
RAPPORT

Sunne kommun

Björka älv

Uppdragsnummer 1331199000

Utredning av fosforbelastning inom avrinningsområdet för Björka älv samt förslag till åtgärder för att minska belastningen



Karlstad 2011-12-22

Sweco Environment AB

Karlstad miljö

Dag Cederborg
Magnus Löfqvist

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund	3
2	Metodik	3
2.1	Bedömningsgrunder	3
3	Områdesbeskrivning	4
4	Beskrivning av nuläge och övergödningssituation	6
4.1	Klassificering av status	6
4.2	Bedömning av fosfortransport samt behov av reduktion	7
4.3	Provtagningsprogram 2010-2011	8
4.4	Redovisning och bedömning av analysresultat	9
4.5	Källor till övergödning	13
5	Diskussion och förslag till fortsättning	14
5.1	Förslag till fortsatt kunskapsuppbyggnad	15
5.2	Förslag till åtgärder	16
5.3	Motiv till rekommenderade åtgärder	16
5.3.1	Fångdammar för fosfor	17
5.3.2	Djurhållning, gödsel användning och enskilda avlopp	18
5.3.3	Strukturkalkning	18
5.4	Konflikter med andra intressen	18
6	Referenser	19

BILAGOR

Bilaga 1	Provtagningsprogram
Bilaga 2	Analysresultat
Bilaga 3	Åtgärdsförslag

1 Bakgrund

Sweco Environment AB har på uppdrag av Sunne kommun under 2010-2011 haft ett uppdrag att bedöma källorna till övergödning av Björka älv. I uppdraget har ingått att ta fram ett övervakningsprogram och att ge översiktliga förslag på kostnadseffektiva åtgärder. Sunne kommuns målsättning är att den nedre delen av Björka älv, mellan sjön Björken och Fryken, ska uppnå god ekologisk status efter genomförda åtgärder.

2 Metodik

Denna rapport redovisar bedömningar utifrån det underlagsmaterial och analysresultat som finns tillgängliga i november 2011. Bedömningar av transporterade mängder fosfor och hur dessa är fördelade i vattensystemet har gjorts utifrån schabloniserade flödesuppskattningar med utgångspunkt från SMHI:s modellerade flödesdata via HBV-modellen samt tillgängliga analysdata. Källfördelning av näringsämnen (parametern fosfor, se rubrik 2.1 nedan) har i huvudsak genomförts utifrån modellerade data från SMED¹.

För mer detaljerad kunskapsuppbyggnad om övergödningsförhållandena behövs fortsatt och utökad provtagning samt detaljerad information om jordbruk, avlopp, djurhållning och flödesförhållanden.

2.1 Bedömningsgrunder

Sunne kommun har som målsättning att god ekologisk status ska uppnås i nedre delen av Björka älv. Den ekologiska statusen i vattenförekomsten bedöms idag som måttlig till följd av övergödning. I nuvarande klassificering av ekologisk status är "påväxt-kiselalger" och "näringämnen" utslagsgivande för bedömningen².

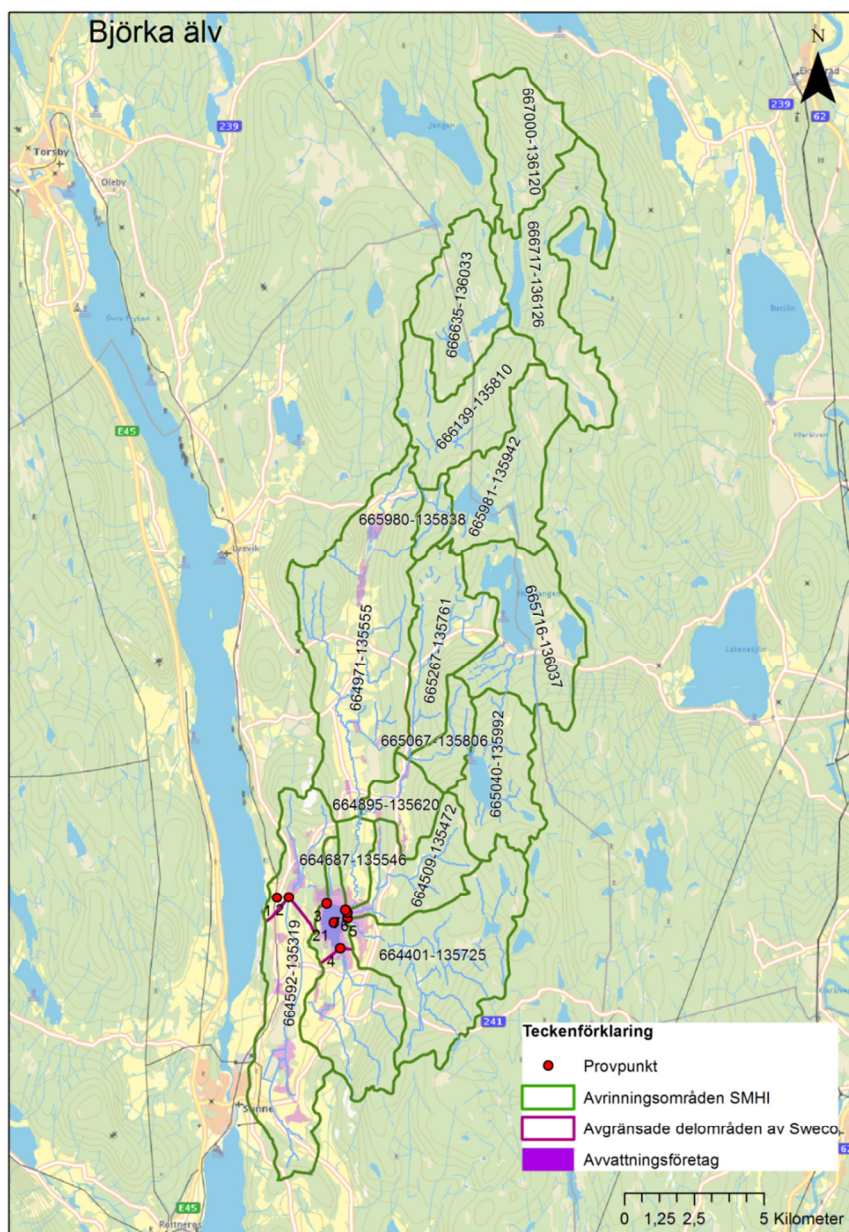
Utifrån bedömningsgrunderna för klassificering av ekologisk status i sötvatten baseras bedömningen av kvalitetsfaktorn "näringämnen" på den uppmätta halten fosfor. Eftersom det inte finns någon tydlig generell koppling mellan kvävehalter och effekter på biologiska kvalitetsfaktorer har inte några bedömningsgrunder för kväve tagits fram³.

