



Märstaån

– ett vattenlandskap

Är våtmarker och dammar vägen framåt?

Av: Matz Norling

Handledare: Mona Petersson

Abstract

The overall aim is to examine how the European Union Water Framework Directive has affected the local water management in the catchment Märstaån situated in the eastern part of the lake Mälaren river basin, Sweden. The first part of the study gives an historical overview of the area with focus on how the old agricultural landscape was handling the nutrient load from farming activities by means of different kinds of wetlands. By using the concept of the procedural landscape, introduced by Torsten Hägerstrand, together with historical maps with dates starting from the 17th century, the pre-modern landscape is analyzed. The second part is an investigation, based on qualitative data, on how the different actors in the catchment area work together to secure the water quality for the Märstaån river. The analysis shows that the Märstaån catchment river systems are mostly unchanged in the rural areas. The exception is the mainstream section of the Märstaån river running partly underground today and the Halmsjöbäcken river that is heavily affected by the Arlanda airport situated within the catchment area. A number of new wetlands have also been constructed to compensate for old wetlands affected by the growth of the Märsta and Arlanda urban areas. The newly formed water cooperation group with representatives from all the major actors in the catchment area is very much alive with stated mission and goals. The main activity today is extended water quality monitoring in order to fulfill the local interpretation of the European Union Water Framework Directive.

Sammanfattning

Det övergripande målet är att undersöka hur EU:s vattendirektiv har påverkat det lokala vattenarbetet i delavrinningsområdet Märstaån, beläget i östra delen av Mälaren. Den första delen är en historisk översikt av området med fokus på hur det gamla agrara landskapet tog hand om näringstillförseln från jordbruket genom olika slag våtmarker. Genom att använda det av Torsten Hägerstrand lanserade begreppet "Förloppslandskap" tillsammans med historiska kartor från 1600-talet och framåt analyseras landskapets förändring. Den andra delen är en undersökning baserad på kvalitativa data om hur deltagarna i Märstaåns samverkansgrupp arbetar tillsammans för att säkerställa Märstaåns vattenkvalitet. Analysen visar att Märstaåns delavrinningsområde är till största delen oförändrat i de rurala områdena. Undantaget är Märstaån som är delvis kulverterad och Halmsjöbäcken som är starkt påverkad av Arlanda flygplats belägen inom avrinningsområdet. Ett antal nya dammanläggningar har anlagts för att kompensera för de äldre våtmarker som försvunnit då Märsta samhälle och Arlanda stad vuxit på senare år. Den nyligen startade samverkansgruppen, med representanter för alla större aktörer i området, har regelbundna möten och dokumenterade visioner och mål. Fokus idag är utökad kvalitetsövervakning för att uppfylla vattendirektivets krav.

Innehåll

<i>Abstract</i>	2
<i>Sammanfattning</i>	2
<i>Innehåll</i>	3
<i>1 Inledning</i>	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte och frågeställningar	5
1.3 Avgränsning	6
1.4 Metod	7
1.5 Källor och källkritik	7
<i>2 Kunskapsbakgrund och teori</i>	8
2.1 Geografiskt perspektiv	8
2.2 Naturgeografisk hypotes om våtmarker i odlingslandskapet	10
2.3 Kulturgeografisk hypotes om EU-direktivets påverkan på lokal vattenhantering	11
<i>3 Förloppslandskapet</i>	12
3.1 Historisk bakgrund.....	12
3.2 Steningedalen	14
3.3 Bristadalen år 1952	17
3.4 Moralunds dalen	18
3.5 Måby dalen.....	19
3.6 Halmsjödalen.....	23
<i>4 Dagens landskap 2011</i>	24
4.1 Märstaån idag.....	24
4.2 Arlandas vattenlandskap	27
4.3 Måbydalens vattenlandskap	31
4.4 Steningedalens vattenlandskap.....	33
4.5 Jordbrukslandskapet runt Halmsjö- och Kättstabäcken.....	34
4.6 Planeringslandskapet	35
<i>5 Horisontala länknings</i>	37
5.1 EU Vattendirektiv	37
5.2 Vattenmyndigheten.....	37
5.3 Länsstyrelsen i Stockholms län	37
5.4 NOS-Dagvatten	39
5.6 Oxunda vattensamverkan	39

<i>6 Vertikala länknigar</i>	39
6.1 Märstaåns samverkansgrupp	39
6.2 Sigtuna kommun	40
6.3 Swedavia - Stockholm-Arlanda Airport	42
6.4 Fortrum Heating Scandinavia	43
6.5 Lantbruk i avrinningsområdet (LRF)	44
6.6 SÅAB/RagnSells.....	45
<i>7 Analys</i>	45
7.1 Våtmarkernas förändring i Märstaåns avrinningsområde	45
7.2 Planer för god ekologisk status till 2015 (2021)	46
7.3 Fortsatt verksamhet i Märstaåns samverkansgrupp.....	46
<i>8 Diskussion</i>	50
8.1 Visionslandskapet.....	50
<i>9 Slutsatser</i>	51
9.1 Fortsatt forskning	52
<i>Referenser</i>	53
Intervjuer:.....	53
Internetlagrade:.....	53
Tryckta källor:	53
Underlagskartor:	54

Alla foton och illustrationer av författaren där inget annat anges.

Kartor från lantmäteriet: ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097

VISS data och kartor:©SMHI2011

Primärkartan: ©Sigtuna kommun 2011

Samtliga kartor presenteras med norr uppåt.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Östersjön har under ett antal år varit fokus för många diskussioner och utredningar när det gäller vattenkvalitet, algblooming, rovfiske mm. Diskussionerna har ofta rört sig runt problemen med övergödning. Kommer det bli bättre eller sämre och kan vi göra något åt det? I boken Östersjön – hot och hopp (Formas 2005) presenterar ett antal forskare sin syn på Östersjön och vad som behöver göras, de är dock inte alltid överens. Övergödning ses som det största hotet. Avrinningsområdet för Östersjön är stort i förhållande till havet vilket medför att koncentrationen av föroreningar från land blir förhållandevis hög. Kväve och fosfor är de dominerande faktorer som påverkar hur Östersjön mår kopplat till övergödning. Genom att följa det biogeokemiska kretsloppet för kväve och fosfor i Östersjön kan man konstatera att jordbruksmarken står för nästan hälften av tillförd mängd näringsämnen följt av kommunala reningsverk/dagvatten som bidrar med omkring en fjärdedel. Enskilda avlopp bidrar med någon procent av kvävetillförseln men upp till 20 procent av fosfortillförseln. Enligt Fredrik Wulff (SU) och Markus Hoffman (LRF) så läckte jordbruksmarken lika mycket kväve för 150 år sedan som den gör idag men nu når större halter ut till havet. "Täckdikning och torrläggning av sjöar och våtmarker är bovar i dramat". Thomas Andrén (SU) menar att det vi ser i dag är inte något nytt; Östersjöns vatten har varierat i takt med klimatet sedan Littorinahavets tid för 8000 år sedan och den globala temperaturhöjning många förväntar sig kommer ge samma döda botten som vid den medeltida värmeperioden. De flesta av forskarna tror på en ökad rening av fosfor och kväve med fokus på de stora utsläppen i Östersjöområdet som vägen framåt. Det finns dock avvikande uppfattningar, Anders Stigebrandt (Göteborgs Universitet) menar att kväverening är meningslöst och diskuterar om kvävegödsling är vägen framåt.

I och med EU:s ramdirektiv för vatten skall våra vattendrag uppvisa en god ekologisk status år 2015 (2021), eller att åtgärder har påbörjats. Verksamheten i Sverige har nu koncentrerats till huvud- och delavrinningsområden, både administrativt och åtgärdsmissigt (Norra Östersjöns vattendistrikt 2011). I norra Östersjöns vattendistrikt är åtgärder att förhindra övergödning de mest prioriterade.

Ett av avrinningsområdena i Norra Östersjöns vattendistrikt är Märstaåns avrinningsområde beläget helt inom Sigtuna kommun. Ett antal aktörer påverkar Märstaåns vattenkvalitet och bland dessa diskuteras nu vad som kan göras, vem som skall göra det och hur det skall göras?

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna uppsats är att beskriva och analysera Märstaåns avrinningsområde i Sigtuna kommun med avseende på hur det sett ut tidigare, hur det ser ut nu och vilka planer som finns framöver. Genom att analysera historiskt kartmaterial, Sigtuna kommuns primärkarta samt studera verksamheten i Märstaåns samverkansgrupp tillsammans med egna fältstudier avses denna frågeställning att belysas genom att följande frågor kan besvaras.

1 Hur har Sigtuna kommuns våtmarker längs Märstaån och Halmsjöbäcken förändrats sen storskiftet på 1700-talet?

2 Hur kan nyanlagda och planerade våtmarker bidra till att uppnå god ekologisk status år 2015 (2021) enligt de intervjuade aktörernas uppfattning.

3 Hur kommer det planerade vattenrådet (nuvarande samverkansgruppen) att arbeta för att säkerställa Märstaåns vattenkvalitet.

1.3 Avgränsning

Undersökningen och diskussionen begränsas till Märstaåns avrinningsområde med fokus på dagvatten i vattendragen Märstaån och Halmsjöbäcken och deras belastning med fosfor, kväve och organiska ämnen. Odensalabäcken, Kättstabäcken, Rosersbergsbäcken, Lill-Bristabäcken och Moralundsbäcken behandlas översiktligt. Intervjuerna har begränsats till personer med anknytning till Märstaåns samverkansgrupp. De i uppsatsen nämnda dalarna och bäckarna definieras i Figur 1.

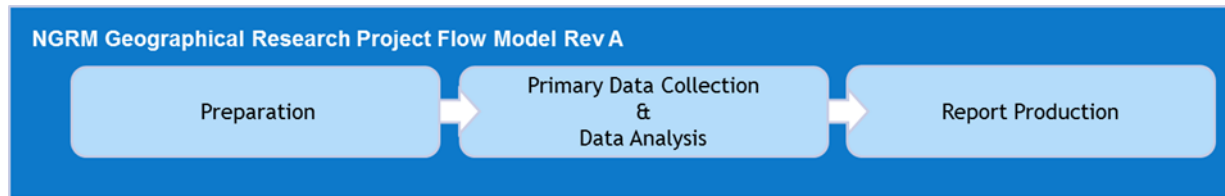
Märstaåns avrinningsområde är ung 80 km² stort. Från NO ansluter Halmsjöbäcken som börjar i Halmsjön och rinner genom några våtmarker innan den övergår i en kulvert under Arlanda flygplatsområde och vidare genom Halmsjödalen till Måbydalen där den förenas med Kättstabäcken i referenspunkt "F". Området väster om Arlanda avvattnas via en dammanläggning innan utflödet i Kättstabäcken. Från NV ansluter Odensalabäcken som avvattnar jordbruken i Odensala. Från SO kommer Rosersbergsbäcken som ansluter via de nya våtmarkerna i Steningedalen. Själva Märstaån börjar vid referenspunkt "F" och går sedan in i en bergkulvert vid Måbydalen där Moralundstunneln börjar och rinner sen ut i den gamla fåran vid Steningedalens årike. Moralundsbäcken och Lill-Bristabäcken är mindre flöden, periodvis torrlagda.



Figur 1 Uppsatsens benämningar på dalar och bäcker. Märstaåns avrinningsområde markerat i rött. Den streckade linjen visar Arlandas influensområde där restriktioner för våtmarker gäller. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©SMHI2011

1.4 Metod

Den arbetsgång som Elspeth Graham föreslår (Flowerdew, Robin 2005) har tolkats enligt följande flödesdiagram och anpassats till den process som Södertörns Högskola tillämpar för C-uppsatser. Se flödesbeskrivning i Figur 2.



Figur 2 Arbetsgång för uppsatsarbetet

Både kvalitativa och kvantitativa metoder har använts för denna studie. De kvalitativa metoderna framför allt vid besök hos de olika aktörerna i avrinningsområdet. De kvantitativa metoderna för analys av kartor, rapporter och beskrivningar.

För primärdatainsamling när det gäller kvalitativa data kan man använda enkätundersökningar eller olika typer av intervjuformer t ex. respondentsintervju, informationsintervju eller gruppintervju/gruppdiskussion (Flowerdew, Robin 2005 s117). Här har jag valt att använda respondentsintervjuformen och fokusera på personer som är själva är involverade i studieområdet. Intervjuer och möten har till största delen spelats in i mp3-format och de för frågeställningarna relevanta delarna är sammanfattade och redovisade separat. Intervjuerna har inriktats på respondenter med anknytning till Märstaåns samverkansgrupp med deltagare från Sigtuna kommun, Länsstyrelsen i Stockholm, Swedavia, Fortum Heat Scandinavia, RagnSells och LRF:s lantbrukare. De olika intervjuerna har gett en god inblick i hur de olika aktörerna arbetar, själva och i samverkansgruppen.

När det gäller kvantitativa data har kartor analyserats och producerats med hjälp av ESRI:s ArcMap 10/MapInfo 8.5 samt projicerats på kommunens primärkarta i SWEREF 18 00 för högsta spatials noggrannhet. För den historiska analysen har Lantmäteriets historiska kartor använts och då framför allt storskifteskartor från 1700-talet, häradsekonomiska från 1900-tal och ekonomiska från 1952. Samtliga historiska kartor är rektifierade på kommunens primärkarta / ortofoton. Fältundersökningar har begränsats till besök och fotografering av utvalda delar av vattenlandskapet där framför allt vattenflöde, igenväxning och skyddszoner studerats. Erhållet material i form av kartor, ortofoton, flygbilder, GIS-lager, mötesprotokoll, planer mm har gett en bra grund för analysarbetet som presenteras och diskuteras i kapitel 7 och 8. Slutsatser presenteras sist i kapitel 9.

1.5 Källor och källkritik

Huvudkälla för arbetet är de kvalitativa intervjuerna med personer från de olika aktörerna involverade i avrinningsområdet. Dels erhållet skriftligt material och artiklar. Här måste beaktas att de olika aktörerna har olika roller som t ex ansvarig myndighet eller privat företag. När det gäller frågan hur man skall arbeta för att uppnå god status i vattenförekomsten innebär detta att man kan ha olika prioriteringar på vad som är viktigt och behöver åtgärdas.

Uppsatser om området är spårade genom de sökfunktioner som Södertörns bibliotek tillhandahåller samt via de vanliga sökmotorerna på nätet. Kartor kommer främst från Lantmäteriet, Metria och SMHI. Här bedöms källkvaliteten som mycket god.

2 Kunskapsbakgrund och teori

Här beskrivs hur jag tänker använda mitt empiriska material, kvalitativt och kvantitativt, gentemot de teorier som framförts i tidigare forskning inom området och vilka nu är grunden till mina hypoteser.

2.1 Geografiskt perspektiv

Jag använder ett angreppssätt som ger både ett naturgeografiskt och kulturgeografiskt perspektiv. Detta möjliggörs genom användandet av ett övergripande regionalgeografiskt synsätt överlagrat på förloppslandskapets tidsgeografiska perspektiv tillsammans med en grundläggande faktainsamling och studie av Märstaåns avrinningsområde och de verksamheter som pågår.

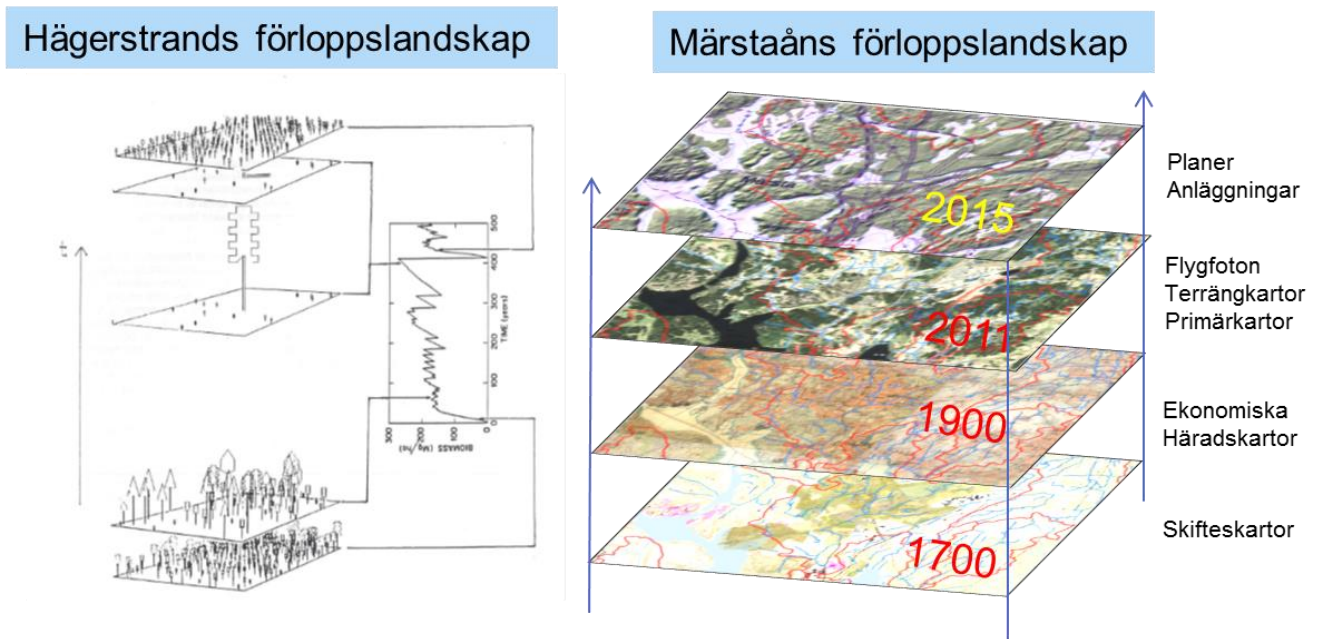
Genom att använda ett övergripande regionalgeografiskt synsätt med horisontella och vertikala länknings (Gren & Hallin 2003 s.94) har faktainsamlingen struktureras vilket underlättat identifieringen av de olika aktörerna. De horisontella länkningarna belyser vatten och aktörer utanför Märstaåns delavrinningsområde. De vertikala länkningarna belyser flöden, aktörer och företeelser som är relaterade till Märstaåns delavrinningsområde, se Figur 3.



