

Åtgärdsstudie för minskat näringsläckage till sjön Lången



Skövde kommun

2016-11-14

Uppdragsbeskrivning: Åtgärdsstudie för minskat näringsläckage till sjön Lången

Utgåva/Status: 1.0

Uppdragsledare: Morgan Johansson

Granskare: Anders Himmerland

Innehåll

<i>Sammanfattning</i>	5
<i>Bakgrund</i>	7
<i>Allmänt</i>	7
<i>Fisket i sjön</i>	10
<i>Sjöns historia</i>	10
<i>Direktiv och skydd</i>	12
<i>Avgränsning och begränsning av studien</i>	12
<i>Metodik</i>	13
<i>Övergödning</i>	15
<i>Påverkan på biologisk mångfald</i>	17
<i>Ämnena som övergöder</i>	18
<i>Kväve</i>	18
<i>Fosfor</i>	18
<i>Källor till näringsläckage</i>	20
<i>Utsläpp från diffusa källor</i>	20
<i>Jordbruk</i>	21
<i>Skogsbruk</i>	21
<i>Atmosfärisk deposition</i>	21
<i>Dagvatten</i>	22
<i>Enskilda avlopp</i>	23
<i>Kommunala reningsverk</i>	23
<i>Källor till näringsläckage i Långens tillrinningsområde</i>	23
<i>Effekter av övergödning</i>	24
<i>Möjliga åtgärder för minskning av näringshalterna i Lången</i>	25
<i>Beskrivning av generella åtgärder, icke platsspecifika</i>	26
<i>Utbildning och information - ökad kunskapsnivå och förbättrade brukningsmetoder</i>	26
<i>Kommunala åtgärder</i>	27

<i>Kontroll av enskilda avlopp</i>	<i>27</i>
<i>Dagvatten.....</i>	<i>27</i>
<i>Åtgärder i skogslandskapet.....</i>	<i>27</i>
<i>Kantzoner</i>	<i>27</i>
<i>Våtmarker</i>	<i>28</i>
<i>Åtgärder i Lången.....</i>	<i>28</i>
<i>Biomanipulering</i>	<i>28</i>
<i>Åtgärder i odlingslandskapet</i>	<i>29</i>
<i>Skyddszoner.....</i>	<i>29</i>
<i>Strukturkalkning</i>	<i>30</i>
<i>Beskrivning av platsspecifika åtgärder</i>	<i>31</i>
<i>Fosfordammar.....</i>	<i>32</i>
<i>Våtmarker</i>	<i>33</i>
<i>Möjligheter till ekonomisk medfinansiering av föreslagna åtgärder inom Landsbygdsprogrammet.....</i>	<i>33</i>
<i>Anlägga eller restaurera våtmarker och dammar.....</i>	<i>34</i>
<i>Åtgärder för förbättrad vattenkvalitet.....</i>	<i>35</i>
<i>Strukturkalkning</i>	<i>36</i>
<i>Kompetensutveckling och information</i>	<i>36</i>
<i>Karta över föreslagna åtgärder, platsspecifika</i>	<i>37</i>
<i>Redovisning av föreslagna åtgärder, platsspecifika.....</i>	<i>38</i>
<i>Läge 1</i>	<i>38</i>
<i>Läge 2</i>	<i>41</i>
<i>Läge 3</i>	<i>43</i>
<i>Läge 4</i>	<i>44</i>
<i>Framtida skötsel av föreslagna åtgärder</i>	<i>46</i>
<i>Ekonomi.....</i>	<i>46</i>
<i>Generella skötselråd för våtmarker och fosfordammar.....</i>	<i>46</i>
<i>Checklista för inspektion av våtmark/fosfordamm</i>	<i>47</i>

<i>Diken, inlopp och utlopp</i>	47
<i>Vattendjup och flöde</i>	47
<i>Vegetation</i>	47
<i>Erosionsskador och andra skador</i>	48
<i>Bottensediment</i>	48
<i>Litteraturförteckning</i>	49

Bilageförteckning

Bilaga 1 – Standardiserat provfiske av sjön Lången.

Sammanfattning

Naturvårdsgruppen AB har av Skövde kommun fått uppdraget att göra en utredning av åtgärder för att minska belastningen av näringsämnen till sjön Lången.

Huvudsyftet och tyngdpunkten för utredningen är att identifiera huvudorsakerna till övergödningssproblematiken och komma med konkreta åtgärdsförslag. Uppdraget omfattar följande delar.

- En förstudie. Förstudien omfattar insamling av tillgängligt material från provfisken, vattenprover och andra studier som utförts om sjön Lången.
- Inventeringar för att förstå orsakerna bakom övergödningssproblematiken i Lången.
- Inventeringar för att identifiera lämpliga åtgärder för att åtgärda övergödningen.
- Att ta fram konkreta förslag på åtgärder för förbättrad vattenkvalité i Lången.
- Att ta fram en skötselplan för genomförande av åtgärder samt löpande skötsel.

Lången och nedströms liggande vattendrag är påverkade av övergödning enligt bedömning i VISS (Vatteninformationssystem i Sverige. Lången – SE649177-137968). Bedömningen av Långens status som övergödd vilar främst på undersökningar av planktonsamhällets sammansättning i sjön. Mätningar som gjorts av syrgashalter och siktdjup indikerar också en övergödningssproblematik i sjön.

För att förbättra vattenkvaliteten och minska läckaget av näringsämnen i avrinningsområdet krävs åtgärder. Följande utredning är tänkt att tjäna som ett underlag för detta arbete. Åtgärderna som föreslås är både av fysisk karaktär som anläggning, till exempel anläggning av fosfordamm, och icke-fysiska åtgärder som att informera och kompetensutveckla markägare. Åtgärderna som föreslås ska främst vara av sådan karaktär att de kan vara aktuella för stöd via Landsbygdsprogrammet.

Studien är genomförd som en övergripande landskapsanalys. Målet har varit att få fram var, hur och vilka åtgärder som bör genomföras för att minska näringsläckaget inom Långens tillrinningsområde. Genom att studera befintligt bakgrundsmaterial i kombination med kart- och markslagsanalyser har områden för åtgärder och inventering tagits fram. Analyserna har lett fram till åtgärder och lokaler som ansetts intressanta för en fältbedömning av lämplig åtgärd. Vid fältbedömningen har lägets förutsättningar och genomförbarhet kontrollerats.

En slutsats i studien är att de åkermarker som har stort lerinslag och som ligger intill sjön står för en betydande del av näringstillförseln. Det visade sig också vara vid sjön som vatten från övriga tillrinningsområdet var lämpligast att behandlas. Därför har de fysiska åtgärderna som föreslås placerats i detta område.

Under studiens genomförande fanns det anledning att misstänka att sjöns fisksamhälle var i obalans och att det i sig kunde leda till ett internt näringsläckage i sjön. För att undersöka förhållandena i sjön genomfördes ett standardiserat provfiske i Lången under augusti 2016. Syftet med provfisket var att ge en bild av fisksamhället i sjön och – om möjligt – uttala sig om det kunde vara en källa till näringsläckage.

Det standardiserade provfisket styrkte misstankarna om att fisksamhället var i obalans. Fiskfaunan visade tydliga tecken på övergödningsspåverkan och den ekologiska statusen bedöms som måttlig.

Vid bedömning av ett fiskesamhälles ekologiska status bedöms åtta parametrar (Så kallad EQR8, Ecological Quality Ratio eller ekologisk kvalitetskvot). Av dessa åtta parametrar är sex sådana att de ger utslag vid eutrofi. Fem av dessa sex parametrar indikerar att Lången är överbelastad av näring.

Fiskfaunan i sjön är påverkad av eutrofiering vilket visar sig i en dominans av cyprinider (karp-artade fiskar), låg medelvikt, hög fångst/ansträngning samt att diversiteten beräknad på vikt var hög. Förhållandet uppstår på grund av att cyprinider gynnas av näringsrikedom och konkurrerar ut övriga arter. Cyprinidernas födosökande med bökande i sedimenten samt nedbetning av stora djurplankton gör att näringsämnen återcirkuleras till vattenmassan i stället för att bindas i sedimenten. Betningen av djurplankton leder också till att mängden växtplankton ökar, vilket får till följd att sjön får ett grumligare vatten och att algbloomingar förekommer. Den försämrade sikten i vattenmassan ger rovfisken ett sämre utgångsläge vilket leder till att mer cyprinider överlever och förhållandet i fiskesamhället permanentas. En möjlig åtgärd som föreslås för att förändra obalansen i sjön är att reduktionsfiska. Det innebär ett fiske riktat mot cyprinider för att aktivt förändra förhållande i fiskesamhället (Bilaga 1).

Utöver ett reduktionsfiske föreslås ett brett spektrum av åtgärder för att minska näringsläckaget. Dessa åtgärder är både av sådan art att de kan användas i stora delar av området, icke platsspecifika, och sådana som är platsspecifika. De föreslagna åtgärderna sträcker sig från kunskapslyft och motivering av markägare till handfasta förslag på anläggningsplatser för platsspecifika fysiska åtgärder. Åtgärder som föreslås är till exempel våtmarker, fosfordammar, skydds zoner och utökad kontroll av funktionen av de enskilda avloppen i området.

Antalet platsspecifika åtgärder i rapporten är fyra stycken och dessa delredovisas. De icke platsspecifika åtgärderna har en förklarande och vägledande text om var och hur dessa gör nytta på ett kostnadseffektivt sätt. För varje förslaget fysiskt läge har ett lämpligt sätt att anlägga tagits fram och beskrivits. En uppskattad kostnad för respektive åtgärd har beräknats. För medfinansiering av föreslagna åtgärder hänvisas även till de bäst lämpade delarna av Landsbygdsprogrammet. Rapporten kan på så sätt tjäna som underlag för ett vidare åtgärdsarbete i området. I områden som läcker näring är det viktigt att jobba brett och med de åtgärder som är lämpligast i varje enskilt läge. En större åtgärd löser sällan hela problemet. Eftersom orsakerna till de förhöjda näringshalterna i åtgärdsområdet är flera krävs det åtgärder på flera plan. Ingen enskild åtgärd kommer att förbättra vattnets näringsstatus till en bra nivå. Det kommer att krävas ett långsiktigt arbete och brett spektrum av åtgärder för att gradvis minska näringsläckaget i området.

Rapportens huvudsakliga resultat är att det finns möjligheter att minska näringshalterna i Sjön Lången. Men också att det krävs insatser och långsiktighet för att nå en status i linje med Vattendirektivets uppsatta mål.

Bakgrund

Allmänt

Lången är belägen i Skövde kommun mellan Lerdala och Timmersdala. Lången ingår i Tidans tillrinningsområde. Utloppet i sjön går till Kräftån som rinner ut i Tidan strax norr om kraftverket i Tidavad. Avgränsningsområdet för åtgärdsstudien har utgjorts av Långens tillrinningsområde. Tillrinningsområdet kan delas in i tre delområden: Bjursjön med lilla och stora Bjursjön, Nolängsån med stora och lilla Gullakroksjöarna samt Karlsrobäcken med Stålkvarnesjön, Igelsjön och Svinasjön. Lången ingår enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) i ett delavrinningsområde (SE648838-137798) som SMHI kallar för Utloppet av Lången. Medelhöjden är 106 meter över havet och ytan är 38,54 kvadratkilometer. Det delområdet täcker dock inte hela tillrinningsområdet utan även delavrinningsområdet Inloppet av Lången (SE648838–138492) uppströms ska räknas till tillrinningsområdet. Då blir den totala ackumulerade arean 68,86 kvadratkilometer stort. Detta tillrinningsområde utgörs till 55 procent av skogsmark och 35 procent av jordbruksmark. Sjön Lången är belägen i Göta älvs tillrinningsområde.

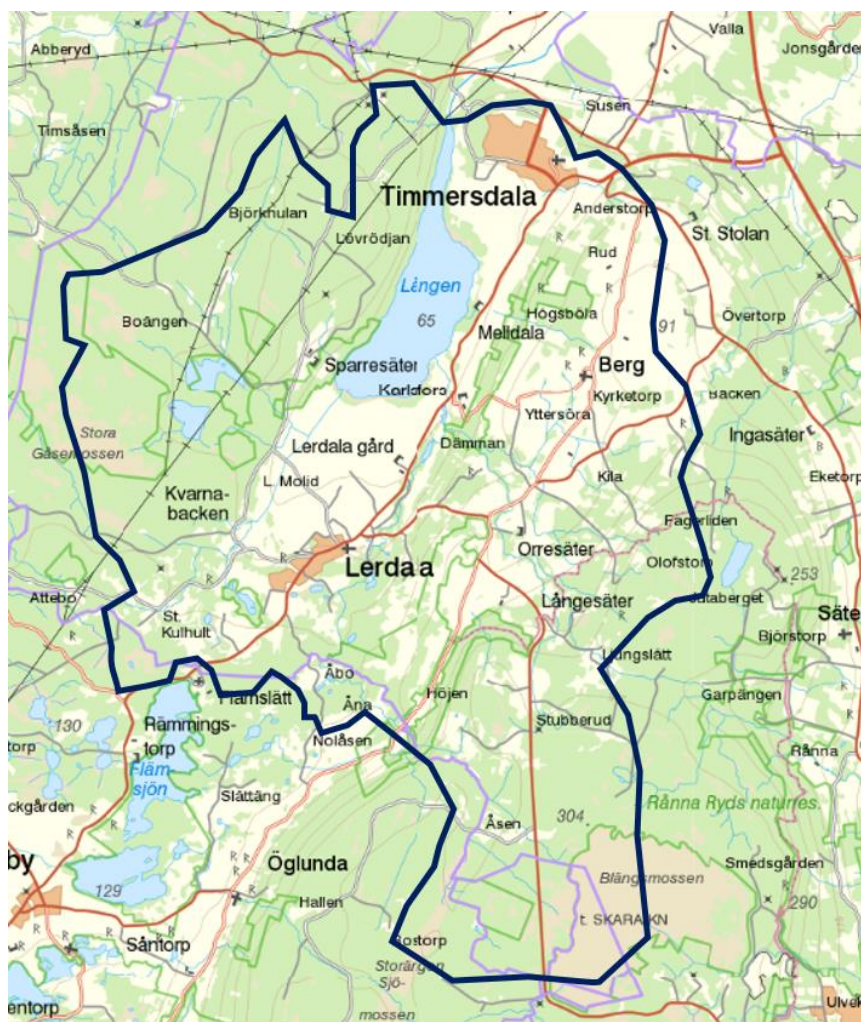


Bild 1. Sjön Långens tillrinningsområde.

Sjön tar även emot dagvatten från tätorterna Lerdala och Timmersdala. Dagvatten från Lerdala rinner idag utan vidare behandling via kulvert till Nolängsån. Dagvattnen från Timmersdala rinner till stor del

via reningsverket i Timmersdala. Även detta dagvatten passerar utan vidare efterbehandling till Lången.