Det är inte helt känt hur stor korrelation det finns mellan fosforhalt och biologiska kvalitetsfaktorer, d.v.s. responsen på biologiska organismers (exempelvis kiselalger) anpassning till näringsstatus. Det är möjligt att biologiska kvalitetsfaktorer kan påvisa en annan status än faktiskt uppmätta halter fosfor. Det bedöms därför i detta läge svårt att nyttja biologiska kvalitetsfaktorer för att bedöma behovet av minskning av fosfor.

Av ovanstående skäl utgår bedömningarna i denna rapport enbart från klassificeringen av fosforhalter.

3 Områdesbeskrivning

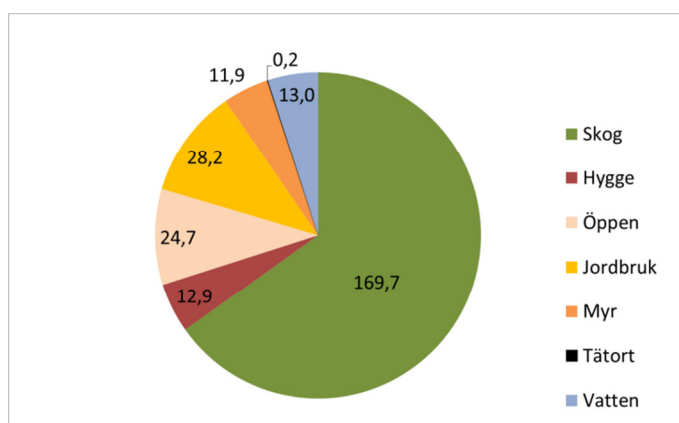
Björka älv mynnar i Övre Fryken. Vattensystemets avrinningsområde är ca 260 km² och omfattar ett flertal sjöar och vattendrag (Figur 1).



Figur 1. Karta över Björka älvs avrinningsområde. I kartan visas SMHIs delavrinningsområden. I kartan visas även provtagningsstationer enligt det nya provtagningsprogrammet (se rubrik 4.3).

Avrinningsområdet består till övervägande del av skogsmark. De nedre delarna av avrinningsområdet, söder om sjön Björken och längs Björka älv från Björken och norrut till Mallbacken, utgörs till stor del av jordbruksmark. Jordbruksmarken är koncentrerad i direkt anslutning till Björka älvs huvudfåra och dess biflöden i den södra delen. Avrinningsområdet är glesbebyggt men med koncentrationer av boende bl.a. vid Bäckalund, Mallbacken, Backa, Östanbjörke samt vid Ingmår. I figur 2 nedan redovisas fördelning av markanvändning inom hela avrinningsområdet.

I området runt sjön Björken och i biflödena till Björka älv närmast utloppet vid Fryken (Backatjärnskanalen m fl) finns åtskilliga markavvattningsföretag. Björken och strandområdena runt sjön har under senare år rensats på vegetation.



Figur 2. Areal markanvändning (km²) inom avrinningsområdet för Björka älv. Data är hämtade från SMED 2010.

Sjön har tidigare sänkts i två omgångar för att vinna jordbruksmark. Intresset att bruka marken i direkt anslutning till sjön har avtagit efterhand, för att nästan upphöra under 1970-talets senare del. Markerna växte igen och blev till en utmärkt kläckningsmiljö för mygglarver, vilket bygdens befolkning därefter har lidit av.

I samverkan med ett flertal aktörer har kommunen ansökt och fått bidrag ur Länsstyrelsens pott till lokala naturvårdsprojekt (LONA). Med bidraget genomfördes ett projekt för att skapa betade strandängar av de igenväxta markerna. Åtgärder förväntades bland annat ge förutsättningar för ett fortsatt rikt fågelliv, bevara ett bestånd av bågsäv, gynna lokala lantbruk och skapa en öppen landskapsbild. Förhoppningen har också varit att åtgärder skulle minska förekomsten av mygg.

Projektet genomfördes under åren 2005-2007 och var mycket framgångsrikt. Ca 280 nötkreatur betade strandängarna under sommaren 2007 och Björkens strandängar är idag en attraktiv miljö för naturintresserade med ett rikt fågelliv. Ortsborna upplever så här långt också att förekomsten av mygg har minskat.

4 Beskrivning av nuläge och övergödningssituation

4.1 Klassificering av status

Gränsen mellan god och måttlig status för näringsämnen i sötvatten är enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder två gånger referensvärdet för fosforhalten i sötvatten. Referensvärdet kan beräknas och syftar till att vara ett riktvärde för att bedöma övergödning.

I Björka älv har referensvärdet beräknats till 14,54 µg/l. Referensvärdet har jordbruksviktats, d.v.s. relaterats till utlakningsregion och jordart. Beräkningen bygger på en förenklad metod, d.v.s. utan att ta hänsyn till marina baskatjoner och absorbers. Referensvärdet är beräknat av Länsstyrelsen i Värmland 2009.

Status beräknas genom att referensvärdet divideras med den uppmätta halten varvid ett s.k. EK-värde erhålls:

$$EK = \text{beräknat referensvärde} / \text{observerad totalfosforhalt}$$

EK-värdet jämförs sedan med gränserna för olika statusklasser (Tabell 1). Gränsen mellan god och måttlig status är EK-värde 0,5 - d.v.s. dubbelt så högt som referensvärdet. För Björka älv innebär detta att gränsen mellan god och måttlig status är 29,08 µg/l fosfor per liter vatten.

Tabell 1: Status utifrån olika fosforhalter i Björka älv. Gränserna har beräknats med utgångspunkt från det jordbruksviktade referensvärdet 14,54 µg/l totalfosfor.

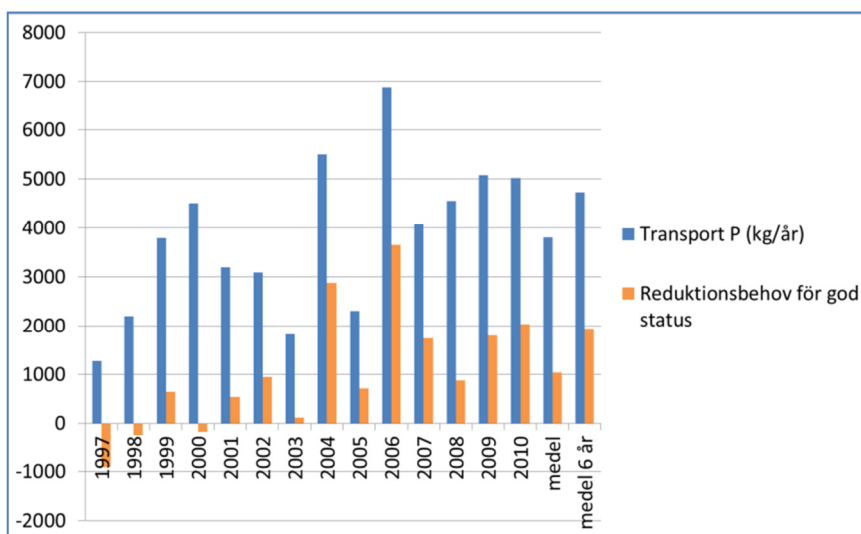
Status	EK-värde	Uppmätt koncentration tot-P (µg/l)	Övre gräns tot-P (µg/l) per klass
Hög	≥0,7	och <12,5	12,5
God	≥0,5 <0,7		29,1
Måttlig	≥0,3 <0,5		48,5
Otillfredsställande	≥0,2 <0,3		72,7
Dålig	<0,2		>72,7

