

Rörlig fosfor i Fagersjövikens sediment

Emil Rydin



Sammanfattning

Den fosfor som med tiden kommer att läcka ut från Fagersjövikens sediment har beräknats, under vissa antaganden, till drygt 5 g fosfor per kvadratmeter, och den återfinns i de översta 20 centimetrarna sediment. Den fosfor är huvudsakligen bunden i organiskt material. Sedimenten är av transportbottenkaraktär vilket gör att det inte är möjligt att beräkna läckagehastigheten av fosfor utifrån resultaten i denna undersökning. En trolig tidsram för läckaget av dessa 5 g fosfor per kvadratmeter är något decennium. Den aluminiumbundna fosfor bedöms vara stabilt bunden. En eventuell frigörelse av fosfor från den låga och konstanta koncentrationen järnbunden fosfor i sedimentprofilerna kommer inte att öka om sediment muddras bort och djupare sedimentskikt bildar ny sedimentyta. Om mer än 20 centimeter sediment muddras bort håller alltså den nya sedimentytan i betydligt mindre fosfor som kan komma att frigöras till vattnet jämfört med dagens sedimentyta. Då en liten frigörelse av fosfor från den järnbundna fosfor inte kan uteslutas, oavsett om sedimenten muddras eller ej, går det dock inte att säga att läckaget helt upphör. En av fem undersökta proppar höll relativt höga fosforhalter i 20-40 centimeters sedimentskikt, vilket har observerats på flera platser i viken i en tidigare undersökning. Innan eventuella muddringsarbeten planeras, bör rörligheten av fosfor i dessa skikt klargöras. Hur detta kan göras diskuteras.