Bild 2. Dagvattenkarta över Timmersdala samhälle. (grön markering visar dagvattennätet i området).

Reningsverket i Timmersdala hanterar vatten från både Lerdala och Timmersdala. Vattnet pumpas från Lerdala till Melldala. Från Melldala går vattnet i en sjöledning till reningsverket. Allt vatten från reningsverket släpps ut nära Långens utlopp. Reningsverkets verksamhet regleras av en vattendom från 1970 fastställd av dåvarande Västerbygdens Vattendomstol.

En vattendom av stor betydelse för sjön är Lången- Kräftån-Tidans vattenavledningsföretag från 1928. Även om domen inte reglerar själva sjöytan så regleras Kräftåns inlopp, och därmed Långens utlopp, via vattenavledningsföretaget. Domen reglerar även stor del av inkommande diken och dräneringar längs sjön. Eftersom Kräftån har en mycket svag lutning blir avvattningshastigheten av sjön Lången beroende på hur väl rensad Kräftån är. År då Kräftån är relativt igenväxt är sjöytan relativt hög mot år då Kräftån är relativt nyrensad. (Uppgifter från Rolf Larsson, MR vatten och tidigare Jordbruksverket samt Lantbruksnämnden).



Bild 3. Båtnadsområdet för Lången -Kräftån-Tidans vattenavledningsföretag vid sjön i lila markering. (Båtnadsområdet är det område där vattenavledningsföretaget reglerar avrinning- och vattennivåer.)

Sjön är i nuläget 286 hektar stor och har ett maximalt djup på 6 meter. Sjöns normala medelvattenföring vid utloppet är 0,5 kbm/s, den normala lågvattenvattenföringen är 0,02 kbm/s och den normala högvattenvattenföringen 5,6 kbm/s.

Sjön Lången är en grund och näringsrik slättsjö. Den utmärks av en synnerligen jämn bottenpografi. Botten består, enligt uppgifter från 1920–40, till stora delar av djup dy och i synnerhet i norra delen av lera. Enligt rapport från dåvarande Fiskenämden 1989 var bottenförhållande då sådana att den norra

delen bestod av betydande sedimentlager på lerbotten och södra delen bestod av mjukbotten av dykarkaraktär. Strandzonen utgörs till betydande del av sand. Västra stranden består av sten och södra delen sankmarker. Den nordöstra udden utgörs av lerbotten.

Fisket i sjön

Sjön Lången är produktiv och den totala fiskpopulationen mycket stor. Det visar varje inventerings- och provfiske som utförts i sjön. Dessa är gjorda 1983, 1986, 1993 samt 2016. Av dessa är de fiskerna som gjordes 1983, 1988 och 1993 av formen inventeringsfiskerna. Fisket som utförts 2016 är ett standardiserat provfiske. Ett standardiserat provfiske är grundligare och gör att resultatet kan jämföras med andra provfiskerna som referensram. Enligt fiskerna från 1983 och 1988 har Lången 6,99 kilo - respektive 6,58 kilo fisk per nätansträngning dessa år. Länsmedeltalet för sjöar i Skaraborg var 1989 3,02 kilo per nätansträngning. Den rika fiskproduktionen ger möjligheter för ett gott fiske och om detta finns det vittnesmål i flera rapporter. År 1940 rapporteras det att hela 16 stycken binäringsfiskare är verksamma i sjön Lången. Enligt statistik från 1915 fångades 2475 kg fisk i sjön. Av denna mängd utgjordes 950 kg av gädda, 550 kg av abborre, 600 kg av brax och 375 kg av ål. De arter som rapporteras i sjön 1920, 1925 och 1940 är: Gädda, ål, abborre, mört, brax, sarv, benlöja, lake, gärs och troligtvis ruda. Ett mindre bestånd med flodkräfta fanns. Som inplanterad art fanns även gös.

Eftersom fisket i sjön var rikt, och därmed en värdefull resurs, är det också formaliserat tidigt. I den fastställda stadgan från juni 1892 framgår att man "förutom krokfiske med mete och ref, må för fiske i dessa endast begagna not, nät samt ryssjor och mjärdar. Fångst af fisk medelst ljustring eller begagnande av skjutgeväär är i alla tider af året alldeles förbjuden". Vidare anges ett minsta mått för kräftor och man uppmanas som markägare att bedriva fiskevårdsåtgärder med bland annat risvasar för att främja leken.

Utsättningar av fisk har varit ett återkommande inslag i sjön. De första dokumenterade utsättningarna är redan från 1926. De arter som satts in är gös, gädda och ål. Enligt dom från 1931 är Lången-Kräftåns vattenavledningsföretag skyldigt att sätt ut 25 kg ålyngel årligen. 1980 var senast ålyngel fanns att tillgå för utplantering. Under åren 1981–87 har sättål istället satts ut (Enligt Fiskenämnadens i Skaraborgs läns skrivelse från 1989-03-08, med hänvisning till utfört provfiske i Lången 1988).

Under åren 1982, 84, 85 och 86 har fiskevårdsföreningen fått statsbidrag för att sätta in gös i Lången. Gösutläggningar har även skett under 2000-talet. Dessa utsättningar har skett 2003, 2005, 2008, 2011, 2015 och 2016. Var gång har 4000 stycken satt ut. Den utsättning som gjorts 2016 är gjord i september. Den är alltså gjord efter det standardiserade provfiske som utförts inom denna rapport (Bilaga 1).

Sjöns historia

Lången är juridiskt sett en oreglerad sjö. Detta är dock inte en sanning i realiteten då dess utlopp omfattas av Lången-Kräftån-Tidans vattenledningsföretag. Utloppet bestämmer till stor del sjöns nivå i praktiken. Under 1800-talets slut och 1900-talets början dikades många sjöar ut med intentionen att få mer brukningsbar jord. Lången är en av de sjöar där detta skedde. Sänkningen av sjön skedde år 1938 och resulterade i att sjöytan sänktes hela 1,1 meter.

I november 1986 rensades Kräftåns inlopp och sänktes då enligt uppgift från Fiskenämden i Skaraborg 70-80 cm. Fiskvårdsvårdsföreningen uppger att deras egna mätpunkter visar på minst 80 centimeters sänkning (muntlig uppgift Elov Lövgren ordförande i föreningen).

Igenväxning har varit ett återkommande problem i sjön. Till följd av detta har fiskevårdsföreningen fått statsbidrag för vegetationsbekämpning under åren 1984-88. Fiskenämden pekar ut den sänkning som enligt dem skedde 1986 som en avgörande orsak till accelererande igenväxning. De föreslår därför en återställning av ursprungligt sjödjup för att Lången ska fungera bättre som fiskesjö och minska de igenväxta ytorna. Det resonemanget bedöms som riktigt förutsatt att sjön har sänkts.

Sänkningen 1986 blev omstridd i flera aspekter. Det har debatterats både om den skett och om den i så fall var legal. Skövde kommun, Länsstyrelsen, fiskevårdsnämnden och Lången-Kräftän-Tidans vattenledningsföretag hade möten för att utreda frågan. Förslag på hur ett dämme kunde anläggas för att höja sjön till vad flera parter ansåg vara en ursprunglig nivå (efter sänkningen 1938) togs fram. Detta förslag blev inte genomfört.

I juni 1989 konstaterar Fiskevårdsnämnden (Jarl Svahn) att sjöns yta fortfarande är 70-80 cm lägre än innan rensningen i november 1986. I samma skrivelse förordar Fiskevårdsnämnden ånyo en höjning av vattenytan för att bevara Lången som beskrivs som "en av länets viktigaste och mest bevarandevärda naturresurser".

Nedan är två kartbilder för jämförelse av sjöns yta innan och efter sänkningar. Bilderna ger en överblick av vilka arealer som påverkats av sänkningarna.

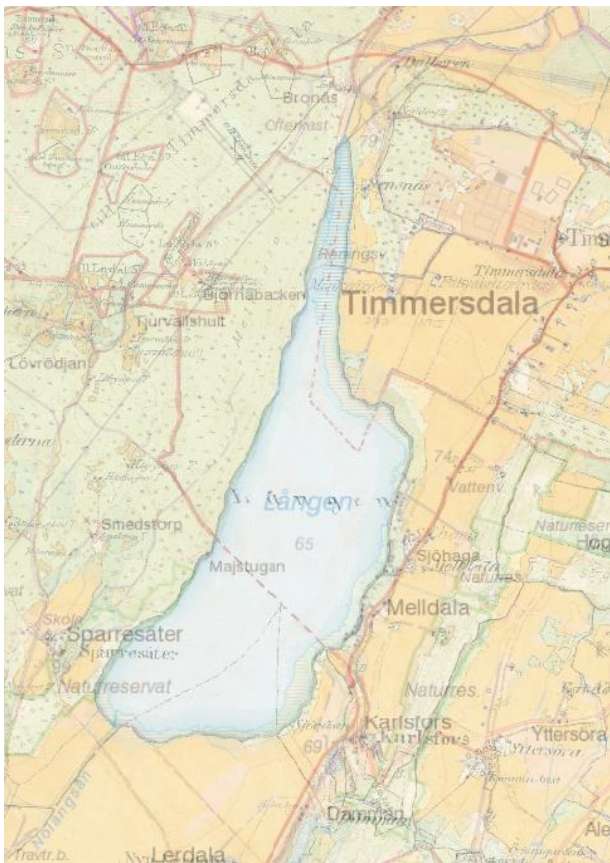


Bild 4. Utsnitt från Lången med Häradskartan daterad år 1877-82 ovanpå dagens karta.

Direktiv och skydd

EU:s ramdirektiv för vatten antogs den 23 oktober år 2000 med syftet att skydda vattentillgångarna inom den europeiska unionen (EU) för dagens och framtida generationer. Ramdirektivet för vatten (2000/60/EG) har i Sverige även kommit att kallas för "vattendirektivet" och omfattar alla yt- och grundvattenförekomster inom EU. Syftet med direktivet är att de europeiska länderna, genom gemensam lagstiftning, ska upprätthålla och förbättra vattenkvaliteten så att alla vattenförekomster uppnår god status till år 2015, eller senast 2027. Sverige är skyldigt enligt lag att följa Europeiska unionens vattendirektiv.

"Vatten är inte vilken vara som helst, utan ett arv som måste skyddas, försvaras och behandlas som ett sådant" (2000/60/EG).

Lången har tillsammans med Hornborgasjön och sjön Östen bedömts vara i behov av extra skydd av MÖS (Miljösamverkan Östra Skaraborg). MÖS har utgått från sjöns status och fokuserat på vattenkemiska parametrar i bedömningen. Det innebär att små avlopp som anläggs i närheten måste uppfylla reningskraven för hög skyddsnivå, vilket betyder att reningen ska fungera extra effektivt. Det kan innebära att konventionella infiltrationer och markbäddar måste ha förstärkningslager, pumpar, gummidukar, fosforfällor, efterpolering eller liknande förbättringar för att klara reningskraven. I dagsläget är de enskilda avloppen till största del inte fungerande till denna nivå inom sjön Långens tillrinningsområde. (Muntlig uppgift Alexander Spak, Miljösamverkan Östra Skaraborg, september 2106).

Avgränsning och begränsning av studien

I en landskapsstudie krävs avgränsningar för att studien ska vara överskådlig och genomförbar. Rent fysiskt avgränsar sig aktuell studie till Långens tillrinningsområde.

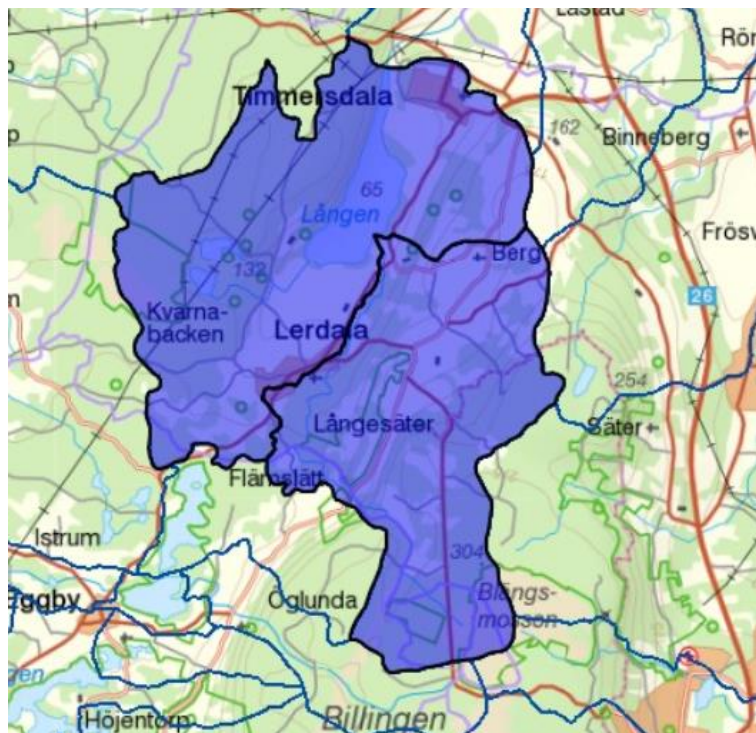


Bild 5. Långens tillrinningsområde.

För att få fram effektiva åtgärder krävs åtgärder på rätt plats. Rätt plats är i detta fall är de marker som läcker mest näringsämnen. Inga särskilda mätningar har gjorts för de lokaler som föreslås i studien. Istället baserar sig denna bedömning på markslagssammansättningen i tillrinningsområdet, tillrinningsareal, observerad vattenkvalitet och sedimentmängd i vattendraget.

Den ekonomiska ramen för åtgärder har tagits hänsyn till för de föreslagna åtgärderna. Samtliga föreslagna fysiska åtgärder är av sådan art och storlek att de anses kunna få medfinansiering via det nya landsbygdsprogrammet eller via Greppa Näringens rådgivning. Samtliga möjliga åtgärder är inte utpekade med en direkt lokal i rapporten. Anledningarna till detta är att vissa åtgärder gör god nytta i hela området, som till exempel skyddszoner och förbättrade enskilda avlopp.

Enskilda avlopp är en betydande källa till näringsläckage i området. De enskilda avloppen har inte studerats på fastighetsnivå. Anledningarna till detta är att ansvaret för avloppets funktion ligger hos den enskilda fastighetsägaren och tillsynen av funktionen är ett kommunalt ansvar. En sådan inventering är även förknippad med betydande kostnader. Därför behandlas de enskilda avloppen generellt i denna studie.

Hur stor andel av de enskilda avloppen som fungerar i området är inte känt. MÖS bedömning är att andelen tillräckligt fungerande enskilda avlopp i området är så lågt som 20–30 procent. Potential till minskat näringsläckage från de enskilda avloppen är därför troligt och förslag till vidare åtgärd är ökad tillsyn av dessa.