Figur 3 Horisontella och vertikala länknings för Märstaåns avrinningsområde. Gröna rutor innehåller aktörer, blå rutor naturområden.

För det tidsgeografiska perspektivet har jag valt att förlita mig till Hägerstrands förloppslandskap (Hägerstrand 1992), se Figur 4, som väl belyser och pedagogiskt beskriver hur man genomför en landskapsanalys med tidsdimensioner. Hägerstrand menar att en dynamisk syn på händelseförloppet är nödvändigt om det är aktuellt att återställa tidigare ingrepp i landskapet som kanske gjorts från snäva tekniska perspektiv. Eftersom allt är föränderligt och vi behöver klarlägga vilka förlopp som lett till områdets förändring över tid behöver vi se detta i olika tidsperspektiv. (Hägerstrand 1992 s11).

Förloppslandskapet kommer att vara en av grunderna i mitt analysarbete kopplat mot den naturgeografiska delen när jag studerar landskapets förändring sen 1700-talet med fokus på Märstaån och dess biflöden.



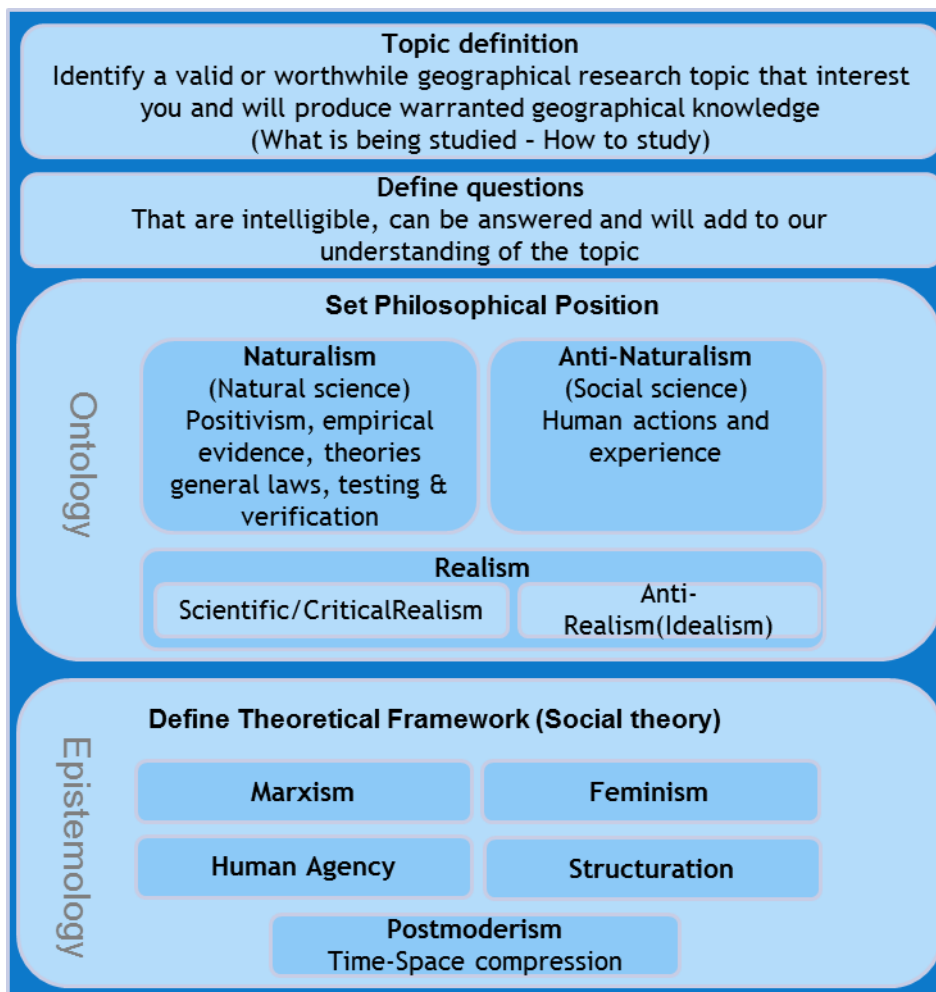
Figur 4 Förloppslandskapets teoretiska grund till vänster, min uppdelning för Märstaån i dåtid, nutid och planerad framtid till höger

För analysen av den kulturgeografiska delen blir naturkontrakt och oväntade aktörer på spelplanen grunden. Hägerstrand framhåller att vattnet är en naturtillgång som tidigare betraktats som fri eller åtminstone tillgänglig. I framtida naturkontrakt kommer vattnet att inta en central roll när det är aktuellt att återställa en del av de ingrepp som gjorts från ett tekniskt perspektiv i en både en biologisk och kemisk mening (Hägerstrand 1992, s6). Om man då betraktar EU:s vattendirektiv som ett "naturkontrakt" faller det sig naturligt att förståelsen av innebörden blir viktig. Jag har även varit öppen för och beaktat vad Hägerstrand skriver i den "Den regionalgeografiska problematiken", hur oväntade aktörer kan förändra spelplanen, både i en natur- och kulturgeografisk mening (Hägerstrand 1986).

Med sitt målade språk framhåller Hägerstrand också att "Bebyggelsen har under växlande demografiska, ekonomiska och tekniska omständigheter placerats ut över en fysiografisk mosaik av växlande karaktär" (Hägerstrand 1992 s8). Detta skall vi nu hantera. Sedan för han fram förloppslandskapet som möjlig integrationsram och att "allt som är närvarande inom den lagda geografiska gränsen inklusive allt som rör sig in och ut över gränsen under den tidsperiod man väljer" måste beaktas (Hägerstrand 1992 s 11) vilket väl täcker in den förväntade rörligheten hos aktörerna.

Genom en analys utförd med utgångspunkt från en hypotetisk-deduktiv ansats (Gren & Hallin 2003) på insamlade primärdata, vill jag förstå om mina grundläggande teorier och hypoteser är tillämpliga för Märstaåns avrinningsområde. Som filosofiskt och teoretiskt ramverk för denna analys, som använder både ett natur- och kulturgeografiskt synsätt, har jag tillämpat det geografiska synsätt och den metod som beskrivs i kapitlet "Philosophies underlying human geography research" av Elspeth Graham, se Figur 5. Här framhåller man att all kunskap måste vara tillförlitlig och kvalitetssäkrad, frågeställningarna förståbara och kunna besvaras och att svaren skall utöka vår geografiska

kunskapsbakgrund. Här går man också igenom de grundläggande filosofiska grunderna för naturalism kontra anti-naturalism och realism kontra anti-realism inom naturvetenskap och samhällsvetenskap (Flowerdew Robin 2005 s8-15)



Figur 5 Elspeth Grahams filosofiska ramverk

2.2 Naturgeografisk hypotes om våtmarker i odlingslandskapet

När den agrara revolutionen inträffade i Sverige på mitten av 1800-talet gjordes omfattande ingrepp i befintliga våtmarker och sjönära områden för att öka arealen odlingsbar mark. Torrläggning och åuträtning har haft en negativ inverkan med övergödning av sjöar och vattendrag som resultat. Man vill nu återställa delar av dessa ingrepp som en del av åtgärderna för att få den bättre vattenkvalitet som EU nu efterlyser i sitt vattendirektiv (Bydén 2004 s 66).

Redan 1975 skriver Valfrid Paulsson i förordet till boken "Myrmarker" om våtmarkernas mycket stora betydelse samtidigt som han är oroad för allt fler våtmarker förstörs. Det är inte bara naturliga våtmarker som är betydelsefulla utan även anlagda dammar fyller en viktig funktion för att berätta om vår kultur och ge liv åt landskapet och livsrum åt djur och växter (Engström et al. 1975 s7,8)

I sitt examensarbete på SLU "Dagvatten i Märsta : förslag till anläggning för ekologisk hantering samt metodöversikt" skriver Sofia Wulf om dammars, våtmarkers och genomsläppliga ytors stora betydelse för ekologisk dagvattenhantering . Förslaget visar hur en dagvattenanläggning i stadsnära

miljö kan utformas för att förbättra tillgängligheten till Steningedalen och vattenkvaliteten i Märstaån vid utloppet i Steningeviken (Wulf 2008).

I "Vatten och mångfald" skriver Peter Feuerbach och Johan Strand i förordet att vi nu bygger dyra reningsanläggningar för samma sorts vatten som man förr utnyttjade för produktiv biologisk produktion. Senare i boken sägs också att våtmarker är lämpliga för att rena stora vattenvolymer med låga halter av föroreningar från jordbrukets läckage då det viktigaste för en sedimentationsprocess är att vattnets hastighet minskar betydligt. (Feuerbach 2010 s30).

Ovanstående studier ligger till grund för min hypotes inom det naturgeografiska området.

Naturgeografisk hypotes: En återställning av Märstaåns flöde och våtmarker till tillståndet före den agrara revolutionen är den bästa vägen framåt för att uppnå god vattenkvalitet till år 2015(2021).

Den naturgeografiska hypotesen om vattenavrinning och landskapsförändringar har framför allt fått en naturvetenskaplig utgångspunkt kopplad till naturalism och kvantitativa metoder, se Figur 5. Hypotesen prövas via en analys av historiska kartor över avrinningsområdet och en undersökning av möjligheterna att återskapa eller ersätta de våtmarker som tidigare fanns.

2.3 Kulturgeografisk hypotes om EU-direktivets påverkan på lokal vattenhantering

I boken "Europa Quo Vadis" beskrivs EU ha en komplexitet som överträffar de flesta andra organisationer, såväl nationella som internationella och påverkar oss på lokal, regional, statlig och överstatlig nivå. EU-organen är många och svåröverskådliga med många olika slags aktörer. Inte sällan råder det dessutom oklarheter om den inbördes ansvarsfördelningen (Jönsson et al. 2007 s156).

I sin avhandling om det närliggande Oxunda delavrinningsområde har Ingela Andersson intervjuat stads- och miljöplanerare på kommun och landstingsnivå. På kommunnivå var man fortfarande osäker på hur direktivet skall tillämpas och vilka miljökrav som gäller. Man var också osäker på hur landstinget vill att man skall utforma samarbetet på den lokala nivån. På landstingsnivå förstod man kommunernas behov men påpekade samtidigt att man inte visste vilken laglig status de nya direktiven har i förhållande till den befintliga miljölagstiftningen (Andersson 2011 s19).

I sin studie om hur EU:s vattendirektiv implementerats i Sverige skriver Hammer om de problem som uppstår i övervakningen pga. av brist på kvalitativa data. Förståelsen av hur vattnet flyter i området är nyckeln till kopplingen mellan ekosystemet och landskapet. Utmaningar är statusbestämning för vattenförekomster, förbättrad koordinerad övervakning och hur man hanterar diffusa utsläpp. (Hammer et al. 2011 s218).

Ovanstående studier har fått mig att formulera nedanstående hypotes rörande frågan om hur EU:s vattendirektiv har trängt ner och uppfattas på den lokala nivån i Märsta avrinningsområde.

Kulturgeografisk hypotes: Märstaåns samverkansgrupp är införstådda med de regler som gäller för hanteringen av Märstaåns avrinningsområde samt har en samsyn på vad som menas med god status för Märstaåns vatten och hur denna status skall övervakas.

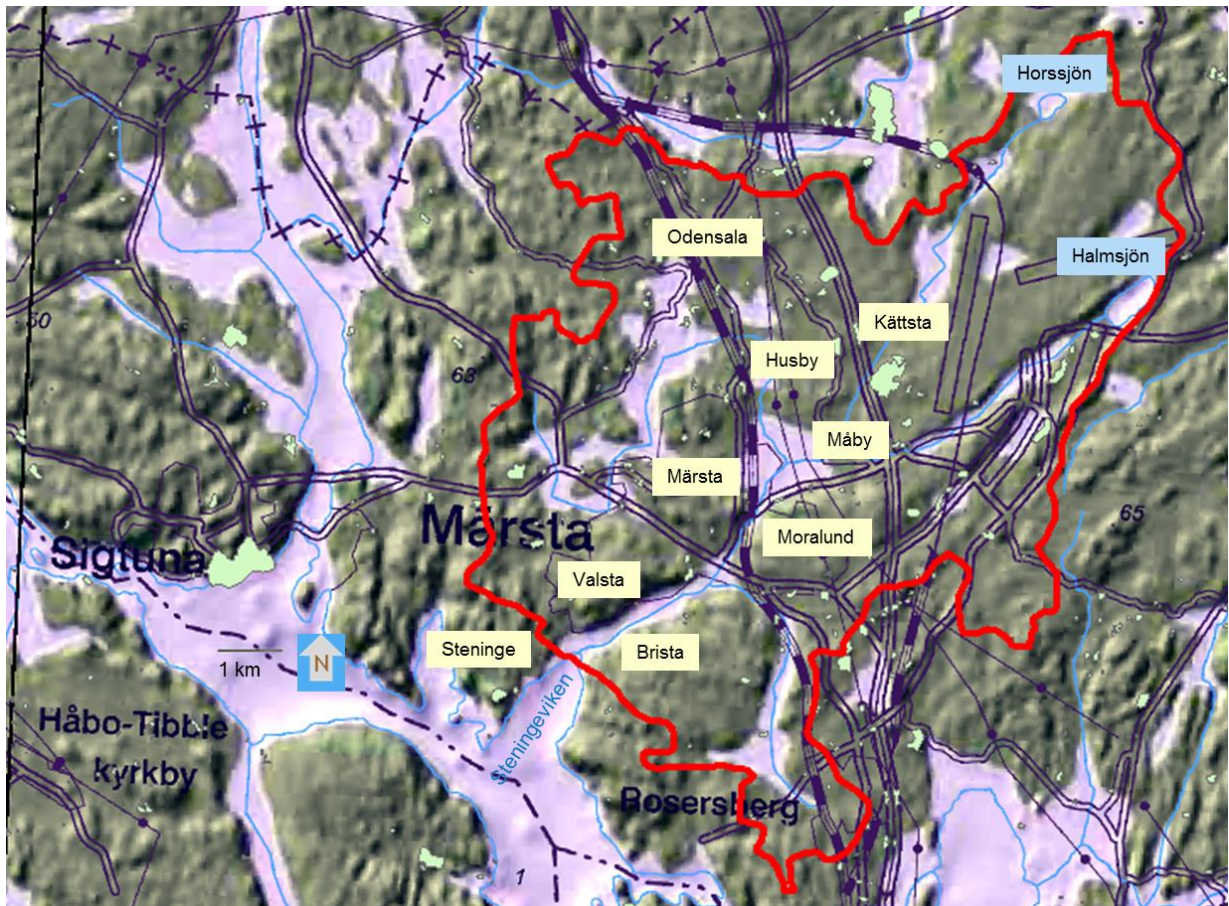
Den kulturgeografiska hypotesen om Märstaåns samverkansgrupp är fokuserad på aktörernas verksamhet inom avrinningsområdet och bygger på en samhällsvetenskaplig utgångspunkt (Flowerdew Robin 2005 s15) socialteoretiskt fokuserad på "Human agency" och kopplad till kvalitativa metoder (Flowerdew Robin 2005 s25). Hypotesen prövas via en analys av kravstrukturen gällande avrinningsområdet och via intervjuer av deltagarna i Märstaåns samverkansgrupp.

3 Förloppslandskapet

I följande avsnitt presenteras hur avrinningsområdet förändrats över tid. Genom att visa kartor från olika tidsperioder över samma område, enligt Hägerstrands teorier om förloppslandskapet, kan man följa hur vattendrag och våtmarker förändrats. Överlagrat på kartorna finns dagens hydrologiska lager från kommunens VA och primärkarta vilket ger en bra referens till dagens landskap. Här redovisas bara kartor som är intressanta ur analysynpunkt varför urvalet skiljer sig mellan de olika dalområdena. I det fall äldre kartor saknas för någon del presenteras istället ett s/v ortofoto.

3.1 Historisk bakgrund

Under senare delen av äldre järnåldern, vars gravfält är markerade med ljusgrön färg i Figur 6, inleddes en kraftig befolkningsexpansion i studieområdet. Framför allt var det slättområdena i Odensala som togs i bruk. Lämningar efter jordbruket, främst stensträngar är koncentrerade till västra halvan av Odensala och tyder på ett jordbruk av permanent karaktär. Under yngre järnåldern odlades de tidigare obebyggda slätterna och sprickdalarna tills hela avrinningsområdet var befolkat. Det var då den nuvarande gårdsstrukturen också bildades där många gårdar eller gårdsnamn finns kvar även idag som Kättsta, Broby, Måby, Husby, Märsta, Brista, Steninge mm inom avrinningsområdet (Bratt 1988).



