Förstudie och kunskapssammanställning för Svartån

RAPPORT nr 2020

DHI Sverige AB i samarbete med SYNLAB och Naturcentrum AB

Västerås Stad

Rapport

2020

The expert in WATER ENVIRONMENTS

Denna rapport har tagits fram inom DHI:s ledningssystem
för kvalitet certifierat enligt ISO 9001 (kvalitetsledning) av Bureau Veritas

ISO 9001
Management System Certification
BUREAU VERITAS
Certification Denmark A/S

Förstudie och kunskapssammanställning för Svartån

RAPPORT nr 2020

Framtagen för	Västerås Stad
Kontaktperson	Susanna Hansen

Foto: Wikipedia

Projektledare	Markus Petzén
Kvalitetsansvarig	Erik Mårtensson
Handläggare	Linda Randsalu (DHI), Liselotte Neumann (SYNLAB), Fredrik Holmberg (SYNLAB), Per Saarinen (Naturcentrum), Thomas Strid (Naturcentrum)

Uppdragsnummer	12804283
Godkänd datum	2020-09-28
Version	Slutrapport
Klassificering	

DHI Sverige, Stockholm • Skeppsbron 28 • SE-111 30 Stockholm • Sweden
Telefon: +46 10 685 08 00

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Sammanfattning 1

2 Inledning 3
2.1 Bakgrund 3
2.2 Syfte 3

3 Underlag 4

4 Övergripande metodik 4
4.1 Omvärldsanalys, identifiering av partners och frågeformulär 4
4.2 Faktasammanställning 4
4.3 Modellering av hydrologi och hydraulik 5
4.4 Kvalitetssäkring av resultaten med hjälp av referensgrupp 5
4.5 Förankring och presentation av resultaten för lokala och regionala aktörer. 5
4.6 Formulera ett nytt projekt 5

5 Svartån 6
5.1 Allmän beskrivning 6
5.2 Statusklassning 7
5.2.1 Ekologisk status 7
5.2.2 Kemisk status 8

6 Faktasammanställning 12
6.1 Jordarter 12
6.2 Markanvändning och landskapsutveckling 13
6.2.1 Markavvattning 14
6.2.2 Skogsbranden 2014 15
6.3 Hydrologi och vattenkvalitet 16
6.4 Naturvärden 16
6.5 Ekosystemtjänster 18
6.6 Sedimentproppar 19
6.7 Ekonomisk och miljöfarlig verksamhet, förorenade områden 20
6.8 Dammar, vattendomar 23
6.9 Länsstyrelsens arkiv 26
6.10 Andra påverkansfaktorer i avrinningsområdet 27
6.10.1 Jordbruk 27
6.10.2 Fiske 27
6.10.3 Bäver 28
6.10.4 Naturturism 29

7 Inmätningar 31
7.1 Strukturer, tvärsektion, bottenprofil och sedimentansamlingar 31
7.2 Flödesdata och vattennivåer 32
7.3 Filmning och fotografering av översvämningstillfället i december 2019 32
7.4 Filmning av spår av erosion i vattendraget 32

8 Erosionsanalys 33

9 Hydromorfologi 35
9.1 Befintliga förhållanden 35
9.2 Historiska förhållanden 35

9.3 Effekter av påverkan ... 36
9.4 Preliminär statusklassning ... 36

10 Tillförsel av fosfor från det direkta tillrinningsområdet ... 38
10.1 Årliga fosfortransporter ... 38
10.2 Bidrag från potentiella punktkällor i tillrinningsområde och recipient ... 39
10.2.1 Enskilda avlopp och övriga punktkällor ... 39

11 Åtgärdsbehov (beting) ... 40
11.1 Fosfor ... 40

12 Modellering av hydraulik och hydrologi ... 41
12.1 Modellverktyg ... 41
12.2 Modelluppdatering av hydraulisk modell ... 42
12.2.1 Modellkalibrering ... 42
12.3 Terrängmodell ... 43
12.4 Generering av hydrologisk modell ... 45
12.4.1 Modellkalibrering ... 46
12.5 Modellsimuleringar ... 47
12.5.1 Nivåprofil för ett extremt lågflöde ... 47
12.5.2 Vid vilket flöde börjar ån svämma över ... 47
12.5.3 Muddring av sedimentansamlingar ... 49
12.5.4 Magasinering i Hörendesjön ... 51
12.5.5 Hydrologi idag och i framtiden ... 52
12.5.6 Hålldammen i Hällsjön ... 52
12.6 Återinförande av våtmarker ... 56

13 Omvärldsanalys, identifiering av partners och frågeformulär ... 57
13.1 Emån ... 58
13.2 Gussjön ... 59
13.3 Öljaren ... 60
13.4 Tysslingen ... 61

14 Formulera ett nytt projekt ... 63
14.1 Bakgrund ... 63
14.2 Förslag till nytt projekt ... 63
14.2.1 Biotopkartering - tillägg till förstudien ... 63
14.2.2 Ny laserskanning – tillägg till förstudien ... 63
14.2.3 Målbildsarbete ... 64
14.2.4 Lokala åtgärdsprogram – kartläggning av genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder ... 64
14.2.5 Redan nu prioriterade åtgärder ... 65
14.2.6 Uppföljning ... 66
14.2.7 Finansieringsmöjligheter ... 66
14.2.8 Vattenrådet ... 69

15 Referenser ... 70

FIGURER

Figur 5-1 Karta över Svartåns avrinningsområde. 6
Figur 5-2 Statusklassade sjöar och vattendrag inom Svartåns avrinningsområde. Siffrorna överensstämmer med siffror i Tabell 5-2 och Tabell 5-3. Blåa stjärnor = vandringshinder som ger dålig eller måttlig konnektivitet (dammregistret, Figur 6-10). Lila stjärnor = vandringshinder som ger dålig konnektivitet men ej finns i dammregistret (position därmed osäker) 9
Figur 6-1 Jordarter inom Svartåns avrinningsområde (SGU, 2019) 12
Figur 6-2 Markanvändning inom avrinningsområdet (Lantmäteriet, 2019) 13
Figur 6-3 Markavvattning inom Svartåns avrinningsområde (Länsstyrelsen Västmanlands län, 2019) 14
Figur 6-4 Maximal utbredning av skogsbranden 2014 (Skogsstyrelsen, 2019) 15
Figur 6-5 Natura 2000-områden och naturtyper inom avrinningsområdet 17
Figur 6-6 Avloppsreningsverk och vattenverk inom avrinningsområdet 18
Figur 6-7 Bete på före detta och nuvarande slåtterängar i området mellan Västerfärnebo och Fläcksjön (Ström R, Länsstyrelsen Västmanland, 2019). 19
Figur 6-8 Miljöfarlig verksamhet inom avrinningsområdet (Länsstyrelserna, 2019b) 20
Figur 6-9 Potentiellt förorenade områden inom Svartåns avrinningsområde (Länsstyrelserna, 2019a) 22
Figur 6-10 Dammar inom avrinningsområdet (SMHI, 2019) 23
Figur 6-11 Utbredning av och antal bäverobservationer i Svartåns avrinningsområde mellan 2008 och maj 2020. Data från Artdataportalen via Svenska LifeWatch Analysportal (Leidenberger et al. 2016). 29
Figur 7-1 Mätplatser mellan Hålldammen i Hällsjön och Hörendesjön. Text beskriver förhållandena för klassen ”hård & grund åbotten” 31
Figur 8-1 Tydliga tecken på erosionsprocesser i form av breddning av fåran. Dessa formationer är bitvis vanliga men förekommer i stort sett bara där ån är tätt inklämd av jordbruksmark och saknar större översvämningsytor. 33
Figur 8-2 Sträckor med bedömd ökad erosionspåverkan. Notera att dessa förhåller sig väldigt tydligt till sträckor där fåran rinner genom finkorniga sediment såsom lera och silt. 34
Figur 9-1 Preliminär och översiktlig bedömning av väsentlig påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Notera att sträckor som bedöms vara väsentligt påverkade stämmer väl överens med sträckor som bedöms ha onaturligt hög erosion 37
Figur 10-1 Fosforbelastning (kg fosfor/ha) på vattendraget från delavrinningsområden. 38
Figur 10-2 Andel fosforbelastning för olika marktyper och punktkällor på Svartån. 39
Figur 11-1 Beting per vattenförekomst (kg fosfor). 40
Figur 12-1 Schematisk skiss över hur MIKE 11 och MIKE NAM kopplas samman. 41
Figur 12-2 Schematisk bild över hur de olika processerna i naturen beskrivs i MIKE NAM 42
Figur 12-3 Kalibreringsresultat (nivåprofiler). Svart profil är ungefärlig åbotten, Ljusblå nivåprofil är flödestillfället 3/9 2019, blå nivåprofil är flödestillfället 10/10 2019, orange nivåprofil är flödestillfället 22/10 2019 och röd nivåprofil är flödestillfället 20/12 2019. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. 42
Figur 12-4 Observerad översvämning i vänstra bilden och simulerad utbredning i högra bilden. 43
Figur 12-5 Observerad översvämning i vänstra bilden och simulerad utbredning i högra bilden. 43
Figur 12-6 Observerad översvämning i vänstra bilden och simulerad utbredning i högra bilden. Den röda pilen visar riktningen på bilden. 44
Figur 12-7 Observerad översvämning i vänstra bilden och simulerad utbredning i högra bilden. Den röda pilen visar riktningen på bilden. 44
Figur 12-8 Delavrinningsområden inom Svartåns huvudavrinningsområde samt meteorologiska och hydrologiska stationer och vilken typ av data de mäter. 45
Figur 12-9 Observerat flöde vid Åkesta kvarn i rött och simulerat flöde i svart 46
Figur 12-10 Observerat ackumulerat flöde vid Åkesta kvarn i rött och simulerat ackumulerat flöde i svart 46
Figur 12-11 Nivåprofil för ett extremt lågflöde. Svart profil är ungefärlig åbotten, Ljusblå nivåprofil är flödestillfället 3/9 2019. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. 47

Figur 12-12 Nivåprofil (ljusblå) för flödet som krävs för att vallarna uppströms Västerfärnebo och Nötmyran ska börja svämma över. Svart profil är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. 48
Figur 12-13 Nivåprofil (mörkblå) för flödet som krävs för att vallar uppströms Fläcksjön ska börja svämma över. Svart profil är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. 48
Figur 12-14 Vallarnas läge i plan (rött) med nivåer i RH2000 49
Figur 12-15 Nivåprofiler för effekten av muddring av sedimentansamlingar. Mörkblå linje är före och ljusblå linje efter muddring. Svart profil är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. samt läge plats 1-4 och sedimentansamlingar. 50
Figur 12-16 Platser beskrivna i kapitel 12.5.3 50
Figur 12-17 Nivåvariation i Hörendesjön så som den reglerades 2009 (mörkblå graf) och alternativ reglering (ljusblå graf) 51
Figur 12-18 Nivåprofil så som Hörendesjön reglerades 2009 (mörkblå graf) och alternativ reglering (ljusblå graf). Svart profil är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (exempelvis Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. 51
Figur 12-19 Medelvärde för flöde per dygn för perioden 2001–2020 och 2051-2070 52
Figur 12-20 Sättluckor och bestämmande sektion vid hålldammen i Hällsjön 53
Figur 12-21 Nivåvariation i Hällsjön för hela 2019 vid dagens utformning (svart), låg tröskel (+57.3m) nedströms bestämmande sektion (grön) och något högre tröskel (+57.4m) nedströms bestämmande sektion (blå). 54
Figur 12-22 Bestämmande sektion uppströms sättluckorna (svart tvärsektion), ungefärlig sektion vid sättluckorna (grå tvärsektion), läge och nivå för den högre tröskeln (blå linje) samt läge och nivå för den lägre tröskeln (grön linje). 54
Figur 12-23 Nivåprofil för lågflöde vid dagens utformning (svart) och låg tröskel (+57.3m) nedströms bestämmande sektion (grön). Tunn svart linje är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. 55
Figur 12-24 Nivåprofil för högflöde vid dagens utformning (svart) och låg tröskel (+57.3m) nedströms bestämmande sektion (grön). Tunn svart linje är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. 55
Figur 13-1 Projekt beskrivna i kapitel 13. 57

TABELLER

Tabell 5-1 Ekologisk och kemisk status för större sjöar i Svartåns huvudfåra (ingen färg = ej klassad). 8
Tabell 5-2 Ekologisk och kemisk status för klassade vattendrag i Svartåns huvudfåra (ingen färg = ej klassad). 10
Tabell 5-3 Ekologisk och kemisk status för Gussjön samt klassade vattendrag utanför Svartåns huvudfåra (ingen färg = ej klassad). 11
Tabell 6-1 Markanvändning inom Svartåns avrinningsområde (SMHI, 2019) 14
Tabell 6-2 Miljöfarlig verksamhet inom avrinningsområdet (Länsstyrelserna, 2019b) 21
Tabell 6-3 Dammar inom avrinningsområdet (SMHI, 2019) 24
Tabell 7-1 Flödesdata och vattennivåer, samtliga nivåer i RH2000 32

BILAGOR

BILAGA A – Statusklassning av sjöar och vattendrag i Svartåns avrinningsområde

BILAGA B – Potentiellt förorenade områden

BILAGA C–Kommentarer från Länsstyrelsen

BILAGA D–Kommentarer från LRF Mälardalen

1 Sammanfattning

I Svartåns avrinningsområde finns, ur många intressenters synvinkel, en översvämnings-problematik. Samtidigt är översvämningarna den viktigaste förutsättningen för naturvärdena i området. Dessutom finns problem med övergödning i flertalet av avrinningsområdets sjöar. Det har dock varit oklart vilka åtgärder som är de effektivaste för att komma till rätta med problemen och därför har denna förstudie genomförts med syfte att skapa en gemensam kunskapsplattform för diskussion kring fortsatta åtgärder.

En faktasammanställning, inklusive resonemang om referensförhållanden, har genomförts tillsammans med en omvärldsanalys för att identifiera andra projekt med liknande problematik. Dessutom har det genomförts inmätning av strukturer, tvärsektioner, bottenprofiler, sedimentansamlingar, flödesdata och vattennivåer samt filmning och fotografering av översvämningen 2019 och spår av erosion i vattendraget. Utöver detta har en hydrologiska och hydraulisk modell för beräkning av flöde, nivåer och översvämningsutbredning upprättats i modellverktygen MIKE 11 och MIKE NAM.

Påverkan på Svartån är stor: flera markavvattningsföretag finns där ån har rätats och grävts ur, och stora översvämningsytor är skyddade med hjälp av vallar. Trots påverkan har ån dock ett relativt naturligt lopp och översvämningar sker årligen under långa perioder. Den bestämmande sektionen nedströms Hällsjön är troligen sänkt med cirka 1 meter jämfört med opåverkade förhållanden vilket innebär att basnivån för hela systemet har minskat. Samtidigt har rensningar och invallningar lett till att vattendragets energi har ökat längs stora delar vilket medfört ökad erosion och sedimentansamling nedströms i framför allt Fläcksjön och Hällsjön. Dessutom tillförs troligen sediment från diken, pumpning av åkrar samt erosion i biflöden.

En erosionsanalys visar att erosionsproblematik förekommer där vattendraget rinner genom finkorniga material (lera, silt och sand) samt kring de broar som finns längs ån. Det visar sig vanligast genom breddökningar i fåran samt att vissa sträckor är tydligt fördjupade jämfört med naturliga förhållanden.

Majoriteten av sjöarna och vattendragen i avrinningsområdet har, enligt vattendirektivets statusklassning, måttlig ekologisk status. Framför allt är övergödningen ett problem, men även de många vandringshinder som finns i ån. Fosforbelastningen är störst längst ner i systemet och i de områden där det finns mycket jordbruksmark. För att nå god status behövs åtgärder och i förstudien har åtgärdsbehov (beting) genererats för respektive vattenförekomst. Den kemiska statusen är god i hela systemet och försurning och förekomst av särskilda förorenande ämnen är generellt inte ett problem.

Modellresultaten visar bland annat att:

- åns vallar uppströms Västerfärnebo och Nötmyran börjar svämma över vid ett flöde på knappt 3 m^3/s och vallarna uppströms Fläcksjön vid ett flöde på knappt 7,5 m^3/s. Vallarna bör dock mätas in då indikationer från markägare tyder på att flödena behöver vara högre för att översvämning ska ske.
- en muddring av sedimentansamlingarna i Fläcksjöns och Hällsjöns inlopp skulle få en relativt lokal påverkan: en reduktion av vattennivån på cirka 1,5 dm nere vid Fläcksjöns inlopp och cirka 0,5 dm nedströms landsvägsbron nära Salbohed. En alternativ reglering av Hörendesjön vid extremhändelser under sommaren, där nivån i sjön hålls låg, skulle dock kunna ge större effekt med en nivåminskning på cirka 4 dm mellan Hörendesjön och Fläcksjön.
- Påverkan av ett framtida klimat (utsläppsscenario RCP 4.5) blir att höst- och vinterflöden ökar medan snösmältning och sommarflöden minskar, med undantag av kraftiga skyfall under sommaren som kommer öka i omfattning.

- Om man skulle ersätta luckorna i Hålldammen i Hällsjön med en låg tröskel eller stora stenar skulle man få en fast struktur som inte kräver reglering men få upp nivåerna mellan 3 och 4 dm under torrperioder utan att påverka kapaciteten vid högflöde.
- Återintroduktion av våtmarker i avrinningsområdet skulle troligen leda till ett ökat basflöde och dämpade högflöden. Skulle man återintroducera 50% av de uppskattade förlusten av våtmarksarea skulle detta ge en våtmarksarea på 19,4 km^2 och potentiellt en rening på cirka 3,7 ton fosfor. Det skulle även ha en positiv påverkan på den hydrologiska regimen och det morfologiska tillståndet i och med den flödesutjämnande effekten. Dessutom skulle sediment fångas upp innan de når vattendraget vilket skulle leda till minskad sedimentationsproblematik.

I förstudien har även förslag till ett nytt projekt formulerats. Detta innefattar

- Tillägg till förstudien
  - geomorfologisk kartering samt analys av historiskt kartmaterial
- Framtagande av gemensam målbild
- Att konkretisera genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder
  - Ex. ny dom för Hällsjöns reglering samt invallningen i Norra Fläcksjön.
  - En topplista för de mest kostnadseffektiva och genomförbara åtgärderna tas fram för olika nyttor (klimat, lantbruk, friluftsliv, biologisk mångfald, minskad närsaltsbelastning)
- Framtagande av kontrollprogram

2 Inledning

2.1 Bakgrund

Svartåns vattenråd är en ideell förening som samlar de intressen som finns runt Svartån och dess vatten. Medlemmar i vattenrådet är till exempel de tre berörda kommunerna, markägare, vattenkraftägare, naturturismföretag, markavvattningsföretag, fiskeföreningar, naturskyddsföreningen samt privatpersoner. Vattenrådet samverkar kring hur en hållbar vattenanvändning i Svartån kan uppnås och arbetar framför allt med kunskapshöjande insatser.

Frågan om en förändrad hydrologi i Svartån har diskuterats sedan en tid tillbaka, både skyfall och torka har förändrat flödena och orsakat olägenheter i form av översvämningar och sannolikt en ökad övergödning i området. En ansamling av sediment vid inloppet i Fläcksjön har föranlett diskussioner om åtgärder för att förhindra översvämningarna. Övergödning är också ett problem i området. Det är dock oklart vilka åtgärder som är de effektivaste att vidta mot problemen. Vattenrådets styrelse har därför beslutat att formulera innehållet i en förstudie, där fakta om flödena och övergödningen i Svartån kan samlas och ligga till grund för fortsatta åtgärder tillsammans med de underlag som redan finns.

Utredningen har finansierats med stöd av den lokala naturvårdssatsningen (LONA). Västerås stad var projektbeställare och medfinansiär.

2.2 Syfte

Syftet med förstudien är att skapa en gemensam kunskapsplattform för fortsatta åtgärder i Svartåns avrinningsområde. Genom att skapa en gemensam utgångspunkt kan man undvika låsta positioner kring åtgärder i ett tidigt skede. Inom de områden som förstudien omfattar finns många olika särintressen vilka behöver enas inför att ta fram förslag och skapa förståelse för eventuella åtgärder som kan bli nästa steg efter denna förstudie.

3 Underlag

Förstudien bygger på följande underlag:

- Terrängmodell från Nationella höjdmodellen 2x2 meter grid
- Lantmäteriet: terrängkartan, fastighetskartan, markavvattning, miljöfarlig verksamhet och förorenade områden, vattendomar, biotopkartering
- VISS: statusklassning och information om påverkan i vattendragen
- SGU: jordartskarta
- Skogsstyrelsen: information om skogsbranden 2014
- Svartåns vattenråd: vattenkvalitet och övrig information
- Mälarenergi (SYNLAB): vattenkvalitet - recipientkontroll
- SMHI: dammar, fosforbelastning, meteorologiska och hydrologiska data, framtida metrologi
- Västerås, Sala och Norbergs kommuner: vattentäkter och avloppsreningsverk, vattendomar
- SLU: provfiske
- Artdataportalen: utbredning av flodkräfta och bäver
- MSB: översvämningskartering
- Information för omvärldsanalys: Gussjöns arbetsgrupp, Katrineholms kommun, Örebro kommun och Länsstyrelsen i Örebro
- Inmätningar genomförda inom detta projekt, se kapitel 7.
- Bevarandeplaner för Natura 2000-områden inom Svartåns avrinningsområde.

4 Övergripande metodik

Nedan presenteras ingående arbetsmoment i uppdraget.

4.1 Omvärldsanalys, identifiering av partners och frågeformulär

En omvärldsanalys genomfördes för att identifiera andra vattendrag där liknande problemställningar varit aktuella. Förslag till frågor att belysa togs fram. Omvärldsanalysen genomfördes genom telefonkontakter med andra vattenvårdsorganisationer, kommuner, myndigheter och liknande samt sökningar på Internet.

4.2 Faktasammanställning

En faktasammanställning inklusive resonemang om referensförhållanden i Svartåns avrinningsområde genomfördes. Detta resulterade i en skriftlig sammanställning där följande togs upp:

- Historisk beskrivning av hur hydrologin förändrats i Svartån utifrån markavvattning i området (jord- och skogsmark), skogsbestånd och andra faktorer av betydelse.
- Beskrivning av situationen i Svartån idag med avseende på hydrologi och vattenkvalitet genom insamling av befintliga data om vattenkemi i Svartån, med avseende på övergödning.
- Beskrivning av vilka problem som finns, upplevs och befaras för:
  - Jordbruk (inklusive ängsslåtter)
  - Naturvärden i Natura 2000-områden
  - Övriga naturvärden
  - Fiske och övrig rekreation
  - Naturturism

  - Vattenkvalitet
  - Övrigt
- Finns det infrastruktur och bostäder som kan drabbas?
- En bedömning av hur stora förluster samhället gör om invallningar och låglänta grödor översvämmas.
- En sammanställning av framtida klimatdata inom områdena meteorologi och hydrologi.
- En bedömning av hur fisken och turismen påverkas vid lågvatten med effekten av nuvarande ”proppar/sedimentanhopningar” som utgör fysiska hinder i Svartån.
- En sammanställning av de ekonomiska verksamheterna och omfattning i det aktuella området, som relaterar till vattendragen och sjöarna i området.
- De ekosystemtjänster som Svartåns avrinningsområde förser samhället med.

4.3 Modellering av hydrologi och hydraulik

En hydraulisk och hydrologisk modell för beräkning av flöde, nivåer och översvämningsutbredning upprättades i modellverktyget MIKE 11 (DHI 2017) och MIKE NAM (DHI 2017). Modellverktyget MIKE NAM beskriver de hydrologiska processerna och den hydrologiska responsen i hela avrinningsområdet. MIKE 11 beskriver vattendragets hydraulik med flöden, nivåer och översvämningsutbredning. Strukturer så som broar, vägtrummor, dammar och skibord beskrivs i modellen så att exempelvis dämning från sedimentansamling eller dämpning av flöde i en sjö eller damm beskrivs på ett representativt sätt.

För att säkerställa att upprättad modell genererar trovärdiga resultat är det nödvändigt att modellen kalibreras mot observerade data. Modellen verifierades mot flöden från SMHIs flödesmätare i Västerås, flöde från dammanläggningar samt nivåmätningar i vattendragen.

4.4 Kvalitetssäkring av resultaten med hjälp av referensgrupp

En referensgrupp sattes samman med experter från organisationer eller privatpersoner med erfarenhet och kunskap från det aktuella området. Referensgruppen bereddes möjlighet att kritiskt granska de resultat som framkommit i faktasammanställningen och vid modelleringen. Sammanlagt planerades fem möten, enligt uppdragsbeskrivningen, med referensgruppen.

4.5 Förankring och presentation av resultaten för lokala och regionala aktörer.

En viktig del i projektet är att förankra resultaten som framkommit i faktasammanställningen och modelleringen. Detta sker genom planering och anordnande av möten/intervjuer med berörda aktörer. Sammanlagt planerades fem möten, enligt uppdragsbeskrivningen, med berörda aktörer under projektets gång vilket resulterade i ett bättre förankrat underlag.

4.6 Formulera ett nytt projekt

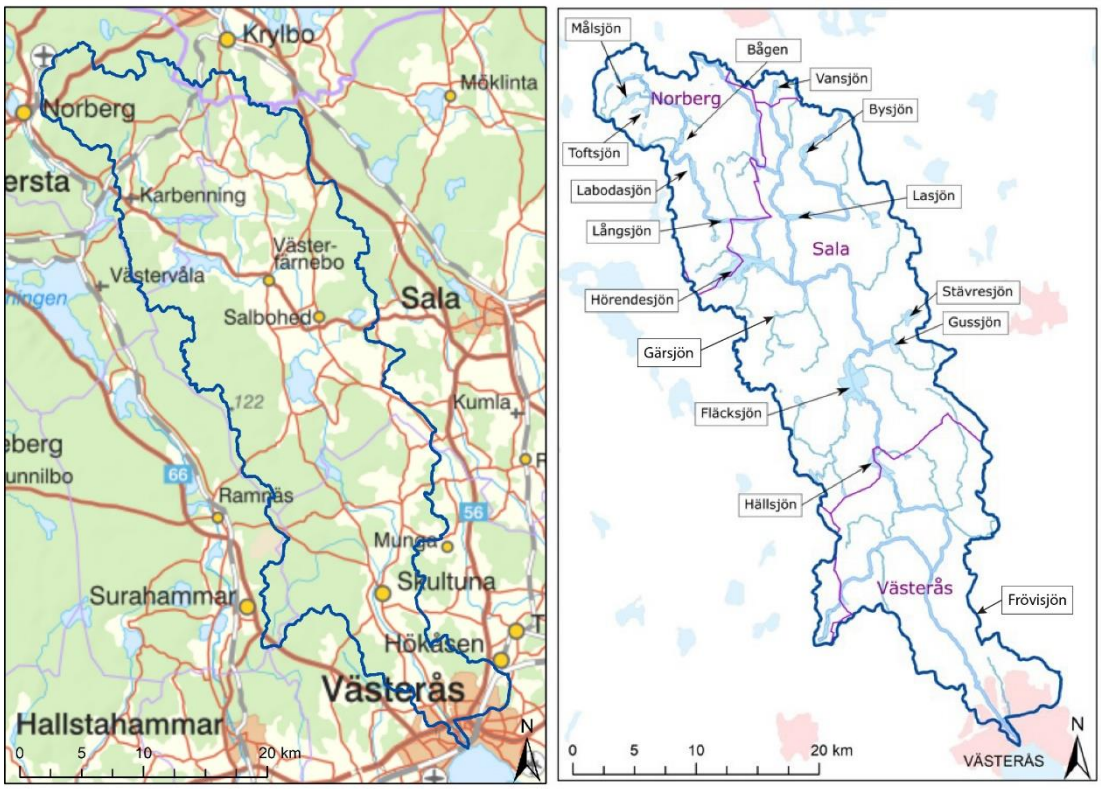
Ett nytt projekt formulerades för att skapa förutsättningar för att ta fram en gemensam målbild och förslag till genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder i nästa steg. Ett utkast till en ny projektansökan togs fram inom ramen för projektet. En kartläggning av finansieringsmöjligheter för olika typer av åtgärder genomfördes.

5 Svartån

5.1 Allmän beskrivning

Svartåns vattensystem ligger i Västmanlands län och är 776 km^2 stort (Figur 5-1). Avrinningsområdet sträcker sig över tre kommuner: Norberg, Sala och Västerås, och mynnar nedströms centrala Västerås i Mälaren. Svartån har sina källflöden i Bergslagslandskapet runt Toftsjön och Målsjön i Norbergs kommun. I vattensystemet ingår 42 sjöar och huvudfåran rinner genom sjöarna Bågen och Labodasjön in i Sala kommun och sedan genom sjöarna Långsjön (1,7 km^2) och systemets största sjö Hörendesjön (6,3 km^2). Andelen jordbruksmark blir långsamt större ju längre ned i systemet man kommer. Strax nedströms Hörendesjöns utlopp tillkommer biflödet Prästhytteån som avvattnar ett relativt jordbruksintensivt område runt sjöarna Vansjön, Bysjön och Lasjön. Svartån rinner sedan vidare genom ett jordbrukslandskap via centralorten Västerfärnebo och ned till Fläcksjön, som är systemets näst största sjö med sin yta på 5,4 km^2. Ett biflöde, Gussjöbäck, tillkommer strax uppströms inloppet i Fläcksjön och rinner från ett område med stor andel jordbruksmark där sjöarna Stävresjön och Gussjön ingår. Huvudfåran passerar nedströms Fläcksjön och når så småningom Hällsjön (1,7 km^2), som ligger på gränsen mellan Sala och Västerås kommuner. Hällsjön är den sista sjön i huvudfåran och Svartån rinner därefter via ett jordbruksområde genom Skultuna och slutligen ned till Västerås och ut i Mälaren.

Stora delar av vattendraget är omgrävt och rensat. Bottensubstratet består mest av mjukbotten och vattenflödet har i huvudsak lugnflytande karaktär med vissa strömmande partier (Johansson, 2009).



Figur 5-1 Karta över Svartåns avrinningsområde.

5.2 Statusklassning

Statusklassificering är en bedömning av hur ett vatten mår och görs av vattenmyndigheterna enligt speciella föreskrifter framtagna av Havs- och vattenmyndigheten (HaV) utifrån EU:s vattendirektiv. Statusklassningen ligger till grund för bestämmandet av miljökvalitetsnormen för varje vattenförekomst. I statusklassificeringen används data från den kontrollerande, operativa eller kvantitativa övervakningen för att bedöma ytvattens ekologiska och kemiska status. Ekologisk status bedöms i en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig status, medan kemisk status bedöms i klasserna "god status" eller "uppnår ej god status". VISS (Vatteninformationssystem Sverige) är en databas som utvecklats av Vattenmyndigheterna och Länsstyrelserna i samverkan med HaV där det finns klassningar och kartor över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten.

I Tabell 5-1,Tabell 5-2 samt Tabell 5-3 sammanfattas statusklassningen för sjöar och vattendrag i Svartåns huvudfåra samt dess större biflöden. Mer detaljerade tabeller med utökad information från VISS finns i Bilaga A.

5.2.1 Ekologisk status

I den ekologiska bedömningen ingår biologiska kvalitetsfaktorer som ger ett mått på hur bra livet i vattnet mår: finns de arter av växter och djur som borde finnas och tillräckligt många? Fisk, bottenfauna och växtplankton är några av de parametrar som används. De biologiska kvalitetsfaktorerna väger tyngst vid statusklassningen men även stödjande kvalitetsfaktorer klassificeras. Dessa beskriver fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer (till exempel pH, ljusförhållanden och syrgasförhållanden), särskilda förorenande ämnen samt hydromorfologi (till exempel vandringshinder, bottenstruktur och strömmar).

I statusbedömningen jämförs data för en kvalitetsfaktor med referensförhållanden för den typ av vatten man bedömer. Om en betydande påverkan identifierats för ett vatten ska de kvalitetsfaktorer som är känsligast för just denna påverkan användas för att bedöma konsekvenserna i vattenmiljön. Utgångspunkten är i de flesta fall att god status ska uppnås och att statusen inte får försämras. Målet är allt så inte att uppnå referensförhållanden, utan snarare en acceptabel nivå av påverkan där ekosystemets struktur och funktion inte är väsentligt förändrade jämfört med referensförhållanden.

5.2.1.1 Sjöar

Generellt har de statusklassade sjöarna måttlig ekologisk status (Tabell 5-1, Figur 5-2), framför allt beroende på övergödningsproblem. Hällsjön, längst ner i systemet, har dålig ekologisk status, bland annat på grund av otillfredsställande status gällande fisk på grund av vandringshinder. Konnektiviteten, det vill säga möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i uppströms och nedströms riktning, samt från vattenförekomsten till omgivande landområden, är dålig i alla de sjöar där den bedömts (Hällsjön, Hörendesjön och Bågen) på grund av dammar som utgör vandringshinder för fisk. Den hydrologiska regimen, en faktor som beskriver flöde och vattenståndsförändringar i sjöar och vattendrag, klassas dock som hög för alla klassade sjöar. Det finns ingen försurningsproblematik och inte heller indikationer på att några av de särskilt förorenande ämnena skulle föreligga i halter som skulle kunna utgöra något problem.

Tabell 5-1 Ekologisk och kemisk status för större sjöar i Svartåns huvudfåra (ingen färg = ej klassad).

	HÄLLSJÖN	FLÄCKSJÖN	HÖRENDESJÖN	LÅNGSJÖN	BÅGEN
Övergripande ekologisk status	DÅLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG
• Växtplankton[1]	DÅLIG	MÅTTLIG	GOD	GOD	
• Makrofyter	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	MÅTTLIG	MÅTTLIG	
• Fisk	OTILLFREDS-STÄLLANDE	MÅTTLIG	MÅTTLIG		MÅTTLIG
• Näringsämnen	OTILLFREDS-STÄLLANDE	OTILLFREDS-STÄLLANDE	MÅTTLIG	MÅTTLIG	
• Ljusförhållanden	OTILLFREDS-STÄLLANDE	DÅLIG	GOD	MÅTTLIG	
• Försurning	HÖG	HÖG	HÖG	HÖG	
• Särskilda förorenade ämnen		GOD	GOD		
• Konnektivitet	DÅLIG		DÅLIG		DÅLIG
• Hydrologisk regim[2]	HÖG	HÖG	HÖG	HÖG	
• Morfologiskt tillstånd[3]	GOD	GOD	MÅTTLIG	GOD	
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD

[1] I bedömningen av växtplankton ingår både klassficering av näringspåverkan och av surhet. [2] Hydrologisk regim definieras i sjöar som vattenflödesvolym, vattnets uppehållstid och vattenflödesdynamik samt förbindelser med grundvattenförekomster, i relation till referensförhållanden. [3] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet.

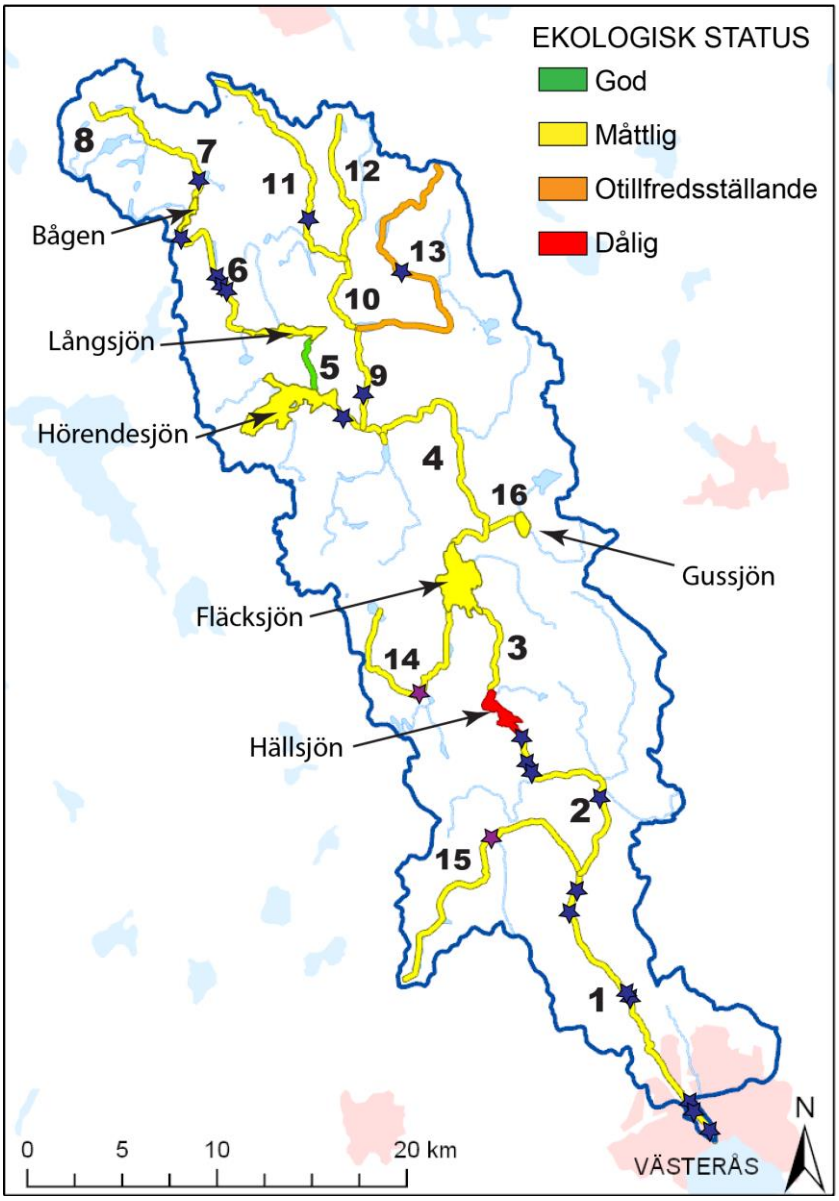
5.2.1.2 Vattendrag

Även vattendragen i Svartåns avrinningsområde har generellt måttlig ekologisk status (Tabell 5-2 och Tabell 5-3, Figur 5-2) framför allt på grund av övergödning och vandringshinder för fisk. Konnektiviteten är dålig mellan Västeråsfjärden och Hällsjön, mellan Långsjön och Bågen samt för biflödena Prästhytteån, Murån, Gnällbäcken och Tegabäcken på grund av dammar och andra vandringshinder, men den hydrologiska regimen bedöms som hög för alla klassade vattendrag. Försurning är inget problem, förutom för Gnällbäcken samt övre västra delen av Prästhytteå-systemet (Bjurforsån med biflöden) där det råder måttligt sura till sura förhållanden, och inte heller särskilda förorenande ämnen, med undantag för högst upp i avrinningsområdet vid Bogärdets-Dammsjön där det är problem med höga till mycket höga kopparhalter i sediment (provtagning senast 2010). Under 2017 provtogs ytvatten i denna vattenförekomst och statusen för detta med avseende på koppar bedöms som god.

5.2.2 Kemisk status

Kemisk status bestäms genom att mäta halterna av miljögifter eller föroreningar och jämföra dem mot gränsvärden som inte får överskridas om status ska bedömas som god. I vattendirektivet är gränsvärden för 45 prioriterade ämnen fastlagda och dessa används när vattenmyndigheten klassificerar och bestämmer kvalitetskrav för kemisk ytvattenstatus. Miljöövervakning och statusklassificering behöver dock bara göras för de ämnen som släpps ut i vattenförekomsten.

Den sammanvägda bedömningen för kemisk status är ”uppnår ej god kemisk status” för alla klassade vattenförekomster inom avrinningsområdet. Detta beror på att gränsvärden för kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster på grund av atmosfärisk deposition. Exkluderar man dessa ämnen uppnår alla sjöar och vattendrag i avrinningsområdet god kemisk status.



Figur 5-2 Statusklassade sjöar och vattendrag inom Svartåns avrinningsområde. Siffrorna överensstämmer med siffror i Tabell 5-2 och Tabell 5-3. Blåa stjärnor = vandringshinder som ger dålig eller måttlig konnektivitet (dammregistret, Figur 6-10). Lila stjärnor = vandringshinder som ger dålig konnektivitet men ej finns i dammregistret (position därmed osäker)

Tabell 5-2 Ekologisk och kemisk status för klassade vattendrag i Svartåns huvudfåra (ingen färg = ej klassad).

