FOSFORTTRANSPORTER INOM ÖREKILSÄLVEN
(Länsstyrelsen samordnande)



Figur 3. Karta över Örekilsälvens avrinningsområde, projektet fokuserar på Lerdalsälven och Leråns delavrinningsområden som är markerade.

Läs mer om de olika delprojekten under respektive rubrik längre fram i rapporten.

I projektplanen fanns även ett delprojekt som syftade till att undersöka läckaget från produktionsskog inom området. Andelen produktionsskog är inom Örekilsälven stor och en viktig del att se över för att nå målen inom vattenförvaltningen. Generellt är läckaget från produktionsskog betydligt lägre än från åkermark. Det fanns en teori om att produktionsskogen inom Örekilsälvens avrinningsområde läcker mer än vad en svensk produktionsskog i medeltal gör på grund av kraftigare marklutning, hög avrinning och läckagekänsliga jordarter.

Tyvärr har inte delprojektet kunnat genomföras då bidraget för detta delprojekt minskades kraftigt av vattenmyndigheten. Det har även varit svårt att hitta resurser till studenthandledning för att genomföra en så pass omfattande studie som det var planerat, samtidigt som det också svårt att hitta lämpliga avverkningar som studieobjekt. Vattenrådet menar ändå att vissa åtgärder inom skogsbruket kan vara betydelsefulla för fosforläckaget till många av Örekilsälvens vattenförekomster.

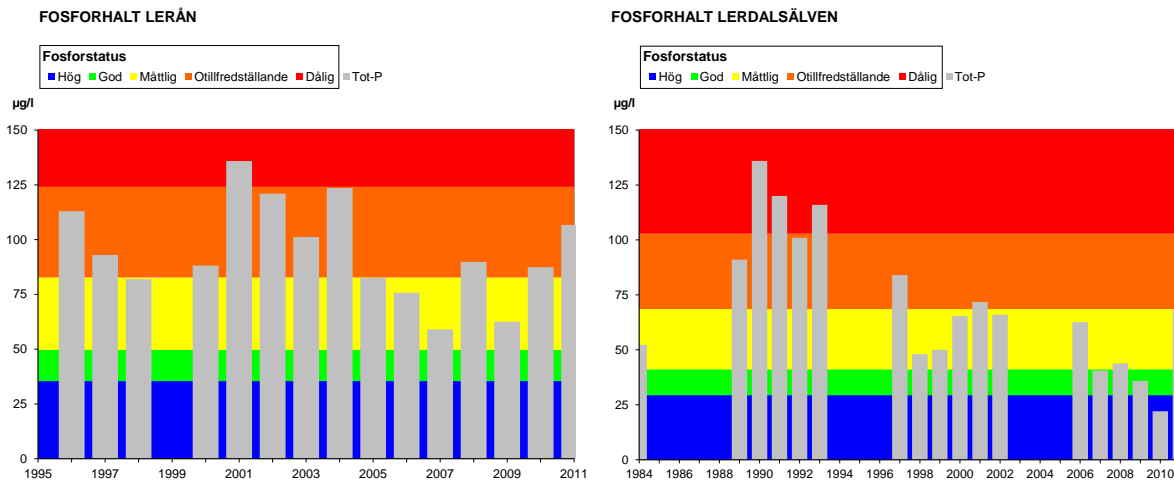
Elin Ruist, Sportfiskarna, har anlåtats för att producera projektrapporten samt utvärdera provtagningarna för delprojekt *Detaljstudie av näringsläckaget till Lerdalsälven och Lerån* och delprojektet *Fosfortransporter inom Örekilsälven*.

Christina Marmolin, hushållningssällskapet, har anlåtats som projektsamordnare för delprojekt *Kvalitativ studie för att identifiera orsaker, samt lokala riskområden för fosforläckage inom Lerdalsälven och Leråns avrinningsområden*.

Slutsatser och diskussionsavsnitt är formulerade efter dialog och gemensamma diskussioner med vattenrådet och länsstyrelsen.

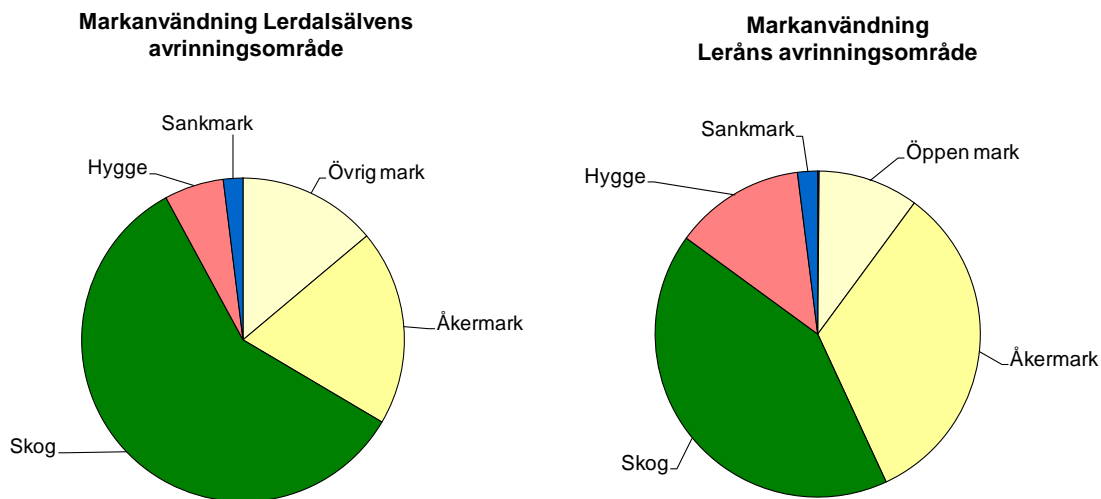
Lerdalsälven och Lerån, två leriga åar i Dalsland...

Lerdalsälven och Lerån valdes ut för att studeras närmare inom projektet, namnen i sig vittnar om att åarna länge varit grumliga av lerpartiklar. Båda vattendragen provtas sedan en lång tid tillbaks av Färgelanda och Munkedals kommuner inom kommunernas recipientkontroll. I figur 4 kan man se att halterna i Lerdalsälven har varit mycket höga men de har på senare tid minskat och ligger nu på gränsen mellan måttlig och god status, vilket är väldigt positivt för vattenkvaliteten. Halterna i Lerån har möjligen minskat något men mellanårsvariationen är ganska stor och halterna bedöms ligga på gränsen mellan måttlig och otillfredsställande status för fosfor.



Figur 4. Diagrammen visar utvecklingen av fosforhalterna i Lerån och Lerdalsälven. Lerdalsälven har inte provtagits inom ordinarie recipientkontroll under 2010 och 2011 förutom de provtagningar som gjorts inom fosforprojektet. 2010-års stapel grundar sig på ett enda mätvärde och 2011-års stapel grundar sig på två mätvärden. De är därför inte helt jämförbara med de andra åren. Fosforhalterna i Lerdalsälven har minskat under en längre period och är nu nära gränsen till god status. Halterna i Lerån har under senare tiden legat på gränsen mellan måttlig och otillfredsställande status.

De båda vattendragen rinner till störst del genom dalgången i kraftiga meanderbågar och avrinningsområdena består mestadels av skog där ett aktivt skogbruk bedrivs men arealen åkermark också är betydande, se figur 5 som visar den ungefärliga fördelningen. Den geografiska fördelningen av de olika markslagen inom varje område redovisas i kartor i figurerna 7 och 8. Marktäckedatan bygger på Lantmäteriets GSD-marktäckedata som är en produkt av den europeiska karteringen CORINE Land Cover och avser år 2000. I kategorin åkermark ingår sådan mark som ingår i rotationsjordbruk och som ibland används för bete, vallodling eller ligger i träda.



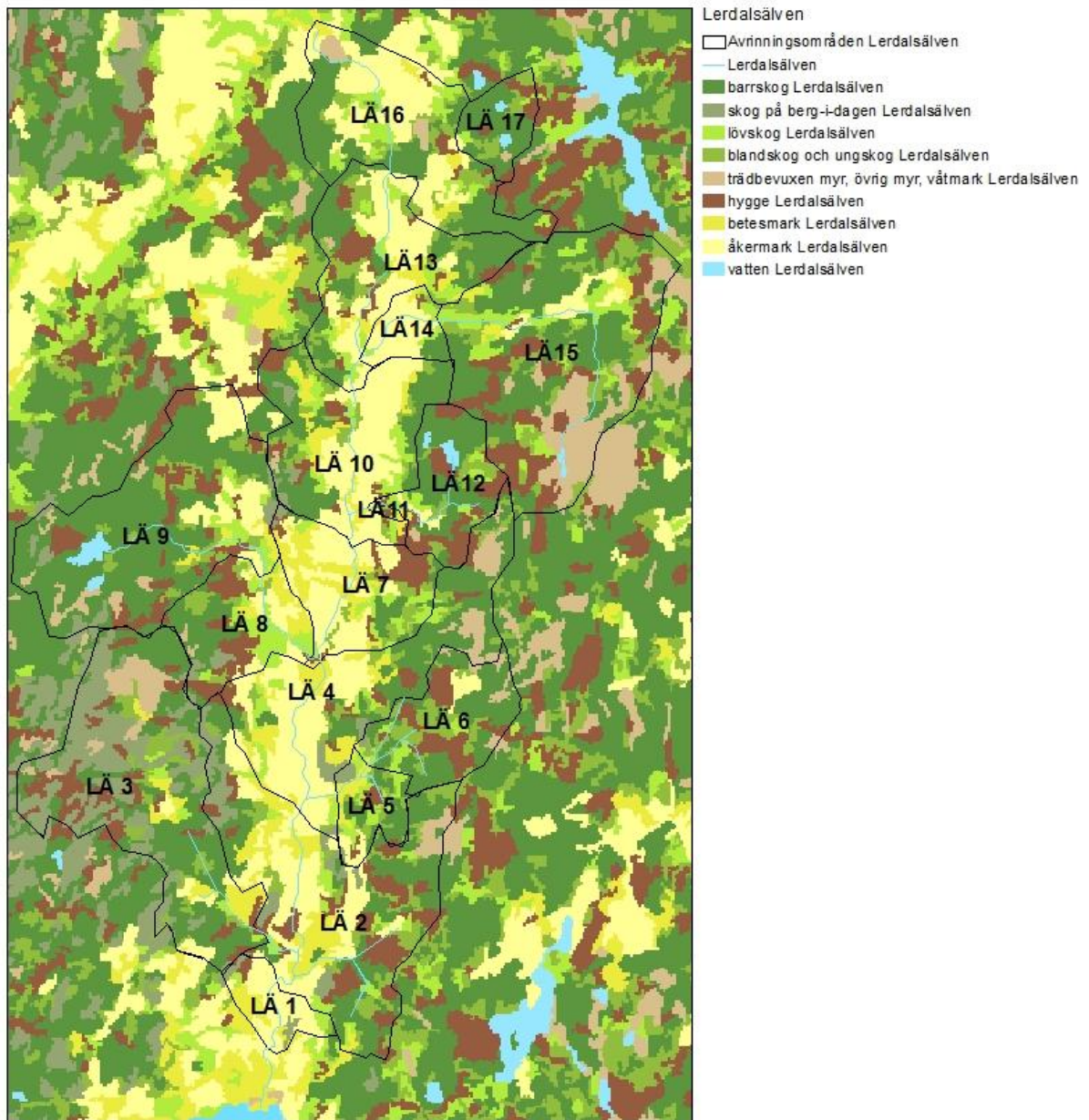
Figur 5. Diagrammen visar markanvändningen inom Lerdalsälvens respektive Leråns avrinningsområde. Diagrammen bygger i stort på PLC-5 data hämtad från SMED och avser år 2006.

Källfördelning för fosforbelastningen finns presenterad i SMED-konsortiets modellerade belastningsdata PLC-5. Datan ska ha en ganska god överensstämmelse på större områden som Örekilsälvens huvudavrinningsområde men är inte tillförlitlig på delavrinningsområdenivå som Lerån och Lerdalsälven. Källfördelningen kan ändå ge en fingervisning om vilka de stora källorna till belastningen är. I både Leråns och Lerdalsälvens fall visar SMED-datan att cirka hälften av fosfor kommer från mänskliga aktiviteter mestadels från jordbruket, några procent kommer från enskilda avlopp och en ännu mindre del härstammar från fosforläckage som uppkommer i samband med hyggesavverkningar.

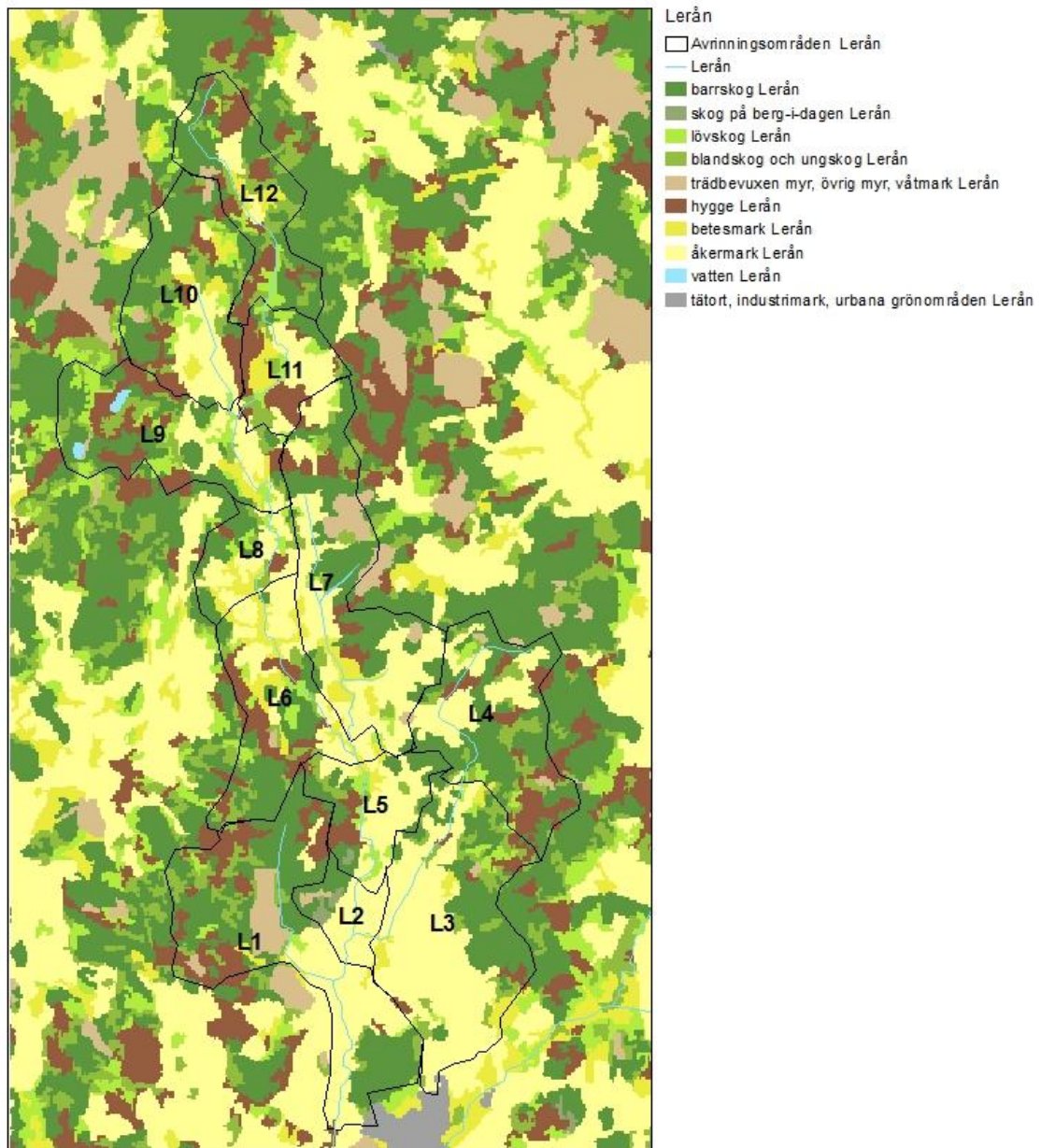
Både Lerån och Lerdalsälven täcks till stor del av berg i dagen, eller berg med tunt jordtäckte, i dalgången dominerar lera och silt och ibland finkorniga svämsediment. Jordartsfördelningen i avrinningsområdena redovisas i kartorna i figur 9 och 10.



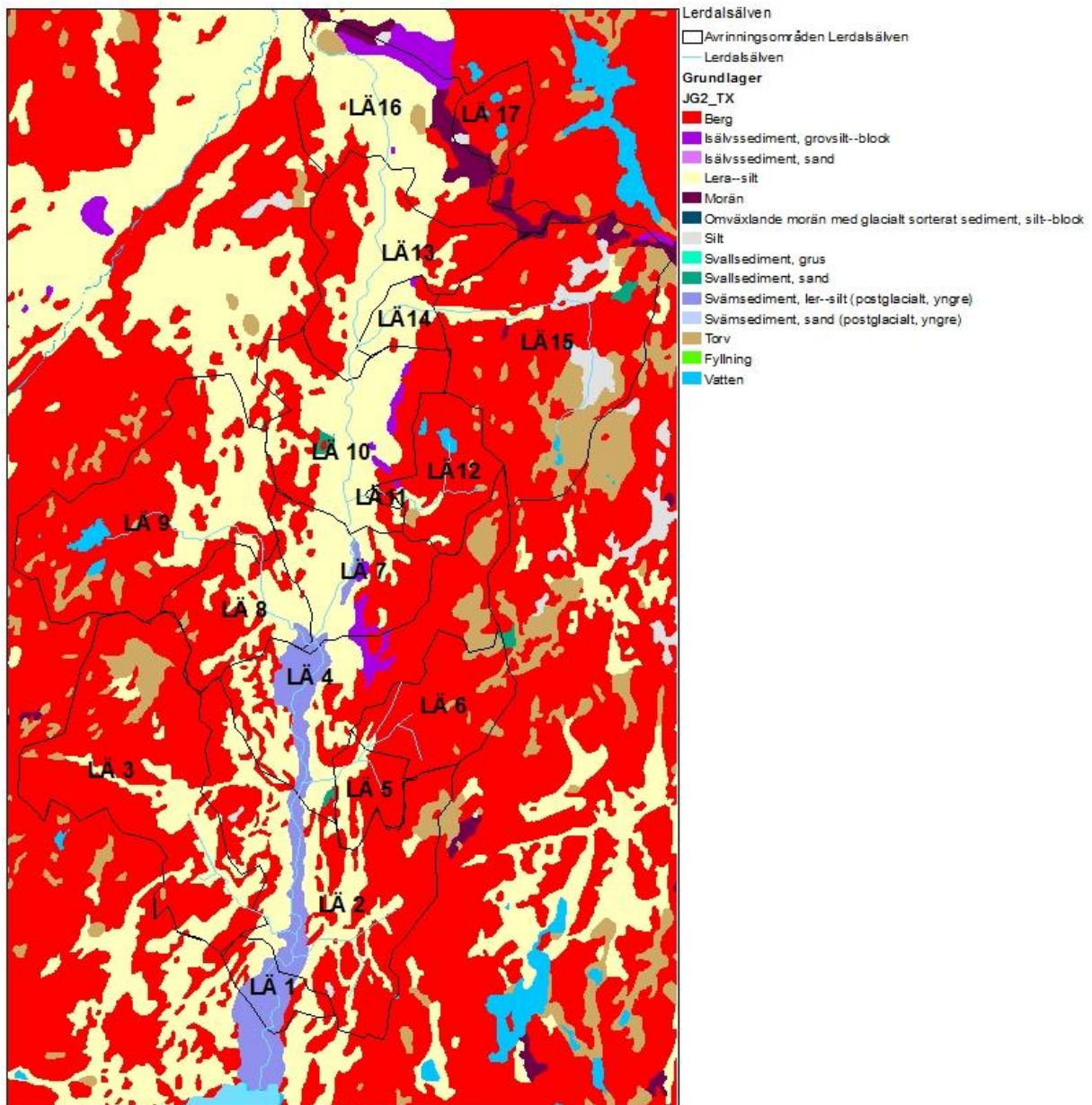
Figur 6. Vy över norra delen av Lerdalsälven dalgång, nära station 17. Foto: Jan Sandell.



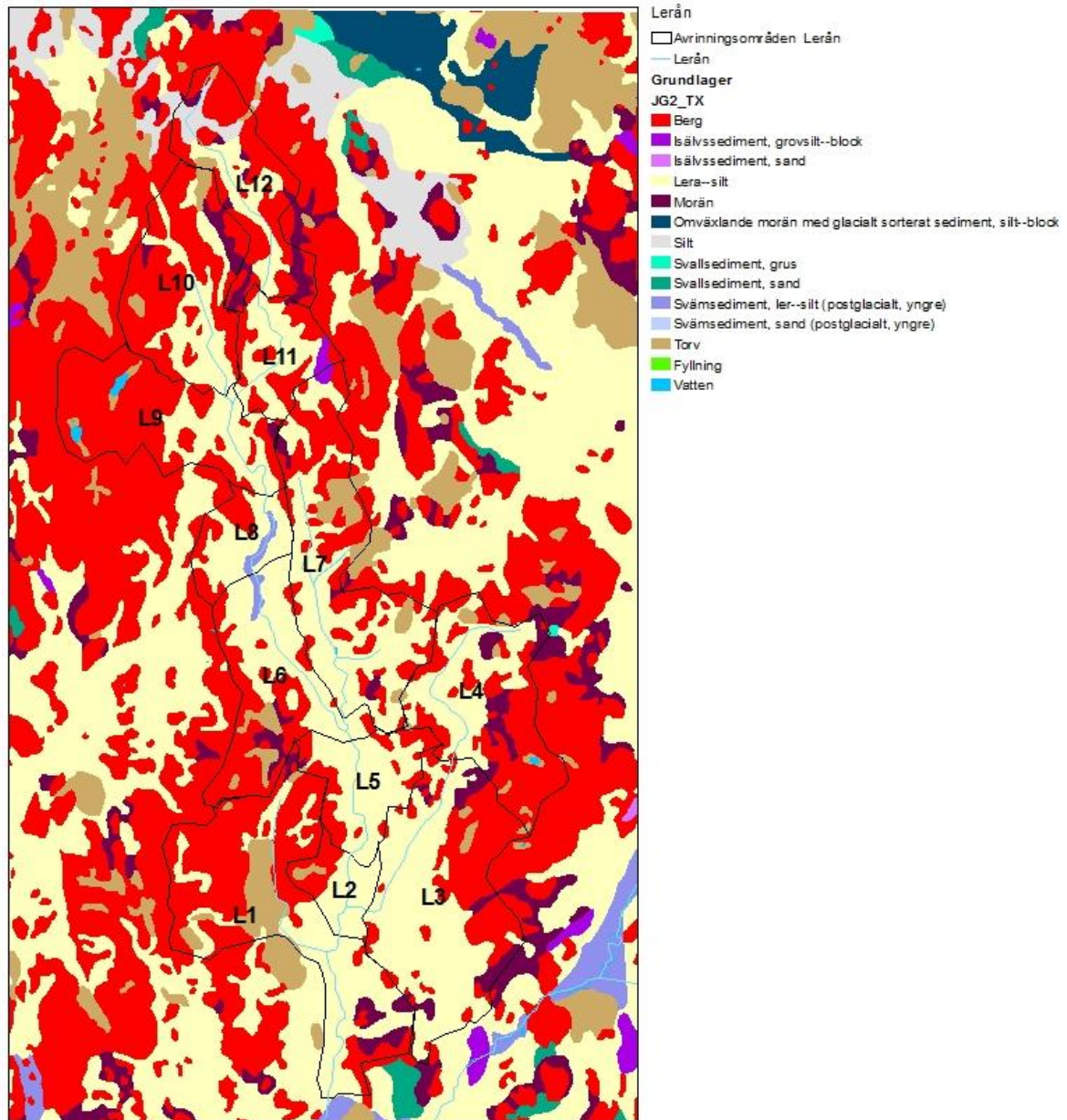
Figur 7. Markanvändning i Lerdalsälven, bygger på Lantmäteriets marktäckedata.



Figur 8. Markanvändning i Lerån, bygger på Lantmäteriets marktäckedata.



Figur 9. Jordartsfördelning i Lerdalsälvens avrinningsområde.



Figur 10. Jordartsfördelning i Leråns avrinningsområde.

Slutsatser från delprojektet

Det var en stor fördel att projektet hade flera olika ben att stå på med markägarträffar och vattendragsvandring i fält, undersökning av enskilda avlopp och vattenprovtagningar som kompletterade varandra. Det kan konstateras att utan mötena med markägarna hade inte samma slutsatser kunnat dras. Det är de som har lokalkännedomen, vet hur ån har förändrats under decennier och har ofta själva svaren på många av de frågor som ställs i projektet.

Genom att bjuda in de lokalboende och markägarna till diskussion om problem och möjliga åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i ån lyckades vattenrådet skapa lokal delaktighet som tillförde projektet lokala kunskaper om vattnet. Det är troligt att det även har ökat medvetandet om behovet att skydda vattnet och vad man som markägare kan göra för att bidra till detta. Det problem som lyftes fram mest av de lokalboende var kraftig erosion vid vattendraget och förändrad hydrologi med snabbare och kraftigare fluktuationer i vattenflödet.

Enskilda avlopp står för en mycket liten del av fosforbelastningen på Lerån och Lerdalsälven totalt sett (mellan 1-2 %). Samtidigt är det viktigt att beakta att fosforutsläppet är i form av växttillgängligt fosfat-P, tillskillnad från läckaget från åkermark där en stor del av fosforläckaget är partikelbundet. Under växtsäsongen läcker åkermarken som minst och då blir de enskilda avloppens belastning av större betydelse. Det finns ungefär lika många permanentboenden i de båda avrinningsområdena men belastningen från anläggningarna är högre i Lerån. Dessutom beräknas utsläppens retention i marken vara endast ca 20 % i Leråns avrinningsområde medan den beräknas vara ca 40 % i Lerdalsälvens avrinningsområde. Anledningen till detta beror mycket på fastigheternas belägenhet, som i Lerdalsälven generellt sett ligger högre upp mot skogen med många avlopp som har sitt utlopp i slänter i skogspartier eller liknande och kan infiltreras längre i marken innan det når vattendraget. I Lerån är det många fastigheter som ligger nere i dalgången och har en kort transportväg till vattendraget och sämre infiltrationsmöjligheter.

Undersökningen av de enskilda avloppens belastning av fosfor på Lerdalsälven och Lerån lyfter upp principfrågor om hur miljönyttan med att åtgärda ett avlopp kan beräknas och ställas i vattendirektivets perspektiv på kostnadseffektivitet. Undersökningar av belastningen från enskilda avlopp med denna detaljeringsgrad där varje fastighet bedöms individuellt i alla beräkningssteg är ovanliga. Där är bedömningen av reningsgraden i marken mellan anläggningen och vattendraget av stor vikt för utfallet. Särskilt i Lerån fanns det många områden där anläggningarna i genomsnitt hade en hög belastning till vattendraget, dessa var L1, L2 och L10. Det bör vara här åtgärder för att förbättra enskilda avloppsanläggningar kan ge störst effekt, men såklart med en bedömning utifrån varje enskild anläggning. Vattenrådet menar att diskussionen om vilket systemen kommunerna ska ha för att hantera hushållsspillvatten är central i frågan om belastningen från enskilda avlopp till vattendragen och sjöarna och skulle gärna se en övergång till ett kretsloppsanpassat system för toalettavloppen från hushållen.

Provtagningarna som genomfördes visar att variationen av läckaget är stor beroende på tidpunkt och gav ingen tydlig bild över läckaget i hela avrinningsområdet. Det fanns stora skillnader i läckaget inom vattendragen mellan de olika tillfällena, särskilt i Lerdalsälven. Troligen hade fler provtagningar kunnat ge ett tydligare resultat. Andelen partikulär fosfor var hög vilket hänger samman med den erosion som markägare lyft upp som ett problem. En slutsats är att det är svårt att mäta fosfor och svårt att fånga in fosforläckage genom ett fåtal manuella vattenprovtagningar. I Lerdalsälven visar inte resultaten på någon tydlig bild av var det läcker mycket eller lite, däremot är resultaten för Lerån mer entydiga. Ett mönster kunde anas i Lerån där läckaget av fosfor i de två nedersta avrinningsområdena, L1 och L2, var betydligt högre än i de andra.

Tabellen i figur 11 är en sammanställning av resultaten från provtagningarna och beräkningen av belastningen av de enskilda avloppen tillsammans med en grov bedömning om påverkansfaktorer i de olika avrinningsområdena. De påverkansfaktorer som har sammanställts är vattendragets närmiljö utifrån satellitkarta med en bedömning av hur bred zonen är mellan åkermarken och vattendragets strandkant som är vegetationsbevuxen och fungerar som en skyddszon, samt vilket markslag som dominerar i avrinningsområdet och förekomst av våtmarker. De avrinningsområden som verkar ha ett högt fosforläckage, trots generell osäkra resultat för Lerdalsälven respektive Lerån som helhet, är L1 och L2 i Lerån. Det är områden där jordbruksmark dominerar som markslag eller omger vattendraget i sin sträckning, men också områden där den vegetationsbevuxna zonen kring vattendraget är liten. Tittar man på de områden där de enskilda avloppen har en hög belastning på vattendraget som genomsnitt per anläggning sammanfaller några av dem med de två nedre delarna av Lerån.