Figur 6 Avrinningsområdet år 1000. Avrinningsområdet från VISS markerat med rött, gravfält från Riksantikvarieämbetet i ljusgrönt. Genererad från SGU med vägar, järnvägar, landningsbanor i svart och nuvarande vattendrag och strandlinjer i blått. ©SMHI2011, ©SGU 2011

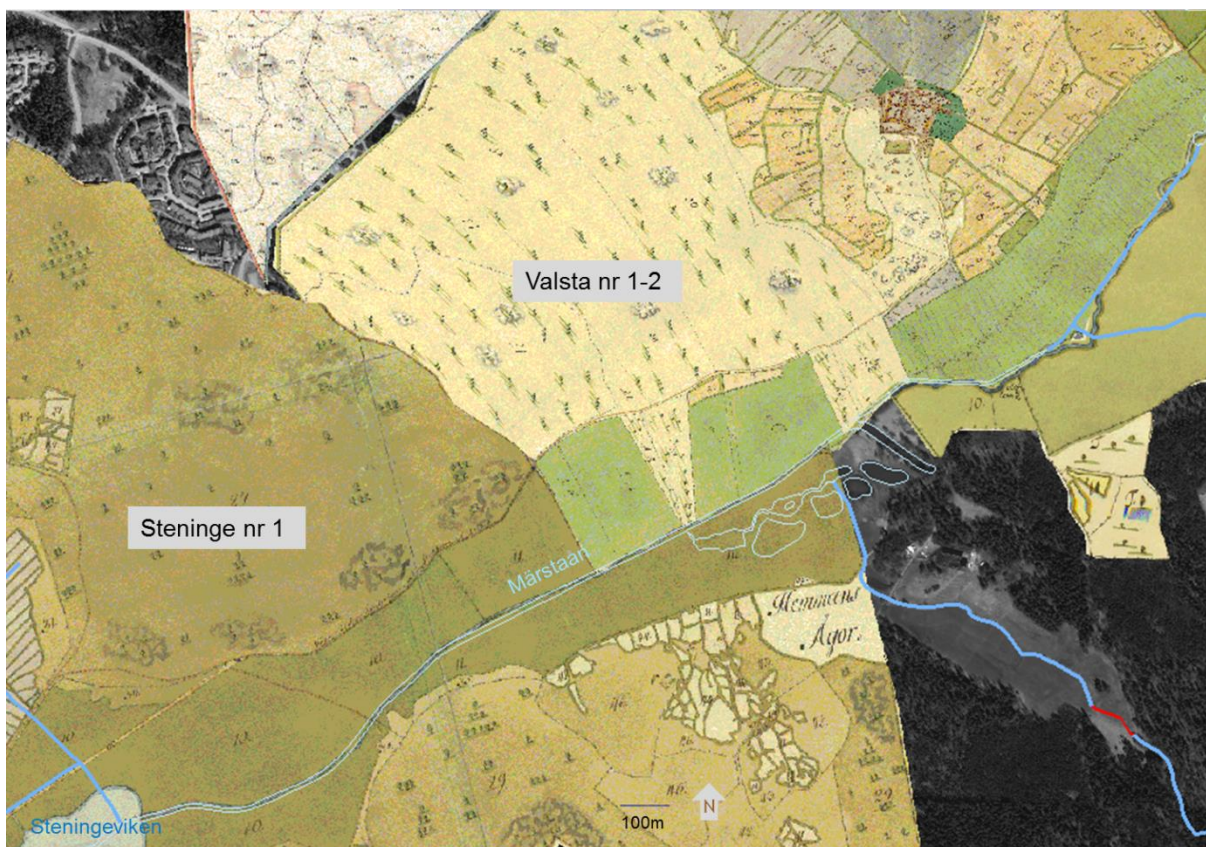
På Strandlinjekartan, Figur 6, kan man konstatera att Steningeviken når ända in till dagens läge för Mårsta tågstation och via en passage även fyller landskapet vid Husby och Måby och vidare upp mot Halmsjön. Odensalabäcken och Rosersbergsbäcken är till större delen ett sjösystem nyligen avskuret från Mälaren.

3.2 Steningedalen

3.2.1 Steningedalen på 1700-talet

I skifteskartornas, Figur 7, beskrivning kan man läsa att Steninges områden nära Märstaån är betecknade som *"starräng som gifver ymningt groft hårdwall samt Stargräs vid sjön, består av medelmåttig, bärande hårdwall, något starr vid bäcken"*. Hårdwall betecknar en torr äng (Cserhalmi 1997). Att det växer starr tyder på att det är en ogödslad våtmark närmast sjön (Steningeviken) en så kallad madäng.

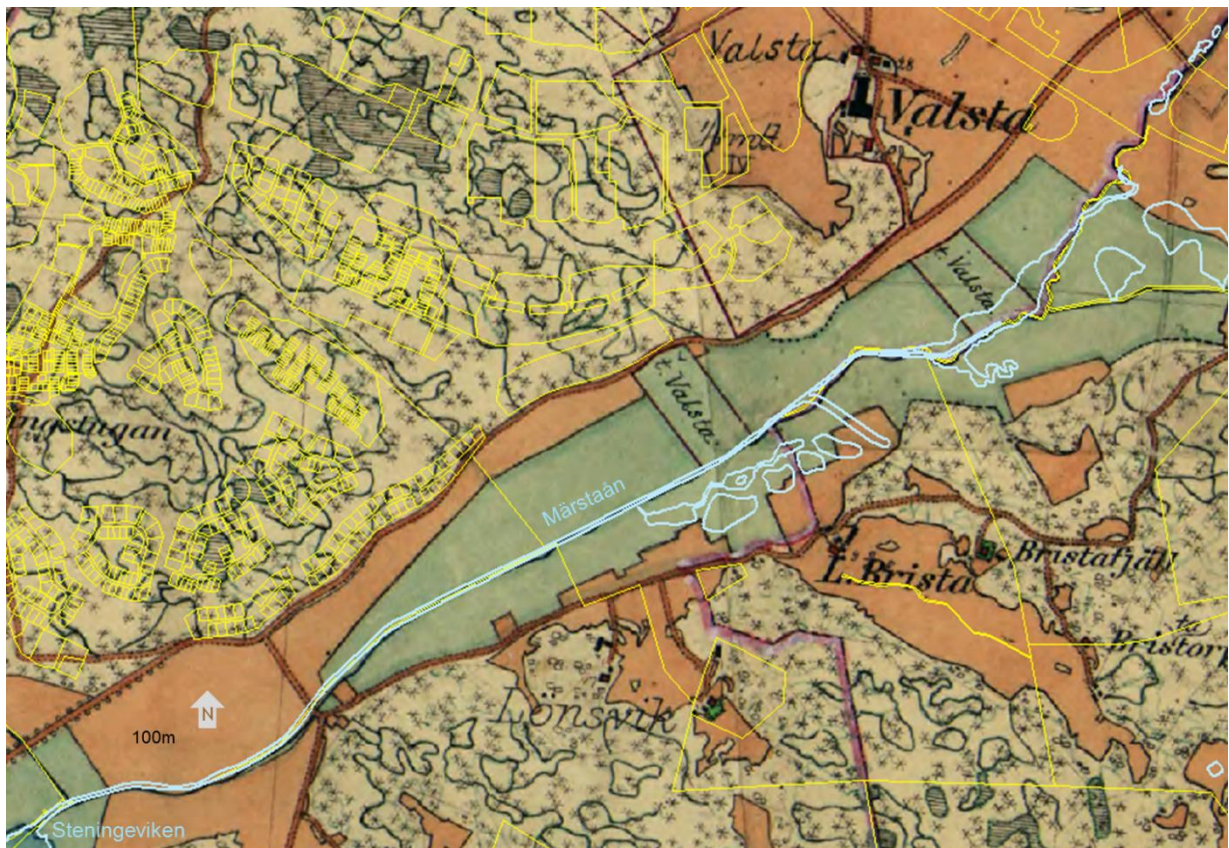
Valstas motsvarande områden beskrivs som *"består dels av sidländ dels något högländare Starr wall mycket tuvig och mossbelupen, giver starr och bladhö, våta med videbuskar bevuxna beteshagar"* Märstaåns sträckning motsvarar dagens sträckning men är dock mer meandrande uppströms. Steningeviken sträcker sig längre in i dalen jämfört med dagens läge.



Figur 7 Steningedalen, skifteskartor 1700-talet med nuvarande vattendrag överlagrade där röd markering innebär kulvert. Steninges skifteskarta till vänster i mörkare grön färg och Valstas skifteskarta till höger. Dagens svartvita ortofoto i bakgrunden. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.

3.2.2 Steningedalen på 1900-talet

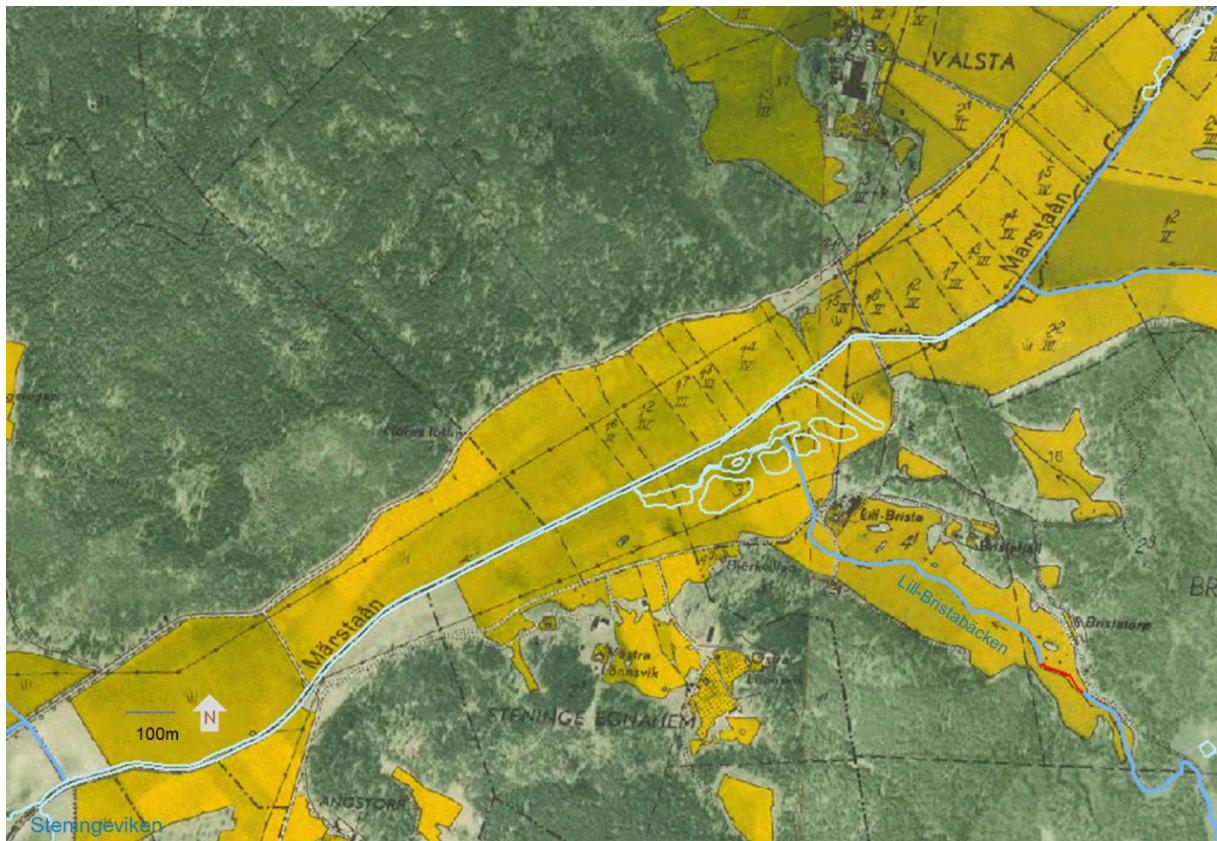
Den häradsekonomiska kartan är uppmätt 1901 till 1906. Här kan man se att Märstaåns sträckning inte har förändrat sig nämnvärt från skiftetestiden men åkrarna närmast ån har ersatts med naturbetesäng. Nuvarande fastighetsgränser markerade med gult i Figur 8 går efter Märstaåns meandrande övre lopp som även ansluter till den nya sträckningen i den övre nya Ådammen vid Brista.



Figur 8 Steningedalen, Häradsekonomiska kartan från år 1900 med nuvarande markbegränsningar i blått och fastighetsgränser 2010 i gult. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.

3.2.3 Steningedalen 1952

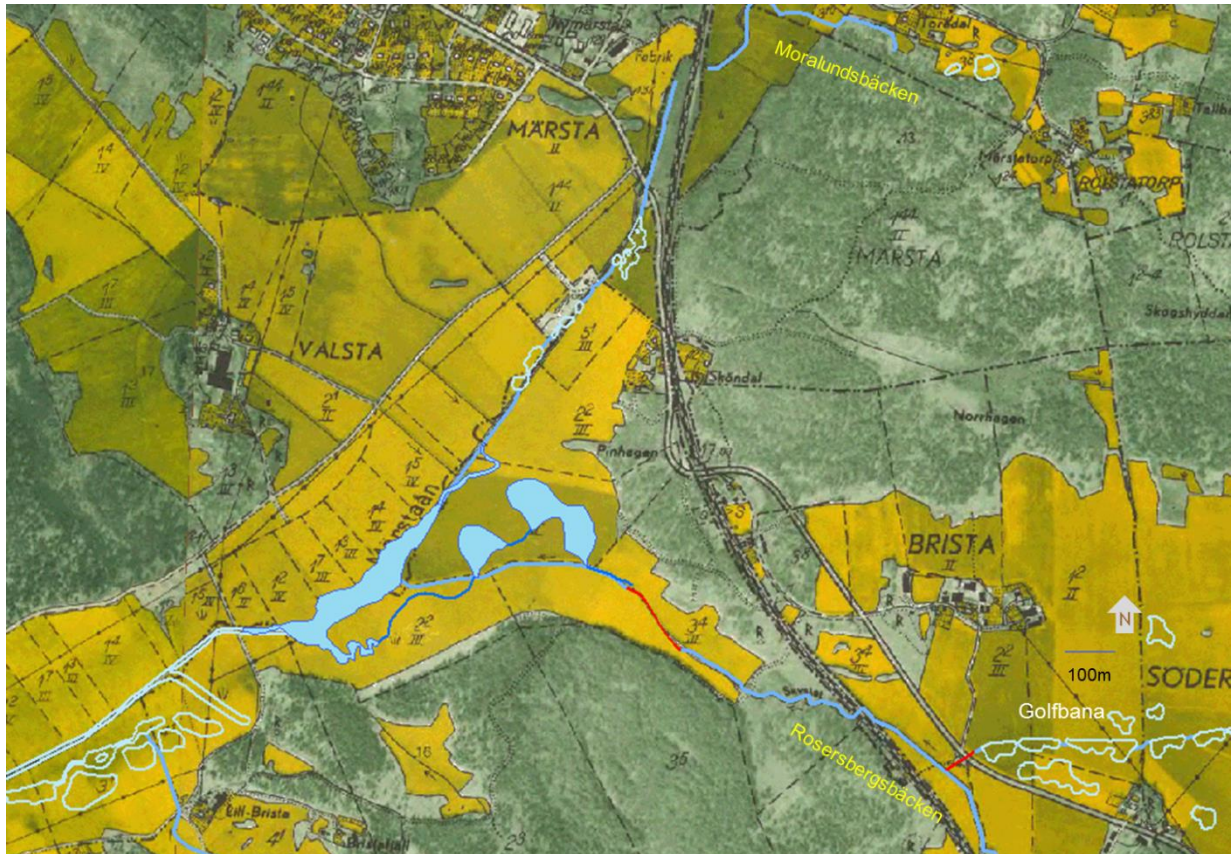
Efter etableringen av ett vattenregleringsföretag 1912 med målet "sänkning af MÄRSTAÅN och torrläggning af mark till Steninge, Wahlsta, Brista och Märsta" (Lantmäterimyndighetens arkiv 01-HUÄ-84 Vattenåtgärd 1912) har åkerarealen 1952 utökats kring Märstaån. Lill-Bristabäcken är också kulverterad ner till Märstaån från Lill-Brista. Den meandrande övre delen av Märstaån är uträtad men fastighetsgränserna följer fortfarande den gamla meandrade fåran, se Figur 9.



Figur 9 Steningedalen Ekonomiska kartan 1952 med nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer i ljusblått samt kulvertering i rött. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.

3.3 Bristadalen år 1952

Rosersbergsbäcken har här kvar sin ursprungliga fåra ner förbi Skvalet och ut till Märstaån, se Figur 10. Överlägget med de nya vattendammarna visar att Roserbergsbäckens övre del är identisk fram till första dammen. Smådammarna i övre delen vid nuvarande Märsta Centrum sammanfaller med Märstaåns okulverterade läge. De ”meandrande” fastighetsgränserna ovan dammarna som speglar åns tidigare fåra syns tydligt.

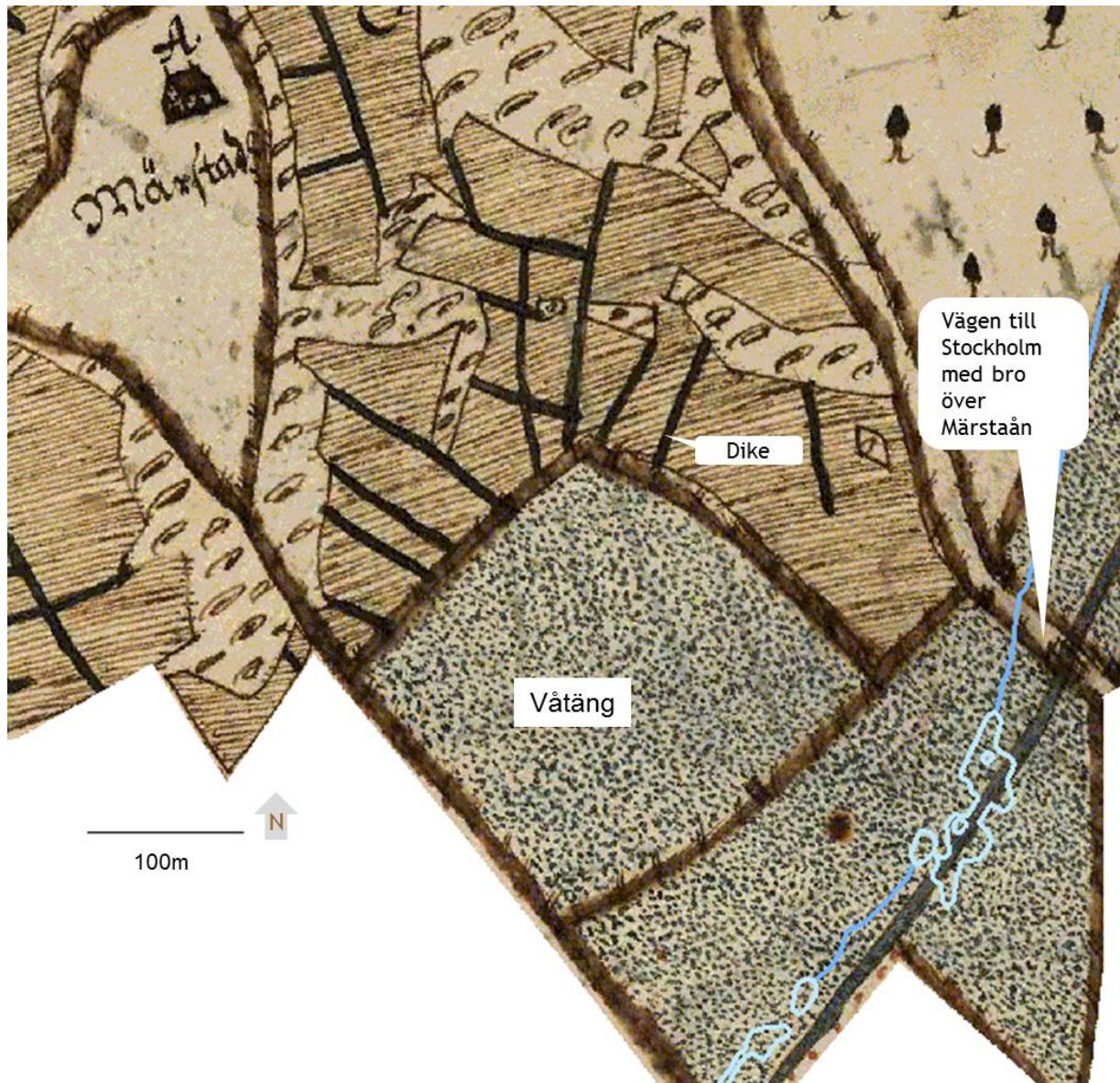


Figur 10 Bristadalen, Ekonomiska kartan 1952 med nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusblått samt kulvertering i rött. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.