	Mellan Västeråsfjärden och Skultuna (1)	Mellan Skultuna och Hällsjön (2)	Mellan Hällsjön och Fläcksjön (3)	Mellan Fläcksjön och Hörendesjön (4)	Mellan Hörendesjön och Långsjön (5)	Mellan Långsjön och Bågen (6)	Från Bågen, Stora Flomyren, Lilla Flomyren (7)	Från inlopp Lilla Flomyren, Kalven, Värlingen, Dammsjön (8)
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	GOD	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG
• kiselalger	MÅTTLIG	MÅTTLIG	GOD		GOD			
• näringsämnen[1]	MÅTTLIG	MÅTTLIG	GOD		GOD			
• surhet[2]	HÖG	HÖG	GOD		MÅTTLIG			
• fisk	MÅTTLIG	MÅTTLIG				MÅTTLIG	MÅTTLIG	
• näringsämnen	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	GOD			
• försurning	HÖG	HÖG	HÖG		HÖG			
• särskilda förorenade ämnen	GOD	GOD	GOD					MÅTTLIG
• Konnektivitet	DÅLIG	DÅLIG	GOD		GOD	DÅLIG	MÅTTLIG	
• Hydrologisk regim[3]	HÖG	HÖG	HÖG		HÖG			
• Morfologiskt tillstånd[4]	GOD	MÅTTLIG	GOD		GOD	GOD	GOD	
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD

[1] IPS-index för kiselalger. [2] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [3] Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [4] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

Tabell 5-3 Ekologisk och kemisk status för Gussjön samt klassade vattendrag utanför Svartåns huvudfåra (ingen färg = ej klassad).

	GUSSJÖN			Prästhytteån: mellan "Lämma" och Lasjön (9)	Prästhytteån: Bjurforsån (10)	Prästhytteån: Bjurforsån, Mellanån, Dalhagsbäcken, Björktjärnsbäcken (11)	Häggebäcken (12)	Murån (13)	Gnällbäcken (14)	Tegabäcken (15)	Gussjöbäck (16)
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG		Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG
• Växtplankton[1]			• kiselalger	GOD	MÅTTLIG	GOD	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	HÖG		MÅTTLIG
• Makrofyter	MÅTTLIG		• Näringsämnen[4]	GOD	GOD	GOD	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	HÖG		MÅTTLIG
• Fisk	MÅTTLIG		• Surhet[5]	GOD	MÅTTLIG	MÅTTLIG	GOD	GOD	MÅTTLIG		
• Näringsämnen	DÅLIG		• fisk	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	
• Ljusförhållanden	DÅLIG		• näringsämnen	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG	MÅTTLIG			OTILLFREDS-STÄLLANDE
• Försurning	HÖG		• försurning								
• Särskilda förorenande ämnen			• särskilda förorenande ämnen				GOD	GOD			GOD
• Konnektivitet			• Konnektivitet	DÅLIG	MÅTTLIG	DÅLIG	MÅTTLIG	DÅLIG	DÅLIG	DÅLIG	GOD
• Hydrologisk regim[2]	HÖG		• Hydrologisk regim[6]	HÖG	HÖG	HÖG	HÖG	HÖG	HÖG	HÖG	HÖG
• Morfologiskt tillstånd[3]	GOD		• Morfologiskt tillstånd[7]	GOD	MÅTTLIG	GOD	OTILLFREDS-STÄLLANDE	OTILLFREDS-STÄLLANDE	GOD	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD	GOD

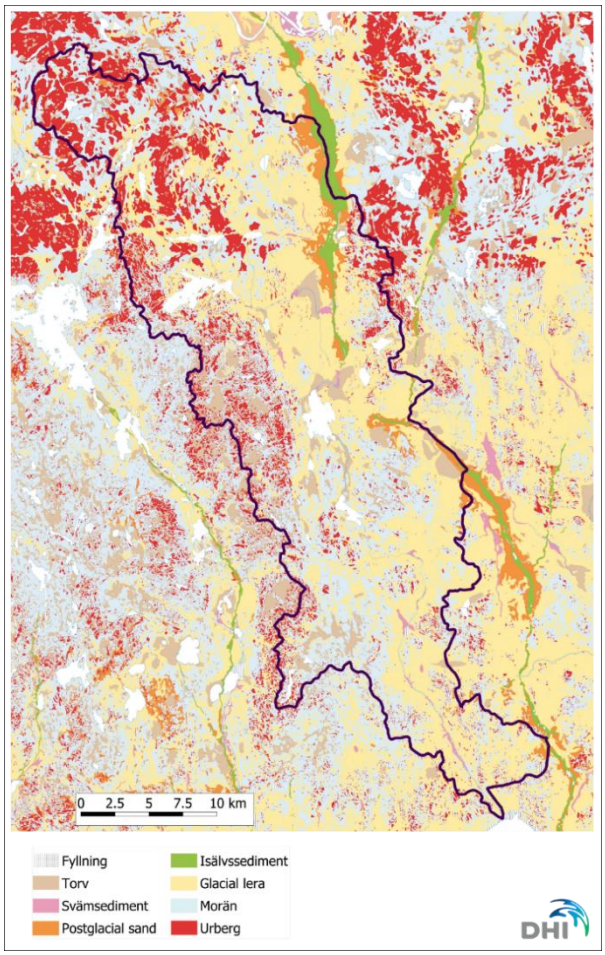
[1] I bedömningen av växtplankton ingår både klassficering av näringspåverkan och av surhet. [2] Hydrologisk regim definieras i sjöar som vattenflödesvolym, vattnets uppehållstid och vattenflödesdynamik samt förbindelser med grundvattenförekomster, i relation till referensförhållanden. [3] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet [4] IPS-index för kiselalger. [5] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [6]Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [7] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

6 Faktasammanställning

Här följer en överblick av den kunskap som finns kring Svartån och dess avrinningsområde i dagsläget.

6.1 Jordarter

Vid tiden för inlandsisens avsmältning för cirka 10 000 år sedan låg i stort sett hela Svartåns avrinningsområde, med undantag för några delar i områdets nordvästra del, under havsytan som låg mellan 160 och 180 meter högre än dagens havsnivå. Sandig-moig morän dominerar de högre liggande delarna av området och underlagrar normalt de övriga jordarterna. I tunnlar under inlandsisen avsatte dock isälvar sediment som bildade rullstensåsar och under dessa saknas i allmänhet moräntäcke. En av mellansveriges längsta rullstensåsar, Badelundaåsen, går genom områdets östra del och dess isälvssediment kan ha stor utbredning under finsedimenten runtomkring. Under isavsmältningen och efterföljande landhöjning avsattes stora mängder finkorniga jordar på det som då var havsbotten. Dessa lerjordar har fyllt stora delar av dalstråket och underlagrar de torvmarker som till stor del uppstått genom igenväxning av forna sjöar. Sammantaget utgörs en stor del av landskapet av en mosaik av olikstora flacka leriga slätter och moräntäckta låga höjder (Figur 6-1). Utefter de flesta vattendrag förekommer älv- och svämsediment. Dessa avsätts än idag och bildar i de flesta fall endast mycket smala bårder som inte redovisas på jordartskartan. De är mer eller mindre tydligt skiktade och utgörs av omväxlande skikt av lera, silt och sand.

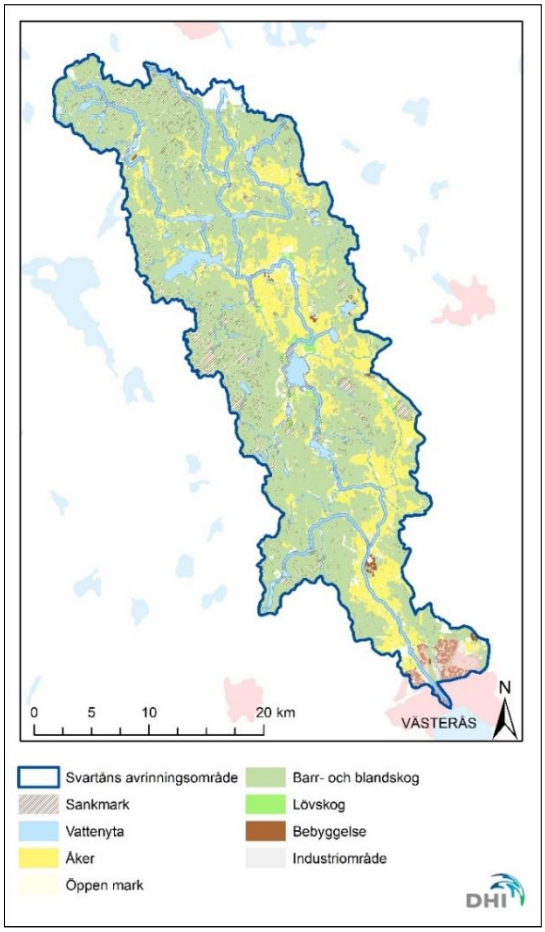


Figur 6-1 Jordarter inom Svartåns avrinningsområde (SGU, 2019)

6.2 Markanvändning och landskapsutveckling

Svartåns avrinningsområde domineras av skogslandskap, med jordbruk i de centrala delarna kring Västfärnebro samt i de södra delarna av området (Figur 6-2). Ådalen och det södra slättlandskapet genomgick en omfattande kolonisation under bronsåldern för cirka 4000 år sedan och landskapet har sedan dess främst påverkats av jordbruk och bergsnäring. Skogen har verkat som ett försörjningslandskap för den omfattande bergslags- och bruksnäringen där träd avverkades för att göra kol till hyttorna och timmer till byggnadskonstruktionerna. Förädlingen av järnmalmen flyttade så småningom ner från bergslagsområdet till ådalarna och under framför allt 1600-talet anlades bruk på lämpliga platser för vattenkraft. Samtidigt har brukandet av jordbruksmarken ökat och effektiviserats kontinuerligt sedan isavsmältningen. Till att börja med odlades de ursprungligen skogbeväxta slätterna och älvdalarna upp och våta marker utnyttjades för bete och slåtter allteftersom landhöjningen skapade mer och mer land. Under 17- och 1800-talen genomfördes skiftesreformer, och marken började dikas. Slättlandskapet som tidigare var fullt av sanka partier, flacka slättsjöar och fuktiga slåtterängar blev med utdikning och sjösänkning till ett vattenfattigt landskap. Sedan början av 1900-talet har även skogsbruket ställts om och fokus hamnat på storskalig produktion för sågverk och massatillverkning. Detta har lett till en likriktning av vegetationen, utdikning av vattenrika områden samt ökad igenväxning av våtmarker: kalhyggesbruk medför större näringsläckage till omgivande sjöar och våtmarker och påskyndar den igenväxning till kärr och myrmarker som pågått sedan istiden. (Länsstyrelsen i Västmanland, 2016)

Idag består avrinningsområdet av ca 63% skog, 21% jordbruksmark, 4% vattenyta, 3% tätortsmark, 4% myr- och våtmarker och 5% övrig mark (Tabell 6-1).



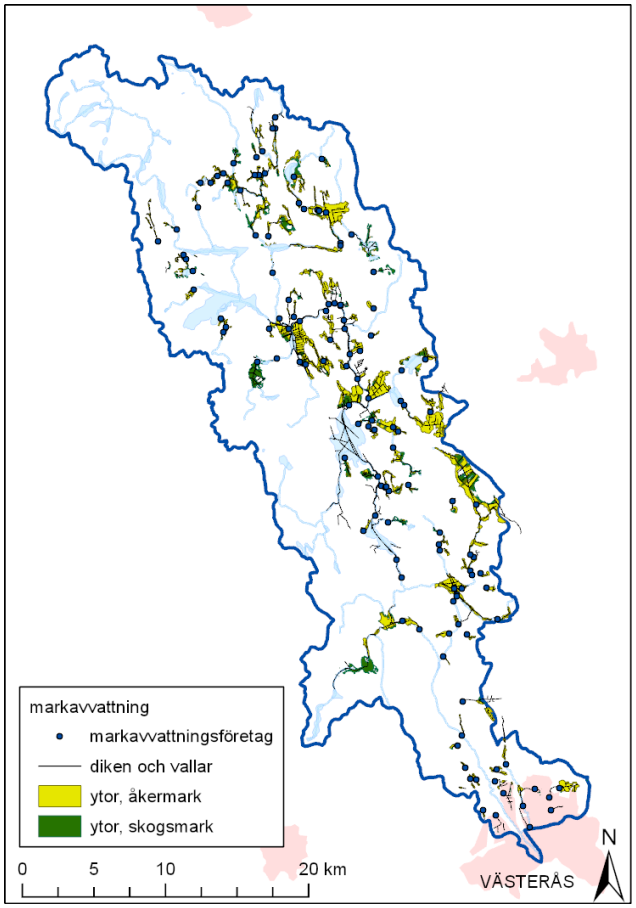
Figur 6-2 Markanvändning inom avrinningsområdet (Lantmäteriet, 2019)

Tabell 6-1 Markanvändning inom Svartåns avrinningsområde (SMHI, 2019)

Markanvändning	%
Skog	63%
Åkermark	21%
Övrig mark	5%
Vattenyta	4%
Myr- och våtmark	4%
Tätort	3%

6.2.1 Markavvattning

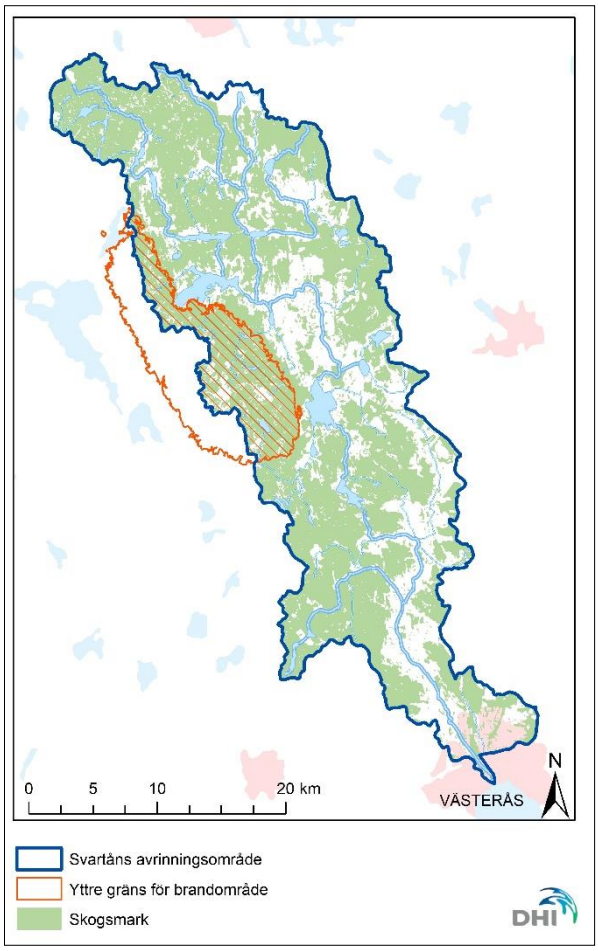
Länsstyrelsen för register över de markavvattningsföretag som finns på jordbruksmark och dessa, samt deras båtnadsområden (det vill säga områden där markavvattning gynnat eller förändrat hydrologin) presenteras i Länsstyrelsens webbaserade kartverktyg Web-GIS (Länsstyrelsen Västmanlands län 2019). 136 markavvattningsföretag finns listade hos Länsstyrelsen, varav ett tjugotal ligger i Svartåns huvudfåra. Huruvida det sker någon aktiv förvaltning av dessa har inte undersökts närmare i denna förstudie; en mer detaljerad studie skulle behövas för att få en tydligare bild. Inom Svartåns avrinningsområde uppgår båtnadsområdena till cirka 52 km^2 vilket motsvarar cirka 7% av markytan (Figur 6-3). Utdikningen skedde till största del under 1800- och 1900-talen och majoriteten av den utdikade marken är jordbruksmark (cirka 80%).



Figur 6-3 Markavvattning inom Svartåns avrinningsområde (Länsstyrelsen Västmanlands län, 2019)

6.2.2 Skogsbranden 2014

Den 31 juli 2014 utbröt en omfattande skogsbrand i Västmanland då ett område på cirka 130 km^2 skog brann upp (Figur 6-4). Det var den då största kända skogsbranden i modern tid i Sverige och en stor del av området (74 km^2) befann sig inom Svartåns avrinningsområde. SMHI och Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, gjorde efter branden mätningar av vattentillgång och vattenflöden i och nedströms brandområdet och undersökte även effekterna av branden på vattenkvalitet och vattenlevande organismer. De konstaterar att branden ledde till ökade vattenflöden: förlusten av vegetation bidrog till att mer nederbörd nådde markytan och att avdunstningen minskade vilket resulterade i mer tillgängligt vatten i området. Detta i kombination med att markens vattenhållande förmåga minskade och andelen ytavrinning ökade bidrog till större flöden under såväl höst som vår då även snösmältningens hastighet ökade eftersom det inte fanns så mycket vegetation som skuggade och skyddade snön. De konstaterade dock att effekterna var tydligast närmast brandområdet i delavrinningsområden där mer än hälften brunnit och att effekterna snabbt späddes ut nedströms. I vattendragen observerades en snabb kemisk respons med ökade halter av joner i vattnet samt mycket höga halter av sulfat och näringsämnen direkt efter branden. Efter ungefär två år var dock vattenkemin tillbaka på den nivå som antas vara den samma som innan branden. (Johansson, 2016; Köhler et al., 2018) Efter skogsbranden har en speciell miljö uppstått där ett stort antal mycket ovanliga och hotade arter trivs. Länsstyrelsen har avsatt ett stort område på 6420 hektar som naturreservat för att följa utvecklingen från den brända marken med att växter och djur återvänder och skogen återhämtar sig.



Figur 6-4 Maximal utbredning av skogsbranden 2014 (Skogsstyrelsen, 2019)

6.3 Hydrologi och vattenkvalitet

Kvaliteten i många av Sveriges sjöar och vattendrag kontrolleras genom den miljöövervakning som sker. Den löpande recipientkontrollen i Svartån idag är begränsad till vattendragets nedre del. Prover tas regelbundet i stationer vid Svanå, Forsby damm och Turbinbron, samt i Västeråsfjärden i Mälaren. Resultat från 2017 års rapport visar att vattnet var starkt färgat, halten TOC (totalt organiskt kol) bedömdes som hög till mycket hög, och mängden suspenderade ämnen var måttligt hög vid Svanå och hög vid Turbinbron, troligtvis till följd av erosion från jordbruket. Halterna av fosfor var höga till mycket höga, men lägre än föregående sexårsperiod. Halterna av ammoniumkväve var låga till mycket låga. Svartåns nedre del har mycket god buffertförmåga och konduktiviteten ökade nedströms. Slutligen var metallhalterna generellt låga till mycket låga, med undantag för kopparhalter vid Forsby damm och Turbinbron som bedömdes vara måttligt höga. Också aluminiumhalter var högre än normalt (2017).

Utöver detta gjorde vattenrådet under 2014 och 2015 en egen synoptisk provtagning i 36 punkter i Svartåns huvudfåra och biflöden, där halter av totalfosfor, fosfatfosfor, totalkväve, nitrit- och nitratkväve, och ammoniumkväve kartlades. Denna undersökning visade bland annat att mängden totalfosfor och mängden totalkväve ökade längs vattendraget, men inte tillräckligt mycket för att detta ska kunna sägas med statistisk säkerhet. Vid några provtagningspunkter uppmättes särskilt höga värden, däribland nedströms Hedåkers reningsverk, nedströms en biodamm i Fläckebo/Hassmyra, i Hasselbäcken vid Adelsberg, vid Skultuna kyrka nedströms Skultuna reningsverk, samt vid Gussjöns norra inlopp. I och med en hög andel jordbruksmark i avrinningsområdet samt vissa punktutsläpp konstateras i rapporten att övergödningseffekterna ökar längs vattendraget.

Sammanfattningsvis ökar halten totalkväve och totalfosfor längs vattendraget, till största delen beroende på jordbruksareal och punktutsläpp från reningsverk och andra anläggningar. I Svartåns nedre del bedöms totalkväve- och totalfosforhalterna vara höga till mycket höga. Därför bör övergödningsproblematiken vara prioriterad i Svartåns avrinningsområde.

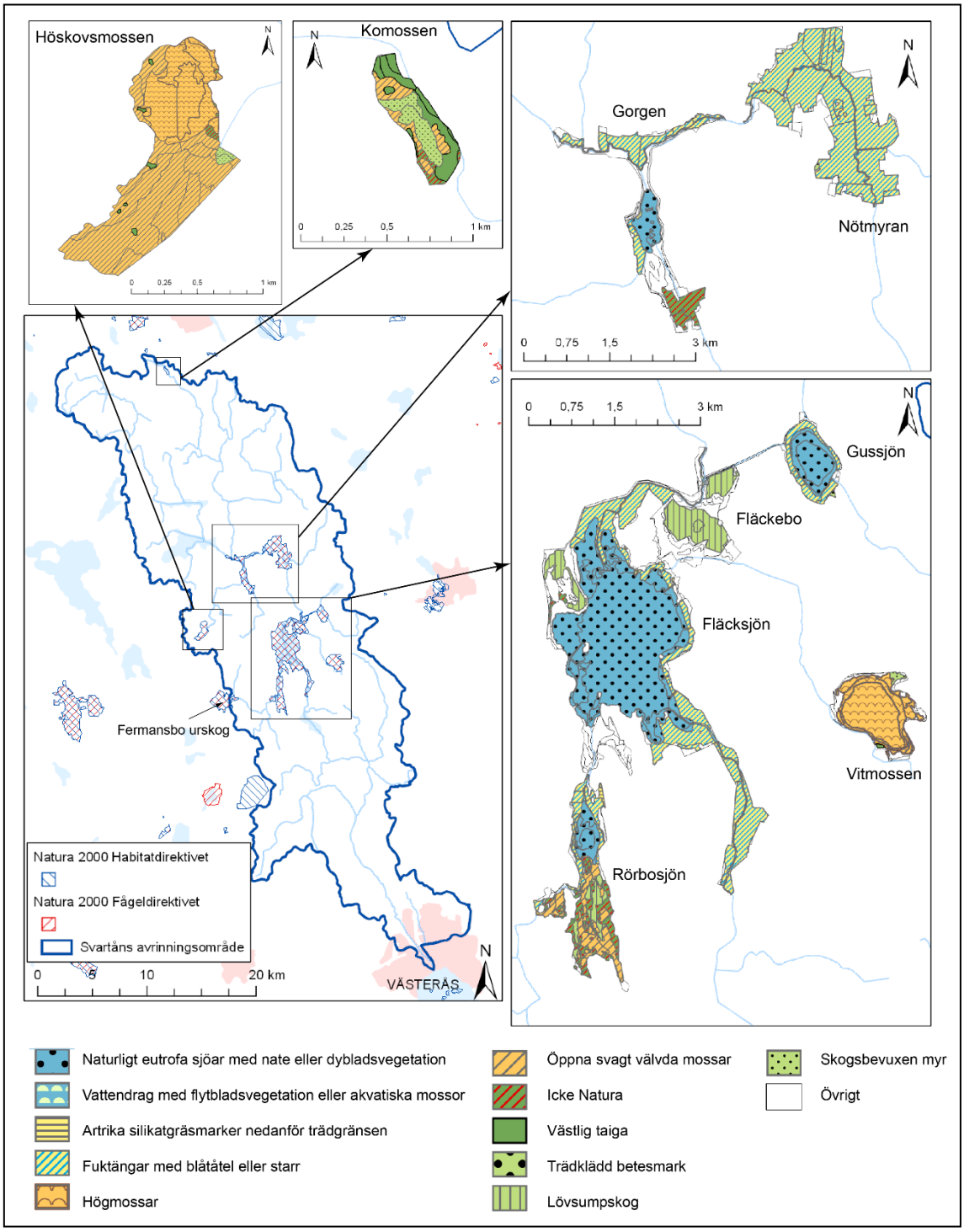
6.4 Naturvärden

Inom Svårtåns avrinningsområde finns ett flertal Natura 2000-områden, skyddade av såväl habitat- som fågeldirektivet (Figur 6-5). Flertalet av dessa är dessutom en del av Svartådalens Ramsarområde. I stort är det svämplanen i området som utgör de värden som ligger till grund för skyddsklassningarna: Natura 2000-områdena Fläcksjön, Rörbosjön, Gussjön, Nötmyran och Gorgen präglas av hävdade fukt-, våt- och strandängar till vilka kan knytas en mångfald av häckande, rastande och födosökande fåglar, ett rikt insektsliv och en välutvecklad kärlväxtflora präglad av bete och/eller slåtter. Fläcksjöns vattenvegetation härbärgerar dessutom flera mycket sällsynta arter, till exempel spetsnate, bandnate och uddslinke, och även i lövsumpskogarna i nordväst och sydväst finns höga naturvärden; bland annat en rik mossflora. Naturvärdena i alla dessa områden är i hög grad beroende av en kontinuerlig hävd i form av bete/slåtter. För Gussjön är det dessutom nödvändigt att minska näringsläckaget från omgivande jordbruksmarker.

Strax nordost om Fläcksjön finns Fläckebo: en lövsumpskog med ett örtrikt fältskikt och med en art -och individrik häckande fågelfauna med bland annat mindre hackspett, stjärtmes och mindre flugsnappare.

Även en del mossmarker är Natura 2000-klassade. Höskovsmossen är ett i stort sett opåverkat myrkomplex med både högmossar, öppna mossar, kärr och skogsbevuxen myr. Även Komossen är ett myrkomplex med öppna myrar samt äldre barr- och sumpskog av olika typer. Vitmossen, å andra sidan, är en väl utvecklad högmosse och en av Västmanlands få kvarvarande hydrologiskt opåverkade mossar. Även södra delen av Rörbosjöns Natura 2000-område utgörs av en mosse: Ersbomossen som inte egentligen är en mosse utan ett strandkärr med öppna mossmarker och lövsumpskogar med välutvecklade naturvärden.

Även en liten del av Natura 2000-området Fermansbo urskog ingår i Svartåns avrinningsområde. Detta är ett av länets få områden med riktigt gammal skog med såväl tallbevuxna hällmarker, gran- och sumpskogar och öppna eller trädklädda mossar och kärr. Här finns rika förekomster av värdefulla strukturer som gamla träd och död ved.



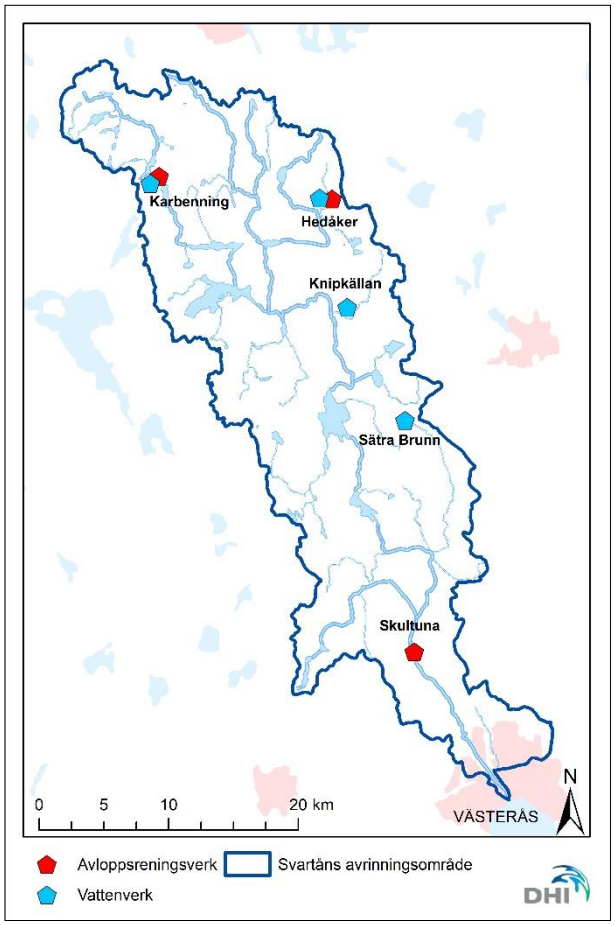
Figur 6-5 Natura 2000-områden och naturtyper inom avrinningsområdet

6.5 Ekosystemtjänster

Svartån står för ett flertal ekosystemtjänster. En ekosystemtjänst kan kort sammanfattas som en funktion eller tjänst naturen tillhandahåller som har ett ekonomiskt värde för människan.

Inom Svartåns avrinningsområde finns fyra vattentäkter som alla utnyttjar grundvatten. I Norbergs kommun finns Karbennings vattenverk som producerar cirka 12 000 m^3/år och i Sala finns Knipkällan som förser cirka 14 000 personer med dricksvatten och producerar cirka 1 380 000 m^3/år, Hedåker som producerar cirka 21 000 m^3/år och försörjer cirka 200 personer samt Sätra brunn som med sina 22 000 m^3/år försörjer cirka 340 personer (Figur 6-6).

Svartån är också recipient för ett antal avlopp. Inom avrinningsområdet finns tre avloppsreningsverk: två mindre och ett lite större (Figur 6-6). De små finns i Hedåker och Karbenning och har bägge ungefär 200 personekvivalenter anslutna. I Hedåker renades år 2018 17 552 m^3 spillvatten och recipient är Murån. I Karbenning är recipienten Svartån och år 2018 renades 31 330 m^3. I Skultuna finns ett större avloppsreningsverk dimensionerat för 5400 personekvivalenter och med Svartån som recipient. Det specifika flödet är 390 l/pe och dygn vilket skulle ge cirka 770 000 m^3/år om det utnyttjas fullt ut (Västerås stad, 2013).

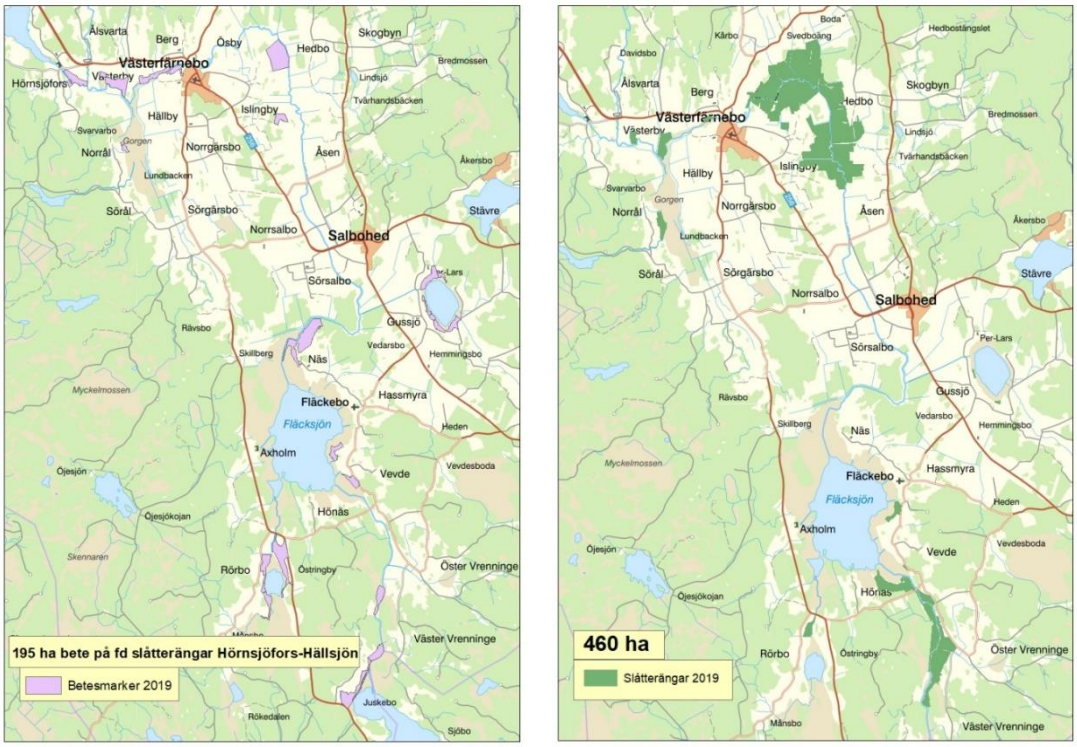


Figur 6-6 Avloppsreningsverk och vattenverk inom avrinningsområdet

Områden i anslutning till vattendrag som regelbundet översvämmas vid medelhöga till höga flöden kallas svämplan och hyser många viktiga ekologiska funktioner. Den biologiska mångfalden är hög i sådana områden och svämplanen renar det vatten som rinner undan genom marklagren. Svämplanen fungerar också som vattenmagasin eller buffertar vid höga flöden. Detta gör att flödestoppar nedströms dämpas och att systemet kan självregleras. Det har

varit vanligt att svämplan brukats som slåtteräng och för bete. Kring Svartån fungerar Svartådalen som ett sådant svämplan och jämnar ut de variationer i vattenföring som kan förekomma nedströms området. Detta är säkerligen värdefullt för såväl jordbruksmarker i närområdet som för Västerås stad längre nedströms.

Kring Västerfärnebo och Fläcksjön finns cirka 460 ha slåtterängar (Figur 6-7), varav en del är restaurerad mark. Det förekommer också områden som tidigare varit slåtterängar men nu används till bete. En slåtteräng hyser stor artrikedom och är ett värdefullt habitat för både flora och fauna. Dessa områden ligger i den zon som påverkas vid eventuell översvämning med 100-årsflöde.



Figur 6-7 Bete på före detta och nuvarande slåtterängar i området mellan Västerfärnebo och Fläcksjön (Ström R, Länsstyrelsen Västmanland, 2019).

6.6 Sedimentproppar

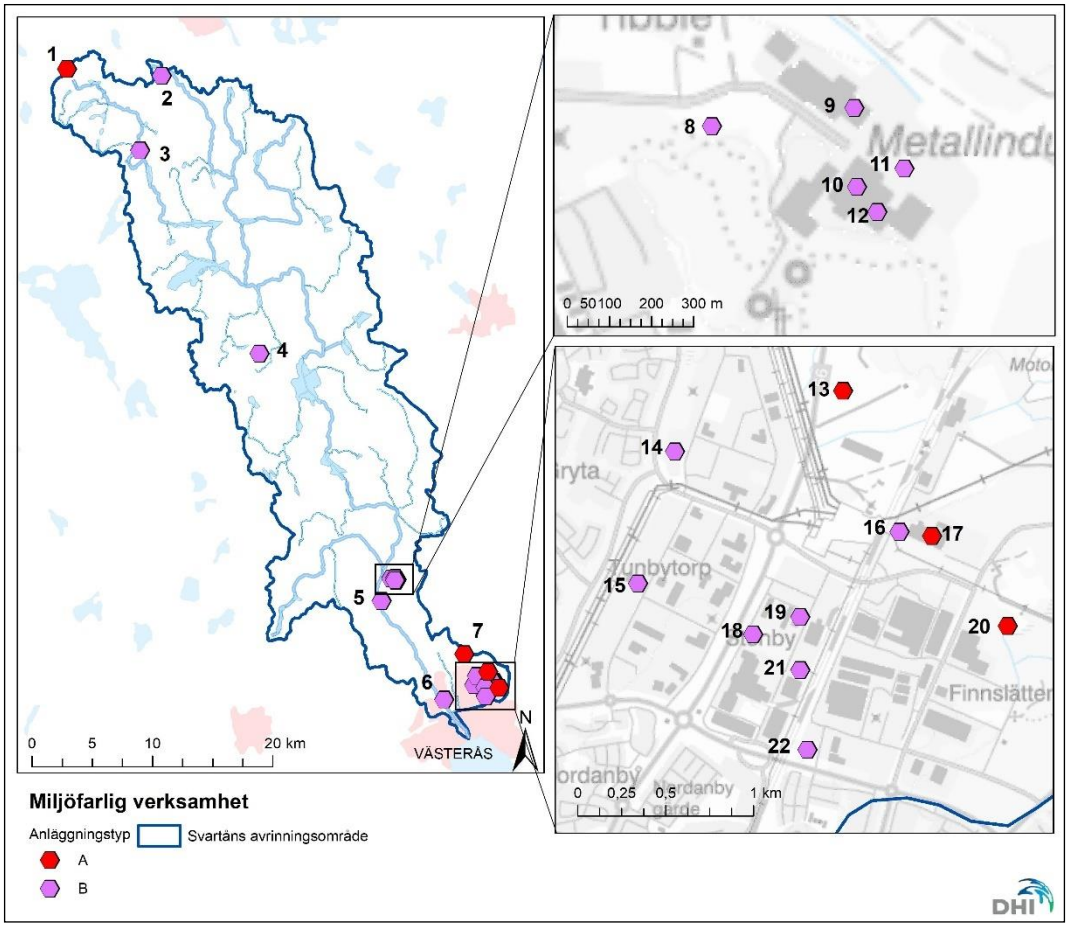
Det finns vittnesmål om att Svartån över tid både har vuxit igen och slammat igen. Tidigare sandstränder består nu av dy. Där Svartån rinner in i Fläcksjön har slam ansamlats och blivit en ”propp” som har diskuterats i omgångar. Proppen blir särskilt vid lågvatten ett vandringshinder för fisk och en del av morfologiproblematiken i Svartån som rapporterats i Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Risken för översvämning uppströms vid höga vattenflöden ökar på grund av proppen. Den utgör också ett hinder och en möjlig fara för naturturismen i området eftersom exempelvis kanotister riskerar att köra fast. Det finns indikationer på att en liknande propp håller på att bildas i Hällsjön.

En faktor bakom proppens uppbyggnad är kontinuerlig erosion från bland annat jordbruksmark i avrinningsområdet. Erosion är en i grund och botten naturlig process i vilken jordarter omfördelas i landskapet. När ett vattendrag eroderar marken för vattnet med sig partiklar som sedimenterar i lugnare områden nedströms. Detta förlopp har under årtionden byggt upp proppen.

6.7 Ekonomisk och miljöfarlig verksamhet, förorenade områden

I anslutning till Svartån finns en mängd ekonomiska verksamheter. I länet i stort har det historiskt funnits mycket industrianknuten verksamhet, och likaså i Svartån och dess avrinningsområde. Här har det tidigare funnits både såg, hammare, masugnar och smedjor.

Enligt Länsstyrelsen Västmanlands förteckning finns det totalt 22 miljöfarliga verksamheter som kräver tillstånd eller anmälan (A-, B- eller C-anläggningar) i avrinningsområdet (Figur 6-8;Tabell 6-2). Av dessa är fem A-anläggningar, det vill säga verksamheter med mycket stor miljöpåverkan. I Norberg finns Kallmorbergets anrikningsverk där Harsco Metals driver en deponi och återvinner metall från slagg och släpper vatten till Bogärds-Dammsjön och Värlingen. Utsläpp av vissa tungmetaller sker och pH är förhöjt i utloppsvattnet (Vesterberg, 2006). Övriga A-anläggningar är Gryta avfallsanläggning, Amazons datahallar, Westinghouse Electric Bränslefabriken som är den enda fabriken för kärnbränsletillverkning i Norden samt Northvolt labs, en forskningsanläggning för batteriproduktion. Övriga miljöfarliga verksamheter rör avfallslagring och -sortering; olika typer av kemikalieförbrukning, kemisk tillverkning och ytbehandling; vindkraft; sågverk; bergtäkt; reningsverk och krematorium. Värt att nämna är även Skultuna Messingsbruk som, grundat 1607, är ett av de äldsta företagen i världen och ligger i direkt anslutning till Svartån i Skultuna. Enligt uppgift släpps här mindre mängder aluminium och fosfor ut (Vesterberg, 2006), men bruket finns inte upptaget på länsstyrelsens förteckning över miljöfarlig verksamhet.