Transportberäkningar inom Örekilsälven visar att Kärsjön fungerar som en stor sänka för fosfor i den nord-sydgående grenen av vattensystemet. Transporten ökar mycket mellan Högsäter och Färgelanda där också stora delar av jordbruksmarken finns. Under perioden 2004-2008 utgjorde Leråns bidrag till fosforbelastningen i Örekilsälven ca 5 %. Troligen är belastningen från Lerdalsälven ungefär i samma storleksordning (mätdata saknas för att kunna beräkna den).

	Tendens		Enskilda avlopp	Kommentar
	fosfor	kväve		
	högt läckage	högt läckage	gram P/ anläggning	<i>En grov bedömning av påverkansfaktorer för näringsläckage har gjorts efter granskningar av satellitkarta och marktäckekarta. Vegetationsbevuxen zon avser zon som är bevuxen mellan vattendragets strandkant och åkermark och som fungerar som vattendragets skyddszon. Denna bedöms vara liten om den är mindre än ca 5-10 m och bedöms som saknad om den är mindre än ca 3 m.</i>
	lågt läckage	lågt läckage		
Lerdalsälven				
LÄ 1	-	-	105	bitvis saknas vegetationsbevuxen zon, åkermark dominerar
LÄ 2	-	-	210	bitvis liten vegetationsbevuxen zon, stor andel åkermark
LÄ 3	-	-	167	vegetationsbevuxen zon liten, myr- och skogsmark dominerar
LÄ 4			171	vegetationsbevuxen zon saknas, stor andel åkermark
LÄ 5	-	-	109	bitvis liten vegetationsbevuxen zon, skogsmarks dominerar
LÄ 6			285	myr- och skogsmark dominerar
LÄ 7	-	-	237	kortare sträckor liten vegetationsbevuxen zon, åkermark dominerar
LÄ 8	-	-	310	skogsmark dominerar
LÄ 9			15	myr- och skogsmark dominerar
LÄ 10	-	-	89	bitvis saknas vegetationsbevuxen zon (trädråd saknas helt), stor andel åkermark
LÄ 11	-	-	0	anlagda våtmarker, skogsmark dominerar
LÄ 12			143	skogsmark dominerar
LÄ 13	-	-	27	stor andel åkermark men bred vegetationsbevuxen zon
LÄ 14	-	-	205	bitvis liten vegetationsbevuxen zon, åkermark dominerar
LÄ 15			163	myr- och skogsmark dominerar
LÄ 16	-	-	94	vegetationsbevuxen zon liten, stor andel åkermark
LÄ 17	-	-	54	skogsmark dominerar
Lerån				
L1			405	bitvis liten vegetationsbevuxen zon, åkermark omger vattendraget, avattnar stor del myr- och skogsmark, rätd vattendragsfåra.
L2			509	mestadels saknas vegetationsbevuxen zon (trädråd saknas), åkermark dominerar
L3	-	-	322	bitvis saknas vegetationsbevuxen zon, åkermark dominerar, södra delen grävt dike
L4			1	vegetationsbevuxen zon saknas, bitvis grävt dike, skogsmark dominerar
L5	-	-	108	bitvis saknas vegetationsbevuxen zon, stor andel åkermark
L6	-	-	341	(bitvis saknas trädråd helt), stor andel åkermark
L7	-	-	320	bitvis saknas vegetationsbevuxen zon, rinner genom våtmark, åkermark dominerar
L8			143	(bitvis saknas trädråd), stor andel åkermark
L9			265	skogsmark dominerar
L10			392	vegetationsbevuxen zon saknas eller är liten (trädråd saknas), åkermark omger vattendraget, avattnar myr- och skogsmark.
L11	-	-	82	vegetationsbevuxen zon saknas, bitvis grävt dike, skogsmark/åkermark
L12			191	vegetationsbevuxen zon saknas, myr- och skogsmark dominerar

Figur 11. Tabellen visar de områden inom Lerån och Lerdalsälven som tenderar att ha ett högt respektive lågt läckage utifrån provtagningarna, belastning från enskilda avlopp som genomsnittlig belastning i gram per anläggning. I kommentarsfältet anges översiktligt dominerande markslag och hur stor skyddszonen mot åkermark tycks vara utifrån satellitkarta.

Fosforläckage inom Örekilsälven

Nästan överallt i vattenlandskapet har människan gjort stora ingrepp som förändrat hydrologin på ett betydande sätt. För att omvandla naturen till produktionsmark och öka produktionen eller för att skapa infrastruktur har man under lång tid reglerat och sänkt sjöars utlopp, dikat ur våtmarker, rätat och grävt om vattendrag och rensat bort stora mängder sten från vattendragens fåror. Svämplanen, den del av vattendragen som sträcker sig upp på land och utgörs av intilliggande mark som med jämna mellanrum översvämmas, har påverkats då de utnyttjats för produktion av livsmedel, varor eller infrastruktur i allt större utsträckning. Förutom förändrade livsmiljöer för djur och växter har detta också påverkat vattenkemin och även vattenhastigheten ökat med ökad erosion följd. Vattnets uppehållstid från källan till havet har i de flesta vattensystem blivit betydligt kortare och näringsämnen hinner inte förbrukas, omvandlas eller sedimentera i samma grad som i ett orört vattendrag. Tillsammans med en kortare uppehållstid har exploaterade svämplan också bidragit till att översvämningar blivit ett allt större problem för vårt samhälle.

Att jorden blottläggs över stora arealer som vid plöjning av åkrar och skogshyggen, särskilt i närheten av ytvatten har en stor påverkan på transporten av näringsämnen till ytvattnet. Jordar med liten kornstorlek, lerjordar, har genom sina kohesiva egenskaper låg genomsläpplighet för vatten. Vid nederbörd sker då en stor del av avrinningen på ytan men även genom snabb transport ner i marken genom makroporer som ofta bildas i lerjordar. Ytavrinning på brukad mark ger upphov till markerosion, som blir kraftigare om marken lutar. Markerosion och en stor andel fosfor bundet till lerpartiklar är kännetecknande för fosforläckaget i det studerade området. Men erosion är en naturlig process som ständigt omformar landskapet och det kan ibland vara svårt att säga hur stor del av erosionen kring vattnet som är naturlig och vad som sker på grund av mänsklig påverkan.

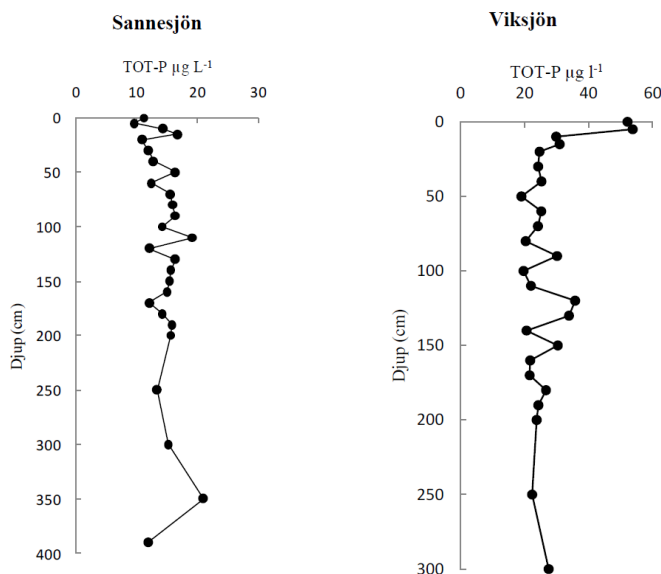
De naturliga förutsättningar som finns i denna del av Västsverige med lerjordar, hög avrinning och kuperad terräng gör troligen marken extra läckagekänslig och läcker mycket om den utsätts för markbearbetning. Hur stor del av fosforläckaget som är naturligt, givet dessa förutsättningar, är osäkert men troligen är det lite högre än vad vi har räknat med.

I de nationella bedömningsgrunderna till statusklassningen av fosfor används ett referensvärde för fosforhalten i vattnet. Denna naturliga bakgrundshalt ska jämföras med den uppmätta halten som då ger ett mått på påverkansgraden, en fosforstatusklass. Statusklassen för fosfor kan vara hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig. En fördubbling av referensvärdet ger gränsen mellan god och måttlig status. Är statusen sämre än god behöver fosforbelastningen till vattnet minska om inte biologiska undersökningar tyder på en annan bedömning. Referensvärdet kan alltså vara avgörande för bedömningen av åtgärdsbehovet.

I samband med att projektet beviljades pengar uppdrog Vattenmyndigheten i Västerhavets vattendistrikt åt en konsult att genomföra en paleolimnologisk undersökning för att rekonstruera den historiska och vad vi skulle kalla naturliga fosforhalten i tre sjöar i länet. Detta görs genom att titta på artsammansättningen av kiselalger, vars skelett finns bevarade i sjösedimenten. En sådan undersökning hade funnits med under diskussionerna mellan länsstyrelsen och vattenrådet kring det höga fosforläckaget som behövde utredas mer. Två av sjöarna som provtogs var Sannesjön och Viksjön inom Örekilsälvens avrinningsområde. Resultaten visade att de naturliga halterna av fosfor var högre än de referensvärden man beräknat för sjöarna enligt bedömningsgrunden (Gälman, 2011), se figur 11. För Sannesjön låg den historiska fosforhalten på 15 µg/l som är något högre än det beräknade referensvärdet på 11,6 µg/l. Analysen visar också att halterna i Sannesjön legat på ungefär samma nivåer sedan sjön bildades med vissa fluktuationer men att halten under vad som troligen är de

senaste decennierna har sjunkit. Den andra sjön, Viksjön visar på historiska fosforhalter på 25 µg/l som är betydligt högre än det referensvärde som beräknats till 14,1 µg/l. Det innebär att Viksjön är naturligt mer näringsrik än vad man tidigare visste men man kunde också se att halten under den senaste tiden har ökat kraftigt.

Referensvärdet för fosfor beräknas enligt bedömningsgrunderna individuellt för varje vattenförekomst men beräkningen är mycket grov och återspeglar inte de variationer som bakgrundshalten naturligt har. Beräkningsmetoden är också dåligt motiverad. Förbättringar av metoden har föreslagits i en rapport från SLU (Djodjic och Wallin, 2011) som bland annat visar att den naturliga bakgrundshalten för jordbruksmark är högre än vad bedömningsgrunden antar, här presenteras flera förslag på vidareutveckling av bedömningsgrunden för att få säkrare referensvärden för fosfor. Tyvärr finns det idag inga planer hos Havs- och Vattenmyndigheten att revidera bedömningsgrunderna för fosfor. Det är däremot uttryckt i de nuvarande bedömningsgrunderna att historiska data kan användas som expertbedömning. Vattenmyndigheten och Länsstyrelsen utreder hur referensvärdena för fosfor i Örekilsälven kan justeras med stöd av den utförda undersökningen i Sannesjön och Viksjön tillsammans med resultaten av kiselalgs- och växtplanktonundersökningar i sjöarna och i tillrinnande vattendrag. De kommer att ha en analys färdig inför nästa statusklassning av vattenförekomsterna under 2013 (Ragnar Lagergren, muntlig kommentar). Det är sannolikt att klassgränserna för flera vattenförekomster kommer att justeras uppåt och därmed kommer åtgärdsprogrammets fosforbeting att reduceras jämfört med det som låg till grund för det beslutade åtgärdsprogrammet år 2009. Men det är naturligtvis också beroende av hur höga de uppmätta halterna varit under de senare åren och storleken på avrinningen. Hur stor del av fosforläckaget som är naturligt är en viktig förtroendefråga i åtgärdsarbetet för Gullmarns vattenråd.



Figur 5. Rekonstruerat TOT-P µg L⁻¹ i vattnet.

Figur 6. Rekonstruerat TOT-P µg L⁻¹ i vattnet.

Figur 11. Den historiska fosforhalten i Sannesjön och Viksjön, Örekilsälvens avrinningsområde. Diagrammen är hämtade ur rapporten *Paleolimnologisk undersökning av Grindsbyvattnet, Sannesjön och Viksjön* (Gälman, 2011).

Diskussion om åtgärder mot näringsläckage inom Örekilsälven

Något av det allra viktigaste för att lyckas med att åstadkomma framgångsrika åtgärder är att ha en lokal förankring och en dialog med markägare och de som bor i avrinningsområdet. Hos dem finns värdefull kunskap samlad om vattnet och dess omgivningar och de förändringar som skett över tid. Genom deras delaktighet och engagemang kan de som bor och verkar i ett område tillsammans med myndigheter och vattenråd skapa en gemensam bild av de problem som finns i vattenmiljön men också de möjligheter till åtgärder som finns. Därför vill vattenrådet framhålla värdet av lokal förankring i åtgärdsarbetet inom vattenförvaltningen.

Många av vattendragen inom Örekilsälven belastas av onödigt höga halter av mänskligt orsakat läckage av fosfor och kväve, som förutom att ge höga halter i vattendragen även belastar nedströms delar av Örekilsälven och slutligen Gullmarsfjorden. Med idag ofrånkomliga klimatförändringar kommer nederbörden bli mer intensiv, alltså något som i dag är en känd riskfaktor för området kommer att få en större påverkan med kraftigare och mer frekvent avrinning med erosion och borttransport av partiklar och näringsämnen som följd. Vattenflödena kommer att öka och översvämningar på omkringliggande marker kommer att bli vanligare. Det är viktigt att minska läckaget av fosfor till åarna, även om den specificerade mängd fosfor som behöver reduceras idag är osäker på grund av bristfälliga referensvärden.

Det finns många typer av åtgärder som utifrån de naturgivna förutsättningarna som finns inom Örekilsälven kan vara viktiga för att minska förlusterna av näringsämnen. Inom odlingsjordbruket kan näringsförlusterna minskas genom plöjningsfri odling, låta åkrarna vara vintergröna och plöja på våren istället för på hösten. Ytavrinningen kan minskas om plogriktningen går parallellt med vattendraget, det är särskilt viktigt om åkermarken lutar ned mot vattendraget. Underhåll av dräneringssystem är också viktigt för att minska läckaget. Strukturkalkning av åkermarken gör fosfor mer tillgängligt för växterna samtidigt som markens struktur förbättras och minskar markporttransporten av fosfor ned till dräneringsvattnet. Detta är troligen en särskild bra åtgärd i detta område där åkermarken mestadels är belägen på postglaciala leror, en jordart där s.k. makroporer lätt bildas och där en stor del av fosfortransporten går via dessa ned till dräneringsvattnet och ut till vattendragen.

Att på åkermarken lämna en bevuxen skyddszon längs vattendraget för att förhindra fosfortransport via ytavrinning, särskilt på lutande marktyper, är en bra åtgärd att tillämpa generellt vid produktionsmark. Det är också viktigt ur ett ekologiskt perspektiv att det finns träd intill vattendraget. En avverkad trädridå längs med vattendragen innebär större ljusinstrålning och leder ibland till ökad vattenvegetationen och vassväxt som i produktionsmarker med aktiva dikningsföretag ger en anledning att rensa onödigt ofta och är också en mycket sämre livsmiljö för de vattenlevande djuren. Trädbevuxna skyddszoner som skuggar vattendraget fungerar också som spridningskorridor för djur, löv och död ved som faller ned blir mat för vattenlevande insekter och utgör grunden för näringsväven i rinnande vatten. Beskuggningen håller vattnets temperatur lägre och mer syrerikt vilket är viktigt för att bl.a. fisk ska trivas. Träden kan ha en viss stabiliserande effekt på vattenfåran och på så vis motverka erosion.

Våtmarker och fosfordammar fungerar som naturliga reningsverk där fosfor fångas upp genom att sedimentera, de kräver dock att man gräver ur sedimenten som kan användas som gödsel på åkern igen. Diken kan släntas av för att förhindra erosion och ras i diket, det finns också en metod som kallas tvåstegsdiken som fungerar som en långsträckt våtmark, som visserligen tar lite mer åkermark i anspråk än ett vanligt dike men som inte behöver rensas och därför minskar kostnaden för dikesrensning.



Figur 12. Bilderna från Lerdalsälven och Lerån visar hur vattendraget meandrar genom jordbruksmarken i dalgången. Många sträckor saknar trädridåer och ofta är skyddzonerna mot åkermarken smala eller saknas helt. Den kraftiga erosionen av åbrinkarna som lyfts fram av markägare syns tydligt på bilden till höger. Satellitbild hämtad från Google Maps - ©2012 Google.

Det är också viktigt att inte bara se vattendraget, där vattennivån är som oftast utan att ta hänsyn till vattendragets naturliga svämplan. Kraftiga översvämningar är en del av ett vattendrags natur och en viktig process i det artrika ekosystemet längs stränderna av vattendraget. Topografin avgör svämplanets utbredning som kan variera mycket. Marker som återkommande översvämmas bör vara vegetationsbevuxna och tåla att översvämmas utan att stora värden skadas.. Att lämna en vegetationsbevuxen zon åt vattendraget kan ibland innebära ett produktionsbortfall men det är en viktig åtgärd för att skydda vattenkvaliteten såväl som vattenlevande djur och växter samtidigt undviker man risken att få värdefull produktionsmark förstörd av översvämningar. Det är viktigt att inte skjuta problemet nedströms genom att räta, gräva om eller reglera ett vattendrag för att undvika höga vattenstånd. Men det kan i vissa fall vara en lösning för enskilda områden för att skydda viktiga samhällsintressen.

Rådgivning t ex inom Greppa näringen är ett bra sätt att få hjälp med att se över var i verksamheten det finns möjligheter till förbättringar som att effektivisera användningen av växtnäring och minska utläckaget av näringsämnen. I dag är bara en tredjedel av lantbrukarna i området med i Greppa näringen.

Inom skogsbruket finns det också många saker man kan göra som gynnar livet i vattnet. Det gäller t ex att minimera körspår och se till att det inte uppkommer körskador vid skogsbruksåtgärder. Använd i första hand ris och toppar till att köra på för att undvika körspår. Ett annat exempel är att återskapa våtmarker och dammar även i skogslandskapet både för att sedimentera fosfor men även för att sänka vattenhastigheten genom landskapet vilket skulle kunna ha positiva effekter som t.ex. minskad erosion nedströms. Man kan proppa igen de diken som inte ger produktionsvinster i skogslandskapet och undvika skyddsdikning om det inte är nödvändigt för att få till en tillfredsställande föryngring. Man bör dikesrensa med förnuft, rensa endast de diken som är viktiga för skogsproduktionen, vid rensning så rensa inte hela vägen ut till huvuddiken utan använd översilningsområden, sedimentationsdammar och/eller lämna orensade partier som får ha en filtrerande effekt innan dikena rinner ut i vattendrag och sjöar. Och inte minst planera drivningsvägar noga och vid behov bygg skogsbilvägar.

Utöver det diffusa läckaget av näringsämnen som orsakas av mänskliga aktiviteter behöver också de enskilda avlopp som inte lever upp till miljöbalkens krav på avloppsrening åtgärdas genom miljö- och hälsoskyddsförvaltningarnas prövning och tillsyn. Ytterligare enskilda avlopp behöver förbättras där åtgärden bedöms vara kostnadseffektiv för att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för vatten. Kommunerna behöver dock utforma en kretsloppsstrategi för VA-frågorna, det är önskvärt att på sikt ha extrem snålspolning och källsortering med separat insamling av WC-avloppet (se vidare delprojektet om enskilda avlopp).

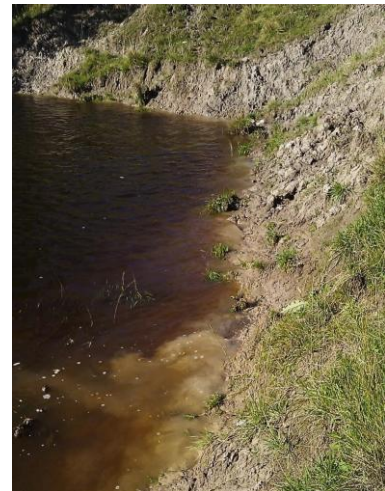
Det kunde också vara intressant att för hela avrinningsområdet till Gullmarsfjorden göra en erosionsriskkartering över all produktionsmark för att ge en anvisning om var det är effektivast att mobilisera åtgärder för att minska fosforläckage via ytavrinning. Med en ny nationell högupplöst höjddata som är under färdigställande kommer det att finnas goda möjligheter till detta. En sådan erosionskartering kombinerat med fältbesök tillsammans med markägare, för att identifiera sådana riskområden intill vattendraget där markbearbetning bör undvikas, med fördel i samband med rådgivning från Greppa näringen. Förutom Leråns nedre delar som har studerats i detta projekt skulle det vara intressant att titta på Valboåns dalgång mellan Högsäter och Färgelanda eftersom transporten verkar öka mycket där (andelen jordbruksmark är stor).

I Lerån är fosforhalterna tydligt förhöjda men i Lerdalsälven är halterna lägre än vad de var för 15-20 år sedan och ligger nu på gränsen mellan måttlig och god status. Detta beror troligen mest på att antalet djurgårdar har minskat mycket i området under perioden. Ett förändrat klimat med ökad och mer intensiv nederbörd innebär ökade transporter av näringsämnen samtidigt som efterfrågan på produktion av mat och biobränsle ökar. Mark som idag inte producerar gröda eller biobränsle kommer kanske i framtiden att göra det. Det är viktigt att försöka möta framtidens utmaningar med en bibehållen vattenkvalitet.

Resultaten i projektet visar att det verkar finnas ett par områden i Lerån där belastningen är högre än i andra, de områden som fallit ut är nedre delen av Lerån, L1 och L2, här kan åtgärder göra stor nytta för vattenkvaliteten.

Ett fortsatt lokalt deltagande i Lerån och Lerdalsälven med återkoppling av resultaten i detta projekt är betydelsefullt. En förlängning av detta skulle kunna vara något av de förslag som kommit upp under mötena, att tillsammans göra studiebesök av genomförda åtgärder t ex fosforfällor eller titta närmare på skogsbrukets påverkan. Utan att värdera förutsättningarna för det så hade ett samlat flerårigt åtgärdsprojekt i Lerån med operativa åtgärder och uppföljning av vattenstatus hade varit en spännande och intressant fortsättning på detta projekt. Det vore också intressant att jobba vidare med idé som kom upp vid vattendragsvandringen i Lerån, att genom t.ex. ett studentarbete titta närmare på de hydrologiska förutsättningarna och möjliga åtgärder, med tanke på de lokalboendes observation om snabbare fluktuationer i vattenflödet och ökad erosion under ett antal decennier tillbaks.

Att en dialog har påbörjats är ett första steg och förhoppningsvis kan resultaten från denna rapport vara en gemensam grund och en länk vidare för samverkan mellan vattenråd, myndighet och de som bor där att hitta lämpliga och möjliga åtgärder för att uppnå god ekologisk status i vattendragen.



Figur 13. Rasbrant med kraftig erosion och grumling till Örekilsälven. Rasbranten ligger i en beteshage. Foto: Elin Ruist.

Delprojekt

Kvalitativ studie för att identifiera orsaker, samt lokala riskområden för fosforläckage inom Lerdalsälvens och Leråns avrinningsområden

Delprojektet har gått ut på att pröva ett arbetssätt för att lyfta fram den lokala kunskapen om vattnet där vattenråd och myndigheter bjudit in lokalboende och markägare till möten och fältbesök för en positiv dialog och diskussion om problem och möjliga åtgärder. De lokalboende bidrog med kunskap om historiska förändringar, åtgärder som utförts, egna observationer om markerosion och vattenflöden. Tillsammans är det viktig information för att identifiera orsaker och lokala riskområden för fosforläckage. Markägarna har på mötena informerats om olika åtgärder för minska fosforläckaget och om möjligheten till rådgivning genom Greppa Näringen. Några av markägarna har visat intresse för att skapa våtmarker men delprojektet har framförallt väckt det lokala intresset och gett dem delaktighet som i sig är en viktig men inte alltid mätbar åtgärd för bättre vattenkvalitet.

Det problem som de boende lyfte upp mest var erosion i vattendragens kanter som hade ökat samtidigt som de upplevde att vattenflödet fluktuerar kraftigare med ett högre högvattenstånd. En utveckling som skett i båda områdena är att djurhållningen har minskat de senaste 20 åren. Särskilt stor är förändringen i Lerdalsälven där mer mark ligger i träda, nästan inga djur går längre på bete invid ån och dikesunderhållet har minskat, något som kan vara en förklaring till att fosforhalterna minskat i Lerdalsälven. Leråns nedersta sträcka (nedre delen av L1) är sedan slutet av 60-talet rätad och markägarna upplevde att detta hade orsakat mer erosion och ras i vattenfåran uppströms.

I bilaga 1 kan delprojektets rapport läsas i sin helhet.

Delprojekt

Belastningen från enskilda avlopp till Lerdalsälven och Lerån

Belastningen från enskilda avlopp som belastar Lerdalsälven och Lerån har studerats i detalj och där utsläppet från varje enskild anläggning har beräknats utifrån kommunernas avloppsinventeringar. Hur mycket som sedan når ytvattnet har bedömts individuellt utifrån förutsättningarna vid varje anläggning. Resultaten visar att det årliga läckaget från enskilda avlopp som når Lerdalsälven är 23 kilo fosfor och 33 kilo fosfor når Lerån. Detta är 1,1 % av den totala mängd fosfor som transporteras i Lerdalsälven och 1,6 % i Lerån. Att ställa krav på högre rening i dessa anläggningar bör ställas i relation till miljönyttan och andra åtgärders kostnadseffektivitet för att minska fosforbelastningen på vattendragen.

Bengt Westlund och Jan Sandell, Dalslands miljökontor.

Inledning

En undersökning har gjorts i Leråns (Färgelanda kommun) och Lerdalsälvens (Dals-Ed, Färgelanda och Munkedals kommuner) delavrinningsområden avseende belastningen på ytvatten från enskilda avlopp. Delprojektet har genomförts av Dalslands miljökontor i samverkan med Munkedals miljökontor. Synpunkter har inhämtats från Länsstyrelsen och Havs- och vattenmyndigheten.

Metod

Undersökningen baseras på miljökontorens tillsyn och provningar av de enskilda avloppen. Grundinventeringar gjordes i de tre kommunerna under perioden 1979-1998. Därefter har det skett fortlöpande tillsyn och provningar av ett antal av anläggningarna. Uppgifter om enskilda avloppsanläggningar finns i de två miljökontorens ärendehanteringssystem Miljöreda. Inom ramen för detta Fosforprojekt har kompletterande besök gjorts, där så behövts, för att bedöma retentionen efter avloppsanläggningarna, innan utsläpp i ytvatten. Bostadsfastigheter uppströms stationerna 1 i respektive vattendrag ingår i undersökningen.

Resultaten redovisas i excel-tabeller (se bilaga 2a), och beräkningarna består av tre led:

1. Utsläpp från huset:

*Nyttjandegrad (Permanenthushus 65 % , Fritidshus 8 % , Obebott 0 %).

*Antal personer (Permanent 1,66 personer/hushåll , Fritidshus 3).

*Mängd fosfor/p.e. och dygn: WC+BDT 1,7 g , BDT 0,15 g.

Ger utsläpp i gram P per år, från huset.

2. Utsläpp från anläggningen:

*Avloppstyp (A.0–A.4, B.0-B.5, se bilaga 2 b), ålder och belastning per yta. Används för att bedöma anläggningens reningsgrad. Ger utsläpp från själva avloppsanläggningen, i gram P per år.

3. Retention/resorption före utsläpp till ytvatten:

*Bedömd retention efter avloppsanläggningen.