4.2 Bedömning av fosfortransport samt behov av reduktion

Vid Björka älvs utlopp i Fryken har vattenkemiska analyser genomförts inom ramarna för Norsälvens samordnade recipientkontroll (SRK) sedan 15 år tillbaka. Medelvärdet av analysresultatet för fosfor är mellan 1997-2010 ca 40 µg/l. De senaste sex åren kan en ökning av halterna urskiljas. Medelvärdet för åren 2005-2010 är 48 µg/l. I jämförelse med statusklasser för halterna innebär det att statusen är måttlig och på senare år på gränsen till otillfredsställande (Tabell 1).

Med hjälp av medelvärdena för de årliga analyserna av fosfor inom SRK och modellerade flödesuppgifter från SMHI har en grov beräkning av transporterade mängder fosfor samt behov av minskning för att uppnå god status genomförts (Tabell 2 och Figur 3).

Med utgångspunkt från uppmätta halter (från SRK) och beräknad fosfortransport bedöms behovet av fosforreduktion i vattensystemet vara minst i storleksordningen 1 500 kg fosfor per år, för att uppnå god status. En stor del av fosfor är sannolikt partikelbunden och läcker därmed ut i vattendraget främst vid kraftig nederbörd. Halter och mängder kan därför vara underskattade, beroende på att provtagningen genomförts vid fasta tidpunkter och inte vid höga flöden då troligen fosforhalterna är som högst.



Figur 3. Grovt beräknade fosfortransporter och behov av fosforreduktion 1997-2010 för att uppnå god status. Medelvärden för hela mätserien ("medel") och medelvärden för 2005-2010 ("medel 6 år") anges också i diagrammet.

Tabell 2. Beräknade transporterade mängder fosfor i Björka älv 1997-2010

År	Tot-P	Tot-N (µg/l)	Vatten- förling (m³/s)	Transport P (kg/år)	Glapp god status (µg/l)	Max god status (µg/l)	Reduktions- behov för god status (µg/l)
1997	17	500	2,38	1276	-12	2183	-907
1998	26	562	2,68	2197	-3	2458	-260
1999	35	582	3,43	3786	6	3146	640
2000	28	535	5,10	4503	-1	4677	-174
2001	35	640	2,89	3190	6	2650	540
2002	42	722	2,33	3086	13	2137	949
2003	31	638	1,87	1828	2	1715	113
2004	61	992	2,86	5502	32	2623	2879
2005	42	653	1,74	2305	13	1596	709
2006	62	950	3,52	6882	33	3228	3654
2007	51	875	2,53	4069	22	2320	1749
2008	36	575	4,01	4553	7	3677	875
2009	45	688	3,58	5080	16	3283	1797
2010	49	648	3,25	5022	20	2980	2042
2011	42	590	-	-	-	-	-
Medel alla år	40	683	3	3806	11	2762	1043
Medel 2005-2010	48	732	3	4652	18	2847	1804

4.3 Provtagningsprogram 2010-2011

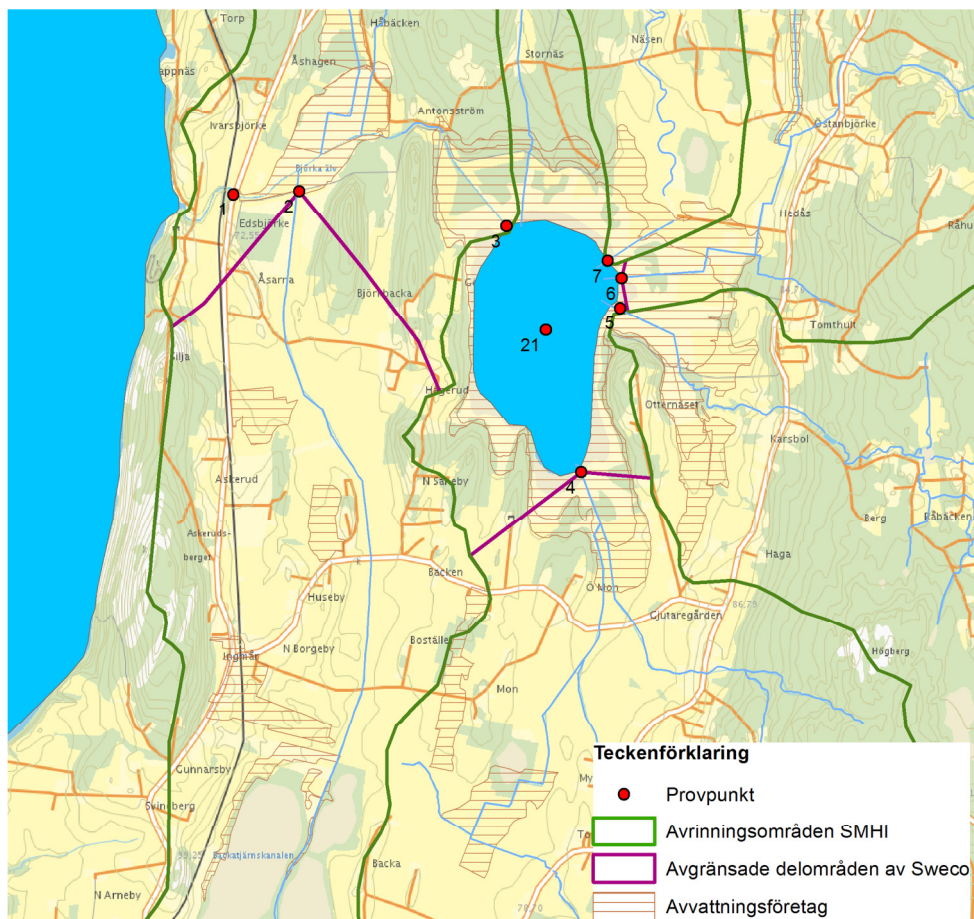
För att bättre kunna bedöma källfördelningen av näringsämnen i vattensystemet har Sweco på uppdrag av Sunne kommun tagit fram ett provtagningsprogram.