3.4 Moralundsdalen

3.4.1 Märsta gård år 1636

På den geometriska kartan, Figur 11, ser vi hur områdena närmast Märstaån är prickade i blått vilket indikerar en naturlig våtare äng (Cserhalmi 1997). Bron vid vägen mot Stockholm finns här norr om nuvarande dammar vid Märsta Centrum.



Figur 11 Märsta gård (vid Forum) år 1636 med dagens vattendrag i blått och dammarna vid Märsta centrum i ljusblått. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.

3.4.2 Moralundsdalen 1952

På nedanstående karta, Figur 12, ser vi området före kulverteringen av Märstaån i Moralundstunneln. Problem fanns här med återkommande översvämningar som har ritats in på den höjdkurva från kommunens primärkarta som går igenom järnvägsviadukten (Sigtuna kommun/Vatten 2011).



Figur 12 Ekonomiska kartan från 1950 med dagens vatten i blått samt beräknad översvämningssyta i gulgrönt. Foto: Översvämningssområdet sett från Järnvägsviadukten norrut på 1950-talet, Husby-Ärlinghundra Hembygdsmuseum. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©SMHI2011, ©Sigtuna kommun 2011

3.5 Måbydalen

På den geometriska kartan från 1636, Figur 13, ser vi att Halmsjöbäckens meandrande flöde uppströms om punkt F är väl bevarat fram till kulverteringen vid Måby och påminner mycket om det område som idag finns i det befintliga parkområdet. Nedströms om punkt F är läget oklart. Jordbruksmarken runt gården var betydligt våtare än idag framgår det av beteckningarna på kartan. Området där nuvarande Måby vattenpark är beläget är troligen en utmark olämplig för odling. Det prickade området är kategoriserat som " *Starr engh meste dhelen*" vilket innebär att det är fråga om fuktig, kanske tuvig mark. I *kalffuehagarna* hade man sina kalvar under uppsikt nära husen (Tollin 1991 s23). Kättstabäckens flöde är svårt att identifiera men går troligen inte till punkt F.

På den geometriska kartan från 1690, Figur 14, ser vi att kvarnen, läge A, redan finns men med namnet *Tompta kvarn*. Ytterligare en kvarn fanns vid läge B. Halmsjöbäcken är numera kulverterad i området.

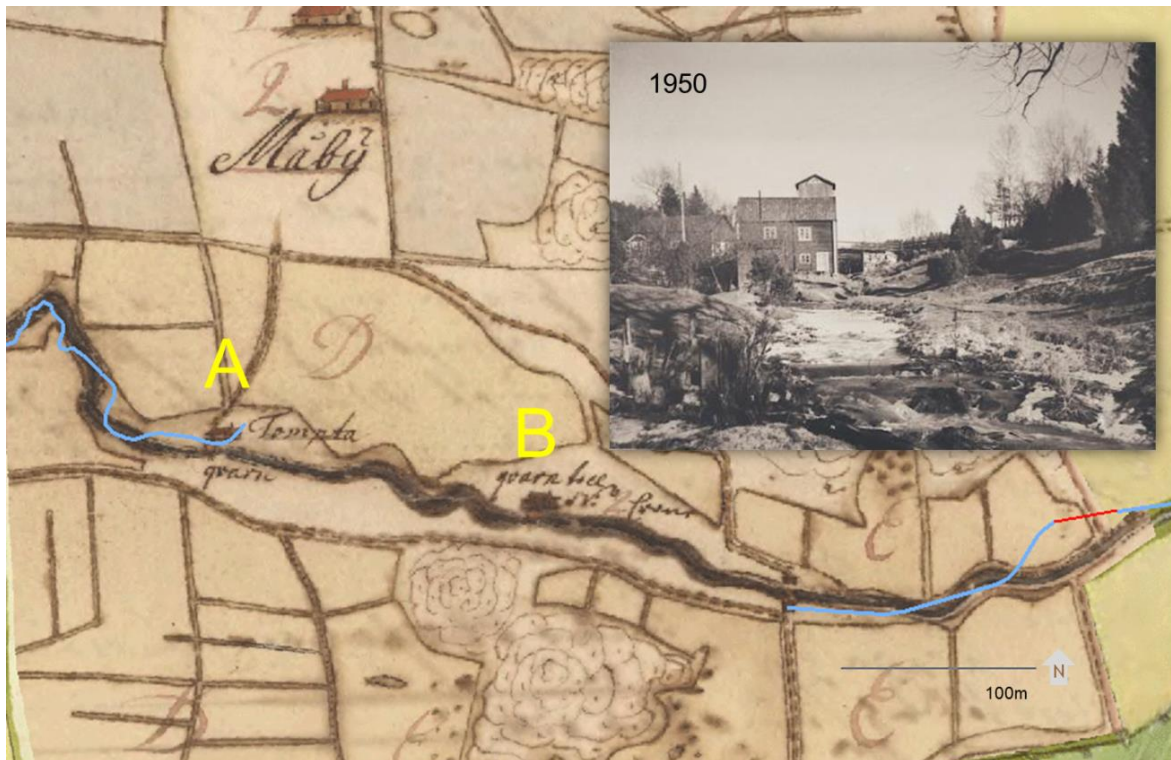
På storskifteskartorna från 1760-talet, Figur 15, syns Märstaåns och Odensalabäckens mer meandrande flöden vid Sätuna. Kättstabäckens meandring i övre delen återfinns än i dag som fastighetsgräns på primärkartan. Den undre delen av Kättstabäcken, se röd markering, går inte via

punkt F utan ansluter på 1760-talet till Märstaån nedströms punkt F. På den äldre geometriska kartan från 1636 går troligen Kättstabäckens nedre flöden längs med stängslet till kalvhagarna.

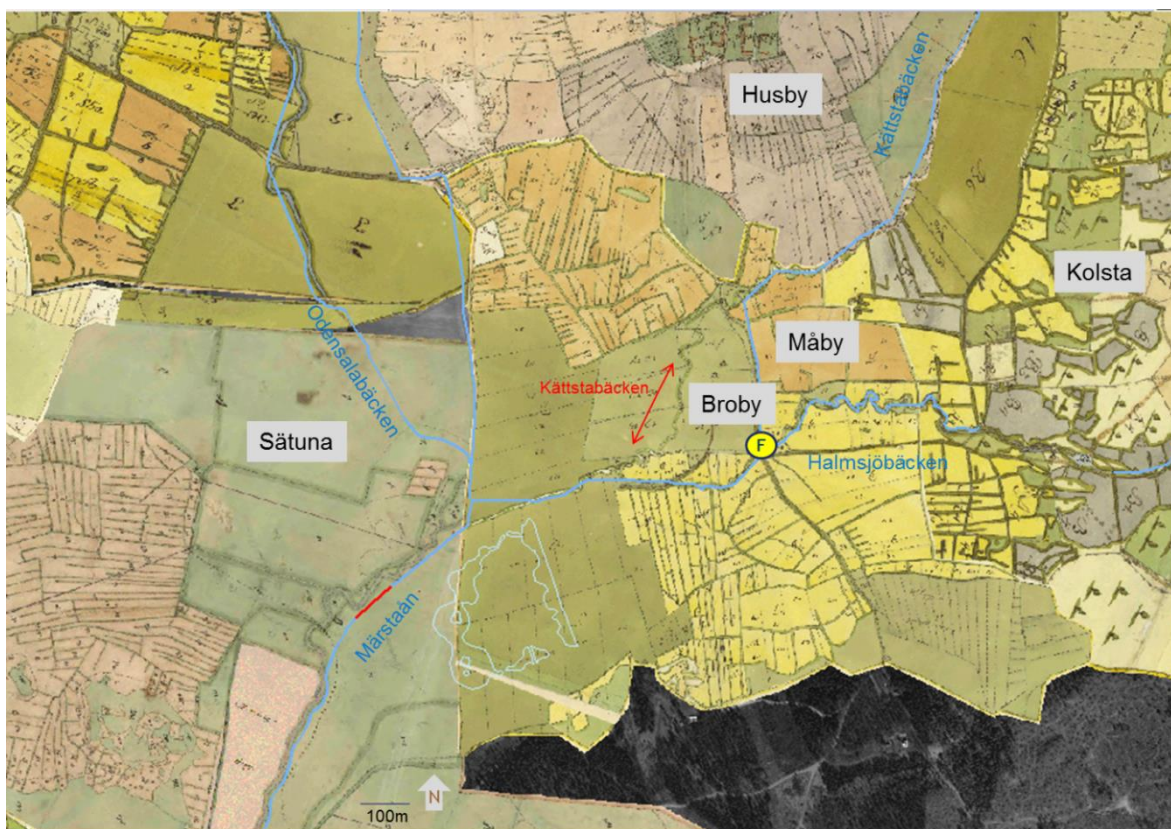
På den häradsekonomiska kartan från 1906, Figur 16, ser vi hur Kättstabäckens nedre del nu ansluter till punkt F. På den ekonomiska kartan från 1950, Figur 17, ser vi att Odensalabäcken och Märstaåns flöden nu är utträtade medan Halmsjöbäcken och Kättstabäckens övre del har kvar sin ursprungliga fåra.



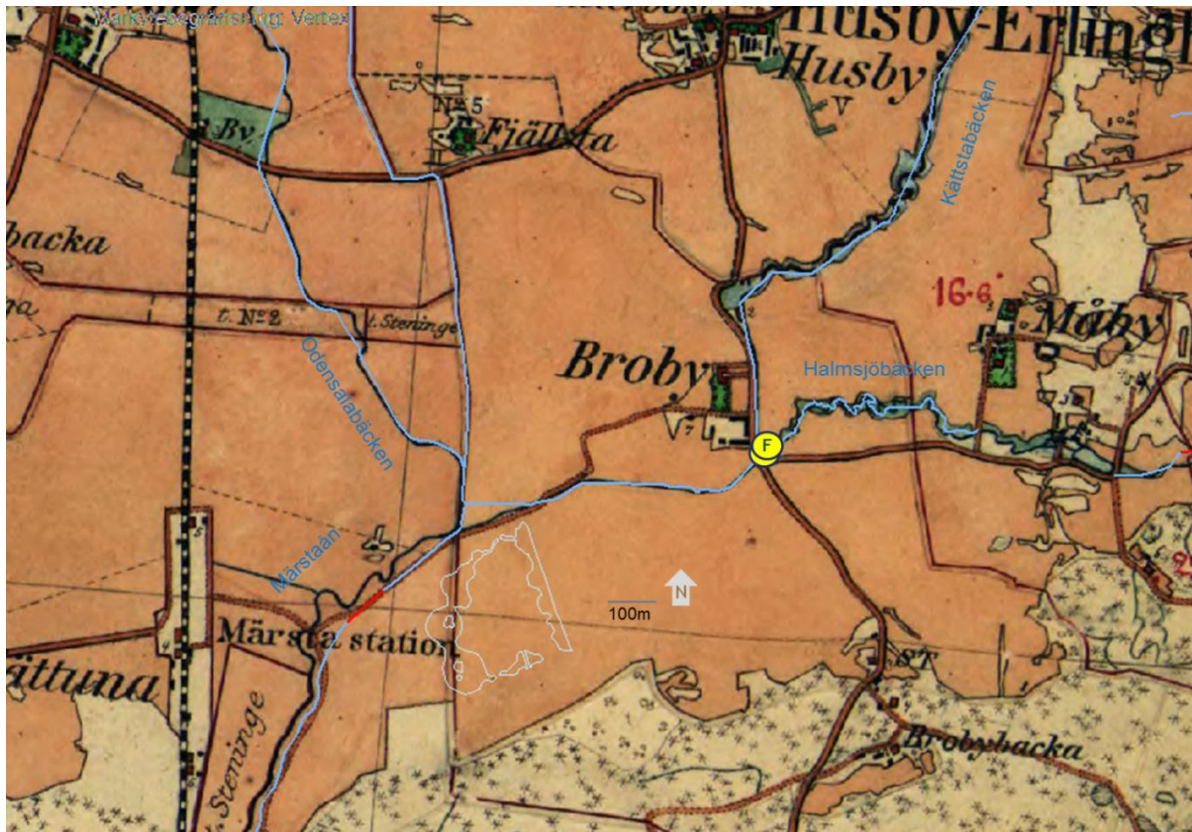
Figur 13 Brooby gård 1636 och Måby gård 1690. Nuvarande vattendrag i blått med marklinjer i ljusblått från primärkartan. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.



Figur 14 Måby kvarnområde 1690. Fotot från Sigtuna kommun visar kvarnen på 1950-talet, belägen vid punkt A. Ytterligare en kvarn fanns vid B. Dagens vattendrag i blått där kulverten under det nuvarande industriområdet vid B saknas, den mindre nuvarande kulverten till höger i rött. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097



Figur 15 Måbydalens Storskifteskartor från 1760-talet med nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusblått samt kulvertering i rött. Kättstjäbäckens nedre flöde markerat med rött. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.



Figur 16 Måbydalens Häradsekonomiska karta från 1903 med nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusblått samt kulvertering i rött. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.

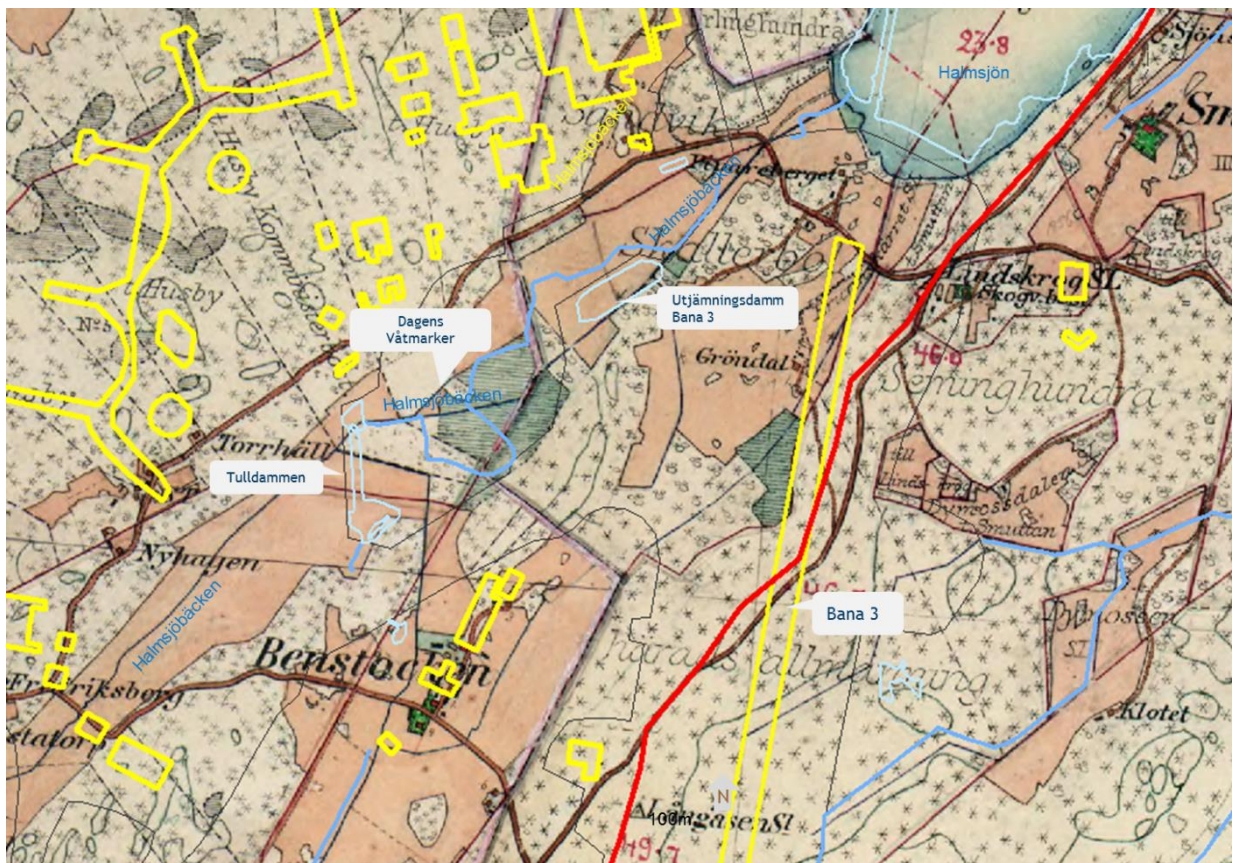


Figur 17 Måbydalen Ekonomisk karta från 1950-talet med nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusblått samt kulvertering i rött. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011.