Metodik

Studien har genomförts i två steg. Det första steget har bestått i att studera befintlig bakgrundsinformation i form av kartmaterial och tidigare utförda rapporter från det aktuella området. Detta underlag har bestått av äldre provfisker, kontakter med fiskevårdsområdet, underlag från Tidans vattenvårdsförbund samt Skövde kommuns bakgrundsmaterial. Kartunderlaget har bestått av den gamla Häradskartan från 1877–1882 samt nulägeskartor med GIS lager i form av vattendrag, bebyggelse, vägar, jordbruksmark, jordarter m.m.

Stor tyngdpunkt har lagts på att analysera informationen från den nationella höjdmodellen som mätts in via flyglaserscanning. Informationen via höjdmodellen har gett lokaler för lågt liggande- och/eller sänkt markyta. Betydelsen av jordarten och vattendragens fysiska struktur för näringsläckage och erosion utgör stor del av bedömningen för varje lokals bedömda reningseffekt. Dessa faktorer har också legat till grund för bedömningen av var de icke platsspecifika åtgärderna har föreslagits. Andelen åkermark som finns i respektive område/föreslagen lokals område har haft stor betydelse då åkermark rent generellt står för en stor del av närsaltläckaget. Åkermarkens sammansättning och förmåga till självdränering har bedömts. I flera delar av området var självdräneringen av marken total och dessa områden har då lämnats utan fysiska åtgärder.



Bild 6: Vy från Nationella höjdmодellen via flyglaserscanning. Bilden visar Lerdala, fastighetsgränser och registrerade fornlämningar.

Genom att väga samman befintligt tillgängligt underlag har sedan de teoretiskt bäst lämpade lokalerna för respektive åtgärd tagits fram. Sammanvägningen har haft den prioriteringen att de lägen och åtgärder som bedömts ha en tillräcklig kostnadseffektiv reningseffekt har tagits med för vidare utredning.

Nästa steg i studien har bestått i att i fält bedöma de teoretiska lägena. För den större bedömningen av landskapets jordarter har en kontroll av jordartens sammansättning gjorts översiktligt vid besök för de platsspecifika objekten. Denna kontroll har tillsammans med jordartskartan och en bedömning av andelen öppna vattendrag legat till grund för de icke platsspecifika åtgärderna. Vattendragens rättningsgrad och dikeslutning är faktorer som beaktats vid bedömningen av erosionsrisken i området.

Fältbedömningen för de platsspecifika lokalerna har utförts för att bedöma den tekniska lämpligheten och de ekonomiska möjligheterna för anläggning av föreslagna åtgärder. Denna bedömning innebär att varje föreslagna lokal som är med i rapporten bedöms vara möjlig och lämplig att genomföra med finansiering inom ramen för Landsbygdsprogrammet.

Bedömningen för varje läge har gjorts utifrån jordmån, faktisk höjdskillnad mellan vattenyta och markyta, tillgänglighet för anläggningsmaskiner och en visuell bedömning av vattenkvalitén på plats. En osäkerhetsfaktor i detta skede av bedömningen är att ingen detaljmätning utförts i anslutning till lokalen. Utan en detaljmätning görs bedömningen helt erfarenhetsmässigt. Inventerarna har god erfarenhet av liknande bedömningar och anläggningar, men ingen erfarenhet ersätter en faktisk detaljmätning. Det finns därför en risk att någon lokal som bedömts som ej lämplig och därmed hamnat utanför rapporten faktisk kan vara möjlig att anlägga inom ramen för Landsbygdsprogrammet och vice

versa. För att minska denna risk har varje läge granskats av två personer. Anledningen till att inte varje enskilt läge har mätts in är att studiens syfte är en landskapsanalys av åtgärder och inte en detaljprojektering av varje enskilt objekt. Detsamma gäller föreslagna lokaler för vissa icke platsspecifika lägen. Till exempel kan områden för strukturkalkning förslås mer exakt i detalj efter att ytterligare markkarteringar utförts i det aktuella området.

När en lokal för en fysisk åtgärd bedömts som lämplig i fält har en ungefärlig utbredning och yta uppskattats. För att en lokal bedömts som lämplig ska anläggningskostnaden ligga inom de takbelopp som Landsbygdsprogrammet har för respektive åtgärd samt ha en god eller mycket god reningseffekt av närsalter.

Den bedömda reningseffekten är inte uppmätt via vattenprover utan baserar sig på tidigare mätningar, avrinningsområdets sammansättning, vattnets uppehållstid samt bedömd vattenhydraulik.

Övergödning

Övergödning eller eutrofiering är ett utbrett problem i våra sjöar, vattendrag och havsområden, framför allt i södra Sveriges jordbrukslandskap. Det försämrar vattenkvaliteten och orsakar störningar i ekosystemen. I vissa fall orsakar det syrebrist i vattendragen. Näringsämnen kväve och fosfor finns naturligt men de tillförs även för att öka växtlighetens förmåga att öka sin tillväxt. Den mängd näringsämnen som inte tas upp av växterna kan lakas ur markerna och läcka vidare till vattendrag, sjöar och hav.

Övergödningens problematik är ett historiskt problem och som starkt kan kopplas till människans aktivitet och då främst jordbruket. När industrialismen tog fart i mitten på 1800-talet och Sverige dessutom drabbades av svältår blev behovet av rationell odling och utökade jordbruksarealer stort. Som påföljd började en storskalig och statlig finansierad utdikning av Sveriges odlingslandskap. Denna fortsatte att finansieras fram till 1980-talet.

Utdikningen har inneburit en storskalig förändring av landskapet. Störst är den naturligt i landets jordbruksbygder. I flera delar är mer än 90 % av de naturliga våtmarkerna och mindre sjöarna borta genom utdikning. Förändringen är inte bara ytmässig utan påverkar även vattendragen. Förutom att dika ur områdena har man även rätat ut och/eller kulverterat vattendragen. Denna effekt ska läggas till den ytmässiga förlusten av vatten. Resultatet blir att vattnet lämnar landskapet snabbare än innan den storskaliga utdikningen.

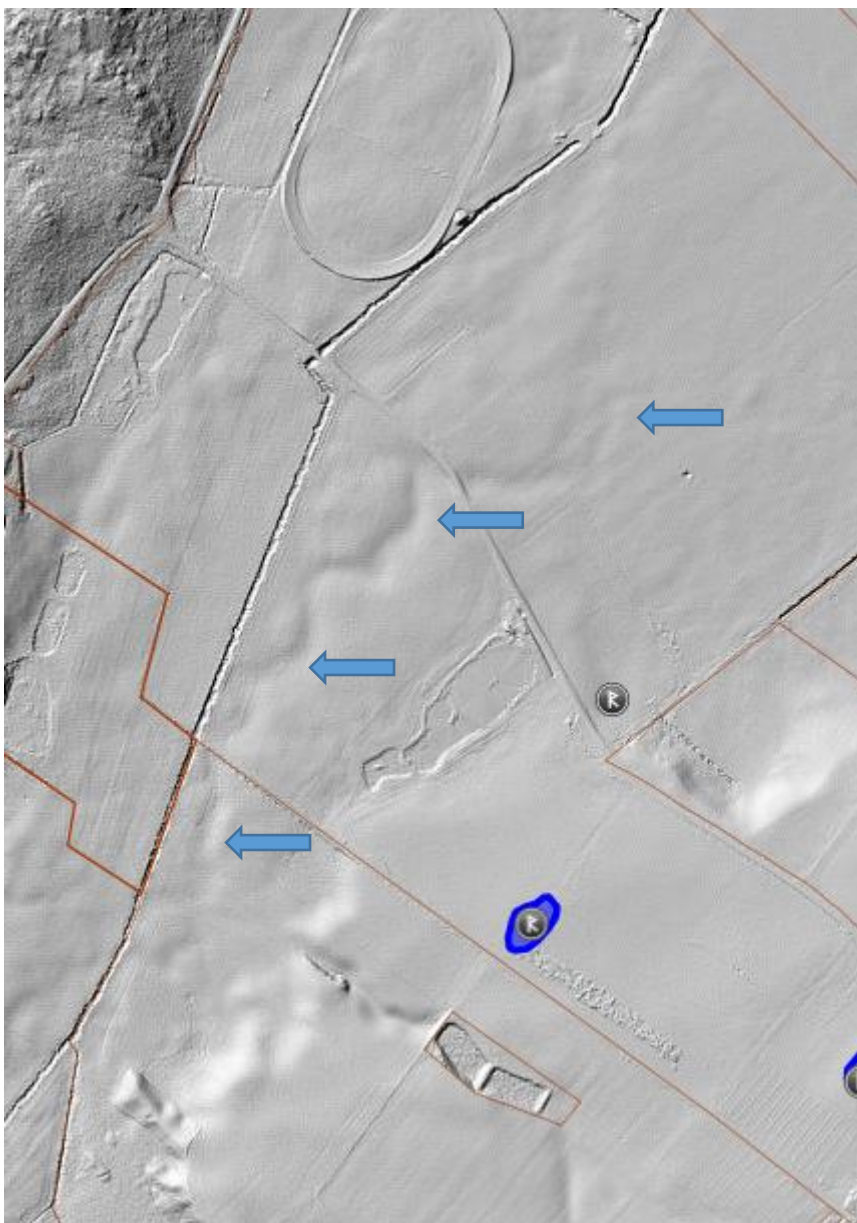


Bild 7. Höjdkartan över Nolängssån och de omgivande jordbruksmarkerna visar tydligt hur dikningen skett även i landskapet vid Lången. Bilden ovan visar den kraftigt rätade Nolängssån som ett dagens dike. Strax öster om diket syns åns äldre och naturliga sträckning fortfarande (markerad med pilar).

På senare år har denna effekt ytterligare förvärrats genom det förändrade nederbördsmönstret. Kraftiga skyfall är allt vanligare och mer vatten ska hanteras i landskapet på kortare tid. Prognosen från SMHI är att denna effekt kommer att öka i framtiden.

Landskapet är omstrukturerat för att släppa iväg vatten så fort som möjligt. Detta slår till stor del både mot vattnets effektiva självreningsförmåga (se mer under rubriken "Näringsläckage – ämnen och orsaker) och landskapets möjligheter att flödesutjämna vattendragen.

I flera delar nära sjön Lången är lera den dominerande jordarten. Denna jordart är tät och låter endast en liten del av nederbörden filtrera ner. Istället blir ytavrinningen kraftig och med den kommer också

erosionsproblem där partiklar och näring förs med i vattendragen. Områdets dominerande jordart förstärker alltså de negativa effekterna av landskapets utdikning.

Vattenmyndigheten har klassat både Lången (vattenförekomst SE649177-137968) och nedströms liggande Kräftån (vattenförekomst SE649517-138264) som övergödda.

Påverkan på biologisk mångfald

Effekterna av övergödning påverkar den biologiska mångfalden på flera sätt:

- Stör förhållandet mellan organismer i vattnet. Ekosystemen rubbas.
- Påverkar växtlighet som ger skydd och utgör födosöksområden för fiskyngel och andra djur.
- Kan leda till att stora mängder växtmaterial faller till botten och därmed skapar syrebrist som i sin tur slår ut hela eller delar av sjöns fauna.

Dessa effekter är dramatiska för mångfalden och skapar oftast svagare ekosystem. För att se dessa effekter i rätt perspektiv måste man också ha med sig det tidigare resonemanget om landskapets omställning och försvinnandet av våtmarker. När så stor andel av ett habitat (livsutrymme) försvinner, eller tillbakatrycks, påverkas de djur och växter som lever i dessa. De våta, grunda miljöer som försvunnit är mycket biologiskt rika och att återskapa dessa miljöer är viktigt för den biologiska mångfalden.

En del arter lever i dessa miljöer hela sin livscykel medan andra behöver den under något stadie i sin utveckling. Andra utnyttjar dem som rastplats, födokälla eller barnkammare. Långens långrunda stränder har en stor betydelse för denna mångfald. Genom ökad hävd (mer betesmarks/slätterängsskötsel) längs sjön skulle denna status ytterligare förbättras.

Biologisk mångfald kan delas in i tre nivåer: Ekosystemsnivå, artnivå och genetisk variation inom arten. Enkelt kan detta beskrivas som att mångfalden finns som hela ekosystem. Ett exempel på detta är sjön Lången. Mångfalden finns även på artnivå. Ett exempel på det är öringstammen i sjön. Mångfald på genetisk nivå kan vara skillnaden mellan öringstammarna i de olika delflödena. De är till viss del anpassade till just det flödet och är på så sätt olika.

De föreslagna åtgärderna mot övergödning har potential att gynna den biologiska mångfalden på samtliga nivåer. Speciellt om man i åtgärdernas utformning och areal behåller det storskaliga landskapsperspektivet. Genom att minska övergödningseffekterna, förbättra Långens ekologiska funktion och utöka livsutrymmen för hotad mångfald kan mycket goda effekter för mångfalden i stort uppnås.

Exempel på åtgärder med stor nytta för mångfalden är skyddszoner och våtmarker. Dessa ger effekter av både ökat livsutrymme och minskad övergödning.

Kalkfilterdiken, strukturkalkning, tvåstegsdiken och andra åtgärder för minskat näringsläckage ökar mångfalden genom att ekosystemen kan bli livskraftigare och mer funktionella i ett mindre näringsbelastat system.

Ämnena som övergöder

Kväve

Kväveföreningar som finns i luft, jord och vatten genomgår en mängd omvandlingar. De flesta av dessa utförs av organismer såsom bakterier, alger, växter och olika djur. De kväveföreningar som påverkar vatten mest är de som avges från mark, avloppsreningsverk och enskilda avlopp. Dessa kväveföreningar utgörs av nitrat, ammonium, samt kväve som är bundet i lösta och partikulära organiska ämnen som exempelvis humus och döda eller levande växt- och djurdelar.

Den kväveförening som man vanligtvis brukar förknippa med övergödningsproblematiken är nitrat. På grund av att nitrat är lösligt i vatten och inte absorberas till ytor transporteras det med hjälp av regn-, grund-, och dräneringsvatten till vattendrag och vidare mot havet. Nitratet assimileras av organismer, främst bakterier, alger och högre gröna växter. Nitratet omvandlas härvid inne i cellerna och byggs in i organismernas aminosyror och proteiner och blir på så sätt en del av biomassan. Ofta kallas det då organiskt bundet kväve eller partikulärt organiskt kväve.

När biomassan bryts ner av bakterier omvandlas det organiskt bundna kvävet till ammonium genom ammonifikation. Detta ammonium oxideras, eller nitrifieras, i två steg till nitrit och vidare till nitrat av bakterier som vinner energi genom denna omvandling. Nitrifikationen sker bland annat i våtmarks-sedimentets ytskikt, i den fria vattenmassan och i biofilm (tunna skikt av mikroalger, bakterier och organiskt material som förekommer på levande och döda vegetationsdelar, sedimentytor och stenar i vattenmiljön).