De parametrar som analyserats i programmet är följande:

Alkalinitet	Kväve tot, N
Ammoniumkväve, NH ₄ -N	Nitrat + Nitrit, N
Färg	pH
Fosfor tot, P	Syre O ₂
Konduktivitet	TOC

Provtagningen har genomförts varannan månad vid 8 provtagningsstationer mellan oktober 2010 och oktober 2011. Provtagningsstationernas läge har valts för att kunna avgöra var i systemet de största mängderna fosfor kommer ifrån. Stationerna har med denna utgångspunkt förlagts vid utloppet av SMHIs avgränsade delavrinningsområden. Vissa delavrinningsområden har innefattat flera biflöden som ingått i provtagningsprogrammet. För dessa har avrinningsområdets yta ritats in på karta och arealen beräknats. Avrinningsområdena för respektive provtagningsstation samt provtagningsstationernas lokalisering framgår av en översiktlig karta i figur 1 och en mer detaljerad karta i figur 4.

Provtagningsprogrammet redovisas i Bilaga 1. Analyserna har utförts av ALcontrol i Karlstad och analysresultat redovisas i Bilaga 2.



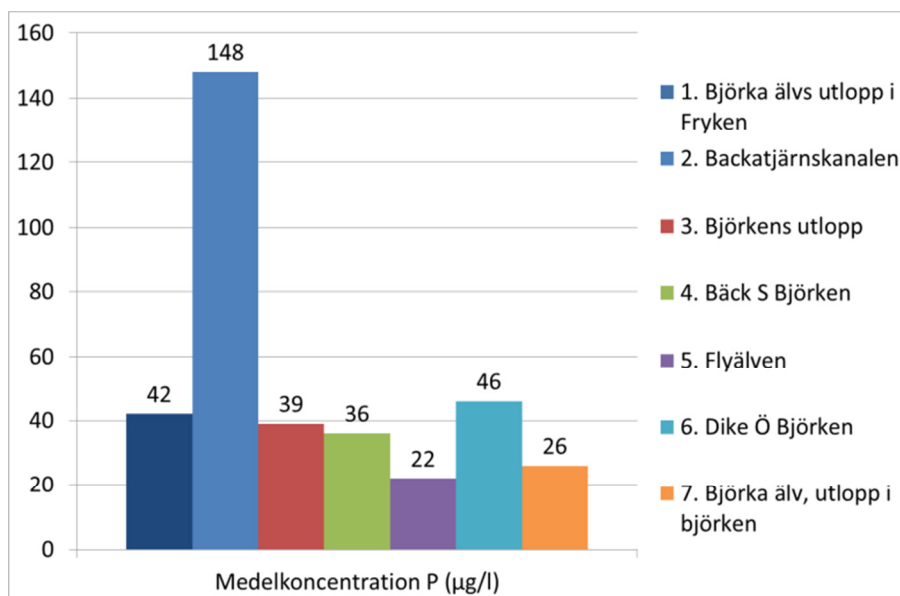
Figur 4.. Provtagningsstationer

4.4 Redovisning och bedömning av analysresultat

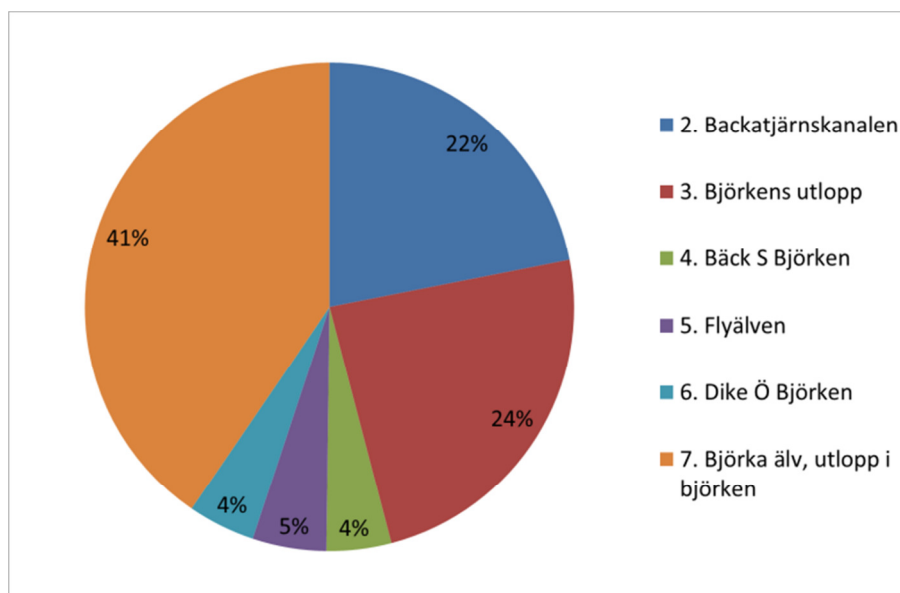
Genomförda analyser av fosforhalter visar på relativt höga halter i alla provtagningsstationer med undantag av Flyälven (station nr 5) och Björka älv uppströms Björken (station nr 7). Halterna är dock klart högst i Backatjärnskanalen (Figur 5). Av detta framgår att Backatjärnskanalen har dålig ekologisk status med avseende på fosfor, medan övriga delar av avrinningsområdet varierar mellan måttlig status i de nedre delarna och god status i de övre, skogsrikare, delarna (Figur 7).

Vid sammanställning och analys av resultaten har två mätvärden uteslutits; station 4 (som provtogs 2010-12-14, 630 µg/l) och station 7 (som provtogs 2011-03-10, 330 µg/l). Detta då de uppmätta halterna avviker alltför kraftigt från övriga mätvärden. Avvikelsen kan troligen förklaras med att det, till följd av låga flöden och svåra provtagningsförhållanden under vintern, kommit med stora mängder partiklar i provet.