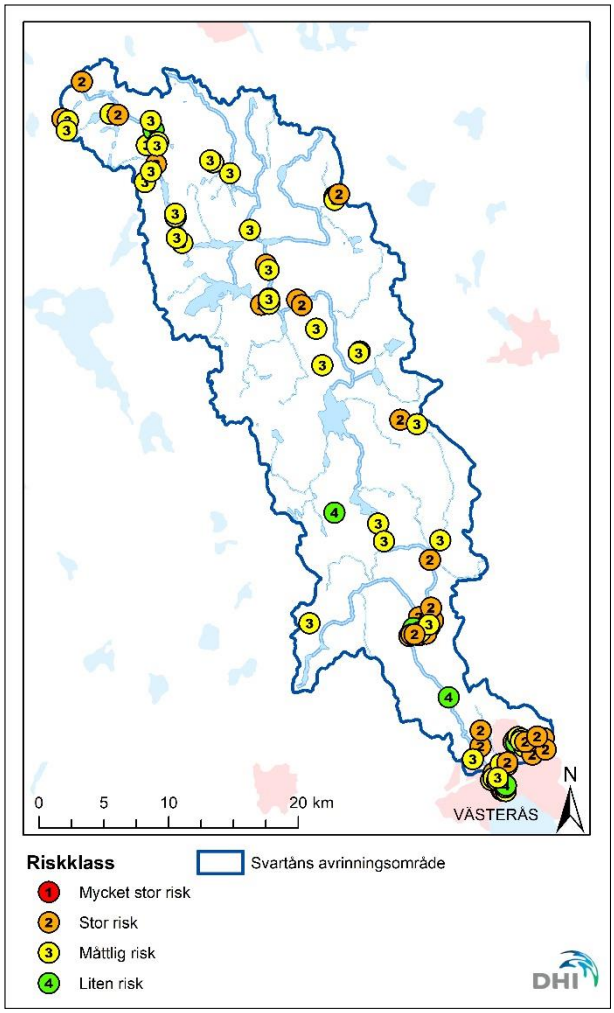
Figur 6-8 Miljöfarlig verksamhet inom avrinningsområdet (Länsstyrelserna, 2019b)

Tabell 6-2 Miljöfarlig verksamhet inom avrinningsområdet (Länsstyrelserna, 2019b)

Nr	Typ	Namn	Branch	Beskrivning
1	A	Kallmorbergets anrikningsverk	Deponering	Deponering av inte farligt avfall som inte är inert om >100 000 ton/år
2	B	Vindpark Målarberget i Norberg	Vindkraft	2 el. fler vindkraftverk som står tillsammans >150 m/st, ett vindkraftverk >150 m i sådan grupp
3	B	Karbenning Såg	Trävaror	Sågverk el. annan anläggning för tillverkning av träprodukter >70 000 m3/år
4	B	Sörgärsbo bergtäkt	Berg, naturgrus och andra jordarter	Täkt för annat än markinnehavarens husbehov av berg, naturgrus eller andra jordarter
5	B	Skultuna reningsverk	Rening av avloppsvatten	Avloppsreningsanläggning med anslutning > 2000 personer
6	B	Hovdestalund	Begravningsverksamhet	Krematorium
7	A	Gryta avfallsanläggning	Deponering	Deponering av inte farligt avfall som inte är inert om >100 000 ton/år
8	B	Återbruket Skultuna	Mellanlagring farligt avfall	Mellanlagring av farligt avfall om >5 ton oljeavfall, >30 ton blybatterier, >50 ton elprodukter, >30 ton impregn.trä
9	B	Skultuna Ytbehandling	Metall- plastytbehandling, avfettning och färgborttagning	Kemisk eller elktrolytisk ytbehandling av metall eller plast om behandlingsbaden volym > 30 m3
10	B	Skultuna Flexible AB	Förbrukning av organiska lösningsmedel	Ytbehandling av material, i synnerhet för appreterering, tryckning, bestrykning m m med förbrukning > 150 kg/h eller > 200 ton/år
11	C	Jernbro Industrial Services	Mellanlagring av avfall	Mellanlagring av icke-farligt avfall om >10 ton om ej 90.30 är aktuell
12	B	SGV Produktion AB	Ytbehandling av metall/plast	Beläggning med metall på annat sätt om>10 m3 avloppsvatten/år el.våttrumling av annan metall avlopp>10 m3/år
13	A	Amazon datahallar, Västerås kommun	Förbränning	Förbränning > 300 MW
14	B	Lågspänningen Väst	Förbehandling, sortering mm	Sortering av icke-farligt avfall om >10 000 ton/år. Ej bygg-el.anläggningsändamål
15	B	Modexa AB, Tunbytorp	Förbrukning av organiska lösningsmedel	Förbrukn av halogenererade org.lösn.medel >5 ton/år, organiska > 25 ton/år, farmaceutiska prod > 50 ton/år, lack, tryckfärg lim mm > 100 ton/år, undantag finns
16	B	AGA Gas AB	Oorganiska kemikalier	Industriell tillverkning genom kemisk eller biologisk reaktion av gaser med en prod.mängd av högst 20 000 ton/år
17	A	Westinghouse Electric Sweden AB (Bränslefabriken)	Stenkol,petroleum, kärnbränsle	Upparbetning av bestrålat kärnbränsle, framställning el.anrikning av kärnbränsle el.lagring av bestrålat kärnbränsle
18	B	Återbruket Stenby	Mellanlagring farligt avfall	Mellanlagring av farligt avfall om >5 ton oljeavfall, >30 ton blybatterier, >50 ton elprodukter, >30 ton impregn.trä

19	B	m4 gruppen	Mellanlagring farligt avfall	Mellanlagring av farligt avfall om >5 ton oljeavfall, >30 ton blybatterier, >50 ton elprodukter, >30 ton impregn.trä
20	A	Northvolt Labs	Elektriska artiklar	Tillverkning av kol-el.grafitelektroder om ej 31.40
21	B	Stena Recycling Stenby Västerås	Förbehandling, sortering mm	Sortering av icke-farligt avfall om >10 000 ton/år. Ej bygg-el.anläggningsändamål
22	B	Peab Asfalt AB i Västerås	Annan kemisk tillverkning	Tillverkning av vissa kemiska produkter, läkemedelssubstanser, sprängämnen, pyrotekniska artiklar, ammunition, undantag finns

I avrinningsområdet finns ett flertal misstänkt eller konstaterat förorenade områden i riskklasserna 2–4 (det finns inget område med riskklass 1) (Figur 6-9). Utöver det som finns beskrivet under miljöfarlig verksamhet ovan handlar det till största del om verksamheter inom bilvård och verkstadsindusti, järn- och ståltillverkning, avfalldeponier, grafisk industri och skjutbanor, men också kemtvättar, sågverk, plantskolor, sädbetning, bensinstationer och gjuterier finns representerade (Bilaga B). I norra Västerås finns en brandövningsplats med förhöjda risker för PFOS.

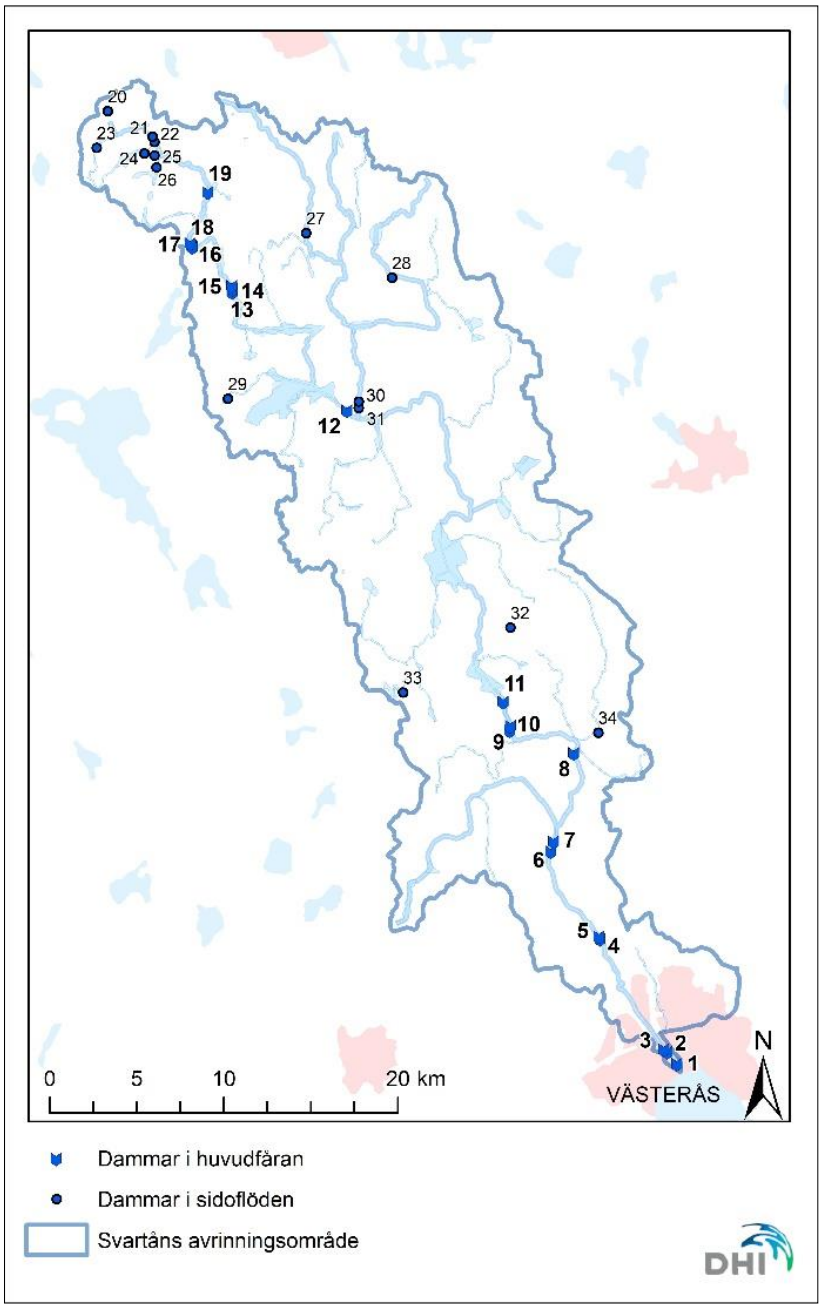


Figur 6-9 Potentiellt förorenade områden inom Svartåns avrinningsområde (Länsstyrelserna, 2019a)

6.8 Dammar, vattendomar

Enligt dammregistret finns 34 dammar/reglerade sjöar inom Svartåns avrinningsområde (SMHI, 2019). Av dessa ligger 19 i själva huvudfåran från Bågen och söderut (Figur 6-10). Tre används för närvarande för kraftproduktion: Turbinhuset (1), Skultuna kraftstation (6) och Harakers kvarn (8). Vattendomar finns för 14 av dammarna (Tabell 6-3).

Vad gäller Hålldammen finns en dom från 1863 enligt vilken Hällsjöns utlopp ska hållas fullt öppet mellan 18 maj och 1 november. För närvarande sköts regleringen av en sportfiskeförening på uppdrag av markägarna (enligt Svartåns vattenråd, styrelsemöte 2018-05-21). Enligt samma möte skedde ingen reglering av Hällsjön under 70-, 80- och 90-talen och ”dammen har inte så stor effekt idag”. För närvarande hålls dammluckorna helt öppna mellan den 17 maj och 1 november och däremellan regleras de så att vinterfisket på bland annat Fläcksjön fungerar.



Figur 6-10 Dammar inom avrinningsområdet (SMHI, 2019)

Tabell 6-3 Dammar inom avrinningsområdet (SMHI, 2019)

Nr	Namn	Damm-höjd	Högsta dämningsgräns (RH2000)	Lägsta sänknings-gräns (RH2000)	Normal-nivå (RH2000)	Vattendom
1	Västerås kraftstation, Turbinhuset	4,75	4,44	4,24	4,26	VA 43/86 DVA 5, VA 21/94 DVA59, M 2657-17
2	Skarpskyttebron	0,4				AD 12/1965
3	Västerås kvarn, Falkenbergska kvarnen	3,25	9,39	8,97	9,07	AD 17/1924, VA 44/86 DVA 6, VA 31/88 DVA 64, VA 24/94, VA 74/98, M 3846-17
4	Åkesta Kvarn	2,7				
5	Forsby Kvarn	3,6	17,04	16,18	16,28	VA 42/86, VA 22/94, VA 72/98
6	Skultuna Kraftstation	2,7	35,79 okt-maj; 35,14 jun-sep	35,64 okt-maj; 35,09 jun-sep		ÄrD 35/1923, AD 54/1948, VA 28/88 DVA 18, VA 71/91 DVA 110
7	Kvarnbacka-dammen	3				
8	Harakers Kvarn	4,3	41*	40*		Häradsdom 3/9 1885
9	Kvarndammen, Svanå (nedre)	2,85	49,38	49,28		ÄrD 43/1924, ÄrD 43/1924 VÖD,, AnsD 39/1961, VA45/86 DVA7, VA23/94, VA 73/98
10	Bruksdammen, Svanå (övre)	2,8	53,8*	0*		ÄrD 43/1924, ÄrD 43/1924 VÖD AnsD 39/1961
11	Hålldammen, Hällsjön	2,65	58,42 1/11-17/5**	56,14**		Kungl. Maj:ts dom 1863 22/7, AD 17/1924, D 43/1924, inskrivning i vattenboken 18/3 1927
12	Hörnsjöfors-dammen	2,4	62,32 nov-jun; 62,02 jul-okt**	61,07**		AD 19/1921, AD 17/1924
13	Hyttfallet, Karbenningby	1,8	21,55**			VA 40/1982 DVA89
14	Sågdamm, Karbenningby	1,4				
15	Hålldammen, Karbenningby	1	22,2 okt – vårflod 21,9 vårflod – okt**	21,8**		VA 40/1982 DVA46
16	Bennebo Damm					
17	Bennebo Kraftstation	2,6	8,35**	0*		AD 51/1931

18	Bågen	2,3	9,68 10/10-23/5 8,58 24/5-9/10**	0*		AD 51/1931
19	Dammen, Olsbenning	6,4				
20	Sligdammen	2,25				
21	Kalven dammen					
22	Kalven Hyttan					
23	Brunnsjön	1				
24	Målsjön	2,25				
25	Smedsjön					
26	Toftsjön	0,95				
27	Stora Klingbo	2				
28	Västerbykil	1,8				
29	St Dammsjön	1,65				
30	Lämna Kvarn	3				
31	Lämma smedja	2,3				
32	Ö Vrenninge	2,2				
33	Lilla Tillingen					
34	Kättsta damm	2,4				

* uppgifter från SMHIs dammregister. Osäkert vilken höjdmodell som används. ** enligt vattendom, oklart vilket höjdsystem som använts

Utöver vattendomar för dammar finns även en äldre dom för torrläggning av Gärsjön vid Västerfärnebo: BUD 11-1925. Öster om Skultuna, precis på kanten av Svartåns avrinningsområde, ligger Frövisjön där invallnings- och markavvattningsföretag lagts ner och sjön nu restaurerats till en värdefull fågelsjö (M 1436-08). Även vid Gussjön, söder om Salbohed, vill man komma till rätta med övergödning och igenväxning och bland annat fastställa regleringsnivåer (M 6102-10).

Det finns inga vattendomar för uttag ur Svartån men troligen sker en del bevattningsuttag ändå. Exempelvis pågår en tillståndsprocess för de båda golfklubbarna i Västerås som bägge använder Svartåvatten till bevattning. Länsstyrelsen i Västmanland undersöker och sammanställer under sommaren 2019 bevattningsuttagen i området.

I Karbenning tar Karl Hedins sågverk vatten ur Bågen för bevattning av timmer. Det finns ingen vattendom men tillstånd från miljöprövningsdelegation.

6.9 Länsstyrelsens arkiv

En inventering av arkivet på länsstyrelsen i Västerås genomfördes för att sammanställa den information som finns där som kan vara till nytta för nutida utvärderingar, men som också är intressant ur kulturhistoriskt- och naturmiljöperspektiv.

I sammanställningen i Excel, som överlämnats som en del i uppdraget, över dokument från länsstyrelsens arkiv som berör Svartån listar vi 282 dokument varav 262 är ur serien Lagasyneförättning. Det dominerande ämnet är invallningar och annat knutet till dikningsföretag och de flesta är av typen anteckningar & stenciler. Det finns även en del kartkopior, fotografier och ritningar samt något tidningsklipp. Samtliga dokument tillhörde Lantbruksnämnden och är från tiden innan 1991 när Lantbruksstyrelsen och dess regionala nämnder avvecklades, Jordbruksverket istället instiftades, och nämndernas arbete i stort sett ograverat gick in under länsstyrelsernas då nybildade lantbruks- eller jordbruksenheter.

Från Länsstyrelsen Naturvårdsenhet finns 9 rapporter listade:

- 1976 Vegetationskartering av Fläcksjön; U Eriksson
- 1975 Islingby-Ösby-Hedbo ängsmarker. Ornitologisk inventering.
- 1975 Islingby-Ösby-Hedbo ängsmarker. Botanisk & geomorfologisk inventering.
- 1974 Allmän naturinventering av Fläckeboområdet
- 1982 Rastande andfåglar & vadare i Svartåområdet 1976–82; Bo Eriksson
- 1986 Häckfågelfaunan på Nötmyran och intilliggande jordbruksmark
- 1979 Bruket av våtängarna vid Nötmyran
- 1978 Våtmarkskomplexet vid Svartån - naturförhållanden och -värden
- 1998 Svartåområdet inför 2000-talet - en faktasammanställning

Från lantmäteriet finner vi en skiftesförrättning: delning av fiskerätt från 1914 i bl.a. Näsviken. Från länsstyrelsen i övrigt finns en del nyare material kring förslag till reglering m.m.

Ett intressant material från arkivet är diabilder från översvämningarna från 1966 och 1977 och ett stort material av olika inmätningar och vattenståndsnoteringar. Bilderna är katalogiserade och avfotograferade med akthänvisning.

6.10 Andra påverkansfaktorer i avrinningsområdet

Nedan beskrivs ett antal andra påverkansfaktorer i avrinningsområdet.

6.10.1 Jordbruk

En hög andel av Svartåns direkta närområde är jordbruksmark med diken som rinner av till huvudfåran. Dessa marker påverkas av vattenföringen i Svartån. Översvämningar vintertid göder åkrar och den is som bildas sliter loss sly. Stora sommarregn med översvämningar som följd är mer problematiska eftersom de försvårar ängsslåttern och ökar erosionen. Särskilt i området uppströms Fläcksjön är landskapet flackt med mycket liten fallhöjd, vilket gör att det tar lång tid innan översvämmat vatten rinner undan.

Sträckan från Hörendesjön till Mälaren omfattas av en befintlig översvämningskartering. Utredningen konstaterade att vid 100-årsflöde kommer bron vid Skråmsta samt dammarna vid Hällsjöns utlopp, Svanå bruk, Svanå kvarn och Forsby överströmmas. Ett 100-årsflöde skulle också översvämma stora delar av de låglänta områdena längs ån både väster och öster om Västerfärnebo, områden i naturreservat mellan Gussjön och Fläcksjön samt nedåt mot Rörbosjön. Även sträckningar vidare längs Svartån mot Hällsjön översvämmas, och vid Haraker, Skråmsta och norra Skultuna kommer låga områden sättas under vatten.

Områdena listade ovan består till stor del av jordbruksmark som riskerar att påverkas kraftigt av ökad nederbörd och ökade vattenflöden. Detta kan resultera i minskade eller uteblivna skördar. Ökade vattenflöden ökar också risken att invallningar raseras, som vid de kraftiga regnen under 2007. Vid översvämning kan jordbruksmarkens strukturstabilitet förändras, anaeroba bakterier kan tillväxa och orsaka bland annat kvävgasförluster och rotsjukdomar, syrebrist i marken kan uppstå, och näringsförluster från marken ökar. Vid höga flöden och en ökad vattenhastighet ökar också erosionen. De områden som nämnts ovan riskerar att drabbas av detta med potentiellt obrukbar mark och stora förluster för både samhället och den biologiska mångfalden som följd.

6.10.2 Fiske

Det sker inget kommersiellt fiske i Svartån. Däremot frekventeras vattendraget av sportfiskare. Vid provfiske i Fläcksjön, Gussjön, Hällsjön och Hörendesjön under perioden 1997–2011 har abborre, björkna, braxen, gädda, gärs, löja och mört återfunnits i samtliga sjöar. Utöver det förekom sarv och sutare i Fläcksjön, Gussjön, och Hällsjön, samt gös, lake och nors i Hörendesjön. Fynd av ruda och obestämd karpfisk har gjorts i Gussjön. Enligt sportfiskare verkar vitfiskbeståndet vara stabilt.

Fiskbeståndet kan påverkas av både miljögifter och övergödningsproblematiken i Svartån. Ett annat problem för fisket i Svartån är vattendragets morfologiska egenskaper, alltså den fysiska utformningen. I samband med det talar man om konnektivitets- eller kontinuitetsproblem. I praktiken handlar detta ofta om vandringshinder för fisk och annan fauna som vandrar i vattendrag. Dammar är en typ av vandringshinder. Enligt svenskt vattenarkivs (SVAR) dammregister finns det 34 dammar/sjöar inom Svartåns avrinningsområde varav 27 ligger i huvudfåran eller biflöden. Detta stämmer även överens med den biotopkartering som gjordes 2008, där det konstaterades att det finns 42 vandringshinder, varav 28 är dammar. Andra typer av hinder är trummor exempelvis under väg, eller naturliga hinder som bäverdammar. I biotopkarteringen noterades att både fragmenteringsgraden och barriäreffekten i Svartån är hög, vilket innebär att möjligheten till fiskvandring är begränsad. Ett led i att förbättra detta är det pågående bygget av en faunapassage vid turbinbron i centrala Västerås.

Historiskt har det funnits rika bestånd av flodkräfta i Svartån, men liksom i resten av landet har bestånden minskat kraftigt under 1900-talet. Arten har i huvudsak minskat till följd av kräftpest som i dagsläget främst sprids genom illegala utsättningar av signalkräfta. Flodkräftan har även

drabbats av försurning, utsläpp, vattenregleringar och igenslamning/igenväxning av lämpliga livsmiljöer. Man räknar med att uppemot 98% av bestånden av flodkräfta slagits ut i Sverige under de senaste 100 åren och arten är klassad som akut hotad (CR) i Artdatabankens nationella rödlista 2020.

I Stävresjön, som via Gussjön mynnar i Svartån (Figur 5-1), fanns en stor käftfisketradition under 50- och 60-talet. Under slutet av 60-talet började dock beståndet att minska successivt och traditionen med kräftfiske började avta på 80-talet. 2009 drogs de första riktlinjerna upp för ett konkret arbete med att återskapa beståndet. Stävresjöns fiskevårdsförening och Sala kommun genomförde 2010 ett LONA-projekt som resulterade i kräftskötselområdet Stävresjön med tillhörande förvaltningsplan. Projektet lade grunden för nästa LONA-projekt: "Bevarande och utveckling av flodkräftbeståndet i Stävresjön" som genomfördes mellan 2011–2018. Ett flertal åtgärder genomfördes i detta projekt, bland annat vassröjning, slamsugning, biotopvård och minkfångst. Dessutom bildades en nationell referensgrupp med personer med omfattande kunskap om flodkräftor. Utöver detta har reningsdammar anlagts vid ett av Stävresjöns inlopp för att förbättra vattenkvaliteten i sjön. Åtgärdsarbetet är pågående och i samråd med Länsstyrelsen förbereds att bilda ett skyddsområde för flodkräfta i Stävresjön (Fläcke 2019). Det som skiljer ett skyddsområde från ett skötselområde är att skyddsområdena bygger på lagstiftning och inte på frivillig grund.

6.10.3 Bäver

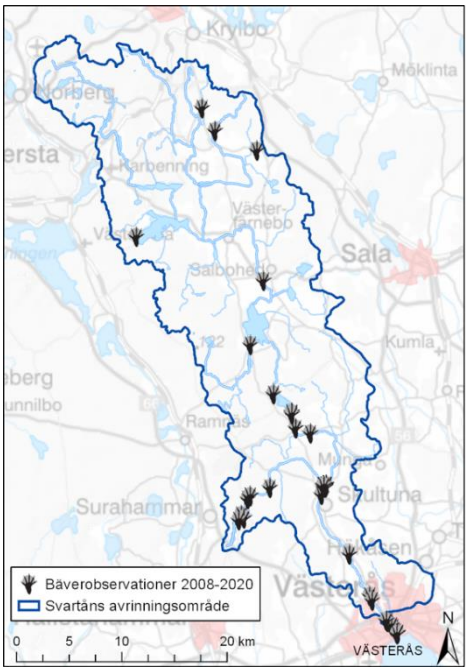
Bävern (*Castor fiber*) utrotades i Sverige och stora delar av Europa på 1800-talet. Tidigare, innan bäverjakt minskade stammen, var bävern mycket vanlig och präglade stora delar av skogslandskapets våtmarker, sjöar, vattendrag och strandmiljöer. På fuktiga marker hade den motsvarande betydelse för skogens dynamik och successioner som branden i landskapets torrare delar (Törnblom et al. 2008). I lämpliga vattendrag tror man att det fanns ungefär en bäverdamm var hundrade meter, vilket motsvarar mellan sex och fyrtio individer per kilometer vattendrag (Polock et al. 2003). I Sverige återinfördes bävern på 1920-talet och kring år 2000 fanns uppskattningsvis 130 000 djur i hela landet. Populationen är ökande och det svenska beståndet klassas som livskraftigt på Artdatabankens lista över hotade arter.

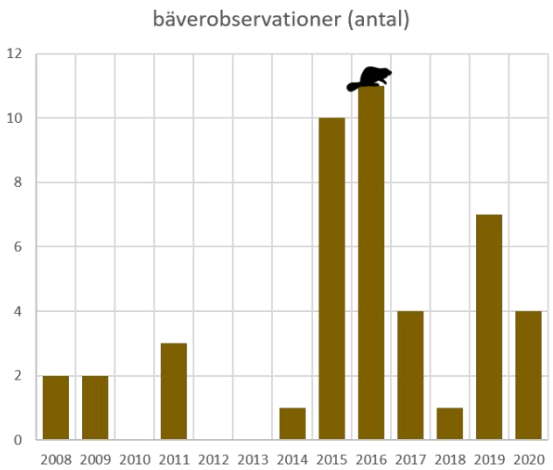
Bäverns boplats består antingen av en hydda eller en grävd håla i marken med ingången under vatten för att skydda den mot predatorer. För att ingången ska ge ett gott skydd krävs att vattendjupet är minst 0,6 till 0,9 meter utanför boplatsen (Belova et al. 2016) samt att vattennivån är så stabil som möjligt. Bäverns beteende att bygga dammar är i första hand kopplat till mindre vattendrag med liten uttorkningsrisk. Dammbyggen sker sällan i sjöar och breda vattendrag eller i små vattendrag med hög uttorkningsrisk (Edlund 2018). En studie av bäverbosättningar i Sverige visade att bosättningar med damm fanns i vattendrag som var 0,5 till 6 meter breda (medel 2,5 meter) och 0,1 till 0,8 meter djupa (medel 0,4 meter). Bäverbosättningar utan damm fanns i allmänhet i bredare (medel 11 meter) och djupare (medel 1,2 meter) vattendrag (Hartman & Törnlöv 2006). Normalt stiger vattennivån på bäverdammens uppströmssida med 0,3 till 0,5 meter, men uppemot en meters höjd vattennivå har observerats (Henrikson & Törnblom 2011). Gynnsamt för bäverdammar verkar också vara att vattendragen omges av flacka och låglänta marker med videväxter som asp och sälg, men även björk och rönn (Edlund 2018). De specifika krav som bävrarna har innebär att det går att förutse troliga platser för framtida bäverdammar.

Bäverns återkomst sätter alltså tydliga spår i landskapet, framför allt i och kring de vattenmiljöer där den dämmer vattnet. Faktum är att bävern är den djurart som utöver människan förändrar sin omgivning allra mest (Kemp et al. 2010) och den brukar beskrivas som en nyckelart och en ekologisk ingenjörsart (Engström 2016). Ur naturvårdssynpunkt är återetableringen generellt sett positiv: dels helt enkelt för att arten som sådan kunnat återkomma efter utrotningen, dels genom bäverns funktion som ekosystemingenjör. Bäverdammar kan till exempel minska sedimenttransporten nedströms, bidra till en bättre vattenkvalitet genom självrenande processer i de indämda partierna, öka landskapets vattenhållande förmåga, minska uttorkningsrisken och

effekter av översvämningar nedströms (Engström 2016). Dock kan bäverns förmåga att påverka landskapet också innebära att vissa andra arter missgynnas och när den missgynnar eller hotar skyddsvärda arter kan svåra avvägningar behövas. Återetableringen påverkar också samhället i stort och kan innebära problem för jord- och skogsbruk kopplat till att marker sätts under vatten, eller översvämma infrastruktur.

Det görs ingen inventering av bäver i Sverige och därför vet man inte hur mycket bäver som egentligen finns. I analysportalen, en databas som bland annat innehåller data från artportalen, finns 45 fynd i Svartåns avrinningsområde från 2008–2020 (Figur 6-11). De flesta har rapporterats från den södra delen av avrinningsområdet: Västerås, Skultuna, områdena kring Hällsjön och Tegabäcken. Inga sammanställningar finns heller om antalet bäverdammar i området. Ett mått på problemet är dock om Länsstyrelsen får in ansökningar om att riva bäverdammar och enligt uppgift från vilthandläggare på Länsstyrelsen i Västmanlands län har de enbart fått in några enstaka ansökningar från kringliggande vattendrag under de senaste åren. Dock får man riva bäverdämme utan tillstånd under sommarhalvåret.





Figur 6-11 Utbredning av och antal bäverobservationer i Svartåns avrinningsområde mellan 2008 och maj 2020. Data från Artdataportalen via Svenska LifeWatch Analysportal (Leidenberger et al. 2016).

6.10.4 Naturturism

Ett av de områden i Svartåns avrinningsområde som lockar flest naturintresserade besökare är natur- och kulturområdet Svartådalen. Svartådalen är ett våtmarksområde som omfattas av Ramsar (våtmarkskonventionen) och Natura 2000 (fågeldirektivet och art- och habitatdirektivet), och lämpar sig väl för vandring, cykling, paddling, ridning, bad, fiske, långfärdsskridskoåkning, isfiske och fågelskådning. Många leder för både vandring, cykling och paddling finns utmärkta och det finns möjligheter att besöka gårdar, åka på bäversafari, och få guidade turer. Utöver detta finns också en mängd kulturhistoriska minnen och lämningar att besöka som kolarkojor och hyttor. Man kan även besöka Ekopark Öjesjöbrännan eller naturreservatet Hälleskogsbrännan för att se hur naturen återhämtar sig efter den stora skogsbranden 2014 (kapitel 6.2.2.).

I Västerfärnebo finns ett besökscenter där man kan lära sig mer om Svartådalens natur- och kulturliv. Besökscentret drivs av Svartåndalens bygdeutveckling, som också driver projekt för att utveckla besöksnäringen och skapa en levande landsbygd.

För den fågelintresserade finns i Svartådalen bland annat svarttärna, rosenfink, näktergal, kornknarr, storspov, rastande sångsvanar under våren och tranor under hösten. Flera rovfåglar häckar i området, däribland havsörn, fiskgjuse och bivråk.

Svartån är en populär kanotled, speciellt sträckan mellan Hörendesjön och Fläcksjön. Proppen i Fläcksjön har dock medfört vissa risker för kanotister som kört fast och svårigheter kan uppstå för de som vill passera området där proppen finns. Med rätt informationsmaterial på rätt plats kan riskerna minimeras.

Ökad nederbörd och ökade vattenflöden kan innebära att de miljöer som är värdefulla habitat för många av de arter som lockar besökare till Svartådalen förstörs.

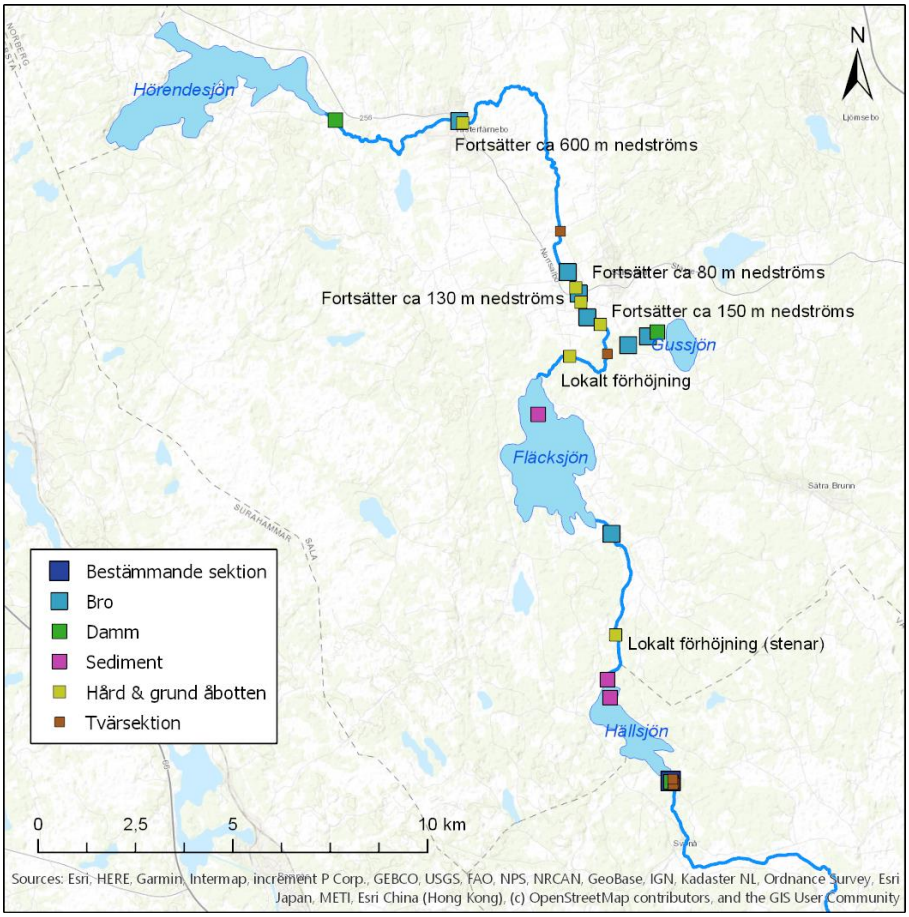
7 Inmätningar

Ett antal mätinsatser har genomförts under projektets gång. Dessa har varit inmätning av strukturer, tvärsektioner, bottenprofiler, sedimentansamlingar, flödesdata och vattennivåer, filmning och fotografering av översvämningstillfället i december 2019 samt filmning av spår av erosion i vattendraget. Fokusområdet för inmätningarna har varit området från Hålldammen i Hällsjön upp till Västerfärnebo. Insamling av data beskrivs i efterföljande delkapitel.

7.1 Strukturer, tvärsektion, bottenprofil och sedimentansamlingar

Ett antal strukturer och tvärsektioner samt bottenprofil och sedimentansamlingar mättes in mellan Hålldammen i Hällsjön och Hörendesjön och användes för att uppdatera den hydrauliska modellen, se kapitel 12. Mätdokument överlämnas som en del av uppdraget.

Figur 7-1 visar mätplatser. För samtliga strukturer så som dammar och broar finns även tvärsektioner inmätta uppströms och nedströms strukturerna. Det som benämns ”hård & grund åbotten” är hårda upphöjningar av okänt material, dock ej sediment. Vissa av dessa består bara av en lokal förhöjning medan andra är förhöjda under en längre sträcka (sträcka nedströms markerad punkt ses i Figur 7-1). Sedimentansamlingar (proppar) finns främst vid inloppen till Fläcksjön och Hällsjön. Den bestämmande sektionen uppströms Hålldammen i Hällsjön är inmätt liksom det sekundära utloppet ur Hällsjön som går öster om utloppet och aktiveras vid högflöde. Även bottenprofil finns inmätt på hela sträckan från Hörendesjön till Hällsjön samt i punkter i Fläcksjön och Hällsjön.



Figur 7-1 Mätplatser mellan Hålldammen i Hällsjön och Hörendesjön. Text beskriver förhållandena för klassen ”hård & grund åbotten”

7.2 Flödesdata och vattennivåer

Vattennivåer mättes in mellan Hörendesjön och hålldammen i Hällsjön vid ett antal platser och vid ett antal olika flödestillfällen. Tabell 7-1 visar nivåer, flöden och datum för de olika platserna. Dessa data användes för att kalibrera den hydrauliska modellen, se kapitel 12.

Tabell 7-1 Flödesdata och vattennivåer, samtliga nivåer i RH2000

Datum	Flöde - ungefärligt flöde vid Hålldammen m^3/s	Nivå - Bro väg 256 Västerfärnebo (ch 5770)	Nivå - Bro norr om väg 256 (ch 14 140)	Nivå - Bro väg 256 Salbohed (ch 14760)	Nivå - Bro söder om väg 256 (ch 15460)	Nivå - Färjebron Fläcksjöns utlopp (ch 24340)
19-09-03	< 1		57.64		57.41	57.35
19-10-10	< 2		58.23		57.72	57.48
19-10-22	4	59.53	58.89	58.62	58.35	57.81
19-12-20	22	59.96	59.58	59.25	59.23	58.98

7.3 Filmning och fotografering av översvämningstillfället i december 2019

En stor översvämningshändelse inträffade i december 2019. Översvämningsutbredningen filmades från helikopter den 20 december. Filmerna användes för att verifiera den modellerade översvämningsutbredningen, se kapitel 12.3. Alla filmer och fotografier överlämnas som en del av uppdraget.

7.4 Filmning av spår av erosion i vattendraget

En drönare filmade vattendraget från hålldammen i Hällsjön till Hörendesjön för att identifiera spår av erosion i vattendraget. Filmning genomfördes under maj 2020. Data användes vid erosionsanalysen, se kapitel 8. Alla filmer överlämnas som en del av uppdraget.

8 Erosionsanalys

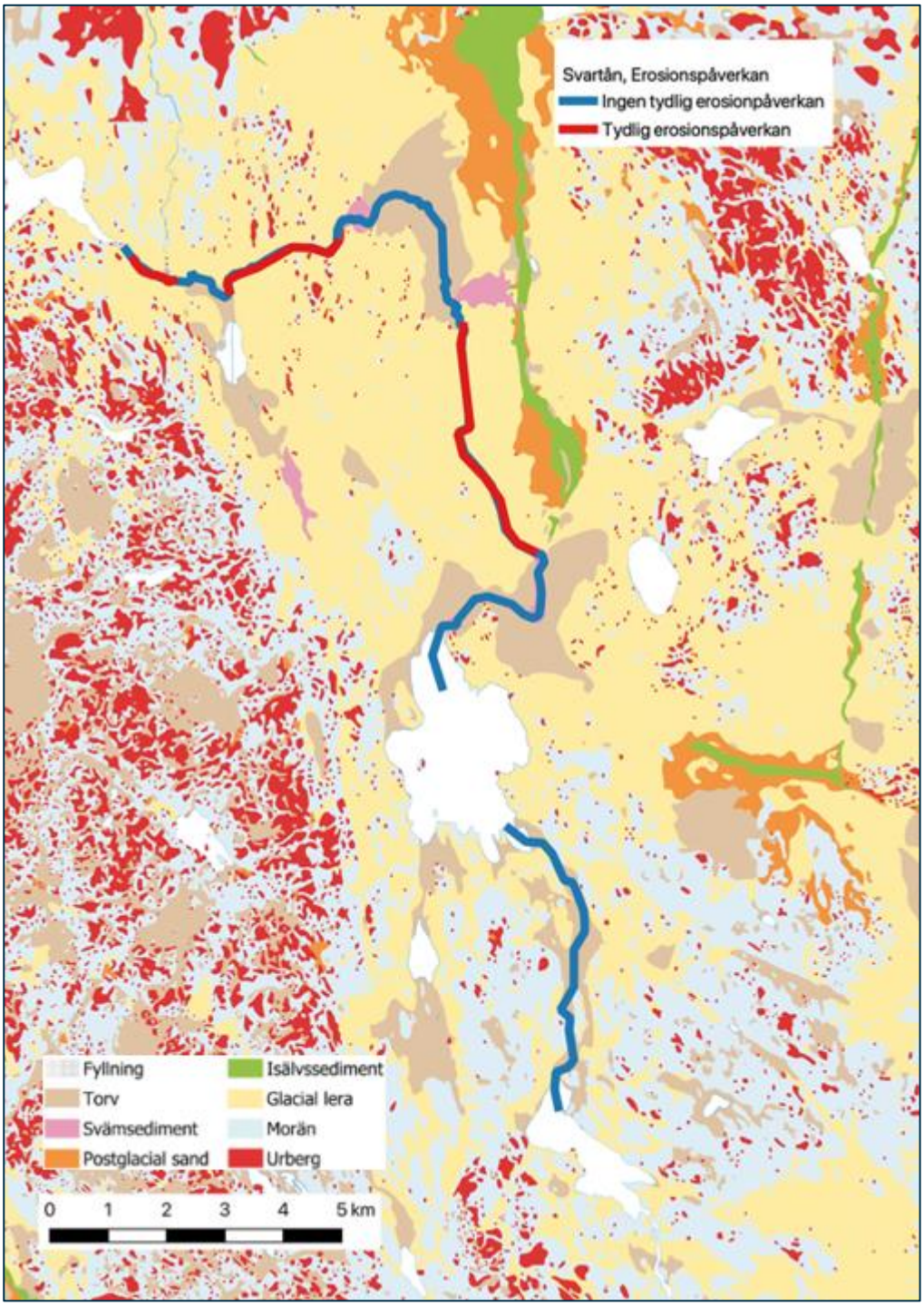
I samband med att de hydromorfologiska förhållandena översiktligt analyserades gjordes också en bedömning av erosionspåverkan i vattendraget. I och med att basnivån är sänkt kan man förvänta sig att erosion pågår på flera sträckor i Svartån men också i tillrinnande vattendrag. Erosionsanalysen har gjorts med hjälp av höjddata, drönarfotografering samt jordartskartor.