Nitratmolekylerna omvandlas i sin tur med hjälp av bakterier till kvävgas genom denitrifikation. Vid denitrifikationen reduceras nitratet till nitrit som reduceras vidare via lustgas till slutprodukten kvävgas. Den bildade kvävgasen löser sig i vatten och diffunderar så småningom upp till lufthavet och försvinner genom detta från systemet. Viktiga faktorer som reglerar denitrifikationens hastighet är tillgång till nedbrytbart organiskt material eller oxiderbara oorganiska ämnen, frånvaro av syre i närmiljön, tillförsel av nitrat, pH mellan 6 och 9 samt temperaturer mellan 0 och 30 grader C.

Fosfor

Fosfor är ett grundämne som är nödvändigt för allt organiskt liv. Till stor del importeras fosfor idag för att öka växtlighet och skördar i jordbruket. Fosfor är en värdefull resurs som man vill ha kvar i marken i grödan och inte förlora i vattendragen. I närheten till sjön Lången finns stora områden lera. Denna jordart läcker partikulär fosfor via erosion och ytvattenavrinning.

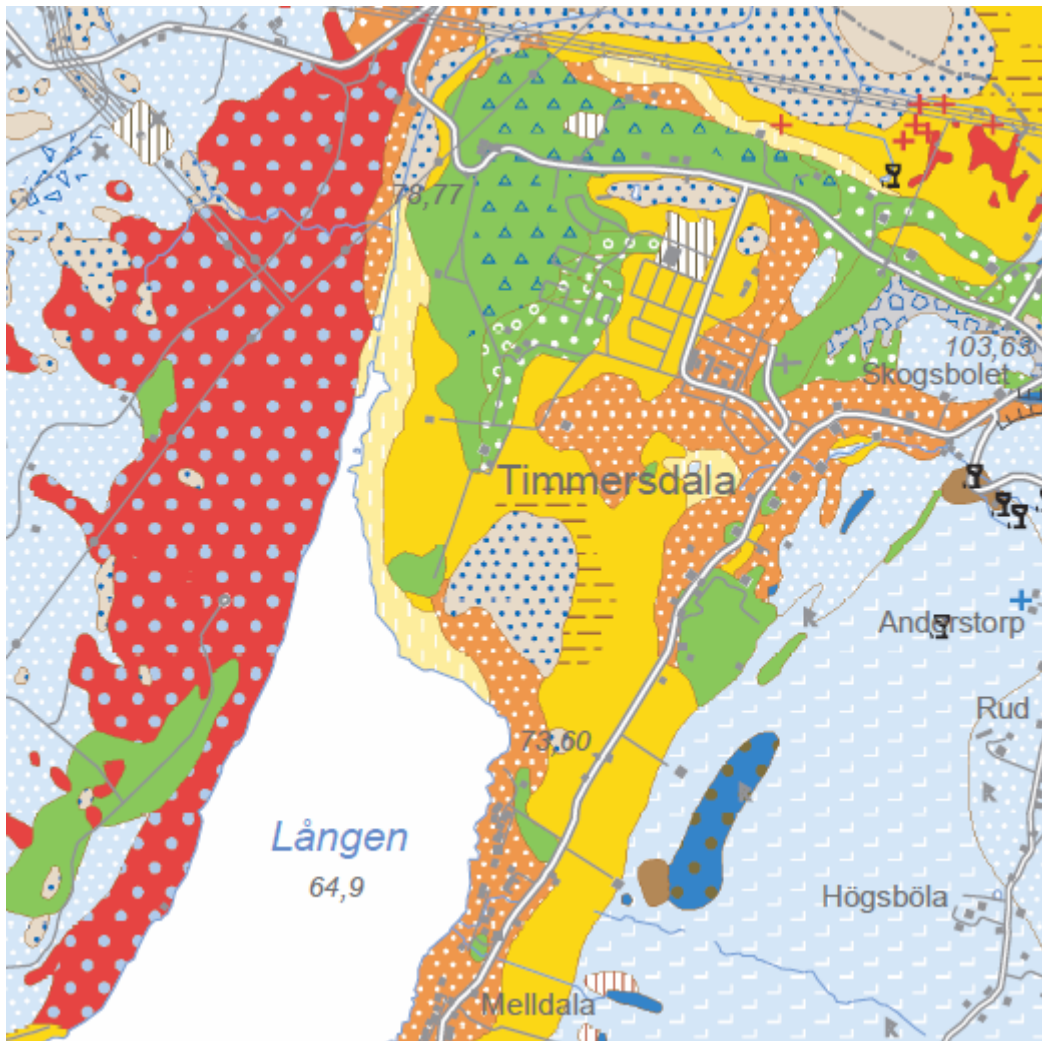


Bild 8: Utsnitt ur SGU:s jordartskarta för området. Olika färger markera olika jordarter. Gula områden är glacial lera och ljusblå områden lerig morän.

Karaktäristiskt för fosforföreningar är att de är mycket reaktiva och bildar komplex med oorganiska och organiska ämnen i jord, vatten och akvatiska sediment. I fosfors kretslopp saknas dessutom gasfas, vilket medför att någon biologisk kompensationsmekanism liknande den som finns i kvävet kretslopp inte existerar. Detta får till följd att fosfor ofta är det begränsande näringsämnet i sötvattensmiljöer. Fosfor transporteras till rinnande vatten, sjöar och våtmarker som löst fosfat, lösta organiska föreningar och partikelbunden fosfor. Faktorer som jordart, markanvändning, markens lutning och marktäckning spelar stor roll för sammansättningen. Vatten som rinner från jordbruksmark innehåller en högre del fosfor i partikulär form jämfört med vatten från skogsmark. En tumregel säger att 90 procent av fosforförlusterna sker från 10 procent av arealen under 1 procent av tiden.

Eftersom det ofta föreligger brist på fosfor är det en intensiv konkurrens om varje fosfatmolekyl, och tillgänglig fosfat inkorporeras snabbt i organismers biomassa och bildar organisk bunden fosfor. Organismerna hinner inte ta upp all fosfat utan en varierande andel kommer att komplexbindas eller absorberas till vissa reaktionsbenägna mineralkomplex som svävar i vattenmassan eller som finns vid sedimentytan. Exempel på sådana är t ex järn-, mangan- och aluminiumhydroxider, kalciumkarbonat och lerpartiklar samt humusämnen och andra organiska substanser.

Fosfor är det ämne som oftast begränsar tillväxten av växtplankton och andra vattenlevande växter. Därför beskriver totalfosforhalten sjöns eller vattendragets näringsnivå bra. Ett undantag är dock bruna (humusrika) vatten som kan ha höga totalfosforhalter naturligt, men där fosfor inte är direkt lättåtkomlig för växterna.

Därför tar man hänsyn till humushalten när man bestämmer referensvärden för totalfosfor i sötvatten. Det vill säga den naturliga halt man jämför uppmätta värden med när man bestämmer den ekologiska statusen för vattnet. Humushalten i vattnet uppskattas genom vattenfärgen.

I Lången är det med största sannolikhet mängden totalfosfor som är begränsande för tillväxten och därmed övergödningseffekterna.

Källor till näringsläckage

Vattenmiljöer utsätts för många olika typer av påverkan som kan ha effekter på det biologiska och kemiska tillståndet i vattnet. Olika typer av påverkan uppdelat i utsläpp från punktkällor, utsläpp från diffusa källor, vattenuttag, fysiska förändringar (förändringar av vattenflöden, morfologi och kontinuitet) samt övrig påverkan orsakad av mänsklig verksamhet.

Till punktkällor räknas sådana föroreningskällor som har en tydligt definierad utsläppspunkt, till exempel i form av ett avloppsrör.

Bräddning via bräddavlopp innebär att mer eller mindre utspätt avloppsvatten från ett överbelastat ledningsnät avleds direkt till närmaste recipient. I takt med utbyggnad och driftoptimering av reningsverken har bräddning från ledningsnätet relativt sett fått ökad betydelse. Sett till mängder av kväve och fosfor är andelen betydligt högre. Bräddning har en större betydelse för fosforutsläppen än för kväve, eftersom reningsgraden i verken är högre för fosfor. Eftersom det av olika anledningar förekommer bräddningar av avloppsvatten kan utsläppen från ett enskilt verk variera mellan olika år, vilket kan ge konsekvenser lokalt.

Utsläpp från diffusa källor

Till diffusa källor räknas föroreningskällor som inte har någon tydlig definierad utsläppspunkt exempelvis läckage från jordbruksmark och skogsmark samt atmosfärisk deposition. Till denna kategori räknas även dagvatten, även om det i vissa fall finns väl definierade utsläppspunkter för dagvatten. En rad olika ämnen och substanser belastar vattenmiljöerna genom diffusa utsläpp. Näringsämnen (kväve och fosfor), metaller, bekämpningsmedel och försurande ämnen hör till de föroreningar som till stor del härstammar från diffusa utsläpp.

Sammansättningen och volymen av det vatten som avrinner från land beror till stor del på hur marken används, om marken är bevuxen, om det finns hårdgjorda ytor och liknande orsaker.

Jordbruk

Diffus belastning från jordbruksmark står för den största delen av fosfortillförseln på vattendistriktets ytvattenförekomster och för en betydande del av kvävetillförseln. Hur mycket en jordbruksmark läcker beror på markförhållanden (jordart, topografi m.m.) samt hur ofta marken bryts upp.

Skogsbruk

Avverkning, gödsling, dikning, markberedning och vägbyggnad inom skogsbruket kan, beroende på hur stor hänsyn som iakttas, påverka sjöar och vattendrag. Skogsbrukets påverkan är viktig men har inte kvantifierats. Skogsbruket kan leda till ett utökat näringsläckage men skogsmark utgör generellt inte någon betydande källa för belastning av näringsämnen. I skogsdominerade avrinningsområden kan läckage från skogsmark utgöra den största källan men då är också den totala belastningen liten. I Långens avrinningsområde är andelen skog hög, i flera delområden helt dominerande.

Skogliga åtgärder kan också ge förhöjningar av metylkvicksilver i avrinningsvattnet. Metylkvicksilver är den form av kvicksilver som lättast tas upp och ackumuleras av organismer. En avverkning leder till en höjd grundvattenyta och om fuktig och blöt mark eller mark nära bäckar körs sönder ökar risken för att metylkvicksilver ska bildas och transporteras ut i vattendraget. Hur allvarlig påverkan blir beror till stor del på hur åtgärderna genomförs. Skogsstyrelsen rekommenderar extra försiktighet vid markberedning nära vattendrag och sjöar, och att markberedning i utströmningsområden och på blöta marker bör undvikas helt.

Atmosfärisk deposition

Förbränningsprocesser, transporter och djurhållning resulterar i utsläpp till luften av till exempel tungmetaller, polyaromatiska kolväten och försurande samt gödande ämnen. Föroreningar kan transporteras långa sträckor i atmosfären innan de deponeras och når mark, sjöar, vattendrag och grundvatten. Luftnedfall av svaveldioxid och kväveoxider är den viktigaste orsaken till försurningsproblemen i mark och vatten. Under de senaste 15 åren har svavelnedfallet över Sverige minskat med ca 60 % medan nedfallet av kväveoxider har minskat med ca 20 %. Trots dessa minskningar, som bland annat är ett resultat av skärpta avgaskrav på motorfordon, krävs ytterligare åtgärder för att stoppa försurningen. Endast en liten del (ca 10–20 %) av de försurande utsläppen som faller ned över Sverige kommer från nationella källor. Deposition av kväve och fosfor bidrar till övergödningen av kust- och inlandsvatten.

Atmosfärisk deposition utgör också den största källan till ett annat stort bekymmer i svenska sjöar, nämligen problemet med kvicksilver. Det kvicksilver som faller ned över Sverige kommer främst från utsläpp i samband med förbränningsprocesser i andra europeiska länder. Luftnedfallet av kvicksilver över Sverige har minskat men nedfallet är fortfarande så stort att kvicksilverhalterna i marken fortsätter att byggas på. Därmed ökar också läckaget av kvicksilver från marken till våra vattensystem. Sverige har jämfört med många andra länder en hög ambitionsnivå för att minska utsläppen av kvicksilver och de svenska utsläppen av kvicksilver till luft har halverats sedan början av 1990-talet. De stora källorna i Sverige är krematorier, stål- och metallverk och energiproduktion. Avfallsförbränning stod under

1980-talet för stora utsläpp av kvicksilver men de minskade kraftigt under 1990-talet på grund av förbud för kvicksilver i många produkter, förbättrad avfallssortering och bättre reningsutrustning i förbränningsanläggningarna. Statistik över utsläpp av kvicksilver i vattendistriktet finns i SMED:s rapport för Naturvårdsverket, Uppskattning av utsläpp för Cd, Hg, Cu och Zn på TKR-områden.

Dagvatten

Som dagvatten räknas ytvavrinnande regn-, spol- och smältvatten som rinner på hårdgjorda ytor, via diken eller ledningar till recipienter eller reningsverk. Dagvatten innehåller en mängd ämnen som kan vara miljöpåverkande: näringsämnen, metaller, oljor, polyaromatiska kolväten med mera. Dagvattnets sammansättning och koncentrationer av olika ämnen varierar kraftigt beroende på markanvändningen, kemikalieanvändning, nederbörd och årstid. För att med säkerhet säga något om innehållet i dagvattnet från Timmersdala respektive Lerdala krävs mätserier av vattnet över tid. Vid granskning i fält (maj respektive augusti 2016) var vattnet något grumligt och illaluktande vid Lerdala.



Bild 9. Dagvattenkarta över Lerdala. De gröna linjerna markerar dagvattennätet. Dagvattnet mynnar ut i Nolängsåån.

Enskilda avlopp

Avloppsvatten från hushåll innehåller en stor mängd bakterier och näringsämnen och behöver renas innan det släpps ut i naturen. Ett orenat avloppsvatten riskerar att förorena grundvatten, ytvatten, badvatten och dricksvattentäkter. Allt utsläpp av avloppsvatten, oavsett om det är från ett hus eller från en hel stad, räknas som miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken. Detta innebär bland annat att avloppsvatten ska avledas och renas eller tas om hand på annat sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer. En avloppsanläggning räknas som enskild om den inte är ansluten till det allmänna avlopps nätet.

Sedan 1969 är det lag på att enskilda avlopp ska ha tillfredställande reningsgrad. Trots detta är det fler enskilda avlopp som inte har en fungerande rening än sådana som har det. Detta innebär att stora mängder avloppsvatten rinner mer eller mindre orenat ut i närmiljön. Troligtvis har ca 70-80 procent av de enskilda avloppen i tillrinningsområdet till Lången otillfredsställande funktion enligt uppgifter från MÖS (Miljösamverkan Östra Skaraborg). Ofunktionella enskilda avlopp bidrar inte bara med övergödande ämnen utan även bakterier och virus. I Sverige som helhet beräknas att de 10 procenten av fastigheterna som har enskilda avlopp bidrar med lika mycket näringsläckage som samtliga kommunala reningsverk. Avloppsvattnet för med betydande mängder av näringsämnen till Lången. Hur mycket det påverkar beror på avloppets reningsgrad och närheten till Lången eller dess tillrinnande vattendrag.