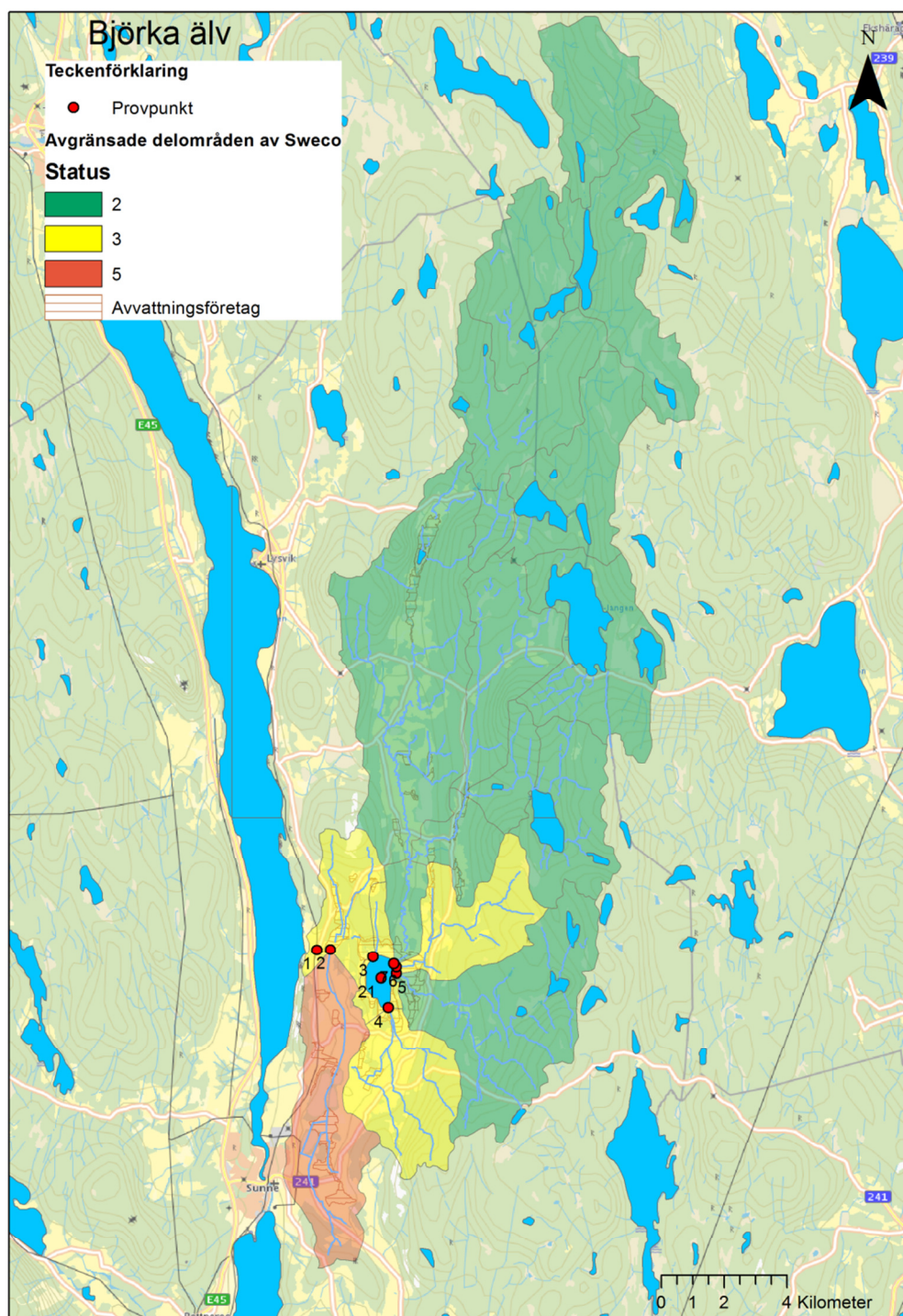
Genom att bedöma transporter utifrån en schablonbedömning av flödet i de olika avrinningsområdena har en relativ fördelning av utlakning och transport i olika delar av systemet gjorts. Total transport per delavrinningsområde framgår av figur 6.



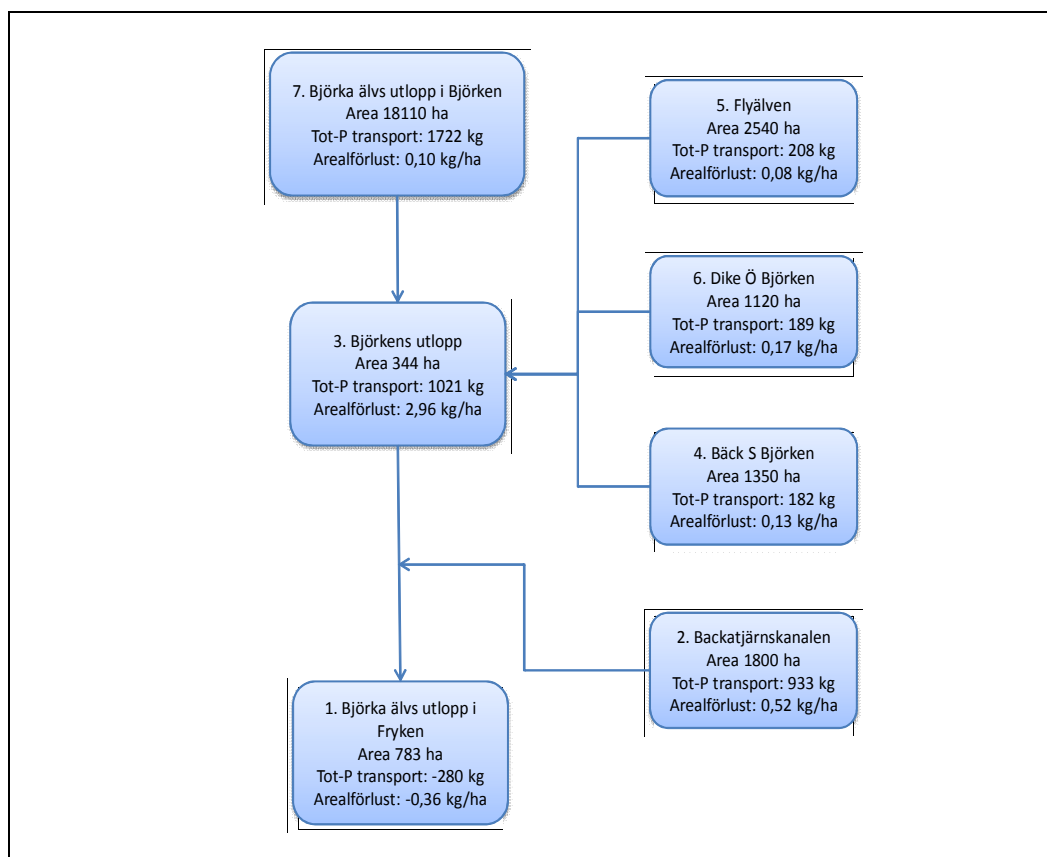
Figur 5. Medelhalter av fosfor inom Björka älvs vattensystem



Figur 6. Procentuell fördelning av total transport av fosfor per delavrinningsområde.



Figur 7. Koncentrationer av fosfor i Björka älvs biflöden presenterat som statusklasser. I teckenförklaringen innebär grön markering god status (klass 2), gul markering måttlig status (klass 3) och röd markering dålig status (klass 5). Inget område har bedömts ha klass 1, hög status eller klass 4, otillfredsställande status.



Figur 8. Flödesschema över Björka älv. Schemat redovisar översiktligt uppskattade fosfortransporter per delavrinningsområde och därav beräknade arealförluster.

Flödesschemat i figur 8 visar uppskattade fosfortransporter per delavrinningsområde samt därav beräknade arealförluster. Redovisade data i schemat har beräknats på följande sätt:

- Den total fosfortransporten (Tot-P transport) har beräknats som differansen mellan mängden fosfor som transporteras ut ur delavrinningsområdet och tillkommande fosfor från uppströms liggande delavrinningsområden.
- Arealförlusten har därefter beräknats genom att nettotillförseln av fosfor inom området delats med delavrinningsområdets areal.