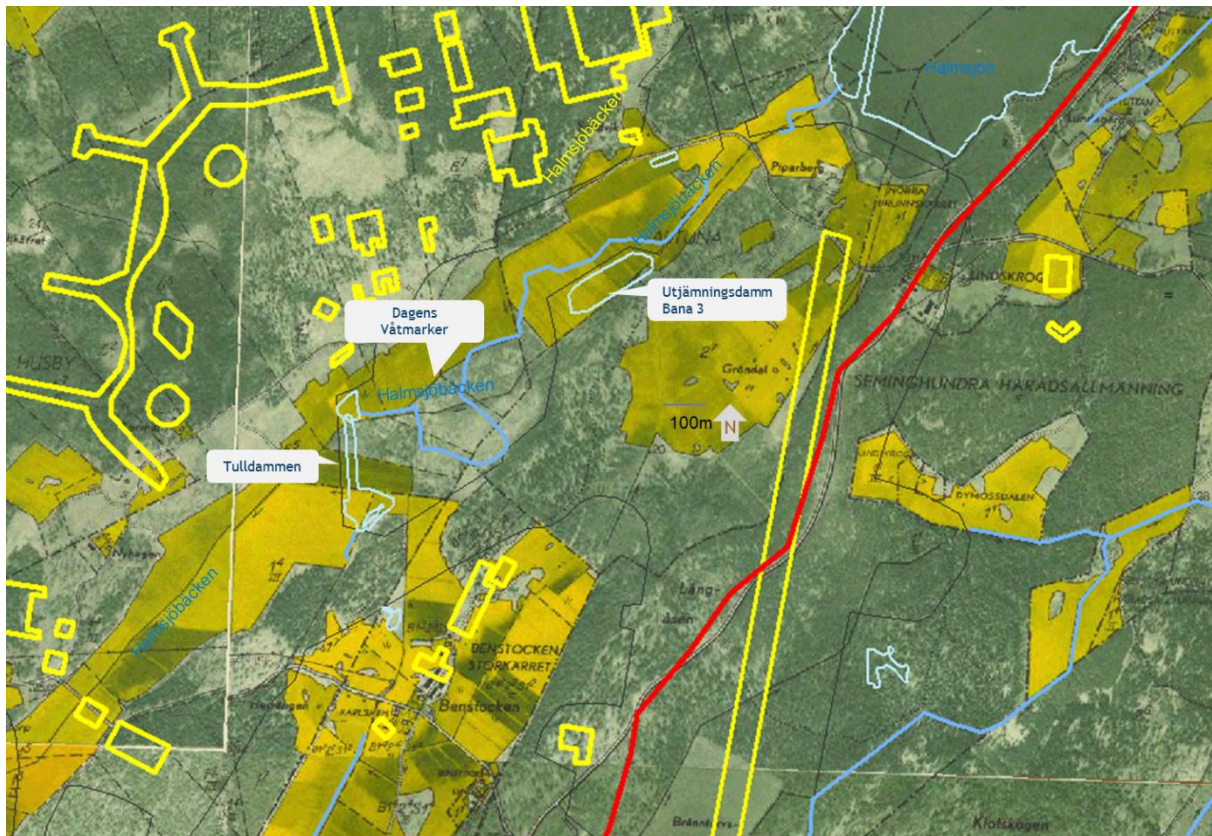
3.6 Halmsjödalen

Här har vi kommit fram till Halmsjöbäckens källa vid nuvarande Arlanda flygplats. Ingen större förändring mellan år 1900, se Figur 18 och år 1950, se Figur 19 när det gäller åkermark. Dagens våtmarker finns även på den häradsekonomiska kartan markerad streckat blå färg, se Figur 18.

På den ekonomiska kartan, Figur 19 ser vi hur det nuvarande avrinningsområdet, markerat med rött ansluter till vägen som på vanligt vis är högt placerad på Långsåsen. Halmsjöbäckens flöde är förändrat men överensstämmer fortfarande en liten bit före Tulldammen och vid de befintliga våtmarkerna med dagens flöde. En del ortsnamn som Brunnskärret, Dymossdalen och Storkärret tyder på att området delvis varit sankt.



Figur 18 Halmsjödalen Häradskonomiska kartan 1900 med nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusblått samt delavrinningsgräns i rött. Halmsjöbäckens äldre lopp markerat med blå text. Nuvarande Arlanda flygplats byggnader och bana 3 visas i gult från digitala terrängkartan. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©SMHI2011, ©Sigtuna kommun 2011



Figur 19 Halmsjödalens Ekonomiska kartan 1952 med nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusblått samt delavrinnsgräns i rött. Halmsjöbäckens äldre lopp markerat med blå text. Nuvarande Arlanda flygplats byggnader och bana 3 visas i gult från digitala terrängkartan. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©SMHI2011, ©Sigtuna kommun 2011

4 Dagens landskap 2011

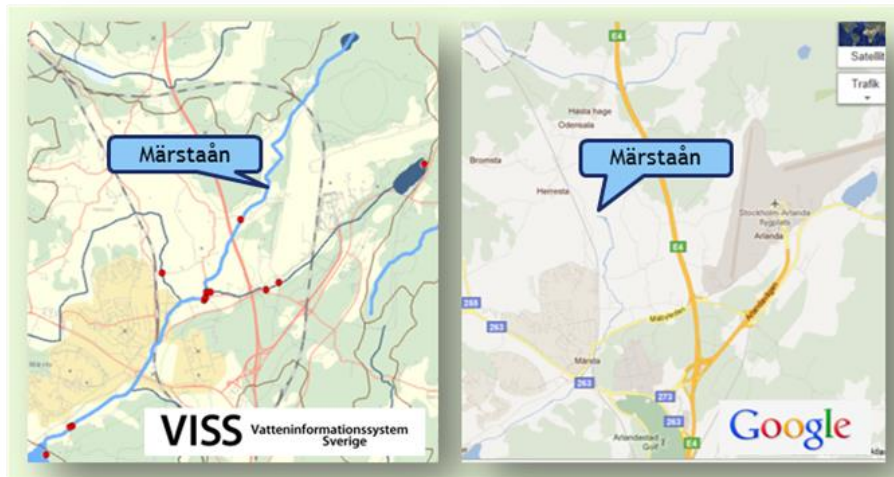
Här följer en presentation av Märstaåns flöde och vattenkvalitet samt en översikt av de åtgärder som gjorts fram till och med 2011 när det gäller dammar och våtmarker i olika områden för att förbättra vattenkvaliteten. Översikten är baserad på kommunens ortofoto i färg samt lantmäteriets ortofoto i s/v. Överlagrat finns hydro- och marklager från primärkartan samt egna korrigeringar gentemot verkligheten.

Märstaåns avrinningsområde omfattar idag totalt ca 80,5 km² fördelat på 35 % skogsmark, 28 % åkermark och resterande 37 % av motorväg, flygplats-, industri- och handelsområde samt hårdgjorda ytor i Märsta och Rosersbergs tätorter (NOS vattensamverkan 2011).

4.1 Märstaån idag

Märstaån sträcker sig från Arlanda i norr till Steninge i söder skrivs det på kommunens hemsida men också att namnet i första hand syftar på sträckan nedströms punkten där Kättstabäcken förenar sig med Halmsjöbäcken, idag betecknat som referenspunkt "F" i många sammanhang. Det uppmätta medelflödet under åren 2007-2010 var 10 000 m³/dygn (115 l/s) och maxflödet 22 600 m³/dygn (260 l/s). (NOS vattensamverkan 2011).

En viss begreppsförvirring finns dock när det gäller Märstaåns sträckning. Den officiella informationen i Vattenmyndighetens databas VISS, Figur 20, visar en sträckning upp via Kättstabäcken till källan i Horssjön. Google å andra sidan säger att sträckningen går upp genom Odensalabäcken. Att Märstaån nu är kulverterad och det visade flödena är avstängda på många ställen framgår inte av kartorna vilket ställer till problem för samverkansgruppen i sitt arbete mot VISS-databasen och dess definition av vattenförekomsten Märstaån.

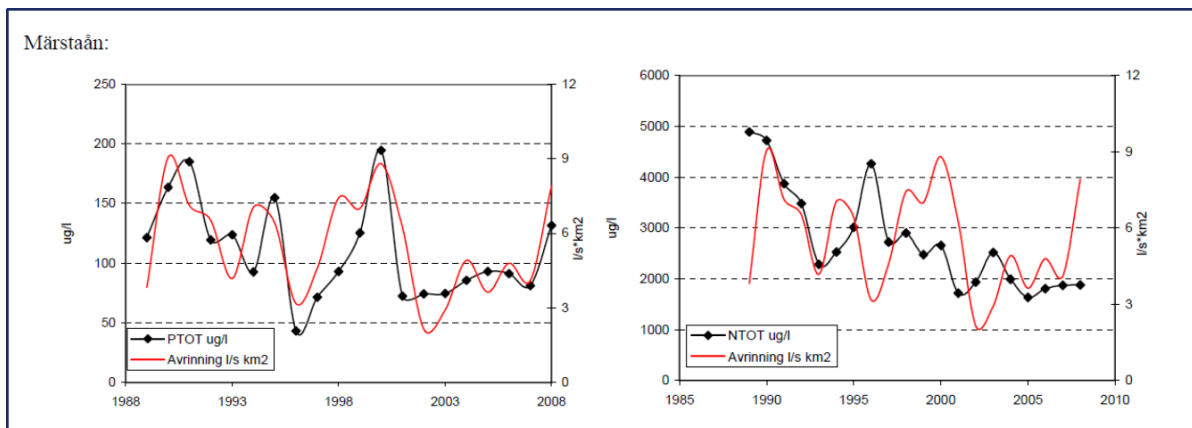


Figur 20 Märstaåns flöde och utsträckning enligt VISS till vänster, enligt Google till höger. ©SMHI 2011,

Under 1970-talet kulverterades en stor del av sträckningen för att undvika de ofta förekommande översvämningarna och frigöra mark för bebyggelse. Märstaån var under många år extremt förorenad genom de utsläpp som kom från Arlanda flygplats. Utsläppen har dock minskat i omfattning vilket har lett till att vattenkvaliteten under 1990-talet successivt har förbättrats. (Sigtuna kommun- Arbete mot bättre vatten).

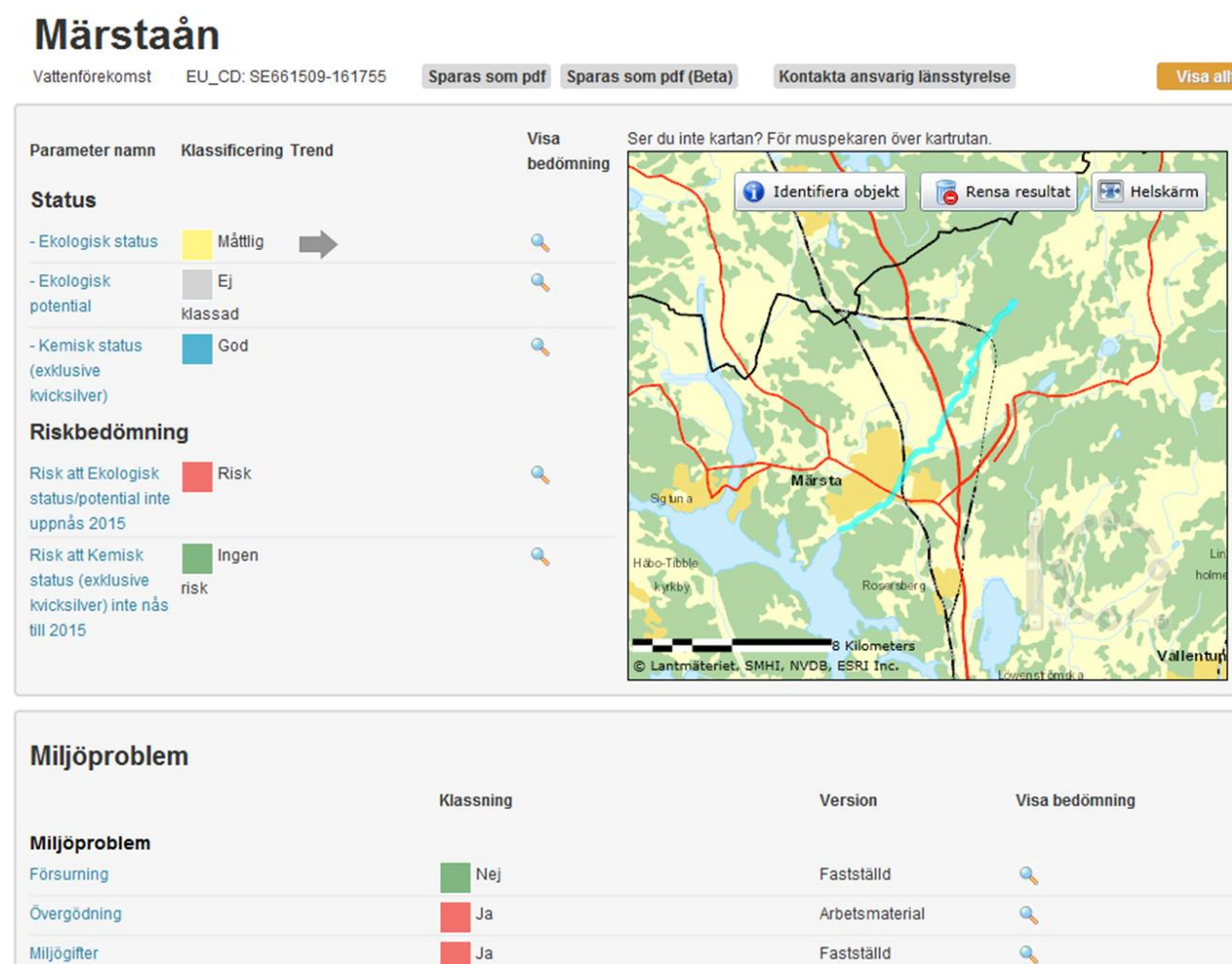
Märstaån har av Vattenmyndigheten bedömts ha "God kemisk status" men enbart "Måttlig ekologisk status". Vattenmyndighetens beslut innebär att ån senast år 2021 även ska uppnå "God ekologisk status". Anledningen till tidsförskjutningen är framför allt att åtgärder inte är tekniskt-ekonomiskt rimliga att hinna genomföra så att de får effekt till år 2015.

I rapporten "Näringsstillståndet i Stockholms läns vattendrag" redovisas total fosfor och kväveförändring, se Figur 21. Här kan vi se kraftigt minskade halter av kväve i Märstaån. Detta beror på minskade utsläpp av kväveföreningar från Arlanda flygplats. Genomsnittet för 2003-2008 är 1133 P kg/år (99µg/l) och 22059 N kg/år (1929 µg/l) (Pansar 2010). Kvävehaltens variation stämmer också med att Arlanda slutade använda urea för halkbekämpning 92/93 och förekomsten av sprängningar för Arlandabanan (Swedavia MKB 2011).



Figur 21 Märstaåns flödesvägda årsmedelvärden av fosfor (PTOT) och kväve (NTOT). Röd linje visar årsflödet uttryckt som ytspecifik avrinning, dvs. flödet per km2 avrinningsyta (Pansar 2010)

När det gäller arbetet mot EU:s vattendirektiv är VISS (VattenInformation System Sverige) den officiella databasen där områden och flöden definieras tillsammans med uppgifter om vattnets kvalitet och riskbedömningar framåt i tid, se Figur 22. SMHI har det praktiska ansvaret för databasen som finns tillgänglig på www.viss.lst.se/



Figur 22 VISS Status och bedömningar för Märstaån 2011-12-12. ©SMHI 2011.

Under "Visa bedömning" får man information hur statusen har bedömts. Den kemiska statusen bedöms som god då man inte kunnat påvisa att statusen i vattenförekomsten är försämrad till följd av påverkan från miljögifter. Den ekologiska statusen bedöms som måttlig pga. påväxt-kiselalger och bottenfauna vilket medför att det finns en risk att ekologisk status/potential inte uppnås år 2015.