Kommunala reningsverk

Kommunala reningsverk är i dagsläget mycket effektiva och renar generellt cirka 95 procent av inkommande fosfor och cirka 60 procent av inkommande kväve. Med hjälp av kemikalier som tillsätts i vattnet bildas klumpar med bland annat fosfor, som man sedan kan avlägsna. Kväve är svårare att ta bort från avloppsvattnet. I urin finns det stora mängder kväve. Vissa reningsanläggningar har efterpoleringsdammar i form av våtmarker innan vattnet når vattendraget. I våtmarkerna sker sedan en effektiv reducering av kväve (och våtmarkerna har ofta även en hög biologisk mångfald).

Källor till näringsläckage i Långens tillrinningsområde

Det finns många möjliga källor till näringsläckage och ett brett spektrum av åtgärder i det område på 69 kvadratkilometer som utgör Långens tillrinningsområde. För att rikta åtgärder mot övergödning är det viktigt att veta var dessa ska göras för att få bästa effekt. För att bästa effekt ska uppnås bör åtgärder sättas in där läckaget är stort. En uppskattning av den totala mängden näringsämnen till sjön Lången har gjorts. Mängderna baserar sig på SMHI:s S-Hypemodell för samtliga värden (<http://www.smhi.se/professionella-tjanster/professionella-tjanster/vattenmiljo/referensguide-till-smhi-vattenwebb-1.22742>) utom värdena för enskilda avlopp och reningsverket. Vad gäller enskilda avlopp så har det uppskattade läckaget baserat sig på antalet enskilda avlopp inom tillrinningsområdet (data från Skövde kommuns VA-avdelning och Samhällsbyggnad), och bedömd andel fungerande avlopp i området (Uppskattning av MÖS, Miljösamverkan Östra Skaraborg). För reningsverket har ett årsmedelvärde tagits från reningsverkets årsrapporter 2014–2105. Reningsverkets medelvärde inkluderar näringsläckagen från den bräddning som skett dessa år.

Totalt bruttoläckage för Långens tillrinningsområde

	Kväve [kg/år]	Fosfor [kg/år]
Sjö	2276	0
Skog & Hygge	9997	344
Myr	662	20
Jordbruk	44051	1034
Urbant inkl. dagvatten	644	35
Enskilda avlopp	1398	114
Avloppsreningsverk	2500	14

Eftersom modellen för att beräkna läckaget är just en modell så tar den till exempel inte topografisk och geografisk hänsyn till punktkällor och deras utsläppsplacering. I detta perspektiv är det kommunala reningsverket i Timmersdala och Timmersdalas dagvatten viktigt att belysa.

Reningsverket samlar vatten från 460 abonnenter (uppgift från Skövdenät AB). Hur mycket reningsverket släpper ut av näringsämnen är väl känt via deras årsrapporter. Trots det blir den faktiska påverkan för Sjön Långens ekologiska funktion inte i den storleksordning som tabellen visar. Anledningen till detta är att utloppet från reningsverket är placerat vid sjöns utlopp (placeringen är reglerad i vattendomen från 1970) och vid normal vattenföring rinner vattnet och medföljande näringsämnen ut i Kräftån.

Samma resonemang gäller största delen av Timmersdalas dagvatten som orenat rinner ut vid reningsverket.

Effekter av övergödning

Övergödning leder ofta till en ökad produktion av växtplankton och fintrådiga alger. Sommartid kan övergödning leda till massförökning av växtplankton, så kallad algblomning. Kraftig algblomning kan till exempel göra vattnet fläckvis grynigt, strimmigt, grön- eller brunfärgat, påverka badvattenkvaliteten och i vissa fall påverka människors hälsa.

Effekten av ökad närsaltsbelastning skiljer sig något åt mellan sjöar, vattendrag och hav. Generellt sett leder det alltid till ökad produktion av organismer. Den större produktionen av alger i näringsrika vatten medför att ljusets förmåga att tränga ned i vattenmassan minskar. Siktdjupet försämras och produktionen begränsas till en mindre och ytligare del av vattenmassan. Även sjöns djurliv koncentreras till detta skikt.

När alger och vattenväxter bryts ned och sedimenterar förbrukas syre. Under temperatur- och saltvattensprångskiktet tillförs inget syre från atmosfären under sommaren. Syret kan då förbrukas helt och orsaka "bottendöd" dvs. massdöd och massflykt av organismer. Vid syrebrist frigörs ammonium och fosfor från sedimenten och när dessa ämnen blandas upp i vattenmassan bidrar det till ytterligare gödning. I mycket näringsrika sjöar som Lången kan syrgasbrist uppträda även i hela sjöns volym, framförallt nattetid då ingen fotosyntes förkommer. Detta kan även inträffa vintertid om sjön är frusen och inget nytt syre tillförs från atmosfären. Ett av de tydligaste tecknen på detta är massdöd av fisk.

Den kanske mest dramatiska förändringen som inträffar vid övergången från ett näringsfattigt tillstånd till ett näringsrikt, är att artsammansättningen ändras inom alla organismgrupper. I sjöar sker initialt en ökning av fastsittande alger och undervattensvegetation. Senare tar växtplankton och blågröna alger över. Efterhand minskar ljusnedträngningen och kortskottsväxter som notblomster och braxengräs försvinner. Om övergödningen fortgår försvinner även övrig undervattensvegetation. I extremt näringsrika sjöar har ett tillskott av näringsämnen ingen större effekt alls. Dessa vatten har då redan blivit så grumliga av alger att det istället är tillgången på ljus som begränsar produktionen. Sådana sjöar är idag sällsynta i Sverige. Vid ökande näringsrikedom övergår fiskfaunan gradvis från dominans av rovfisk till dominans av vitfisk. Detta innebär att andelen fisk som äter djurplankton ökar. Mängden djurplankton ökar till en början men minskar sedan i takt med att mängden djurplanktonätande fisk ökar. Som en effekt av ökat betningstryck på djurplankton gynnas små former som lättare undgår att bli uppätta. Dessa har en avsevärt sämre förmåga att beta växtplankton vilket medför att vattnet blir mer grumligt. Detta förhållande påvisades i Lången vid det standardiserade provfiske som utfördes i augusti 2016. De tidigare inventeringsfiskena (1983, 1988 och 1993) visar på samma tendens.

All mark läcker näring på grund av naturliga nedbrytningsprocesser. Åkermark bidrar dock till större del av övergödningen än övrig mark. Att jordbruk läcker näring beror främst på att vi odlar marken för att vi behöver livsmedel, djurfoder och bioenergi. Jordbruksmark innehåller från början stora mängder kväve och fosfor och den omrörning i marken som odlingen medför genom plöjning, harvning och sådd, gör att omsättningen i jorden ökar och näringsämnen frigörs. Gödslingen tillför mer vattenlösligt kväve och fosfor, som kan föras ner i marken med ytvattnet. Det mesta tas upp av grödorna, men en del hamnar under rotdjupet där det inte kan nås av växtrötterna. Denna näring förs istället vidare till grundvatten, diken och vattendrag och hamnar till slut i haven.

Möjliga åtgärder för minskning av näringshalterna i Lången

Eftersom orsakerna till de förhöjda näringshalterna är flera krävs det åtgärder på flera plan. Ingen enskild åtgärd kommer att förbättra vattnets näringsstatus till en bra nivå. Det kommer att krävas ett långsiktigt arbete och brett spektrum av åtgärder för att gradvis minska näringsläckaget i området.

I områden som läcker näring är det viktigt att jobba brett och med de åtgärder som är lämpligast i varje enskilt läge. En större åtgärd löser sällan hela problemet. I vissa fall kan olika fysiska åtgärder kombineras för att optimera den renande effekten. Exempel på en sådan kombination är att förändra ett rakt dike till ett meandrande vattendrag med skyddszoner. Denna åtgärd kan även kombineras med att anlägga det meandrande vattendraget som ett tvåstegsdike. Vid en sådan kombination får man varje enskild åtgärdsfunktion adderad till effekten och på så sätt utnyttjas ytan mycket effektivt.

I vissa fall har en specifik åtgärd bedömts som den mest lämpliga. Det innebär inte att andra åtgärder inte är möjliga på samma plats. Det kan till exempel vara så att en våtmark är lämplig som åtgärd men den visar sig ta för mycket mark i anspråk av brukningsskäl eller liknande orsaker. Detta innebär inte att lokalen behöver lämnas utan åtgärd. En fosfordamm tar mycket mindre mark i anspråk och kan då bli aktuell för att anläggas.

De åtgärder som under studien framkommit som lämpliga i området är:

- Fosfordammar
- Våtmarker
- Strukturkalkning
- Skyddszoner i jordbruket
- Kantzoner i skogsbruket
- Kunskapshöjande åtgärder för markägarna i området
- Biomanipulation i sjön
- Dagvattenrenande åtgärder
- Kontroll och förbättring av de enskilda avloppen i tillrinningsområdet

Åtgärderna har delats in i två kategorier: platsspecifika och mer generella, icke platsspecifika åtgärder. De platsspecifika åtgärderna redovisas i rapporten och utgörs av fyra lokaler där åtgärder föreslås. De platsspecifika åtgärderna och de mer generella åtgärderna kompletterar varandra och ingen av dem ska ses som en enskild lösning.

Gränsen för en icke platsspecifik åtgärd är något diffus. Gränsdragningen har gjorts för åtgärder där man lätt hittar en alternativ lokal. Det innebär inte att de icke platsspecifika åtgärderna är lika effektiva och lämpliga i hela området. För varje icke platsspecifik åtgärd beskrivs hur de ska genomföras för bästa nytta och vilka områden som är bäst lämpade.

Beskrivning av generella åtgärder, icke platsspecifika

Med icke platsspecifika åtgärder menas i detta fall åtgärder som relativt lätt kan utföras på flera olika lokaler/områden. Till respektive åtgärd görs en rekommendation om hur, och eventuellt var, den ska utföras för bästa effekt.

Utbildning och information - ökad kunskapsnivå och förbättrade brukningsmetoder

Bruket av skog och i ännu högre grad jord har som påvisat stor påverkan för näringsläckaget. För att minska näringsläckaget är det av största vikt att brukarna förstår sambanden mellan näringsläckaget och deras arbete. Förståelse för sambanden mellan jord-/skogsbruket - övergödningen – effekter i vattendragen är en grundläggande motivator för att vilja göra åtgärder och förändringar. Nästa steg är att ha kunskap om vad man kan göra. Därför är insatser som rådgivning inom Projekt Greppa Näringen, informationsträffar, vattendragsvandringar och andra kunskapsgivande insatser av största vikt. I samband med dessa kan även underlagsmaterial som markkartering göras för att få fram de mest effektiva insatserna.

Förslagsvis kan vidare arbete göras både som generella insatser i form av informationsmöten/kurskvällar och mer gårdsspecifika insatser till de djurtäta gårdarna samt gårdarna med mycket åkermark angränsande till vattendragen. Målet med detta är att genom kunskap ge större möjligheter och motivation till förbättrade brukningsmetoder och åtgärder.

Kommunala åtgärder

Kontroll av enskilda avlopp

Mot bakgrunden att sjön Lången har pekats ut som extra skyddsvärd och att den uppskattade andelen acceptabelt funktionella enskilda avlopp är låg bör uppföljning vidtas. En kontroll som leder till att en större andel av avloppen får en för området funktionell rening leder till mindre näringsläckage till Lången.

Dagvatten

En stor andel av dagvattnet från både Lerdala och Timmersdala når idag sjön Lången utan reningsåtgärder. För att minska läckage av både näringsämnen och miljögifter via detta vatten kan och bör vattenrenande åtgärder genomföras. Förslag på sådana finns i denna åtgärdsstudie (Platsspecifika åtgärder sidan 40). Dessa förslag är möjliga lösningar som kan ersättas av andra lokaliseringar och åtgärder.

Andra möjliga åtgärder är bland annat våtmarker på andra lokaler, översilning och infiltration av vatten.

Åtgärder i skogslandskapet

Kantzoner

Skogen har ett relativt litet näringsläckage per ytenhet. I tillrinningsområdet till Lången är skog det dominerande markslaget och står därför trots detta för en betydande del av näringsläckaget till sjön. För att minska denna påverkan föreslås att man bevarar kantzoner längs vattendragen när skogsbruksåtgärder genomförs. Vattendrag och sjöar med omgivande skog, kantzoner, bör betraktas som en enhet. Den hänsyn som ska tas behöver därför variera beroende på de olika förutsättningar som finns. Ibland bör det lämnas breda, helt orörda kantzoner. I andra fall bör träd plockhuggas i kantzonen medan det på begränsade sträckor kan vara mest ändamålsenligt att avverka ända fram till vattnet för att möjliggöra utveckling av en mer funktionell kantzon i det nya beståndet. Alla åtgärder för att avgränsa kantzoner som kan skydda vattenmiljöer ska utgå från att uppnå funktion. En väl bevarad kantzon fungerar som ett levande filter där både kväve och fosfor tas upp. Kantzoner kan fungera som ett fysiskt filter för eroderat material och stabiliserar strandkanter vid sjöar och vattendrag. Ostörd mark och intakt vegetationstäckning är viktigt för den filtrerande funktionen. Därigenom begränsas erosion, utförelse och vidare transport av bland annat slam och humus. Träd och buskar i kantzonen kan även dämpa vattenhastigheten och på så sätt minska transporten av slam nedströms.