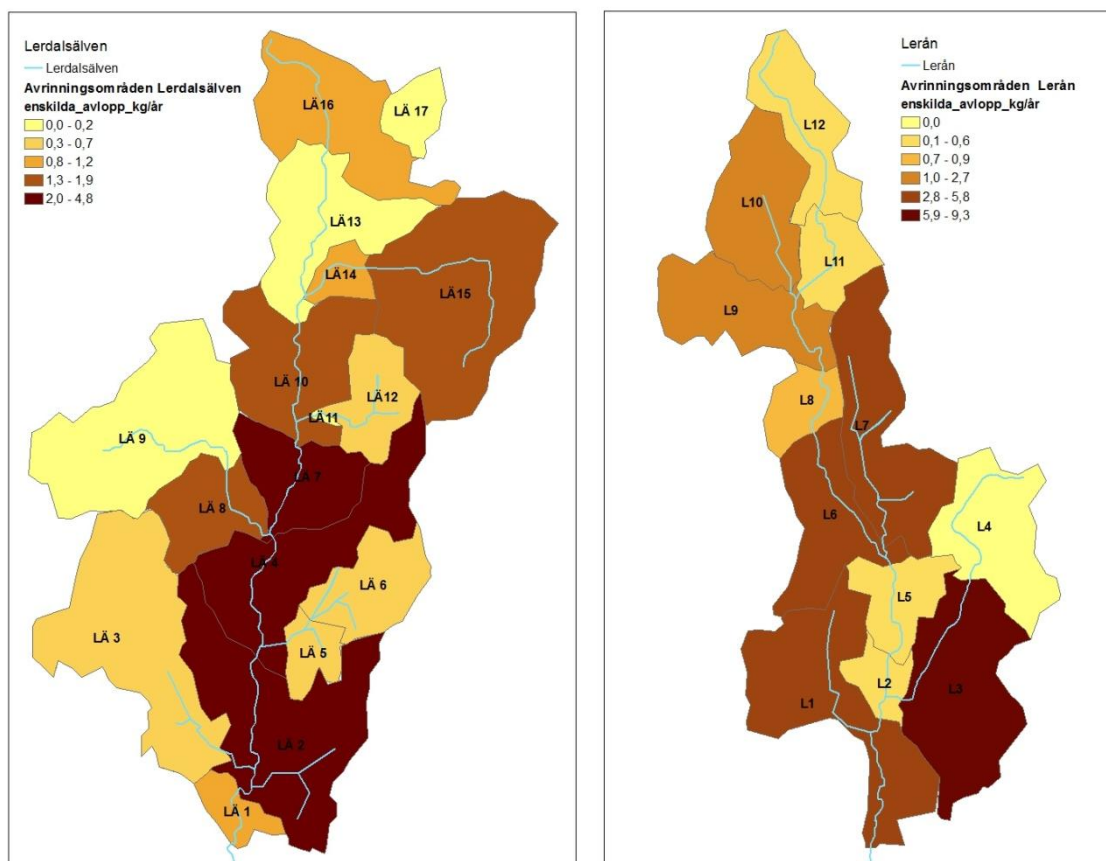
*Kommentar om bedömningen för respektive fastighet.

Ger utsläpp till ytvatten (övergödningspåverkan) i gram P per år (se bilaga 2a).

Det finns inte några generella metoder för att beräkna retentionen som sker i marken. I denna undersökning har retentionen bedömts för varje enskild anläggning med hänsyn till framför allt närheten till ytvattnet och hur utsläppet transporteras till ytvattnet efter några uppsatta principer, se bilaga 2 b.

Resultat

Kartor över belastningen från de enskilda avloppen per avrinningsområdena visas nedan i figur 14 tillsammans med tabell över medelbelastningen per anläggning för varje delavrinningsområde.



Enskilda avlopp					
Lerdalsälven			Lerån		
Aro	kg P/år	g P/anläggning	Aro	kg P/år	g P/anläggning
LÄ 1	1,2	105	L1	4,9	405
LÄ 2	4,8	210	L2	0,5	509
LÄ 3	0,7	167	L3	9,3	322
LÄ 4	3,2	171	L4	0,0	1
LÄ 5	0,3	109	L5	0,6	108
LÄ 6	0,3	285	L6	4,8	341
LÄ 7	4,0	237	L7	5,8	320
LÄ 8	1,9	310	L8	0,9	143
LÄ 9	0,1	15	L9	1,9	265
LÄ 10	1,5	89	L10	2,7	392
LÄ 11	0,0	0	L11	0,4	82
LÄ 12	0,3	143	L12	0,6	191
LÄ 13	0,2	27			
LÄ 14	1,2	205			
LÄ 15	1,8	163			
LÄ 16	1,2	94			
LÄ 17	0,1	54			

Figur 14. Kartorna visar fosforbelastningen i kg/år från enskilda avlopp i de olika avrinningsområdena inom Lerdalsälven och Lerån. Siffrorna är redovisade i tabellen tillsammans med ett medelvärde av anläggningarnas belastning på vattendraget för varje delavrinningsområde. Områden med höga siffror indikerar således att det finns en stor andel avlopp med hög belastning till vattnet och kan vara områden med där eventuella åtgärder av enskilda avlopp bör prioriteras.

Lerdalsälven

Totalt finns 146 fastigheter med bostadshus, varav 79 permanenthus, 55 fritidshus och 12 obebodda hus. Totala utsläppen av fosfor från dessa hus är 57,5 kg per år. Utsläppen från själva avloppsanläggningarna är 37,3 kg. Av denna mängd återstår, med efterföljande retention mellan anläggning och ytvatten borträknad 22,7 kg fosfor som är det som belastar recipienterna i form av utsläpp. Dessa 22,7 kg/år utgör **1,1 %** av den totala mängden fosfor (ca 2 ton) som transporteras från området i Lerdalsälven.

Lerån

Totalt finns 109 fastigheter med bostadshus, varav 80 permanenthus, 1 flerbostadshus, 23 fritidshus och 5 obebodda hus. Totala utsläppen av fosfor från dessa hus är 55,9 kg per år. Utsläppen från själva avloppsanläggningarna är 40,4 kg. Av denna mängd återstår med efterföljande retention mellan anläggning och ytvatten borträknad 32,5 kg fosfor som är det som belastar recipienterna i form av utsläpp. Dessa 32,5 kg/år utgör **1,6 %** av den totala mängden fosfor (ca 2 ton) som transporteras från området i Lerån.

Diskussion om åtgärder

Krav enligt § 12 i förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd

När det gäller fortsatta åtgärder för att minska utsläppen av fosfor från enskilda avlopp till ytvatten så gäller det först och främst att åtgärda de avlopp (med WC ansluten) som saknar längre gående rening än slamavskiljare (de som endast har slamavskiljare eller slamavskiljare plus äldre traditionell markbädd), eftersom dessa bryter mot miljöbalken (§ 12 i förordningen 1998:899). Som åtgärd bör väljas en upphöjd förstärkt infiltration med bräddavlopp till ytligt jordlager (typ A4 enligt bilaga 2b) eftersom dessa områden domineras av tätare jordarter. Kostnaden för att med en ny infiltrationsanläggning reducera utsläpp av fosfor beräknas till ca 8 tkr per kg fosfor och år (enligt vattenmyndigheten). Som kommentar till detta räknar vi med en genomsnittlig reningsgrad i anläggningarna på 70% under dessas livslängd och en efterföljande retention/resorption på i genomsnitt 50%.

Vi har beräknat hur mycket belastningen skulle minska om dessa åtgärder genomförs. Det handlar om 68 fastigheter i Lerdalsälven och 63 fastigheter i Lerån. Utsläppen skulle minska från 22,7 till 7,5 kg/år i Lerdalsälven och från 32,5 till 9,9 kg/år i Lerån.

I dessa båda delavrinningsområden gäller visserligen krav på hög skyddsnivå. Beräkningarna ger att den totala reningen blir 85% (70% + 50% av resterande 30%) i genomsnitt, vilket är 5 % lägre än vad de allmänna råden anser bör gälla för hög skyddsnivå. Vi anser dock inte att det är skäligt att dessutom kräva ett ytterligare fosforreningssteg för att uppnå denna extra rening. Det vore inte kostnadseffektivt, kostnad ca 100 tkr/kg och år (vilket kan jämföras till exempel med motsvarande kostnader för minskning av fosforläckage från jordbruksmark, våtmark ca 3 tkr och skyddszon ca 18 tkr, enligt Vattenmyndigheten för västerhavet). Det vore heller inte miljömässigt motiverat då det bara skulle minska totaltransporterna i de två vattendragen med 0,1-0,2 %.

Åtgärder vid övriga fastigheter

Om åtgärder enligt ovan genomförs så återstår 18 respektive 19 bostadsfastigheter med WC, i Lerdalsälven och Lerån, som har utsläpp till ytvatten. Det är inte befogat att ställa krav på nya infiltrationsanläggningar bara med fokus på fosforreduktion eftersom kostnaderna blir höga och miljönyttan liten.

Rekommenderad strategi

I miljökontorens fortlöpande tillsyn bedöms avloppen utifrån kraven på hälsoskydd, miljöskydd och kretslopp, enligt de allmänna råden och miljöbalken. Hittills har kretsloppsfrågorna uppmärksamats för lite. Kommunerna bör ta fram en kretsloppsstrategi som en del av kommunens VA-plan och som innebär en gemensam inriktning för VA-, plan- och miljökontoren. Vi anser att det långsiktigt bästa vore att ha separat insamling av WC-avloppet, som innebär källsortering med extrem snålspolning, till

slutna tankar och att denna avloppsfraktion hämtas av kommunen för separat behandling i våtkompost eller biogasanläggning. Detta innebär i princip att befintliga avloppsanläggningar bara belastas med BDT. I ett sådant scenario skulle utsläppen från enskilda avlopp på lång sikt kunna minska till 0,8 kg fosfor/år i Lerdalsälven och 0,9 kg/år i Lerån. Dessutom erhålls ett högvärdigt gödningsmedel som kan användas på åkermark och därmed även minska behovet av konstgödning.

BILAGOR:

2 a. Beräkning av belastningen från enskilda avloppen i Lerdalsälven och Leråns delavrinningsområden.

2 b. Beskrivningar av olika typer av avloppsanläggningar.

Delprojekt

Detaljstudie av näringsläckaget till Lerdalsälven och Lerån

Detta delprojekt syftar till att i mer detaljerad grad studera näringsläckaget inom två mindre delavrinningsområden till Örekilsälven, Lerdalsälven och Lerån för att ta reda på var fosforläckaget är högt och varför. Genom vattenprovtagningar på ett stort antal punkter inom varje vattendrag vid fyra tillfällen kunde man se att läckaget varierar mycket mellan olika tidpunkter och att det är svårt att se ett enhetligt mönster i fosforläckaget för avrinningsområdena som helhet, särskilt i Lerdalsälven. Med bara fyra provtagningstillfällen är resultaten osäkra men vissa områden med hög andel åkermark verkar läcka mer än andra liknande områden, dessa områden ligger i nedre delen av Lerån. Det går också att säga att majoriteten av fosfor i vattnet är bunden till lerpartiklar.

Det är känt att läckaget av fosfor är episodbetonat och sker vid höga vattenflöden, särskilt i små områden med mycket jordbruksmark. Tanken med detta delprojekt var att få en ”ögonblicksbild” över dessa tillfällen och hitta de ”hot spots” där majoriteten av läckaget sker. Vid högflödessituationer togs vattenprover på ett stort antal punkter inom de två avrinningsområdena. Resultaten kunde sedan relateras till olika påverkansfaktorer som andel åkermark, förekomst av skyddszon osv, och kompletteras också med lokalkunskap om framkommit inom delprojektet för lokal samverkan med markägarna.

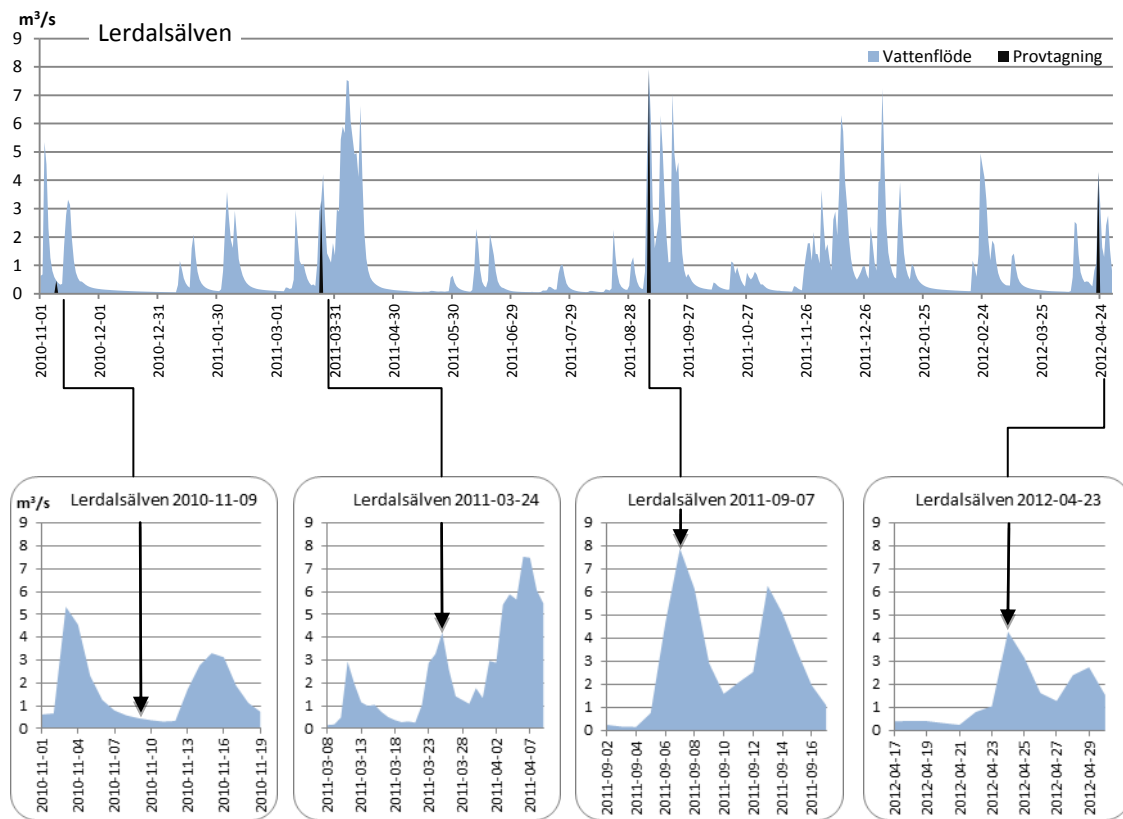
Vattenprovtagningen

Provtagningen är upplagd som en synoptisk (samtidigt) provtagning på ett stort antal punkter i varje vattendrag, i Lerdalsälven finns 17 stationer och i Lerån finns 12 stationer. Figurerna 17-18 visar en tabell över stationerna och karta med inritade avrinningsområden till varje station, station 1 i de båda områdena är de stationer som provtas inom kommunernas recipientkontroll (Ö8 och V4). Dalslands miljökontor har genomfört 4 provtagningar som ägt rum i november 2010, mars och september 2011 och i april 2012. Alla provtagningstillfällen har mer eller mindre sammanfallit med en högflödestopp, utom det första tillfället då vattenflödet var lägre och inte optimalt för provtagningen, se figur 15.

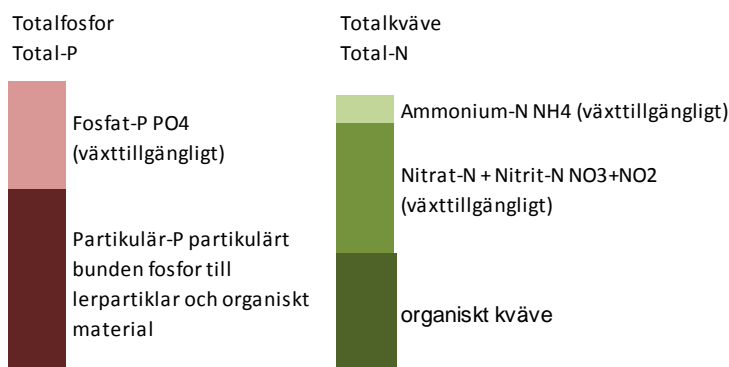
De fosforparametrar (P) som analyserats är total-P, fosfat-P samt total-P efter filtrering. Halten partikulärt-P utgör då differensen mellan total-P halten innan och efter filtrering. Även kväve (N) har analyserats men först med början vid det andra tillfället. Analyserade parametrar är total-N, nitrat-N + nitrit-N och ammonium-N. Se figur 16 för beskrivning av de olika fraktionerna. Säkerhetsintervallen för de olika parametrarna är enligt Alcontrol som analyserat vattenproverna: total-P: +/- 15-25% , fosfat-P: +/- 10-35%, total-N: +/- 15-20%, ammonium-N: +/- 15-30%, nitrat-nitrit-N: +/- 10-25%. Erhållna analysvärden som inte kunnat detekteras med säkerhet (då de är mycket låga) och angivits som ”< (rapporteringsgränsvärdet)” har ersatts med parametrarnas rapporteringsgränsvärde.

Resultaten av mätningarna visas i diagrammen i figur 19-22. Värden saknas för station LÄ14 den 2011-09-07 och 2012-04-23 eftersom provtagning uteblev. På grund av bland annat mätosäkerheten är total-P i det filtrerade provet högre än i det ofiltrerade provet vid tre mätningar (LÄ3 och LÄ8 den 2010-11-09 samt L10 den 2012-04-23), som följd blir då halten partikulär-P 0 µg/l. Det är heller inte ovanligt att halten fosfat-P överstiger halten total-P i det filtrerade provet, där all partikulär fosfor är

avskild, vilket i teorin är orimligt men troligen beror på mätosäkerhet och skillnader i analysmetod. Enligt Alcontrol är analysen av de filtrerade och ofiltrerade proverna oberoende av varandra och kan inte jämföras, tyvärr. Ett exempel på att fosforparametrarna de inte är summerbara är vid provtagningen den 2011-03-24. För att ett mått på hur mycket av fosfor som är bunden till partiklar (inte lika växttillgänglig) skulle även fosfat-P behövt analyseras i det filtrerade provet. Men dessa resultat ger ändå en indikation om storleksordningen.



Figur 15. Vattenflödet i Lerdalsälven vid mynningen i Sannesjön vid tidpunkterna för de fyra provtagningarna. Värdena är modellerade i den högupplösta hydrologiska modellen S-HYPE och hämtade från SMHIs vattenwebb. Vattenflödena i Lerån har varierat på motsvarande sätt.



Figur 16. Totalfosfor (Total-P) och totalkväve (Total-N) består av olika fraktioner som kan analyseras var och en för sig.

vattendrag	station	Namn	H / B	Y	X	avrinningsområde	area ha
Lerdalsälven	1	Utflöde i Sannesjön (SRK Ö8)	H	127264	651553	LÄ 1	69
Lerdalsälven	2	Näset	H	127262	651639	LÄ 2	523
Lerdalsälven	3	Bråtebäcken	B	127250	651693	LÄ 3	519
Lerdalsälven	4	Sand	H	127283	651833	LÄ 4	387
Lerdalsälven	5	Söråsen	B	127337	651851	LÄ 5	77
Lerdalsälven	6	Svartebäck	B	127372	651886	LÄ 6	183
Lerdalsälven	7	Gården	H	127326	652004	LÄ 7	205
Lerdalsälven	8	Manstad	B	127310	652003	LÄ 8	174
Lerdalsälven	9	Hagarna	B	127254	652105	LÄ 9	500
Lerdalsälven	10	Kvarn	H	127359	652134	LÄ 10	321
Lerdalsälven	11	Nedströms dammar i kyrkbäcken	B	127374	652177	LÄ11	4
Lerdalsälven	12	Uppströms dammar i kyrkbäcken	B	127386	652182	LÄ12	151
Lerdalsälven	13	Ulveberget	H	127362	652317	LÄ13	293
Lerdalsälven	14	Bickjehålan (Käxbobäcken)	B	127376	652349	LÄ14	59
Lerdalsälven	15	Sandhagen (Käxbobäcken)	B	127458	652390	LÄ15	569
Lerdalsälven	16	Fårängen	H	127407	652561	LÄ16	332
Lerdalsälven	17	Backa	B	127483	652584	LÄ 17	77
summa							4443
Lerån	1	Utflöde i Valboån (SRK V4)	H	128134	650944	L1	424
Lerån	2	Bärby	H	128151	651130	L2	71
Lerån	3	Ulvstack	B	128185	651159	L3	403
Lerån	4	Nolängen	B	128287	651333	L4	273
Lerån	5	Kvarnekas	H	128169	651219	L5	141
Lerån	6	Tun	H	128168	651357	L6	248
Lerån	7	Gärdet	B	128160	651367	L7	366
Lerån	8	Ånnerud	H	128053	651546	L8	99
Lerån	9	Asmunderud	H	128067	651633	L9	260
Lerån	10	Ängen	B	128031	651743	L10	265
Lerån	11	Lotten	H	128036	651740	L11	118
Lerån	12	Gässbo	H	128072	651866	L12	209
summa							2879

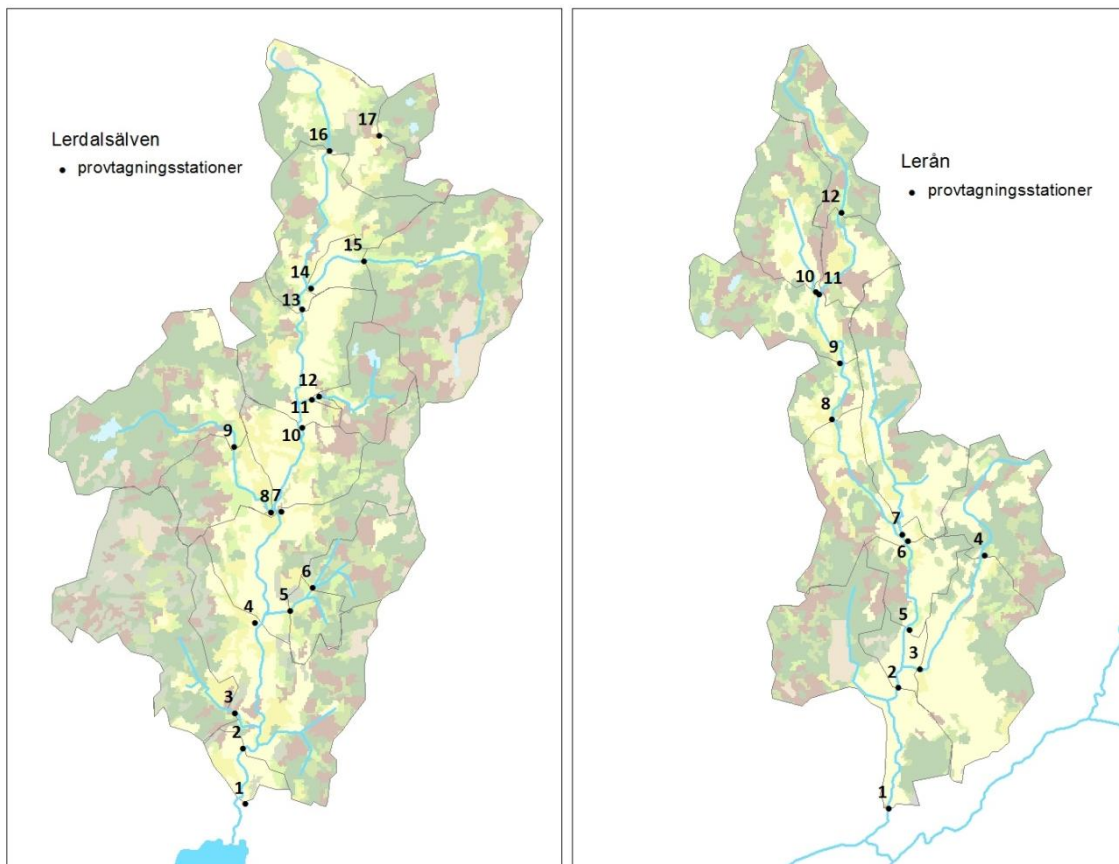
H - huvudfåra, B - biflöde

Figur 17. Tabell över provtagningsstationerna och dess avrinningsområden.

Fosforhalter

Vid det första provtagningsstillfället, då vattenflödet var betydligt lägre, är halterna många gånger lägre än vid de övriga provtagningsstillfällena. Total-P halterna är uppemot dubbelt så höga i Lerån som i Lerdalsälven, något som stämmer överens med medelhalterna redovisade i diagrammen i figur 4. Även om inte halterna av partikulär-P och total-P är direkt jämförbara är det tydligt att andelen partikulär fosfor som alltså finns bundet till lerpartiklar är mycket hög. Även vid det första tillfället, trots ett lägre vattenflöde, var andelen partikulär-P hög.

I Lerån är halterna relativt låga i källområdena vid station 12 och det finns en tydlig gradient i huvudfåran med ökade halter nedströms där halterna vid station 1 är mycket höga (figur 20). Tittar man på de tre senare tillfällena som är de mest relevanta är detta mönster tydligt även om relationen mellan halterna vid olika stationer varierar en del mellan tillfällena. Vid två av tillfällena sjunker halten i huvudfåran mellan station 9 och 8. Troligen bidrar det större biflödet vid station 7 till ökade fosforhalter i huvudfåran strax ovan station 6, även om halterna också ökar i huvudfåran i avrinningsområde L6.



Figur 18. Kartorna visar var provtagningsstationer är belägna inom Lerdalsälven och Lerån.

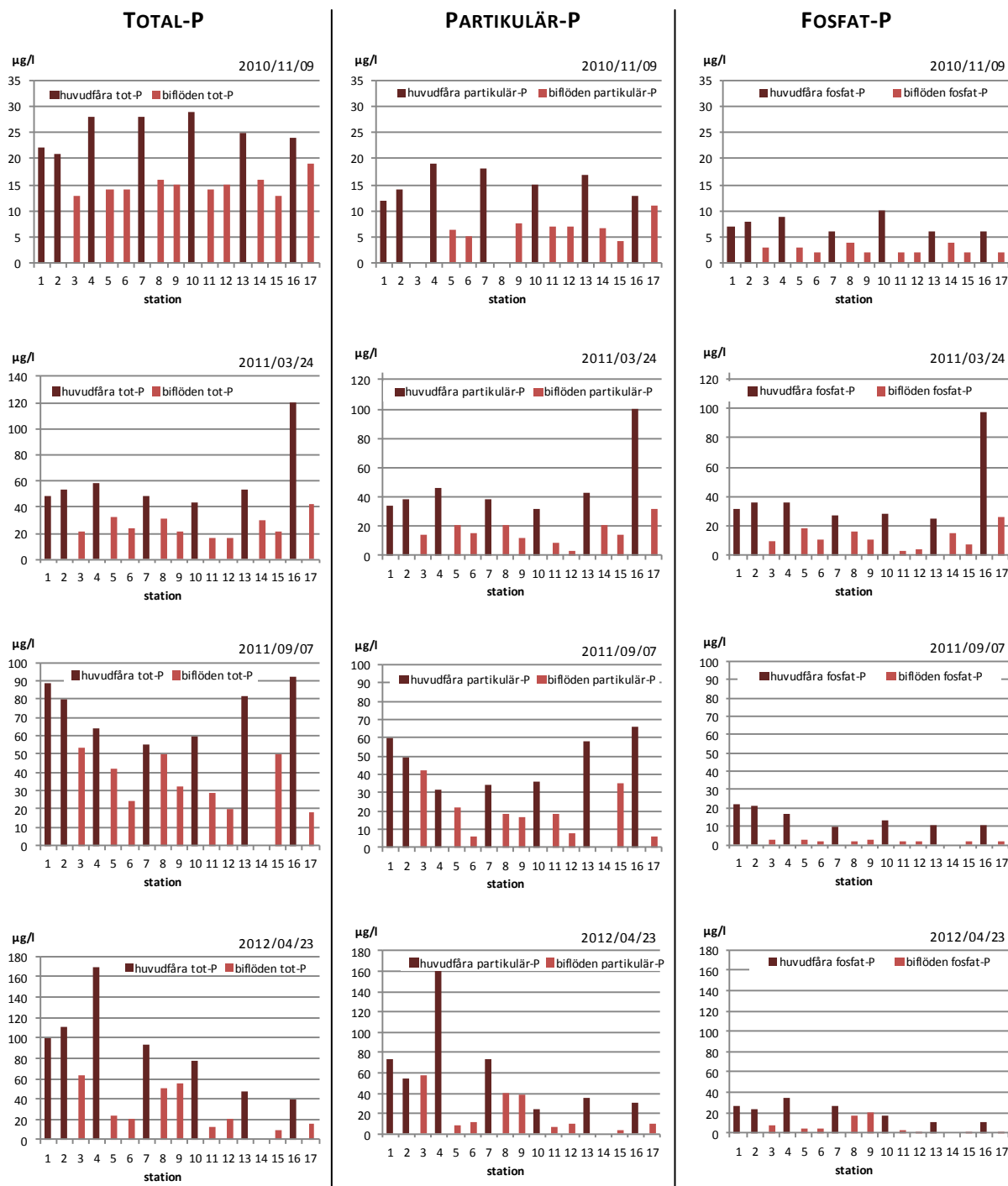
Halterna av total-P varierar i ett spann mellan 15-230 $\mu\text{g/l}$ men de flesta stationer ligger ungefär mellan 60-100 $\mu\text{g/l}$ vid alla de tre senare tillfällena. Den nedersta punkten och i många av de andra punkterna ligger halterna inom klassen otillfredsställande status, bortsett från det första provtagningsstillfället.