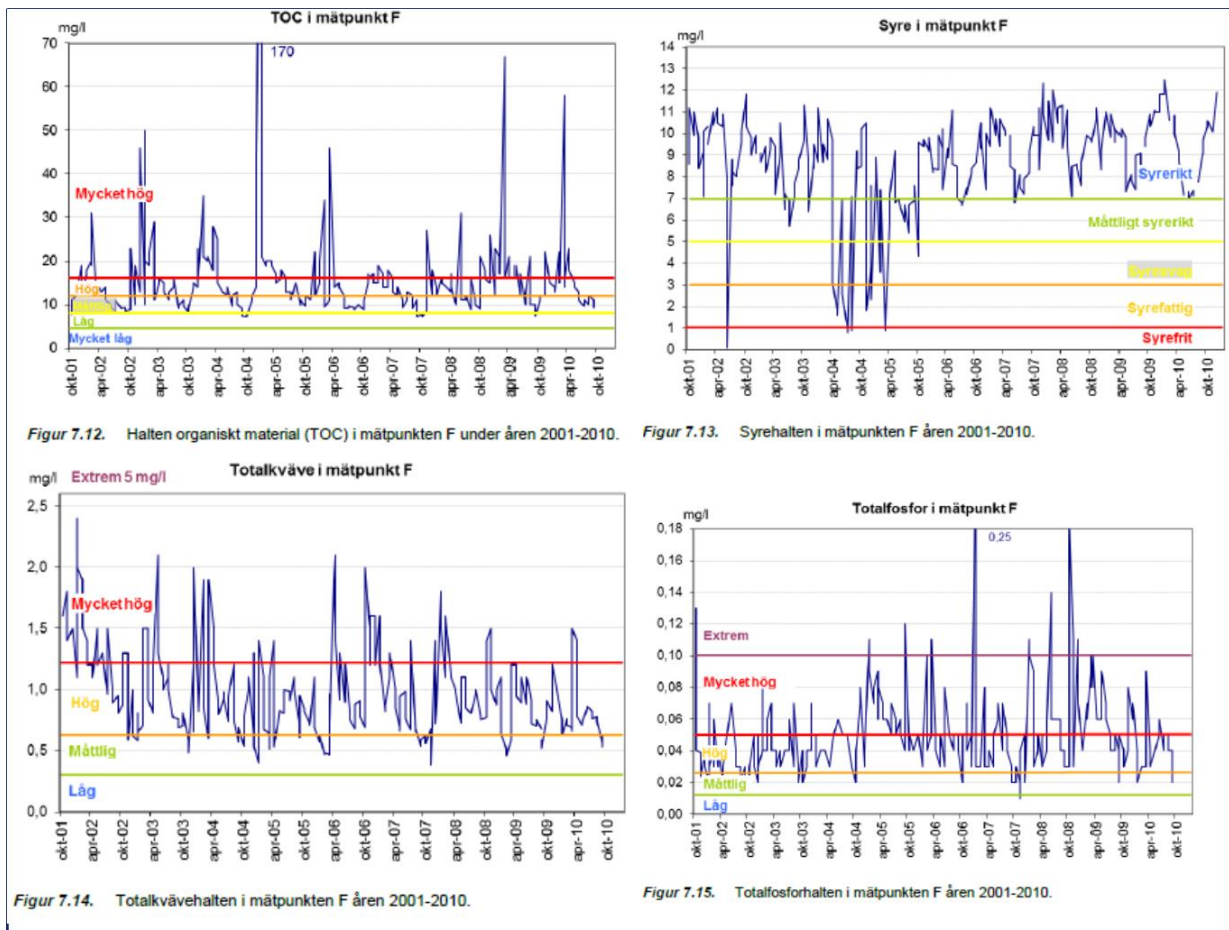
4.2 Arlandas vattenlandskap

Arlandas vattenlandskap är uppströms om referenspunkt "F" , se Figur 1, och sträcker sig upp mot Halmsjön längs Halmsjöbäcken samt längs avrinningen mot Kättstabäcken. Bana 1 och västra delen av bana 2 har avrinning mot väster och till KDA, Kättsta dagvattenanläggning. Bana 3 och östra delen av bana 2 har avrinning mot Halmsjön och Halmsjöbäcken. När det gäller dagvattenhantering finns ett avtal mellan Swedavia och Sigtuna kommun som säger att Swedavia bygger och underhåller systemen öster om E4 (Intervju 8).

Swedavia ansvarar idag för vattenkvaliteten för allt dagvatten som lämnar flygplatsen till Märstaån. Flygplatsen hanterar stora mängder av formiat för halkbekämpning samt i viss mån glykol vilket gör att halten av organiskt material (TOC) blir hög i Märstaån trots de dammar som redan finns runt Arlanda uppströms. Detta riskerar att ge upphov främst till syrebrist och övergödning vilket nu gör att man fokuserar sitt arbete på att undvika toppar i utsläpp och att få bra syreförhållanden. Arlanda flygplatsområde tar dessutom emot svårnedbrytbara humusämnen från omkringliggande skogsmarker i samt organiskt material från jordbruk och vägar. Därför bedömer Swedavia det inte realistiskt att komma ner på halter under 12 mg/l vid punkt F eftersom det är vad omkringliggande marktytor tillför minst i årsmedelvärde.

Fosfor och kvävehalterna, se Figur 23, är oftast höga eller mycket höga men har en mer oregelbunden variation än det organiska materialet vilket tyder på att det också påverkas av annat än flygverksamheten. Utsläppen av kväve har minskat drastiskt sedan Urea övergavs för halkbekämpning i början på 90-talet. Utsläppen av fosfor beror till större delen på halkbekämpning med kaliumformiat och till en mindre del från glykolrester på banorna (Swedavia MKB 2011).

Swedavia rapporterar årligen också sin förbrukning och utsläpp mätta vid punkt F (Gyllenhammar 2011). Under vintersäsongen 2009/2010 förbrukades ca 1600 ton 100 % -ig glykol. Det är en ökning jämfört med tidigare säsonger. För halkbekämpning har ca 930 ton kaliumformiat samt ca 6 ton natriumformiat (granulat) använts. Det är en minskning jämfört med föregående säsonger. Säsongen 2009/2010 var kall och riklig och nederbörd har fallit i form av snö varför mekanisk halkbekämpning har använts i större utsträckning. Flygplatsens tillförsel av organiskt material (Glykol, Formiat) till Märstaån via vattendragen Kättstabäcken, Halmsjöbäcken har minskat jämfört med 2009. Under vintersäsongen tillförde flygplatsen ca 39 ton organiskt material jämfört med 85 ton 2009. Vid mätstation F vid Broby transporterades år 2010 100 ton organiskt material jämfört med 147 ton år 2009. Transporterna av lösta organiska ämnen från flygplatsen utgjorde ca 44 % av den totala mängd som transporterats i Märstaån vid station F. Fosfortransporten vid station F uppgick till ca 381 kg jämfört med 644 kg 2009, av dessa ca 381 kg kom ca 31 % från flygplatsen. Den totala kvävetransporten vid station F uppgick till ca 6839 kg jämfört med 8657 kg året innan. Av dessa 8657 kg kom ca 30 % från flygplatsen. Sammanfattningsvis kan man konstatera att transporterna av organiska ämnen kväve och fosfor var generellt lägre 2009/2010 än säsongen innan. Det berodde både på lägre halter och på att vintersäsongen 2009/2010 var kallare än på många år vilket medförde att flödet upphörde tidvis för några stationer. (Gyllenhammar 2011).



Figur 23 Urval av mätresultat för organiskt material (TOC), Syre, Totalkväve och Totalfosfor i referenspunkt F gällande det hydrologiska året (oktober-september) för 2001 till 2010. Horisontella linjer visar en vägning mot Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Provtagning och labbanalys har gjorts var 14:e dag. (Swedavia MKB 2011)

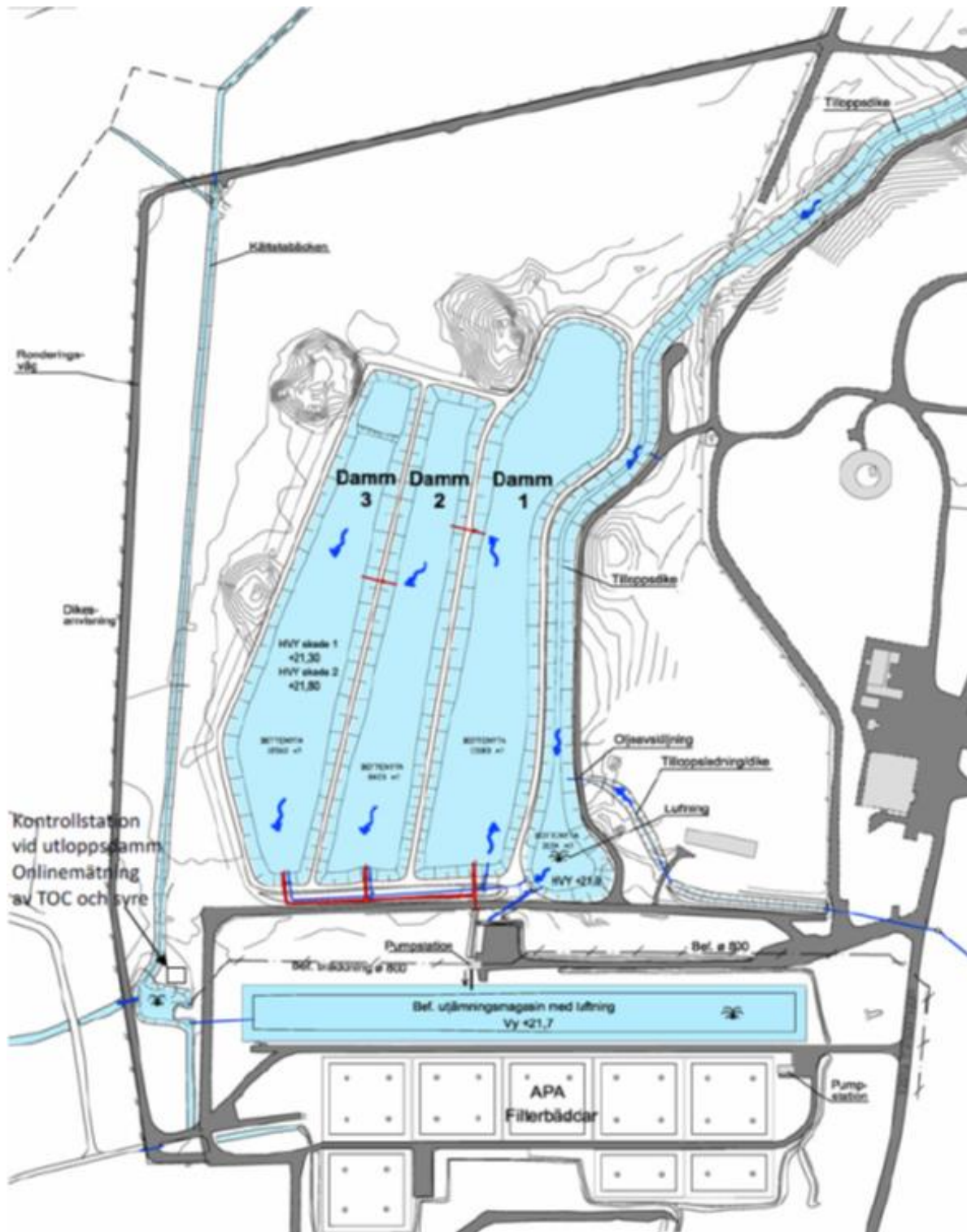
Vid mätpunkt F sker sedan 2010 också en flödesrelaterad realtidsmätning av vattnets kvalitet och Swedavias miljöingenjörer övervakar mätvärdena flera gånger varje dag bl. a via mobil. Dessutom gör man ett besök per dag för manuell avläsning av mätvärden. Se Figur 24. Realtidsmätningarna är fortfarande i en utvärderingsfas och framförallt måste kväve- och fosforvärdena kvalitetssäkras då de verkar ge alltför höga värden idag (Intervju 8).



Figur 24 Mätpunkt F 2011-12-19 15:10. Infällda är foton på den mobila terminalen samt interiören i mätboden och detalj på displayen för realtidsdata. Passagen för vattnet under boden är utformad för att ge vattenflödet som en funktion av vattenståndet i Märstaån vid bodens placering. Vid ett besök den 19/12 2011 kl 15:10 är flödet 791,6 l/s, syrehalten 11,1 mg/l, temperaturen 2,6 C, TOC (Total Organic Carbon) 25,8 mg/l, Total Fosfor 0,116 mg/l och Total kväve 2,351 mg/l.

KDA Kättsta dagvattenanläggning, se Figur 25, tar emot formiat och glykolförorenat vatten under vintersäsongen. Vattnet leds in mot KDA för en tidig nedbrytningsfas i ett 700m långt dike från norr. Därefter kommer en oljeavskiljande skärm framför en mindre damm för luftning. Sedan följer 3 st lagring- och utjämningsdammar följda av sandfilterbäddar. Reningen i dammarna är baserad på luftning, partikelsedimintering och nedbrytning av organiskt material. I sandfiltret sker biologisk nedbrytning.

För bana 3 och den östliga delen av bana2 och finns en utjämningsdamm med syresättning vid bana 3 samt ett våtmarksområde SV om Halmsjön med översilningsytor. Vattnet leds slutligen in i den stora fördröjningsdammen, Tulldammen, där syresättning sker innan inloppet till Halmsjöbäckens bergtunnel under flygplatsområdet. Man skall också bygga en anläggning motsvarande Kättsta dagvattenanläggning i våtmarksområdet. I Figur 26 är VISS avrinningsområde markerat med rött och den verkliga avrinningsområdet efter anläggningen av bana 3 är markerat med röd streckad linje (Swedavia MKB 2011).



Figur 25 KDA, Kättstabäckens dagvattenanläggning (Swedavia)

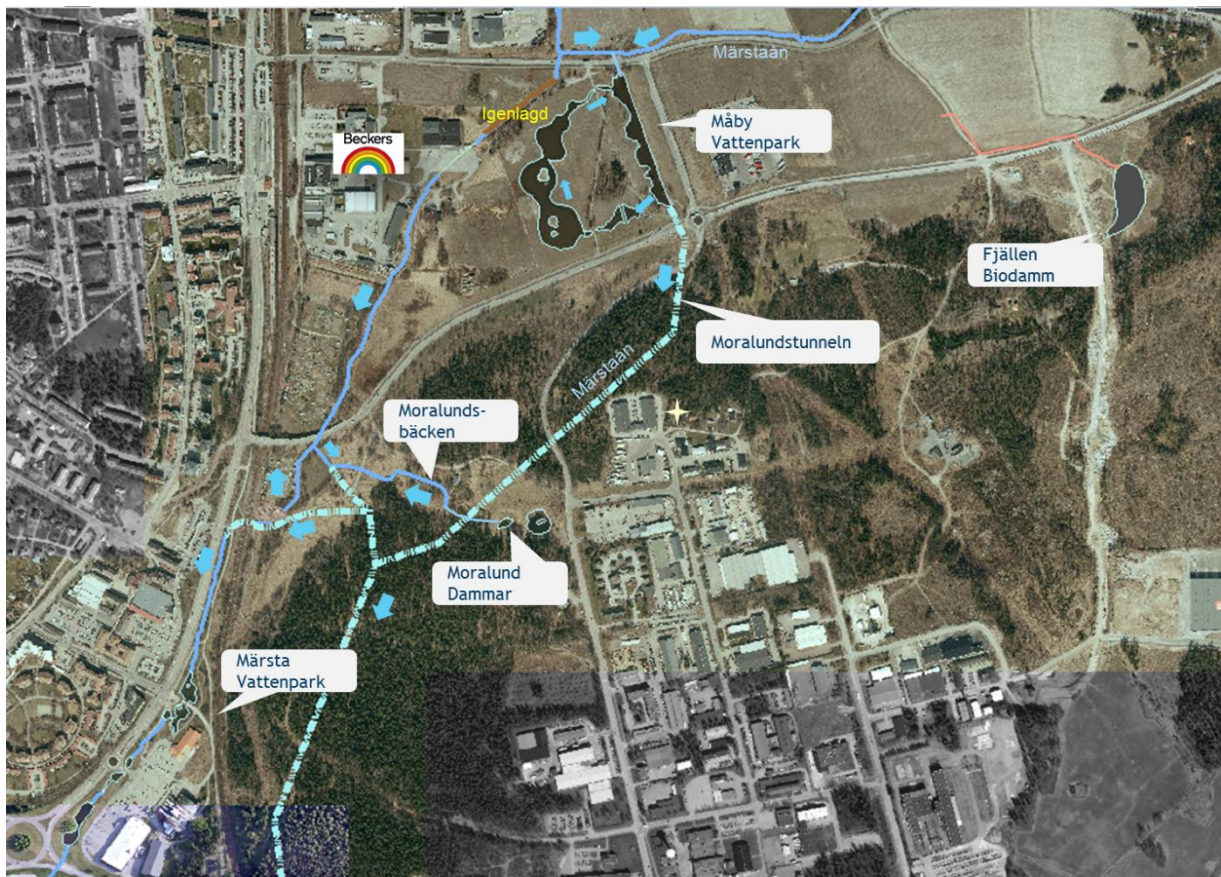


Figur 26 Arlanda vattenlandskap. Nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusgrönt samt delavrinningsgräns i rött. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©SMHI2011, ©Sigtuna kommun 2011

4.3 Måbydalens vattenlandskap

Måby Vattenpark ligger vid inloppet till Moralundstunneln, se Figur 27. Här pumpas 60 l/s (en bråkdel av flödet) runt i en dammanläggning med början i en sedimenteringsdamm med växtrening och sen vidare till en större avlång damm med öar och ett flöde tillbaka till dammen där Halmstjärnbäcken, Kättstabäcken ansluter via Märstaån tillsammans med Odensalabäcken för vidare transport till Moralundstunneln. Parken hävdas med betesdjur. 2012 planeras en skörd av vattenväxter då dammarna numera är ganska igenvuxna. Den gamla fåran nedströms Måby vattenpark är numera helt igenlagd fram till Beckers industriområde. Dagvatten från Beckers går via en avstängningslucka (för att begränsa eventuella utsläpp vid en olycka) ner i den gamla fåran söder om Beckers för vidare transport till Bergstunnelns anslutning vid Moralundsbacken (Intervju 4).

Moralundsbacken avleder dagvatten från Östra Industriområdet via två st dagvattendammar, *Moralund dammar*. En mindre dammanläggning för biologisk mångfald, *Fjällen Biodamm*, finns vid nya Uppfinnarvägen, en kompensation för de våtmarker som försvann vid exploateringen av Arenberga Fjäll-området. *Märsta Vattenpark* vid Märsta Centrum är byggd helt för estetiska ändamål men en viss syresättning av vattnet sker dock. Hit pumpas vatten Moralundstunneln, 20 l/s (Intervju 4).