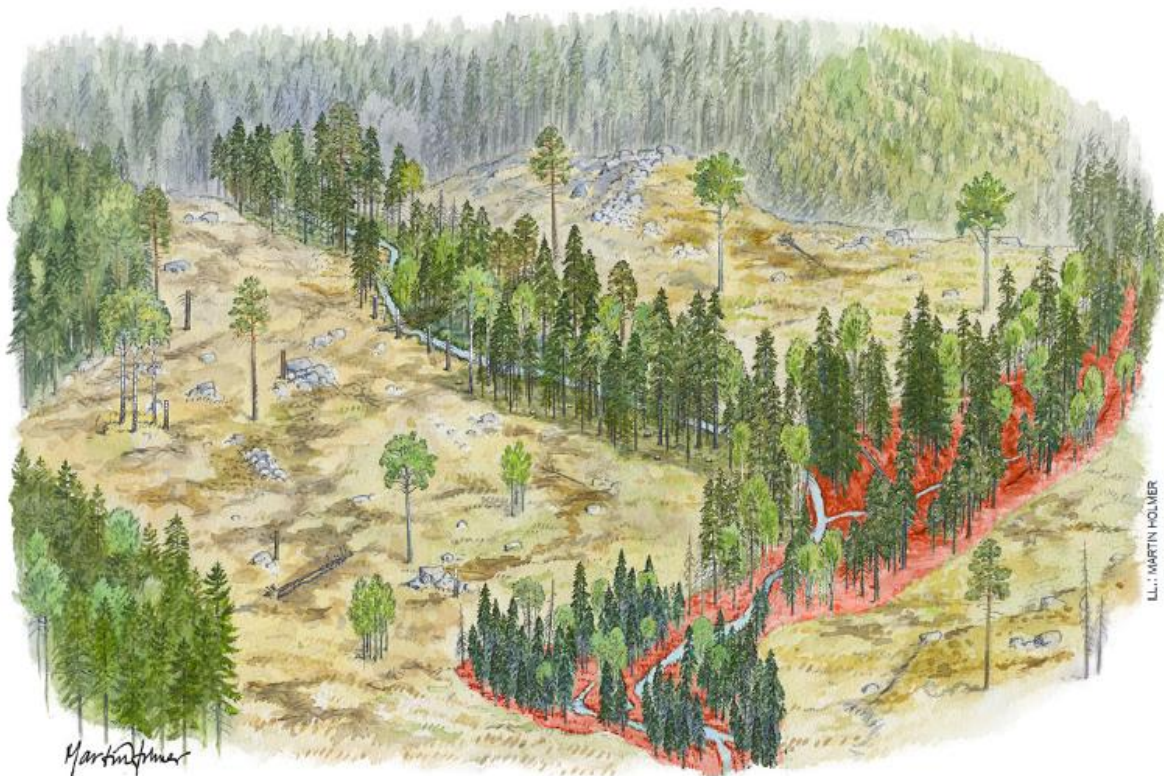


Bild 10. Exempel på bevarade kantzoner. Bild från Skogsstyrelsen.

Våtmarker

Våtmarker har en stor förmåga att fungera som naturliga reningsverk och flödesutjämnare. Se mer under rubriken våtmarker i odlingslandskapet.

Åtgärder i Lången

Bio-manipulering

De inventerings- och provfisker som utförts i Lången indikerar att fisksamhället i sjön är i obalans. Denna obalans gynnar karpfiskar och till ett internt läckage av näring i sjön via bioturbation (Bilaga 1. Provfiskerapport). Läckaget sker främst i form av sedimentbunden fosfor.

För att komma tillrätta med obalansen i fisksamhället krävs att det inkommande läckaget av näringsämnen minskar men även en manipulation av fisksamhället. För att bryta dominansen av cyprinider och få ett fisksamhälle i balans krävs att mängden karpfisk reduceras. Ett riktat fiske på främst braxen, björkna och mört skulle öka överlevnaden hos de mindre stadierna hos rovfisk (abborre, gös och gädda). Ett större antal skulle då nå en storlek där de börjar äta fisk varvid predationen på karpfisk skulle öka. Dominansen av cyprinider skulle därmed minska varvid även återcirkulationen av näring skulle minska. Sjön skulle gå in i ett näringsfattigare tillstånd med en balans mellan rovfisk och karpfisk.

En fortsatt utsättning av rovfisk gynnar också omställningen av fisksamhället och därför bör även dessa utsättningar följas upp. Utsättningar av gös görs idag av fiskevårdsföreningen i treårsintervaller

med 4000 stycken vid varje tillfälle. Enligt vattendom ska Lången- Kräftån-Tidans vattenavledningsföretag sätta ut ål i Lången årligen. En sådan är utsättning är också av godo i detta sammanhang.

Åtgärder i odlingslandskapet

Skyddszoner

Skyddszonen är en beväxt yta mellan vattendrag och brukad åker. Skyddszonen fungerar som ett filter för fina jordpartiklar, näringsämnen och partikelbundna växtskyddsmedel i ytavrinningen från åkermarken. Främst bidrar skyddszonen till att minska transport av partikelbunden fosfor från åkermarken. Principen bygger på att vegetationen i skyddszonen bromsar upp vattenhastigheten och en del av vattnet därmed har tid att infiltrera ner i marken. Vegetationen kan också binda jordpartiklar och stabiliserar leraggregat så att de inte slammas upp och följer med vattnet. Fosfor som är bunden till jordpartiklarna hålls då kvar i skyddszonen och kan på sikt tas upp av växterna i zonen.

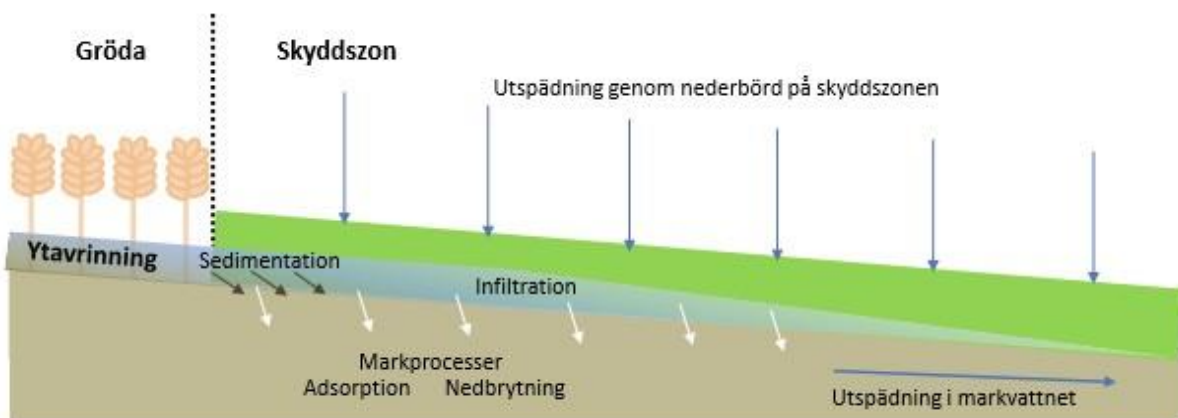


Bild 11: Principbild skyddszon.

Generellt kan man konstatera att skyddszoner bör anläggas i anslutning till varje vattendrag som ansluter till åkermark inom det aktuella inventeringsområdet.

Det finns flera olika typer av skyddszoner. Den vanligaste är en 2-6 meter bred zon som ligger på åkermark och som gränsar till vatten (vattendrag, sjö, hav, våtmark eller liknande). Inom denna zon får ingen jordbearbetning ske och man får inte heller sprida gödselmedel eller kemiska växtskyddsmedel.



Bild 12: Vanlig skyddszon på vänster sida och avsaknad av skyddszon på höger sida. (Foto Monica Kling).

Studier av skyddszonernas effekt visar att:

- De kan reducera mängden totalfosfor via ytavrinningen med 27-97 %.
- Det mesta av fosfor fastläggs i den del av skyddszonerna som är närmast åkerkanten.
- För att minska förlusterna av löst fosfor bör man slå av vegetationen och föra bort den från skyddszonerna.
- Kväve utlakas inte på samma sätt som fosfor. Skyddszonerna har en liten effekt att reducera kväve.
- Skyddszonerna har en god effekt att reducera växtskyddsmedel som är bundet till partiklar.

Var och hur?

- Anlägg skyddszonerna där de gör mest nytta, det vill säga där det brukar rinna vatten på ytan eller där man ser att jorden eroderar bort.
- Skyddszonerna behövs framför allt på jordar som är erosionskänsliga som mjälajordar och lerjordar.
- Fältets lutning och sluttningens längd tillsammans med jordens erosionskänslighet är viktiga faktorer för att bestämma bredden och storleken på skyddszonerna. I de flesta fall räcker det med en bredd på 6 meter för att få god verkan.
- Skyddszonerna ska sås in med vallgräs eller vallgräs i blandning med vallbaljväxter om den inte sedan tidigare är etablerad.

Strukturkalkning

Strukturkalkning har potential att vara en åtgärd i Långens avrinningsområde. Detta gäller då främst i lerjordarna nära sjön. Enligt SGU:s jordkarta har flera delar av dessa åkermarker en hög lerhalt. För att veta vilka ytor som är bäst lämpade för åtgärden bör en markkartering genomföras. Ett annat sätt att hitta rätt ytor är att brukaren vet vilka ytor som innehåller mest lera och var ytavrinningen är otillfredsställande.

Strukturkalkning har, rätt utförd, dubbla effekter för att minska näringsläckaget av främst fosfor i ett område. Den ena effekten är att fosfor binds med större lerpartiklar och därmed har mindre benägenhet att läcka vidare då risken för uppslamning av jorden minskar. På lerjordar sker oftast de största fosforförlusterna genom transport av fosfor på uppslammade lerpartiklar till vatten.

Den andra goda miljöeffekten är att markstrukturen förbättras. Genomsläpplighet ökar och därmed minskar ytavrinningen i området. Genom att tillsätta bränd kalk som innehåller kalciumoxid (CaO) eller släckt kalk som innehåller kalciumhydroxid (Ca[OH]₂) förbättras strukturen på lerjordar.

Förutom miljömässiga fördelar bidrar strukturkalkningen till bättre odlingsförutsättningar. En luftigare jord ger bättre tillväxt för grödans rotsystem och bättre brukbarhet.

För att få bra effekter av en strukturkalkning bör:

- Marken ha en väl fungerande dränering.
- Lerhalten i jorden vara minst 15 procent.
- Kalkgivan anpassas till lerhalten. En högre lerhalt motiverar en högre kalkgiva.
- En markkartering samt kunskap om var strukturen är sämst ligga till grund för givan (det brukar stå vatten där strukturen är dålig).
- Kalkning ske vid bästa tillfälle i växtföljden, till exempel vid vallbrott eller efter ett bra höst-vete.
- Spridning ske vid rätt tillfälle. Strukturkalkning är en långsiktig åtgärd. Undvik mycket blöta eller torra förhållanden som försvårar kalkens inblandning. Om inte rätt förutsättningar råder är det bättre att avvakta.
- Nedbrukningen ske så snabbt som möjligt efter spridning. Fördelningen av kalken ned till bearbetningsdjup måste vara god. Detta är mycket viktigt eftersom reaktionen mellan lerpartiklarna och innehållet av släckt eller bränd kalk i strukturkalken är mycket snabb. Det är bara den leryta som strukturkalken kommer i kontakt med som påverkar strukturen.

Beskrivning av platsspecifika åtgärder

De platsspecifika åtgärderna är bundna till vissa lokaler. Detta då både de tekniska och ekonomiska kraven begränsar antalet möjliga lokaler. De följande lokalerna är bedömda erfarenhetsmässigt i fält för att både kunna få en god reningseffekt och vara anläggningsbara inom ramen för Landsbygdsprogrammets takkostnad för respektive åtgärd/lokal.

Den åtgärd som lagts som förslag är den som har bedömts som kostnadseffektivast/störst rening för respektive lokal. Det utesluter inte att en alternativ åtgärd är möjlig eller lämplig på samma lokal. Skulle en våtmark vara föreslagen på en lokal men det visar sig att denna inte är önskvärd till exempel på grund av markanspråken för anläggningen, så kan eventuellt en fosfordamm vara ett bra alternativ.

Fosfordammar

Precis som namnet antyder är fosfordammar anläggningar som är inriktade på att fånga fosfor – främst partikelbunden sådan. Fosfordammar ska läggas så nära källan som möjligt i ett område med hög fosforbelastning. Storleken anpassas till vattenflödena varför första steget i planeringen blir att skaffa sig kunskap om avrinningsområdet. Placeringen är viktig för att investeringen alls ska vara meningsfull. Man bör till exempel försöka undgå att få med stora områden med låga fosforhalter, som skogsområden. Fångdammens yta rekommenderas att vara större än 0,1 % av avrinningsområdet, men bestäms också av mängden jordpartiklar som förväntas fångas upp. Fosfordammar anläggs ofta på lokaler där en våtmark kan vara ett alternativ (våtmarken renar både kväve och fosfor bra) men där man inte vill ta lika mycket mark i anspråk.

En normal fosfordamm består av en sedimentationsdamm och ett eller flera vegetationsfilter. Det vanligaste felet vid anläggningen är att man gräver för djupt i samtliga delar. Sedimentationsdammen ska vara 1-2 meter djup, medan vegetationsfiltrena inte ska 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.

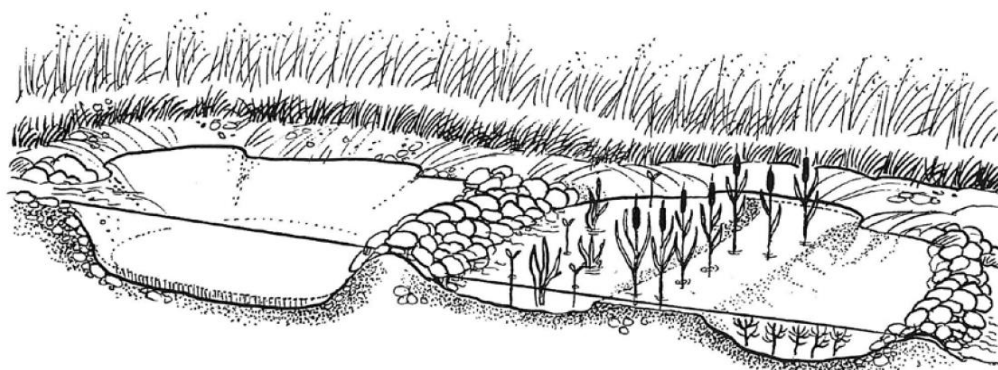


Bild 13: Schematisk skiss av en fosfordamm.

Filtren efter sedimentationsdammen kan utformas på olika sätt och bestå av olika material. Det vanligaste är ett grunt våtmarksfilter med vattenvegetation, vilket är väldigt effektivt under förutsättning att växterna planteras in från start. Det tar allt för lång tid att få en naturlig etablering, vilket oftast också ger en växtfri zon i mitten som fungerar som en oönskad snabb transportväg för vattnet. Trösklarna mellan de olika delarna ska vara låga, täta och erosionssäkrade och slänterna mot åkern ska vara flacka och besås med gräs.

Våtmarker

Våtmarker renar i huvudsak genom tre olika processer; denitrifikation, upptag i växter och djur samt sedimentation.

- Denitrifikation är en bakteriell process där nitrat omvandlas till kvävgas och en mindre del lustgas. Genom denna process försvinner kväve permanent från vattendraget.
- Upptag i djur och växter renar genom att djur och växter tar upp näringsämnen i sin biomassa när de växer. Reningsgraden av denna process är beroende av hur mycket biomassa som skördas eller förs bort. I denna process tas både kväve och fosfor bort.
- Sedimentation renar vattnet genom att det näringsrika sedimentet bromsas upp i ett långsamt flytande vatten och fastläggs till botten. Denna process renar främst oorganiskt bunden fosfor.