I Lerdalsälven ligger halterna i biflödena nästan alltid på en lägre nivå än i huvudfåran men det finns ändå ingen tydlig effekt av utspädning om man betraktar samtliga provtagningsstillfällen (figur 19). Halterna för en och samma station varierar från högt till lågt mellan de olika provtagningsstillfällena och det finns ingen tydlig gradient eller något särskilt tydligt mönster. Vid tre av fyra tillfällen är halten i huvudfåran vid punkt 4 hög för att sedan sjunka vid de sista två stationerna i huvudfåran medan det vid tillfället i september 2011 är motsatta förhållanden. Vid samtliga tillfällen finns en viss ökning av halten i huvudfåran mellan station 7 och 4. Halterna av total-P varierar i ett spann mellan ca 15-170 $\mu\text{g/l}$ men i den nedersta punkten mellan ca 20-100 $\mu\text{g/l}$, statusklassen låg då inom måttlig och otillfredsställande vid de tre höglödestillfällena.

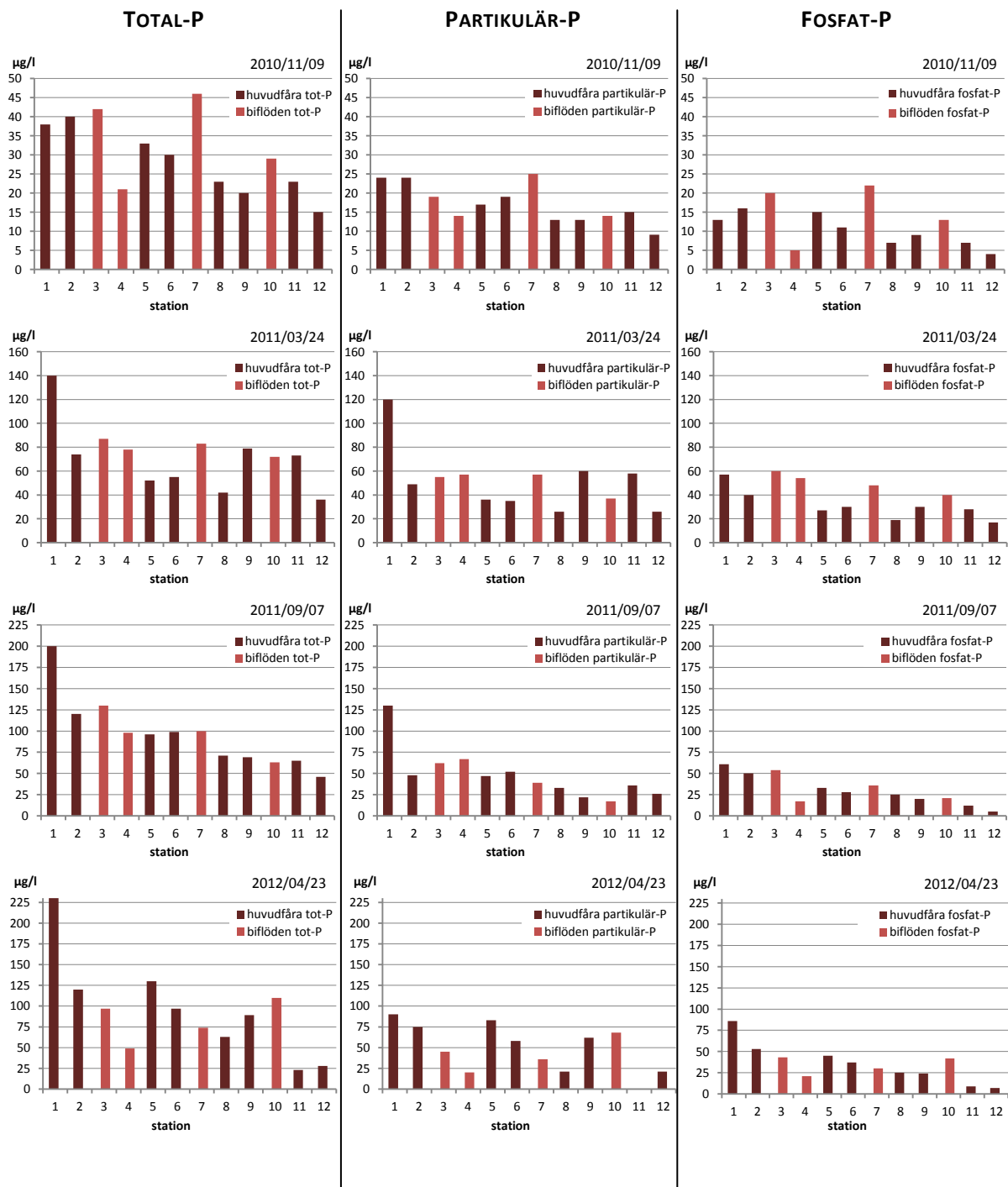
Kvävehalter

Kvävehalterna är högre i Lerån än i Lerdalsälven. Halterna av nitrat-N + nitrit-N var ovanligt låga i september 2011. Halterna är även för kväve lägre i biflödena i Lerdalsälven (figur 21). Biflödet vid station 3 i Lerån visar på höga kvävehalter (figur 22). I Lerån tenderar kvävehalterna att öka nedströms i huvudfåran på samma sätt som för fosforhalterna.

LERDALSÄLVEN

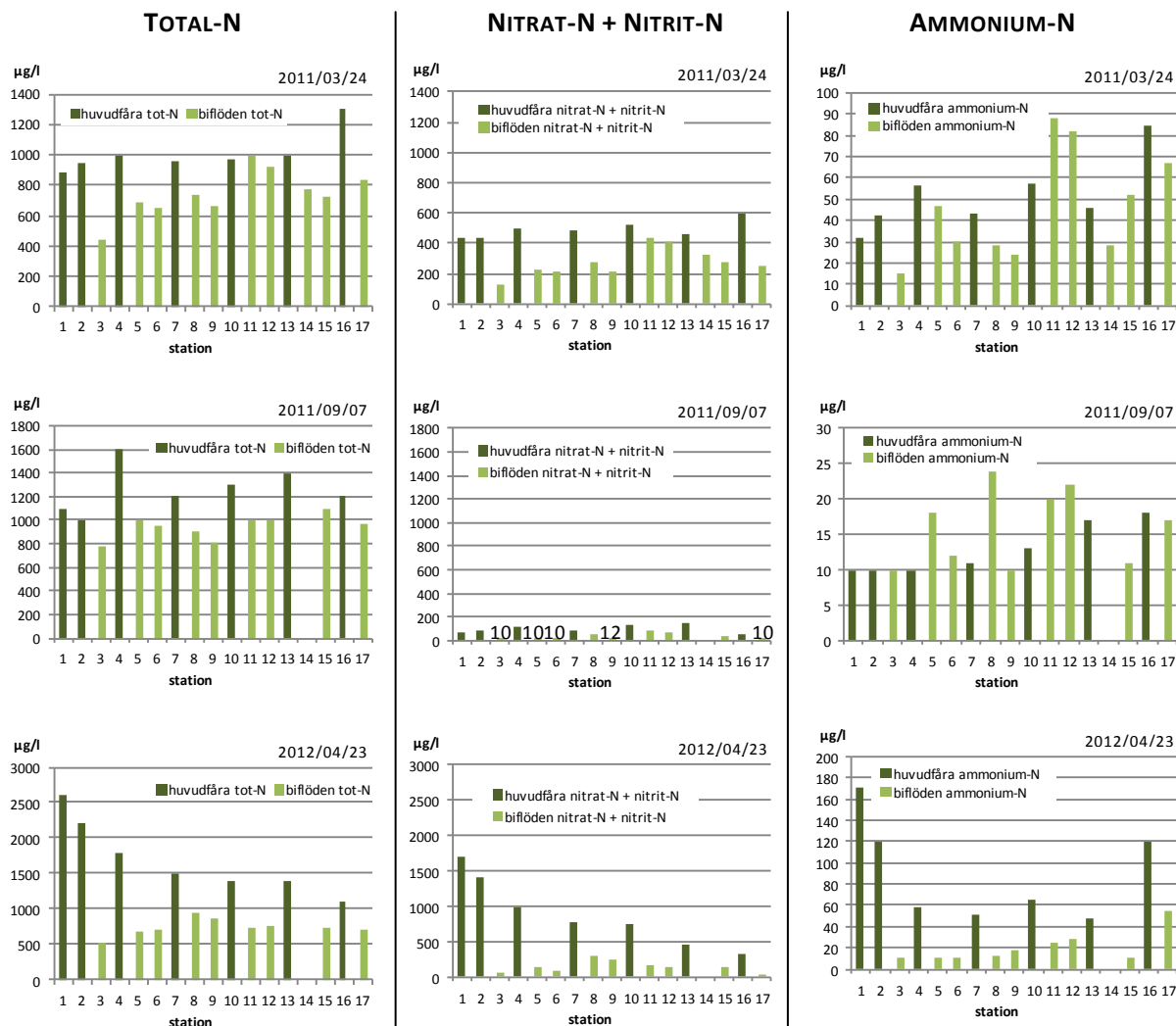


Figur 19. Diagrammen visar halterna av de olika fosforparametrarna som uppmättes i de 17 stationerna i Lerdalsälven vid de fyra olika provtagningstillfällena. Station 14 provtogs inte vid de två senaste tillfällena.

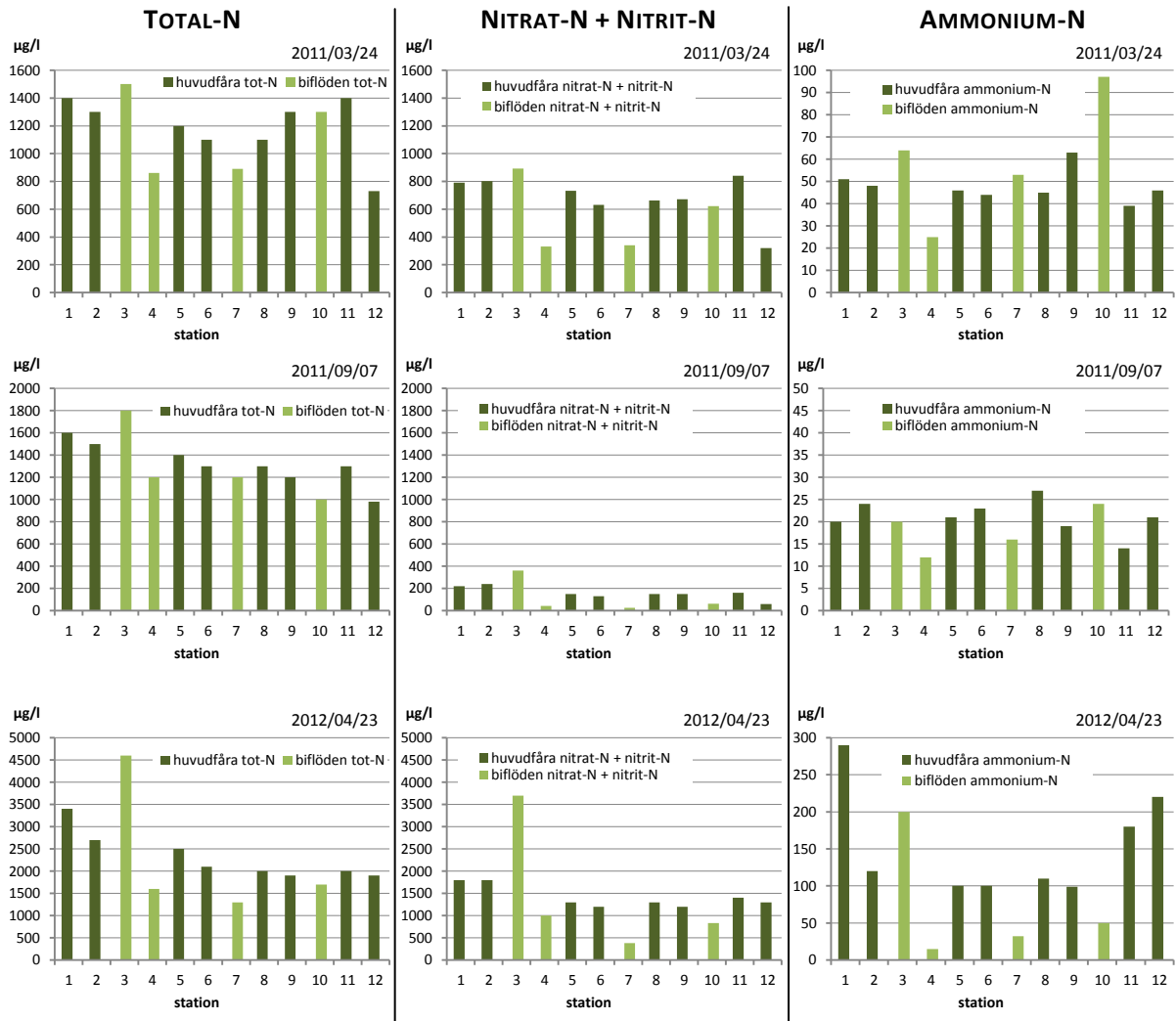


Figur 20. Diagrammen visar halterna av de olika fosforparametrarna som uppmättes i de 12 stationerna i Lerån vid de fyra olika provtagningstillfällena.

LERDALSÄLVEN



Figur 21. Diagrammen visar halterna av de olika kväveparametrarna som uppmättes i de 17 stationerna i Lerdalsälven vid de tre olika provtagningstillfällena. Observera att skalan för ammonium-N skiljer sig från de andra parametrarna för ett och samma tillfälle. Station 14 provtogs inte vid de två senaste tillfällena.



Figur 22. Diagrammen visar halterna av de olika kväveparametrarna som uppmättes i de 12 stationerna i Lerån vid de tre olika provtagningstillfällena. Observera att skalan för ammonium-N skiljer sig från de andra parametrarna för ett och samma tillfälle.



Figur 23. Översta fotot, Bengt Westlund tar vattenprov vid station L1 i Lerån. Mellersta fotot, strömmande vatten vid station 15 i Lerdalsälven. Nedersta fotot, Lerdalsälvens huvudfåra möter Käxbobäcken från höger där station 14 provtas. Foto: Jan Sandell.



Transporter

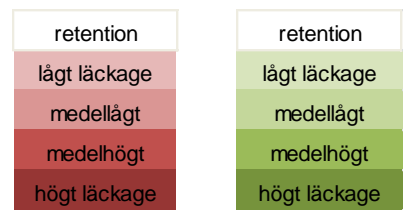
Transporterna av fosfor och kväve vid de olika provtagningstillfällena är redovisade i bilaga 3. De är beräknade utifrån de uppmätta halterna och vattenflödet i varje provtagningspunkt. Vattenflödet baseras på uppströms liggande areal och den arealspecifika avrinningen per dygn utifrån modellerade vattenflöden i mynningarna av Lerån respektive Lerdalsälven från SMHIs vattenweb (S-HYPE modellen). Beräkningen bygger på antagandet om att avrinningen är jämnt fördelad inom Leråns respektive Lerdalsälvens avrinningsområden. Den högsta uppmätta dygnstransporten av fosfor skedde 2011-09-07, då uppgick transporten vid den nedersta stationen i Lerån till 85 kg fosfor, i den nedersta punkten i Lerdalsälven var motsvarande siffra 59 kg fosfor. För jämförelse är medeltransporten av fosfor beräknad över ett år ungefär 5-6 kg/dygn i de båda vattendragen. Dygnstransporten av kväve var som högst 2012-04-23 med 806 kg kväve i Leråns nedersta station och 856 kg kväve vid stationen i Lerdalsälven.

Områden med högt och lågt läckage

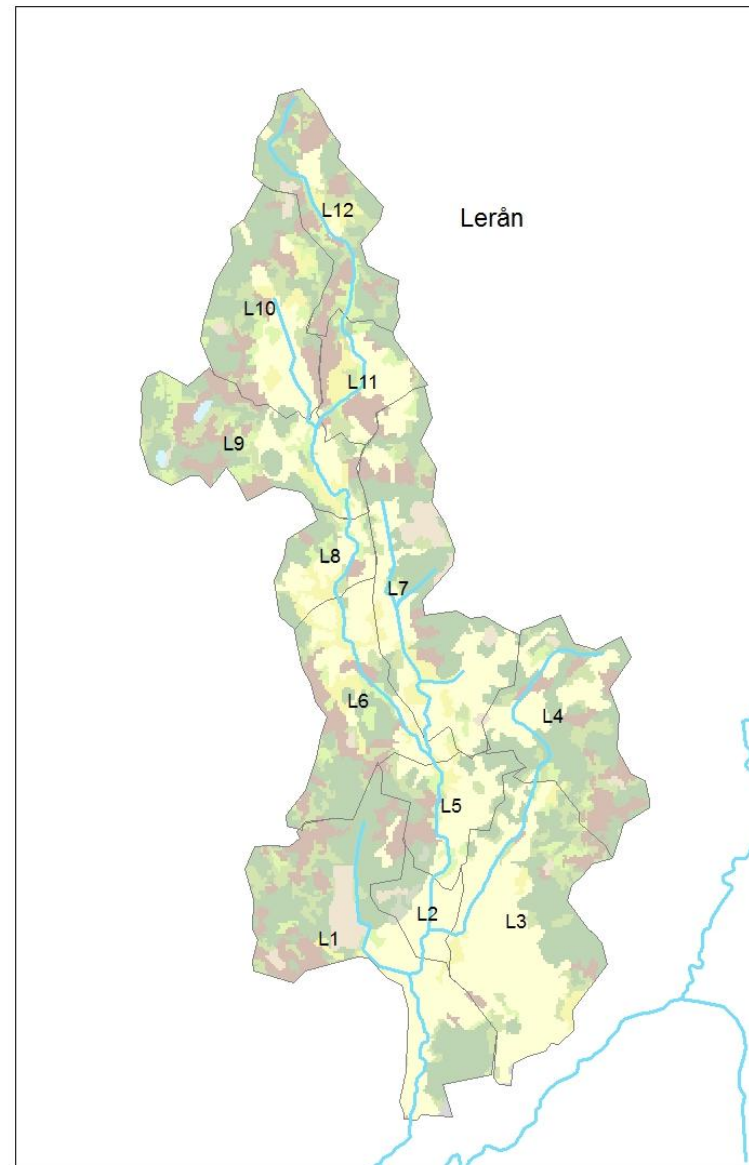
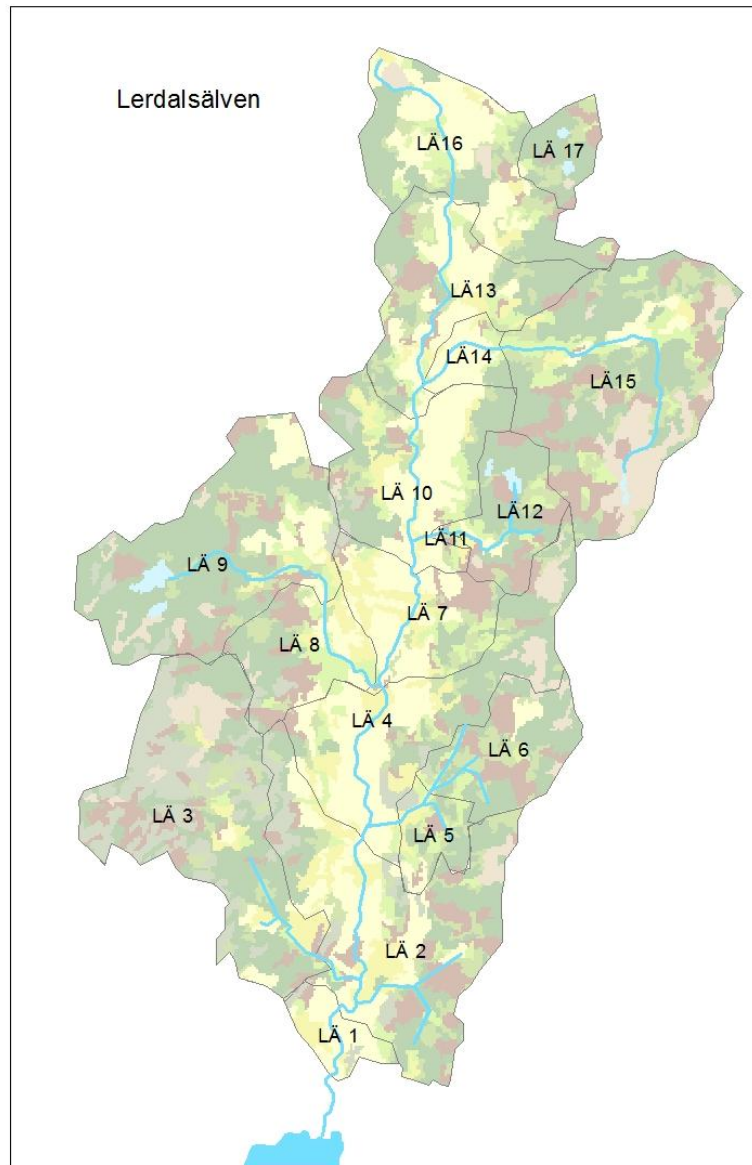
Halterna påverkas till viss del av vattenflödet i punkten där man provtar, vilket i sin tur beror på om punkten är belägen högt upp eller långt ned i systemet och t ex om stora biflöden från skogsmark späder ut halterna. För att kunna identifiera områden som läcker mer än andra är det bättre för jämförbarheten att titta på läckaget av fosfor och kväve per ytenhet (g/dygn ha). Läckaget har beräknats för de olika avrinningsområdena och presenteras i tabell i figur 24 där de är infärgade efter läckagets storlek för respektive provtagningstillfälle. Eftersom det var lågflöde vid det första provtagningstillfället (2010-11-09) är också läckaget bara en bråkdel jämfört med läckaget vid de andra tre tillfällena.

För att kunna jämföra läckaget mellan de olika avrinningsområdena inom Lerån respektive Lerdalsälven vid de olika provtagningstillfällena har läckagets avvikelse från medelvärdet beräknats, mätt i antal standardavvikelser för varje tillfälle. Detta redovisas i diagrammen i figur 26. Genom att beräkna avvikelsen från medelvärdet kan man på så vis jämföra mätningar oavsett storleken på läckaget eftersom det beror av vattenflödet som mer eller mindre skiljer sig åt vid de olika tillfällena. Den första provtagningen (2010-11-09) är däremot inte jämförbar med de andra tillfällena eftersom det då inte var en högflödessituation med markvatten som sköljs ur och markerosion förekommer. Utifrån diagrammen har en klassning av avrinningsområdenas tendens till högt eller lågt läckage gjorts efter principen att om läckaget vid huvudsakligen de tre senare tillfällena är högre än medelläckaget klassas de med högt läckage, samma gäller för lågt läckage om läckaget är lägre än medelläckaget vid alla tillfällena. På så sätt har de områden som skiljer ut sig kunnat pekats ut att ha en tendens till högt respektive lågt läckage av fosfor och kväve, detta redovisas i tabellen i figur 24.

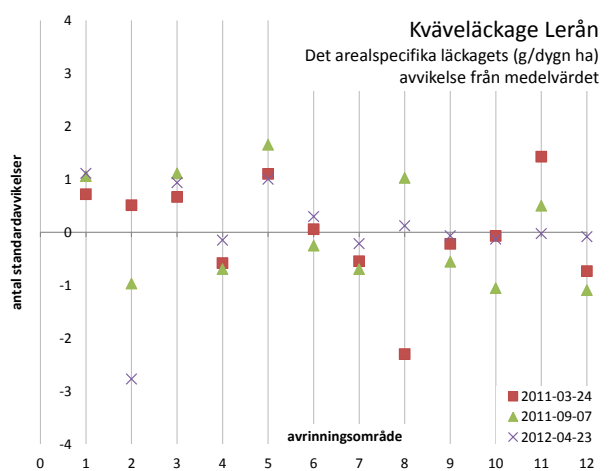
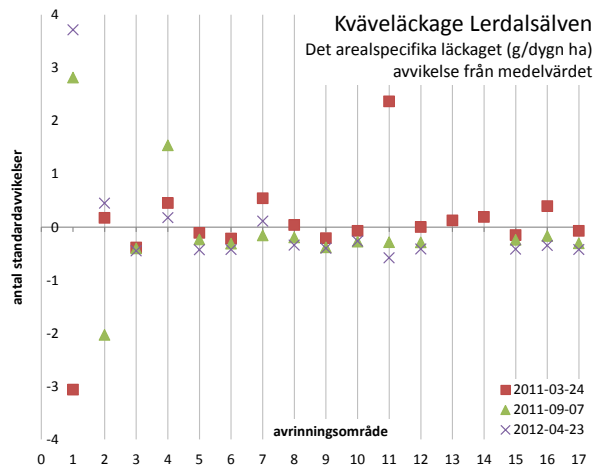
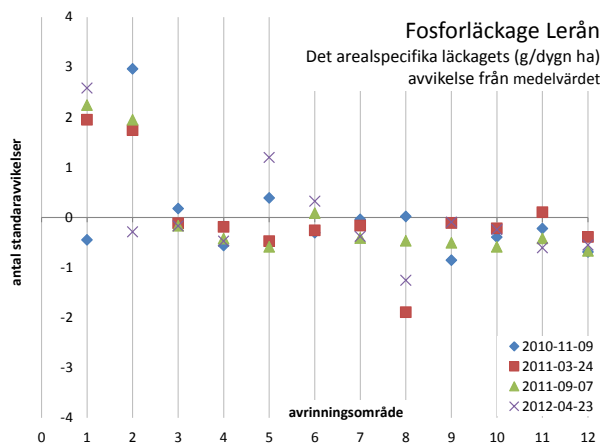
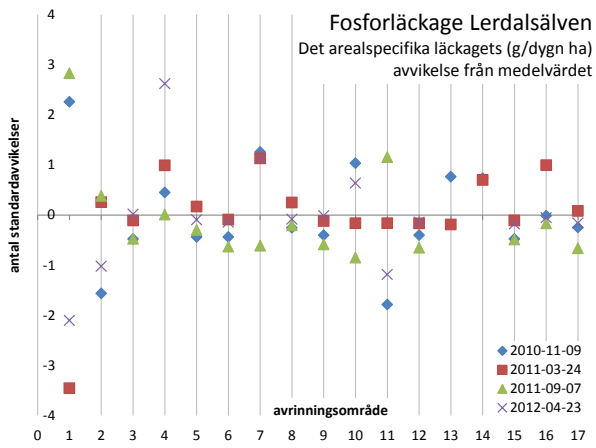
	Fosforläckage g/ha dygn				Kväveläckage g/ha dygn			Tendens	
	2010-11-09	2011-03-24	2011-09-07	2010-11-09	2011-03-24	2011-09-07	2012-04-23	högt läckage	högt läckage
								lågt läckage	lågt läckage
<i>Lerdalsälven</i>									
LÄ1	0,67	-18,7	90	-39	-163	1010	2061	-	-
LÄ2	-0,12	3,4	28	-17	64	-354	475	-	-
LÄ3	0,10	1,2	7	5	25	105	39	-	-
LÄ4	0,30	7,8	19	59	84	652	343	-	-
LÄ5	0,11	2,9	12	2	44	153	49	-	-
LÄ6	0,11	1,4	3	1	37	130	52	-	-
LÄ7	0,46	8,6	4	28	90	174	310	-	-
LÄ8	0,15	3,4	14	3	55	163	92	-	-
LÄ9	0,12	1,2	4	4	37	111	63	-	-
LÄ10	0,42	0,9	-2	18	47	141	128	-	-
LÄ11	-0,17	0,9	48	-20	218	138	-25	-	-
LÄ12	0,12	0,9	3	1	52	136	56	-	-
LÄ13	0,36	0,8	-	-	61	-	-	-	-
LÄ14	0,36	6,1	-	-	65	-	-	-	-
LÄ15	0,10	1,2	7	1	41	150	54	-	-
LÄ16	0,20	7,8	15	3	80	171	88	-	-
LÄ17	0,15	2,4	2	1	47	132	52	-	-
<i>Lerån</i>									
L1	0,22	33,4	93	71	127	304	613	-	-
L2	1,56	30,6	84	8	115	146	-868	-	-
L3	0,47	6,0	21	11	124	308	546	-	-
L4	0,17	5,0	14	4	55	168	132	-	-
L5	0,55	1,2	9	41	148	350	571	-	-
L6	0,28	4,1	29	22	90	202	302	-	-
L7	0,38	5,3	14	6	57	168	107	-	-
L8	0,40	-17,6	12	-13	-39	301	235	-	-
L9	0,06	6,0	11	12	75	178	163	-	-
L10	0,24	4,6	9	9	83	140	140	-	-
L11	0,31	8,9	14	1	166	261	179	-	-
L12	0,12	2,3	6	2	47	137	156	-	-



Figur 24. Tabellen ger en översikt över läckaget av fosfor och kväve vid de olika provtagningstillfällena för de olika avrinningsområdena inom Lerdalsälven och Lerån. Mätningarna är för få och har för stor variation för att kunna betraktas som säkra resultat men i tabellen visas ändå en tendens till högt och lågt läckage.



Figur 25. Avrinningsområdena i Lerdalsälven och Lerån.



Figur 26. Diagrammen visar läckaget vid de olika tillfällena per station som avvikelse från medelläckaget mätt i antal standardavvikelser för att kunna jämföra läckaget vid de olika tillfällena med varandra inom Lerdalsälven respektive Lerån.