Det är viktigt att veta att erosion förekommer och ska förekomma naturligt i ett vattendrag i finkorniga sediment. Det är en del i den dynamik som formar vattendragen. Onaturligt mycket erosion tyder dock på en obalans i systemet som ofta beror på någon typ av mänsklig påverkan.

Erosionsproblem visar sig vanligast genom olika breddökningar i fåran (Figur 8-1) samt på sträckor som är tydligt fördjupade mot naturliga förhållanden. I Svartån är det tydligt att erosionsproblematiken förekommer i de områden där vattendraget rinner genom finkorniga material såsom lera, silt eller sand (Figur 8-2). I de områden som rinner genom organiska jordar (torv) syns inte någon onaturlig erosion. Förklaringen till detta är att de organiska jordarna sjunker med vattennivån om basnivån sänks medan fasta sediment inte gör det. Erosionsprocesser är också tydliga kring de broar som finns vilket förklaras av att sektionerna här minskar något och vattenhastigheten ökar vilket ger erosion nedströms. Erosionsprocesser kan också sättas igång på grund av djurtramp, men det bedöms inte vara något stort problem på sträckan.

Ett av biflödena, Tvärhandsbäcken, bedöms också ha relativt kraftiga problem med erosion. Bedömningen grundar sig på att basnivån är sänkt, bäckfåran bitvis är uträtad eller rensad samt att den rinner främst genom finkorniga sediment. Ytterligare erosionsproblematik förekommer troligen i tillrinnande diken.

Figur 8-1 Tydliga tecken på erosionsprocesser i form av breddning av fåran. Dessa formationer är bitvis vanliga men förekommer i stort sett bara där ån är tätt inklämd av jordbruksmark och saknar större översvämningsytor.



Figur 8-2 Sträckor med bedömd ökad erosionspåverkan. Notera att dessa förhåller sig väldigt tydligt till sträckor där fåran rinner genom finkorniga sediment såsom lera och silt.

9 Hydromorfologi

9.1 Befintliga förhållanden

Svartån mellan Hörendesjön och utloppet på Hällsjön rinner genom ett generellt sett mycket flackt landskap. Lutningen från Hällsjön upp till Hörendesjöns utlopp är endast ca 1 meter vilket ger en medellutning på mindre än en promille. På sträckan rinner ån bland annat via Fläcksjön. Jordarterna består till stor del av lera men flera stora torvområden finns också längs sträckan (Figur 6-1). Det är först precis nedströms Hällsjön som ån rinner genom en moränrygg. Moränryggen nedströms Hällsjön är alltså den bestämmande sektionen (nivåbestämmande sektionen) för både Hällsjön och Fläcksjön samt Svartån upp till dammen i Hörnsjöfors. Dock finns några enstaka fastare mindre trösklar längs vägen, till exempel vid Sörsalbo och Västerfärnebo (Figur 12-11), som har en dämmande effekt i vissa flöden.

Jordarterna och lutningen på landskapet är avgörande för att tolka åns hydromorfologiska förhållanden. Den låga lutningen och avsaknad av större strukturer såsom block och sten gör att vattendraget blir mycket lugnflytande och har stora översvämningsytor runt sig. Speciellt i områden med torv är översvämningsytorna mycket plana och stora. Ett opåverkat vattendrag av denna typ översvämmas ofta och kan stå under vatten från några dagar till flera månader per år beroende på flöden. Enligt ny metodik för karaktärisering av vattendrag används olika benämningar som beskriver de grundläggande hydromorfologiska förhållandena. Det är viktigt att ha dessa vattendragstyper klara för sig för att kunna göra en korrekt påverkansbedömning och även för att kunna föreslå rätt typer av åtgärder. Vattendragstyperna på den aktuella sträckan i Svartån bedöms uteslutande (förutom vid utloppet av Hällsjön och närmast nedströms Hörendesjön) vara Ex-vattendrag i finkorniga sediment samt Tt-Vattendrag i torv (se Länsstyrelsen i Jönköpings län 2017 för beskrivning av vattendragstyperna). Påverkan på dessa vattendragstyper består ofta i sänkning av vattennivå och rensning av fåran vilket leder till ökade erosions- och sedimentationsprocesser samt sänkt grundvattennivå och torrläggning av torvmark.

Påverkan på ån är dock stor. Flera markavvattningsföretag finns där ån bitvis har rätats och grävts ur (Figur 6-3). Stora områden med översvämningsytor är skyddade med hjälp av vallar. Trots påverkan har ån ett relativt naturligt lopp och översvämningar sker årligen under långa perioder. Detta beror framför allt på att det inte har gått att sänka vare sig vattennivåer eller bestämmande sektion nedströms Hällsjön utan att dränera både Hällsjön och Fläcksjön samt att även områden innanför vallarna tillåts översvämmas under höst och vinter. Vid den bestämmande sektionen finns i dagsläget också ett dämme med något varierande regleringsstrategi. Dämmet bidrar till att hålla vatten i landskapet under höst och vinter men är i sin tur också ett vandringshinder för fisk.

9.2 Historiska förhållanden

Innan mänsklig påverkan var Svartån troligen mer ringlande i sitt lopp. Invallningar saknades och vidsträckta kärrmarker kantade både sjöarna Fläcksjön, Hällsjön och Gorgen samt torvområdet Nötmyran. Den bestämmande sektionen låg, precis som idag, vid utloppet från Hällsjön. Påverkan har dock skett på utloppet och troligen är den bestämmande sektionen, och därmed basnivån, sänkt ca 1 m. Detta har framför allt en effekt på nivåerna uppströms i låg- och medelflöden men även högflöden lär ha varit högre.

9.3 Effekter av påverkan

I och med rensningar och invallningar har vattendragets energi ökat längs stora delar av sträckan vilket medför en hel del ökad erosion som frisätter material som sedan transporteras nedströms. I och med att både Fläcksjön och Hällsjön finns nedströms de påverkade sträckorna ansamlas det mesta av sedimenten i dessa sjöar.

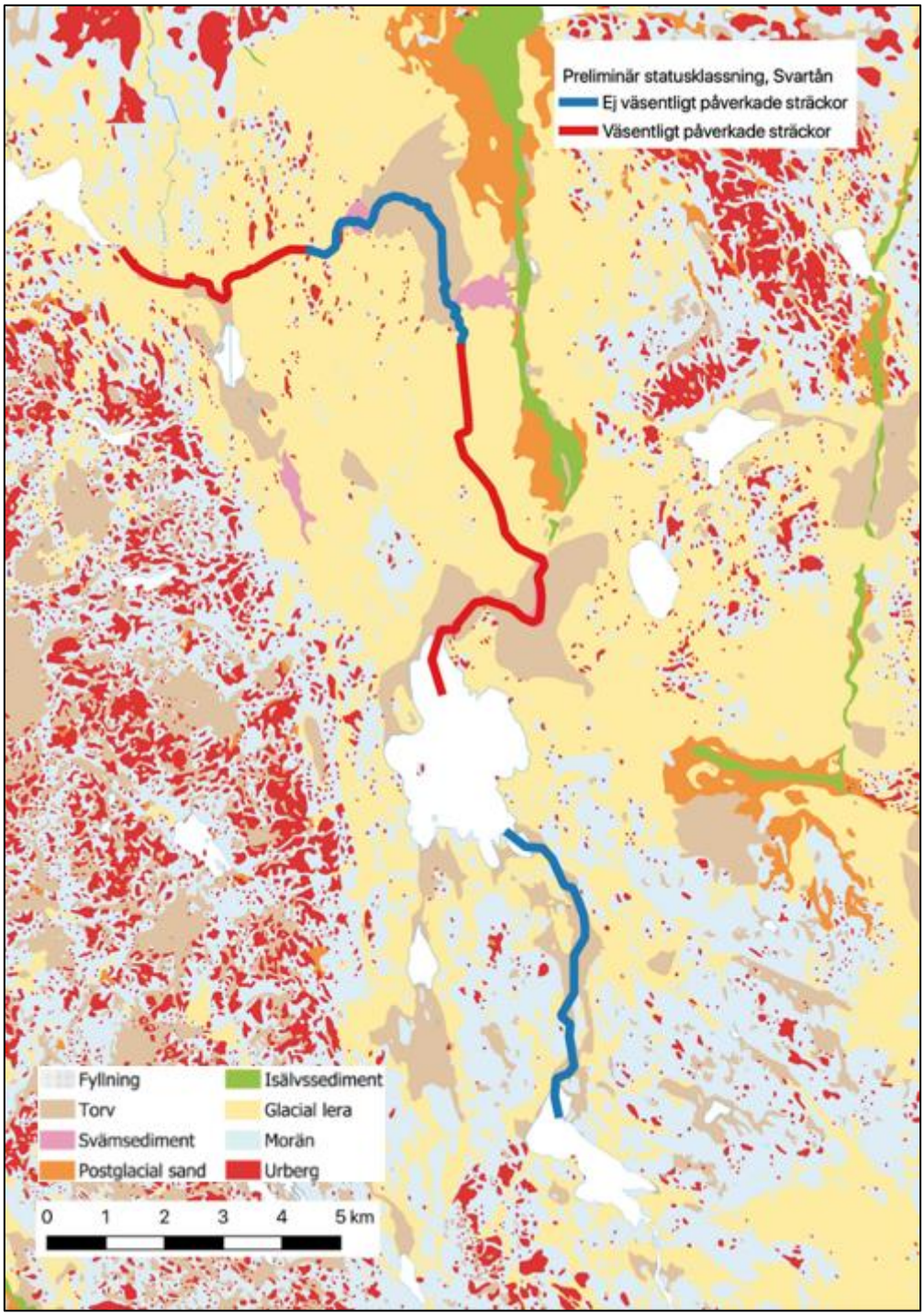
Då den bestämmande sektionen är sänkt och således också basnivån för hela systemet har också grundvattennivåer, och på vissa platser också översvämningsfrekvensen, minskat. Den mest markanta skillnaden ses troligen i sjöarna där vattennivån under lågflöden är ca 1 meter lägre än naturligt. Men även invallade områden har en kortare översvämningsperiod än naturligt.

Ytterligare stora mängder sediment kommer troligen från diken och pumpning av åkrar samt från biflöden som bitvis är kraftigt påverkade av omgrävning vilket ökar erosionsproblematiken.

9.4 Preliminär statusklassning

För att noggrant statusklassa sträckan bedöms att en kompletterande biotopkartering behövs. I denna bör även några av biflödena ingå så att påverkan från dessa kan bedömas. Generellt kan sägas att ca 50% av sträckan bedöms vara väsentligt påverkad avseende hydromorfologin (Figur 9-1). Påverkan består framför allt i erosion, invallning och minskad konnektivitet i sidled. Även konnektivitet i upp- och nedströms riktning är påverkad i och med vandringshinder nedströms Hällsjön samt nedströms Hörendesjön. Nuvarande statusklassning avseende hydromorfologin är inte fullständig men klassas generellt som God eller Hög på sträckan. Detta kan komma att behöva revideras efter noggrannare analys då flera parametrar inte tidigare är bedömda.

Åtgärder som bedöms behövas för att höja statusen är framför allt en höjning av basnivån samt minskad erosions- och sedimentationsproblematik. Detta kräver dock ytterligare utredning och åtgärder behöver samordnas för att gynna flera olika värden, från ett fungerande jordbruk till biologisk mångfald.



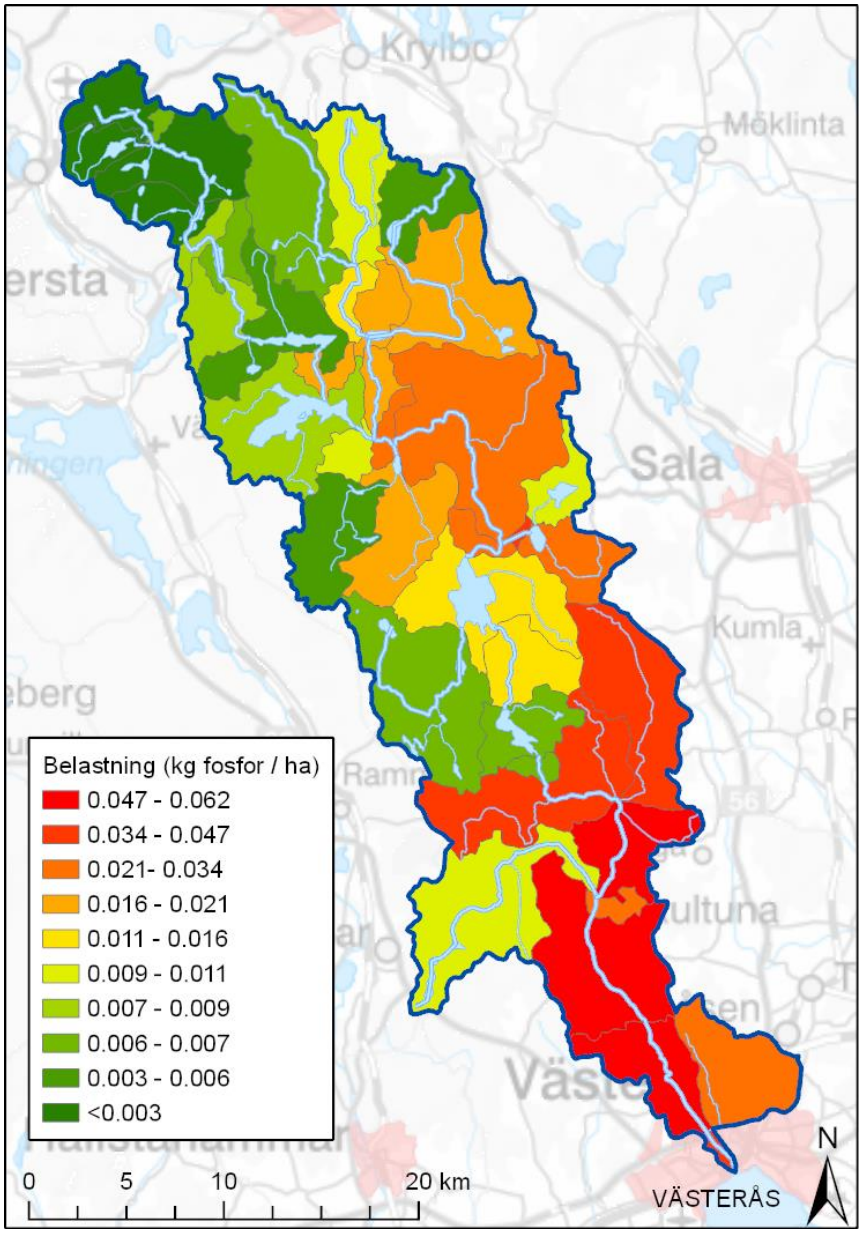
Figur 9-1 Preliminär och översiktlig bedömning av väsentlig påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Notera att sträckor som bedöms vara väsentligt påverkade stämmer väl överens med sträckor som bedöms ha onaturligt hög erosion

10 Tillförsel av fosfor från det direkta tillrinningsområdet

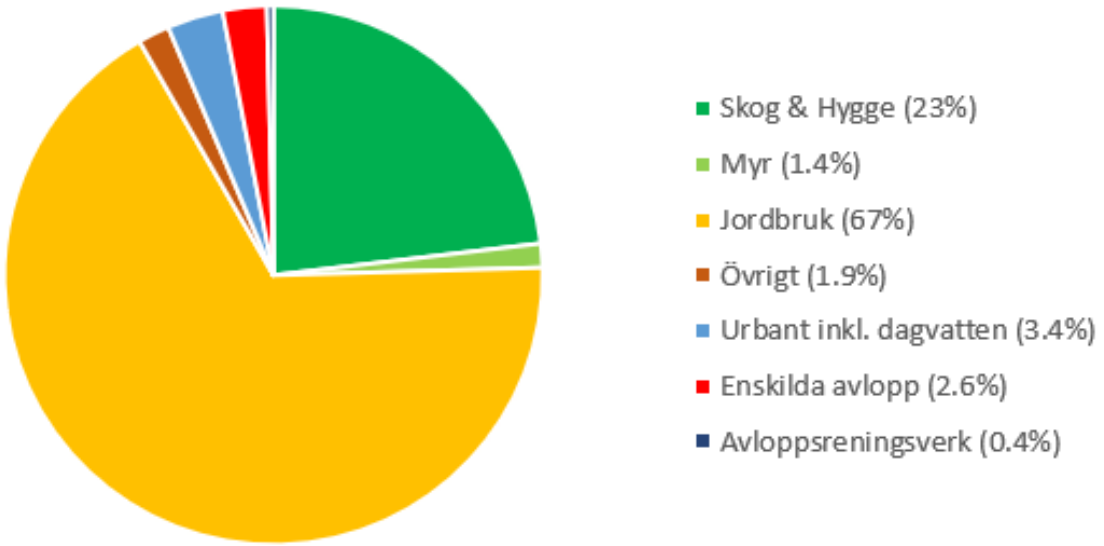
10.1 Årliga fosfortransporter

Figur 10-1 visar fosforbelastning på vattendraget från delavrinningsområden. Värden är baserade på S-HYPE (lokal bruttobelastning på ytvattnet). Det inkluderar avskiljning/retention i mark/grundvatten men ej sjöar och vattendrag. Figuren identifierar delavrinningsområden i vilka fosforbelastningen är hög (orangea och röda områden) och därvid fosforreducerande åtgärder är mest lämpliga.

Figur 10-2 visar andel fosforbelastning för olika marktyper och punktkällor på Svartån.



Figur 10-1 Fosforbelastning (kg fosfor/ha) på vattendraget från delavrinningsområden.



Figur 10-2 Andel fosforbelastning för olika marktyper och punktkällor på Svartån.

10.2 Bidrag från potentiella punktkällor i tillrinningsområde och recipient

10.2.1 Enskilda avlopp och övriga punktkällor

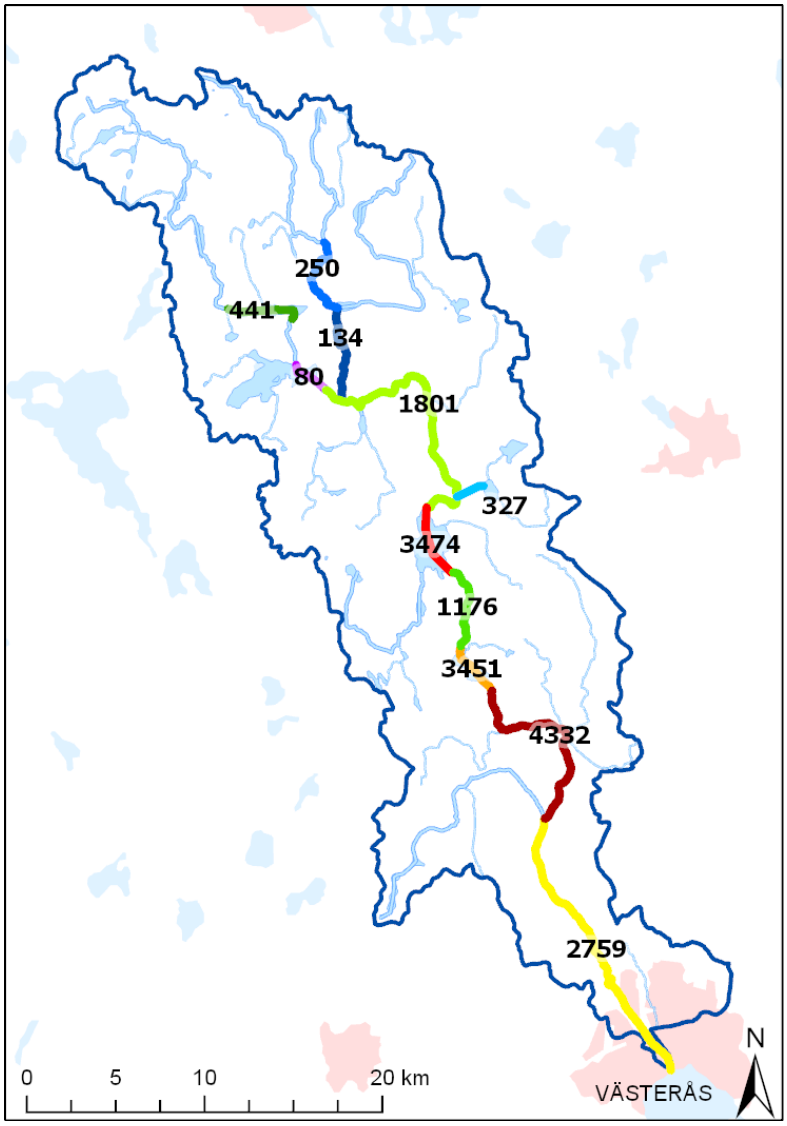
S-HYPE data inkluderar enskilda avlopp och övriga punktkällor så som reningsverk. Läge för avloppsreningsverk ses i Figur 6-6.

11 Åtgärdsbehov (beting)

För att nå god status i Svartån behöver man göra fosforåtgärder och hydromorfologiska åtgärder. Åtgärdsbehov (beting) för dessa parametrar beskrivs i efterföljande delkapitel.

11.1 Fosfor

Beting har genererats baserat på S-HYPE data och uppmätta halter från VISS. Det har därvid endast gått att beräkna beting för de vattenförekomster som har mätdata. Utav de 26 vattenförekomsterna i Svartåns avrinningsområde finns mätdata för 11. Figur 11-1 visar beting i kg fosfor per år för respektive vattenförekomst. Exempelvis är betinget 2759 kg för vattenförekomsten ”Svartån: Skultuna till Mälaren”. Åtgärderna kan ligga var som helst i Svartåns avrinningsområde. Betinget är dock högre, 4332 kg, i vattenförekomsten ”Svartån: Hällsjön till Skultuna”. Det beror på att man mätte högra halter i denna vattenförekomst och att referensvärdet är lägre än nedströms. Åtgärderna kan ligga var som helst i denna vattenförekomst eller uppströms denna vattenförekomst. Vattenmyndigheten arbetar med att uppdatera betingen för Svartån.



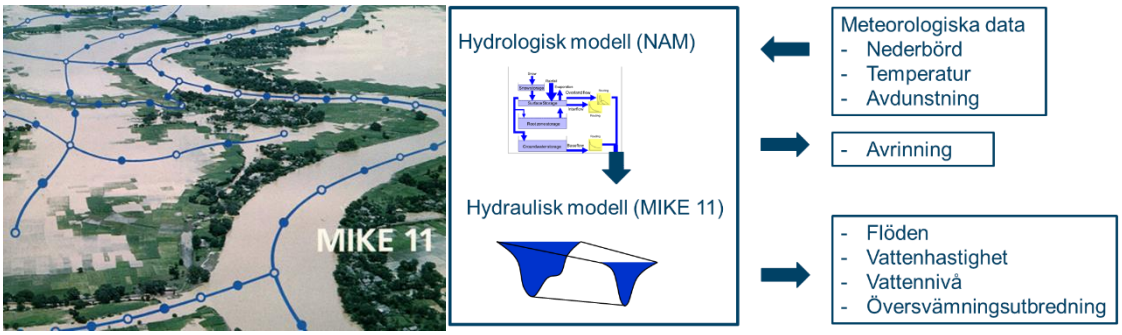
Figur 11-1 Beting per vattenförekomst (kg fosfor).

12 Modellering av hydraulik och hydrologi

Det finns en befintlig hydraulisk modell (MIKE 11) för Svartån framtagen av MSB. Den modellen har uppdaterats med inmätt data och kalibrerats mot uppmätta flöden och nivåer. En hydrologisk modell (MIKE NAM) har genererats och kalibrerats för hela avrinningsområdet. Nu finns således en integrerad MIKE 11 NAM modell för vattendraget. Detta innebär att hydrologin (avrinning till vattendraget) är integrerad med hydrauliken (nivå och flöden i vattendraget).

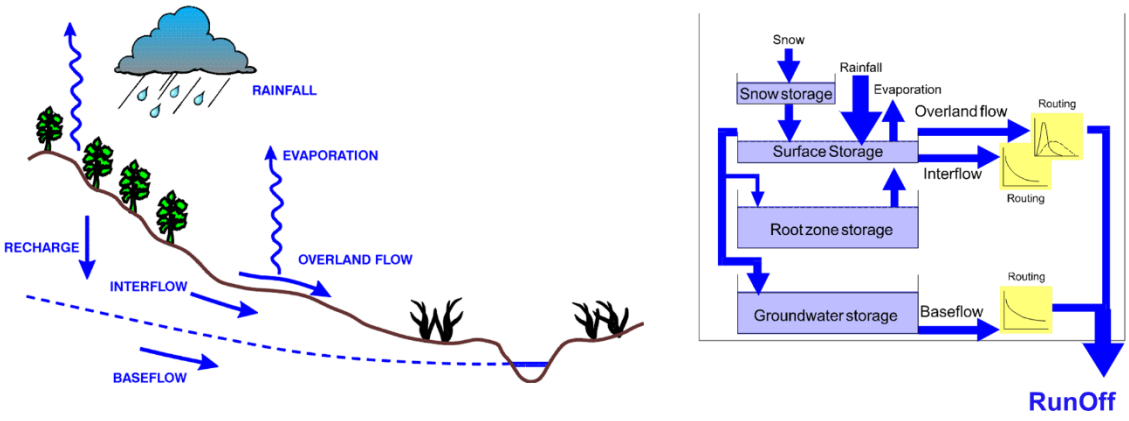
12.1 Modellverktyg

För den hydrologiska och hydrodynamiska modelleringen används modellverktyget MIKE 11. MIKE 11 är ett modellsystem bestående av olika moduler. För den hydrologiska modelleringen har MIKE NAM, en modell som beskriver avrinningen från olika delområden, använts. För den hydrodynamiska delen har MIKE11 HD använts. MIKE 11 HD beskriver hydrauliken i vattendrag, d v s vattenstånd, vattenhastighet och flöden längs med vattendrag. Genom att koppla olika delavrinningsområden i den hydrologiska modellen till den hydrauliska modellen kan den rumsliga variationen i flödesbelastningen beskrivas. Figur 12-1 visar en schematisk bild över kopplingen mellan MIKE NAM och MIKE 11 HD.



Figur 12-1 Schematisk skiss över hur MIKE 11 och MIKE NAM kopplas samman.

MIKE NAM är en så kallad konceptuell (begreppsmässig) modell, vilket innebär att den bygger på en förenklad logisk beskrivning av de viktigaste processerna i den hydrologiska cykeln. Den drivs med meteorologiska indata i form av nederbörd, temperatur och potentiell avdunstning. Modellstrukturen beskrivs med fyra magasin: snömagasin, ytmagasin, rotzonsmagasin och grundvattenmagasin. Storleken på magasinen, kopplingen mellan dem och fördröjningen i avrinningen beskrivs med ett antal modellparametrar för varje delområde i modellen. Beräknad avrinning är uppdelad på ytavrinning (overland flow), ytlig transport i det översta marklagret (interflow), samt grundvattenflöde (baseflow). Figur 12-2 ger en översiktlig bild av hur de olika processerna i naturen (till vänster i figuren) förhåller sig modellens olika komponenter (till höger i figuren).



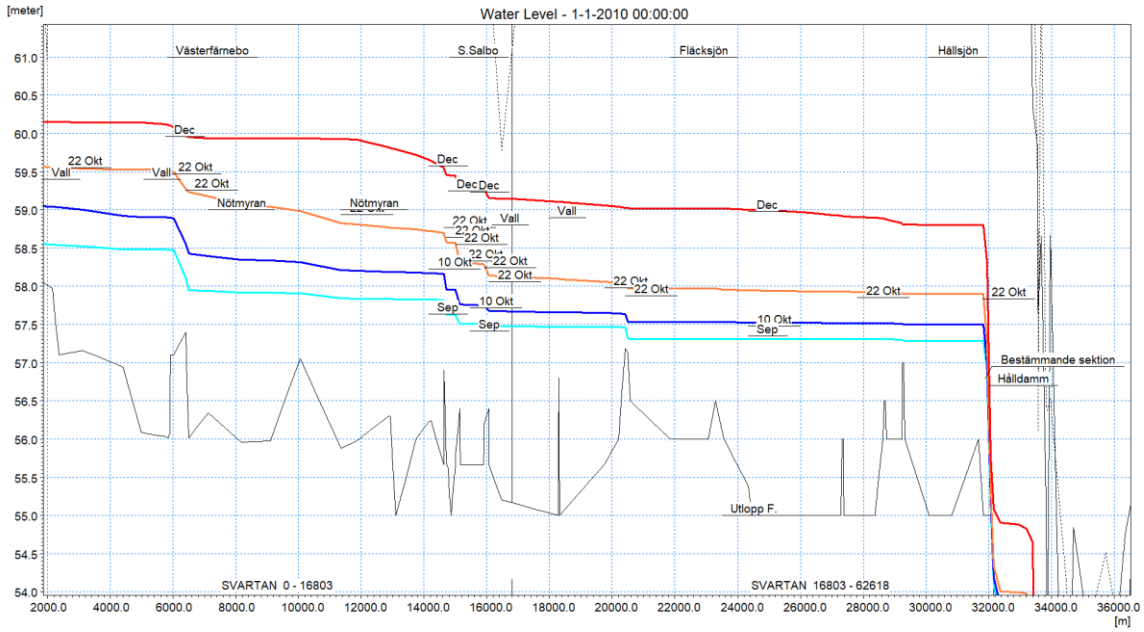
Figur 12-2 Schematisk bild över hur de olika processerna i naturen beskrivs i MIKE NAM

12.2 Modelluppdatering av hydraulisk modell

Den befintliga MSB-modellen har uppdaterats med inmätt data (kapitel 7). De inmätta strukturerna och tvärsektionerna samt bottenprofil och sedimentansamlingar mellan Hålldammen i Hällsjön och Hörendesjön är beskrivna i modellen.

12.2.1 Modellkalibrering

För att verifiera att modellen ger tillförlitliga resultat simulerades de fyra flödestillfällena som beskrivs i kapitel 7. Kalibreringsresultat (nivåprofiler) för dessa tillfällen ses i Figur 12-3. Modellresultaten stämmer väl överens med uppmätta nivåer som även dessa ses i profilen.



Figur 12-3 Kalibreringsresultat (nivåprofiler). Svart profil är ungefärlig åbotten, Ljusblå nivåprofil är flödestillfället 3/9 2019, blå nivåprofil är flödestillfället 10/10 2019, orange nivåprofil är flödestillfället 22/10 2019 och röd nivåprofil är flödestillfället 20/12 2019. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc.

12.3 Terrängmodell

En terrängmodell baserad på nationella höjdmodellen med två meters upplösning (NH 2+) har genererats för området från Hällsjön till Hörendesjön. Terrängmodellen tillsammans med resultat från den hydrauliska modellen användes för att kartera översvämningsutbredning. Laserskanningen för nationella höjdmodellen genomfördes när det vara höga nivåer i Svartån och översvämningar runt Hällsjön, Fläcksjön och upp mot Hörendesjön. Det innebär att höjdmodellen inte har några marknivåmätningar under översvämningsnivån (laserskanning kan inte penetrera en vattenyta) som var runt 58,6 m. Detta innebär i sin tur att man inte kan generera översvämningskartor för nivåer under 58,6 m. Däremot blir översvämningsutbredning korrekt för nivåer över detta och översvämningstillfället i december 2019 var över 58,6 m. Figur 12-4 till Figur 12-7 visar översvämning från högflödestillfället i december 2019 (bilder från helikopterflygning, kapitel 7) samt simulerad översvämning. Modellresultaten stämmer väl överens med observerad översvämning.

Figur 12-4 Observerad översvämning i vänstra bilden och simulerad utbredning i högra bilden.

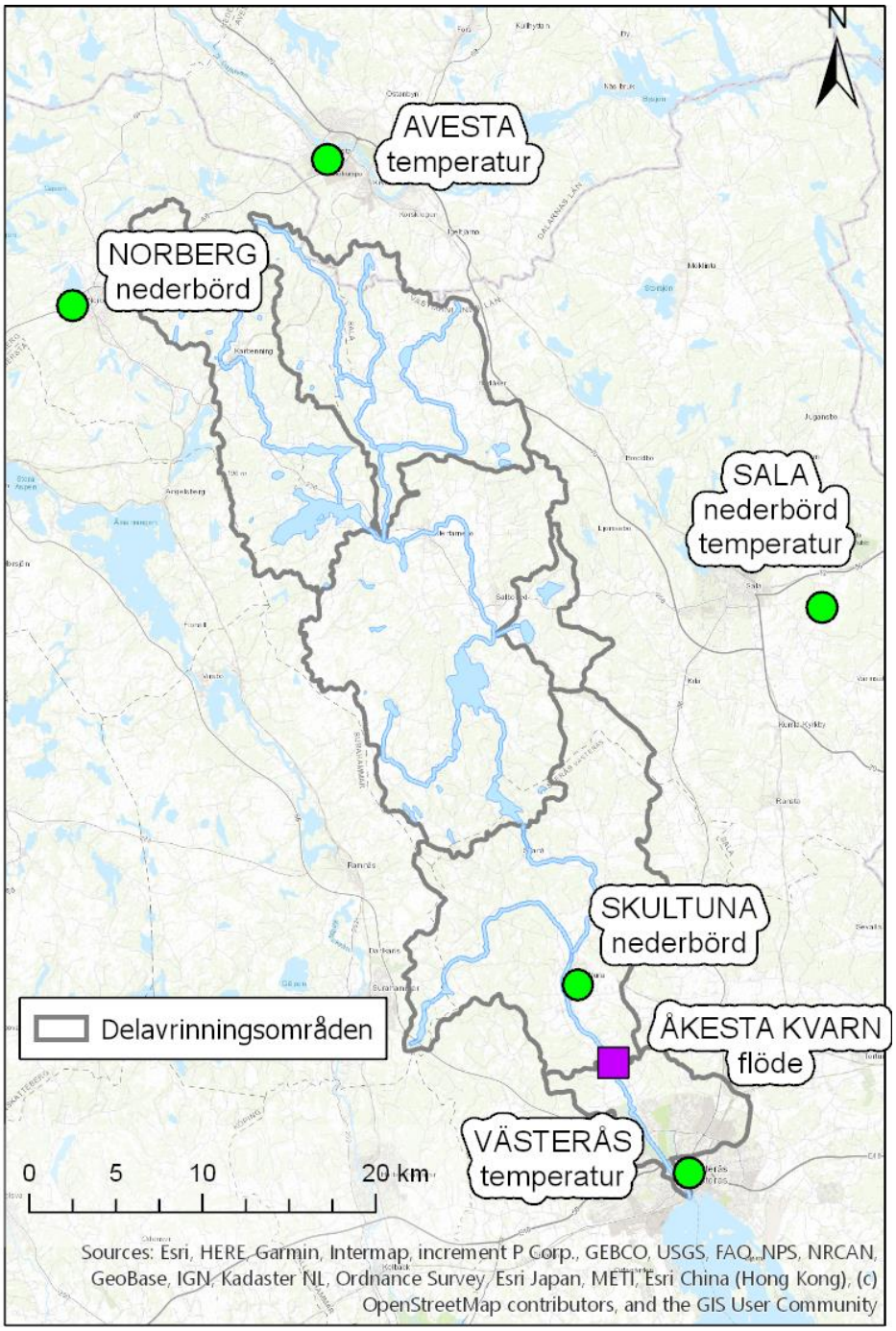
Figur 12-5 Observerad översvämning i vänstra bilden och simulerad utbredning i högra bilden.

Figur 12-6 Observerad översvämning i vänstra bilden och simulerad utbredning i högra bilden. Den röda pilen visar riktningen på bilden.

Figur 12-7 Observerad översvämning i vänstra bilden och simulerad utbredning i högra bilden. Den röda pilen visar riktningen på bilden.

12.4 Generering av hydrologisk modell

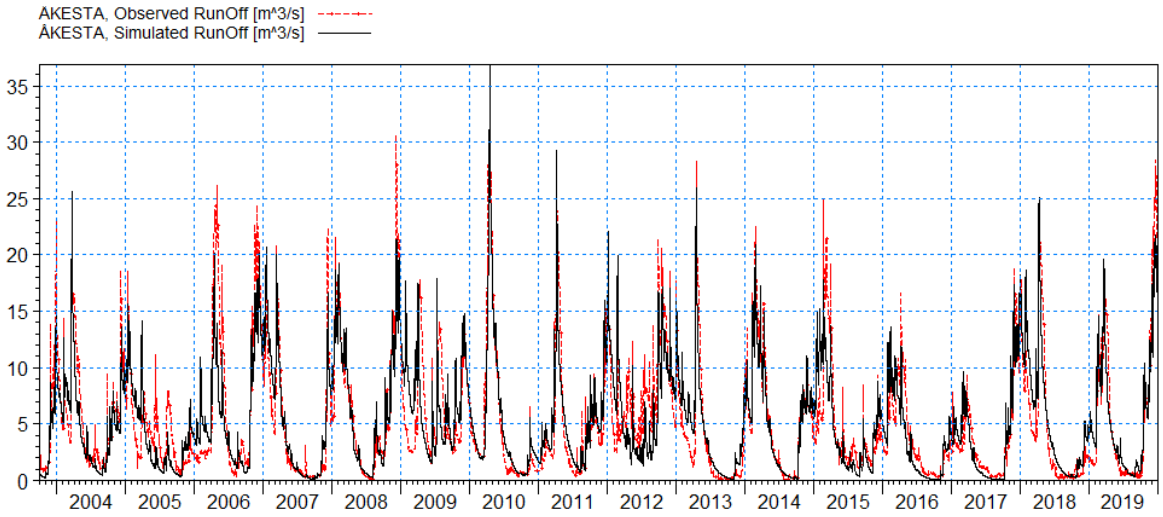
En hydrologisk modell genererades för delavrinningsområden enligt Figur 12-8. Dessa kopplades till den hydrauliska modellen för att få en integrerad hydrologisk och hydraulisk modell. Figuren visar även de meteorologiska och hydrologiska stationer som används som drivdata i modellen.



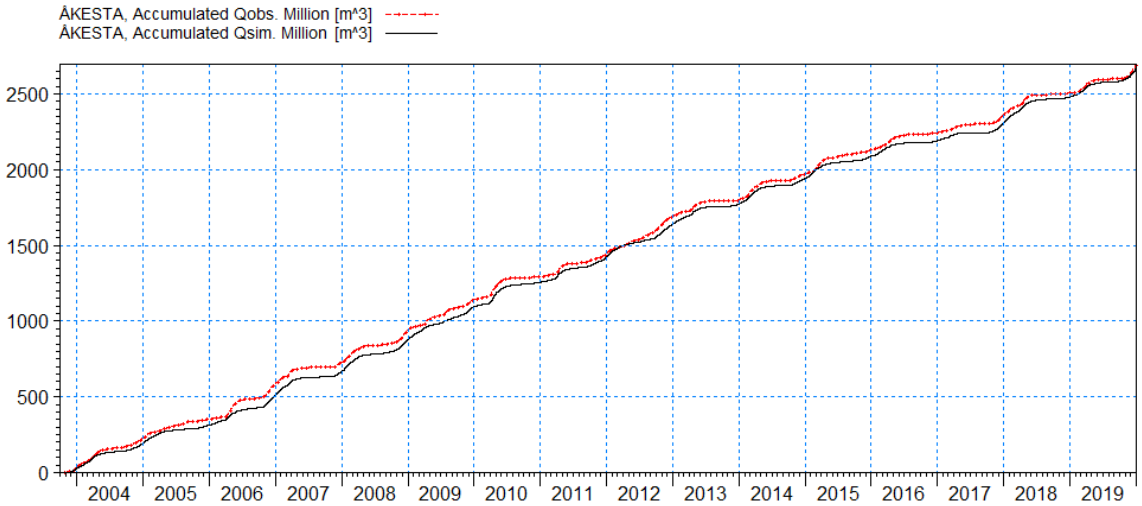
Figur 12-8 Delavrinningsområden inom Svartåns huvudavrinningsområde samt meteorologiska och hydrologiska stationer och vilken typ av data de mäter.