En våtmarks förmåga att rena näringsämnen skiljer sig både mellan våtmarker och inom samma våtmark från år till år. Flera faktorer påverkar reningen, som till exempel omsättningstiden av våtmarkens vatten, växtligheten, bottenrotande fiskarter, temperatur, vind, hydraulisk effektivitet och tillströmmande vattens näringsinnehåll. Den faktor som har störst betydelse för våtmarkens effektivitet är graden av belastning. Enkelt uttryckt innebär det att ju näringsrikare inkommande vatten är, desto mer näringsämnen renar våtmarken. Ju mer, och ju större andel åkermark som rinner till en våtmark, desto bättre potentiell reningsförmåga har den. Våtmarker kan även ha en renande effekt av annat än kväve och fosfor. Till exempel kan växtskyddsmedel brytas ner, och tungmetaller tas upp av växter. Våtmarker kan även ha en positiv effekt på så kallad brunifiering, det vill säga hög halt av humusämne i vatten. Vattnets uppehållstid är en viktig faktor för våtmarkens närsaltsrenande effekt. En uppehållstid på 2-3 dygn är i normalfallet att rekommendera.

Våtmarkslägets potentiella reningseffekt har varit den helt övervägande faktorn vid bedömningen av det potentiella våtmarksläget. Den bedömda renande nyttan har utgått från:

- arealen jordbruksmark i avrinningsområdet
- uppehållstid av vattnet i våtmarken
- våtmarkens förutsättningar för en god hydraulisk effektivitet

Möjligheter till ekonomisk medfinansiering av föreslagna åtgärder inom Landsbygdsprogrammet

Landsbygdsprogrammet är ett verktyg för att nå målen för landsbygdspolitiken. Programmet innehåller satsningar i form av stöd och ersättningar för att utveckla landsbygden. Åtgärderna i programmet finansieras gemensamt av Sverige och EU.

Landsbygdsprogrammets målområden är att:

- förbättra jord- och skogsbrukets konkurrenskraft
- förbättra miljön och landskapet

- förbättra livskvaliteten, bredda företagandet och främja utvecklingen av landsbygdens ekonomi

Dessa målområden kallas axlar. Största delen av de åtgärder som föreslås för att förbättra vattenkvaliteten i Lången faller under axel nummer två: "förbättra miljön och landskapet". Det finns även en fjärde axel som kallas Leader. Leader är en möjlighet att skapa ett samarbete lokalt och ha lokalt ledd utveckling. Målet är att lokala idéer och projekt ska mötas och kunna få nytta av varandra för att nå axelmålen på ett effektivt sätt.

För de mer handfasta åtgärdsförslagen i rapporten finns det ekonomisk medfinansiering via direktstöd. Följande åtgärder är stödberättigade via miljöinvestering inom landsbygdsprogrammet 2014-2020.

- anlägga eller restaurera våtmarker och dammar för biologisk mångfald
- anlägga eller restaurera våtmarker och dammar för förbättrad vattenkvalitet
- miljöinvestering - förbättrad vattenkvalitet

Anlägga eller restaurera våtmarker och dammar

För att anlägga eller restaurera våtmarker ges stöd. Stödet fördelas mellan våtmarker med huvudinriktning mot näringsläckage och huvudinriktning för biologisk mångfald. Det ena delen avser stöd för våtmarker och dammar med inriktning för biologisk mångfald, den andra delen är för våtmarker och dammar med inriktning för förbättrad vattenkvalitet. Kriterierna för dessa skiljer delvis åt vilket beskrivs nedan.

Stöd för våtmarker och dammar för biologisk mångfald

Stöd ges för 90 procent av stödberättigande utgifter upp till 200 000 kronor per hektar. Men det kan finnas tillfällen när stöd ges för 50 eller 100 procent av stödberättigande utgifter.

För våtmarker och dammar finns en gräns på 200 000 kronor per hektar. I särskilt motiverade fall kan stöd ges för 100 procent av stödberättigande utgifter upp till 400 000 kronor per hektar. Dessa fall ska motiveras utifrån platsspecifika förhållanden i nitratkänsligt område samt ha koppling till åtgärdsprogram för vattenförvaltning. I Västra Götalands län är högsta stödbelopp 2 500 000 kronor per ansökan.

Stöd ges för 50 procent av stödberättigade utgifter upp till 200 000 kronor per hektar för våtmarker där placering och utformning ger en tillräcklig men begränsad miljönytta och där det finns en definierad företags-/privatnytta. Utgångspunkten är att mer vatten i odlingslandskapet är positivt. För våtmarker och dammar finns en gräns på 200 000 kronor per hektar. I särskilt motiverade fall kan stöd ges för 100 procent av stödberättigande utgifter upp till 400 000 kronor per hektar. Dessa fall ska motiveras utifrån platsspecifika förhållanden i nitratkänsligt område samt ha koppling till åtgärdsprogram för vattenförvaltning. I Västra Götaland krävs för att få 100 procent att minst 4 av 5 nedanstående kriterier är uppfyllda (Länsstyrelsen är underrättade om att de har 6 kriterier trots ovanstående formulering):

- Våtmarken ligger inom ett nitratkänsligt område (måstekrav)

- Våtmarken är ett samverkansprojekt (flera markägare eller på annat sätt, till exempel ideell organisation och markägare)
- Våtmarken är större än 5 ha
- Våtmarken gynnar syfte inom reservat
- Våtmarken gäller återställande/restaurering
- Våtmarken tillgängliggörs för allmänheten genom till exempel torn, infotavla, parkering.

Stöd beviljas inte till ansökningar med mindre än 30 000 kronor i stödberättigade utgifter.

Anlägga eller restaurera våtmarker och dammar för förbättrad vattenkvalitet

I Västra Götalands län är högsta stödbelopp 2000 000 kronor per ansökan. Stöd ges för 90 procent av stödberättigande utgifter upp till 200 000 kronor per hektar. Det kan finnas tillfällen när stöd ges för 50 eller 100 procent av stödberättigande utgifter. För våtmarker och dammar finns en gräns på 200 000 kronor per hektar. I särskilt motiverade fall kan stöd ges för 100 procent av stödberättigande utgifter upp till 400 000 kronor per hektar. Dessa fall ska motiveras utifrån platsspecifika förhållanden i nitratkänsligt område samt ha koppling till åtgärdsprogram för vatten förvaltning. I Västra Götaland krävs för att få 100 procent att minst 4 av 5 nedanstående kriterier är uppfyllda:

Huvudsyfte fosfor

- Våtmarken ligger inom ett nitratkänsligt område (måste krav)
- Våtmarken har mer än 90 procent åker inom tillrinningsområdet
- Våtmarken har en optimal uppehållstid (våtmarkens yta är 0,1 -0,5 % av tillrinningsområdets yta)
- Våtmarken ligger inom ett delavrinningsområde där fosfordammar ska stå för 25 procent av betinget enligt vattenmyndighetens åtgärdsprogram
- Våtmarken är en demoanläggning

Huvudsyfte kväve

- Våtmarken ligger inom ett nitratkänsligt område (måste krav)
- Våtmarken är ett samverkansprojekt (flera markägare eller på annat sätt, till exempel ideell organisation och markägare)
- Våtmarken har en god kostnadseffektivitet (netto till havet) på 50kr/kg.
- Våtmarker ligger nära kusten–indelning enligt Nitratdirektiv
- Våtmarken är en demoanläggning.

Vid våtmarker med rening som huvudsyfte använder Länsstyrelsen inte 50 procent som stödnivå. Orsaken är att man vill få till våtmarker som ger hög nytta med avseende på näringsreduktion. Stöd beviljas inte till ansökningar om stöd med mindre än 30 000 kronor i stödberättigande utgifter.

Åtgärder för förbättrad vattenkvalitet

I Västra Götalands län är högsta stödbelopp 1000 000 kronor per ansökan. Stöd ges för 90 procent av stödberättigande utgifter. Men det kan finnas tillfällen när stöd ges för 100 procent av stödberätti-

gade utgifter. Följande gäller i Västra Götalands län. För förbättrad vattenkvalitet kan i särskilt motiverande fall stöd ges för 100 procent av stödberättigade utgifter. Då krävs att minst 4 av 5 nedanstående kriterier är uppfyllda:

- Åtgärden sker inom nitratkänsligt område
- Åtgärden sker i delavrinningsområde där åtgärden tydligt bidrar till förbättrad status och kopplar till åtgärdsprogrammets åtgärdslista.
- Åtgärden kompletterar andra åtgärder.
- Åtgärden är ett samverkansprojekt (flera markägare eller på annat sätt, till exempel ideell organisation och markägare)
- Åtgärden är ett demonstrations/visningsobjekt

Stöd beviljas inte till ansökningar om stöd med mindre än 30 000 kronor i stödberättigande utgifter. Stödbeloppet begränsas enligt kommissionens förordning (EU) nr 1407/2013 om stöd av mindre betydelse där det är tillämpligt. I totalsumman ska också andra stöd av mindre betydelse som stödmottagaren har fått under 3-årsperioden räknas med. Begränsningen innebär att det totala stödet inte får överstiga 200 000 euro under tre beskattningsår, det vill säga året för beslut samt de två föregående beskattningsåren. Begränsningen gäller per stödmottagare.

Strukturkalkning

Strukturkalkning kan beviljas stöd via Lokala vattenvårdsmedel - LOVA. Medlen är riktade till åtgärder som minskar belastning av fosfor och kväve till Västerhavet. Stöd kan beviljas om högst 50 procent av kostnaderna. Potten med LOVA medel är konkurrensutsatt och en ansökan om strukturkalkning kommer att vägas mot övriga ansökningar. För att ett område och projekt ska vara aktuellt för ansökan krävs att lerhalten är minst 15 procent och att statusklassningen på vattendrag i närheten pekar på övergödning.

Enskilda lantbrukare kan inte söka LOVA-stöd utan endast kommuner och ideella föreningar/samfundligheter. Mer information och aktuella ansökningstider finns på Länsstyrelsens hemsida.

Kompetensutveckling och information

Ofta kan man nå oväntat goda resultat genom att informera markägare om vad som orsakar problem och hur man kan undvika det genom ett förändrat bruknings sätt. Det finns möjlighet till finansiering inom både skogs- och jordbruk via Landsbygdsprogrammet.

Inom jordbruket kan de aktuella åtgärderna med kunskapshöjning och motivation för markägare ofta vara möjliga via Greppa Näringen. Greppa Näringen ger möjlighet till att informationsinsatser som rådgivning, kurser och vattendragsvandringar är möjliga att hålla i Greppas regi.

Greppa Näringens mål är minskade utsläpp av klimatgaser, minskad övergödning och säker användning av växtskyddsmedel. Projektet arbetar med lösningar som ligger i framkant inom miljö- och klimatområdet och är en drivkraft för lönsam tillväxt i den svenska lantbruksnäringen.

Greppa Näringen drivs i samarbete mellan Jordbruksverket, LRF, länsstyrelserna samt ett stort antal företag i lantbruksbranschen. Ytterst ansvarar Jordbruksverket för projektet och finansieringen sker med hjälp av det svenska Landsbygdsprogrammet och återförda miljöskatter.

Medel för kompetensutveckling inom skogsbruket utlyses i omgångar av Skogsstyrelsen. Ett prioriterat område är "Skogens påverkan på vatten".

Landsbygdsprogrammet i sin tur finansieras av den svenska staten och EU:s jordbruksfond för landsbygdsutveckling. Mer information finns på greppa.nu.

Karta över föreslagna åtgärder, platsspecifika

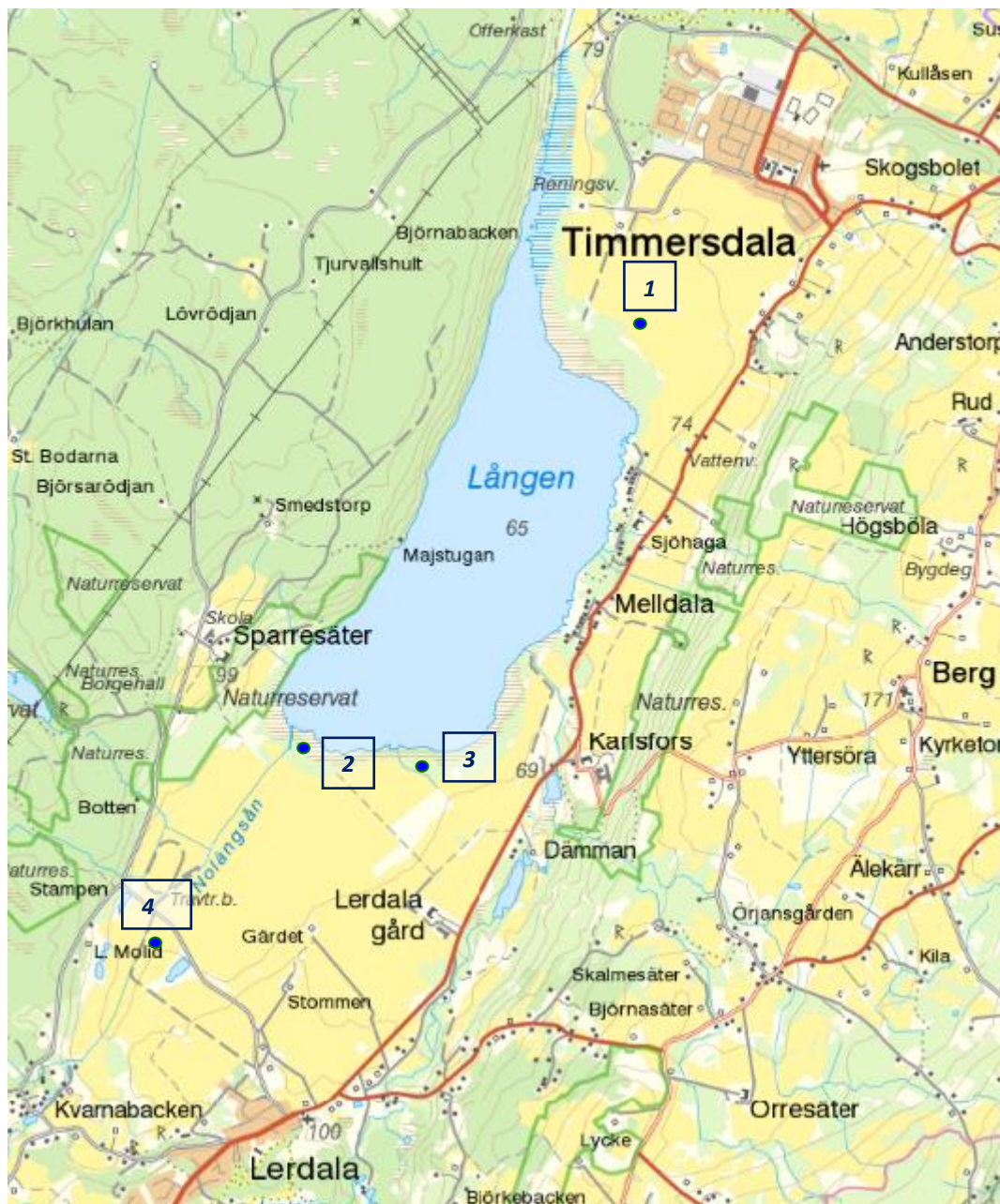


Bild 14. Redovisning av platsspecifika lägen.