Figur 27 Måbydalens vattenlandskap. Nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusgrönt samt Moralunds bergtunnel (inklusive anslutningar mot Mårsta vattenpark och Moralund dammar) markerad med streckad linje. Blå pilar anger flödesriktning. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©Sigtuna kommun 2011

4.4 Steningedalens vattenlandskap

Steningedalens årike anlades under 2005 och togs i drift följande år, se Figur 28. Anläggningens totala vattenyta är ca 6 600 m². I dagvattentunnels utlopp är ett dämme monterat som håller upp vattennivån i tunneln vilket gör att tunneln fungerar som en stor sedimenteringsbassäng. Vid lågflöden i ån leds allt vatten in till dammanläggningen. Den första dammen är för sedimentering sedan följer ytterligare två dammar med ett mellanliggande vattendrag. Vid högre flöden breddar upp till 90 % av flödet förbi anläggningen till Märstaån. På årsbasis leds ca 35-40 % av årsflödet till dammarna. Steningedalens Årike är i första hand till för fosforrening av Märstaån men till viss del även kvävereduktion. Översilningsytan är rektangulär formad med en area på 1 480 m². Översilningsytan är uppbyggd av plåtår av grov makadam med varierande djup. Det genomsnittliga djupet är 0,3 m (NOS Vattensamverkan 2011). Uppskattade reningseffekter för Steningedalens våtmarksanläggning i årsmedelvärde: Fosfor 55%, Kväve 60% (Sweco VIAK 2004). Ingen fisk tar sig upp i åriket eller kommer vidare in i bergstunneln. Bäver och utter har dock observerats i åriket. En tillrinnande bäck från SO, Lill-Bristabäcken, ansluter via översilningsytor och en flödesregleringsanordning. I Lill-Bristabäckens övre del finns anläggningar för djurhållning året runt med hagar för 100-talet nötboskap som avvattnas till bäcken. Steningedalens årike är anlagd med pengar från Jordbruksverket som också bidrar till skötseln med ett våtmarksbidrag vilket ställer krav på skötsel. Detta bidrag går oavkortat till de djurägare som har djur i parken. Kommunen tillhandahåller stängsel, el och vatten (Intervju 4).

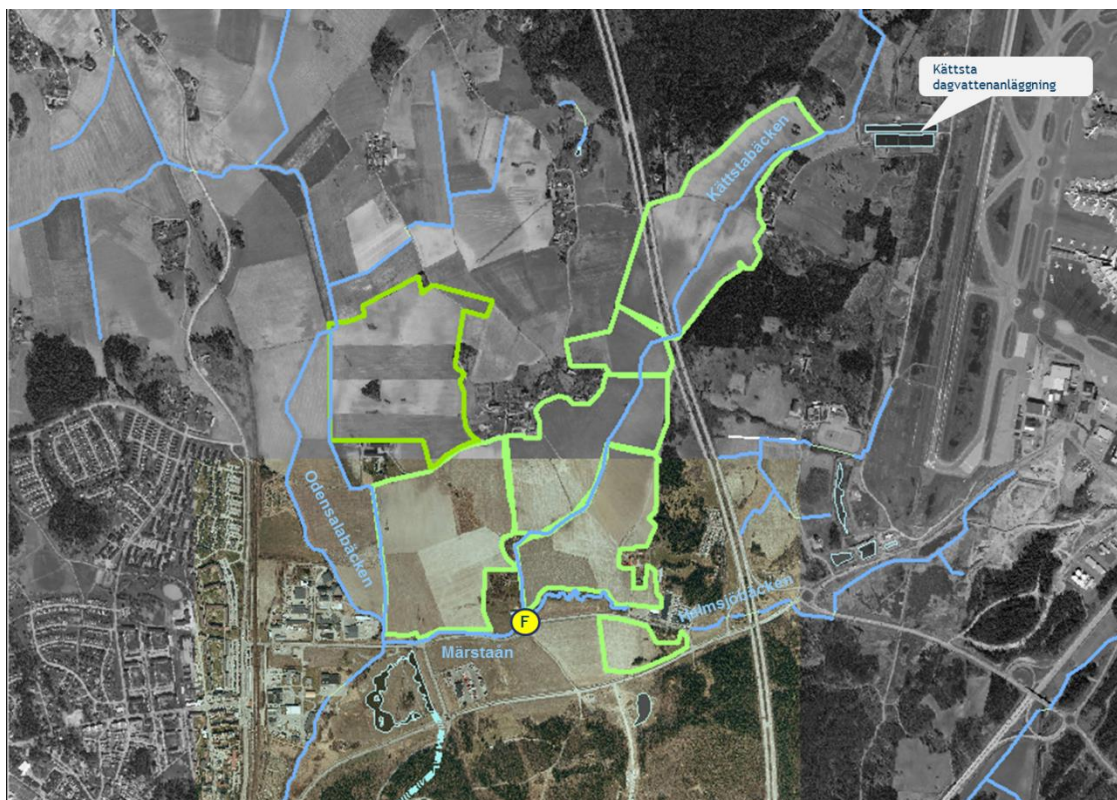


Figur 28 Steningedalens Vattenlandskap. Avrinningsområde i rött, nuvarande vattendrag i blått, markbegränsningslinjer och dammar i ljusgrönt, naturskyddsområde i prickad grönt. Den planerade Fortumdammen inlagd från karta (Fortum ritning 2010). Rosersbergsbäckens gamla anslutning till Märstaån syns fortfarande i blått från primärkartan. ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097, ©SMHI2011, ©Sigtuna kommun 2011

Brista vattendammar, se Figur 28, är helt nyanlagda nedanför Fortums värmeverk som bidragit med kompensationspengar pga. sin utvidgning och sitt markintrång. Fortum skall dock inte släppa ut sitt kondensatvatten (Ammonium/kväve/kvicksilver) i parken utan undersöker om en egen damm/våtmark skall anläggas med utlopp i Moralundstunneln eller om man skall leda vatten direkt till Steningeviken. Till dammarna leder man nu Rosersbergsbäcken som tidigare anslöt till Moralundstunneln i området. Här har man sett till att fisken kan ta sig förbi ända fram till Storbodaanstalten vid Rosersbergs pendeltågstation. Härifrån leder man också vatten från Moralundstunneln till Arlanda Golf för bevattning och tar även emot golfbanas dagvatten. Här finns sedimenteringsdammar för dagvatten samt ett meandrande flöde med översilning för biologisk mångfald. Utlopp sker till *Steninge Ådamn* i Märstaåns gamla fåra som breddats till en sedimenteringsdammför fosfor som även tar emot dagvatten från Märsta/Valstaområdet samt utflödet från Märsta Vattenpark. Märstaåns gamla flöde ovan Steninge Ådamn har delvis återskapats med hjälp av befintliga fastighetsgränser som fortfarande är relaterade till Märstaåns gamla fåra. Schaktmassorna har fraktats upp på slänten i söder där ett rekreationsområde har skapats som kommer att hävdas med betesdjur. RagnSells har också en återvinningsanläggning i området vars lakvatten omhändertas lokalt (Intervju 4).

4.5 Jordbrukslandskapet runt Halmsjö- och Kättstabäcken

Ett medelstort lantbruk dominerar området vid Halmsjöbäcken och Kättstabäcken, se Figur 29. Med arrenderad mark brukas totalt 170 ha åkermark. I och med Arlandas framväxt har gården ändrat utseende genom byten av åkermark med främst Sigtuna kommun. Gränser finns mot Märstaån, Halmsjöbäcken, Odensalabäcken och Kättstabäcken. Odlingen består främst av stråsäd som vete, korn, havre samt oljeväxter som ryps och raps (Intervju 5).



Figur 29 Lantbrukets åkrar markerade med grönt på ortofoto i färg och svartvitt, vattendrag markerade med blått. Dammar med ljusgrönt.

4.6 Planeringslandskapet

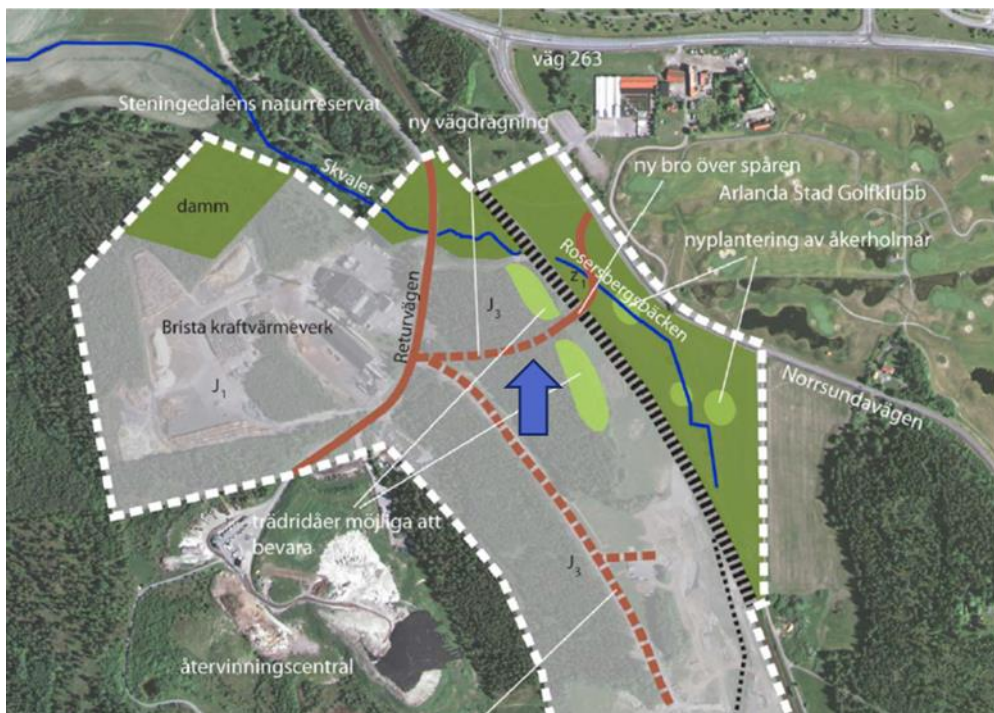
Den största förändringen framöver är den nya dagvattenanläggningen, Halmsjöbäckens dagvattenanläggning, vid Halmsjöbäcken som Miljödomstolen nu godkänt, se Figur 30 (Intervju 8). Dammen är avsedd för dagvatten från bana 3 och planeras bestå av de två befintliga dammarna, de tre nya kombinerade utjämningsmagasinen och sedimenteringsdammarna samt två befintliga våtmarksområden, se Figur 26. I anläggningen planeras luftning för att syre ska finnas tillgängligt för nedbrytning av organiska ämnen. I anläggningen planeras även en kontrollstation för utgående vatten (Swedavia MKB s65).

Planerad Halmsjöbäckens dagvattenanläggning, HDA



Figur 30 Planerad dagvattenanläggning vid Halmsjöbäcken (Swedavia MKB s65).

Fortum har också en planerad dammanläggning för sitt kondensvatten se Figur 31. Fortfarande har man dock inte beslutat hur man leder vatten från dammen till Mälaren. Enligt rapporten "Spridningsberäkningar för rökgaskondensat från Brista kraftvärmeverk" så är utsläpp genom en diffusor på 6 m djup i Steningeviken det mest fördelaktiga för att uppnå god utspädning av rökgaskondensatet innan de eventuellt når Skarvens bottenvatten. Rökgaskondensatet har en uppehållstid på mer än 12-14 timmar i Fortums planerade våtmark. Kondensatet antas därför ha samma temperatur som Märstaån när det når recipienten. Våtmarkens läge på 2,5 m höjd över Mälarens vattenyta leder till att en rörledning kan avleda omkring 8-9 l/s genom självfall. Om uppehållstiden i våtmarken är tillräckligt stor kommer också eventuella partiklar i kondensatet främst att sedimentera i våtmarken (SMHI 2010).



Figur 31 Detaljplansområde för Brista kraftvärmeverk markerat med vit streckad linje. Planerade nya vägar markerade med streckad linje i rött. Park- och dammområden markerade med grönt. Rosersbergsbäcken i blått (Sigtuna kommun, detaljplan Brista 2010)

5 Horisontala länkningsar

Här följer en översikt av de olika regler som finns rörande avrinningsområden samt hur olika myndigheter ser på sitt ansvarsområde. Avsnittet är en översikt baserad på litteratur samt för arbetet genomförda intervjuer och seminarier.

5.1 EU Vattendirektiv

Grunden för EU:s vattendirektiv är att arbetet med vattenkvaliteten skall kopplas till de naturliga avrinningsområdena oavsett hur de administrativa gränserna är dragna. Vattendirektivet återspeglar också ett ekosystemtänkande med fokus på biologisk mångfald och en miljö för mänskligt välbefinnande. Målet för god status är att en ekologiska statusen för vatten skall vara så nära det naturliga tillståndet som är praktiskt rimligt ”*undisturbed conditions*”. Man vill också säkerställa tillgången på vatten med bra kvalitet för EU:s medborgare (Andersson 2011 s7).

5.2 Vattenmyndigheten

I Sverige har man bildat Vattenmyndigheten som skall ha en samordnande roll och se till att alla arbetar mot samma mål. Vattenmyndigheten är uppdelad efter olika vattendistrikt och Märstaåns avrinningsområde tillhör Norra Östersjöns vattendistrikt som är placerad vid Länsstyrelsen i Västmanland. Varje vattenmyndighet har ett kansli och en styrande vattendelegation utsedd av regeringen. För Norra Östersjön styrs arbetet via :

- 1 Förvaltningsplanen för Norra Östersjöns vattendistrikt
- 2 Åtgärdsprogrammet för Norra Östersjöns vattendistrikt
- 3 Miljökvalitetsnormerna för vattenförekomster i Norra Östersjöns vattendistrikt
- 4 Miljökonsekvensbeskrivningen av åtgärdsprogrammet 2009-15 för N Östersjöns vattendistrikt (Norra Östersjöns vattendistrikt).

5.3 Länsstyrelsen i Stockholms län

5.3.1 Vattenverkstad Länsstyrelsen Stockholm 2011-11-11

Möte med ekologer, planerare och politiker från kommunerna, människor från bransch- och intresseorganisationer, lantbrukare och tjänstemän från länsstyrelserna. Syftet med seminariet var att stimulera åtgärdsarbetet i alla kommuner och branscher, generera nya samarbeten och öka kunskapen om miljöproblemen samt orsakerna till dem i varje avrinningsområde.

Efter uppdelning och arbete i olika grupper presenterades slutligen följande fokuspunkter för dagvatten:

Kommunerna behöver bättre stöd från länsstyrelsen när det gäller granskning av planer.

Länsstyrelsen behöver ha mera kompetens. Vilka sjöar är sänkta. Var finns vandringshinder Upphävning av inaktuella vattendomar och dammar. Var finns bräddpunkter och hur mycket bräddas? Vattenråd är mer komplicerade att starta än samverkansgrupper.

Våtmarker: Öka intresse och förtroende och att det utvärderas vad de gör för nytta.

Jordbruk: Lantbrukarna behöver mer än 50 % stöd för våtmarksåtgärder kanske 75-80%. Man förlorar ju mark som ger mindre EU-areal bidrag (CAP). Behöver också hjälp med administration.

Landsbygdsprogrammet kan ge bidrag upp till 100 % för våtmarker och skydds zoner.

Nakna hästthagar ger problem, ingen vet hur många hästar som finns.
Använd andra gödselmedel än kalksalpeter.

Enskilda avlopp- Kanske förbjuda markbäddar, tillstånd begränsat i tid.

Specifikt Märstaån: Primärkartan stämmer inte med verkligheten när det gäller vatten. Man vet inget om Odensalabäcken. Var finns fiskhinder? Hur och var går kulverten? Punktkällor fattas på översikten, bl a Beckers.

5.3.2 Intervju 7. Handläggare för vattenförvaltning vid Länsstyrelsen i Stockholms län, 2011-12-01.

Vattendirektivet gäller inte som svensk lag utan har implementerats i miljöbalken och vattenförvaltningsförordningen samt i föreskrifter som myndigheter ger ut vilka beskriver hur man skall följa förordningen. Dessutom finns handböcker och annan handledning. Det är främst SGU (ansvariga för grundvatten) och Naturvårdsverket (tidigare ytvattenansvarig) som tagit fram föreskrifter. Från 1/6 2011 är det den nya Havs och vattenmyndigheten som ansvarar för ytvatten. Naturvårdsverket har troligen kvar lite tillsyn när det gäller åtgärder enligt åtgärdsprogrammet inom vattenförvaltningen.

Länsstyrelsen/miljöanalysavdelningen har till viss del även egen övervakning specifikt avseende vattenförvaltningen inom länet. Informationen om tillståndet i vattenförekomsterna sammanställs i "Status" som är kvoten mellan det faktiska tillståndet och det man vill uppnå. Man utgår från ett opåverkat referensvatten (ett för landet representativt urval av sjöar och vattendrag samt grundvattenförekomster som inte direkt är påverkade av utsläpp eller intensiv markanvändning utvalda av Naturvårdsverket) av liknande typ från en förindustriell tidpunkt. Det är den sämsta faktorn som styr statusen varav biologin är en extra stark faktor i bedömningen där SLU medverkat till hur bedömningen skall ske.

Vattenförvaltningen genomförs i en återkommande 6-års cykel. 2009 beslutades om gällande miljökvalitetsnormer, åtgärdsprogram, förvaltningsplan samt en MKB vilka gäller i 6 år framåt. Innan hade man gjort en kartläggning och analys som beskrev vattenläget. Det finns en rapport för Norra Östersjöns vattendistrikt "Fördjupad kartläggning och analys". Man analyserade också vilka vatten som fanns i riskzonen för att inte nå god vattenstatus till 2015. Nu måste kommunerna göra en mera detaljerad analys. Alla bedömningar som har gjorts av länsstyrelsen finns tillgängliga i databasen VISS. Länsstyrelsen bereder underlaget som Vattenmyndigheten sen konkretiserar i dokumenten Åtgärdsprogram, Förvaltningsplan mm i enlighet sitt översiktliga ansvar och sammanfattar samt ger förslag till delegationen som tar beslut.