12.4.1 Modellkalibrering

För att verifiera att modellen ger tillförlitliga resultat kalibrerades modellen mot uppmätta flöden i Åkesta kvarn. Figur 12-9 visar observerad flödeshydrograf i rött och simulerad flödeshydrograf i svart. Figur 12-10 visar observerat ackumulerat flöde i rött och simulerat ackumulerat flöde i svart. R2 värdet (som är ett mått på kurvanpassning) är 0,76.



Figur 12-9 Observerat flöde vid Åkesta kvarn i rött och simulerat flöde i svart

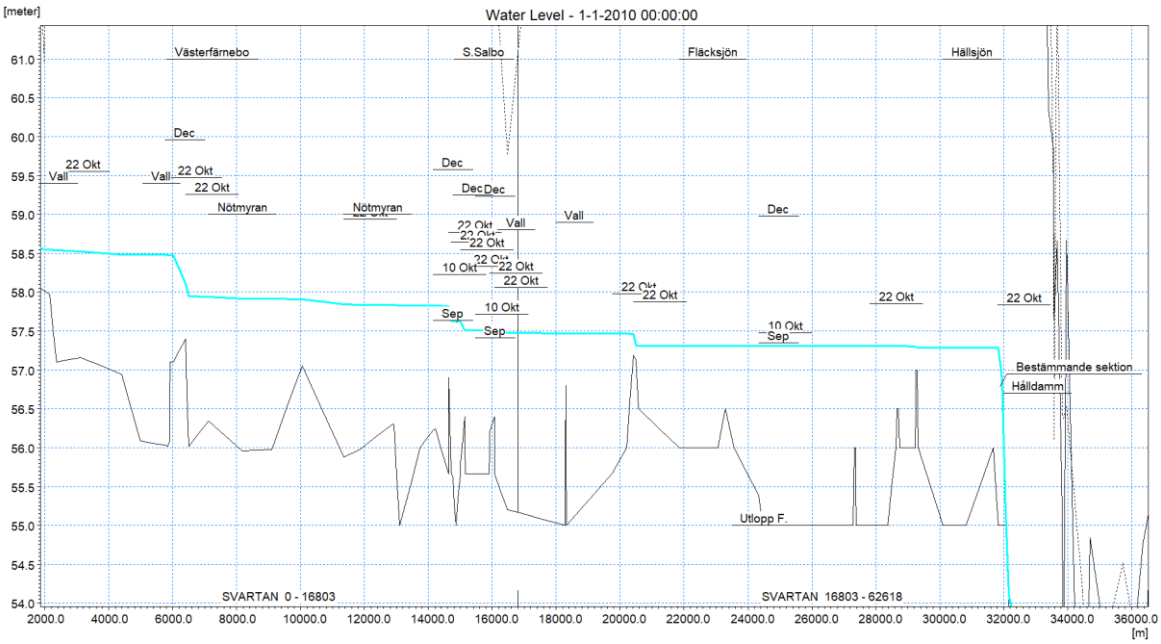


Figur 12-10 Observerat ackumulerat flöde vid Åkesta kvarn i rött och simulerat ackumulerat flöde i svart

12.5 Modellsimuleringar

12.5.1 Nivåprofil för ett extremt lågflöde

En nivåprofil för ett extremt lågflöde ses i Figur 12-11. Lågflödet inträffade i september 2019 - samma tillfälle som användes vid modellkalibreringen.



Figur 12-11 Nivåprofil för ett extremt lågflöde. Svart profil är ungefärlig åbotten, Ljusblå nivåprofil är flödestillfället 3/9 2019. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc.

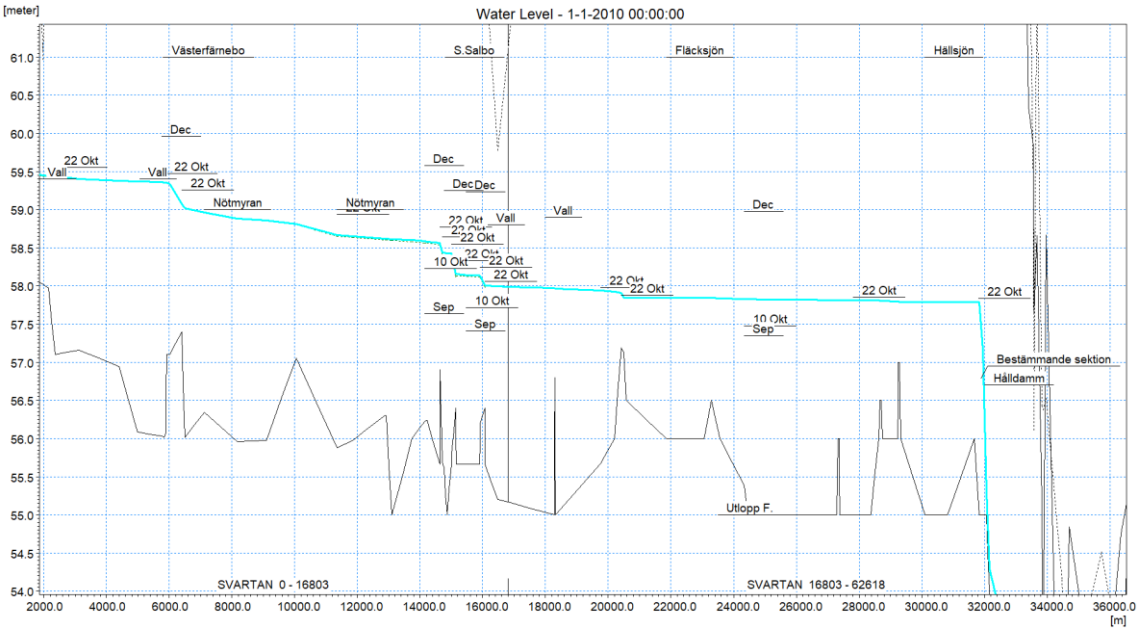
12.5.2 Vid vilket flöde börjar ån svämma över

Åns vallar uppströms Västerfärnebo och Nötmyran börjar svämma över vid ett flöde på knappt 3 m^3/s. Nivåprofil ses i Figur 12-12.

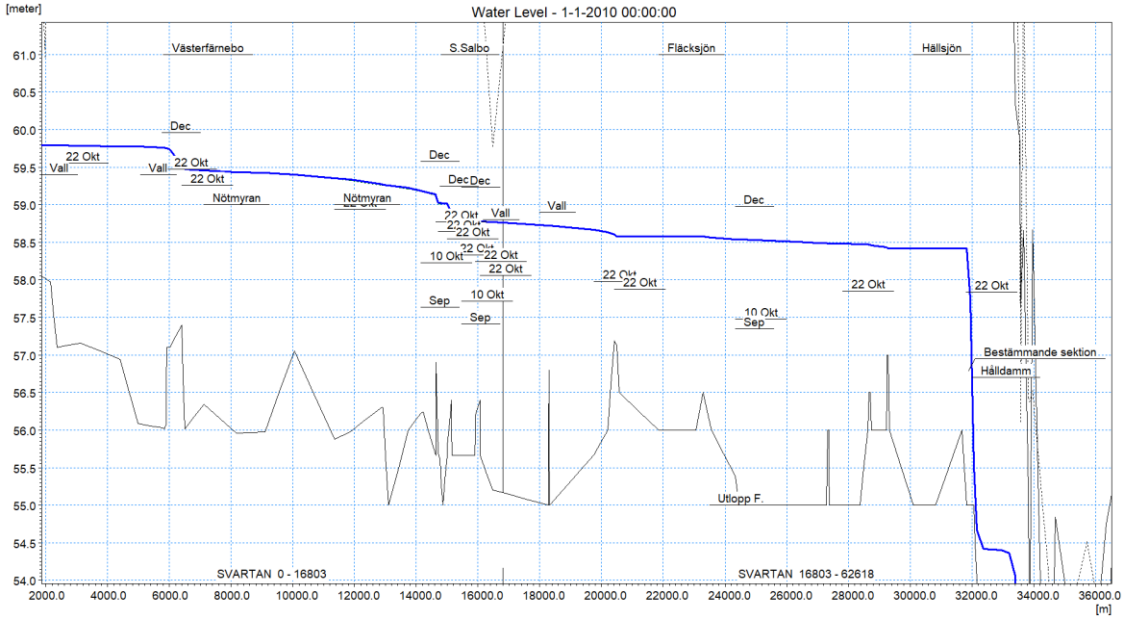
Åns vallar uppströms Fläcksjön börjar svämma över vid ett flöde på knappt 7,5 m^3/s. Nivåprofil ses i Figur 12-13.

Vallarnas läge i plan med nivåer i RH2000 ses i Figur 12-14. Nivåerna på vallarna är extraherade från höjdmodellen. Dessa varierar relativt mycket och det är lågpunkter som har registrerats i figuren och använts i analysen. Vallarna bör mätas in då indikationer från markägare tyder på att vallarna inte svämmar över vid dessa flöden och nivåer.

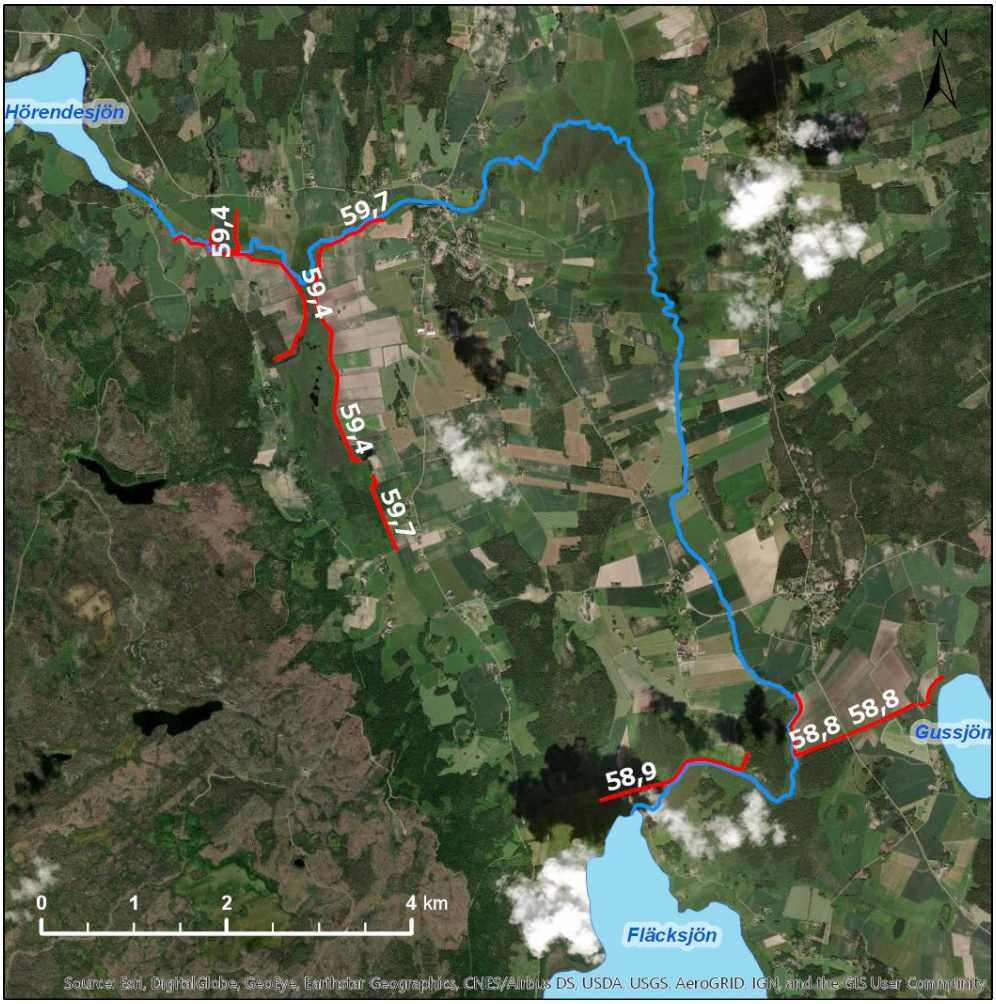
Översvämning kan ske innan vallarna svämmar över om det finns konnektivitet mellan ån och den lågt liggande åkermarken. Det kan även börja översvämma på grund av lokal avrinning eller via grundvattenhöjning.



Figur 12-12 Nivåprofil (ljusblå) för flödet som krävs för att vallarna uppströms Västerfärnebo och Nötmyran ska börja svämma över. Svart profil är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc.



Figur 12-13 Nivåprofil (mörkblå) för flödet som krävs för att vallar uppströms Fläcksjön ska börja svämma över. Svart profil är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc.

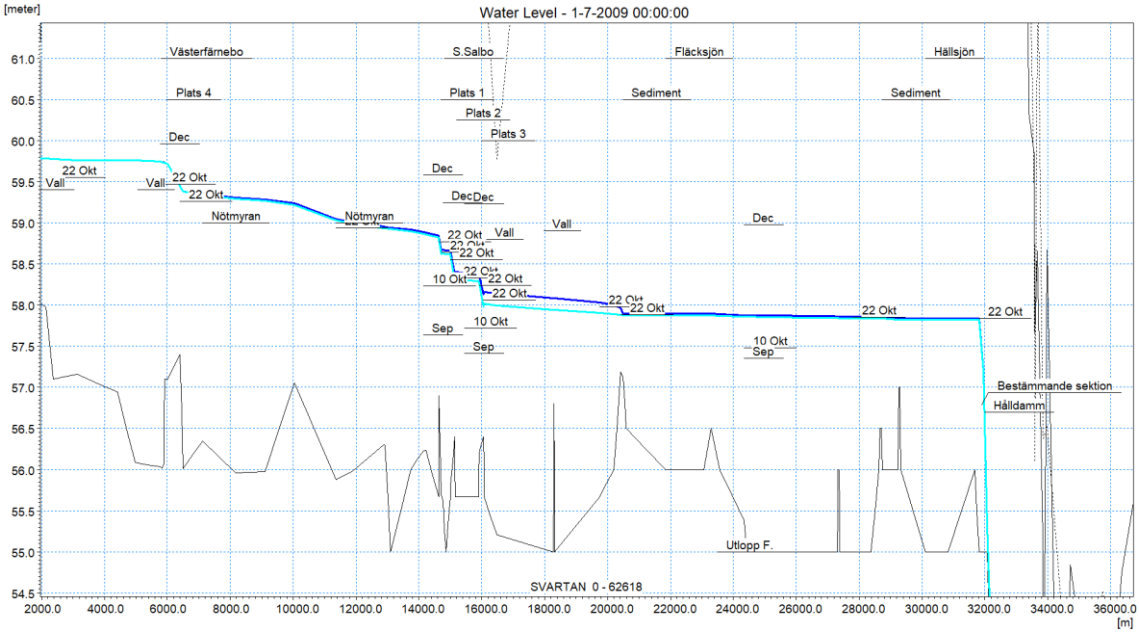


Figur 12-14 Vallarnas läge i plan (rött) med nivåer i RH2000

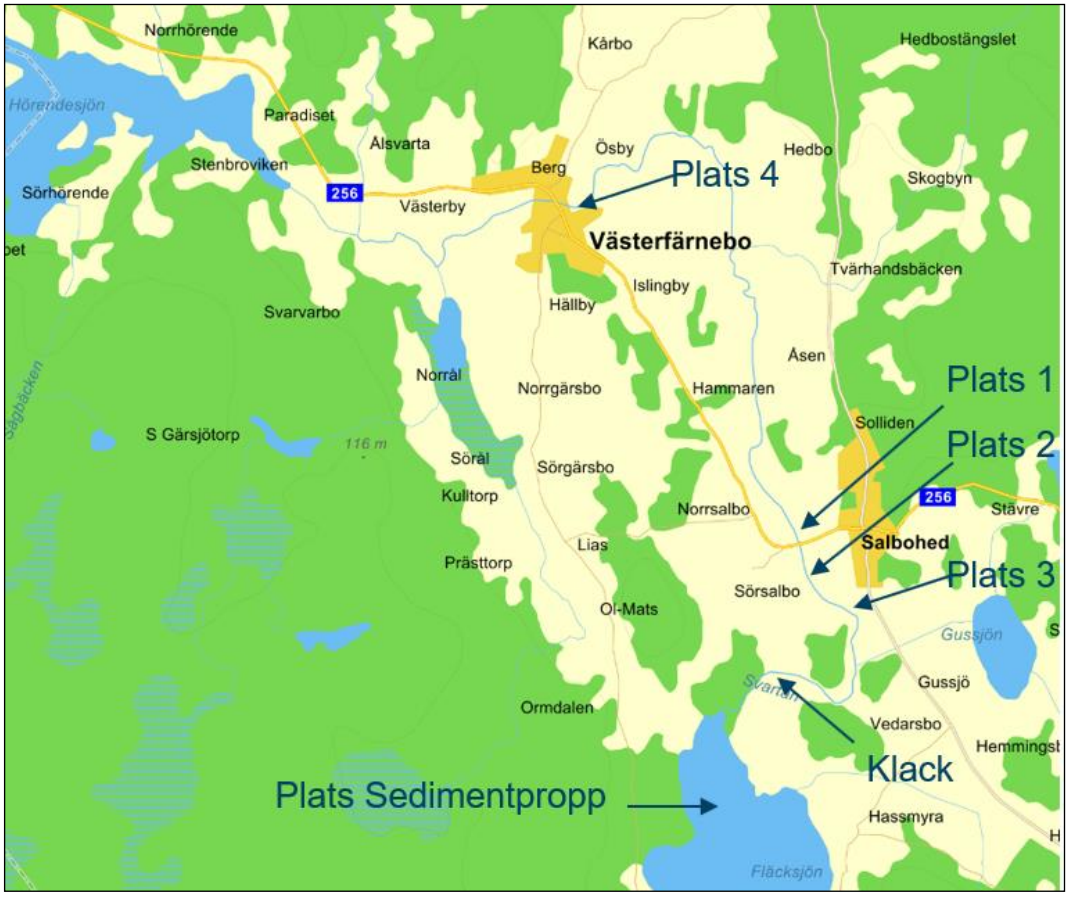
12.5.3 Muddring av sedimentansamlingar

En fråga som undersöktes var huruvida en muddring av sedimentansamlingar i Fläcksjöns och Hällsjöns inlopp skulle få någon effekt på nivån uppströms Fläcksjön. För att simulera detta användes modellen och sedimenten vid inloppen ”plockades bort”. Högflödestillfället sommaren 2009 användes för att simulera före och efter muddring av sedimentansamlingar. Figur 12-15 visar nivåprofil för dessa simuleringar och Figur 12-16 visar läge.

Effekten av muddringen blir, enligt modelleringen, endast relativt lokal. Att ta bort sedimentansamlingen i Hällsjön har i princip ingen effekt medan borttagningen av sedimentansamlingen i Fläcksjön har en viss effekt: en reduktion av nivån på cirka 0,15m mellan sedimentansamlingen och upp till ”Plats 3” (”Plats 3” är det hårda förhöjda bottenpartiet som benämns ”fortsätter ca 150 m nedströms i Figur 7-1). Mellan ”Plats 3” och ”Plats 2” sker en sänkning på cirka 0,1m och uppströms ”Plats 2” är påverkan marginell.



Figur 12-15 Nivåprofiler för effekten av muddring av sedimentansamlingar. Mörkblå linje är före och ljusblå linje efter muddring. Svart profil är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc. samt läge plats 1-4 och sedimentansamlingar.

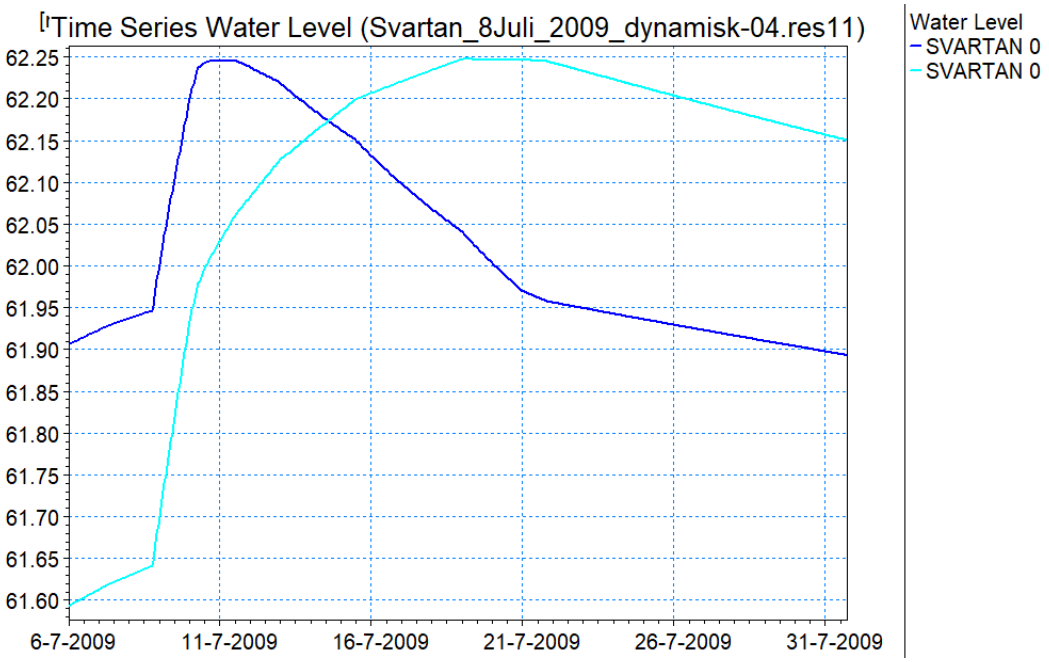


Figur 12-16 Platser beskrivna i kapitel 12.5.3

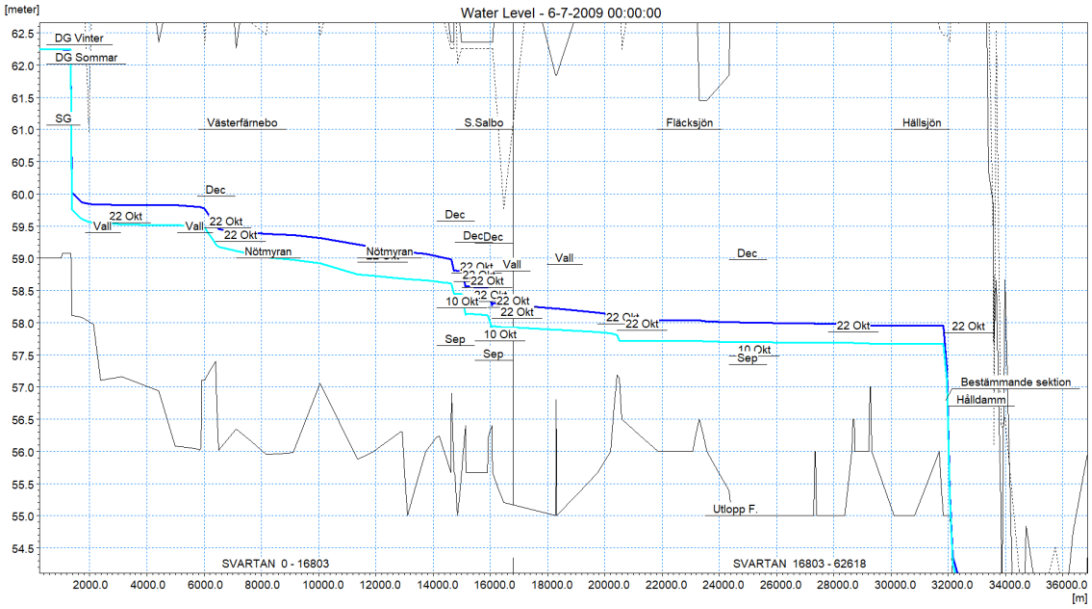
12.5.4 Magasinering i Hörendesjön

Högflödestillfället sommaren 2009 användes för att simulera en magasineringsstrategi i Hörendesjön. Figur 12-17 visar nivåvariation i Hörensesjön så som den reglerades 2009 (mörkblå graf) och alternativ reglering (ljusblå graf). I alternativ reglering har man antagit att nivån i sjön var +61,6m, en normal sommarnivå.

Figur 12-18 visar nivåprofil. Med magasineringsstrategi för tillfället 2009 (där merparten av nederbörden föll i Hörendesjöns avrinningsområde) fås en nivåminskning med cirka 0,4 m. Nötmyran skulle fortfarande svämma över men översvämningen skulle bli betydlig mindre.



Figur 12-17 Nivåvariation i Hörendesjön så som den reglerades 2009 (mörkblå graf) och alternativ reglering (ljusblå graf)



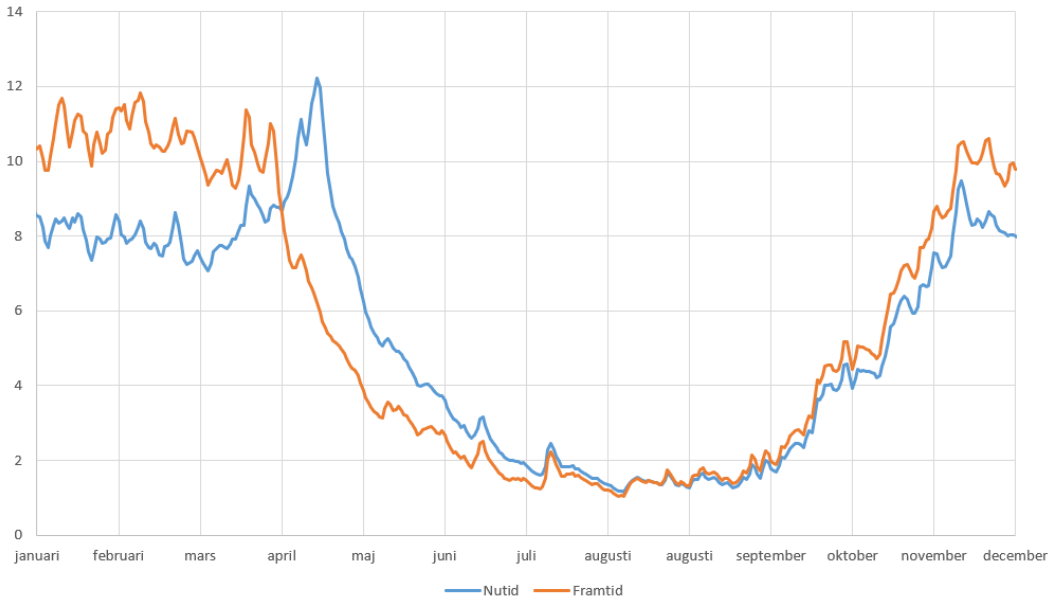
Figur 12-18 Nivåprofil så som Hörendesjön reglerades 2009 (mörkblå graf) och alternativ reglering (ljusblå graf). Svart profil är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (exempelvis Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc.

12.5.5 Hydrologi idag och i framtiden

Data från SMHIs klimatscenario har använts för att generera tidserier (nederbörd, temperatur och evapotranspiration) för RCP4.5 för perioden 2051-2070. Modellen kan därvid användas för att simulera effekten av olika åtgärder i ett förändrat klimat.

Figur 12-19 visar medelvärde för flöde per dygn för perioden 2001–2020 och 2051–2070. Generellt kan man säga att höst och vinterflöden kommer att öka medan snösmältning och sommarflöden kommer att minska. Kraftiga skyfall kommer dock att öka sommartid.

Våtmarkssatsningar skulle motverka de minskade basflödena under sommaren samt dämpa de översvämningar som sommartid är relaterade till kraftiga skyfall.



Figur 12-19 Medelvärde för flöde per dygn för perioden 2001–2020 och 2051-2070

12.5.6 Hålldammen i Hällsjön

Hålldammen i Hällsjön består av 6 sättluckor. Uppströms sättluckorna ligger en bestämmande sektion. Sättluckor och bestämmande sektion ses i Figur 12-20. Då den bestämmande sektionen ligger uppströms sättluckorna får det följden att luckorna endast kan användas för att dämma (hålla kvar) vatten i hålldammen och sjöarna uppströms. Enligt vattendom ska luckorna vara helt öppna under perioden 1/7 – 1/10, därefter regleras luckorna för fiskebruk (dämning av sjöarna vid lågflöde). Luckorna har alltså ingen betydelse för nivå/flöde i systemet under perioden 1/7 - 1/10. Under resten av året kan luckorna stängas för att få upp nivån i systemet men de kan aldrig användas för att öka kapaciteten i systemet utan detta bestäms av den bestämmande sektionen.

Detta innebär att man inte kan ersätta luckorna med en fast struktur som ger samma funktion som dagens utformning och vattendom. Alltså:

- 1/7 – 1/10 oreglerat
- 2/10 – 30/6 dämning vid låga flöden och helt öppna luckor vid höga flöden (oreglerat)

Däremot skulle man kunna ersätta luckorna med en låg naturlik tröskel som får upp nivån i sjöarna vid alla lågflöden (dämmer den bestämmande sektionen vid lågflöde) men som inte dämmer den bestämmande sektionen vid högflöde. Det skulle alltså innebära att vid högflöde blir den bestämmande sektionen bestämmande igen och helt opåverkad av nedströms tröskel.

Figur 12-21 visar resultatet från modellsimuleringar för dagens utformning och för två olika nivåer på naturlik tröskel. Nivågraferna visar att för den lägre tröskeln (grön graf) påverkas inte nivåerna vid högflöde medan de ökar något vid den högre tröskeln (blå graf). I båda fallen får man upp nivån vid lågflöde: knappt 0,3 m för det lägre tröskeln och knappt 0,4 m för den högre tröskeln. Man kan således dra slutsatsen att den optimala tröskeln som skulle maximera nivåökning vid lågflöde utan att påverka nivåer vid höga flöden ligger någonstans mellan dessa tröskelnivåer.

Med denna lösning skulle man erhålla en fast naturlik struktur som inte kräver någon reglering samt få upp nivån i sjöarna även på sommaren utan att påverka kapacitet vid högflöde.

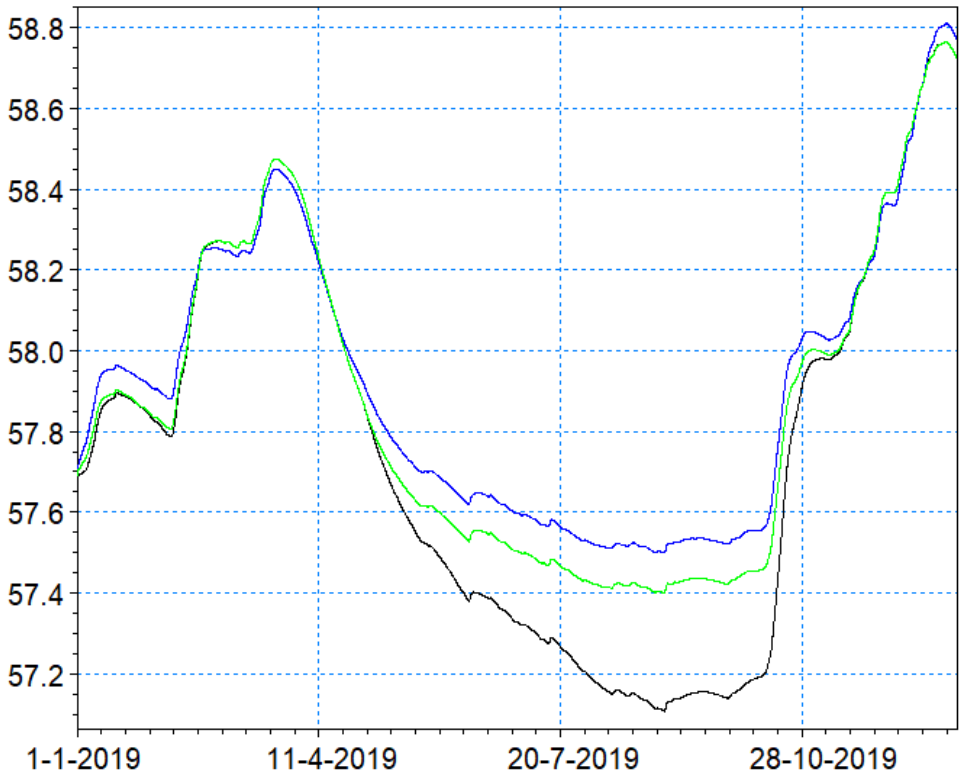
Figur 12-22 visar bestämmande sektion uppströms sättluckorna och sektionen vid sättluckorna, nivå för den högre tröskeln samt nivå för den lägre tröskeln. Trösklarna är belägna i sektionen där sättluckorna sitter.

Figur 12-23 visar nivåprofil för lågflöde vid dagens utformning (svart) och låg tröskel (+57.3m) nedströms bestämmande sektion (grön). Man ser att nivåökningen sker i Hällsjön och Fläcksjön men att påverkan är minimal uppströms Fläcksjön.

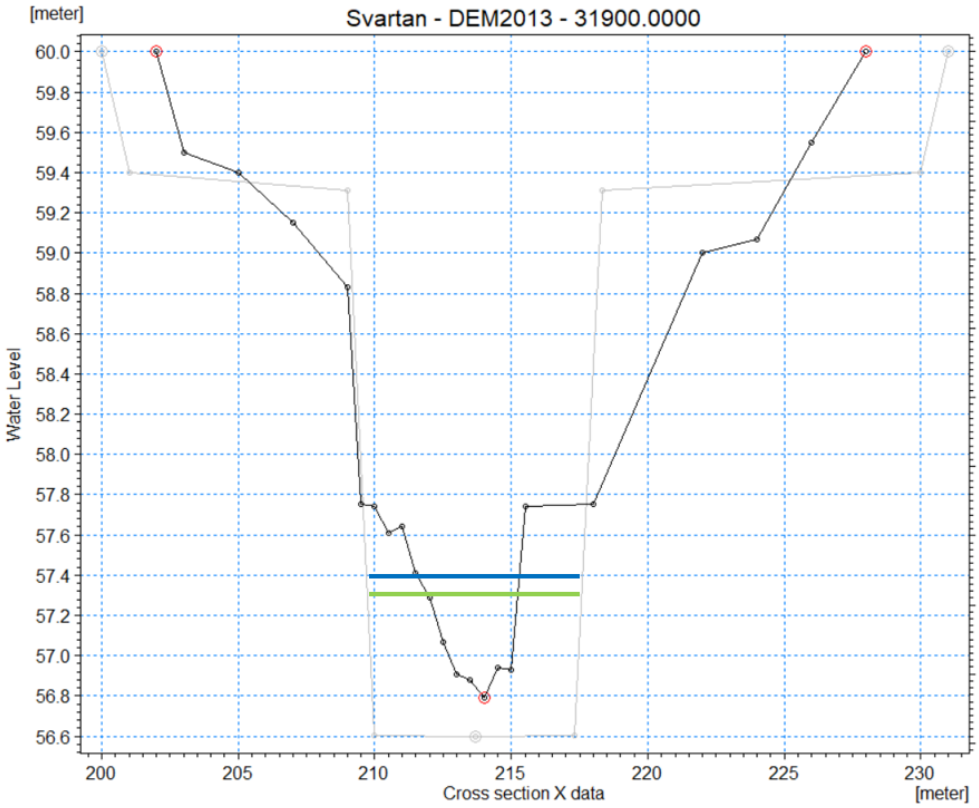
Figur 12-24 visar nivåprofil för högflöde vid dagens utformning (svart) och låg tröskel (+57.3m) nedströms bestämmande sektion (grön). Man ser att det inte är någon nivåökning alls vid höga flöden.

Vid ett eventuellt utförande kan man skapa naturlik tröskel med stora stenar så att strukturen inte blir ett vandringshinder.

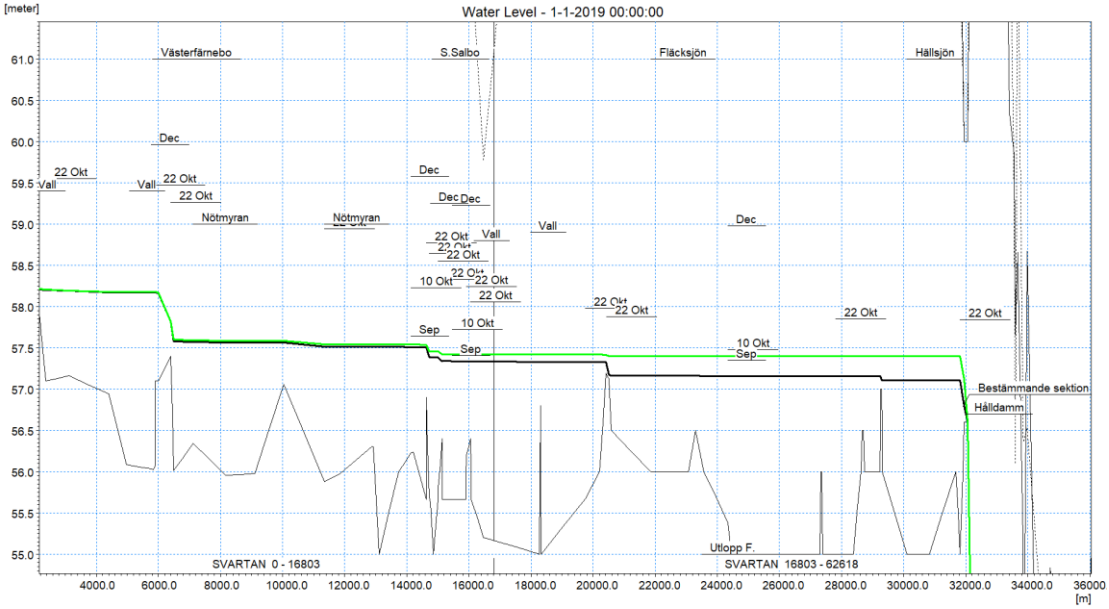
Figur 12-20 Sättluckor och bestämmande sektion vid hålldammen i Hällsjön



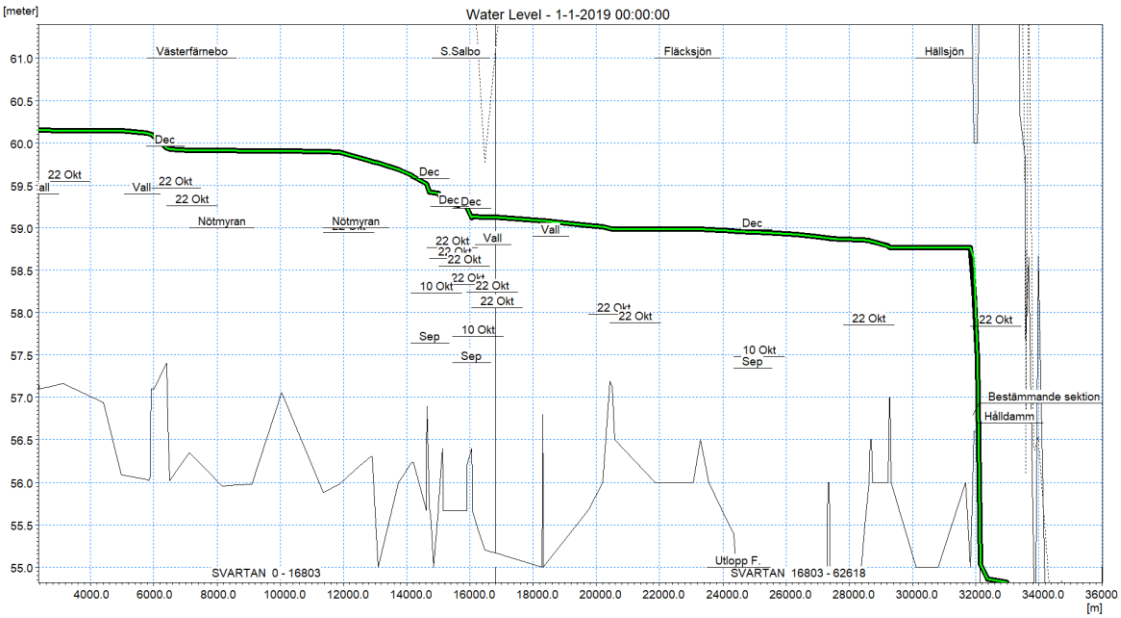
Figur 12-21 Nivåvariation i Hällsjön för hela 2019 vid dagens utformning (svart), låg tröskel (+57.3m) nedströms bestämmande sektion (grön) och något högre tröskel (+57.4m) nedströms bestämmande sektion (blå).