Redovisning av föreslagna åtgärder, platsspecifika

I denna del beskrivs de lägen som är platsspecifika. I denna kategori är de lokaler beskrivna som inventerats och funnits lämpliga för att genomföra fysiska åtgärder vid. Åtgärderna är platsspecifika då de bedömts vara genomförbara på ett kostnadseffektivt sätt och ha god reningsförmåga.

Varje lokal beskrivs separat. Beskrivningen ger en orientering om lägets storlek, placering samt bedömd nytta. Inga detaljmätningar har utförts i inventeringsarbetet vilket medför att samtliga storleksangivelser är uppskattade. Detta gäller även markerad utbredning av våtmarker och fosfordamm på översiktskartan. Samtliga detaljkartor är i skala 1:10 000.

För varje platsspecifikt läge beskrivs:

- Koordinater för aktuell åtgärd angivet i Sweref 99 TM
- Översiktlig beskrivning av området och flödet
- Beskrivning och motivering av föreslagen åtgärd
- Uppskattad yta på föreslagen åtgärd

Läge 1

Koordinater (Sweref 99 TM): 6487095, 426954

Översiktlig beskrivning av området och flödet: Området utgörs i dagsläget av åkermark. Flödet utgörs av dike och dränering.

Tillrinningsområde och andel jordbruksmark: Cirka 500 ha varav cirka 80 % består av jordbruksmark.

Föreslagna åtgärder: Våtmark

Beskrivning och motivering av föreslagna åtgärder: Genom att anlägga en våtmark kommer det vara möjligt att reducera näringshalterna i vattnet samt minska sedimenttransporten. Anläggningen kommer vara möjlig genom en låg fördämning av flödet i kombination med en urschaktning av området.

Det är av stor vikt att vattnet styrs i våtmarken så att den aktiva reningsytan i våtmarken blir så stort som möjligt. Detta görs genom att våtmarken anläggs med styrfilter.

Det finns möjlighet att relativt enkelt leda största delen av dagvattnet från Timmersdala till den tänkta våtmarken. Det skulle ha en positiv effekt för vattenkvaliteten i helhet. För sjön Lången i sig har det dock ingen förbättrande effekt då detta vatten idag leds ut vid sjöns utlopp. Att leda in dagvattnet för rening är alltså fråga om ett totalt perspektiv eller ett mindre Långenperspektiv.

Föreslagna åtgärder genomförs för att uppnå en förbättrad närsaltsreduktion, en flödesutjämnande effekt samt en kvarhållande effekt av löst sediment i vattnet.

Uppskattad yta för åtgärd: Våtmarken kommer att kunna anläggas med en vattenyta på cirka 4,0 ha.



Läge 1: Bild mot föreslagen våtmark från öst.



Läge 1: Detaljkarta med markerat verksamhetsområde. Gula pilar markerar inkommande dränering och dike. Blå pil markerar utlopp.

Koordinater (Sweref 99 TM): 6484764, 425062

Översiktlig beskrivning av området och flödet: Läget utgörs av den obrukbara marken mellan sjön och åkermarken. Genom att ta ett hel- eller delflöde från Nolängsåån kan vattnet renas i en våtmark innan det når sjön.

Tillrinningsområde och andel jordbruksmark: Ca 2000 hektar varav ca 400 hektar består av jordbruksmark.

Föreslagna åtgärder: Våtmark.

Beskrivning och motivering av föreslagna åtgärder: Genom att anlägga en våtmark kan våtmarken rena helar eller delar av flödet från Nolängsåån. Vilket anläggningssätt som kommer vara lämpligt kan avgöras efter en inmätning av lutningen i den inkommande ån.

Föreslagna åtgärder genomförs för att uppnå en förbättrad närsaltsreduktion, en flödesutjämnande effekt samt en kvarhållande effekt av löst sediment i vattnet.

För en optimal funktion av våtmarken krävs att vattnet leds ut i hela vattenytan. Vid en anläggning som denna finns flera andra värden att ta hänsyn till. Bland annat krävs väl fungerande faunapassager.

Uppskattad yta/längd för åtgärd: Våtmarken kommer att kunna anläggas med en vattenyta på cirka 4,0 ha.



Läge 2: Bild från området.



Läge 2: Detaljkarta med markerat verksamhetsområde. Gula pilar markerar inkommande dränering och dike. Blå pil markerar utlopp.

Läge 3

Koordinater (Sweref 99 TM): 6484642, 425662

Översiktlig beskrivning av området och flödet: Läget utgörs av den obrukbara marken mellan sjön och åkermarken. Genom att rena dräneringsvattnet från ovanliggande åkermark kommer vattnet att renas innan det når sjön Lången.

Tillrinningsområde och andel jordbruksmark: Cirka 90 hektar varav cirka 80 hektar består av jordbruksmark.

Föreslagna åtgärder: Fosfordamm.

Beskrivning och motivering av föreslagna åtgärder: Genom att anlägga en fosfordamm kan man rena vattnet från inkommande dräneringar innan det når sjön Lången. Föreslagna åtgärder genomförs för att uppnå en förbättrad närsaltsreduktion samt en kvarhållande effekt av löst sediment i vattnet.

Uppskattad yta/längd för åtgärd: Fosfordammen kommer att kunna anläggas med en vattenyta på cirka 0,25 hektar. Storleken utgör 0,3 procent av tillrinningsarealen vilket innebär en effektiv rening av fosfor.



Läge 3: Detaljkarta med markerat verksamhetsområde. Gula pilar markerar inkommande dränering och dike. Blå pil markerar utlopp.

Läge 4

Koordinater (Sweref 99 TM): 6483416, 424157

Översiktlig beskrivning av området och flödet: Läget utgörs av den naturliga svackan intill Nolängsån. Svackan är en del av åns tidigare sträckning. Genom att rena dräneringsvattnet från ovanliggande åkermark kommer vattnet att renas innan det når sjön Lången.

Tillrinningsområde och andel jordbruksmark: Ca 67 hektar varav ca 42 hektar består av jordbruksmark. Resterande del utgörs övervägande av Lerdala samhälle.

Föreslagna åtgärder: Våtmark.

Beskrivning och motivering av föreslagna åtgärder: Den större delen av Lerdalas dagvattenflöde samt dräneringsvattnet från ovanliggande åkrar avvattnas till den planerade våtmarken. Den föreslagna placeringen av våtmark kommer även tjäna som en skyddszon mot Nolängsåån. Läget utgörs av produktivåkermark.

Föreslagna åtgärder genomförs för att uppnå en förbättrad närsaltsreduktion, en flödesutjämnande effekt samt en kvarhållande effekt av löst sediment i vattnet.

Uppskattad yta/längd för åtgärd: Våtmarken kommer att kunna anläggas med en vattenyta på cirka 1,90 ha.



Läge 2: Detaljkarta med markerat verksamhetsområde.

Framtida skötsel av föreslagna åtgärder

De permanenta åtgärderna som föreslås är våtmarker och fosfordammar. För att dessa ska uppehålla sin renande och ekologiska funktion är det nödvändigt att följa upp anläggningar.

Ekonomi

För närvarande finns ett skötselstöd som innebär en ersättning på 5 000 kr per hektar för våtmark som anläggs på åkermark eller 4000 per hektar för våtmark som anläggs på betesmark/övrig mark. Under förutsättning att vissa villkor uppfylls kommer det även vara möjligt att söka gårdsstöd, förgröningsstöd och miljöersättning för betesmark och slåtterängar för den del av våtmarken som varje år betas eller slås. Mer information finns på Länsstyrelsens hemsida.

Generella skötselråd för våtmarker och fosfordammar.

Våtmarker och fosfordammar har en naturlig utveckling i att växa igen. Denna utveckling vill man hindra genom att störa igenväxningen på olika sätt. Det ideala är att man sänker vattennivån på sensommaren och låter strandzonen torka upp. Efter detta betas hela området. Att beta våtmarker och strandängar skapar en rik biologisk mångfald. Betet håller tillbaka expansiva arter och skapar förutsättningar för ett rikt växtsamhälle. Ett rikt växtsamhälle skapar i sin tur förutsättningar för ett rikt djurliv. Bete och traditionell slåtter är de bästa skötselmetoderna för att få en hög biologisk mångfald. Dessutom är bete kostnadseffektivt – speciellt i dagsläget då man kan få både betesmarksersättning och våtmarksersättning samtidigt på de betesmarksytor som ligger nära våtmarken.

Bästa betesresultat får man genom att styra betesdjuren med fallor. Tunga djurslag är bra för att hålla tillbaka igenväxningsarter som vass. Om man sam – eller växelbetar med flera djurslag blir betet nyttjat på optimalt vis. Finns inte tillgång till betesdjur bör våtmarken betesputsas eller slåttas. En sådan åtgärd görs med fördel för mångfald tidigast i början på augusti.

Om man inte kan eller vill torrlägga hela våtmarken för att slå av vegetationen, bör man i alla fall sänka vattennivån så mycket att man kan slå av de grundare delarna av våtmarken. Om våtmarken behöver torrläggas är det positivt om den torrlagda perioden blir så kort som möjligt, dvs att tömning och återfyllning går snabbt. Genom detta blir perioden då bar jord blottläggs och nyetablering av bl.a. fröspridda kaveldun kan ske så kort som möjligt.

Det är av stor vikt att träd och buskar inte tillåts komma upp och ge en total beskuggning av våtmarken. För att uppnå syftet med ett viltvatten med stor artrikedom och biologisk mångfald bör vattnet vara solbelyst, grunt och bevuxet med mycket undervattens- och flytbladsvegetation. Vegetationen i anslutning till en våtmark spelar stor roll för vattenkvaliteten och hur effektiv närsaltreduktionen blir.

Kan en våtmark anläggas så att vattenytan blir reglerbar är detta alltid önskvärt. Att ha ett kraftigt varierande vattenstånd över året kan vara en effektiv skötselmetod. Den största fördelen med denna metod är att man kan motverka konkurrensstarka arter som vass och kaveldun och gynna ett mer varierat djur och växtliv. De konkurrensstarka arterna trivs i stabila, statiska vattenytor. Genom att beta/slå våtmarken och reglera vattenytan ökar man den biologiska mångfalden.

Regleringen av vattenståndet sker bäst genom att ha ett lågt vattenstånd på vintern. Isen gör då åverkan på den zon där de konkurrensstarka arterna annars trivs. När våren och höglödena kommer har våtmarken en högre kapacitet att ta emot vatten och dess vattenyta höjs naturligt. Denna höjning gör

det besvärligare för vassen att växa då den måste skjuta längre strån innan de kommer över vattenytan. Detta ger vassen en nackdel i tillväxt och leder till mindre områden med vass. På sensommaren sänks våtmarken. Detta gör att våtmarken effektivare kan betas/slås denna period.

Checklista för inspektion av våtmark/fosfordamm

För att säkerställa anläggningens miljöförbättrande funktion bör en löpande besiktning i fält utföras minst 2 gånger per år, lämpligen under vår och höst. Följande punkter kräver återkommande tillsyn och eventuell åtgärd. Åtgärderna utförs lämpligen av den som söker stödet för skötseln av anläggningen:

Diken, inlopp och utlopp

- Kontroll att inte sand, skräp, grenar, löv etc. hindrar vattenflödet.
- Kontroll att diken avvattnas efter höga nederbördsmängder.
- Kontroll av spår på erosion.

Eventuella åtgärder

- Borttagning av skräp.
- Rensning och slamsugning av igensatta ledningar och brunnar.

Vattendjup och flöde

- Kontrollera vattendjupet på strategiska platser, t.ex. vid inlopp och utlopp och jämför med ursprungligt anlagt djup.
- Notera uppgrundning pga. döda växtrester.
- Notera tecken på felaktigt flöde t.ex. kanalbildning.

Eventuella åtgärder

- Borttagning av slamhinder.
- Kontroll av anläggningens dimensionering.
- Borttagning av skräp.

Vegetation

- Kontrollera växtetableringen, framför allt de första åren, jämför med anläggningsplanen.
- Kontrollera att inte anläggningsytor som skall vara öppna växer igen med sly.
- Kontrollera betetryck/avslagning i området.
- Kontrollera igenväxningsgrad mot strandkant.
- Kontrollera att inte övervattensvegetationen täcker för stor del av vattenytan, jämför med anläggningsplanen.

Eventuella åtgärder

- Hjälpplantering eller sådd.
- Slyröjning.
- Avslagning av övervattensvegetation.
- Ökat/minskat betetryck.

- *Kompletterande slätter.*

Erosionsskador och andra skador

- *Notera erosionsskador i slänter och kanter så att de inte påverkar anläggningens funktion.*
- *Kontrollera erosionsskyddade partier av sten i form av bergkross eller natursten.*

Eventuella åtgärder

- *Reparation av slänter och ny insådd av gräs.*
- *Reparation och återställande av erosionsskydd av sten.*

Bottensediment

- *Kontrollera lagret av sediment på strategiska platser t.ex. vid inlopp och utlopp.*

Eventuella åtgärder

- *Borttagning av sediment när ca 10 % av ursprunglig vattenvolym försvunnit eller när sedimenttjockleken överstiger 20 cm.*

Litteraturförteckning

- Horne, Alexander J. (1994) *Limnology, Second Edition*, Mc Graw-Hill International Editions.
- Naturvårdsverket/Fiskeriverket (2008) *Ekologisk restaurering av vattendrag*.
- Tonderski Karin m fl. (2002) *Våtmarksboken*, VASTRA (Vattenstrategiska forskningsprogrammet).
- *Prov fiskade sjöar i Skaraborgs län*. 1993 Länsstyrelsen i Västra Götaland.
- *Våtmark från idé till vattenspegel*. 2006. Länsstyrelsen i Skåne län.
- *Rätt våtmark på rätt plats*. Rapport 5926, 2009 Naturvårdsverket.
- *Näringsavskiljning i anlagda våtmarker i jordbruket*. Rapport 2015:7. 2015 Jordbruksverket.
- *Mindre fosfor och kväve från jordbrukslandskapet*. Rapport 2010:21. 2010 Jordbruksverket.
- *Reduktionsfiske*. Rapport 2011/2. Upplandsstiftelsen.
- *Miljö kvalitetsnormer för fosfor i sjöar*. Rapport 5288. 2103 Naturvårdsverket.
- *Riskområden för höga fosforförluster via ytavrinning och vattenerosion från åker*. Ekologgruppen i Landskrona AB på uppdrag av länsstyrelserna i Skåne och Hallands län 2010.
- *Praktisk handbok för skyddszonsanläggare*. 2010 Naturvårdsverket och Jordbruksverket.
- *Dammar som samlar fosfor*. 2010 Jordbruksverket.
- *Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2009/2010*. SLU.
- *Beräkning av kväve- och fosforbelastning på vatten och hav för uppföljning av miljö kvalitetsmålet "Ingen övergödning"* rapport NR 556. 2011 Svenska MiljöEmissionsData