Detta beräkningssätt får till följd att den uppskattade arealförlusten i delavrinningsområde 1 (Björka älvs utlopp i Fryken) blir negativ. Sannolikt förekommer dock inte någon betydande retention inom detta område, se vidare resonemang under rubrik 5.

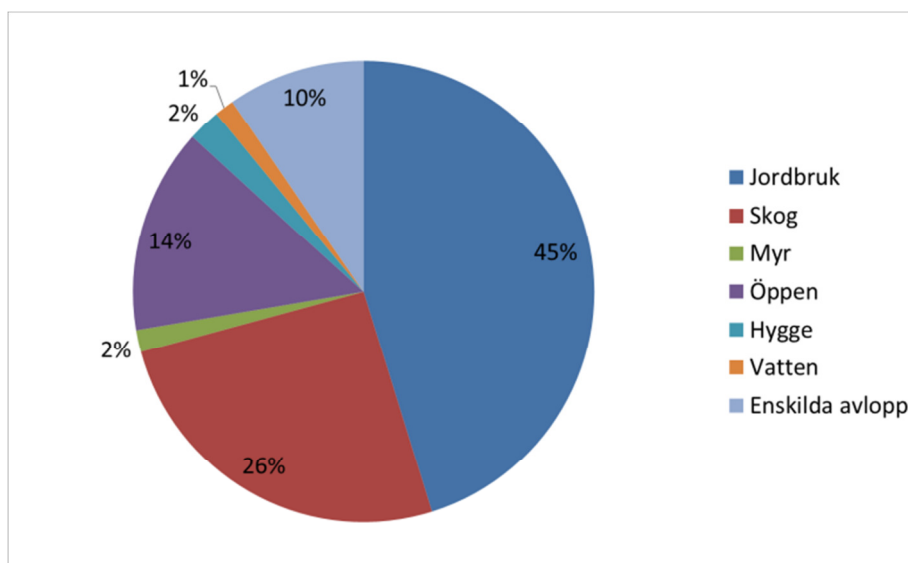
Det är tydligt att Björka älv uppströms Björken har små arealförluster, trots att vattendraget bidrar med de största mängderna fosfor sett i absoluta tal. Detta förklaras

med att delavrinningsområdet är mycket stort, och att det till större delen täcks av skog. De två delavrinningsområden som sticker ut både med stora mängder total transporterad fosfor och höga arealförluster är Backatjärnskanalen och sjön Björken med närområde. Mellan de fyra tillflödenas utlopp i Björken och Björka älvs utflöde ökar den totala mängden transporterad fosfor med drygt ett ton, på ett avrinningsområde på endast 344 ha. Detta ger en extremt hög arealförlust på 2,96 kg/ha. Backatjärnskanalen har en något mer normal, om än hög, arealförlust på 0,52 kg/ha.

Det har också gjorts mätningar av syrehalter och fosfor mitt i Björken. Analysresultatet indikerar att syretillståndet är gott och att fosforhalterna är lägre mitt i sjön än i utloppet. Sjöns omsättningstid är också mycket kort, ca 5 dagar. Med utgångspunkt från detta kan det antas att de höga fosforhalterna i utloppet inte i första hand beror på frisättning av fosfor till följd av syrebrist, utan snarare på resuspension till följd av vind- och vågpåverkan och/eller ytavrinning från närområdet.

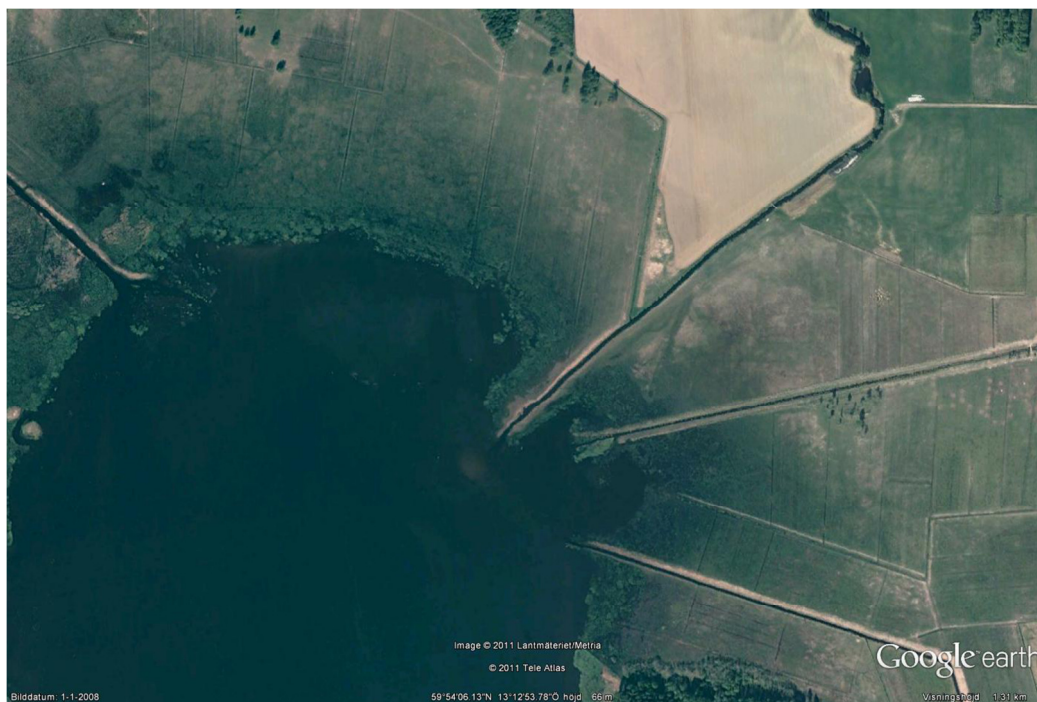
4.5 Källor till övergödning

SMED:s modellberäknade källfördelningsanalys för delavrinningsområden i Björka älv visar på att den största källan till utlakning av fosfor och kväve i avrinningsområdet är jordbruk följt av skogsmark och enskilda avlopp (figur 9).



Figur 9. Källfördelning av fosfor inom Björka älvs vattensystem. Data från SMED.

Den största källan till den antropogena övergödningen inom området tycks alltså vara utlakning från jordbruksmark. Detta kan antas ha sin orsak bland annat i att omfattande dikning har skett, framförallt i områdets södra delar, i sjön Björkens närområde, runt Backatjärnskanalen samt i direkt anslutning till Björka älvs huvudfåra norr om Björken (figur 10). Vattnet är ofta starkt grumlat och en stor del fosfor bedöms läcka ut som partikelbundet fosfor i samband med ytavrinning via dräneringsdiken.



Figur 10. Utdikning av mark i Björkens närområde. Google Earth 2011-11-09.