Man kan konstatera att det finns stora variationer mellan tillfällena i läckaget inom ett och samma avrinningsområde, både för Lerån men framförallt för Lerdalsälven där variationen är mycket betydligt större inom enskilda avrinningsområden. Målbilden för denna typ av undersökning hade varit att läckaget i de olika områdena hade förhållit sig på samma sätt till varandra vid alla provtagningstillfällena. Men resultaten från de fyra olika provtagningarna är inte samstämmiga därför kan de inte aggregeras till en gemensam läckagebild över Lerån och Lerdalsälvens olika delavrinningsområden, den där "ögonblicksbilden" av fosforläckaget vi ville fånga in syns inte genom dessa fyra stickprover. De resultaten bedöms vara osäkra eftersom variationen är stor och provtagningstillfällena är få. Men det är betydligt fler stationer i Lerån som ligger antingen under eller över medelläckaget vid alla provtagningstillfällena vilket betyder att (trots viss osäkerhet) finns det ett relativt tydligt mönster i Lerån där avrinningsområde L1 och L2 verkar ha ett högt läckage och avrinningsområdena L4, L8, L9, L10 och L12 har ett lågt läckage av fosfor.

Läckagebilderna för kväve är någorlunda entydiga men med den variation som finns i resultaten som bygger på bara tre provtagningar ändå osäkra. Vilka områden som tenderar att läcka mycket eller lite framgår av tabell 38.

I Lerdalsälvens biflöde Kyrkbäcken mellan station 11 och 12 ligger två anlagda våtmarker, avrinningsområde LÄ11 visar på retention vid två av tillfällena för fosfor och vid ett av tillfällena för kväve samtidigt som det vid något av tillfällena sker ett stort läckage från våtmarkerna, vilket visar att de ibland fungerar som en näringsfälla och ibland som källa då våtmarken läcker näringsämnen.

Diskussion

Det är rimligt att tro att det finns ett mönster, att vissa områden läcker mer än andra sett över lång tid men dels är fyra provtagningar inte tillräckligt för att fånga in signalen och fosforhalter är svåratt mäta eftersom de varierar över stora spann under korta tidsintervall. En slutsats är att det krävs fler provtagningar för att kunna säga något om hur läckaget ser ut i hela avrinningsområdet för respektive vattendrag.

En viktig faktor för att få jämförbara resultat är tidpunkten för provtagningen, något som behöver kompromissas med vid manuell provtagning för att den ska vara praktiskt genomförbar. Fosforläckaget är generellt väldigt varierande och man brukar säga att 90 % av fosforförlusterna kan ske från 10 % av ytan under 1 % av tiden. Fosforhalterna i vattnet har en stark korrelation till vattenflödet särskilt om en stor del av fosfor är bunden till partiklar, därför är halterna som högst när de största transportererna sker. Eftersom halterna varierar med ett stort spann under en kort tidsperiod är det viktigt att provtagningen sker vid rätt tidpunkt för att fånga in en representativ halt. I vattendrag där den största delen av fosfor kommer från själva vattendraget (från erosion och tidigare förluster) är fosforhalten som högst strax före maximum i flödet. Provtar man vattnet många timmar efter att maximum är nått kommer halterna vara betydligt lägre, detta kan också vara en förklaring till att resultaten skiljer sig åt mellan olika tillfällen då det av praktiska skäl är svårt att provta vid precis rätt tidpunkt. Det första tillfället är det mycket lägre vattenföring och också lägre halter.

Andra orsaker till att resultaten skiljde sig kan vara årstidsvariationer mellan vår och höst, skillnader i markförhållandena mellan åren och mätosäkerheten av vattenprovsanalysen men även överensstämmelsen av avrinningsområdenas geografiska avgränsning med de verkliga vattendelarna.

Varför Lerdalsälvens avrinningsområden har en stor variation i läckaget, tillskillnad från Lerån, är svårt att säga men det kan finnas samvariationer med andra faktorer som större förändringar i närområdet till vattendraget mellan provtagningstillfällena eller annorlunda hydrologiska förhållanden.

De områden som tenderar att läcka mest är områden där åkermark dominerar i avrinningsområdet eller finns längs med vattendragets sträckning och de flesta områden som har ett lågt läckage avvattnar till stor del skogs- och myrmarker, men det finns även områden med mycket åkermark som har ett lågt läckage, t. ex. L8. Ett högt läckage från områden med stor andel åkermark och ett lågt läckage från områden där skogsmark dominerar är därför ett väntat resultat. Det är intressant att ändå vissa områden med åkermark som dominerande marktyp verkar ha ett högre läckage än andra liknande områden och för att hitta förklaringar till detta behövs förutom fältbesök mer information om förhållandena inom respektive område.

Delprojekt

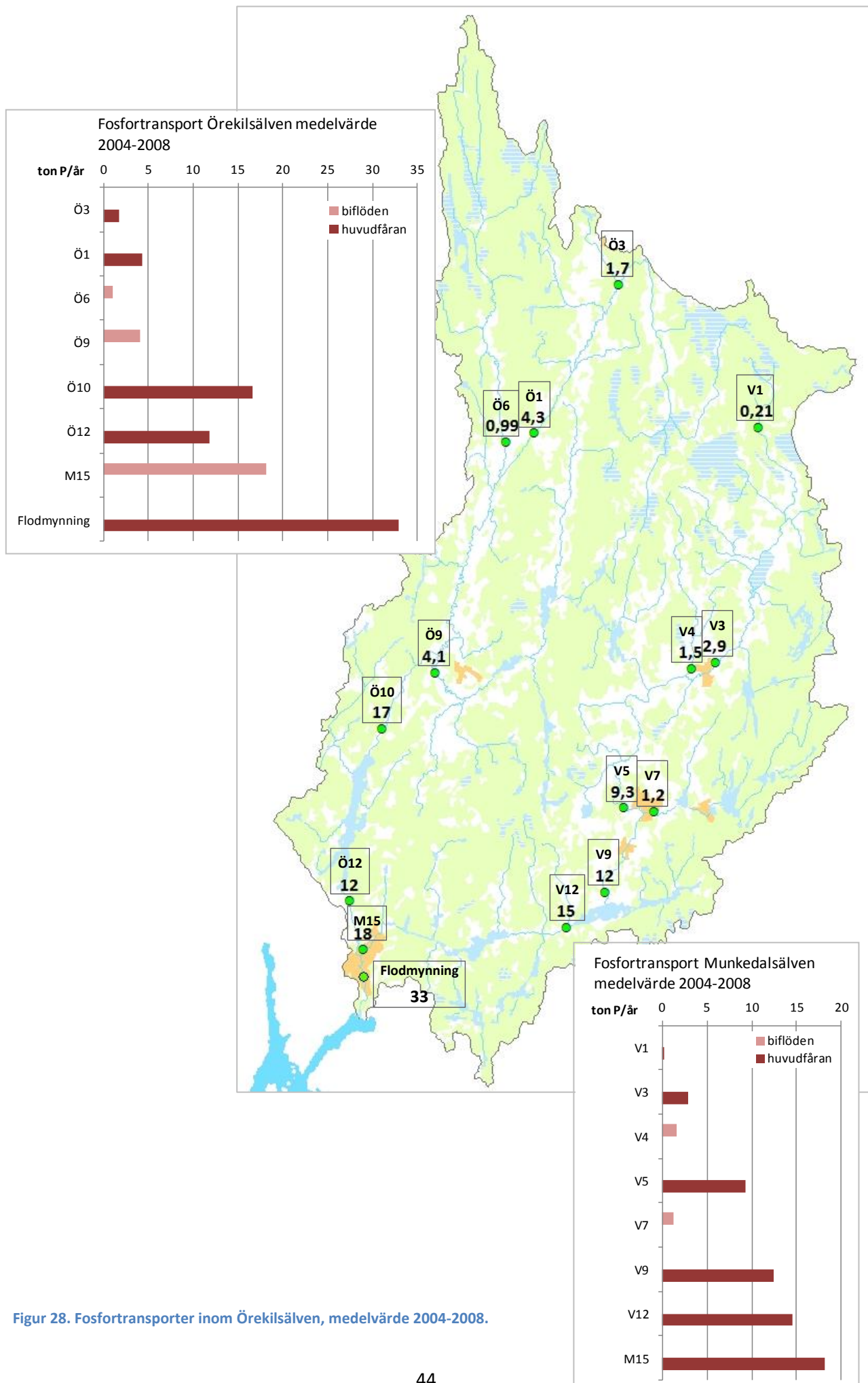
Fosfortransporter inom Örekilsälven

Inom Örekilsälven finns en kontinuerlig provtagning av vattenkemi för ett flertal stationer där närsalter analyseras som utförs och bekostas av kommuner, industri och staten. Tranporter av fosfor och kväve har beräknats utifrån de uppmätta halterna av fosfor tillsammans med vattenflödena för 15 av stationerna. Örekilsälven består av två huvudsakliga vattenfåror, Örekilsälven som rinner söderut och genom Kärnsjön och Valboån, som längre nedströms kallas Munkedalsälven som till störst del rinner genom Färgelanda kommun. Totalt transporterar Örekilsälven drygt 30 ton fosfor och drygt 800 ton kväve som når havet i Gullmarsfjorden söder om Munkedal. Den stora och djupa sjön Kärnsjön i Örekilsälvens nedre del fungerar som en sänka i systemet för fosfor, där fosfor fångas upp och sedimenterar.

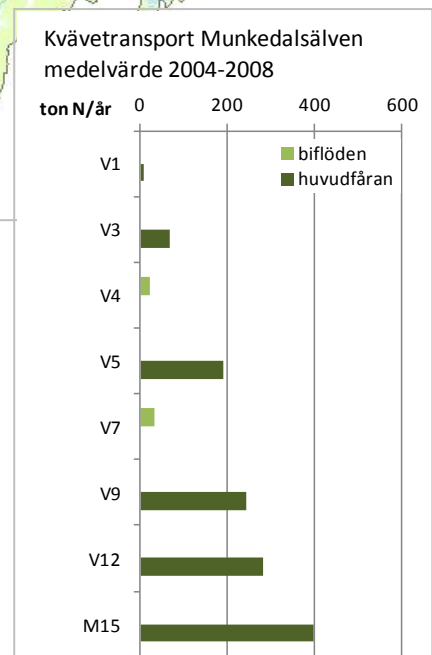
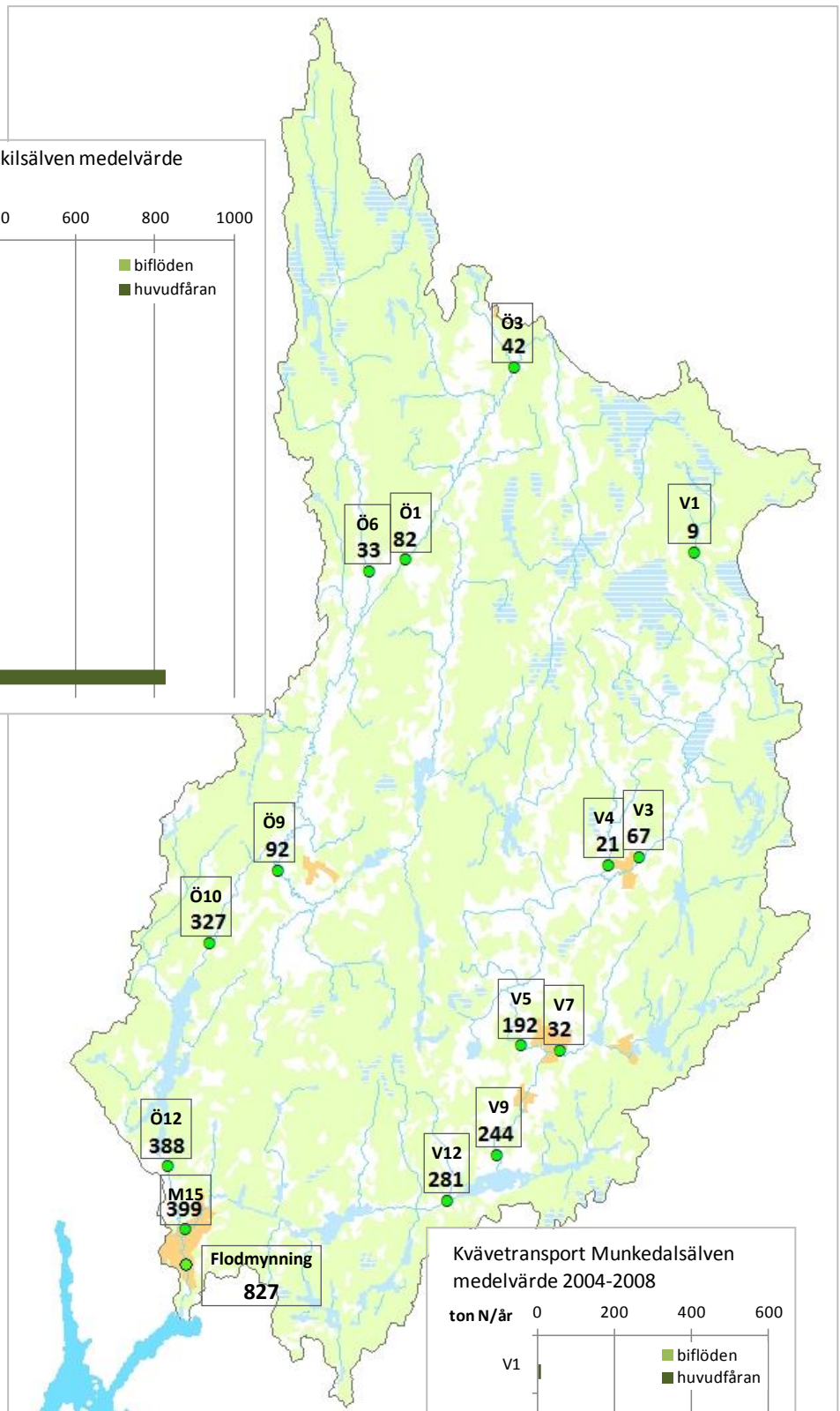
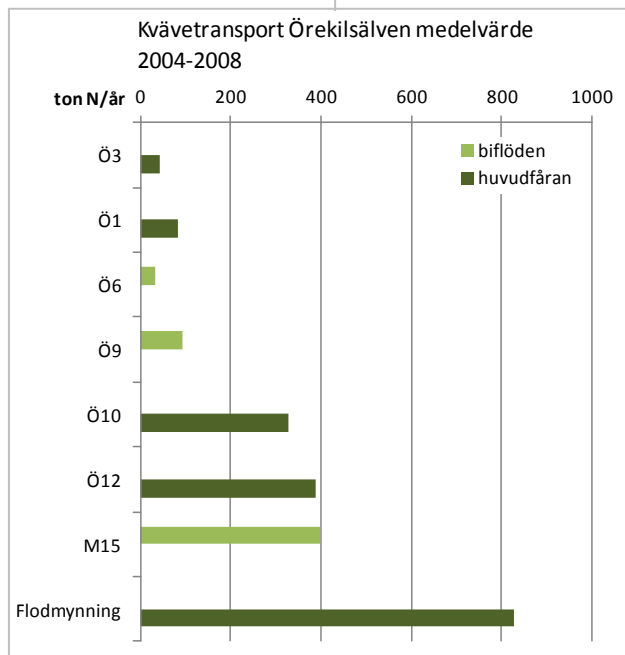
Transportberäkningar har gjorts för 15 stationer inom Örekilsälven avseende femårsperioden 2004-2008. Anledningen till att inte de senaste åren har ingått i beräkningen är att flera av stationerna avlagts ned eller endast provtagits vid enstaka tillfällen. Transporter har beräknats månadsvis utifrån uppmätta halter och modellerad medelvattenföring per månad, vilket är en relativt osäker beräkning eftersom man låter enstaka stickprover representera medelhalten för en hel månad. Det behövs minst 6 provtagningar per år för att kunna få någon som helst uppskattning av den transporterade årliga mängden, men resultatet blir betydligt mer säkert med 12 provtagningar per år. För månader som saknar provtagning (stationer som provtas varannan månad eller saknar enstaka provtagningar) har transporten beräknats utifrån sambandet mellan transporterad mängd och vattenföring för den aktuella stationen. Transporten är naturligtvis starkt beroende av vattenföringen och denna kan variera stor mellan olika år. Flera av stationerna har provtagits mer sällan än 6 gånger per år (som behövs för att kunna beräkna transporter) under vissa av åren och det finns inget år under 2004-2008 där samtliga stationer har en tillräcklig provtagningsfrekvens för att kunna beräkna en jämförbar årstransport, se figur 27. Medeltransporten som redovisas i figur 28-29 är beräknad utifrån medelvärdet av den transporterade mängden per kubikmeter för de år där dessa kan beräknas multiplicerat med stationens medelvattenföring under perioden 2004-2008 för att kunna jämföra stationerna trots olika kvalitet i dataunderlaget.

Vattendrag	Namn	Station	2004	2005	2006	2007	2008
Valboån	Vången	V1	endast tot-N	X			
Valboån	Tängelanda	V3					
Lerån	Utflöde i Valboån	V4			X		
Valboån	Hällevad	V5			X		
Lillån	Utflöde i Valboån	V7	X				
Valboån	Torp	V9					
Ellenösjön	Utlopp	V12					
Munkedalsälven	Utflöde i Örekilsälven	M15					
Örekilsälven	Uppströms Töftedalsån	Ö1					X
Örekilsälven	Uppströms Storängsbäcken	Ö3					X
Töftedalsån	Uppströms Örekilsälven	Ö6					X
Hajumsälven	Utflöde i Örekilsälven	Ö9	X		X	X	
Örekilsälven	Inflöde i Kärnsjön	Ö10					
Kärnsjön	Utlopp	Ö12					

Figur 27. Stationer inom Örekilsälven som har transportberäknats, flodmynningsstationen i Munkedal som provtas och beräknas av SLU utgör tillsammans med stationerna i tabellen de 15 stationer som redovisas i delprojektet. Vissa av åren har provtagningarna skett färre än 6 gånger per år och har då inte beräknats, dessa år är markerade i grått med kryss (x).



Figur 28. Fosfortransporter inom Örekilsälven, medelvärde 2004-2008.



Figur 29. Kvävetransporter inom Örekilsälven, medelvärde 2004-2008.

Ungefär 33 ton fosfor och 830 ton kväve transporteras årligen ut i havet från Örekilsälven söder om Munkedal från ett område på ca 1340 km². Uppströms Kärnsjöns utlopp (Ö12) avvattnas ett avrinningsområde på 715 km² och Munkedalsälvens avrinningsområde (uppströms M15) är avrinningsområdet 612 km². Trots ett mindre avrinningsområde är transporten av fosfor betydligt större i Munkedalsälven, medan kvävetransporten är ungefär lika stor vid M15 och Ö12. Anledningen till att fosfortransporten är lägre i Ö12 är att den stora och djupa sjön Kärnsjön fungerar som en betydelsefull fosforsänka i systemet.

Mellan Högsäter (V3) och Färgelanda (V5) ökar fosfor och kvävetransporterna relativt sett ganska mycket och det är också här det finns mycket jordbruksmark.

Sjöarna i Munkedalsälvens system tycks inte ha samma effekt, de är inte lika stora och framförallt Ellenösjön är en mycket grund och påtagligt näringsrik sjö där algbloomningar har förekommit. Ett examensarbete (Smidt 2010) om Ellenösjön och Viksjön visar utifrån sjöprovtagningar att fosforhalterna är mycket höga i båda sjöarna och syrefritt tillstånd råder under del av vintern. Det visar också utifrån analys av många års vattenkemiprovtagningar i V9 och V12 att Ellenösjön läcker fosfor och fungerar som en källa i systemet. Utifrån modellerade transporter tycks dock Viksjön fungera som en fosforsänka.



Figur 30. Kärnsjön. Foto: Elin Ruist.

Referenser

Gälman V., 2011. Diatoma Miljöundersökningar. Paleolimnologisk undersökning av Grindsbyvattnet, Sannesjön och Viksjön. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2011:16.

Smidt N., 2010. Oxygen profiles and phosphorus content in two Ice-covered Lakes in Sweden. Master of Science Thesis. University of Gothenburg.

SMED. PLC-5 data hämtad från SMED konsortiets hemsida www.smed.se.

Djodjic F., Blombäck K., Lindsjö A., Persson K., 2008. Förbättring av beräkningsmetodiken för diffus belastning av fosfor från åkermark. SMED Rapport Nr 20.

BILAGA 1

Fosforförluster i Örekilsälvens avrinningsområde.

Delrapporten till delprojektet Kvalitativ studie för att identifiera orsaker samt lokala riskområden för fosforläckage inom Lerdalsälvens och Leråns avrinningsområden.

Fosforförluster i Örekilsälvens avrinningsområde.

Delprojekt 1.

Kvalitativ studie för att identifiera orsaker, samt lokala riskområden för fosforläckage inom Lerdalsälven och Leråns avrinningsområde



Bildtext. Vattendragsvandring i Lerån. Foto: Elin Ruist.

Innehåll

Bakgrund till projektet.....	2
Beskrivning av arbetssättet	3
Beskrivning av avrinningsområdet till Lerdalsälven och Lerån	4
Lerån.....	4
Lerdalsälven.....	4
Fosforhalter i avrinningsområdet.....	7
Redovisning av mötet och dialogen om Lerån, Lerdalsälven med avseende på höga fosforhalter	8
Lerån.....	10
Lerdalsälven.....	10
Redovisning av vattendragsvandring i respektive område	11
Diskussion och erfarenheter av projektet.....	14
Bilaga 1. Inbjudan till möte om Lerån och Lerdalsälven	16
Bilaga 2 Inbjudan till vattendragsvandring.....	17
Bilaga 3 Vattenföring, kväve- och fosfortransport 1990-2010, i avrinningsområdet	18
Litteratur.....	21

Bakgrund till projektet

Gullmarens vattenråd vill i egenskap av lokalt samverkansorgan i Gullmarns tillrinningsområde arbeta med att öka kunskaperna till vad som ligger bakom de höga fosforhalterna samt hitta möjliga förslag på åtgärder. Projektet har indelats i 5 olika delar varav detta beskriver delprojekt 1

Delprojekt 1: Kvalitativ studie för att identifiera orsaker, samt lokala riskområden för fosforläckage inom Lerdalsälven och Leråns avrinningsområde

Projektets syfte: Att identifiera lokala riskområden och orsakerna till diffust fosforläckage inom två mindre avrinningsområden. Delprojektet syftar även till att testa ett arbetssätt där vattenrådet och Länsstyrelsen tillsammans med brukare/aktörer inom ett avrinningsområde enas om en gemensam målbild rörande vattnets status och utifrån det identifiera båda problem och möjliga åtgärder

Styrgruppen till projektet representerades av:

Christina Marmolin(Hushållningssällskapet Skaraborg/Projektsamordnare)

Elin Ruist (Länsstyrelsen /Gullmarns Vattenråd),

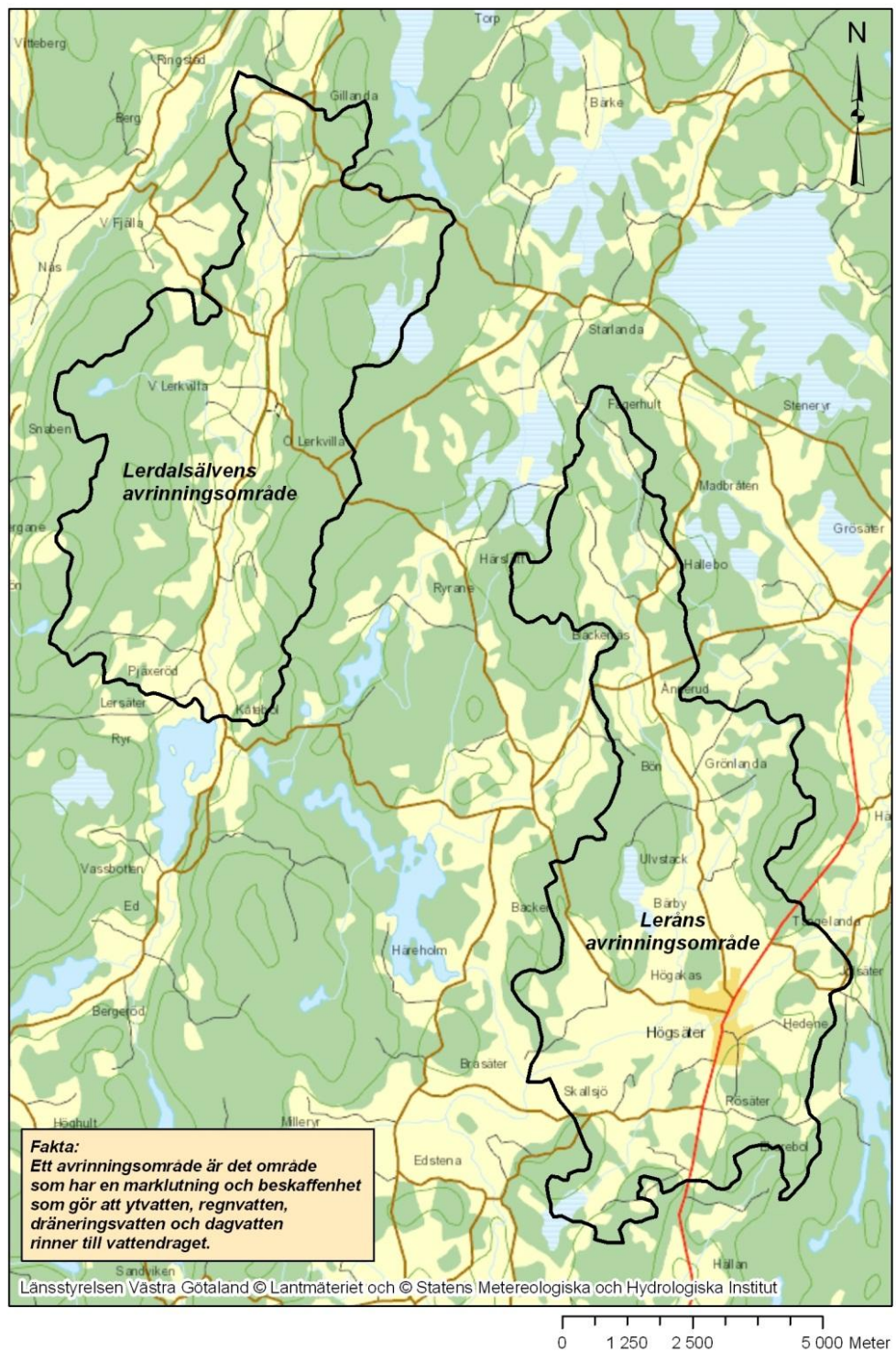
Christer Jansson (LRF/Gullmarns Vattenråd)

Fredrik Fredriksson (Länsstyrelsen, landsbygdsenheten)

Bengt Westlund (Dalslands miljökontor)

Christer Johansson (Markägarrepresentant , Lerdalsälven),

Leif Larsson (Markägarrepresentant, Lerån)



Bildtext. Lerån och Lerdalsälvens avrinningsområde. Observera att området som avvattnas till Lerån bara är den övre delen av det markerade området som är ett delavrinningsområde enligt SMHIs hydrologiska indelning. Lerån rinner ut i Valboån väster om Högsäter.

Beskrivning av arbetssättet

En styrgrupp sattes till projektet. Det var viktigt att det fanns en markägarerepresentant från respektive område. En person med god lokal förankring och som var positiv till projektet. Det är förmodligen ännu viktigare när projektet handlade om att försöka hitta de bakomliggande orsakerna till de höga fosforhalterna i vatten. Lantbruket har i många avseende fått känna sig

som syndabocker till många miljöfrågor och syftet var inte att hitta någon syndabock utan att få en dialog med boende/markägare i området.

Styrgruppen beslöt vidare att man skulle samla boende och markägare i respektive område till ett möte för att presenterade projektet och skapa en dialog. Styrgruppen beslöt gemensamt kvällens agenda. *Se bilaga 1. Inbjudan till möte om Lerån och Lerdalsälven.* Mötesplatsen viktigt att den var inom området och känd. Då årstiden inte medgav någon möjlighet att på plats titta på området beslöt styrgruppen att en fortsättning på det gemensamma mötet skulle vara en vandring i respektive område där man skulle försöka hitta intressanta platser eller s.k. Hot spots för fosfor till vattendraget. Mötena avslutades med en inbjudan till en vattendragsvandring med korvgrillning i början av sommaren. Efter dialog med markägarrepresentanter och genom besök i området beslöts tre besöksplatser inom respektive område. *Se bilaga 2. Inbjudan till vattendragsvandring.* Samtliga markägare till platserna som planerades att besökas kontaktades i god tid.

Inbjudan till boende och markägare har gått ut genom : Aktuella postnummer områden, till de som har sökt EU-stöd inom området, annonser i lokal press samt på Hushållningssällskapets hemsida.