Figur 12-22 Bestämmande sektion uppströms sättluckorna (svart tvärsektion), ungefärlig sektion vid sättluckorna (grå tvärsektion), läge och nivå för den högre tröskeln (blå linje) samt läge och nivå för den lägre tröskeln (grön linje).



Figur 12-23 Nivåprofil för lågflöde vid dagens utformning (svart) och låg tröskel (+57.3m) nedströms bestämmande sektion (grön). Tunn svart linje är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc.



Figur 12-24 Nivåprofil för högflöde vid dagens utformning (svart) och låg tröskel (+57.3m) nedströms bestämmande sektion (grön). Tunn svart linje är ungefärlig åbotten. Understruken text är uppmätta nivåer (ex Sep, 10 Okt, 22 Okt och Dec) eller nivå vallar etc.

12.6 Återinförande av våtmarker

Basflödet skulle sannolikt öka, och högflöden dämpas, om fler våtmarker introducerades i avrinningsområdet. Då Hörendesjön är reglerad är det svårt att förutspå hur dessa effekter skulle fortplanta sig nedströms Hörendesjön, men troligtvis skulle basflödet öka och högflödestillfällen dämpas även där.

Befintlig modell kan användas för att kvantifiera våtmarksåtgärder. I Emån genomfördes till exempel en sådan studie (Länsstyrelsen i Kalmar län 2018) där två scenarier analyserades:

- Scenario A: 50 % av den uppskattade våtmarksförlust-arean i respektive delavrinningsområde i modellen återställs. Varje magasin delas upp i ett undre och ett övre magasin, vardera med vattendjupet 0,3 m.
- Scenario B: 25 % av den uppskattade våtmarksförlust-arean i respektive delavrinningsområde i modellen återställs. Varje magasin delas upp i ett undre och ett övre magasin, vardera med vattendjupet 0,15 m.

- Scenario A gav ett ökat basflöde på + 33 % och ett minskat maxflöde med - 8 %
- Scenario B gav ett ökat basflöde på + 8 % och ett minskat maxflöde med - 5 %

Troligtvis skulle man få en effekt av samma storleksordning i Svartån.

Om åtgärden skulle genomföras i Hålldammen i Hällsjön (kapitel 12.5.6) skulle man potentiellt öka nivån i Hällsjön och Fläcksjön med 0,3 meter under lågflödesperioder. Då Fläcksjön är ett våtmarksområde är detta en relativt enkel åtgärd för att höja nivån i detta våtmarksområde. Detta skulle troligtvis även ha en renande effekt. Om nivåhöjningen genomförs vore det lämpligt att inkludera sjöarna i kontrollprogrammet för att utreda om nivåökningen har en renande effekt och hur stor denna rening skulle bli. Man bör då redan nu inkludera sjöarna i kontrollprogrammet så att man kan jämföra rening före och efter åtgärd.

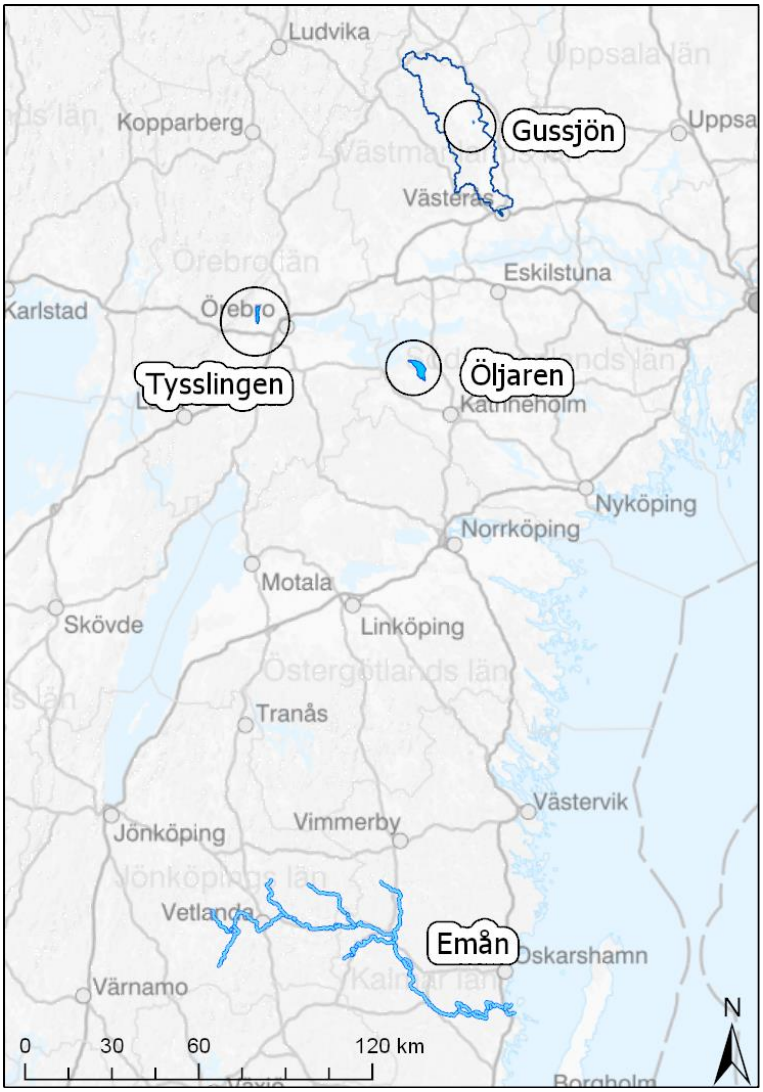
Våtmarksförlusten är omkring 5 % av avrinningsområdets area. Skulle man introducera 50 % eller 25 % av dessa skulle de ge en våtmarksarea på 19,4 km^2 och 9,7 km^2. Med en fosforrening på 50 % med total belastning på drygt 15 ton skulle det potentiellt ge en total rening på uppskattningsvis 3,7 ton och 1,9 ton. Reningsgraden och hur mycket som renas är dock beroende på var i avrinningsområdet våtmarkerna är belägna, varvid detta endast är en grov uppskattning.

Återintroduktion av förlorade våtmarker skulle även ha en positiv inverkan på den hydrologiska regimen och det morfologiska tillståndet i och med deras flödesutjämnande effekt. Detta både ökar basflöden och minskar flödestoppar i systemet. Dessutom fångar våtmarkerna upp sediment innan det når vattendraget vilket ger en mer naturlig sedimenttransport och minskad sedimentationsproblematik.

13 Omvärldsanalys, identifiering av partners och frågeformulär

Det finns inga andra områden med exakt samma problematik som Svartån med sedimentansamling i ett Natura 2000-område. Dock har fyra intressanta projekt med liknande problematik identifierats och en analys av dessa har genomförts genom framför allt telefonkontakt med projektledare eller andra med insyn i projekten. Dessa områden är Emån, Gussjön, Öljaren och Tysslingen (Figur 13-1) som beskrivs i följande delkapitel.

Ett frågeformulär som var avsett för vattenrådets medlemmar togs fram. Tanken var att frågeformuläret skulle ge medlemmarna en möjlighet att lyfta fram olika frågeställningar som därvid kunde belysas och diskuteras. Tyvärr inkom endast ett fåtal svar (frågeformulär och svar överlämnas som en del av uppdraget). Då ett flertal fysiska möten med vattenråden har genomförts bedöms dock samtliga frågor ha lyfts och diskuterats och formuläret kommer inte redovisas närmre i denna rapport.



Figur 13-1 Projekt beskrivna i kapitel 13.

13.1 Emån

Emån är ett av södra Sveriges större vattendrag: med alla biflöden och över 900 sjöar täcker det 4470 km^2 i åtta kommuner i två län. Källområdet finns på det småländska höglandet, cirka 330 meter över havet i Nässjö kommun, och 22 mil senare rinner ån ut i Östersjön vid Em i norra delen av Kalmarsund (Figur 13-1). På vägen utnyttjas Emån för bland annat dricksvatten, som avlopps- och dagvattenrecipient, processvatten till industrier, bevattning, energikälla, fiske, bad och rekreation. Emåns huvudfåra och flera biflöden är av riksintresse för naturvården och delar av avrinningsområdet är också av riksintresse för kulturmiljövård och friluftsliv.

2004 bildades Emåförbundet genom en sammanslagning av Emåns vattenförbund och Emåområdets intresseförening. Förbundet samarbetar med kommuner, länsstyrelser, markägare, intresseorganisationer och företag. Övergripande uppgifter är

- Recipientkontroll: Emån har varit påverkad av olika miljögifter härstammande från äldre, nedlagda verksamheter utmed ån. Flera stora efterbehandlingsobjekt har sanerats med statliga medel och även omfattande kalkningsinsatser har skett. Tack vare detta har många av de arter som tidigare var på gränsen till att försvinna kommit tillbaka och Emån har idag en stor rikedom av olika djurarter och andra organismer. Samtidigt tillkommer nya hot: flamskyddsmedel, hormonstörande läkemedel och annat som till stor del ännu är okänt. Förbundet följer utvecklingen av nya kontrollmetoder och pågående forskning.
- Samordning av vattenreglering: Förbundet har en sammanhållande roll för vattenhushållningen, bland annat genom att sköta regleringen av flera sjöar. För att hålla koll på sjönivåer och vattenflöden finns ett mätsystem med automatiska nivå- och flödesstationer utplacerade i avrinningsområdet.
- Vatten- och fiskevård: Under slutet av 1800-talet till mitten av 1900-talet skedde omfattande förändringar av landskapsbilden kring ån genom sjö- och åsänkningar, markavvattning, reglering av sjöar och vattendrag genom dammbyggnationer och tillhörande vattenkraftverk. Fiskvägar och vatten saknas i de gamla torrfårorna vid kraftverksdammar och förbundet arbetar med att restaurera biotoper för olika arter och skapa vandringsvägar förbi vandringshinder.

På uppdrag av Länsstyrelsen i Kalmar län har DHI under perioden 2014–2018 byggt upp en hydrologisk och hydraulisk modell som omfattar större delen av Emåns avrinningsområde. Arbetet med modellen ingick som en del i projektet "Emån - en långsiktigt hållbar resurs för samhälle och miljö" som Länsstyrelserna Kalmar och Jönköping drev tillsammans med Emåförbundet. Man kände inom projektet att man behövde en modell för att öka förståelsen för de processer som styr hur Emån ser ut och beter sig. Arbetet med modelluppbyggnad och analys skedde i nära dialog med Länsstyrelserna och Emåförbundet. Modellen kan vara ett verktyg i samhällsplanering, underlag vid åtgärdsplanering och utbildning och har använts för att analysera prioriterade frågor, till exempel:

- Vilka delsträckor av Emån och de större biflödena är särskilt känsliga för översvämningar?
- Hur länge går det att upprätthålla fastställda minimiflöden i olika delar av vattendraget under långa torrperioder?
- Vilken betydelse har regleringen av de större magasinen på flöden och nivåer i Emån under perioder med höga flöden respektive under längre torrperioder?
- Vad får olika åtgärder för att minska konsekvenserna av höga flöden eller långa torrperioder för effekt längs olika delar av Emån?
- Hur påverkas flöden och nivåer i vattendraget av fysiska åtgärder, till exempel invallningar längs översvämningsdrabbade sträckor, eller ökad magasinering i sjöar, våtmarker och på svämplan?

I uppdraget ingick även att göra en översiktlig kartering av riskområden för erosion, samt en översiktlig analys av vilka de hydrologiska effekterna skulle bli om man återskapade våtmarker i stor skala inom Emåns avrinningsområde.

Resultaten från projektet dokumenterades i två rapporter som beskriver modellsystemets uppbyggnad och användning. Det har även tagits fram översvämningskartor för ett antal olika scenarier och resultaten har redovisats muntligt i seminarieform för projektets referensgrupp.

13.2 Gussjön

Gussjön är en liten (0,76 km^2) sjö i Svartåns avrinningsområde, Sala kommun, öster om Fläcksjön (Figur 13-1). Medeldjupet är sommartid cirka 1,1 meter och sjön är dels ett Ramsarområde, dels en del av Natura 2000-området Gussjön och omfattas av såväl fågel- som habitatdirektivet.

Gussjön sänktes med närmare en meter 1936 då man genomförde ett invallningsföretag för att kunna odla upp markerna mellan Gussjöbäcken och Salbohed. Massorna till vallarna togs från Gussjöbäcken som då förvandlades från ett meandrande vattendrag till ett rakt, fördjupat och starkt vattenförande dike. Sänkningen medförde att sjön bottenfrös under ett par vintrar under 1940-talet, med fiskdöd som konsekvens. För att rädda fisket i framtiden byggde byborna i Gussjö då en damm vid sjöns utlopp. Från 1950-talet och framåt har sjön fått ett stort tillskott av näringsämnen från omkringliggande jordbruksmarker. Läckaget har lett till att Gussjön är en av Sveriges tio mest näringsrika sjöar och lider av övergödningsproblematik och igenväxning.

2004 bildades, på initiativ av Länsstyrelsen i Västmanland, en första arbetsgrupp av markägare omkring Gussjön. Dessa, tillsammans med tjänstemän på Länsstyrelsen, skulle arbeta ut en bevarandeplan för Gussjön samt ta fram riktlinjer för hur sjön skulle regleras. Fram till dess hade sjön relgerats utifrån lantbrukarnas upplevda behov och någon miljödom fanns inte för dammen. Dessutom hade en vegetationspropp bildats vid utloppet av sjön som höll uppe vattennivån och ledde till att lantbrukarna öppnade dammen allt tidigare på våren. Har man redan släppt ut vattnet ur sjön tidigt på våren kan man dock inte fylla på igen vid en torr sommar och igenväxningsproblemen ökar. Utöver detta fanns också ekonomiska incitament som gjorde att de som höll betesdjur på strandängarna måste leva upp vissa krav för att betesstödet skulle betalas ut, vilket innebar att de ville ha låga vattennivåer.

I september 2011 lämnades en ansökan in till mark- och miljödomstolen. Dock rådde stor osäkerhet om hur de föreslagna regleringsnivåerna skulle påverka Gussjön över en längre tid varför man begärde fem års prövotid för att kunna göra iakttagelser samt bildade en samfällighet av nio markägare. Under prövotiden insåg man att det är mer än regleringsnivåerna som avgör huruvida Gussjön kan behållas som en sjö med en vattenspegel: näringstillförsel och interngödning med resulterande övergödning är stora problem. Nedbrytningen av den extrema vattenvegetation som möjliggörs av de höga näringshalterna leder till syrebrist i vattnet under isen på vintern och syrefria förhållanden i bottnarna på sommaren. Under våren 2014 dog många av Gussjöns gäddor på grund av syrebristen och bristen på rovfisk leder i sin tur till en ökning av vitfisk vilket leder till minskad mängd zooplankton och därmed ökad mängd växtplankton och därigenom ökad grumling av vattnet, sämre ljusförhållanden, ökad syrebrist, uppgrundning av sjön och så vidare i en självförstärkande spiral. Dessutom leder syrefattiga bottnar till att fosfor som finns lagrat i bottensedimenten frisätts och ökar på övergödningen (interngödning/interbelastning) och att metangas bildas och frisläpps vilket i sin tur påverkar såväl flora som fauna samt bidrar till klimatförändringar. År 2016 begärde därför samfälligheten ytterligare 10 års prövotid innan regleringsnivåer skulle fastställas, emedan Länsstyrelsen yrkade på 5 år. Resultatet blev sju år, fram till 2024.

Samfälligheten har under dessa år genom provtagning och undersökningar kommit fram till att näringstillförseln till sjön måste minskas. 2017 sammankallade man alla berörda markägare och kom överens om att söka stöd för att anlägga sedimentdammar. Fyra dammar är planerade.

Internbelastning

Internbelastning innebär att det i sjöar som varit hårt näringsbelastade oftast finns mycket fosfor bundet i bottensedimenten. Denna fosfor kan frigöras när syrehalten på sjöbotten är låg (till exempel på sommaren då nedbrytningen är hög eller på vintern när sjön är täckt av is) och bidra till ökad övergödning även långt efter att näringsläckaget in i sjön har minskat.

Några viktiga principer för att få markägarna med på tåget var att: ingen markägare ska belastas ekonomiskt, varje markägare ska ha rätt att besluta om sin egen mark, samt att markägarna inte ska belastas med administration.

Nu (våren 2020) fokuserar man på att undersöka internbelastningen i sjön. Man kommer att ansöka om pengar från Vattenmyndigheten för att ta slamprover för att undersöka om processer med lågflödesmuddring skulle kunna vara aktuella i Gussjön. Man har även ansökt hos länsstyrelsen om att få klippa vattenvegetation och föra bort klippet från sjön för att minska internbelastning och syrebrist i sjön.

I Gussjön är den lokala förankringen stark och det är framför allt berörda markägare som driver de naturvårdande åtgärderna. De upplever dock att de har ett bra stöd från Sala kommun, Länsstyrelsen och Svartåns vattenråd. Även samarbetet med markägare som inte ingår i samfälligheten har blivit bättre allteftersom man har mer information och fokuserar på att hitta gemensamma lösningar. Det finns dock en inneboende konflikt mellan olika naturvårdsintressen där prioriteringen från Länsstyrelsens sida har varit strandängarna: även om markägare är eniga om att näringstillförseln till sjön måste minska och vattennivåerna till exempel borde hållas högre, påverkas enskilda markägares ekonomi av att deras ersättning för naturbete kan minska genom indraget ekonomiskt stöd om ängarna inte är nog avbetade. Bevarandet av strandängarna och de värden som är förknippade med dem förutsätter att Gussjön finns kvar som sjö, men den nuvarande prioriteringen av ängarnas skötsel riskerar att bli på bekostnad av Gussjöns vatten och därigenom hela områdets naturvärden.

13.3 Öljaren

Öljaren är en 18 km^2 stor sjö i Katrineholms och Vingåkers kommuner söder om Hjälmaren (Figur 13-1). Den grunda sjön har ett maxdjup på 12 och medeldjup på 6 meter och är mycket näringsrik med omfattande övergödningsproblematik. Under de senaste 10 åren har flera åtgärder vidtagits för att komma till rätta med övergödningen. På den lokala fiskevårdsföreningens initiativ startade kommunerna upp projekt för att minska näringstillförseln: en förstudie togs fram 2011 och en vattendragsgrupp med kommuner, markägare och lantbrukare startades upp. Bland åtgärderna märks från kommunernas sida inventering och åtgärdande av enskilda avlopp, översyn av reningsverk samt riktad tillsyn mot miljöskydd på lantbruk. En del lantbrukare har dessutom sökt LOVA-bidrag (lokala vattenvårdsprojekt) från länsstyrelsen för strukturkalkning av åkermark.

Från år 2017 pågår ett projekt inom Rich Waters, Sveriges första projekt inom EU:s miljöprogram LIFE IP, för att undersöka och åtgärda den internbelastning som sker i sjön. För att komma till rätta med denna vill man använda lågflödesmuddring då man muddrar bottensediment som sedan kan spridas som gödning på jordbruksmark. Metoden är ny och skonsam mot bottenfauna och vattenlevande organismer och man vill i projektet undersöka dels om tekniken är användbar (om interngödningen minskar), om slammet är ett fullgott gödningsalternativ för lantbrukare, om algblomningen reduceras och om bottenfaunan påverkas positivt. Hittills har man i projektet fått en anmälan om vattenverksamhet godkänd av länsstyrelsen för att kunna köra en första yta om 3000 m^2, samt skickat in en ansökan om

tillstånd för vattenverksamhet till Mark- och miljödomstolen för att kunna muddra en större yta. På grund av problem med upphandling och entreprenörer har själva muddringen dock inte kommit igång ännu (våren 2020). Projektet är en viktig del i Havs- och vattenmyndighetens framtagande av en vägledning för vilka åtgärder som är lämpliga i internbelastade sjöar.

Samarbetet med lantbrukare, fiskare och markägare har varit positivt och många lantbrukare har uttryckt intresse för att få ta emot slam. De frågetecken som har funnits från lantbrukets sida har rört kravanslutna jordbruk och huruvida slammet är godkänt och understiger de riktvärden för kravodling som finns (vilket provtagning har visat att det gör). Utöver detta har man framför allt stött på en oro från allmänheten om att man kommer sprida föroreningar (provtagning visar dock att detta inte är någon fara) eller att badplatser och brunnar kommer förstöras i processen (vilket inte kommer hända).

De stora lärdomarna såhär långt i projektet har, enligt projektledaren Jenny Herbertsson på Katrineholms kommun varit att:

- Mycket finns att vinna på att kommunicera med alla berörda på ett tydligt sätt och i god tid.
- Man bör utnyttja alla olika former av nätverk: dels större som inom LIFE IP Rich Waters och Baltic sea city accelerator, dels mindre som det nationella nätverk för lågflödesmuddrare som har bildats.
- Det är svårt att upphandla alldeles ny teknik.
- En ansökan till mark- och miljödomstolen tar mycket tid och kraft i anspråk och det kan vara värt att anlita en konsult för detta.

Med metoden som sådan verkar avvattning vara den stora frågan att hantera: vad ska man göra med allt ovidkommande vatten som kommer upp med sedimentet? Smidigast är att kunna direktsprida slammet blött, men det förutsätter att man kan muddra då lantbrukarna har möjlighet att ta emot slam och dels att man har åkermark i nära anslutning till sjön.

13.4 Tysslingen

Tysslingen är en cirka 6 km^2 stor långsmal sjö strax väster om Örebro (Figur 13-1). Den är knappt en meter djup och en av Mellansveriges finaste fågelsjöar. Tysslingen ligger till viss del i naturreservatet Tysslingen och inom Tysslingens Natura 2000-område där den skyddas av habitat- och fågeldirektivet.

Tysslingen sänktes, liksom flertalet andra sjöar, under 1860-talet då dess yta halverades för att få jordbruksmark. Runt den grunda kvarvarande sjön fortsatte skötseln med bete och slåtter och det bildades en bård av öppna strandängar runt sjön. Slåttern övergavs i slutet av 1940-talet och betet upphörde i större delar av området under 1960-talet. Strandmiljöerna började då växa igen. Samtidigt påverkades den redan näringsrika sjön av näringsläckage från det omkringliggande jordbrukslandskapet och övergödningen och igenväxningen var ett faktum.

På 1980-talet kom ett initiativ för att påbörja en restaurering från fågelskådare, naturvårdare och några av de stora markägarna. 1986 bildades stiftelsen Tysslingen och ett nätverk med såväl markägare, djurhållare, ideella naturvårdsorganisationer och kommunen började bygga förtroende för olika typer av åtgärder. På 80-talet gavs också ekonomiska förutsättningar genom miljöersättningar för sjörestaurering och bete. För att skapa goda förutsättningar för slåtter och bete fick Örebro kommun 1997 en vattendom som beskriver hur sjön får regleras via två dammar. Målet var att kunna behålla naturlika variationer i vattenståndet över året, men samtidigt kunna avvattna efter jordbrukets behov. 2004 påbörjades en reservatsbildningsprocess. 2004–2005 blev Tysslingen ett Natura 2000-område och 2008 bildades naturreservatet.

Från 2012 till 2018 var Tysslingen en del av Reclaim: ett naturvårdsprojekt drivet av länsstyrelsen i Örebro län med pengar från EU:s naturvårdsfond LIFE och Naturvårdsverket. En rad åtgärder genomfördes med huvudsyftet att återskapa och förbättra fuktiga ängar och betesmarker. Bland annat: röjning och restaurering av slåttermark, slåtter av vass, anläggning av brukningsvägar, stängsling av betesmark, anläggning av dike/kanal och damm/vattenyta. Parallellt arbetade man också med att utvidga naturreservatet för att på så sätt få till intrångs-, naturvårds- och arrendeavtal med markägare vilket underlättar för genomförandet av åtgärder. Naturreservatet utvidgades 2015 vilket innebär att nu när Reclaim-projektet är slut är det staten genom länsstyrelsen som ansvarar för skötsel och finansiering av området.

Michael Andersson, Förvaltare av Tysslingen på Länsstyrelsen i Örebro, betonar hur allt arbete underlättats och kanske möjliggjorts genom att det redan från början på 1980-talet funnits ett samarbete mellan den ideella naturvården, markägare och djurhållare och på så vis en stark lokal förankring. Man har kunnat plocka upp många idéer från lokalboende. Arbetet har dock inte varit konfliktfritt: det finns framför allt en inneboende konflikt mellan intresset av att bevara betade strandängar genom låga vattennivåer och vikten av att motverka övergödning och gynna fågellivet genom högre vattenstånd; ett problem som till viss del göds av att miljöersättningar betalas ut för just strandbete utan att ha fokus på bättre vattenkvalitet.

Tysslingen är också, liksom Öljaren, delaktig i projektet LIFE Rich Waters, där man undersöker problemen med internbelastning i sjön. I projektet har man dels tagit vattenprover i in- och utlopp för att se om man genom sådana prover skulle kunna identifiera sjöar som lider av internbelastning, dels tittat på förutsättningar för lågflödesmuddring: provtagning av sediment och bottenfauna samt provfiske. Sedimentproverna visar att sjön lider av internbelastning men vattenproverna är inte lika tydliga. Förutsättningarna är goda om man skulle vilja vidta åtgärder: det finns inga tungmetaller eller annat i sedimenten utan de skulle kunna användas som gödsel, det finns ingen känslig bottenfauna som skulle kunna påverkas negativt och därmed ingen konflikt med Natura 2000 (och dessutom ingår ungefär halva sjön inte i Natura 2000-området så åtgärder skulle kunna göras där framför allt). Dock visar andra undersökningar i samarbete med Hjälmarens vattenvårdsförbund att den stora tillförseln av fosfor framför allt kommer från erosion i avrinningsområdet norr om sjön och slutsatsen blir att det inte finns någon mening med att sätta igång stora muddringsåtgärder om man inte först kommer till rätta med inflödet.

14 Formulera ett nytt projekt

14.1 Bakgrund

Inom förstudieprojektet för Svartån ingår att formulera ett nytt projekt och skapa förutsättningar för att ta fram en gemensam målbild och förslag till genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder i nästa steg.

I förstudien har följande frågeställningar utretts:

- Omvärldsanalys och identifiering av partners där liknande problemställningar varit aktuella kring ett svenskt vattendrag.
- En faktasammanställning inklusive resonemang om referensförhållanden i Svartåns avrinningsområde.
- Modellering av hydrologi och näringsstatus.
- Kvalitetssäkring av resultaten med hjälp av referensgrupp.
- Förankring och presentation av resultaten för lokala och regionala aktörer.

14.2 Förslag till nytt projekt

Utifrån resultaten i förstudien formuleras här ett nytt projekt som ska fokusera på följande:

- Gemensam målbild.
- Kartläggning av genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder.

Det nya projektet innehåller följande delmoment:

- Tillägg till förstudien.
- Gemensam målbild tas fram.
- Konkretisera kostnadseffektiva åtgärder.
- Framtagande av kontrollprogram.

14.2.1 Biotopkartering - tillägg till förstudien

Förstudien är nu en bra grund för det fortsatta arbetet. I den har en hydromorfologisk förstudie gjorts. Ett tillägg som föreslås är att komplettera förstudien med fältavstämningar för att kunna slutföra en komplett biotopkartering av hela Svartån. Denna kartering kommer visa på hur Svartån ursprungligen fungerat och vilka grundförutsättningar Svartån har att förhålla sig till. De geo- och hydromorfologiska förutsättningarna kommer vara en viktig grund för vilka åtgärder som bör prioriteras och hur dessa bör utföras.

Karteringen kommer även innefatta en analys av historiskt kartmaterial som visar hur vattendraget och dess avrinningsområde sett ut historiskt vilket i många fall kan säkerställa att bedömningarna i samband karteringen stämmer. Sammanfattningsvis kommer karteringen utgöra ett referensvärde för Svartån.

Notera att fältarbetet för den geomorfologiska karteringen kan samordnas med fältbesöken för arbetet med att ta fram åtgärdsförslag (kapitel 14.2.4).

14.2.2 Ny laserskanning – tillägg till förstudien

Laserskanningen för nationella höjdmodellen genomfördes när det vara höga nivåer i Svartån och översvämningar runt Hällsjön, Fläcksjön och upp mot Hörendesjön. Det innebär att

höjdmodellen inte har några marknivåmätningar under översvämningsnivån (laserskanning kan inte penetrera en vattenyta) som var runt 58,6 m. Detta innebär i sin tur att man inte kan generera översvämningskartor för nivåer under 58,6 m. Vill man kunna generera översvämningsutbredning kring sjöarna vid lägre nivåer, så som att visa vilken översvämningsutbredning olika åtgärder möjligen skulle kunna leda till, behöver man genomföra en ny laserskanning eller inmätning av marknivåer med GPS. Detta måste genomföras när det är låga flöden och låga nivåer i vattendraget.

14.2.3 Målbildsarbete

För att lyckas med projektet kommer det vara helt avgörande att ha ett brett angreppssätt med så stort externt deltagande som möjligt. Förslaget är att den referensgruppen som funnits från förstudiearbetet fortsatt arbetar vidare. Den kan naturligtvis också kompletteras efter behov. Projektets framgång kommer bygga på ett stort lokalt engagemang från markägare, arrendatorer, lokala företag, intresseorganisationer och andra nyttjanderättshavare. Inför målbildsarbetet tas all relevant fakta fram som en grund för detta arbete.

Inom målbildsarbetet ska man även se hur långsiktiga projektmål ska formuleras. Därefter ska de långsiktiga projektmålen ligga till grund för målbildsarbetet.

Förutom resultaten av förstudien ska även vattenrådets visionsarbete från 2015/16 arbetas in och man ska konkretisera de resultat som kom fram inom detta arbete ytterligare.

Projektet tar efter dialog med berörda fram utkast till målbild som löpande stäms av så att en så stor bred enighet som möjligt ges kring dessa.

Möjliga effekter av projektet skulle till exempel kunna vara:

- god lantbruksutveckling.
- god vattenstatus.
- gynnsam bevarandestatus i de berörda Natura 2000-områden.
- god resurshushållning.
- åtgärder som behövs för anpassning till ett förändrat klimat.

14.2.4 Lokala åtgärdsprogram – kartläggning av genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder

Utifrån den målbild som tas fram fortsätter en kartläggning av genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder. En katalog över möjliga åtgärder tas fram på följande sätt:

- Inarbetande av relevanta förslag från Vattenrådets visionsarbete 2015/16.
- Resultat från förstudien.
- Flygbildstolkning.
- Genom fältbesök (dessa samordnas med den biotopkarteringen).
- Inhämtning av nya förslag från alla berörda inom området.

De åtgärder som listas bedöms därefter utifrån en poängsättning med utgångspunkt från de långsiktiga projektmålen, målbildernas uppfyllelse, andra viktiga vattenvårdsaspekter samt även friluftsliv, turism mm. Även kostnadseffektivitet och genomförbarhet vägs in. Här ingår även både eventuella positiva eller negativa effekter på och från områdets jord- och skogsbruksmark. De olika parametrarna viktas utifrån prioriteringsgrad. På detta sätt kommer en prioriteringslista över åtgärder tas fram som kan ligga som grund för framtida konkreta åtgärder inom Svartån. Alla åtgärder kommer även grovt att kostnadsuppskattas utifrån erfarenheter av liknande projekt.

En åtgärd som inte kommer ingå i det fortsatta arbetet gäller sedimentproppen i Fläcksjön. Förstudien har visat att den har mycket liten och lokal påverkan på översvämningar uppströms och avseende dess effekt att vid lågvatten hindra kanoter med mera att passera kommer istället en föreslagen höjning av nedströmsliggande tröskel innebära att lägsta lågvatten kommer bli ungefär 3 dm högre än idag. Därmed finns inga skäl till att arbeta vidare med sedimentproppen.

Slutligen föreslås att man tar fram en topplista för de allra mest kostnadseffektiva och genomförbara åtgärderna för att på ett tydligt sätt fokusera på det mest prioriterade. Dessa åtgärder kan naturligtvis överlappa.

Åtgärdsförslagen ska mynna ut i en topp fem-lista för olika nyttor, till exempel de fem bästa förslagen för:

- minskad närsaltbelastning.
- för klimatanpassning.
- lantbrukets utveckling.
- för friluftsliv (till exempel kanoting, sportfiske, fågelskådning mm).
- för biologisk mångfald.

14.2.5 Redan nu prioriterade åtgärder

Vid genomförandet av förstudien och i diskussioner vid de medlemsmöten som anordnats har det framkommit att det redan nu finns skäl att arbeta vidare med två specifika frågor inom Svartåns avrinningsområde, nämligen:

1. Översyn av Hällsjöns reglering

2. Rening av vatten från invallningen norr om Fläcksjön.

Det innebär att föregå den prioritering av åtgärder som i övrigt föreslås identifieras i nästa steg av arbetet.

Översyn av Hällsjöns reglering

Resultaten av körningarna med den hydrauliska modellen som skapats inom ramen för förstudien visar att regleringen vid Hålldammen i Hällsjöns utlopp har stor betydelse för vattennivåerna långt upp i systemet. En naturlik, något högre tröskel och en därtill ändrad regleringsstrategi skulle kunna lösa en del av de problem som finns med såväl höga som låga nivåer och även vattenkvaliteten skulle sannolikt påverkas positivt av en höjning av basflödet. Att bygga om sjöutloppet och ändra regleringsstrategin kräver samråd med berörda och tillstånd från Mark- och miljödomstolen vilket i sig är en långsiktig process som kräver att en behörig huvudman utses och att finansiering finns att driva frågan. Svartåns vattenråd föreslås vara den organisation som lyfter frågorna om vem som kan driva på och finansiera arbetet.

Rening av vatten från invallningen norr om Fläcksjön

Eftersom övergödning är ett utbrett problem i Svartåns avrinningsområde har vattenrådet sökt och beviljats medel från Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt för att genomföra åtgärder under 2020 som minskar läckage av näringsämnen, framför allt fosfor. Ett förslag som diskuterats vid medlemsmötena i samband med förstudien är att utreda om vattnet som pumpas från invallningen norr om Fläcksjön kan renas innan det släpps tillbaka till Svartån. Förslaget var att anlita en kunnig konsult för att ta fram en lösning och även inleda eller genomföra åtgärden. Vattenrådet kommer att gå vidare med detta förslag redan nu och denna åtgärd kan förhoppningsvis fungera som inspiration för andra delar av avrinningsområdet där behov av att göra liknande insatser finns.

14.2.6 Uppföljning

Det är viktigt att tidigt även tänka på uppföljning av de åtgärder som tas fram. Detta så att man kan skapa ett referensvärde avseende vattenkvalitet, jordbruk, naturturism, biologisk mångfald med mera. Dessa referensvärden kan även vara en bra grund för miljömålsarbetet och vilka effekter projektet kan sträva mot. Denna lista ska naturligtvis kompletteras utifrån resultaten av målbildsarbetet och åtgärdsprogrammet.

Nedan listas några exempel på uppföljningsdelar:

- Effekter för jordbruket, positiva och negativa
- Recipientprovtagningsprogram
- Biotopkartering
- Biologiskt uppföljningsprogram
- Besöksräknare vid utvalda platser

Om man inte tidigt tar fram referensvärden för de delar projektet ska arbeta med kommer det bli mycket svårt at utvärdera projektets effekter.

14.2.7 Finansieringsmöjligheter

De åtgärder som tas fram kommer behöva både egen och extern finansiering för att kunna erhålla så stor effekt som möjligt. De externa finansieringsmöjligheter som finns är fram för allt LONA, LOVA, Stöd för landskapsutveckling och Life (EU). Nedan beskrivs dessa mer ingående.

LONA - Den lokala naturvårdssatsningen

LONA är ett statligt bidrag som ska stimulera kommuners och ideella föreningars långsiktiga naturvårdsengagemang. Via LONA finns möjlighet att få bidrag för att genomföra projekt till nytta för naturvård, friluftsliv och folkhälsa. LONA söks via länsstyrelsen.

LONA är den största nationella satsningen hittills för att åstadkomma ett ökat lokalt initiativtagande i arbetet med lokal naturvård. Inom LONA finns tre bidragsområden – ordinarie LONA, LONA våtmark och år 2020–2022 även pollineringsprojekt inom LONA. Det som skiljer områdena åt är att våtmarksprojekt inom LONA kan beviljas bidrag med upp till 90 procent, medan bidrag inom pollinering och ordinarie LONA kan ges med upp till 50 procent av bidragsberättigade kostnader.

Det är ett ansökningstillfälle per år. Nästa ansökningsomgång har sista ansökningsdatum den 1 december 2020. Ansökan avser då projekt med start år 2021. Tilldelningen av medel till LONA-bidrag är beroende av den budget som riksdagen beslutar om och kan därför variera från år till år.

De våtmarksprojekt som kan få stöd är de som restaurerar eller anlägger våtmarker i syfte att stärka landskapets egen förmåga att hålla kvar och balansera vattenflöden, eller öka tillskottet till grundvattnet för att till exempel bidra till förutsättningar för en förbättrad vattenförsörjning. Exempel på sådana projekt är:

- Borttagning av vegetation, till exempel röjning/fräsning.
- Igenläggning och/eller dämning av diken.
- Anläggande av dammar/småvatten/våtmark.
- Anläggande av tvåstegsdiken.
- Restaurering av svämplan.
- Återmeandring.

Kunskapsuppbyggnad, framtagande av underlag eller annat förberedelsearbete inför restaurering eller anläggande av våtmarker enligt ovan.

LOVA – Lokala vattenvårdsåtgärder

Lokala åtgärder för bättre havs- och vattenmiljöer kan få stöd genom LOVA-bidrag. Bidraget kan sökas hos länsstyrelsen och går framför allt till kommuner, föreningar och andra sammanslutningar.

Behovet att förbättra vattenmiljön i våra sjöar, vattendrag och kustvatten är stort. Genom att utifrån ett avrinningsområdesperspektiv stödja och samordna det lokala åtgärdsarbetet skapas förutsättningar för såväl ökad effektivitet som för ökat deltagande och engagemang på lokal nivå. LOVA-bidraget möjliggör detta och utgör ett viktigt verktyg i länsstyrelsernas arbete med att förbättra och skydda vattenmiljöerna inom länen i samverkan med lokala och regionala aktörer.

Den nya LOVA-förordningen från 2018 innebär en förstärkning av övergödningsarbetet. Nu går det att söka, i vissa fall upp till 90 procent, i statliga bidrag för åtgärder som minskar övergödningen. Bredden för vilka projekt som kan få stöd har ökat. Du kan söka LOVA-bidrag för åtgärder som rör övergödning, minskade miljögifter från fritidsbåtar, omhändertagande av förlorade fiskeredskap samt andra åtgärder i vatten för god ekologisk status eller god miljöstatus.

Åtgärder som rör övergödning, miljögifter kopplade till fritidsbåtar, omhändertagande av förlorade fiskeredskap samt olika restaureringsåtgärder kan genomföras med LOVA-bidrag. Övergödningsinsatser kommer fortsatt att vara det högst prioriterade området.

Sista ansökningsdag för 2021 är den 1 december 2020.

Stöd för landsbygdsutveckling

Myndigheter, kommuner, landsting/regioner, företag samt föreningar och andra organisationer kan söka stöd hos Länsstyrelsen för olika typer av investeringar som utvecklar landsbygden. Nedan listas de som kan vara relevanta för Svartån.