5 Diskussion och förslag till fortsättning

Som framgår av analysresultaten från 2010-2011 så ökar den totala mängden transporterad fosfor med drygt ett ton inom ett mycket litet avrinningsområde (344 ha), mellan de fyra tillflödenas utlopp i Björken och Björka älvs utflöde. Mellan provpunkt 3 (Björkens utlopp) och provpunkt 1 (Björka älvs utlopp i Fryken) ökar mängden transporterad fosfor dock bara med ca 650 kg per år, trots att det på vägen tillkommer ca 930 kg från Backatjärnskanalens delavrinningsområde.

På en tre kilometer lång sträcka, med mestadels uträtad kanal, försvinner alltså runt 280 kg fosfor. Det är osannolikt att det sker någon retention av betydelse längs sträckan, alltså kan diskrepansen troligtvis förklaras med osäkerheter i mätningarna. Utan nederbördsdata och flödesberäkningar är det svårt att spekulera i om värdet i provpunkt 3 är överskattat eller om värdet i provpunkt 1 är underskattat. En hypotes är att det i provpunkt 3 finns en påverkan från suspenderat material i strandzonen, som sedan inte förs med nedströms, vilket kan medföra högre uppmätta fosforhalter än den faktiska transporten ut ur sjön. För att utreda detta, och möjligtvis också underlätta provtagningen, skulle man kunna flytta provpunkt 3 ca 700 m nedströms, till bron över Björka älv vid Antonsström.

Störst potential att genomföra effektiva åtgärder finns i vattensystem med höga koncentrationer näringsämnen. Där en hög koncentration sammanfaller med en stor arealförlust är potentialen för att genomföra kostnadseffektiva åtgärder som störst. I

Björka älv bedöms därför störst potential att genomföra åtgärder vara i Backatjärnskanalen och Björkens närområde.

Även åtgärder i tillflöden uppströms Björken har positiv effekt, men det är med tanke på osäkerheter om betydelsen av Björkens interntillförsel av fosfor oklart om åtgärder uppströms ger några omedelbara mätbara effekter nedströms Björken. Mer kunskapsunderlag och fortsatta mätningar behövs för att bättre bedöma huruvida åtgärder uppströms Björken kan anses vara kostnadseffektiva.

Det bedömda behovet av fosforreduktion för att uppnå god status bedöms till i storleksordningen 1000-1500 kg per år. Det bedöms krävas omfattande insatser som medför stora kostnader för att nå detta mål. Troligtvis krävs en kombination av olika åtgärder under flera års tid för att minska belastningen av näringsämnen.

5.1 Förslag till fortsatt kunskapsuppbyggnad

Med tanke på de omfattande behov av åtgärder som finns är det angeläget att fortsätta bygga upp kunskaperna om övergödningssituationen, källor till övergödningen och lokala förhållanden.

Följande utredningar bedöms vara prioriterade för att fortsättningsvis bygga upp ett så bra beslutsunderlag som möjligt för åtgärder i vattensystemet:

- Fortsatt utredning huruvida det uppmätta tillskottet av fosfor från Björken och Björkens närområde beror på mätfel eller olämplig provtagningsplats (slam i vattenprovet från stranderosion kan ge icke-representativa värden). En flytt av provpunkt 3 ca 700 m nedströms bör övervägas. Därutöver kan det bli aktuellt att genomföra sedimentprovtagning för analys av fosforhalter i sjön Björkens bottensediment. Detta för att kunna bedöma huruvida ett konstaterat tillskott beror på avrinning från omkringliggande mark, eller vind- och vågerosion, vilket i sig innebär att fosforhaltiga sediment från grunda bottenområden och strandzonen transporteras vidare ut från sjön.
- Provtagning i provpunkt 1-7 bör fortsätta, med en utökning av befintligt provtagningsprogram. Provtagningen bör utökas till en gång per månad, och fokuseras på att i möjligaste mån ta prov i höglödessituationer för att fånga upp situationer då fosforutlakningen är som störst. Suspenderat material, fosfatfosfor, kalcium och magnesium bör ingå i analyserna utöver de som redan görs.
- Fortsatt och systematisk provtagning och analys av kiselalger vid provpunkt 1 (Björka älvs utlopp i Fryken).
- Tillgång till bra flödesdata behövs. I samband med utvärdering av provtagningen behövs tillgång till modellerade flödesdata med dygnsmedelflöden för att kunna beräkna näringsämnestransporter och arealförluster.

- Detaljerade kunskaper om markanvändning, djurhållning, gödselanvändning och påverkan från enskilda avlopp behövs. Därför föreslås en detaljerad inventering av dessa påverkansfaktorer.

5.2 Förslag till åtgärder

Med tanke på de stora mängder fosfor som behöver reduceras är det mest kostnads-effektivt att genomföra åtgärder som både är rationella att genomföra ur praktisk synpunkt och som ger effekt över större arealer. Med beaktande av detta föreslås följande prioriteringar:

- Strukturkalkning på jordbruksmark runt Backatjärnskanalen, samt anläggande av sedimentationsdammar för fosfor i Backatjärnskanalen.
- Uppsökande rådgivning riktad mot jordbruksverksamhet och djurhållning.
- Strukturkalkning av jordbruksmark längs Björka älv och övriga biflöden. Även strukturkalkning i anslutning till Björken bör utredas, särskilt eventuella konflikter med förekommande naturbete och eventuella stödformer för detta.
- Anläggande av fångdammar för fosfor i de mindre biflödena till Björka älv.
- Åtgärder mot enskilda avlopp med otillräcklig rening.

Det finns även fler åtgärder som kan genomföras (se bilaga 3). Dessa kan utgöra kompletteringar till vad som föreslås ovan.

Med hänsyn till den osäkerhet som råder kring hur stort tillskott av fosfor som sjön Björkens närområde faktiskt ger rekommenderas inte att några omfattande åtgärder inleds där innan mera kunskap om de faktiska förhållandena inhämtats. Strukturkalkning och anläggande av fångdammar för fosfor i Backatjärnskanalen bedöms dock vara väl motiverade och kostnadseffektiva åtgärder.