Beskrivning av avrinningsområdet till Lerdalsälven och Lerån

Lerån

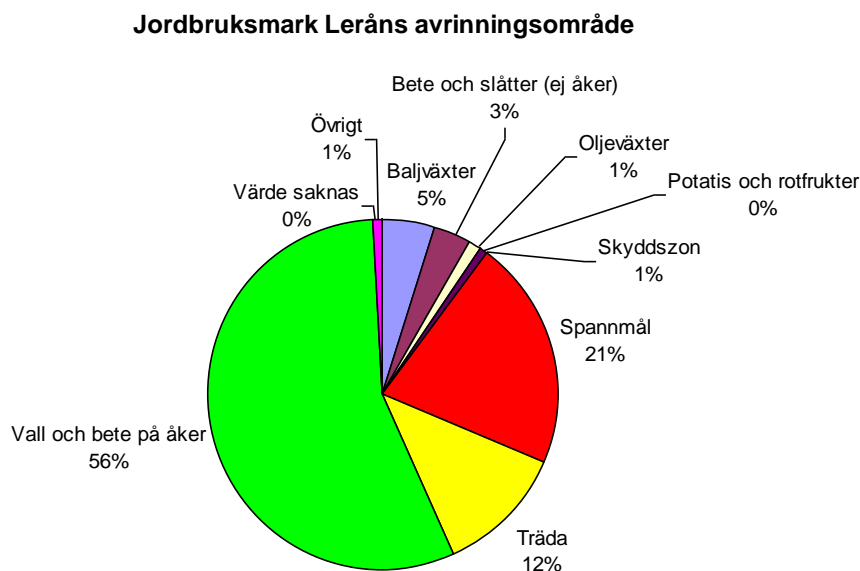
Avrinningsområdet där Lerån ingår (se karta föregående sida) är 54,9 km²

Skog: 23,5 km²

Öppen mark: 8,3 km²

Jordbruksmark: 19,8 km²(Källa: VISS)

Figur 1 Fördelningen av jordbruksmark (Källa: Jordbruksverket)



Lerdalsälven

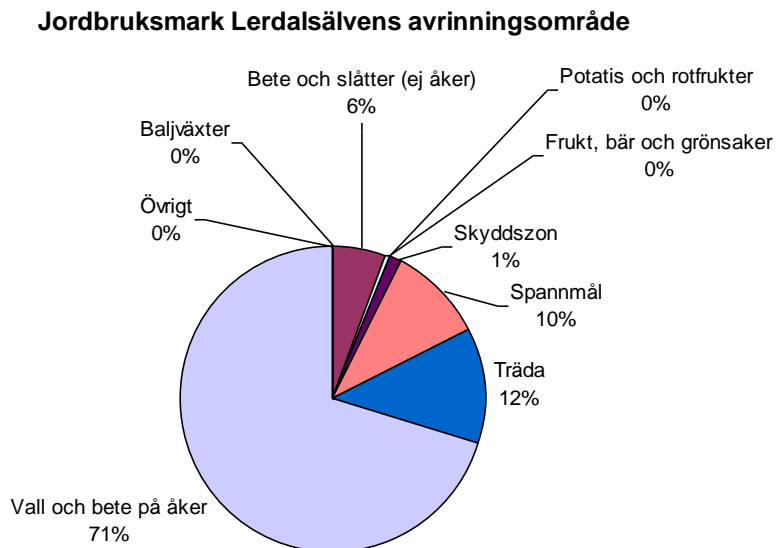
Lerdalsälvens avrinningsområde är 50km² (Källa: VISS)

Skog: 30,6 km²

Öppen mark: 6 km²

Jordbruksmark: 10,8 km²

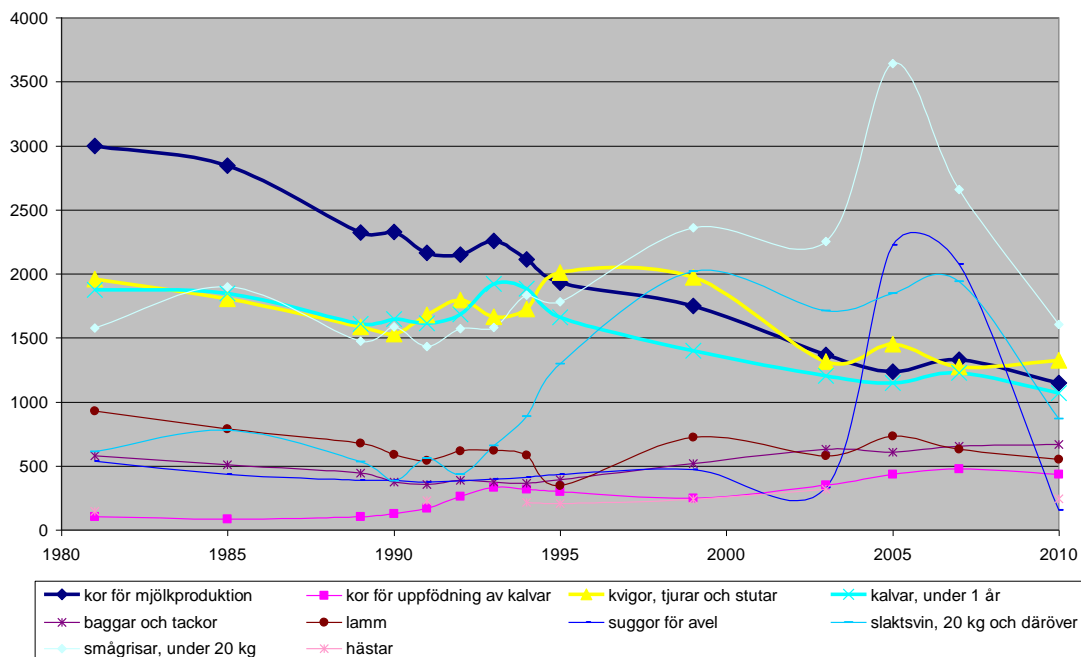
Figur 2. Fördelning av jordbruksmark (Källa: Jordbruksverket):



Djurbesättningar i avrinningsområdet

Diagrammen 1 och 2 visar hur antalet husdjur förändrats samt antalet jordbruksföretag efter storlek i Färgelanda kommun under perioden 1980 – 2010, enligt uppgift är trenden likadan i hela området kring Leråns och Lerdalsälvens avrinningsområden.

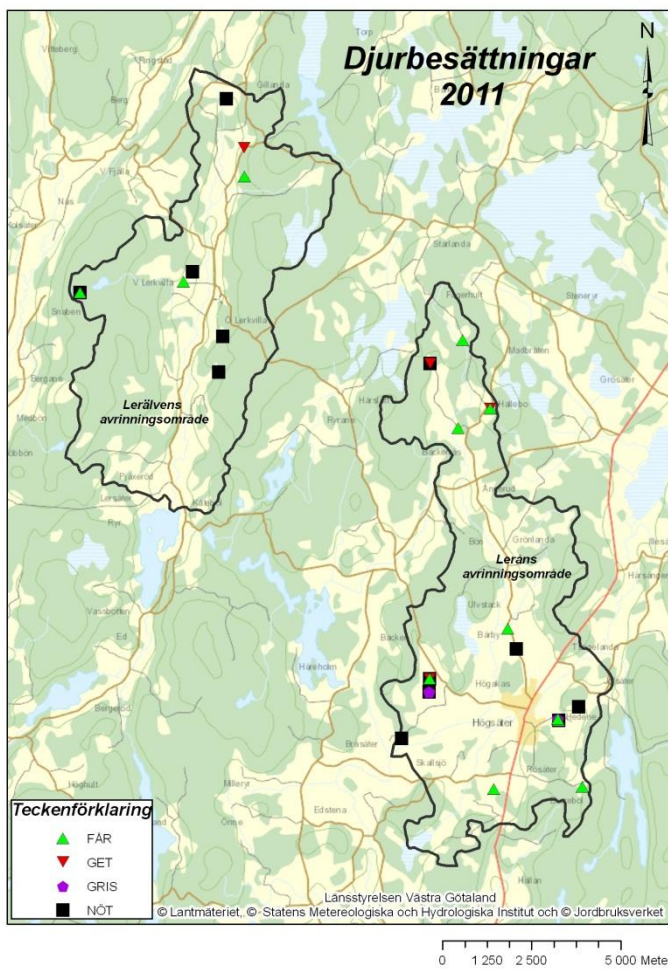
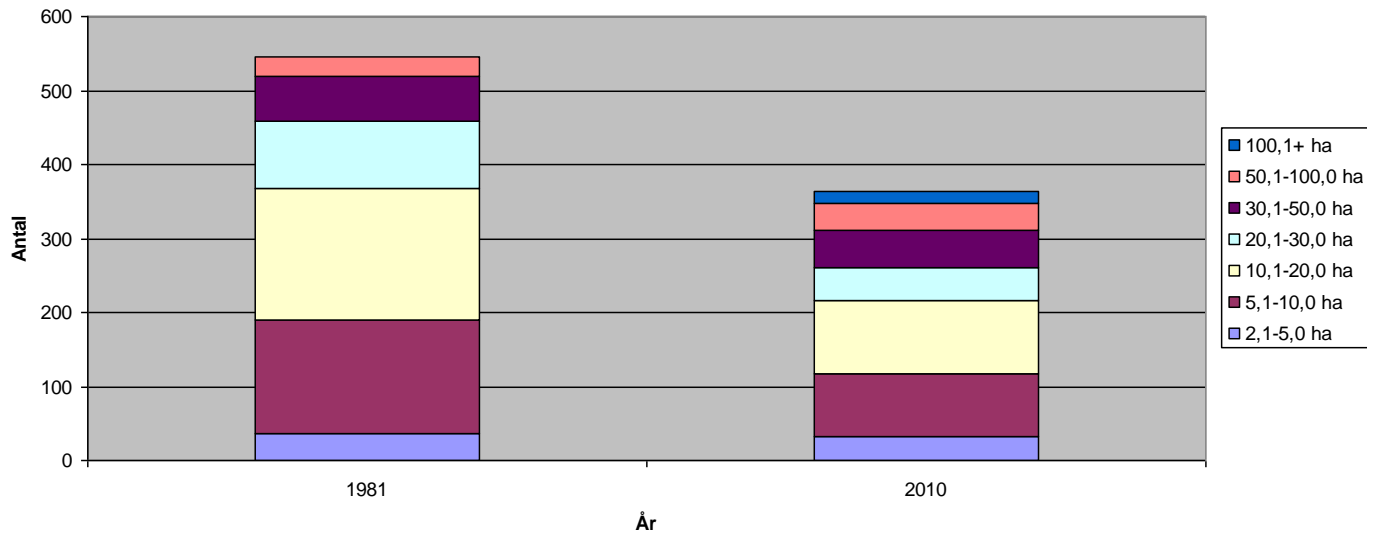
Diagram 1 Förändring av antalet husdjur i Färgelanda kommun 1980 – 2010 (Källa: Jordbruksverket)



Orsaken till att resultat helt saknas för vissa år är att undersökningen då var baserad på ett urval av företag. Resultat för hästar finns bara vissa år.

Antalet hästar avser endast hästar vid jordbruksföretag, inklusive de hästar som uppstallats inom företaget men som ägs av utomstående. Det redovisade antalet hästar motsvarar alltså inte det totala antalet hästar i regionen.

Diagram 2. Jordbruksföretag efter storlek, Färgelanda kommun(Källa: Jordbruksverket)



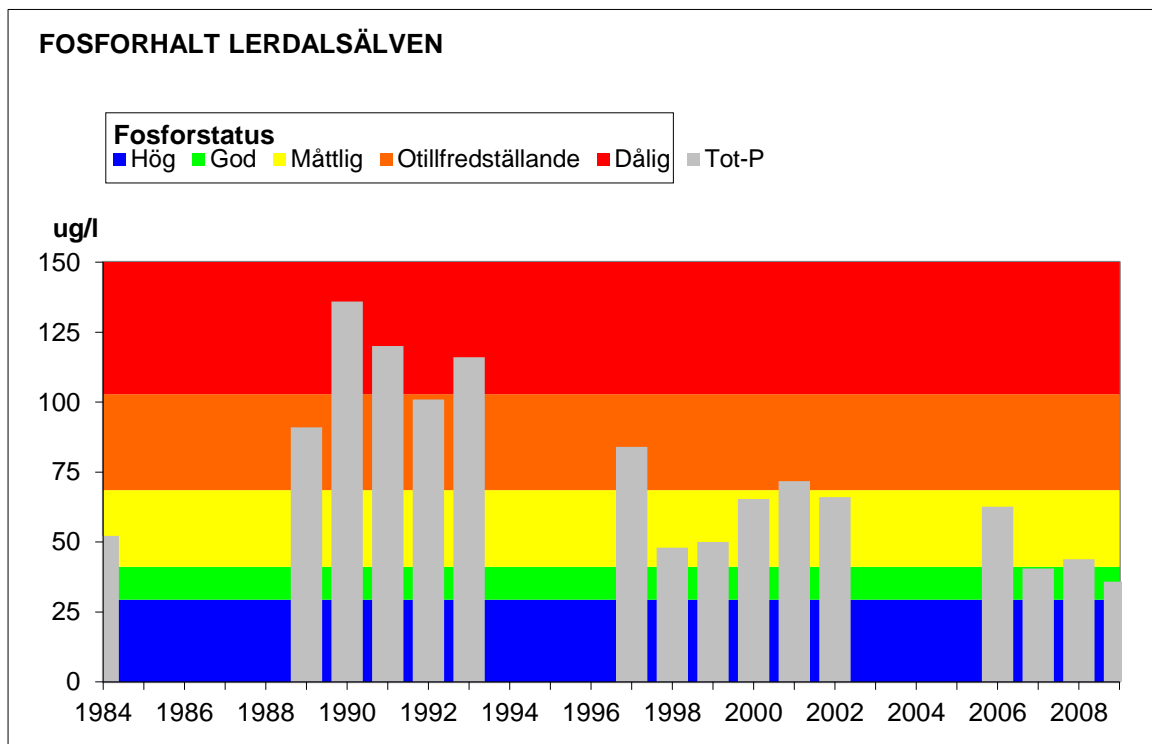
Bildtext. Antalet djurbesättningar i avrinningsområdet för Lerån och Lerdalsälven (Källa: Jordbruksverkets GIS-skikt).

Information om avrinningsområdet markanvändning sammanställt av Björn Lagerdahl vattenvårdsenheten LST.

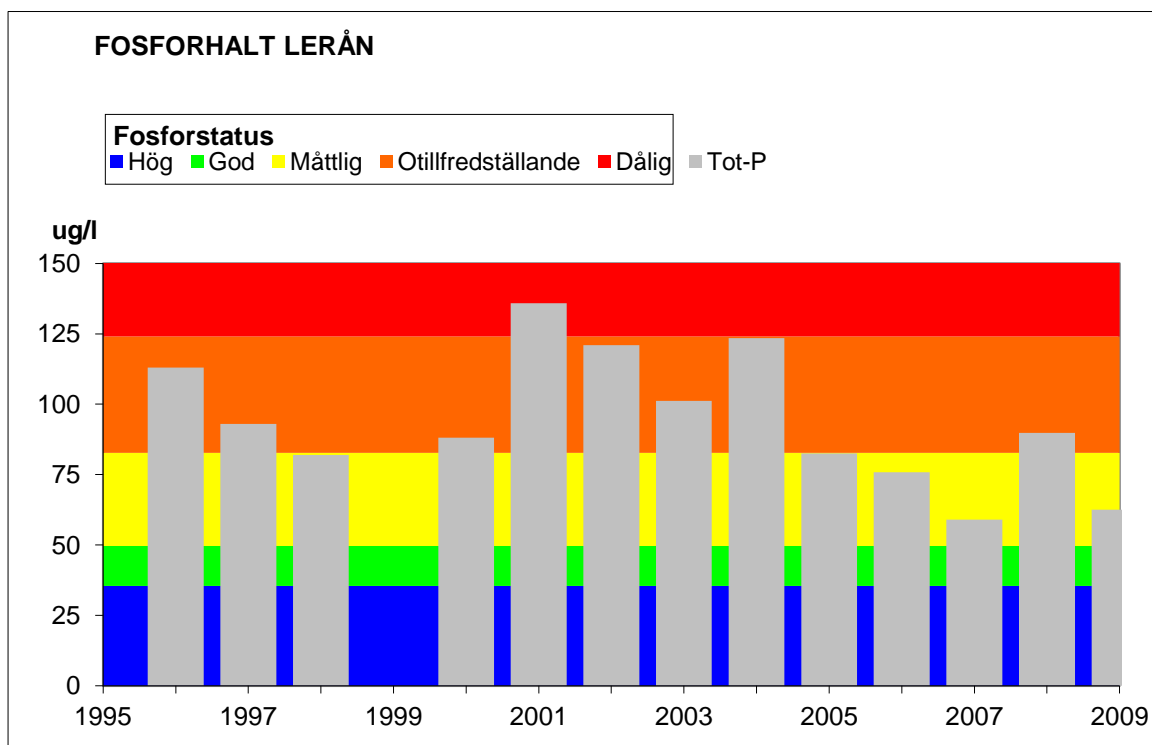
Fosforhalter i avrinningsområdet

Eftersom totalfosfor oftast är det ämne som begränsar tillväxten av växtplankton och andra vattenlevande växter så beskriver totalfosforhalten sjöns eller vattendragets näringsnivå.

Fosforhalterna i Lerdalsälven är numera på gränsen mellan god och måttlig status.



I Lerån ligger halterna högre och statusklassen för fosfor ligger på gränsen mellan måttlig och otillfredsställande status. En viss minskning de senare åren.



Redovisning av mötet och dialogen om Lerån, Lerdalsälven med avseende på höga fosforhalter

Kvällen startade med en redogörelse om vattenrådets uppdrag och vattenförvaltningen. Varje avrinningsområde fick en beskrivning av statusklassningen och resultat för MKN. I bägge områdena har man specifikt problem med för höga halter av fosfor. Positivt var dock att Lerdalsälven har visat en förbättring och idag ligger på en måttlig till god ekologisk status.

En beskrivning av konkreta exempel på åtgärder för att minska fosfor och vad man kan få stöd respektive rådgivning inom. Projektet Greppa Näringen beskrevs utifrån möjligheter att minska fosfor från jordbruket.

För att identifiera vad som ligger bakom belastning i Lerån och den minskade belastningen i Lerdalsälven ville vi genom en dialog av boende och brukare i området se om vi tillsammans kunde hitta några orsaker till förändringarna.

Efter en kortare kaffepaus delades deltagarna in i grupper. Varje grupp fick en karta med avrinningsområdet. Tre frågor delades ut och en ansvarig i gruppen som skulle förmedla vad man kommit fram till vid den gemensamma diskussionen.

Fråga 1-3

1. Historiska förändringar i området över tid!
T.ex. området som översvämmas idag men inte tidigare, eller tvärt om. Kanter som rasat i vattendraget eller i diken till vattendraget s.k. Hotspots ?
2. Kan det finnas andra möjliga orsaker till förekomst av fosfor i vattnet?
3. Vad vill vi använda vattendraget till i framtiden och hur vill vi att det ska vara ?

Ett tydligt engagemang märktes av sorlet i rummet, det var nästan svårt att bryta.



Bild text. Kartan med avrinningsområdet markerat utgjorde ett bra diskussionsunderlag.



Bildtext: Lerdalsälven diskuteras livligt

Lerån

Historiskt

Den nedre delen av Lerån grävdes ur och rätades ungefär 1966-67, troligtvis har detta en koppling till problem med erosion och ras i vattenfåran som verkar ha blivit värre sen dess. De har reflekterat över att vattenhastigheten är snabbare nu och att ån stiger och sjunker väldigt fort vid större nederbörd.

Försämring skedde i slutet på 60-talet när Valboån dikades ur. Noterades också försämring i samband med sänkningen i Tångelanda. Konstaterades att det funnits gädda, abborre, lake och kräftor tidigare i Lerån. Nu är det snabba flöden där vattnet stiger och sjunker snabb vilket gör att det rasar i dikeskanterna.

Andra orsaker

Djurhållningen har minskat mycket i området, jordbruksdriften är relativt extensiv. Stor del av åkermarken ligger i träda

Översvämningar av åkermark sker vid mycket nederbörd.

Vilken påverkan har vägsaltet på P läckaget var en fråga som uppkom.

Det som händer i Valboån påverkar Lerån.

Åtgärd /Målbild

Fanns förslag på flera platser att anlägga P dammar. Också att bygga om befintlig våtmark till P-damm diskuterades. Flera tyckte att man borde kunna göra något med den nedre delen av Lerån för att stoppa upp vattenhastigheten. Det är en höjdskillnad på kanske tre meter på den utdikade delen, ett fall som kanske kan utnyttjas i så fall. Då skulle kanske erosionen och ras i bäckfåran inte vara lika stor?

Intresse för att skapa Våtmark/viltvatten fanns det intresse för, dock svårt att finna lämpliga platser i området

En målbild var att kunna fiska flodkräftor igen! Det kunde man på 50-talet. Gruppen diskuterade vilka förutsättningar som krävdes för att flodkräfta skulle trivas. Det konstaterades även att det fanns fisk i ån förr. Det framgick senare att någon hade sett förekomst av kräftor i ån under de senaste åren.

Lerdalsälven

Historiskt

Anledning till minskade fosforhalter kan vara att djurantalet har minskat mycket senaste 15-20 åren, det sker inget bete invid ån längre direkt. Dikena hålls inte efter på samma sätt. Det är mer träda på åkrarna. En dramatisk minskning av djurhållning har skett sedan 80-talet.

Det framkom att det finns bäcköring nedströms i vattendraget mellan Sannesjön och Lersjön.

Det var större vattenflöden förr (30-40-talet), åfåran blir nu djupare och smalare. Förr fanns både gädda, abborre och kräftor. Ras i åfåra och dikeskanter. Man har inte observerat en förbättring vad gäller grumlighet. En dramatisk minskning av djurhållning har skett sedan 80-talet. Nu sker igenväxtning kring åfåran. Djupa lerlager upp till 40 m på sina ställen.

Det finns idag en större medvetenhet om erosionsrisker, tex plöjs inte ända ut till kanten.

Mycket bäver finns i området med dämmen som följd.

Det är mycket svårt att dämna Lerdalsälven då den är väldigt flack, det är dåligt fall i dalgången. Det finns bara möjlighet att dämna i tillflödena.

Önskan om att förändra reglerna kring skyddszoner så det ges möjlighet att skörda hela året. Mötet avslutades med en fråga om hur de vill att man ska gå vidare i projektet

Förslag kom upp om att göra någon vandring i området till våren.

Åka till Norge och titta på fosforfällor, våtmarker och andra åtgärder mot erosion

Man var mycket intresserad av att få följa upp den provtagning som nu sker i områdena över fosforhalter.

Deltagare

Plats	Antal
Lerån G:a skolan	26
Lerdalsälven Margaretas Kaffehörna	30

Redovisning av vattendragsvandring i respektive område

Efter gemensam samling startade vi vattendragsvandringen genom att redovisa den provtagning av fosfor som skett på ett par platser inom respektive området under det senaste halvåret. Vi besökte sedan tre platser och diskuterade hur det såg ut idag och hur det historiskt hade sett ut. Nutida karta och historisk karta över området var ett bra underlag att ha med sig



Bildtext. Nutida och historisk karta över området

Båda vattendragen är sedan tidigare rätade. Det framkom tydligt på båda områdena att det idag är högre flöden som kommer med korta och intensiva intervall. Man kunde även se spår

av meandring och där vattendraget tagit nya vägar. En fundering som fanns var, vilka åtgärder för de höga halterna av fosfor är antropogen av människan påverkar och vilka är naturliga ? -går det att förutsäga ? På ett flertal platser kunde man se tydliga spår av erosion av åbrinken. Åkanterna är idag mer förbuskade av bland annat al. En tanke var att rötternas hålrum skapar möjlighet till frostsprängning och större risk för erosion till vattendraget. På över 80% av åkerarealen inom området för både Lerån och Lerdalsälven odlas det vall. Man var i övrigt mycket intresserad av att veta hur mycket skogen läcker vid avverkning. I Lerån



fanns några möjliga platser för att anlägga våtmark/fosforfälla i avrinningsområdet . Förutsättningarna för våtmarker i Lerdalsälven är inte lika stora.

Bildtext Erosion vid Lerån.
Foto: Elin Ruist.



Bildtext. Tidigare erosion vid Lerån. Foto: Elin Ruist.



Bildtext. Hur ser det ut mellan stenarna ? Foto: Elin Ruist.



Bildtext. Dike genom skog och åkermark som avleds till Lerån. Här diskuterade vi miljöhänsyn vid dikning Foto: Elin Ruist.



Bildtext. Bild tagen av Bengt Westlund Dalslands miljökontor 24/3 2011 där huvudfåran möter Käxbobäcken med klarare vatten. Grumligheten till höger är botten slam som virvlas upp på grund av flödet?

Deltagare på vattendragsvandring

Plats	Antal
Lerån	23
Lerdalsälven	10

Diskussion och erfarenheter av projektet

Skapa kontakt i området genom att ha med någon ”ambassadör” från området som tycker att den aktuella frågan är viktig. Det är viktigt hantera frågan om växtodling och djurhållning på en positiv nivå så att inte det blir ett ställningstagande för eller emot. Det är nog så viktigt att göra inbjudan tilltalande för att boende/markägare ska göra valet att komma. Svaret har man tyvärr inte förrän aktiviteten varit.

Fundera igenom möjliga förbättringsåtgärder och lämna tips och verktyg för genomförande. Bra kartmaterial som underlag en förutsättning gärna någon karta med historiskt underlag. Som boende/markägare har man en förkärlek till att prata om hur det var förr och det är en viktig del av processen. Genomför gärna fler aktiviteter, möte på sal, vandring i området. Under vattendragsvandringen kom det upp att man gärna skulle vilja åka till Norge för att se hur deras fosforfällor ser ut. Under gemytliga former som tex korvgrillning, fika finns det större möjligheter för att spontana tankar/dialog ska uppstå som bidrar till att förstärka det gemensamma dvs att förstå vikten av ett bra vattendrag och att de är allas och ensars ansvar.

Områden för erosionsrisk sk ”Hot spots” till vattendragen kan identifieras genom kartering på plats.

Delaktighet höjer medvetande men är svår att mäta. Det är intressant att fånga upp att man ofta landar i en process där markägarna själv tar initiativ till lösningar. Ett exempel på det var

att man i Lerån önskade gå vidare med att hitta minska flödestopparna vilka man trodde var den största orsaken till de kraftiga erosionerna. Här fick Fredrik Fredriksson uppgiften att föra denna fråga/uppgift vidare till sina kontakter för få till stånd ett examensarbete. I Lerdalsälven fanns det två markägare som hade funderat på om de inte hade möjlig plats för att anlägga en våtmark som fosforfälla. Kontakt med Länsstyrelsen knöts på plats.

Hur håller man denna fråga levande så att folket i bygden inte bara upplever att det ena projektet efter det andra avlöser varandra utan man ser en helhet

Bilaga 1. Inbjudan till möte om Lerån och Lerdalsälven

Med vattnets bästa i blickfånget

Gullmarns Vattenråd inbjuder till möte om Lerån och Lerdalsälven



Område	Dag	Plats	Tid
Lerån	Må 31 Jan	Margaretas Kaffehörna (Högsäter)	19-21.30
Lerdalsälven	On 2 feb	Lerdals G:a skola	19-21.30

Vi vill alla värna om rent vatten att dricka, vattna med, bada och fiska i med mera, både idag och för våra kommande generationer.

Vattnet i Lerån och Lerdalsälven har visat sig hålla höga halter av fosfor. Fosfor är ett näringsämne som vid för stora mängder leder till övergödning av sjöar och hav. Fosfor kan komma till Lerån och Lerdalsälven via dagvatten, avlopp, ytavrinning, dränering från jord och skog samt genom erosion av jord som dras ned i vattendraget.

Den här kvällen vänder sig till er som bor och verkar i avrinningsområdet till Lerån och Lerdalsälven där vi gemensamt försöker se vad vi kan göra!

Program

- Representant från Gullmarns vattenråd berättar om pågående vattenprojekt i området.
- Projektet orsaker och lokala riskområden till fosforläckage i Lerdalsälven och Lerån.
- Hushållsspillvatten vad händer med det?
- Vad händer på åkermark och skogsmark med fosfor – hur hamnar det i vattnet?
- Aktuella åtgärder för att minska fosfor läckage. Landsbygdsprogrammet Greppa Näringen.
- Hur har landskapet i området förändrats? Vi behöver ha era lokala kunskaper för att hitta möjliga källor, sk Hot Spots till fosforläckage.

Under kvällen serveras kaffe och smörgås.

Föredragshållare:

*Christina Marmolin,
Hushållningssällskapet.*

Christer Jansson, LRF.

*Fredrik Fredriksson, Elin Ruist,
Länsstyrelsen.*

*Bengt Westlund, Miljö/Hälsoinsp,
Dalslands Miljökontor.*

Fakta om Gullmarns vattenråd

Gullmarns vattenråd startades upp under 2007 som ett forum för vattenfrågor i Gullmarns avrinningsområde – dit Lerdalsälven och Lerån tillhör. Vattenrådet består av representanter från olika verksamheter allt från myndigheter till företagare och markägare. Inom EU har man infört en vattenförvaltning för att skydda vatten från övergödning, miljögifter, fysisk påverkan och försurning som ger dålig ekologisk status. Vattenrådet har som mål att få igång aktiviteter där man med lokal kunskap kan hitta möjligheter till åtgärder.