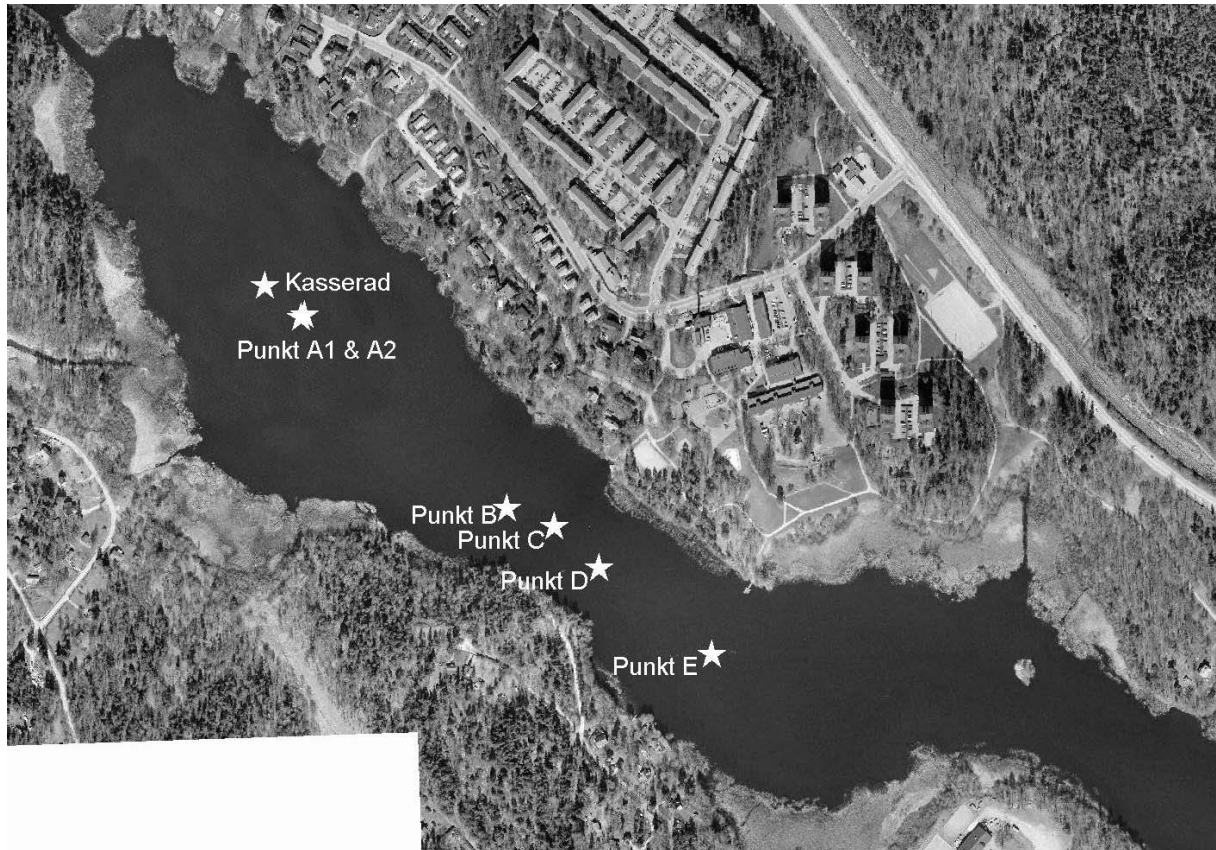
Inledning

En omfattande sedimentundersökning av Fagersjövikens (Magelungen) sediment genomfördes för 15 år sedan (Enell & von Post 1990). Bland annat analyserades sedimenten med avseende på olika fosforformer, så kallad fosforfraktionering enligt gängse metodik. Då fosforfraktioneringsmetoden har utvecklats sedan dess, samt att ny kunskap har tillkommit om mobiliserbarheten av de olika fraktionerna, har en ny sedimentundersökning genomförts på uppdrag av Stockholm Vatten AB. Undersökningen skall ge underlag för eventuella åtgärder (muddring eller aluminiumbehandling) för att minska utbredningen av vattenväxter. Målsättningen med undersökningen är beräkna hur mycket fosfor som med tiden kan frigöras från olika sedimentskikt från Fagersjöviken.

Material och Metoder

Provtagning

Den 10 maj 2005 togs fem sedimentproppar i Fagersjöviken. En rörprovtagare på stång med ett 1 m långt plexiglasrör (diameter: 63 mm) trycktes ner 1 m i sedimenten. Innan provtagaren lyftes upp frigjordes en fjäderförsedd gummipropp som stängde till rörets övre öppning. Med denna metod erhöles dock bara 50 cm långa sedimentproppar. För att få upp resterande 50 cm sediment (50 till 100 cm sedimentdjup) användes en modifierad Livingstonehämtare som tillhandahölls av Stockholm Vatten AB. Sedimentprofilerna skiktades omedelbart i 1 cm skikt ner till 50 cm, ur Livingstonehämtaren togs 5 cm skikt enligt Tabell 2. Sedimenten transporterades till Erkenlaboratoriet där fosforfraktioneringen påbörjades samma dag som provtagningen genomfördes. Ytterligare en sedimentprofil togs för analys av ¹³⁷Cs, där skikten 0-3, 5-8, 10-13, 15-18, 20-23, 25-28, 30-33 och 40-43 cm omhändertogs. Provtagningspositionerna bestämdes med GPS (Tabell 1, Fig. 1).



Figur 1. Sedimentprovtagningpunkter.

Tabell 1.

Provpunkter	Beskrivning	Position	Djup	Anm.
		RT 90; 2,5 gon V	ekolod	
punkt A 1	Något syd "A 2"	16 28 238 65 71 683	1,4 m	0 - 50 cm
punkt A 2	Tvärs Kräpplaåns utlopp - Esters "P-plats"	16 28 234 65 71 680	1,4 m	51 - 100 cm
punkt B	NV avloppsledningsdike	16 28 473 65 71 457	1,4 m	0 - 100 cm
punkt C	i avloppsledningsdike	16 28 528 65 71 436	2,2 m	0 - 100 cm
punkt D	SO avloppsledningsdike	16 25 580 65 71 388	1,5 m	0 - 100 cm
punkt E	tvärs "Badflotte", 2 proppar; en för ¹³⁷ Cs	16 28 711 65 71 288	1,6 m	0 - 100 cm.

Analyser

Analyserna utfördes vid Erkenlaboratoriet, förutom mätningar av ¹³⁷Cs aktiviteten, vilka gjordes på Limnologiska avdelningen i Uppsala. Sedimentdensiteten beräknades utifrån vatten- och organisk halt efter Håkanson & Janson (1983).

Fosforfraktionering

Fosfor i sediment delas upp genom fosforfraktionering (Psenner m fl 1988). Man erhåller sex olika operationellt definierade former genom sekventiell extrahering: NH₄Cl-rP (labil fosfor, inklusive fosfat i porvatten), BD-rP (järnbunden fosfor), NaOH-rP (aluminiumbunden fosfor), NaOH-nrP (organiskt bunden fosfor), HCl-rP (kalciumbunden fosfor) och Res-P (residualfosfor, huvudsakligen organiska fosforformer). Res-P beräknas genom att subtrahera extraherad och identifierad fosfor från sedimentets totala fosforinnehåll (TP).

Den rörliga andelen fosfor i sedimenten finns i de tre fosforfraktionerna labil fosfor, järnbunden fosfor och organiskt bunden fosfor (Rydin 2000). Dessa former kommer att minska i koncentration med ökande sedimentdjup (ökad ålder), vilket indikerar att de frigörs till vattnet. Denna frigörelseprocess syns även i den totala fosforhalten i sedimenten, vilken