5.3 Motiv till rekommenderade åtgärder

Det finns ett flertal alternativa åtgärder för att reducera näringsämnen i ytvatten (se bilaga 3). Dessa åtgärder kan delas upp i (1) åtgärder som syftar till att minska befintlig påverkan från källor, som t.ex. minskad gödselanvändning, samt (2) övriga åtgärder som inriktas mot att reducera befintlig påverkan genom ett minskat utläckage av näringsämnen. Exempel på sådana åtgärder är strukturkalkning, anläggande av fångdammar för fosfor och anläggande av skyddszoner. Åtgärder som kräver stora insatser som täckdikning och anläggande av våtmarker har lantbrukarna generellt förhållit sig avvaktande till. När det gäller storskaliga åtgärder som anläggande av våtmarker, och sedimentationsdammar för fosfor finns det många juridiska, ekonomiska och hydrotekniska aspekter som kräver utredningar innan åtgärderna kan genomföras. Dessa anläggningar är också beroende av mer eller mindre omfattande skötsel för att fylla sin funktion.⁴

Åtgärder både för att minska befintlig tillförsel av näringsämnen och att reducera förlusterna bedöms angelägna. Om befintlig markanvändning ska fortsätta i nuvarande omfattning bedöms det inte realistiskt möjligt att minska tillförseln av fosfor tillräckligt mycket för att uppnå önskat resultat. Vi bedömer att de mest intressanta åtgärderna för att med hög kostnadseffektivitet uppnå resultat relativt snabbt är genomförande av strukturskalkning och att anlägga fångdammar för fosfor. Dessa åtgärder har valts framför andra åtgärder, såsom skyddszoner och fånggrödor, då de är både kostnadseffektiva och relativt enkla att administrera. Skyddszoner medför en högre kostnad per kilo fosfor (se bilaga 3) medan fånggrödor kräver en kontinuerlig övervakning. Både fångdammar och strukturskalkning innebär, något förenklat, en engångsinsats som har en långvarig effekt med relativt litet skötselbehov.

Av betydelse för att uppnå kostnadseffektivitet kan även vara möjligheter att söka bidrag, t. ex. LOVA-bidrag. Eftersom detta kräver en hel del administrativa insatser från kommunen kan det vara bättre att koncentrera sig på färre, storskaliga åtgärder än en stor mängd mindre insatser.

5.3.1 Fångdammar för fosfor

Mest aktuellt är det att anlägga fångstdammar på arealer där partikelavrinning är ett problem och i djurtäta områden med risk för avrinning efter stallgödselspridning. Åtgärden är speciellt effektiv då fosfor-aluminium värdet (P-Al-värdet) i jorden är högt, och allra mest effektiv under perioder med kraftig nederbörd och vid snösmältning.

Fångdammens yta bör vara mellan 0,1 och 1 procent av avrinningsområdet och läggas så nära föroreningskällan som möjligt. Avrinningsområdet ska helst vara under 300 hektar (3 km²). En normal fångdamm består av en sedimentationsdamm och ett eller flera vegetationsfilter. Sedimentationsdammen bör vara 1-2 meter djup, medan vegetationsfiltrena inte bör vara djupare än 30-50 cm. Växterna kan annars ha svårt att etablera sig och det skapas snabba genvägar för vattnet. Nordiska jämförelser har visat att grunda våtmarker ger bättre fosforrening än djupa. Bäst resultat ger långsmala fångdammar vars olika komponenter är minst dubbelt så långa som breda.⁵

Fångdammar med en storlek på 0,1 - 0,4 procent av avrinningsområdet kan förväntas ha en reningseffekt på 45-75 % för jordpartiklar, 21-44 % för fosfor och 3-15 % för kväve. Norska försök visar på en kostnad på mellan 150 och 470 kronor per kilo renad fosfor.⁶

Anläggande av fångdammar kan även ha andra fördelar, fränsett reduktion av näringsläckaget. Till exempel kan en väl planerad fångdamm bidra till att minska kanaliseringsgraden på ett vattendrag som påverkats kraftigt av dikning, och därigenom öka den biologiska mångfalden.

Juridiskt krävs en anmälan till Länsstyrelsen om vattenverksamhet enligt miljöbalkens 11:e kapitel, förutsatt att dammens yta inte överstiger 5 hektar. I sådana fall ska tillstånd sökas vid Mark- och miljödomstolen.

5.3.2 Djurhållning, gödselanvändning och enskilda avlopp

Kommunens förvaltning för miljö- och hälsoskydd bedriver redan tillsyn enligt miljöbalken på lantbruk. Inom ramen för den tillsynen kontrolleras t ex lagringskapacitet för gödsel, att gödselvårdsanläggningen är tät, spridningstidpunkter, tillgänglig spridningsareal, försiktighetsåtgärder vid spridning etc. I den mån uppgifter saknas om lagringskapacitet för gödsel i de områden där läckaget konstaterats vara störst bör det vara intressant att prioritera en sådan kunskapsupbyggnad.

Kommunen prövar även nya avloppsanläggningar och kan förelägga om åtgärder i de fall befintliga avloppsanläggningar inte uppfyller dagens krav.

Genom att inrikta tillsynen på känsliga områden och genom att prioritera åtgärder inom dessa områden torde förbättringar kunna åstadkommas inom ramen för befintlig verksamhet.

5.3.3 Strukturkalkning

Strukturkalkning innebär att bränd kalk tillsätts jordbruksmark. Att kalka jorden är ett sätt att förbättra markens struktur. Det leder i sin tur till bättre genomsläpplighet för vatten och minskar därigenom risken för ytavrinning med erosion och fosforförluster. Genomförda försök kring Bornsjön i Stockholm har visat på upp till 50 % reduktion av fosfor.⁴

Av avgörande betydelse är att skapa engagemang och incitament för att genomföra åtgärder hos i synnerhet lantbrukare och markägare. Erfarenheter från projektet "Greppa Fosfor" visar att framförallt åtgärder som är direkt lönsamma för lantbrukare, t.ex. besparingar i mineralgödselinköp, har genomförts⁴. Strukturkalkning är en åtgärd som kan förväntas ha ett egenintresse för lantbrukare och som samtidigt kan förväntas ge god effekt med avseende på fosforreduktion.

Kostnad för strukturkalkning bedöms uppgå till ca 4000-5000 kr/ha⁷. Detta är räknat på en engångsinsats, med en varaktighet på minst 10-15 år.

5.4 Konflikter med andra intressen

Syftet med LONA-projektet "Sjön Björken" var bl.a. att minska problemen med myggor, och att skapa en attraktiv miljö genom att hålla landskapet öppet. Åtgärder som syftar till att öka vattnets uppehållstid genom att etablera vegetation och skapa fördröjningsmagasin bör därför noggrant analyseras och vägas mot riskerna med att skapa gynnsamma miljöer för mygglarver.

6 Referenser

1. Svenska MiljöEmissionsData, SMED, <http://www.smed.se/> 2011-11-14
2. VISS, Vatteninformationssystem Sverige, www.viss.lst.se 2011-11-14
3. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4. Naturvårdsverket 2007.
4. Åtgärder mot fosforförluster från jordbruksmark - möjligheter och hinder i praktiken. Delrapport 1 från projektet Greppa fosfor, 2006-2009. Rapport 2010:35. Jordbruksverket, 2010.
5. Greppa Näringens webbplats. www.greppa.nu 2011-11-14
6. Hauge, A., Blankenberg, A-G B. & Hanserud, O S. Evaluering av fangdammer som miljötåltak i SMIL. Bioforsk Rapport 3:140 2008
7. Anders Andersson, Svenska Mineral AB, muntlig uppgift
8. Underlag till klassificering av ekologisk status. Ragnar Lagergren, Vattenmyndigheten i Västra Götaland, 2011.