Landsbygdsprogrammet - Länsstyrelsen stödjer olika aktörers idéer och engagemang så att det blir lättare att driva företag, finna sysselsättning och få en attraktiv livsmiljö på landsbygden. Vi tar tillvara varje bygds unika förutsättningar och bidrar därigenom till en god utveckling.

Landsbygdsprogrammet 2014–2020 består av stöd och ersättningar som tillför att utveckla landsbygden. Miljö, hållbar utveckling och innovation är prioriterat.

Landsbygdsprogrammet ska ge lönsamma och livskraftiga företag, aktiva lantbrukare som skapar öppna marker med betande djur och en attraktiv landsbygd. I landsbygdsprogrammet ingår till exempel investeringsstöd till företag och projekt, miljöinvesteringar och lokalt ledd utveckling.

Den stora delen av landsbygdsprogrammets budget utgörs av de stöd och ersättningar som räknas som jordbrukarstöd. Dessa vänder sig i första hand till lantbrukare. Till jordbrukarstöden räknas de olika miljöersättningarna, ersättning till ekologisk produktion, kompensationsstödet samt djurvälfärdsersättningarna.

Investeringar i rekreation och turism – Projektstödet för investeringar i rekreation och turism finns till för att allmänheten ska kunna erbjudas rekreation och för att öka möjligheterna till turism på landsbygden. Du kan få stöd för till exempel badplatser, lekplatser och leder för vandring. Du kan även få stöd för att skapa och installera turistinformation på platser för reaktion och turism. För att du ska få stödet krävs ofta att projektet även har annan offentlig medfinansiering.

De som kan söka är; myndigheter, kommuner, landsting och regioner, företag samt föreningar och andra organisationer.

LIFE

LIFE är ett EU-bidrag som kan finansiera mellan 55–60 procent av den totala projektkostnaden för ett miljö-, klimat- eller naturprojekt.
EU-kommissionen har utlysning 1 gång per år under april månad. Utvärderingen av ansökningarna tar några månader och projektstart sker inom ett år efter inlämnad ansökan.

LIFE erbjuder sökanden en möjlighet att satsa på sina innovationer. Programmet stödjer projekt inom klimatbegränsning, klimatanpassning, resurseffektivitet, implementering av art- och habitatdirektivet och att nå EU:s mål för biologisk mångfald.

För projekt som ska lämna in concept notes (miljö och resurseffektivitet och natur och biologisk mångfald) ska ansökningarna vara inne den 14 respektive den 16 juli och för projekt som ska lämna in en hel ansökan (klimat och integrerade projekt) ska ansökan vara inne den 6 oktober.

På grund av coronapandemin så ligger sista datum för ansökan i år något senare än vanligt. Det har också tillkommit några viktiga förändringar jämfört med tidigare år. För ansökningar 2020 gäller bland annat att:

- den första utbetalningen kommer att vara större än normalt (40 % istället för 30 %).
- hela utrustnings- och infrastrukturkostnaderna är stödberättigade (istället för bara avskrivningskostnaderna).
- volontärarbete (oavlönat frivilligarbete) kan tas upp som en personalkostnad.

LIFE finansierar projekt inom följande projektområden

- Miljö och resurseffektivitet (vatten, avfall, cirkulär ekonomi, energi etc.).
- Klimatbegränsning.
- Klimatanpassning.
- NaturBiologisk mångfald.

LIFE finansierar följande projekttyper

- Pilot eller demonstrationsprojekt.
- Bästa praxis (bästa tillgänglig teknologi för att uppnå bättre resultat.
- Större regionala eller nationella miljö eller klimatprojekt.

IP Life Rich Waters - Syftet med LIFE IP Rich Waters är att effektivisera arbetet för ett fullt genomförande av åtgärdsprogrammet för Norra Östersjöns vattendistrikt. Det ska också bidra till att EU:s vattendirektiv drivs igenom i hela Sverige. Projektet ska minska övergödning och påverkan av miljögifter, skapa fria vandringsvägar för fisk samt stötta och utveckla kommunal och regional vattenplanering. Det övergripande målet är att nå god vattenstatus i distriktets sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten. Projektet pågår från 2017–2024. IP Life Rich Waters ska stödja nya insatser, så kallade kompletterande projekt (complementary actions på engelska).

Man kan inte söka pengar direkt från Rich Waters men däremot kan de hjälpa till med kontakter, ansökningar och stöd till projektutveckling. För att räknas som ett kompletterande projekt ska det finnas en tydlig koppling till Rich Waters aktiviteter eller till Vattenmyndigheternas åtgärdsprogram för vatten i övrigt.

Om man planerar ett projekt kan man ta kontakt med IP Life Rich Waters och då kunna få hjälp med till exempel:

- Hitta samarbetspartner.
- Tips på fonder och utlysningar.
- Kontakter med andra vattenprojekt.

- Bedöma hur relevant projektet är för vattenmyndighetens åtgärdsprogram.
- Utforma projektet så att det kompletterar andra projekt och aktiviteter.
- Ansöka om finansiering.
- Spridning av erfarenheter och kunskap genom våra upparbetade kanaler.

Genom att samarbeta med Rich Waters kan man öka chanserna att få finansiering till sitt projekt. Man får ta del av erfarenhetsutbyten och man bidrar samtidigt till ökad kunskap om effektiva åtgärder.

Kontakt: Elin Ångman, Mälarens vattenvårdsförbund, elin.angman@lansstyrelsen.se

Övriga bidragsmöjligheter

Det kan utöver ovanstående finnas fler externa finansieringsmöjligheter. Det kan gälla olika fonder med mera. Mer om detta finns att läsa i länsstyrelsens rapport ”Var finns pengarna – stöd och bidrag för miljömålsarbete”.

14.2.8 Vattenrådet

Vattenrådets roll kommer vara central i projektet. Den organisation som kommer att hålla i projektet ska arbeta mycket nära ihop med vattenrådet. Viktigt är att det ska vara stor möjlighet för deltagande av alla berörda parter och att alla ska kunna vara med och påverka de målbilder och åtgärder som tas fram. Detta kommer vara grundläggande för projektets framgång.

15 Referenser

/1/ Belova, O. Sjöberg, G. Ecke, F. Lode, E. Thorell, D. 2016: *Förvaltning av bäver i Östersjöregionen. En översikt av aktuell kunskap, metoder och utvecklingsbehov.* Slutdokument från WP2, WAMBAFprojektet.

/2/ DHI, 2017: *MIKE 11 User Manual*

/3/ Edlund, J. 2018: *Bäver i Norrköpings kommuns öringbäckar*. Litoralis natur AB på uppdrag av Sveriges Vattenekologer AB åt Tekniska kontoret på Norrköpings kommun

/4/ Fläcke, A., 2019: *Flodkräftan i Stävresjön.* Stävresjöns Fiskevårdsområdesförening.

/5/ Hartman, G. & Törnlöv, S. 2006: *Influence of watercourse depth and width on dam-building behaviour by Eurasian beaver (Castor fiber),* Journal of Zoology 268(2): 127-131

/6/ Henrikson, L. & Törnblom, J. 2011: *Bävern - avrinningsområdets skogsmästare.* Världsnaturfonden WWF.

/7/ Holmström, S., 2018. *Svartån-Västeråsfjärden 2017*. SYNLAB.

/8/ Johansson, E. 2009: *Biotopkartering av västmanländska vattendrag 2008, Kartering av 12 västmanländska vattendrag,* Länsstyrelsen Västmanland, Länsstyrelsens rapportserie 2009:26

/9/ Johansson, R., 2016: *Analys och modellering av effekter på förändrad vattenföring i brandskadad och avverkad skog*, Examensarbete 30 hp, Institutionen för vatten och miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet.

/10/ Kemp, P.S. Worthington, T.A. & Langford, T.E.L. 2010: *A critical review of the effects of beavers upon fish and fish stocks*. Scottish natural heritage commissioned report number no. 349.

/11/ Köhler, S., McKie, B.G., Granath, G, Wallman, K., Segersten, J., Fölster, J., Drakare, S., Ecke, F., Kahlert, M., Göthe, E., 2018. *Skogsbranden i Västmanland 2014 slutrapport: Utvärdering av effekter på vattenkvalitet och vattenlevande organismer i och runt brandområdet*. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vatten och miljö; Rapport 2018:5

/12/ Lantmäteriet, 2019: *Terrängkartan, Västmanlands län*, [2019-05-07], https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/oppna-data/

/13/ Leidenberger S., Käck, M., Karlsson, B., Kindvall, O., 2016: *The Analysis Portal and the Swedish LifeWatch e-infrastructure for biodiversity research*. Biodiversity Data Journal 4: e7644. [2020-05-11], https://www.analysisportal.se/

/14/ Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2017*: Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag*. Februari, 2017. Meddelande nr 2017:09

/15/ Länsstyrelsen i Kalmar län, 2018: *Modelluppdatering och fördjupad analys med Emåns vattendragsmodell*

/16/ Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2016: *Landskapskaraktärsanalys för Västmanlands län.*

/17/ Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2019: *LstU Markavvattningsföretag båtnadsområden*, [2019-05-07], http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM_LSTU.LX_markavvf_ytor.xml

/18/ Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2016-2018: *Bevarandeplaner för Natura 2000-områdena Fermansbo urskog (SE0250097), Komossen (SE0250117), Höskovsmossen (SE0250099), Fläckebo (SE0250104), Vitmossen (SE0250022), Gorgen (SE0250147), Nötmyran (SE0250098), Gussjön (SE0250148), Fläcksjön (SE0250153)*, *Rörbosjön (SE0250154)*

/19/ Länsstyrelserna, 2019a: *LST Potentiellt förorenade områden externt (EBH),* [2019-06-04], http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Gemensamt/Geodata/Datadistribution/SWEREF99TM/EBH_Potentiellt_fororenade_omraden.zip

/20/ Länsstyrelserna, 2019b: *LST Tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet och energitorvtäkter i drift – Miljöredaextern,* [2019-05-07], http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Gemensamt/Geodata/Datadistribution/ZIP/LST_Miljoreda.zip

/21/ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), 2014. *Översvämningskartering utmed Svartån.* Rapport nr: 19, 2014-08-28

/22/ Nolbrant, P, årtal saknas. *Vattendrag och svämplan – helhetssyn på hydromorfologi och biologi,* Världsnaturfonden WWF.

/23/ Norconsult AB, 2016: *Forsby kraftverk, Samrådsunderlag för ansökan om tillstånd för vattenkraftverk i Svartån, Västerås kommun*, Norconsult AB för Frans-Henrik Schartau, Forsby Gård

/24/ Polock, M. Heim, M., Werner, D. 2003: *Hydrologic and geomorphic effects of beaver dams and their influence on fishes*. The ecology and management of wood in world rivers. American Fisheries Society. Symposium 37, Bethesda, Maryland.

/25/ SCB, 2008*. Statistik för vattendistrikt och huvudavrinningsområden 2005*. ISSN 1403-8978, serie MI 11 SM 0701, korrigerad version.

/26/ SGU, 2019: *Jordarter 1:25 000 – 1:100 000*, [2019-05-07], https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/vara-data-per-amnesomrade/jordartsdata/jordarter-125-0001100-000/

/27/ Skogsstyrelsen, 2019: *Brandkarta 2014*, [2019-05-08], https://www.skogsstyrelsen.se/sjalvservice/karttjanster/brandkartan/

/28/ SLU, Institutionen för akvatiska resurser, 2019: *Nationellt register över provfisken – NORS,* [2019-05-24], http://www.slu.se/sjoprovfiskedatabasen

/29/ SLU, Vatten och miljö 2018*: Rapport 2018:5. Skogsbranden i Västmanland 2014 slutrapport*.

/30/ SMHI, 2019: *SMHI Vattenweb*, 2019-05-20, https://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/vattenwebb

/31/ Svartådalens bygdeutveckling, årtal saknas. [2019-05-16 och 2019-05-28], http://svartadalensutveckling.se/ och undersidor

/32/ Svartåns vattenråd, 2015. *Utvärdering av synoptisk provtagning i Svartåns avrinningsområde i september 2014 och april 2015.*

/33/ Törnblom, J. Henrikson, L. Angelstam, P. Sjöberg, G., Hartman, G. 2008: *Bävern. En nyckelart för vattenförvaltningen?* Fakta Skog – Om forskning vid Sveriges lantbruksuniversitet. Nr 10, 2008

/34/ Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2019. *Utdrag från sidor om Svartåns vattenförekomster under maj månad*

/35/ Vesterberg, S., 2006. *Kartläggning av värdefulla vattendragsmiljöer. Svartåns avrinningsområde*, Rapport 2006:2. Länsstyrelsen i Västmanland, Miljöenheten, Miljöanalysfunktionen.

/36/ Västerås stad, 2013: *Utvecklingsplan för vatten och avlopp i nya områden och i områden med enskilda avlopp*

/37/ Västerås stad, 2019: *Kvarnbacka 3:1, Frågor och svar,* [2019-05-28], http://www.vasteras.se/bygga-bo-och-miljo/stadsdelar/skultuna/kvarnbacka-31.html

/38/ Wesström, I., Geranmayeh, P., Joel, A., Ulén, B., 2016: *Översvämningar på jordbruksmark – utredning av konsekvenser på mark och produktion.* Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för mark och miljö, hydroteknik. Rapport 16.

BILAGOR

BILAGA A – Statusklassning av sjöar och vattendrag i Svartåns avrinningsområde

STÖRRE SJÖAR I HUVUDFÅRAN				
	HÄLLSJÖN		FLÄCKSJÖN	
Övergripande ekologisk status	DÅLIG	Det är undersökningar av växtplankton som är avgörande för klassningen och visar på näringsämnespåverkan	MÅTTLIG	Det är undersökningar av växtplankton som är avgörande. Bedömningen stöds av mätningar av näringsämnen.
• Växtplankton[1]	DÅLIG	Det är bedömningen av näringspåverkan som ligger till grund för klassificeringen	MÅTTLIG	Det är bedömningen av näringspåverkan som ligger till grund för klassificeringen.
• Makrofyter	MÅTTLIG	Hällsjön är inventerad 2010 med resultatet MÅTTLIG status. Det finns inga arter som indikerar HÖG eller GOD status. Den enda förekomsten av nålsäv var på en utlagd sandstrand där även sjöns enda förekomst av spädslinke och ålnate påträffades. I övrigt stor dominans av flytbladsväxter och hornsärv, vilket tillsammans med dåligt siktdjup motiverar att statusklassningen MÅTTLIG kvarstår.	OTILLFREDS-STÄLLANDE	Fläcksjön är inventerad 2007 med resultatet OTILLFREDSSTÄLLANDE/DÅLIG status.
• Fisk	OTILLFREDS-STÄLLANDE	I förvaltningscykel 2 expertbedömdes fiskfaunans status till otillfredsställande på gränsen till måttlig baserat på ett standardiserat nätprovfiske från 2007. Inga nya uppgifter om fiskens status har tillkommit därför blir bedömningen av fisk även denna förvaltningscykel otillfredsställande.Karpfiskar (framförallt mört) dominerar fisksammansättningen, vilket kan tyda på att sjön är påverkad av övergödning. Det finns även en damm i sjöns utlopp som kan påverka fisk negativt genom att dammen hindrar fisk från att vandra upp- och nedströms i vattensystemet. Totalt har 9 stycken fiskarter fångats i vattenförekomsten; abborre, björkna, braxen, gers, gädda, mört, sarv, benlöja och sutare.	MÅTTLIG	Bedömningsgrunden för fiskfaunans status i sjöar och en expertbedömning av fisk klassar vattenförekomsten till måttlig på gränsen till god status. Som grund för detta finns data från ett standardiserat nätprovfiske från 2007. Karpfiskar (framförallt mört) dominerar fisksammansättningen vilket tyder på att vattenförekomsten kan vara övergödd. Totalt har 9 stycken fiskarter fångats i vattenförekomsten; abborre, björkna, braxen, gers, gädda, mört, sarv, benlöja och sutare.
• Näringsämnen	OTILLFREDS-STÄLLANDE	Den uppmätta medelhalten av totalfosfor under perioden 2007-2012 är 50 µg/l. Referensvärde 13 µg/l	OTILLFREDS-STÄLLANDE	Medelvärdet från provtagningar 2014 och 2015 är 56,5 µg P/l. Referensvärde 15,5 µg/l.
• Ljusförhållanden	OTILLFREDS-STÄLLANDE	Bedömningen baseras på undersökningar som är gjorda 2011 och 2012 som visar på otillfredssställande status, nära dålig status.	DÅLIG	Bedömningen baseras på en undersökning som är gjord 2012 som visar på dålig status, nära otillfredsställande.
• Försurning	HÖG	Under perioden 2009-2012 har pH legat över 6,5 (lägsta pH 6,5).	HÖG	Under perioden 2009-2012 har pH legat över 6,5 (lägsta pH 6,7).
• Särskilda förorenade ämnen		Det finns inga indikationer på att några av de särskilda förorenande ämnena skulle förelig ga i halter som skulle kunna utgöra ett problem i vattenförekomsten. Inga mätningar av några av de särskilda förorenande ämnena har dock gjorts i vattenförekomsten.	GOD	Av de särskilda förorenande ämnena har endast tungmetallhalterna mätts. Detta har gjorts inom nationell miljöövervakning i delprogrammet omdrevssjöar 2010, 2012, 2014 och 2015.
• Konnektivitet	DÅLIG	Enligt uppgift från Länsstyrelsen finns det en damm i sjöns utlopp som är definitivt vandringshinder för fisk. Konnektiviteten bedöms därmed som dålig.		
• Hydrologisk regim[2]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög fastän förekomsten är påverkad av människan genom reglering.
• Morfologiskt tillstånd[3]	GOD	Hög för närområdet, god för svämplanets struktur och funktion	GOD	Hög för närområdet, god för svämplanets struktur och funktion
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		GOD	

[1] I bedömningen av växtplankton ingår både klassficering av näringspåverkan och av surhet. [2] Hydrologisk regim definieras i sjöar som vattenflödesvolym, vattnets uppehållstid och vattenflödesdynamik samt förbindelser med grundvattenförekomster, i relation till referensförhållanden. [3] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet.

STÖRRE SJÖAR I HUVUDFÅRAN						
	HÖRENDESJÖN		LÅNGSJÖN		BÅGEN	
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG	Det är undersökningar av växtplankton som är avgörande. Bedömningen stöds av mätningar av näringsämnen.	MÅTTLIG	Växtplankton har denna cykel fått en osäkerbedömning. I cykel 2 indikerade både biologiks (växtplankton och makrofyter) samt näringsämnen viss påverkan av näringsämnen. Därför bedöms den övergripande statusen till måttlig. I vilken omfattning sjön är näringspåverkad behöver utredas.	MÅTTLIG	
• Växtplankton[1]	GOD	Näringsämnespåverkan ger god status och surhetsklassen ger hög status.	GOD	Det är bedömningen av näringspåverkan som ligger till grund för klassificeringen		
• Makrofyter	MÅTTLIG	Hörendesjön är inventerad 2005 med resultatet MÅTTLIG status. Det förekom en art (andmat) som indikerar MÅTTLIG/OTILLFREDSSTÄLLANDE/DÅLIG status och fyra arter som indikerar GOD status. Alla de fem indikatorarterna förekommer mycket sparsamt så den mest rimliga klassningen är att bibehålla klassningen som MÅTTLIG.	MÅTTLIG	Långsjön är inventerad 2006. Statusen blir GOD. Det förekommer inga arter som indikerar HÖG status. Sjön är mycket artfattig. Förutom fyra flytbladsarter förekommer bara ålnate och stor näckmossa. Sjön bör klassas ner till statusen MÅTTLIG.		
• Fisk	MÅTTLIG	Det finns ett definitivt vandringshinder i form av en damm i sjöns utlopp. Dammen gör att fisk inte kan vandra uppströms.	-		MÅTTLIG	Definitivt vandringshinder finns i sjöns utlopp, vilket gör att fisk inte kan vandra uppströms.
• Näringsämnen	MÅTTLIG	Medelvärdet från provtagningar 2014 och 2015 är 23,75 µg P/l. Referensvärdet är 10,9 µg P/l.	MÅTTLIG	Den uppmätta totalfosforhalten från en provtagning 2008 är 38 µg/l och referensvärdet är 12 µg/l,		
• Ljusförhållanden	GOD	Bedömningen baseras på undersökningar som är gjorda 2011 och 2012 som visar på god status.	MÅTTLIG	Bedömningen baseras på en undersökning som är gjord 2012 som visar på måttlig status, nära otillfredsställande.		
• Försurning	HÖG	Under perioden 2009-2012 har pH legat över 6,5 (lägsta pH 7).	HÖG	Under perioden 2009-2012 har pH legat över 6,5 (lägsta pH 6,9).		
• Särskilda förorenade ämnen	GOD	Av de särskilda förorenande ämnena har endast tungmetallerhalterna mätts. Detta har gjorts inom nationell miljöövervakning i delprogrammet omdrevssjöar 2012.		Av de särskilda förorenande ämnena har endast tungmetaller mätts. Statusen sätts som oklassad eftersom det finns så få mätdata för vatttenförekomsten.		
• Konnektivitet	DÅLIG	I vattenförekomstens utlopp finns enligt Länsstyrelsens biotopkartering 2008 en damm som utgör definitivt vandringshinder för öring och andra fiskarter. Konnektiviteten i vattenförekomsten klassas därmed som dålig. Bristande konnektivitet till närområde och svämplan förekommer med mer än 15 %.			DÅLIG	Enligt Länsstyrelsens biotopkartering av vandringshinder utgör dammen i Bågsjöns utlopp ett definitivt hinder för öring.
• Hydrologisk regim[2]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög fastän förekomsten är påverkad av människan genom reglering.	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.		
• Morfologiskt tillstånd[3]	MÅTTLIG	Måttlig för närområdet samt svämplanets struktur och funktion	GOD	Måttlig för närområdet, god för svämplanets struktur och funktion		
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		GOD		GOD	

[1] I bedömningen av växtplankton ingår både klassficering av näringspåverkan och av surhet. [2] Hydrologisk regim definieras i sjöar som vattenflödesvolym, vattnets uppehållstid och vattenflödesdynamik samt förbindelser med grundvattenförekomster, i relation till referensförhållanden. [3] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet.

VATTENDRAG I HUVUDFÅRAN				
	Mellan Västeråsfjärden och Skultuna (1)		Mellan Skultuna och Hällsjön (2)	
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG		MÅTTLIG	
• kiselalger	MÅTTLIG	Övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen	MÅTTLIG	Övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen
• näringsämnen[1]	MÅTTLIG	Vattendraget bedöms vara påverkat av näringsämnen.	MÅTTLIG	Vattendraget bedöms vara påverkad av näringsämnen. Statusen bedöms som måttlig men ligger nära gränsen till god.
• surhet[2]	HÖG	Surhetsbedömningen visar på alkaliska förhållanden, hög status, vilket pekar på att årsmedelvärdet för pH ligger över 7,3	HÖG	Surhetsbedömningen visade på nära neutrala förhållanden (god status), vilket betyder att årsmedelvärdet för pH bör ligga mellan 6,5-7,3.
• fisk	MÅTTLIG	Bedömningen baseras på 24 elfisken från fem lokaler under åren 2013–2018. Två fisken visar på god, sex på måttlig, 10 på otillfredsställande och sju på dålig status. Totalt har 16 fiskarter fångats i vattenförekomsten; abborre, braxen, färna, gädda, gärs, id, karpfisk obestämd, lake, löja, mört, nissöga, regnbåge, signalkräfta, småspigg, stensimpa och sutare	MÅTTLIG	I förvaltningscykel 2 klassades fisk till måttlig status baserat på ett elfiske. Det finns inget som tyder på att statusen m.a.p. fisk skulle ha förbättrats under de sex senaste åren, därför expertbedöms statusen även denna förvaltningscykel som måttlig.
• näringsämnen	MÅTTLIG	Övergödning. Observerat 65,2 µg P/l, referensvärde 25,5 µg P/l	MÅTTLIG	Övergödning. Observerat 69,7 µg P/l, referensvärde 22,8 µg P/l
• försurning	HÖG	Under perioden 2009-2012 har pH legat över 6,5 (lägsta pH 7).	HÖG	Vattenkemisk provtagning saknas i vattendraget. En expertbedömning ger hög status. Statusen baseras på extrapolering från uppströms liggande sjö (Hällsjön).
• särskilda förorenade ämnen	GOD	Den sammanvägda bedömningen av särskilda förorenade ämnen klassas som god status men med tillförlitlighet 0. Tillförlitligheten sätts som 0 eftersom data saknas för bisfenol A, det vill säga för ett av de särskilda förorenade ämnen som har bedömts som betydande påverkan i påverkansanalysen. I enlighet med Vattenmyndighetens kompletterande riktlinjer för miljögifter i ytvatten ska då den sammanvägda statusbedömningen för särskilda förorenade ämnen sättas till god men med tillförlitlighet 0.	GOD	Den sammanvägda bedömningen av särskilda förorenade ämnen klassas som god status men med tillförlitlighet 0. Tillförlitligheten sätts som 0 eftersom data saknas för bisfenol A, det vill säga för ett av de särskilda förorenade ämnen som har bedömts som betydande påverkan i påverkansanalysen. I enlighet med Vattenmyndighetens kompletterande riktlinjer för miljögifter i ytvatten ska då den sammanvägda statusbedömningen för särskilda förorenade ämnen sättas till god men med tillförlitlighet 0.
• Konnektivitet	DÅLIG	6 definitiva vandringshinder finns i vattenförekomsten. Mindre än 5% av vandringsbenägna fiskarter kan passera vandringshindren i förekomsten.	DÅLIG	Vandringshinder finns i vattenförekomsten. Mindre än 5% av vandringsbenägna fiskarter kan passera vandringshindret i vattenförekomsten.
• Hydrologisk regim[3]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög på grund av volymavvikelse och flödets förändringstakt i vattendrag. Förekomsten är påverkad av människan genom reglering, men ligger inom hög statusklassning.	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög på grund av volymavvikelse och flödets förändringstakt i vattendrag. Förekomsten är påverkad av människan genom reglering, men ligger inom hög statusklassning.
• Morfologiskt tillstånd[4]	GOD	God för vattendragsfårans form och kanter, måttlig för vattendragets närområde samt svämplanets strukturer och funktion	MÅTTLIG	God för vattendragsfårans form och kanter, otillfredsställande för vattendragets närområde samt svämplanets strukturer och funktion
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		GOD	

[1] IPS-index för kiselalger. [2] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [3] Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [4] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

VATTENDRAG I HUVUDFÅRAN						
	Mellan Hällsjön och Fläcksjön (3)		Mellan Fläcksjön och Hörendesjön (4)		Mellan Hörendesjön och Långsjön (5)	
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG		MÅTTLIG		GOD	
• kiselalger	GOD				GOD	
• näringsämnen[1]	GOD	Vattendraget bedöms inte vara påverkat av näringsämnen			GOD	Vattendraget bedöms inte vara påverkat av näringsämnen
• surhet[2]	GOD	Surhetsindexet visade måttligt sura förhållanden, vilket tyder på ett årsmedelvärde för pH mellan 5,9-6,5 och/eller ett pH-minimum under 6,4. Indexvärdet låg dock relativt nära gränsen mot nära neutrala förhållanden, alltså medel-pH 6,5- 7,3.			MÅTTLIG	Surhetsindexet visade måttligt sura förhållanden, men låg tämligen nära gränsen mot nära neutrala förhållanden.
• fisk						
• näringsämnen	MÅTTLIG	Övergödning. Observerat 47,6 µg P/l, referensvärde 19,6 µg P/l	MÅTTLIG	Övergödning. Observerat 58,3 µg P/l, referensvärde 22,4 µg P/l	GOD	Observerat 32 µg P/l, referensvärde 18 µg P/l
• försurning	HÖG	Vattenkemisk provtagning saknas i vattendraget. En expertbedömning ger hög status. Statusen baseras på extrapolering från uppströms liggande sjö (Fläcksjön).			HÖG	Vattenkemisk provtagning saknas i vattendraget. En expertbedömning ger hög status. Statusen baseras på extrapolering från uppströms liggande sjö.
• särskilda förorenade ämnen	GOD	Av de särskilda förorenande ämnena har endast tungmetallerhalten har undersökts i den uppströms angränsande sjön Fläcksjöns utlopp. Detta har gjorts inom nationell miljöövervakning inom delprogrammet omdrevssjöar 2010. De tungmetaller som bedöms utgöra särskilda förorenande ämnen (koppar, krom och zink) har endast uppmätts i låga halter, i nivå med de naturliga bakgrundshalterna.				
• Konnektivitet	GOD	Inga vandringshinder finns i ytvattenförekomsten eller ned till närmaste sjö.			GOD	Inga vandringshinder finns i ytvattenförekomsten eller ned till närmaste sjö.
• Hydrologisk regim[3]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög på grund av volymavvikelse och flödets förändringstakt i vattendrag. Förekomsten är påverkad av människan genom reglering, men ligger inom hög statusklassning.			HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.
• Morfologiskt tillstånd[4]	GOD	Hög för vattendragsfårans form, god för vattendragets närområde, måttlig för svämplanets strukturer och funktion		God för vattendragets närområde, otillfredsställande för svämplanets strukturer och funktion	GOD	Hög för vattendragsfårans form och kanter, måttlig för närområde och svämplanets strukturer och funktion
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		GOD		GOD	

[1] IPS-index för kiselalger. [2] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [3] Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [4] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

VATTENDRAG I HUVUDFÅRAN						
	Mellan Långsjön och Bågen (6)		Från Bågen, Stora Flomyren, Lilla Flomyren (7)		Från inlopp Lilla Flomyren, Kalven, Värlingen, Dammsjön (8)	
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG		MÅTTLIG		MÅTTLIG	
• kiselalger						
• näringsämnen[1]						
• surhet[2]						
• fisk	MÅTTLIG	Konnektiviteten har klassats som dålig på grund av definitivt vandringshinder i vattenförekomsten. Troligtvis påverkas vandringsbenägna fiskar negativt av barriärerna i vattenförekomsten. Inga fiskeundersökningar har utförts. I vilken omfattning fisksamhället påverkas av vandringshindren bör utredas.	MÅTTLIG	Det finns dammar som utgör vandringshinder för fisk.		
• näringsämnen						
• försurning						
• särskilda förorenade ämnen					MÅTTLIG	Statusen för koppar bedöms som måttlig och baseras på kopparhalter i sediment. Halten i sedimenten har varit hög till mycket hög, medelhalten i fyra sedimentprover 2010 var 316,5 mg/kg TS. Undersökningar av bottenfaunan i vattenförekomsten tyder på hög grad av föroreningspåverkan. Problemen med höga kopparhalter förefaller vara lokala och mest beröra Bogärdets-Dammsjön och den allra längst uppströms belägna delen av vattenförekomsten. Under 2017 provtogs ytvatten i vattenförekomsten inom den regionala miljöövervakningen. Provtagningen genomfördes under vid fem tillfällen i två lokaler, Dammsjön som ligger högt upp i vattenförekomsten samt nedströms Värlingen som ligger längre ned i vattenförekomsten. Statusen för ytvattenproverna bedöms som god. Bedömningen baseras på filtrerade halter av koppar från vattenprovtagning som genomförts fem gånger under 2017 inom den regionala miljöövervakningen.
• Konnektivitet	DÅLIG	Defenitivt vandringshinder finns i vattenförekomsten. Mindre än 5% av vandringsbenägna fiskarter kan passera vandringshindren i vattenförekomsten.	MÅTTLIG	Det finns dammar som utgör vandringshinder för fisk.		
• Hydrologisk regim[3]						
• Morfologiskt tillstånd[4]	GOD	Hög för vattendragsfårans form och kanter, måttlig för närområde och svämplanets strukturer och funktion	GOD	God för närområde och svämplanets strukturer och funktion		God för närområde och svämplanets strukturer och funktion
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		GOD		GOD	

[1] IPS-index för kiselalger. [2] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [3] Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [4] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

PRÄSTHYTTEÅN/MURÅN						
	Prästhytteån: mellan “Lämma” och Lasjön (9)		Prästhytteån: Bjurforsån (10)		Prästhytteån: Bjurforsån, Mellanån, Dalhagsbäcken, Björktjärnsbäcken (11)	
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG		MÅTTLIG		MÅTTLIG	
• kiselalger	GOD	Kiselalger visar inte på att vattendraget är påverkat av näringsämnen.	MÅTTLIG	Det är surhetsbedömningen som är avgörande för statusklassningen av kiselalger	GOD	Statusklassning av kiselalger för vattendraget ger god status, på gränsen till hög status
• näringsämnen[1]	GOD	Kiselalger visar inte på att vattendraget är påverkat av näringsämnen	GOD	Kiselalger visar inte på att vattendraget är påverkat av näringsämnen	GOD	Statusklassning av IPS-indexet ger god status, men mycket nära gränsen mot hög status
• surhet[2]	GOD	Surhetsindexet visade nära neutrala förhållanden, vilket tyder på ett årsmedelvärde för pH mellan 6,5-7,3. Värdet låg dock nära gränsen mot måttligt sura förhållanden.	MÅTTLIG	Surhetsbedömningen visar på sura förhållanden (måttlig status), vilket innebär att årsmedelvärdet för pH bör ligga mellan 5,5-5,9.	MÅTTLIG	ACID-värdet motsvarade sura förhållanden både år 2009 och 2010.
• fisk	MÅTTLIG	Konnektiviteten klassas som dålig på grund av definitivt vandringshinder i vattenförekomsten. Troligtvis påverkas vandrande fisk negativt av detta. Inga fiskundersökningar har gjorts i vattenförekomsten.	MÅTTLIG	Konnektiviteten klassas som måttlig på grund av partiellt vandringshinder i vattenförekomsten. Även morfologin klassas som måttlig. Troligtvis påverkas vandrande fisk negativt av detta. Inga fiskundersökningar har gjorts i vattenförekomsten	MÅTTLIG	Konnektiviteten klassas som dålig på grund av definitivt vandringshinder i vattenförekomsten. Troligtvis påverkas vandrande fisk negativt av detta. Inga fiskundersökningar har gjorts i vattenförekomsten.
• näringsämnen	MÅTTLIG	Övergödning. Observerat 46,4 µg P/l, referensvärde 21,3 µg P/l	MÅTTLIG	Övergödning. Observerat 61,4 µg P/l, referensvärde 23,6 µg P/l	MÅTTLIG	Data saknas
• försurning						
• särskilda förorenade ämnen		Inga analyser av några av de ämnen som utpekats som särskilda förorenande ämnen gjorts, förutom tungmetallerna krom, koppas och zink, som undersökts inom Sala kommuns recipientkontroll 1995 och 1996. Det kan inte bedömas om det föreslagna gränsvärdet överskrids i vattenförekomsten, baserat endast på detta fåtal relativt gamla mätningar.		Det finns inga indikationer på att några av de särskilda förorenande ämnena skulle föreligga i halter som skulle kunna utgöra ett problem i vattenförekomsten. Inga mätningar av några av de särskilda förorenande ämnena har dock gjorts i vattenförekomsten.		Det finns inga indikationer på att några av de särskilda förorenande ämnena skulle föreligga i halter som skulle kunna utgöra ett problem i vattenförekomsten. Inga mätningar av några av de särskilda förorenande ämnena har dock gjorts i vattenförekomsten.
• Konnektivitet	DÅLIG	I förekomsten finns 2 dammar som är definitiva vandringshinder för öring.	MÅTTLIG	Vandringshinder som påverkar vandringsbenägna fiskarter finns i upp- och nedströms liggande ytvattenförekomster.	DÅLIG	I förekomsten finns en definitiv damm och en passerbar trumma vilka bedöms påverka vandringsbenägna fiskarter.
• Hydrologisk regim[3]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.
• Morfologiskt tillstånd[4]	GOD	Hög för vattendragsfårans form och kanter, måttlig för vattendragets närområde samt svämplanets strukturer och funktion	MÅTTLIG	Otillfredsställande för vattendragsfårans form och/eller kanter som, på grund av mänsklig aktivitet, bedöms avvika väsentligt från referensförhållandet. Måttlig för svämplanets strukturer och funktion	GOD	Måttlig för vattendragsfårans form, god för vattendragets närområde och för svämplanets strukturer och funktion
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		GOD		GOD	

[1] IPS-index för kiselalger. [2] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [3] Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [4] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

PRÄSTHYTTEÅN/MURÅN				
	Häggebäcken (12)		Murån (13)	
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG		OTILLFREDSSTÄLLANDE	
• kiselalger	MÅTTLIG	Statusklassningen av kiselalger för vattendraget ger god status utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. En expertbedömning sänker klassningen till måttlig status	OTILLFREDSSTÄLLANDE	Kiselalger visar på att vattendraget är påverkat av näringsämnen.
• näringsämnen[1]	MÅTTLIG	År 2009 låg IPS-indexvärdet nära gränsen mot måttlig status. Andelen näringskrävande kiselalger var inte anmärkningsvärd, men eftersom andelen föroreningstoleranta former var hög kan Häggebäcken anses ligga i riskzonen för att hamna i måttlig status. Till följd av detta sänks klassningen till måttlig status.	OTILLFREDSSTÄLLANDE	Vattendraget bedöms vara påverkat av näringsämnen
• surhet[2]	GOD	Surhetsbedömningen av vattendraget visar på nära neutrala förhållanden vilket tyder på att årsmedelvärdet för pH ligger mellan 6,5-7,3	GOD	Surhetsbedömningen av vattendraget ger nära neutrala förhållanden, vilket tyder på ett årsmedelvärde för pH mellan 6,5-7,3
• fisk	MÅTTLIG	Konnektiviteten klassas som måttlig på grund av partiellt vandringshinder i vattenförekomsten och morfologin klassas som otillfredsställande. Troligtvis påverkas vandrande fisk negativt av detta. Inga fiskundersökningar har gjorts i vattenförekomsten.	MÅTTLIG	Konnektiviteten klassas som dålig på grund av definitivt vandringshinder i vattenförekomsten. Troligtvis påverkas vandrande fisk negativt av detta. Inga fiskundersökningar har gjorts i vattenförekomsten.
• näringsämnen	MÅTTLIG	Data saknas	MÅTTLIG	Statusen bedöms som måttlig. Kiselalger visar tydligt på övergödning. Det finns ett avloppsreningsverkt i vattenförekomstens avrinningsområde och troligtvis påverkar det vattenförekomstens nedre delar. Det finns även mycket jordbruksmark i den nedre delen.
• försurning				
• särskilda förorenade ämnen	GOD	Den sammanvägda bedömningen av särskilda förorenade ämnen klassas som god status men med tillförlitlighet 0. Tillförlitligheten sätts som 0 eftersom data saknas för MCPA, det vill säga för det särskilda förorenande ämne som har bedömts som betydande påverkan i påverkansanalysen.	GOD	Den sammanvägda bedömningen av särskilda förorenade ämnen klassas som god status men med tillförlitlighet 0. Tillförlitligheten sätts som 0 eftersom data saknas för MCPA, det vill säga för det särskilda förorenande ämne som har bedömts som betydande påverkan i påverkansanalysen.
• Konnektivitet	MÅTTLIG	Vandringshinder som påverkar vandringsbenägna fiskarter finns i upp- och nedströms liggande ytvattenförekomster.	DÅLIG	I förekomsten finns en definitiv damm som bedöms påverka vandringsbenägna fiskarter.
• Hydrologisk regim[3]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.
• Morfologiskt tillstånd[4]	OTILLFREDSSTÄLLANDE	Otillfredsställande för vattendragsfårans form och/eller kanter som, på grund av mänsklig aktivitet, bedöms avvika väsentligt från referensförhållandet samt även för svämplanets strukturer och funktion	OTILLFREDSSTÄLLANDE	Otillfredsställande för vattendragsfårans form och/eller kanter som, på grund av mänsklig aktivitet, bedöms avvika väsentligt från referensförhållandet. Otillfredsställande även för närområdet och måttlig för svämplanets strukturer och funktion
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		GOD	

[1] IPS-index för kiselalger. [2] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [3] Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [4] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

	GUSSJÖN				Gussjöbäck (16)	
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG	Det är undersökningar av makrofyter som är avgörande. Bedömningen stöds av mätnignar av näringsämnen.		Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG	
• Växtplankton[1]				• kiselalger	MÅTTLIG	Övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen
• Makrofyter	MÅTTLIG	Klassningen baseras på två inventeringar inom regional miljöövervakning år 2014 och 2017. Antal arter som EK-värdet baseras på är 16 och 21. Trofiindex var 6,14 (år 2014) och 6,26 (år 2017). Medelvärdet av den ekologiska kvoten (EK) är 0,72.		•Näringsämnen[4]	MÅTTLIG	Vattendraget bedöms vara påverkad av näringsämnen.
• Fisk	MÅTTLIG	Bedömningsgrunden för fiskfaunans status i sjöar och en expertbedömning av fisk klassar vattenförekomsten till måttlig status. Karpfiskar (framförallt mört) dominerar fisksammansättningen kraftigt vilket är en effekt av att sjön är övergödd. Mot bakgrund av detta klassas vattenförekomsten till måttlig status med avseende på fisk. Totalt har 10 stycken fiskarter fångats i vattenförekomsten; abborre, björkna, braxen, mört, sarv, gers, benlöja, gädda, ruda och sutare.		•Surhet[5]		
• Näringsämnen	DÅLIG	Vattenförekomsten klassas till dålig status via expertbedömning.		• fisk		
• Ljusförhållanden	DÅLIG	Bedömningen baseras på undersökningar som är gjorda 2011 och 2012 som visar på dålig status, nära otillfredsställande status.		• näringsämnen	OTILLFREDS-STÄLLANDE	Övergödning. Observerat 103,9 µg P/l, referensvärde 24,7 µg P/l
• Försurning	HÖG	Under perioden 2010-2012 har pH legat över 6,5 (lägsta pH 7,4).		• försurning		
• Särskilda förorenade ämnen		Det finns inga indikationer på att några av de särskilda förorenande ämnena skulle föreligga i halter som skulle kunna utgöra ett problem i vattenförekomsten. Inga mätningar av några av de särskilda förorenande ämnena har dock gjorts i vattenförekomsten.		• särskilda förorenande ämnen	GOD	Den sammanvägda bedömningen av särskilda förorenade ämnen klassas som god status men med tillförlitlighet 0. Tillförlitligheten sätts som 0 eftersom data saknas för MCPA, det vill säga för det särskilda förorenande ämne som har bedömts som betydande påverkan i påverkansanalysen
• Konnektivitet				• Konnektivitet	GOD	Inga vandringshinder finns i ytvattenförekomsten eller ned till närmaste sjö.
• Hydrologisk regim[2]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.		• Hydrologisk regim[6]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation.
• Morfologiskt tillstånd[3]	GOD	Hög för närområdet, otillfredsställande för svämplanets struktur och funktion		• Morfologiskt tillstånd[7]	OTILLFREDS-STÄLLANDE	Dålig för vattendragsfårans form och/eller kanter som, på grund av mänsklig aktivitet, bedöms avvika väsentligt från referensförhållandet. Måttlig för närområdet och dålig för svämplanets strukturer och funktion
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD			Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD	

[1] I bedömningen av växtplankton ingår både klassficering av näringspåverkan och av surhet. [2] Hydrologisk regim definieras i sjöar som vattenflödesvolym, vattnets uppehållstid och vattenflödesdynamik samt förbindelser med grundvattenförekomster, i relation till referensförhållanden. [3] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet. [4] IPS-index för kiselalger. [5] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [6]Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [7] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

	Gnällbäcken (14)		Tegabäcken (15)	
Övergripande ekologisk status	MÅTTLIG		MÅTTLIG	
• kiselalger	HÖG			
• näringsämnen[1]	HÖG	Bedömningen av kiselalger baseras på en undersökning som gjordes under sensommaren 2007.		
• surhet[2]	MÅTTLIG	För det aktuella vattendraget blir bedömningen måttligt surt utifrån surhetsindexet ACID.		
• fisk	MÅTTLIG	Konnektiviteten klassas som dålig på grund av definitivt vandringshinder i vattenförekomsten. Troligtvis påverkas vandrande fisk negativt av detta. Inga fiskundersökningar har gjorts i vattenförekomsten.	MÅTTLIG	Konnektiviteten klassas som dålig på grund av definitivt vandringshinder i vattenförekomsten. Morfolgin klassas till måttlig. Troligtvis påverkas vandrande fisk negativt av detta. Inga fiskundersökningar har gjorts i vattenförekomsten.
• näringsämnen				
• försurning				
• särskilda förorenade ämnen		På grund av att det endast finns få mätdata av tungmetaller i vattenförekomsten sätts statusen för särskilda förorenande ämnen som oklassad.		Det finns inga indikationer på att några av de särskilda förorenande ämnena skulle föreligga i halter som skulle kunna utgöra ett problem i vattenförekomsten. Inga mätningar av några av de särskilda förorenande ämnena har dock gjorts i vattenförekomsten.
• Konnektivitet	DÅLIG	I förekomsten finns en partiell damm och en definitiv trumma vilka bedöms påverka vandringsbenägna fiskarter.	DÅLIG	I förekomsten finns 2 definitiva trummor vilka bedöms påverka vandringsbenägna fiskarter.
• Hydrologisk regim[3]	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation	HÖG	Den hydrologiska regimen för ytvattenförekomsten klassas som hög då förekomsten inte är påverkad av människan genom reglering utan har sin naturliga flödesvariation
• Morfologiskt tillstånd[4]	GOD	God för vattendragsfårans form, närområdet och svämplanets strukturer och funktion	MÅTTLIG	Otillfredsställande för vattendragsfårans form och/eller kanter. Måttlig för närområdet och svämplanets strukturer och funktion
Kemisk status, exklusive överallt överskridande ämnen	GOD		GOD	

[1] IPS-index för kiselalger. [2] ACID – surhetsindex för vattendrag och sjöar. [3] Hydrologisk regim definieras som det hydrologiska tillstånd en vattenförekomst uppvisar avssende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och flödesenergi enligt typspecifika referensförhållanden. [4] Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner ett vattendrag uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet. Exempel på påverkan är grävningar i vattendraget, aktiv brukad mark eller tätorter i vattendragets närhet.