Kunskap

Utveckling

Fristående

www.hushallningssallskapet.se/r

Hushållningssällskapet har kompetens inom lantbruk, landsbygd och miljö. Vi bedriver försöks- och utvecklingsverksamhet. Det bidrar till att vi alltid kan ge våra kunder den senaste kunskapen. Vår rådgivning är fristående, det vill säga helt fri från kommersiella och partipolitiska intressen.



Med vattnets bästa i blickfånget

Gullmarns Vattenråd inbjuder till vattendragsvandringar i Lerån och Lerdalsälven



Område	Dag	Plats	Tid
Lerån	To 12 maj	Vi utgår från Lelf Larsson i Bärby (se karta)	19-21:30
Lerdalsälven	To 19 maj	Vi utgår från Lerdals G:a skola	19-21:30

Vi vill alla värna om rent vatten att dricka, vattna med, bada och fiska i med mera, både idag och för våra kommande generationer.

I början av året träffades vi och presenterade vattenkvalitén i områdena. Vattnet i framförallt Lerån men även Lerdalsälven har visat sig hålla höga halter av fosfor. Fosfor är ett näringsämne som vid för stora mängder leder till övergödning av sjöar och hav. Fosfor kan komma till Lerån och Lerdalsälven via dagvatten, avlopp, ytavrinning, diken/dränering från jord och skog samt genom erosion av jord som dras ned i vattendraget.

Under kvällen fick vi möjligheter att titta på kartor och diskutera vad som historiskt skett med vattendragen men även fundera på platser som idag är mer utsatta för erosion med mera.

Från förra mötet

På mötet kom vi fram till att det skulle vara intressant med en vattendragsvandring i områdena och diskutera vidare:

- Vad har den senaste provtagningen visat och var provtas det
- Dikens inverkan för erosionsförluster
- Historiska och tidigare åtgärder
- Möjliga åtgärder

Vi uppsöker tre olika platser under kvällen och avslutar med korvgrillning.

Medverkande:

Christina Marmolin,
Hushållningssällskapet.
Christer Jansson, LRF.
Fredrik Fredriksson, Elin Ruist,
Länsstyrelsen.
Bengt Westlund, Miljö/Hälsosinsp,
Dalslands Miljökontor.

Fakta om Gullmarns Vattenråd

Gullmarns vattenråd startades upp under 2007 som ett forum för vattenfrågor i Gullmarns avrinningsområde – dit Lerdalsälven och Lerån tillhör. Vattenrådet består av representanter från olika verksamheter allt från myndigheter till företagare och markägare. Inom EU har man infört en vattenförvaltning för att skydda vattnen från övergödning, miljögifter, fysisk påverkan och försurning som ger dålig ekologisk status. Vattenrådet har som mål att få igång aktiviteter där man med lokal kännedom kan hitta möjligheter till åtgärder.

Kunskap

Utveckling

Fristående

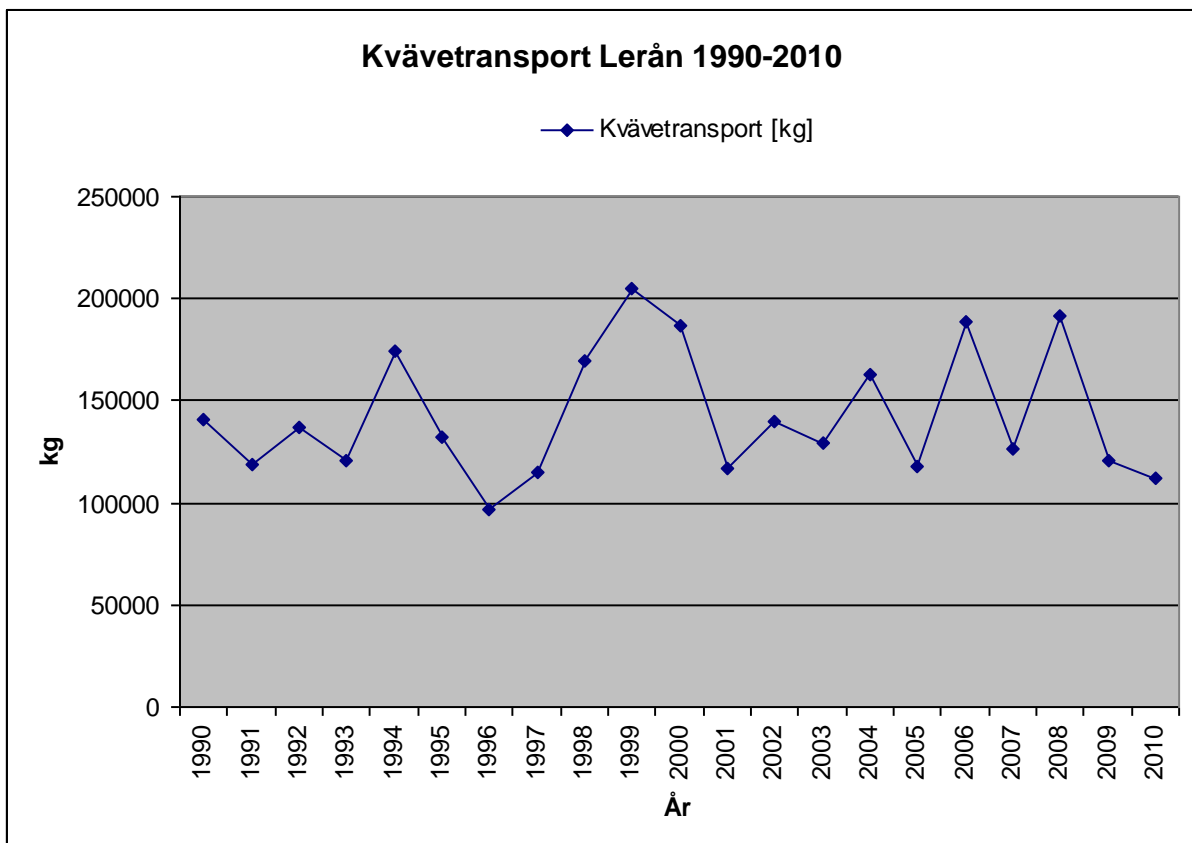
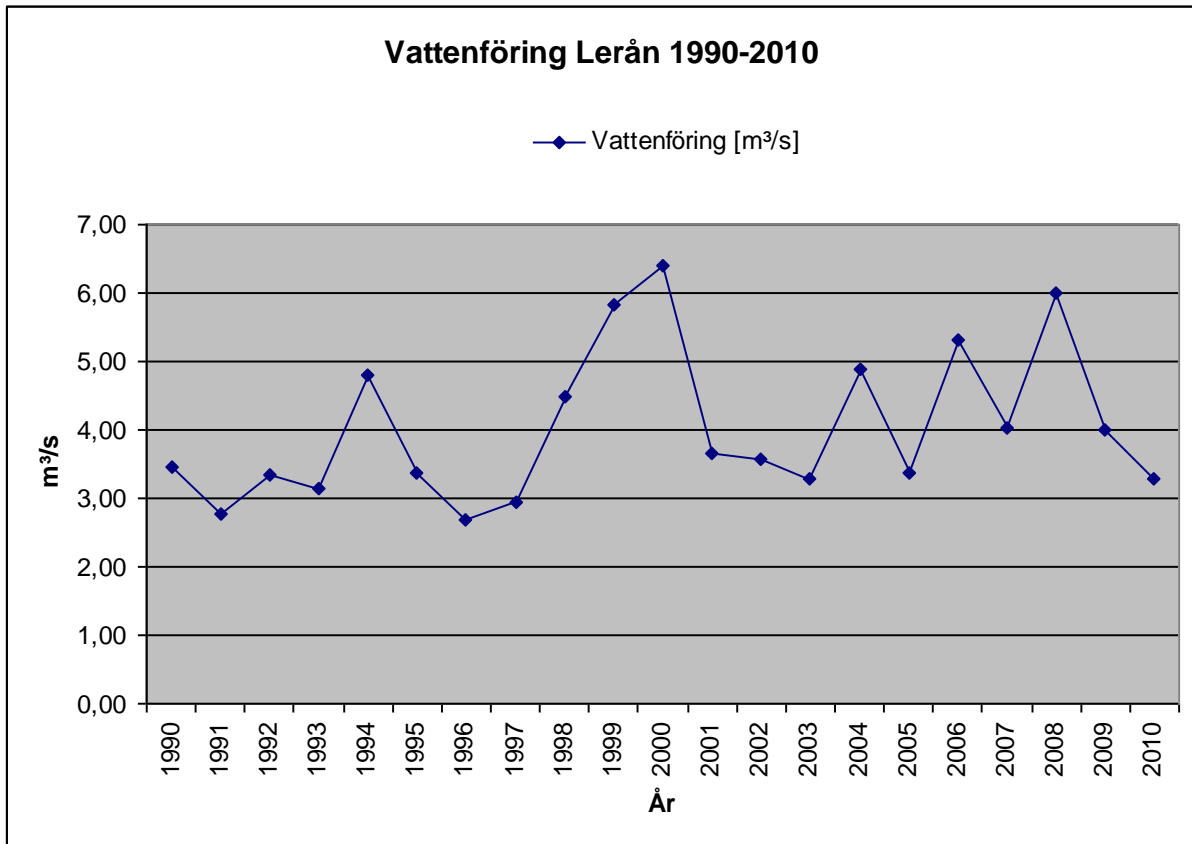
www.hushallningssallskapet.se/r

Hushållningssällskapet har kompetens inom lantbruk, landsbygd och miljö. Vi bedriver försöks- och utvecklingsverksamhet. Det bidrar till att vi alltid kan ge våra kunder den senaste kunskapen. Vår rådgivning är fristående, det vill säga helt fri från kommersiella och partipolitiska intressen.

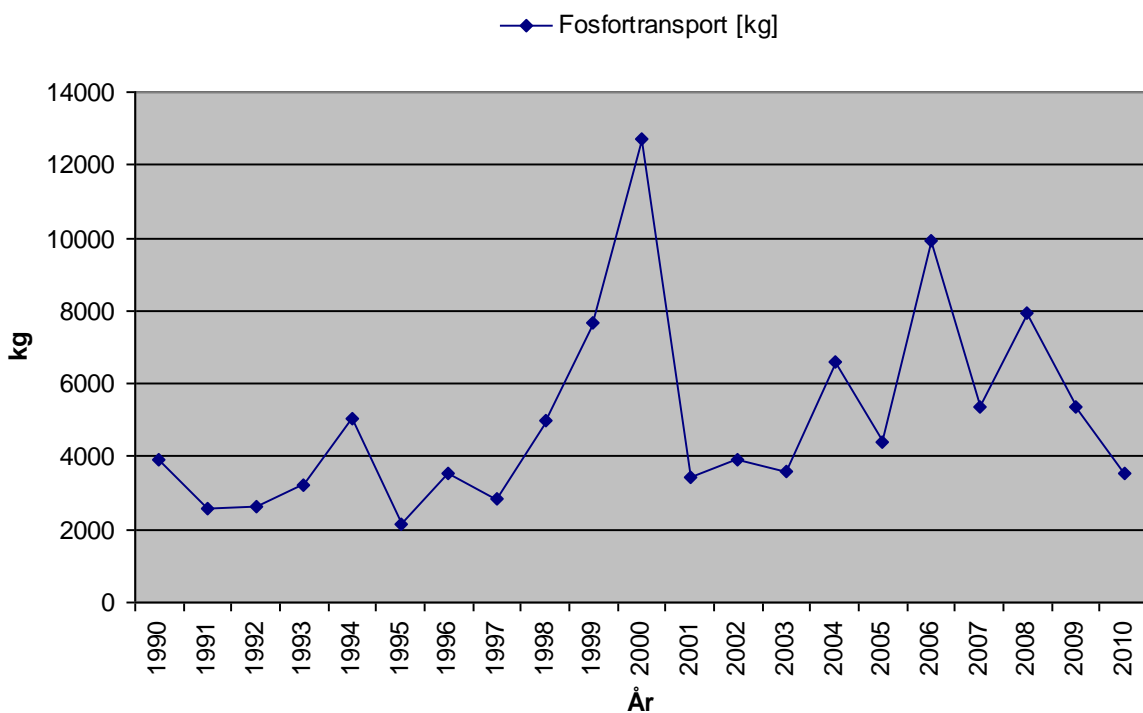


Bilaga 3 Vattenföring, kväve- och fosfortransport 1990-2010, i avrinningsområdet

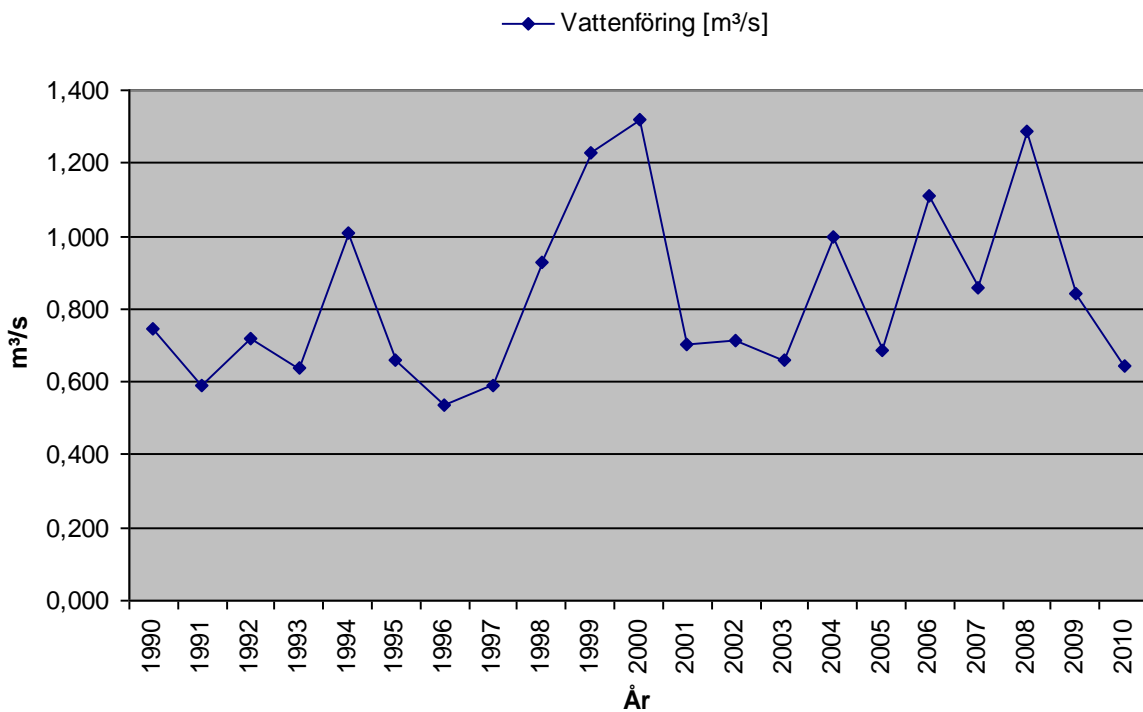
Källa: SMHI Vattenweb. Modellerad vattenföring och transporter från S-HYPE modellen. Osäkerheterna är stora i modelleringen för näringsämnen, framförallt för fosfor.



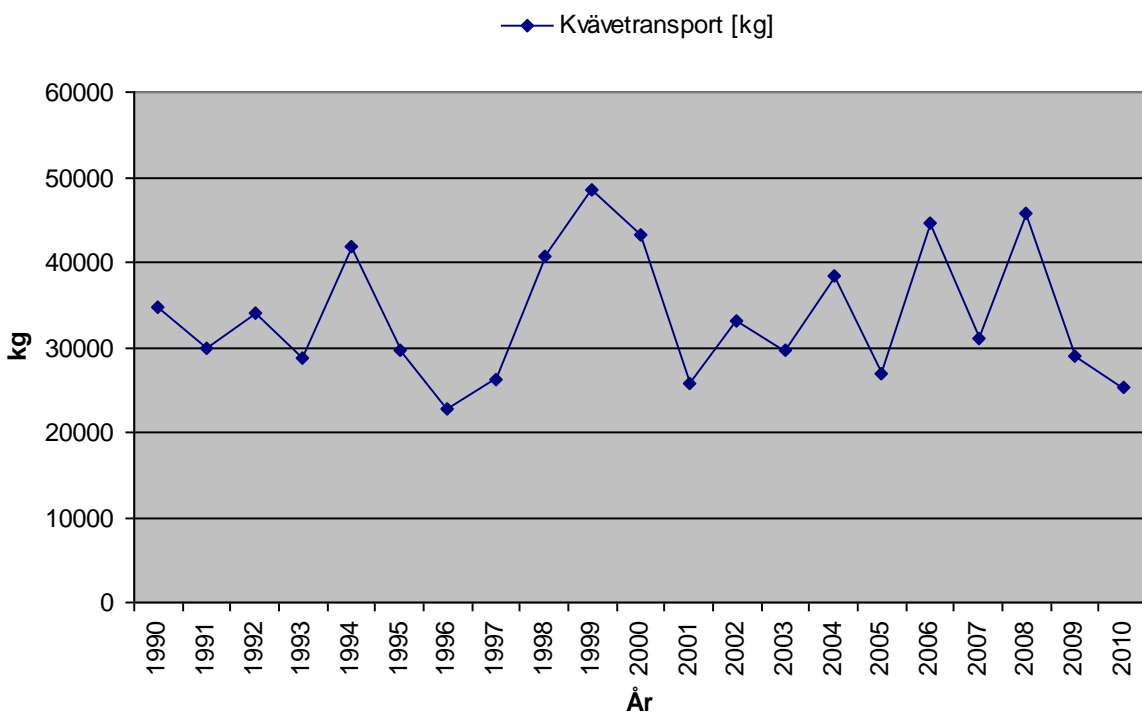
Fosfortransport Lerån 1990-2010



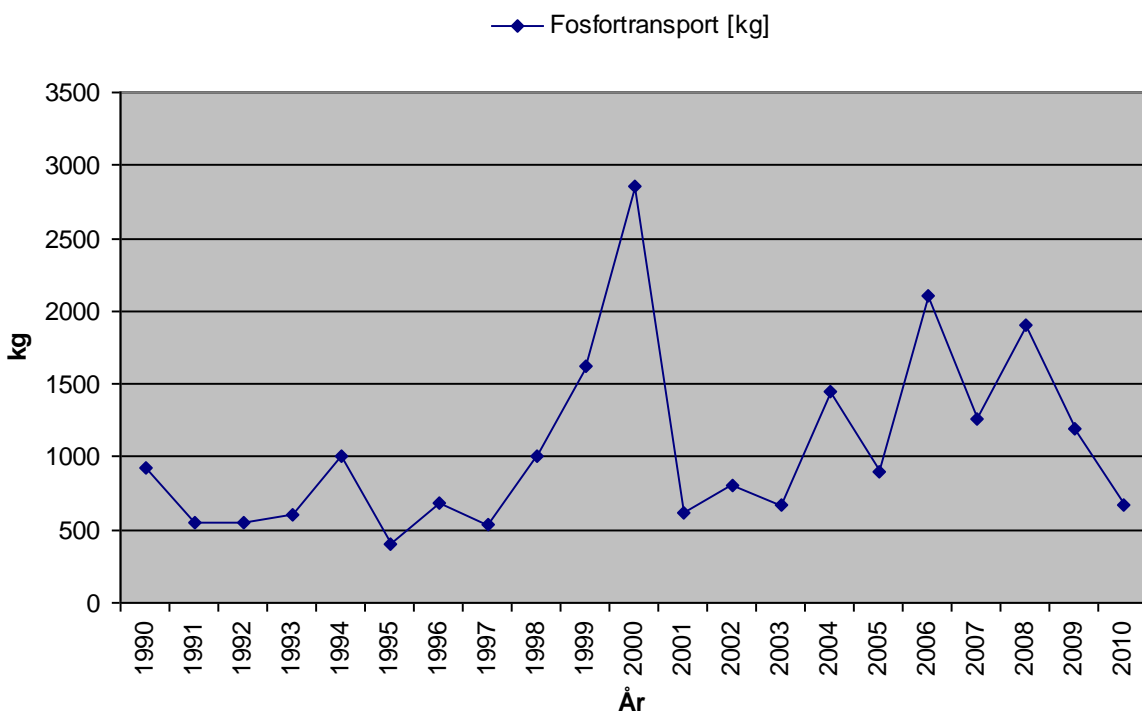
Vattenföring Lerdalsälven 1990-2010



Kvävetransport Lerdalsälven 1990-2010



Fosfortransport Lerdalsälven 1990-2010



Litteratur

Karakterisering av GULLMARN enligt EG:s ramdirektiv för vatten Länsstyrelsen Västra Götaland Rapport 2006:05

Utredning om effekter av Valboåns utdikning samt förslag till erosionshindrande åtgärder
Andreas Eriksson Färgelanda kommun 2001.

Sammanställning och analys av vattenkemidata inom Örekilsälvens avrinningsområde projekt
inom vattenvård Göteborgs Universitet 2009.

Åtgärder mot fosforförluster från jordbruksmark – möjligheter och hinder i praktiken rapport
2010:35 JV

Vattenvård i lantbruket. Vad gör svenska lantbrukare för att sjöar, åar, hav och
grundvattnet ska bli renare? LRF

Fosforförluster från jordbruksmark – vad kan vi göra för att minska problemet
Jordbruksinformation 27-2008 JV

Praktisk handbok för skyddszonsanläggare 2010, NV, LRF, JV

Miljöhänsyn vid dikesrensningar 2004, NV, LRF, JV

Dammar som samlar fosfor Jordbruksinfo 11, 2010, JV

Skara januari 2012

Christina Marmolin

BILAGA 2

**2a. Beräkning av belastningen från enskilda avlopp i
Lerdalsälven och Lerån.**

2b. Redovisning av avloppstyper.

Bilaga 2a. Beräkning av belastningen från enskilda avloppen i Lerdalsälven och Leråns delavrinningsområden. **LERDALSÄLVEN**

Lerdalsälven

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)	Utsläpp till ytvatten (g P/år)
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e. nuläge	g Fosfor/pe	& dygn	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)		
1	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
2	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
3	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
4	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	14	40	402	5 Stamdike/kulvert	382
5	P	0,65	1,66	1,7	670	B.3	1	80	134	30 Mindre gräs dike >50m från vattenområde	94
6	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	30 Vägdike	398
7	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
8	F	0,08	3	1,7	149	A.1	25	80	30	90 >500 meter från vattenområde	3
9	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	90 Utsläpp i en skogsslant ca 100 m från vattenområde	57
10	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50 Utsläpp i en slänt > 20 m från åker > 500 meter från älven	285
11	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5 Stamdike/kulvert	541
12	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
13	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	90 Utsläpp i en slänt > 20 m från åker > 500 meter från älven	57
14	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50 Utsläpp i ett mindre dike/slänt > 20 m från vattenområde	285
15	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50 Utsläpp i ett mindre dike/slänt > 20 m från vattenområde	285
16	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5 Stamdike	541
17	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90 >100m från vattenområde	54
18	F	0,08	3	0,15	13	A.1	25	80	3	90 >100m från vattenområde	0
19	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90 Utsläpp i mark >50 m från vattenområde	54
20	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
21	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50 Utsläpp i en slänt > 20 m från åker > 500 meter från älven	285
22	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	6	60	268	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	27
23	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90 >100m från vattenområde	54
24	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90 >100m från vattenområde	54
25	F	0,08	3	0,15	13	A.1		80	3	90 >100m från vattenområde	0
26	P	0,65	1,66	1,7	670	A.4	4	80	134	50 Översilning/resorption ca 30m från dike i dalgång	67
27	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	32	20	536	50 Utsläpp i en slänt till en dalgång vidare till öppet dike 400m fr. älven	268
28	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	5 Stamdike	509
29	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90 >100m från vattenområde	54
30	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	5 Stamdike	120
31	O	0	0	0,15	0	A.0		0	0	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	0
32	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50 Utsläpp i skogsslant	285

Lerdalsälven forts.

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)	Utsläpp till ytvatten (g P/år)
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e. nuläge	g Fosfor/pe	& dygn	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)		
33	F	0,08	3	0,15	13	B.0		0	13	0 Rakt rör till vattenområde	13
34	P	0,65	1,66	1,7	670	A.3	5	90	67	90 >200m till vattenområde (vägdike)	7
35	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	15	40	402	50 Översilning i skogs/gräs slänt 20-50m från vattenområde	201
36	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50 Skogsslänt ca 30m från vattenområde	285
37	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	30	20	536	90 >200m till vattenområde	54
38	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Resorption, Ej vatten indraget	13
39	F	0,08	3	1,7	149	B.2	28	60	60	0 Rakt rör till vattenområde	60
40	P	0,65	1,66	1,7	670	Slutet system		100	0	0 Eget omhändertagande för nedmyllning på prod.mark	0
41	P	0,65	1,66	1,7	670	B.3	5	80	134	0 Rakt rör till vattenområde	134
42	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Vatten ej indraget, inburet vatten leds för resorption	1
43	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
44	F	0,08	3	1,7	149	B.2	30	60	60	0 Rakt rör till vattenområde	60
45	O	0	0	0	0	A.0		0	0	90 Vatten ej indraget, inburet vatten leds för resorption	0
46	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning, >100m från vattenområde	1
47	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	24	20	536	30 Mindre dike >100m till bäck	375
48	O	0	0	1,7	0	B.1		15	0	0 Huset är rivet, gamla avloppet leds till ga älvbrinken	0
49	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	0 Rakt rör till vattenområde	569
50	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Resorption, Ej vatten indraget	1
51	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5 Stamdike/kulvert	541
52	F	0,08	3	1,7	149	B.2	14	60	60	0 Rakt rör till vattenområde	60
53	O	0	0	0,15	0	B.0		0	0	5 Stamdike/kulvert	0
54	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5 Stamdike/kulvert	541
55	O	0	0	0	0	B.1		15	0	0 Rakt rör till vattenområde	0
56	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	25	20	536	30 Skogsdike >100m till älven	375
57	F	0,08	3	1,7	149	B.2	25	20	119	30 Skogsdike >100m till älven	83
58	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	30 Mindre dike ca 80 m till bäck	89
59	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	30 Mindre dike >100m till bäck	375
60	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
61	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90 Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
62	F	0,08	3	1,7	149	B.2		60	60	30 Mindre dike >100m till bäck	42
63	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50 Utsläpp i slänt >10m till mindre dike >200m till skogsbäck	285
64	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	90 Utsläpp i skogsslänt >100m från vattenområde	54

Lerdalsälven forts.

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)		Utsläpp till ytvatten (g P/år)
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e. nuläge	g Fosfor/pe	& dygn	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)	Kommentar om retention		
65	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike	541
66	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	30	20	536	5	Vägdike (större)	509
67	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
68	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		20	536	50	Utsläpp i slänt >100m till vattenområde	268
69	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1	35	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
70	F	0,08	3	0,15	13	B.2	11	60	5	30	Mindre dike >700m från älven	4
71	F	0,08	3	1,7	149	B.2	11	60	60	30	Mindre dike >700m från älven	42
72	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	11	40	402	30	Mindre dike >700m från älven	281
73	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	8	60	268	90	Skogsslänt ca 100m från vattenområde	27
74	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	7	60	268	90	Slänt(bete) ca 100m från vattenområde	27
75	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	30	Mindre vägdike	375
76	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
77	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2(prefab.)	5	60	268	30	Mindre vägdike	187
78	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	90	Översilning i skogsslänt >100m från vattenområde	13
79	F	0,08	3	1,7	149	B.2	10	60	60	90	Översilning i skogsslänt ca 80m från vattenområde	6
80	F	0,08	3	1,7	149	B.2	20	60	60	30	Öppet åkerdike ca 500m från älven	42
81	F	0,08	3	1,7	149	A.1	15	80	30	90	>400m från älven	3
82	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	5	Stamdike/kulvert	509
83	P	0,65	1,66	1,7	670	Sluten tank		92	54	0	BDT till vattenområde	54
84	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	0	Rakt rör till vattenområde	569
85	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
86	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	5	Stamdike/kulvert	120
87	F	0,08	3	0,15	13	A.1		80	3	90	>200m från vattenområde	0
88	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
89	F	0,08	3	1,7	149	A.1	15	80	30	90	>300m från vattenområde	3
90	P	0,65	1,66	1,7	670	A.2	8	80	134	50	Slänt ca 20 meter från vattenområde (skogsbäck)	67
91	P	0,65	1,66	1,7	670	A.2	11	80	134	90	>400m från vattenområde	13
92	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
93	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
94	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	5	Stamdike/kulvert	120
95	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	12	50	335	90	>200m från vattenområde	33
96	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	15	50	335	50	ca 35m från vattenområde	167

Lerdalsälven forts.