BILAGA B – Potentiellt förorenade områden

A Potentiellt förorenade områden (Länsstyrelserna, 2019a)

ID	N	E	KOMMUN	P_BRANSCH	S_BRANSCH	RISKKLASS	STATUS
100738	6608770	586935	VÄSTERÅS	Kemtvätt - med lösningsmedel		2	Inventering
100923	6610143	586184	VÄSTERÅS	Kemtvätt - med lösningsmedel		2	Inventering
189303	6610952	587240	VÄSTERÅS	Grafisk industri		2	Förstudie
101255	6611562	589175	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier		2	Inventering
100748	6611950	590199	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall		2	Huvudstudie
188523	6612191	585166	VÄSTERÅS	Plantskola		2	Förstudie
183670	6612463	589371	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel		2	Huvudstudie
177222	6612527	587720	VÄSTERÅS	Brandövningsplats		2	Förstudie
100915	6612538	588628	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier	2	Inventering
100668	6612674	587815	VÄSTERÅS	Kemtvätt - med lösningsmedel	Betning av säd	2	Huvudstudie
101026	6612819	590041	VÄSTERÅS	Oljegrus- och asfaltsverk - stationära		2	Förstudie
100674	6612962	589540	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 1	Övrig oorganisk kemisk industri	2	Förstudie
100849	6613410	585188	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 2		2	Inventering
100716	6620724	579675	VÄSTERÅS	Industrideponier		2	Huvudstudie
101200	6620778	580434	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier		2	Inventering
189130	6620836	580069	VÄSTERÅS	Plantskola		2	Förstudie
100705	6620846	579843	VÄSTERÅS	Tungmetallgjuterier		2	Inventering
100715	6620899	580983	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall		2	Huvudstudie
100670	6621522	580990	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer	2	Förstudie
100713	6621896	581510	VÄSTERÅS	Industrideponier		2	Huvudstudie
100659	6622153	580421	VÄSTERÅS	Sågverk med doppning	Industrideponier	2	Förstudie
100714	6622894	581348	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall		2	Huvudstudie
100964	6626582	581273	VÄSTERÅS	Betning av säd		2	Inventering
101537	6637411	578972	SALA	Industrideponier		2	Inventering
101581	6646248	571373	SALA	Kemtvätt - med lösningsmedel		2	Inventering
101644	6646279	568238	SALA	Betning av säd	Sågverk utan doppning/impregnering	2	Inventering

101641	6646662	571015	SALA	Betning av säd	Skrothantering och skrothandel	2	Inventering
101635	6646775	568850	SALA	Betning av säd		2	Inventering
177165	6649377	568610	SALA	Järn-, stål- och manufaktur		2	Inventering
101647	6654617	574049	SALA	Betning av säd		2	Inventering
101534	6654645	573913	SALA	Träimpregnering	Betning av säd	2	Förstudie
101548	6654819	574251	SALA	Träimpregnering		2	Förstudie
100518	6657126	560137	NORBERG	Sågverk med doppning	Industrideponier	2	Förstudie
100556	6660635	552902	NORBERG	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr		2	Inventering
100562	6660944	557197	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur	Primära metallverk	2	Inventering
100526	6663504	554411	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur	Gruva och upplag - Järnmalm m.fl.; Industrideponier; Förbränningsanläggning; Sediment BKL 2	2	Inventering
177511	6608743	587108	VÄSTERÅS	Bekämpningsmedelslager		3	Inventering
100885	6609027	587091	VÄSTERÅS	Kemtvätt - med lösningsmedel		3	Inventering
100890	6609510	586833	VÄSTERÅS	Kemtvätt - med lösningsmedel		3	Inventering
101029	6609571	586460	VÄSTERÅS	Betning av säd		3	Förstudie
177647	6609608	585981	VÄSTERÅS	Plantskola		3	Inventering
100832	6609737	586162	VÄSTERÅS	Järn- och lättmetallgjuterier		3	Inventering
100784	6609772	586506	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel		3	Inventering
100882	6610732	587221	VÄSTERÅS	Kemtvätt - med lösningsmedel		3	Inventering
101246	6610838	586727	VÄSTERÅS	Grafisk industri		3	Inventering
188536	6611201	584581	VÄSTERÅS	Plantskola		3	Inventering
100743	6611896	589479	VÄSTERÅS	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer		3	Förstudie
183667	6611994	588994	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel	Ytbehandling av metaller mekaniska/fysikaliska processer	3	Inventering
100934	6612169	588517	VÄSTERÅS	Anläggning för farligt avfall		3	Inventering
101233	6612601	588280	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier		3	Inventering
100860	6612785	588317	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier	3	Delåtgärd
101214	6612911	588069	VÄSTERÅS	Grafisk industri		3	Inventering
100717	6621034	580521	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall		3	Inventering
100936	6621522	580990	VÄSTERÅS	Anläggning för farligt avfall		3	Inventering
100672	6621592	581194	VÄSTERÅS	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer		3	Förstudie
100697	6621592	581194	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	Ytbehandling av metaller mekaniska/fysikaliska processer	3	Förstudie
100709	6621614	581192	VÄSTERÅS	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer		3	Förstudie

100179	6621694	571969	SURAHAMMAR	Skjutbana - kulor		3	Inventering
100687	6628029	577726	VÄSTERÅS	Järn-, stål- och manufaktur	Tillverkning av tegel och keramik; Avloppsreningsverk	3	Inventering
100676	6628107	582056	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel		3	Inventering
100960	6629389	577277	VÄSTERÅS	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
101634	6637069	580263	SALA	Betning av säd		3	Inventering
101710	6641617	572967	SALA	Skrothantering och skrothandel		3	Inventering
101525	6642557	575762	SALA	Skjutbana - kulor		3	Inventering
101554	6642672	575859	SALA	Industrideponier		3	Inventering
101557	6644430	572488	SALA	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall		3	Inventering
101627	6646356	568856	SALA	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
177166	6646707	568849	SALA	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
177167	6648974	568810	SALA	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100567	6651052	562163	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100569	6651452	561733	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
101626	6652054	567370	SALA	Järn-, stål- och manufaktur	Betning av säd	3	Inventering
100553	6653039	561649	NORBERG	Garveri - övriga		3	Inventering
100573	6653086	561623	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur	Garveri - krombaserad	3	Inventering
100572	6653299	561619	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
101624	6654372	573908	SALA	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100589	6655752	559266	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100570	6656437	565837	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100506	6656577	559749	NORBERG	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall		3	Inventering
100607	6657274	564535	NORBERG	Sågverk utan doppning/impregnering		3	Inventering
100568	6657426	564314	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100565	6658564	560199	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100571	6658597	559417	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100564	6658835	560272	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100534	6659731	553243	NORBERG	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr		3	Inventering
100522	6660472	553328	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur	Industrideponier	3	Inventering
100563	6660482	559730	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		3	Inventering
100512	6661017	556600	NORBERG	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr		3	Inventering

100894	6608831	586789	VÄSTERÅS	Kemtvätt - med lösningsmedel		4	Inventering
100944	6609150	587010	VÄSTERÅS	Övrig organisk kemisk industri		4	Inventering
100891	6609177	587122	VÄSTERÅS	Kemtvätt - med lösningsmedel		4	Inventering
100878	6612495	587895	VÄSTERÅS	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer		4	Inventering
101024	6615976	582715	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 3		4	Inventering
101027	6621335	579984	VÄSTERÅS	Betning av säd		4	Inventering
100930	6621460	581256	VÄSTERÅS	Anläggning för farligt avfall		4	Förstudie
177168	6630237	573903	SALA	Gruva och upplag - Järnmalm m.fl.		4	Inventering
101582	6654770	574126	SALA	Textilindustri		4	Inventering
100566	6659771	559940	NORBERG	Järn-, stål- och manufaktur		4	Inventering
101330	6608537	586915	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101319	6608684	587038	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101442	6608701	586635	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101017	6608705	586573	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101018	6608729	587017	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101318	6608746	586940	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101004	6608774	587106	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101438	6608776	586891	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101436	6608776	586891	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101437	6608776	586891	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101317	6608783	586750	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101434	6608801	586981	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101435	6608801	586981	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101315	6608803	587067	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101113	6608803	586973	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101108	6608803	586971	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101314	6608803	587067	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101429	6608838	586880	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering
101311	6608856	587053	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101191	6608876	586818	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101014	6608891	586844	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering

101423	6608911	587088	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101308	6608912	587040	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101127	6608912	587028	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101102	6608913	587027	VÄSTERÅS	Grafisk industri	Grafisk industri		Identifiering
101103	6608916	586801	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101307	6608923	587253	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101008	6608940	587046	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
100994	6608940	587046	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
100997	6608940	587046	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101003	6608940	587046	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101306	6608944	587120	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
100896	6608948	587061	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101104	6608950	586852	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101420	6608952	587151	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering
101421	6608952	587151	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering
101415	6608980	587140	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101413	6608980	587140	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101414	6608980	587140	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101411	6608980	587140	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101409	6608991	587215	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering
101410	6608991	587215	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering
101408	6608991	587215	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101303	6608998	586975	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101403	6609021	587112	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101404	6609021	587112	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering
101299	6609039	587104	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101399	6609062	587084	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101296	6609097	586786	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101126	6609099	587177	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101382	6609189	587120	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101278	6609381	586083	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering

101344	6609588	586627	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101266	6609677	586465	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101329	6609772	586506	VÄSTERÅS	Tank och fatrengöring			Identifiering
101326	6609797	586314	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101309	6610139	586178	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
100673	6610451	585798	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
183526	6610601	585088	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering
100880	6610675	587073	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier		Identifiering
101012	6610727	586782	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101110	6611020	588184	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101006	6611030	586681	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101262	6611051	588309	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101105	6611179	587654	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
100917	6611292	586043	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
183539	6611310	588548	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering
101259	6611313	587573	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101257	6611340	587775	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
177416	6611341	587773	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering	Skrothantering och skrothandel		Åtgärd
100789	6611393	586657	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101095	6611444	585272	VÄSTERÅS	Krematorium			Identifiering
183531	6611453	588330	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering
101084	6611524	586153	VÄSTERÅS	Motorbanor			Identifiering
183495	6611527	583735	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering
101073	6611643	585454	VÄSTERÅS	Varv utan halogenerade lösningsmedel/giftiga båtbottenfärger			Identifiering
101253	6611655	587333	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101252	6611688	589244	VÄSTERÅS	Tank och fatrengöring			Identifiering
101251	6611688	589244	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100937	6611739	588931	VÄSTERÅS	Anläggning för farligt avfall			Identifiering
101134	6611810	588811	VÄSTERÅS	Betong- och cementindustri			Identifiering
100744	6611990	588978	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101247	6611992	585412	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering

100766	6612005	589045	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
183506	6612046	585157	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering
183627	6612080	585230	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering
100734	6612091	589077	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101245	6612099	587824	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100875	6612101	587952	VÄSTERÅS	SPIMFAB	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier		Förstudie
101244	6612114	587575	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101218	6612173	587583	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101243	6612174	587780	VÄSTERÅS	Bekämpningsmedelslager	Tank och fatrengöring		Identifiering
177510	6612182	587833	VÄSTERÅS	Bekämpningsmedelslager			Identifiering
100941	6612187	588736	VÄSTERÅS	Anläggning för farligt avfall			Identifiering
100818	6612195	587672	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
100876	6612208	588030	VÄSTERÅS	SPIMFAB	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier		Förstudie
100765	6612232	589702	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
100731	6612259	589209	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Huvudstudie
100979	6612277	587599	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
100736	6612298	589674	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101241	6612301	587638	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100920	6612331	588139	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101240	6612333	587750	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Åtgärd
100740	6612351	588767	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
100763	6612396	589523	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Huvudstudie
100751	6612396	589523	VÄSTERÅS	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer			Huvudstudie
100919	6612454	588724	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101238	6612467	588197	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101237	6612510	588106	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100767	6612534	588121	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101235	6612562	588775	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101234	6612575	587758	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101232	6612607	587806	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101115	6612615	587798	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering

101168	6612633	588922	VÄSTERÅS	Betong- och cementindustri			Identifiering
101231	6612693	588201	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101230	6612698	587935	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101229	6612698	587935	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100780	6612712	588737	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101215	6612721	588147	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
183527	6612722	584761	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering
101227	6612742	588658	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101226	6612747	587087	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101225	6612772	587990	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101223	6612882	588398	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100796	6613093	588147	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101222	6613093	588516	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101148	6613223	588602	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101221	6613226	588601	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101220	6613274	588243	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100810	6613325	588604	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101219	6613371	588421	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101273	6613429	588247	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
101213	6613444	588160	VÄSTERÅS	Grafisk industri			Identifiering
100804	6613447	588611	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
100806	6613453	588383	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101179	6613530	588174	VÄSTERÅS	Skjutbana - kulor			Delåtgärd
101169	6613542	590334	VÄSTERÅS	Oljegrus- och asfaltsverk - stationära			Identifiering
101217	6613583	588431	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101178	6613589	588360	VÄSTERÅS	Skjutbana - kulor			Delåtgärd
101216	6613649	588591	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101082	6613939	590413	VÄSTERÅS	Motorbanor			Identifiering
183514	6614096	590221	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering
192738	6614114	589149	VÄSTERÅS	Plantskola			Identifiering
183496	6614277	588875	VÄSTERÅS	Avfallsdeponier - inert, schaktmassedeponier			Identifiering

100698	6614790	587409	VÄSTERÅS	Skrothantering och skrothandel			Identifiering
100724	6614810	587160	VÄSTERÅS	Skjutbana - kulor			Identifiering
100661	6615016	587092	VÄSTERÅS	Anläggning för farligt avfall	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall		Identifiering
101139	6615531	583251	VÄSTERÅS	Avloppsreningsverk			Identifiering
101047	6615645	583309	VÄSTERÅS	Avloppsreningsverk			Identifiering
194101	6615985	582844	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering
101037	6619617	580080	VÄSTERÅS	Avloppsreningsverk			Identifiering
100921	6620384	580470	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier		Delåtgärd
101201	6620435	580486	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101094	6620677	580309	VÄSTERÅS	Tillverkning av tegel och keramik			Identifiering
100683	6620680	579740	VÄSTERÅS	Sekundära metallverk	Tungmetallgjuterier; Industrideponier; Tillverkning av tegel och keramik		Identifiering
100913	6620730	580317	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100856	6620779	580303	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering
101199	6620792	580462	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101198	6620912	580673	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
192883	6621131	580479	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 3			Åtgärd
192858	6621158	581067	VÄSTERÅS	Transformatorstation			Delåtgärd
101197	6621309	580301	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101093	6621310	580303	VÄSTERÅS	Tillverkning av tegel och keramik			Identifiering
100675	6621387	581131	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Åtgärd
100851	6621470	581248	VÄSTERÅS	Övrigt BKL 4			Identifiering
101196	6621614	580616	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100696	6621681	580263	VÄSTERÅS	Industrideponier			Identifiering
100725	6621859	579000	VÄSTERÅS	Skjutbana - kulor			Identifiering
100813	6622548	580875	VÄSTERÅS	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Identifiering
101146	6623482	582704	VÄSTERÅS	Gruva och upplag - Järnmalm m.fl.			Identifiering
101083	6623880	579039	VÄSTERÅS	Motorbanor			Identifiering
100908	6626202	581980	VÄSTERÅS	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100854	6626229	581995	VÄSTERÅS	SPIMFAB			Förstudie
101051	6626517	581704	VÄSTERÅS	Avloppsreningsverk			Identifiering
194102	6628055	582049	VÄSTERÅS	Drivmedelshantering			Identifiering

101050	6628276	582324	VÄSTERÅS	Avloppsreningsverk			Identifiering
100729	6628882	580042	VÄSTERÅS	Skjutbana - kulor			Identifiering
100657	6628891	580015	VÄSTERÅS	Skjutbana - hagel			Identifiering
101680	6634275	584353	SALA	Motorbanor			Identifiering
101685	6636132	582434	SALA	Betong- och cementindustri			Identifiering
101594	6636864	580978	SALA	SPIMFAB			Åtgärd
101612	6637044	580850	SALA	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
101560	6641546	575543	SALA	Träimpregnering	Betning av säd		Åtgärd
101597	6642202	575336	SALA	SPIMFAB			Identifiering
101758	6642206	575483	SALA	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
194135	6642320	575618	SALA	Vägtrafik			Identifiering
101660	6642339	574708	SALA	Avloppsreningsverk			Identifiering
101559	6642601	575740	SALA	Skjutbana - kulor			Identifiering
101683	6643336	575350	SALA	Tillverkning av tegel och keramik			Identifiering
101682	6645867	571618	SALA	Tillverkning av tegel och keramik			Identifiering
189208	6646061	571534	SALA	Plantskola			Identifiering
101670	6646233	568303	SALA	Tillverkning av tegel och keramik			Identifiering
101598	6646719	574932	SALA	SPIMFAB			Förstudie
100631	6647974	561307	NORBERG	Gruva och upplag - Järnmalm m.fl.			Identifiering
101686	6652383	575121	SALA	Betong- och cementindustri			Identifiering
100537	6652718	560157	NORBERG	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall			Identifiering
101547	6653878	570870	SALA	Ytbehandling av trä			Identifiering
100630	6654133	565695	NORBERG	Gruva och upplag - Järnmalm m.fl.			Identifiering
177216	6654424	572231	SALA	Övrigt BKL 4			Identifiering
101656	6654547	573739	SALA	Avloppsreningsverk			Identifiering
101587	6654856	574062	SALA	SPIMFAB			Identifiering
101717	6654959	574148	SALA	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100523	6654962	565588	NORBERG	Skjutbana - kulor			Identifiering
100629	6655037	559308	NORBERG	Gruva och upplag - Järnmalm m.fl.			Identifiering
101542	6655850	566823	SALA	Skjutbana - kulor			Identifiering
192891	6656000	559787	NORBERG	Järnvägstrafik			Identifiering

100524	6656041	561520	NORBERG	Skjutbana - kulor			Identifiering
100604	6656314	560463	NORBERG	Avloppsreningsverk			Identifiering
101529	6656857	574291	SALA	Skjutbana - kulor			Identifiering
100519	6659997	554369	NORBERG	Skjutbana - hagel			Identifiering
100510	6660217	553356	NORBERG	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier			Identifiering
100548	6660258	553096	NORBERG	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel			Förstudie
100545	6660630	553221	NORBERG	Övrigt BKL 3			Identifiering
100628	6660681	552975	NORBERG	Förbränningsanläggning			Identifiering
105621	6661263	566786	AVESTA	Skjutbana - kulor			Identifiering
105680	6661588	567277	AVESTA	Färgindustri			Identifiering
175956	6664257	555216	NORBERG	Gruva och upplag - Järnmalm m.fl.	Sekundära metallverk		Identifiering

BILAGA C–Kommentarer från Länsstyrelsen

Email från Länsstyrelsen

Om det inte ryms i denna rapport så kanske det kan ingå i nya utredningsuppdrag.

- Faktasammanställningen saknar mer eller mindre helt beskrivning av naturvärdena i Svartådalen. (Kommentar DHI: har lagt till ett stycke om naturvärden utifrån N2000-klassning)
- Det är svämplanen i området som utgör de värden som utgjort grund för att områdena ingår i Natura 2000 och Ramsar, även om de förstås samverkar med sjön. Faktasammanställningen saknar såvitt jag kan se helt referenser till att Svartådalens svämplan ingår i flera Natura 2000-områden och de värden som finns i området. Även om svämplanen och dess naturvärden inte ingår i statusklassningen enligt vattendirektivet är det önskvärt att komplettera rapporten med referenser och beskrivning av dessa värden. (Kommentar DHI: beskrivit i stycke om naturvärden)
- En karta över områdets Natura 2000-områden och naturtyper vore önskvärt. (Kommentar DHI: lagt till en sådan karta)
- Det bör framgå av rapporten att laserscanningen här är gjord vid översvämning och att det därför helt saknas information i rapporten om svämplanens höjder över åns normalvattenstånd, annat än vid översvämningsläge (58,6möh). Vid laserscanningen är strandängarna mer eller mindre helt översvämmade. (Kommentar DHI: Detta har nu inkluderats i rapporten)
- Den största bristen i rapporten ur min synpunkt är att det inte framgår vilka arealer som blir obrukbara-övergår till sjö om sjön i teorin höjs 3-4 dm och om det faktiskt är så i praktiken, dvs brukar luckorna vara helt öppna? Om det oftast är så att det ligger ett par plankor i Hålldammen sommartid så är det detta lantbrukarna redan idag ser som det normala och då är det lättare att få acceptans för skibordet som en lösning på att det behövs ett fungerande sätt att reglera sjön utan att någon behöver ansvara för en damm. Vad jag kan förstå är detta inte möjligt att ta fram utan kompletterande mätningar eftersom laserscanningen inte ger den informationen här. (Kommentar DHI: Detta går inte att genomföra med befintlig höjdmodell. Det rekommenderas att man genomför en ny laserskanning (eller mäter in marknivåer med GPS) för att inkludera i fortsatta arbetet, t.ex. kan man då visa vilka ytor som svämmar över med tröskelåtgärd)
- En beskrivning av hur svämplanen nyttjas, tex mha kartor över jordbruksblock kan vara ett intressant sätt att visa markanvändningen och hur den påverkar värdena i området. (Kommentar DHI: Kan genomföras när ny laserskanning genomförd)
- I rapporten beskrivs nivåvariationerna i Hällsjön men inte i Fläcksjön. Är det ungefär samma variationer i Fläcksjön? Som jag ser det har dessa variationer mycket större betydelse i Fläcksjön, som är den värdefullaste sjön i Svartådalen, både för fåglar och vattenvegetation. (Kommentar DHI: Det är snarlika nivåer vid lågflöden, något högre i Fläcksjön. Nivåer i Fläcksjön ses i Figur 12–23 & 12-24)
- Inledningsvis beskrivs att det finns en översvämningsproblematik i området. Det är otydligt vad detta innebär, även om det finns en del slutsatser senare om detta. översvämningarna är samtidigt den viktigaste förutsättningen för naturvärdena i området. (Kommentar DHI: utökat och nyanserat texten i inledningen)

Ett par lämpliga referenser:
https://rsis.ramsar.org/ris/436

Se även skyddad natur på NV:s hemsida.

BILAGA D–Kommentarer från LRF Mälardalen

PM
2020-07-07

LANTBRUKARNA SRIKSFÖRBUND
LRF Mälardalen

Inspel till förstudie om Svartån

LRF Mälardalen har tagit del av förstudien och kunskapssammanställningen för Svartån. Vi önskar lämna inspel och synpunkter på underlaget och den fortsatta processen, särskilt då vi ser ett tydligt behov av agrar kompetens i det fortsatta arbetet kring Svartån. Vi tycker att jordbrukets förutsättningar och behov nästan helt utelämnats i rapporten. Eftersom de arbeten som föreslås i rapporten har potential att påverka avvattningen av jordbruksmarken väsentligt i området så anser vi att det är mycket viktigt att det finns bra kompetens kring markavvattning inom jordbruket inkopplad i det fortsatta arbetet.

En generellt viktig åtgärd för att minska problem med förluster av näring och sediment från jordbruket och samtidigt gynna livsmedelsproduktionen är att undvika översvämning av jordbruksmark. Vi ställer oss frågande till huruvida de föreslagna höjningarna av vattennivåerna kommer att kunna bidra till minskade översvämningar, eftersom utrymmet för magasinering av vatten i markprofilen minskar med höjda vattennivåer.
Kommentar DHI: Åtgärden att höja tröskel är ingen åtgärd som har tagit fram för att minska översvämningar utan för att höja nivåer vid lågflöde utan att påverka nivåer vid högflöden. Magasinering i Hörendesjön har däremot potential att minska översvämningar nedströms samt våtmarksåtgärder som diskuteras i kapitel 12.6 har potential att sänka flödestoppar.

Målbild

Att ha en tydlig målbild som är brett förankrad tror vi är viktigt för det fortsatta arbetet, särskilt med de markägare och brukare som brukar markerna kring ån. Ett krav som vi ser det är att jordbruksproduktionen ska kunna öka inom ramen för åtgärdsarbetet, i linje med Livsmedelsstrategin. Alltså kommer kunskapen om Jordbrukets behov att vara viktiga för att bedöma vilken påverkan som olika åtgärder kan få.

Kommentar DHI: Magasinering i Hörendesjön har potential att minska översvämningar nedströms samt våtmarksåtgärder som diskuteras i kapitel 12.6 har potential att sänka flödestoppar och öka basflödet.

Att det bara finns 1 m fallhöjd på drygt 3 mil talar för att jordbruksmarken längs ån är mycket beroende av vattennivåerna. Därför är det viktigt att utgå från de gamla förrättningarna och markavvattningsföretag som borde finnas för att bedöma påverkan på jordbruksmarken. Det är också viktigt att lyfta blicken och titta på möjligheter att bromsa vattnet högre upp i landskapet. När vattnet väl kommer ner i åkerlandskapet så finns inte mycket plats kvar att arbeta med. Det är också viktigt att titta mer på marken runt vattendraget för att bedöma vilka åtgärder som kan vara rimliga och för att få till åtgärder som kan ge andra positiva bieffekter.

Kommentar DHI: Magasinering i Hörendesjön har potential att minska översvämningar nedströms samt våtmarksåtgärder som diskuteras i kapitel 12.6 har potential att sänka flödestoppar och öka basflödet. För att beskriva grundvattenvariation i detalj rekommenderas en grundvattenmodell. T.ex. skulle man kunna använda MIKE SHE. Den kan kopplas till vattendragsmodellen så att tröskelåtgärden kan analyseras i mer detalj och hur tröskel skulle påverka grundvattennivåerna för både låg, medel och högflöden. Detta kan genomföras i nästa projekt när det är tänka att studera tröskelåtgärden i mer detalj.

Förutsättningarna längs ån

Ett antal frågor dyker upp som inte besvaras i rapporten, främst utifrån hur Svartån förvaltas idag:

- Finns det markavvattningsföretag i huvudfåran? Finns någon aktiv förvaltning idag? Även gamla företag från 1800-tal och tidigt 1900-tal gäller och har rättskraft. Kommentar DHI: Det finns ett trettiotal i själva huvudfåran, men huruvida det sker någon aktiv förvaltning idag vet vi ej – det kräver en mer detaljerad undersökning
- Görs något underhåll i ån i de delar som omfattas av markavvattningsföretag? Kommentar DHI: Vet ej i dagsläget, kräver mer detaljerad undersökning
- Bottennivåernas stora variation tyder på att det finns ett underhållsbehov längs stora delar av ån. Hur ser bottenprofilerna ut i förhållande till förrättningar? Kommentar DHI: Vi har ingen information om det.
- Att invallningar tillåts svämma över årligen verkar orimligt, både miljömässigt och ekonomiskt. Det tyder på att någonting hänt med invallningarna, eller att vattennivåerna i ån är betydligt högre nu än när invallningen tillkom. Detta bör utredas, eftersom frekventa översvämningar och utpumpning av översvämningsvatten kan orsaka både skador på grödor, ekonomiska skador och troligtvis miljöskador i form av erosion och sediment. Kommentar DHI: Till viss del kan vallar och mark ha sjunkit pga sänkta grundvattennivåer pga markavvattning då viss mark ligger på torv. Detaljerad inmätning av vallar jämfört med eventuella ursprungsnivåer kan ge vissa svar. Hårdbottentrösklar som bestämmer kapaciteten i vattendraget har alltid funnits i vattendraget.

Grundförutsättningar för jordbruket

Vi vill redogöra för de grundförutsättningar som vi ser för lantbruket:

- Livsmedelsproduktionen behöver öka i Sverige enligt Livsmedelsstrategin. I sin helhet får åtgärder därför inte leda till en minskning av jordbruksproduktionen. Kommentar DHI: Finns åtgärder som kan motverka översvämningsrisken, se kommentarer ovan.
- Väl fungerande dränering är en förutsättning för att möjliggöra livsmedelsproduktion med låg miljöpåverkan, både under blöta och torra förhållanden. Detta förutsätter väl underhållna diken och huvudavvattning. Kommentar DHI: Muddring av proppen har liten och lokal påverkan på vattennivåerna. Lst Skåne tar i skrivande stund fram en vägledning för miljöanpassad rensning.
- Dräneringsdjupet är viktigt under växtsäsongen Ett större dräneringsdjup ökar mängden växttillgängligt vatten och därmed även växternas tålighet mot både torka och blöta. Dräneringsdjup är också viktigt under andra delar av året, då det ger möjlighet att magasinera vatten i marken och därmed förebygga ytavrinning. Stort dräneringsdjup ger också förutsättning för en strukturuppbyggnad i marken som medger bättre infiltration och bättre vattenhållande förmåga. Generellt så behöver åkermark ca 0,8–1,2 meters dräneringsdjup plus fallförluster om ca 2 promille i detaljavvattningen. Utlopp från täckdikning behöver också ligga ovanför medelvattenstånd under växtsäsongen. Kommentar DHI: Lst Skåne tar i skrivande stund fram en vägledning för miljöanpassad rensning.
- Återkommande mindre högvatten under växtsäsongen är ofta mer skadliga för jordbruket och kan orsaka större skador över tid än de riktigt höga flödena som inträffar mer sällan. Kommentar DHI: Tröskelåtgärd påverkar lågflöden, men detaljerad analys kan ge ett än mer utförligt svar kring denna fråga.
- Hur lång tid det tar innan vattnet rinner undan på våren är också viktigt, eftersom tidpunkten för sådd har en stark inverkan på skördeutfallet. Variationerna kan förstås vara stora, men en uppskattning är att varje dag som vårbruket försenas ger ett skördebortfall på 1%, vilket påverkar lönsamheten mycket kraftigt och försämrar växtnäringsutnyttjandet. Kommentar DHI: Kan utredas i mer detalj i nästa projekt.

- Även för betesmarkerna kring ån så är vattennivåerna mycket viktiga. Med sämre bärighet på grund av högre vattennivåer och försenat betessläpp är det risk att betesmarkerna blir ointressanta att beta i framtiden. Kommentar DHI: Kan utredas i mer detalj i nästa projekt.
- Översvämning av åkermark orsakar allvarliga skador som inte alltid är synliga direkt, eftersom den har flera negativa följdeffekter, som leder till både försämrad produktion och ökad miljöpåverkan.

Åtgärder

Kommentarer kring föreslagna åtgärder och även andra åtgärder som vi anser behöver utredas.

Bättre reglering av Hörendesjön

Detta verkar vara en bra idé som också går i linje med att arbeta med åtgärder uppströms.

Höjning av lägsta nivå i Hällsjön

Flera frågor dyker upp kring detta förslag:

- Hur skulle höjningen i Hällsjön påverka magasineringen i avrinningsområdet, då det är flacka jordbruksområden kring ån? Med en höjning av lägsta nivån med 0,3 meter så minskar amplituden och därmed även förmågan att magasinera vatten, särskilt i marken. Den största magasineringen torde ske i marken runt ån och när den lägsta grundvattennivån höjs blir det mindre plats för tillkommande vatten. Kommentar DHI: Kan utredas i mer detalj i nästa projekt.
- Finns en risk att medelhöga vattennivåer inträffar oftare och med högre vattennivåer, eftersom det finns mindre plats för magasinering i marken när grundvattnet höjs? Detta kan vara negativt för jordbruket, beroende på om den är invallad eller inte. Kommentar DHI: Troligtvis inte. Kan utredas i mer detalj med MIKE SHE, se ovan kommentarer.
- Vilken effekt får detta efter vårfloden? Finns det risk att avsänkningen under våren går långsammare, eftersom det finns mindre fallhöjd som driver flödet genom ån? Kommentar DHI: Kan utredas i mer detalj i nästa projekt.

Generellt underhåll av ån

Eftersom bottendjupet varierar kraftigt längs stora delar av ån så kan man misstänka att åns kapacitet är påverkad av erosion, sediment, ras och igenväxning. Detta behöver undersökas vidare. Äldre markavvattningsföretag behöver jämföras i förhållande till dagens form och läge på ån. Kommentar DHI: Finns begränsat med information. Kan utredas i mer detalj i nästa projekt.

Ansvarsförhållandena behöver också utredas. På vilka sträckor finns markavattningsföretag och därmed en samfällighet som ansvarar för underhållet? Eftersom det är ett mycket flackt område så är det osannolikt att det inte skulle finnas något markavvattningsföretag även i ån. Markavvattningsföretag stäcker ofta sig långt nedströms båtnadsområdena och normalt brukar vara dimensionerade utifrån avrinningsområdet för att klara av högflöden med viss återkomsttid. Den som äger eller förvaltar en vattenanläggning är skyldig att underhålla den så att det inte uppstår skador på enskilda eller allmänna intressen. I Länsstyrelsens webbgis syns inga markavvattningsföretag i huvudfåran, men det kan likväl finnas äldre samfälligheter arkiverade hos Lantmäteriet eller Riksarkiv. Kommentar DHI: Finns begränsat med information, se Figur 6-3 i rapporten.
Enligt mark och miljööverdomstolen så har äldre tillstånd och samfälligheter rättskraft (M2012-07 MÖD, M2344-06 MD Växjö), vilket innebär att de har rätt att underhålla en vattenanläggning utifrån den förrättning som ligger till grund. Även inom Natura 2000 eller naturreservat gäller denna rättskraft,

då sådana områden tillkommit efter markavvattningsföretaget och det är fråga om underhåll av en befintlig anläggning.

Invallningar

Det bör också utredas huruvida invallningarnas problem med översvämningar bidrar till ökad transport av sediment. Det är stora mängder vatten som behöver pumpas ut när vattennivåerna börjar sjunka undan och troligen följer en hel del sediment och partiklar med från marken. När åkermark står längre tid under vatten sker en upplösning av leraggregat och vid större vattendjup kan även vågerosion förstärka denna effekt.

Att höja invallningarna alternativt göra åtgärder som minskar vattennivåerna i ån och därmed förhindra översvämning av åkermark borde kunna minska behovet av att pumpa ut vatten. Därmed också minska mängden sediment som förs ut med pumpningen.

Åtgärder vid reningsverk

Effekterna av partikelbunden fosfor är ganska osäkra och därför anser vi att förluster av lättlöslig fosfor behöver lyftas tydligare, eftersom de ger en kraftig direkt effekt på växtlighet och alger, vilket förstärker de negativa effekterna av partikelbunden fosfor, såsom internbelastning i sjöar. Kommentar DHI: Det är små reningsverk i avrinningsområdet som har begränsad påverkan på övergödningen.