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)		Utsläpp till ytvatten (g P/år)
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e.	nuläge	g Fosfor/pe & dygn	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)	Kommentar om retention		
97	O	0	0	0,15	0	A.0		0	0	90	Ej bebodigt	0
98	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption	1
99	O	0	0	0	0	B.0		0	0	0	Ej bebodigt	0
100	O	0	0	0	0	B.1		15	0	0	Obeboddt	0
101	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	35	20	536	90	Mindre skogsdike til skogsslänt >300m till vattenområde	54
102	F	0,08	3	0,15	13	B.1	15	0	13	90	Översilning/resorption	1
103	P	0,65	1,66	1,7	670	Slutet system		100	0	90	Eget omhändertagande för nedmyllning på prod.mark	0
104	O	0	0	1,7	0	B.1		15	0	0	Rakt rör till vattenområde	0
105	O	0	0	1,7	0	B.1		15	0	5	Stamdike/kulvert	0
106	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	90	Utsläpp i slänt >100m till vattenområde	13
107	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	32	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
108	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	28	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
109	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	24	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
110	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	16	50	335	90	Högt belägen i slänt >200m från bäck	33
111	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
112	P	0,65	1,66	1,7	670	A.3	3	80	134	90	ca 80m till vattenområde	13
113	F	0,08	3	1,7	149	A.1		80	30	50	Översilning, Skogsslänt ca 50m till vattenområde	15
114	F	0,08	3	1,7	149	B.2	17	60	60	5	Stamdike/kulvert	57
115	F	0,08	3	1,7	149	A.1	18	80	30	90	>500m till vattenområde	3
116	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90	>500m till vattenområde	54
117	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	5	Stamdike/kulvert	120
118	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	22	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
119	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	16	40	402	5	Stamdike/kulvert	382
120	F	0,08	3	1,7	149	A.2	10	80	30	90	Översilning, >100m från vattenområde	3
121	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
122	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	11	50	335	5	Stamdike/kulvert	318
123	F	0,08	3	1,7	149	B.2		20	119	5	Stamdike/kulvert	113
124	F	0,08	3	1,7	149	A.1		80	30	90	>100m från vattenområde	3
125	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	7	60	268	5	Stamdike/kulvert	254
126	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	5	Stamdike/kulvert	120
127	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	30	20	536	90	390m från vattenområde	54
128	F	0,08	3	1,7	149	B.2	5	60	60	90	Översilning, >100m från vattenområde	6

Lerdalsälven forts.

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)	Utsläpp till ytvatten (g P/år)	
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e. nuläge	g Fosfor/pe	& dygn	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)			Kommentar om retention
129	F	0,08	3	1,7	149	B.1	30	15	127	0	direkt till älven	127
134	F	0,08	3	1,7	149	A.1	1	80	30	90	200 m till vattenområde	3
137	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	8	80	134	90	120 m till vattenområde	13
138	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	0	direkt till älven	569
139	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	0	Direkt till älven	569
140	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	6	80	134	90	350 m till älven	13
141	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Enkelt bdt Översilning/resorption	1
142	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Enkelt bdt Översilning/resorption	1
143	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	30	20	536	90	125 m till vattenområde	54
149	F	0,08	3	1,7	149	B.2	30	60	60	0	Direkt till bäck	60
150	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50	Vägdike till stamdike ca 350m till skogs bäck >2km från älven	285
151	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50	Mindre dike, >50m från bäck	285
152	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1	8	80	134	90	120 m till vattenområde	13
153	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	0	direkt till älven	569
154	F	0,08	3	0	0	A.0		0	0	0	Torrtoa, BDT saknas	0
155	O	0,08	3	0	0	A.0		0	0	0	Ödehus	0
156	O	0,08	3	0	0	A.0		0	0	0	Ödehus	0
157	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		40	402	5	Stamdike	382
Summa					57539				37269			22772

OBS Serien av fastighetsnumren är inte kontinuerlig eftersom justeringar har gjorts under arbetes gång.

Beräkning av belastningen från enskilda avloppen i Lerdalsälven och Leråns delavrinningsområden. **LERÅN**

Lerån

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)		Utsläpp till ytvatten (g P/år)
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e.	nuläge	g Fosfor/pe	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)	Kommentar om retention		
1	P	0,65	1,66	1,7	670	A.4	3	90	67	20	Mindre öppet åkerdike <50m vidare till satamdike/kulvert	54
2	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	26	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
3	F	0,08	3	1,7	149	B.2(prefab.)	9	60	60	5	Stamdike/kulvert	57
4	F	0,08	3	1,7	149	B.3	3	80	30	5	Stamdike/kulvert	28
5	O	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	BDT, Översilning/resorption, >100m från vattenområde	1
6	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
7	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	BDT, Översilning/resorption, >50m från vattenområde	1
8	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	5	Stamdike/kulvert	120
9	F	0,08	3	1,7	149	B.2	10	60	60	5	Stamdike/kulvert	57
10	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
11	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	5	Stamdike/kulvert	509
12	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	50	Översilning/resorption >50m från vattenområde	63
13	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	18	40	402	0	Direkt till Bäck	402
14	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	50	Utsläpp i slänt i dal >100m från bäck	285
15	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	31	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
16	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	25	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
17	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	7	60	268	5	Stamdike/kulvert	254
18	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
19	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption	1
20	P	0,65	1,66	0,15	59	A.0		0	59	90	Översilning/resorption	6
21	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
22	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	21	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
23	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
24	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
25	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption, ej vatten indraget	1
26	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
27	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	5	60	268	5	Stamdike/kulvert	254
28	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	5	60	268	5	Stamdike/kulvert	254

Lerån forts.

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)		Utsläpp till ytvatten (g P/år)
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e.	nuläge	g Fosfor/pe	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)	Kommentar om retention		
29	P	0,65	1,66	1,7	670	A.2	6	80	134	90	>100m från vattenområde	13
30	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	5	Stamdike/kulvert	509
31	P	0,65	1,66	1,7	670	A.4	3	90	67	90	Översilning/resorption, >100m från vattenområde	7
32	P	0,65	1,66	1,7	670	B2	14	50	335	5	Stamdike/kulvert	318
33	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
34	P	0,65	1,66	1,7	670	A.4	4	90	67	90	Översilning/resorption, >200m från vattenområde	7
35	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		50	335	5	Stamdike/kulvert	318
36	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	0	Direkt till bäck	569
37	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	10	50	335	50	ca 400m långt öppet skogsdike till bäck	167
38	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90	ca 400m till vattenområde	54
39	P	0,65	1,66	1,7	670	A.4	7	90	67	70	ca 30 meter till vägdike	20
40	F	0,08	3	1,7	149	B.2		60	60	0	Direkt till Bäck	60
41	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	10	50	335	50	ca 400m långt öppet skogsdike i dal till bäck	167
42	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	25	20	536	0	Direkt till Bäck	536
43	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	5	Stamdike/kulvert	509
44	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	70	I igenväxt fd. damm ca 20m från vägdike	171
45	P	0,65	1,66	0,15	59	A.0		0	59	90	Översilning i slänt ca 15m från bäck (endast BDT)	6
46	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	34	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
47	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
48	F	0,08	3	0,15	13	B.1		15	11	90	Översilning/resorption ca 70m från bäck	1
49	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	4	60	268	90	ca 50m resorptionsdike som leds till anlagd våtmark	27
50	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	30	ca 100m resorptionsdike till bäck	89
51	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	21	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
52	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	20	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
53	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	38	20	536	5	Stamdike/kulvert	509
54	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	7	60	268	5	Stamdike/kulvert	254
55	F	0,08	3	0,15	13	Sluten tank		92	1	50	Översilning i slänt i dal ca 15m från bäck (endast BDT)	1
56	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	20	Översilning i slänt i dal ca 15m från bäck	455
57	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	20	Översilning i slänt i dal ca 15m från bäck	101
66	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
67	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90	>100m från vattenområde (skogsbäck)	54
68	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	30	ca 80m vägdike till Skogsbäck	375
69	p	0,65	1,66	1,7	670	B.2	14	40	402	5	Stamdike/kulvert	382
70	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
71	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption	1
72	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	32	20	536	5	Stamdike/kulvert	509

Lerån forts.

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)		Utsläpp till ytvatten (g P/år)
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e.	nuläge	g Fosfor/pe	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)	Kommentar om retention		
73	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
74	P	0,65	1,66	0,15	59	A.0		0	59	90	Stenkista (BDT) >100m från Bäck	6
75	O	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Resorption (BDT)	1
76	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
77	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
78	F	0,08	3	1,7	149	B.2		60	60	5	Skogsdike vattenförande	57
79	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	30	Mindre öppet åkerdike >100m vidare till stamdike/kulvert	398
80	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Skogsdike vattenförande	541
81	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Skogsdike vattenförande	541
82	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Skogsdike vattenförande	541
83	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	20	Utsläpp i slänt i Dal ca 25m från vattenområde	455
84	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	20	20	536	20	Utsläpp i slänt i dal, ca xxm från vattenområde	268
85	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	20	Utsläpp i slänt i dal 20m från vattenområde	455
86	P	0,65	1,66	1,7	670	B,1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
87	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption (BDT)	1
88	P	0,65	1,66	1,7	670	B,1		15	569	50	Utsläpp i slänt i Dal ca 25m från vattenområde	285
89	F	0,08	3	1,7	149	B,1		15	127	50	Utsläpp i slänt i dal, ca 25m från vattenområde	63
90	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Översilning/resorption (BDT)	1
91	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	30	Mindre skogsdike (gräsbevuxet) > 50m till vattenområde	375
92	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
93	O	0,08	0	0,15	0	A.0		0	0	90	Översilning/resorption	0
94	F	0,08	3	1,7	149	B.1		15	127	30	Utsläpp i slänt i dal, ca 20m från vattenområde	89
95	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Resorption, ej vatten indraget	1
96	O	0,65	0	1,7	0	B.1		0	0	5	Stamdike/kulvert	0
97	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	5	Stamdike/kulvert	509
98	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
99	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
100	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
101	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
102	P	0,65	1,66	1,7	670	A.1		20	536	90	>250m till vattenområde	54
103	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	50	mindre skogs/åkerdike >250 till bäck	268
104	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	50	mindre skogs/åkerdike >250 till bäck	268

Lerån forts.

Fastighet nr.	Utsläpp från huset:					Anläggningens utsläpp:				Retention före utsläpp till ytvatten (%)		Utsläpp till ytvatten (g P/år)
	Nyttjandegrad P / F / O	p.e.	nuläge	g Fosfor/pe	g P / år	Avloppstyp A1-A4, B1-B5	Ålder	Reningsgrad från anläggningen (%)	Utsläpp från själva anläggningen (g/år)	Kommentar om retention		
105	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Resorption ej h2o	1
106	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Resorption ej h2o	1
107	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	5	Stamdike/kulvert	509
108	O	0,08	0	0,15	0	A.0		0	0	90	Översilning/resorption (BDT)	0
109	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2	15	50	335	5	Stamdike/kulvert	318
110	Beh.hem	0,65	6	1,7	2420	B.2		20	1936	50	Utsläpp i slänt i Dal ca 25m från bäck	968
111	F	0,08	3	0,15	13	A.0		0	13	90	Resorption ej h2o	1
112	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	0	Direkt till bäck	536
113	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
114	P	0,65	1,66	1,7	670	A.2	5	80	134	90	>100m till vatteområde	13
115	P	0,65	1,66	1,7	670	B.2		20	536	5	Stamdike/kulvert	509
116	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
117	P	0,65	1,66	1,7	670	B.1		15	569	5	Stamdike/kulvert	541
summa					55972				40402			32564

OBS Serien av fastighetsnumren är inte kontinuerlig eftersom justeringar har gjorts under arbetes gång.

Bilaga 2b

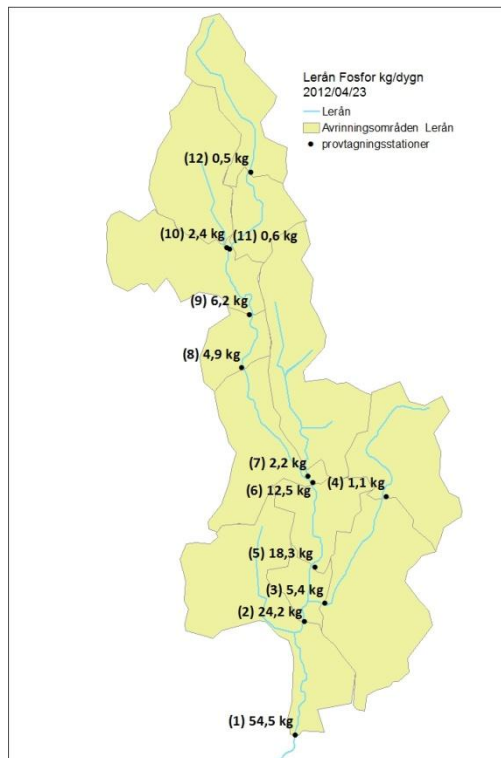
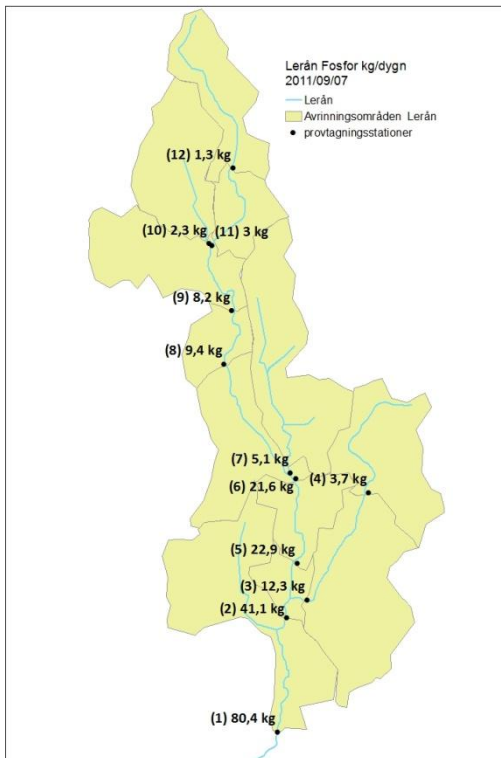
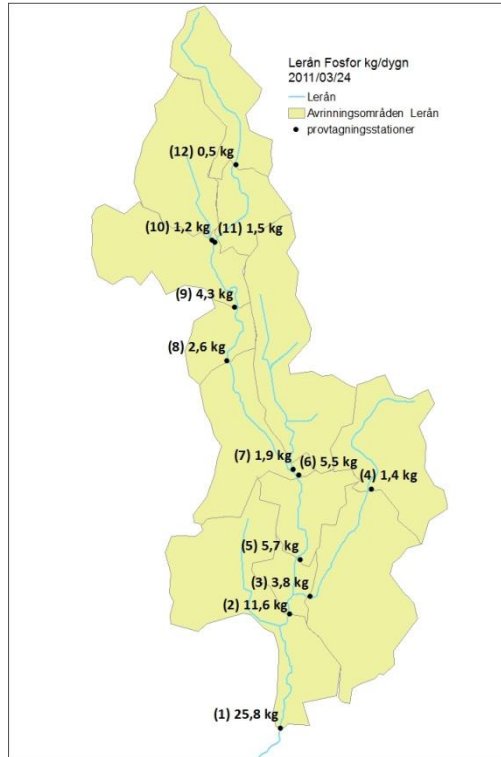
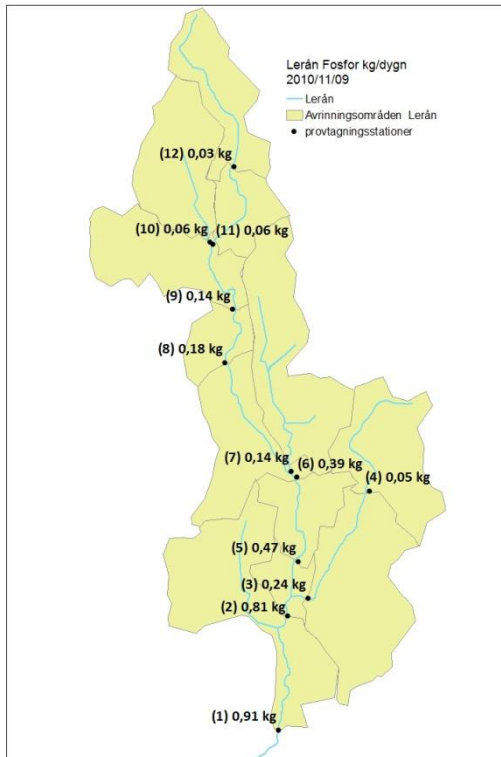
Gullmarns vattenråd		2012-05-07		
Fosforprojektet		Bengt Westlund, Elin Ruist, Jan Sandell		
Delprojekt 3: Fosforbelastning på ytvatten från enskilda avlopp, inom två mindre del-avro (Lerdalsälven och Lerån)				
Indelning av olika slag av små avloppsanläggningar				
Syfte: Underlag för beräkning av små avlopps belastning på ytvatten				
Avloppstyper:				
			Anläggningens rening vid	Korrigerig avseende ålder (<10år, 11-20år,>20år)
			utsläppspunkt	och belastning per m2
Avloppsanläggningar med diffust utsläpp till marklager			%	(P=permanentboende, F= fritidsboende)
A.0		Saknar rening (Översilning, BDT-avlopp)	0	
A.1	SA +	Infiltration, traditionell	20-80	P=80%,50%,20%. F=80%,80%,80%
A.2	SA +	Förstärkt infiltration	20-80	P=80%,50%,20%. F=80%,80%,80%
A.3	SA +	Förstärkt infiltration (upphöjd)	40-90	P=90%,70%,40%. F=90%,90%,90%
A.4	SA +	Upphöjd förstärkt infiltration med bräddavlopp som leds till ytligt jordlager	40-90	P=90%,70%,40%. F=90%,90%,90%
Avloppsanläggningar där avloppsvattnet leds till en specifik utsläppspunkt				
B.0		Saknar rening		
B.1	SA +	Utan efterföljande reningssteg	15(+10)	
B.2	SA +	Traditionell (nergrävd) markbädd	40 (+20)	P=60%,40%,20%. F=60%,60%,60%
B.3	SA +	Horisontell markbädd (ej upphöjd)	60 (+20)	P=80%,50%,20%. F=80%,80%,80%
B.4	SA +	Kompaktfilter (innesluten) med efterföljande fosforfälla	Byte av p-fälla krävs 85 (+10)	Bedöms från fall till fall
B.5		Minireningsverk, med kemisk fällning	Skötsel förutsättes 85 (+10)	Bedöms från fall till fall
Not. SA=Slamavskiljare				
Retentioner mellan utsläppspunkt och vattenområde			Retention mellan utsläpps-punkt o vattenområde	
			%	
Direktutsläpp i vattenområde			0	
Stamdike/kulvert			5	
Mindre dike (helt eller delvis gräsbevuxet) 20-50m till vattenområde			20	
Mindre dike (helt eller delvis gräsbevuxet) > 50m till vattenområde			30	
Översilning i skogs/gräs slänt 20-50m från vattenområde			50	
Översilning i skogs/gräs slänt >50m från vattenområde			90	
I mark 10-50m från vattenområde (efter A.1 - A.4)			70	
I mark >50m från vattenområde (efter A.1 - A.4)			90	
Faktorer ang utsläpp från huset:				
a) Mängd fosfor per person och dygn, enl nationell schablon: WC+BDT 1,7 g/p*d, BDT 0,15 (enl IVL rapport)				
b) Resp boningshus noteras som permanent-, fritidsbostad eller obobodd				
c) Antal personer: Permantbostad 1,66 pers/hushåll landsbygd Färgelanda kommun, enl Färgelanda kommun och SCB. Fritidshus 3 personer, enl uppskattning.				
d) Nyttjandegrad: P=Permanentbostad 65 % / F=Fritidsbostad 8 % (1 månad per år) /O=Obobott 0 %				

BILAGA 3

Transport av fosfor och kväve inom Lerån och Lerdalsälven

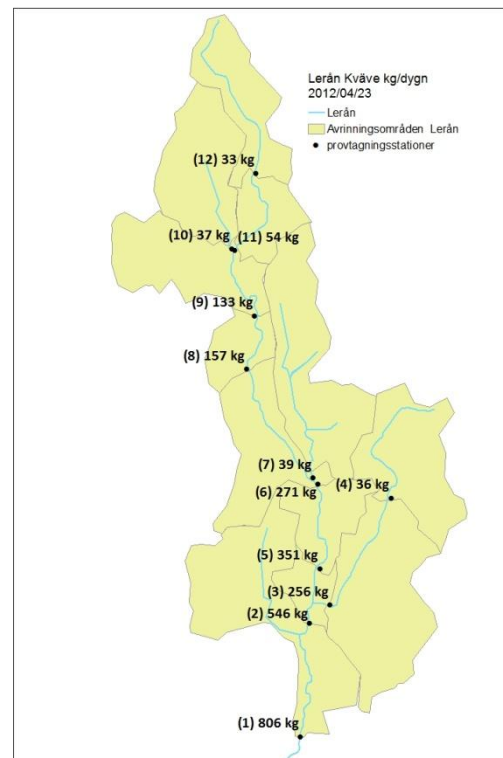
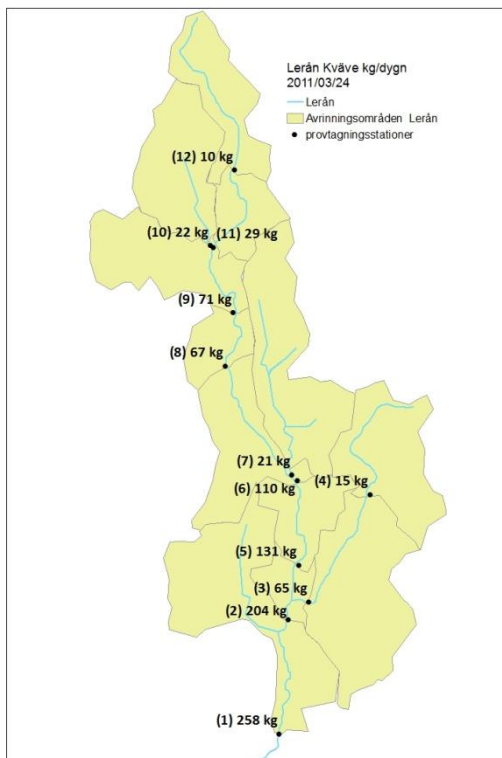
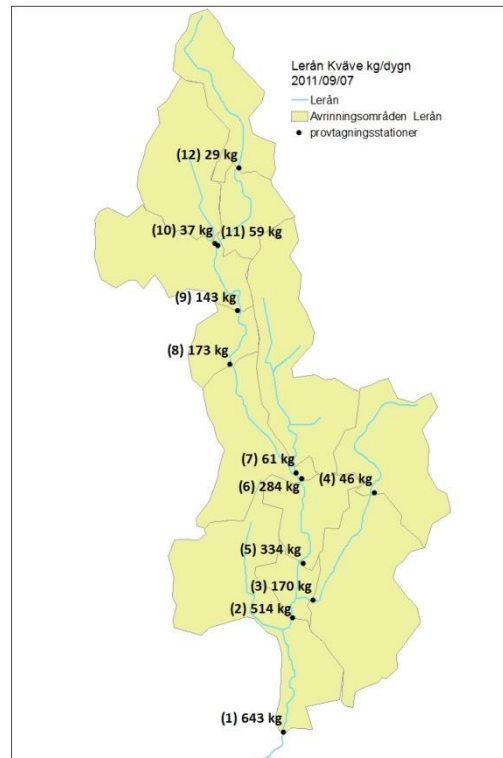
BILAGA 3 Transporter av fosfor och kväve.

Lerån, fosfor



BILAGA 3 Transporter av fosfor och kväve.

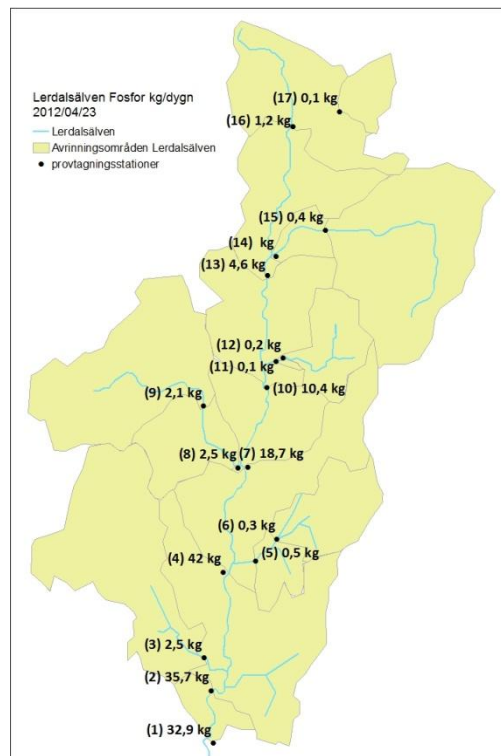
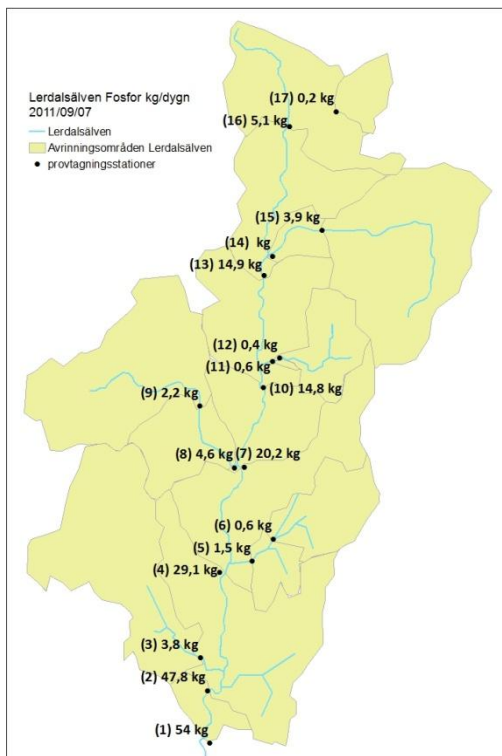
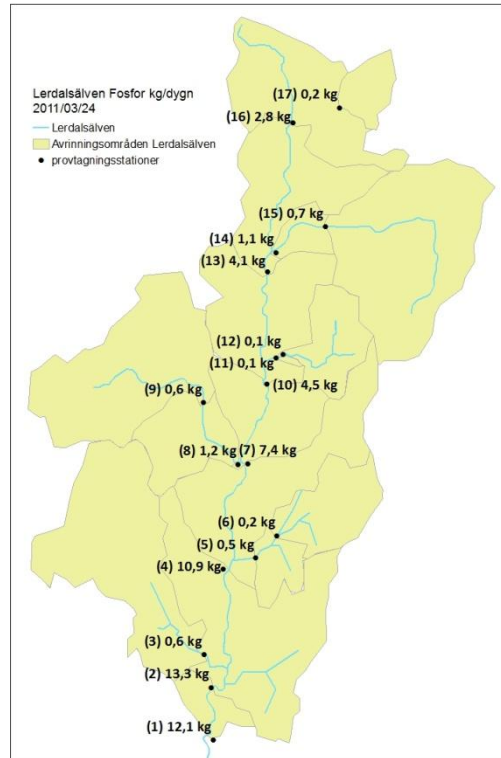
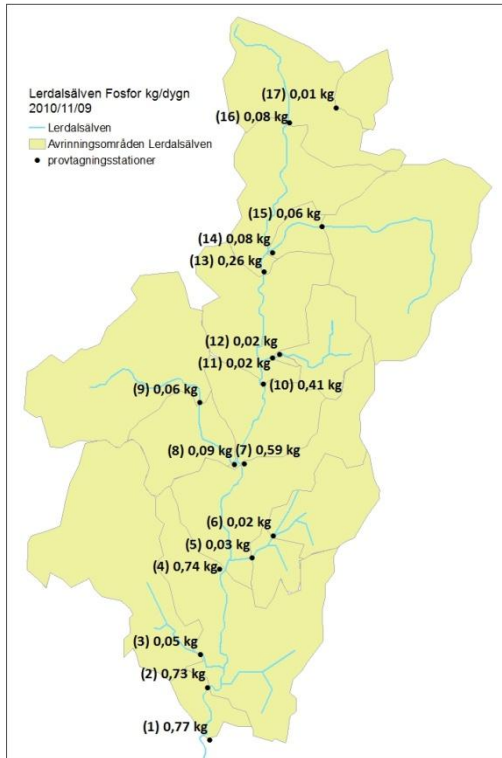
Lerån, kväve



BILAGA 3 Transporter av fosfor och kväve.

Lerdalsälven, fosfor

Vid de två senare tillfällena 2011-09-07 och 2012-04-23 saknas värdet för station 14 på grund av provtagningsfel.



BILAGA 3 Transporter av fosfor och kväve.

Lerdalsälven, kväve

Vid de två senare tillfällena 2011-09-07 och 2012-04-23 saknas värdet för station 14 på grund av provtagningsfel.