Vattendirektivet kopplar till andra direktiv som skall uppfyllas för att vi skall uppnå minimikravet som land. Svenskt fokus har varit på miljökvalitetsnormerna hittills men åtgärdsprogrammen har också krav som skall implementeras. EU har kommenterat hur Sverige mäter effekterna av åtgärder, som enligt reglerna i Sverige innefattas i egenkontrollen och inte samlas in, och där behöver en förbättring göras. Vattenmyndigheten är inte ansvarig för att normerna och åtgärdsprogrammen följs. Myndigheter och kommuner har ansvar enligt sina bemyndiganden t ex att länsstyrelsen har tillsyn enligt gällande förordningar. Alla som verkar i vatten har ett ansvar att upprätthålla miljökvalitetsnormerna. Åtgärdsprogrammen riktar sig till myndigheter och kommuner, inte till enskilda personer. Även länsstyrelsen har krav i Vattenförvaltningens åtgärdsprogram gällande bl. a

omprövningar och planer som skall vara uppfyllda 2012. I dag finns ett vattenråd i länet, i Stavbofjärden, Södertälje. Ett vattenråd i Himmerfjärden håller på att bildas. Vattenråd är en mer formell organisation än de olika typer av samverkansgrupper som finns kring vatten i Stockholms län och där länsstyrelsen ofta är representerad.

Viktigast för en samverkansgrupp är just möjligheter till samverkan och konsekvensanalys, avvägning av vad som är ekonomiskt rimligt, möjligheten att söka pengar gemensamt för att uppnå egna mål och så klart, att genomföra åtgärder.

Specifikt för Märstaåns avrinningsområde är det viktigt att förstå hur de olika delarna; flygplatsen, samhället och jordbruket, belastar Märstaån för att kunna sätta in åtgärder och följa upp vad de ger, så kallad recipient/egenkontroll. Just nu diskuteras i Märstaåns samverkansgrupp, där länsstyrelsen ingår, ett flerårigt kontrollprogram om vad som kan göras och är kostnadseffektivt? Tillsammans diskuterar man och kommer fram till ett lämpligt val av mätpunkter. Viktigt nu är att ta fram förslag på åtgärder och genomföra en konsekvensanalys för att förstå hur åtgärderna skall prioriteras, finansieras och följas upp. Fokus är på jordbruk, miljöfarliga ämnen och dagvatten. Länsstyrelsen kommer att vara engagerad i gruppen så länge behovet finns.

5.4 NOS-Dagvatten

Verksamheten inom Märstaåns avrinningsområde berörs också av NOS Dagvatten (NOS = NorrOrtskommuner i Samverkan) ett projekt för samarbete rörande "Uppföljning av dagvattenanläggningar i Upplands-Bro, Sigtuna, Upplands Väsby, Sollentuna och Täby". Målsättningen är att öka kunskapen när det gäller rening av dagvatten och metoder för utvärdering av dagvattenreningsanläggningars funktion. <http://www.swedenviro.se/dagvatten/index.html>

5.6 Oxunda vattensamverkan

Oxunda vattensamverkan är ett samarbete mellan fem kommuner, bl a Sigtuna och Upplands-Väsby, för att minska föroreningarna och förbättra vattenkvaliteten inom Oxundaåns avrinningsområde som gränsar till Märstaåns avrinningsområde. Dokumentet "Dagvatten i Oxundaåns avrinningsområde-policy, råd och riktlinjer" gäller också för Märstaåns avrinningsområde (Oxunda vattensamverkan 2007). <http://www.oxunda.com>

6 Vertikala länknings

Här följer en översikt av de verksamheter som finns inom Märstaåns avrinningsområde och har stor påverkan på Märstaåns vattenkvalitet. Avsnittet baseras på litteratur samt för arbetet genomförda intervjuer.

6.1 Märstaåns samverkansgrupp

Som ett led i att uppfylla EU:s vattendirektiv har en samverkansgrupp bildats för Märstaåns avrinningsområde. Samarbetet började år 2009 då Sigtuna kommun hade ett antal arbetsmöten med Swedavia tillsammans med länsstyrelsen. Frågan om framtida arbetsformer diskuterades och man beslöt att bilda en samverkansgrupp för Märstaåns avrinningsområde. Swedavia ansåg att Sigtuna kommun skulle vara drivande och sammankallande. 2011-02-24 kom man överens om ett samverkansdokument "Märstaån och Steningeviken - Samverkan för vårt gemensamma vatten" underskrivet av representanter för Sigtuna kommun, Swedavia AB, LRF, Fortum Heat Scandinavia och Länsstyrelsen i Stockholms län. I samverkansdokumentet presenteras Visioner, Mål och

Gemensamma aktiviteter och delmål. I juni 2012 skall man ta ett beslut om bildandet av ett vattenråd. Samverkansgruppen har haft 4 möten hittills med ett tiotal deltagare från alla större aktörer i området (Intervju 3). Viktiga frågor som lyfts fram är bland annat recipientkontroll, definition av Märstaåns sträckning och avrinningsområde vid Arlanda.

6.2 Sigtuna kommun

Arbetet med vattenlandskapet sker på många olika sätt inom Sigtuna kommun. Den mest prioriterade verksamheten gällande vattenförvaltning är att identifiera och åtgärda orsaken till vattenföroreningar.

Ett viktigt område är hanteringen av dagvatten, d.v.s. regn och smältvatten från hårdgjorda ytor samt diffusa utlopp från övrig mark som jordbruk, skogsmarker mm. Åtgärder här är anläggandet av dammar och våtmarker samt återskapande av naturliga vattenlandskap som vattendrag, strandängar och översilningsytor (Sigtuna kommun: Arbete mot bättre vatten). I nedanstående avsnitt följer resultatet från tre intervjuer med tjänstemän på Sigtuna kommun.

Intervju 3. Miljö och hälsovårdsinspektör Sigtuna kommun 2011-11-18

Arbetet med vattenmiljöfrågor i kommunen är idag knutna till EU:s ramdirektiv för vatten via miljöbalken, vattenförvaltningsförordningen och plan och bygglagen som är styrande för kommunen. Dessutom finns normer och föreskrifter från Vattenmyndigheten, Länsstyrelsen, Naturvårdsverket, SGU, SLU, SMHI m fl. Tillsammans med några omkringliggande kommuner har man tagit fram en dagvattenpolicy med tillhörande bilaga, "Åtgärder och tillämpning", som ger detaljerade anvisningar för dammar, översilningsytor, våtmarker mm (Oxunda vattensamverkan 2007).

Kommunen följer upp "Miljöprogram för Sigtuna Kommun" med så kallade styrkort för fyra områden varav vattenkvalitet sorterar in under "Framtidsutveckling". Det finns separata styrkort för kommunfullmäktige och varje nämnd. I styrkortet för 2010 framgick bl. a att man skall delta i bildandet av ett vattenråd. Det finns en dagvattenplan från 2004-12-15 som fortfarande gäller. En inventering av enskilda avlopp gjordes under 2010 där det återstår att följa upp ett fåtal ärenden.

Stockholm Arlanda Airport har nyligen lämnat in en ansökan om nytt miljötillstånd för verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport enligt miljöbalken med tillhörande MKB, miljökonsekvensbeskrivning. Länsstyrelsen i Stockholms län är tillståndsmyndighet och Sigtuna kommun är en remissinstans. Arlanda flygplats har också ansökt om tillstånd för vattenverksamhet rörande dagvattenanläggningar för bana 3 som nu är godkänd av miljödomstolen. Kommunen är granskare när det gäller vattenfrågor och har kommenterat dels Luftfartsverkets samrådshandling inför ansökan om nytt miljötillstånd och dels lämnat yttrande till miljödomstolen angående nytt miljötillstånd för verksamheten vid Arlanda flygplats. Sigtuna kommun har för samrådshandlingen kommenterat beräkningar för organiskt material, kväve, fosfor och koppar och efterlyst en precisering av vad ambitionen är för att minska halterna samt efterlyst beräkningar för de nya dagvattendammarna vid Halmsjöbäcken vid en förlängning av bana 3. Till miljödomstolen har kommunen kommenterat en eventuell förändring av prioriterade ämnen i ramdirektivet, att en analys av ett värsta scenario behövs för bedömning av konsekvenser från en 80% ökning av glykolanvändning, framtida påverkan av "landside" salthalkebekämpning och snösmältning, samt Arlandas påverkan i mätreferenspunkt "F" (vid Broby) i förhållande till andra aktörer. Dessutom ber man Swedavia förklara uppmätta arsenikhalter i Kättstabäckens sediment. Generellt sett har kommunen dock ett stort förtroende för den miljöverksamhet som finns på flygplatsen.

Kommande aktiviteter framöver är bl. a samordnad recipientkontroll dvs. att mäta de parametrar som länsstyrelsen har idag i utloppet men dessutom lägga till kiselalger eftersom det är kiselalger och bottenfauna som ligger bakom länsstyrelsens gradering till "måttlig status". Bottenfauna undersöks i dag vart 5:e år men ev. kan extra kontroll införas. En annan aktivitet kommunen arbetar med är en förändring av avrinningsområdets gränser då bana 3 har påverkat vattenavrinningen. Kommunen arbetar också för en uppdatering av VISS-kartan över Märstaån vars kulvertering i Moralundstunneln inte framgår och där Kättstabäcken är huvudfåra. Man diskuterar också Fortums planerade reningsdammar och placering av utloppet för kondensvatten i Steningeviken som alternativ till utlopp via Märstaån.

Kommunen anser det viktigt att jobba demokratiskt i samverkansgruppen framöver, att samla in alla synpunkter samt behålla engagemanget hos alla berörda. Tanken är att det skall bildas ett vattenråd för Märstaån och att man får ett speciellt avtal för recipientkontrollen eftersom bidragen blir olika från olika aktörer.

Våtmarker/dammar/översvämningssytor ses som de bättre alternativen för att förbättra Märstaåns vattenkvalitet framöver. Dock måste man förstå hur det påverkar jordbruken och hur de skall kompenseras. Alternativ kan vara skyddszoner mellan åker och vattendrag samt fosforfällor (Intervju 3).

Intervju 4. Kommunekolog Sigtuna kommun 2011-11-22

Kommunen hade tidigare en tydlig koppling mellan kommunens miljöprogram/miljömål och vilka åtgärder som behövde göras. Numera sker uppföljning via styrkort som främst är ett "politiskt" dokument för kommunstyrelse och fullmäktige där olika områden fokuseras och målsätts med en årlig avstämning för varje fokusområde. De nationella miljömålen är idag osynliga i planarbetet. Tidigare fanns en uppdelning av målen på nationell, regional och kommunal nivå och konkreta åtgärder t ex skyddszoner till vattendrag i jordbrukslandskapet. När det gäller mål inom vattenområdet (våtmarker, levande sjöar, övergödning mm) är instrumentet numera inte miljömålet utan vattendirektivet och åtgärdsprogram från vattendelegationen.

Det styrande dokumentet är numera vattenplanen som detaljerar åtgärder utifrån status för varje vattenförekomst och visar hur Sigtuna kommun skall nå miljökvalitetsnormen fram till 2015. För närvarande håller Sigtuna kommun på att skriva en ny vattenplan för Sigtuna tillsammans med Upplands-Väsby kommun, klar 2012. Vattenplanen är ett planinstrument som redovisar bl a status för vattenförekomster överlagrat på kommunens kartor, hur mycket närsalter som får släppas ut mm och är ett underlag för samhällsplanering med detaljkrav för olika områden. Målet är inte att det skall vara ytterligare mätningar, man vet redan vad statusen är i olika områden. I dag finns krav för olika vattendrag men ingen samlad bild. Kommunstyrelsen är den godkännande instansen för vattenplanen. Remissinstanser är bl a Norrvatten, Oxunda vattensamverkan och Mälardalens vattenvårdsförbund. Dokumentet skall visa vattenmyndigheten hur Sigtuna kommun hanterar sitt ansvar för vattenplaneringen.

För Märstaån finns idag 4 st dammanläggningar, i Steningedalens, vid Märsta centrum och vid Måby. Inga nya dammanläggningar planeras idag för Märstaån. Man ligger delvis inom Arlanda flygplatsens influensområde där förbud mot våtmarker/dammanläggningar råder pga. risken för fågelkollisioner, något som är begränsande för lantbruket som vill anlägga fosforfällor. Kommunen har undersökt möjligheten att göra om gamla Kolhammarsjön till våtmark. Denna våtmark skulle dock bara

motsvara åtgärder på ett 30-tal enskilda avlopp vilket blir mer kostnadseffektivt. Steningedalens dammar är en kompromiss med Swedavia. Man är tveksam till ytterligare våtmarker som bästa vägen framåt. En ökad spannmålsodling i området kan dock orsaka grumling av Märstaån pga. ökat fosforinnehåll. Här måste man nu angripa källorna med bättre anpassad jordbruksteknik via mindre nakna åkrar, anpassad gödsling med hjälp av GPS och ultravioletta mätningar, större bidragsberättigade skyddszoner, strukturräkning mot jorderosion, minskad höstplöjning mm. Tekniken i jordbruket kommer att vara det som är avgörande för närsaltläckaget framöver.

Eventuellt nya dammar/våtmarker kommer nog att fokusera på biologisk mångfald i första hand. En ny damm för biologisk mångfald är redan anlagd vid Uppfinnarvägen. Denna damm är en kompensation för några dammar som försvann tidigare vid nybyggnation. En annan aspekt som Swedavia borde uppmärksamma, enligt intervju 4, är att höstveteodlingar drar till sig mycket mera fågel (gäss) än våtmarker. Någon periodisk torrläggning av dammarna förekommer inte.

Något öppet alternativ till Moralundstunneln har aldrig diskuterats. Ett antal vattendomar finns i området vilket skulle göra det mycket komplicerat (Intervju 4).

Intervju 10 Chef Stadsbyggnadskontoret Sigtuna kommun 11-12-15

Genomgång av de olika dagvattendammar och biflöden till Märstaån som finns inom avrinningsområdet. Stadsbyggnadskontoret berättade att man saknar mätvärden när det gäller flöden på flertalet ställen utmed Märstaåns sträckning och överlämnade den information som finns idag.

6.3 Swedavia - Stockholm-Arlanda Airport

Nedanstående avsnitt baseras på Intervju 8 med en miljörådgivare och en miljöingenjör anställda på Swedavia. Intervjun genomfördes den 2011-12-01. Swedavia, tidigare LFV, är ett affärsdrivet och statligt flygplatsbolag som ansvarar för drift och utveckling av 11 svenska flygplatser bl. a Stockholm Arlanda Airport

Swedavia deltar i Märstaåns samverkansgrupp. Man är 6 personer på miljöstaben varav 1 person arbetar med vatten. På tekniska avdelningen är det 3 personer som arbetar med mark och vattenfrågor.

Det finns ett avtal med Sigtuna kommun som reglerar var Swedavias ansvar för dagvatten börjar, ungefär vid E4. Avlämning av dagvatten sker vid referenspunkt F vid Broby där Halmsjöbäcken och Kättstabäcken går samman. I punkt F har man en kontinuerlig mätning av vattenkvaliteten med mätvärden tillgängliga i realtid via smartphones. Man har en dammanläggning för Kättstabäcken, KDA, som tar vatten från bana 1 och västra delen av bana 2. Nu byggs en motsvarande för Halmsjöbäcken och bana 3 samt östra delen av bana 2. Vid Halmsjöns utlopp har man nyligen avverkat skog och rensat kring Halmsjöbäcken. Inom området finns också en utjämningsdamm med omrörare och luftare för bana 3 samt högre upp en damm för oljeavskiljning. I södra änden på bana 1 finns dammar för snösmältning kopplat till spillvatten.

För den nya dammanläggningen vid Halmsjöbäcken har man gjort en riskanalys av möjligheten till fågelkollisioner för flygplan. En årsrapport för dagvatten detaljerar de flöden som finns inom flygplatsområdet. Ovanför Kättstadammen ligger Horssjön vars humusrika bruna vatten är synligt nere vid punkt F framförallt på våren, härifrån kommer mycket gödningsämnen och organiskt

material från skogen. Förändringarna vid bana 3 innebär att avrinningsområdet i SMHI:s karta är felaktigt vid bana 3 som är infångad för att gå till utjämningsdammen, det finns en liten svacka som går åt andra hållet.

Det finns ett influensområde, se Figur 1, där man vill begränsa anläggandet av vattendammar pga fågelrisken. Swedavia gör en individuell platsbedömning från fall till fall när utbyggnader av våtmarker mm planeras i närheten av flygplatsen. Då följs sedvanliga rutiner där kommuner/länsstyrelser låter verksamheter m.fl. som ligger i närheten och som kan påverkas att yttra sig och lämna in synpunkter. Swedavia har inga specifika regler för olika typer av planerad förändring, men tillämpar särskild försiktighet inom området 3 km vid sidan om rullbana och 5 km ut i inflygningssektorn (banförlängning), men dessa mått kan inte refereras till som "regler".

I MKB kap 7 sid 7.66 skriver man att man vill medverka till anläggandet av våtmarker längs med Märstaån i samverkansgruppens regi. Det som behövs för Märstaån är luftning, oxidering av metaller, sedimentering och utjämning samtidigt som kväve och fosfor finns med i tankarna. Swedavia tror mycket på arbetet i samverkansgruppen bl. a att det är viktigt är att informera varandra och kunna göra gemensamma åtgärder och mätningar. Samverkansgruppen behöver en utökad recipientkontroll för att förstå varifrån föroreningarna kommer, framförallt vid Odensalabäcken.

Swedavias verksamhet inom vattenområdet är främst beskriven i dokumenten (Swedavia 2011):

- Sammanfattning av mark och vatten 2010
- MKB kapitel 7 Påverkan på vattensystem
- MKB Teknisk beskrivning del 1, 6.13 Dagvattensystem

6.4 Fortrum Heating Scandinavia

Nedanstående avsnitt baseras på Intervju 9 som gjordes med miljöansvarig för projekt Brista 2 på Fortum den 8 december 2011.

Fortum har fått tillstånd av Miljödomstolen för utbyggnad av sitt kraftvärmeverk i Brista med ytterligare en anläggning för förbränning av avfall enligt alternativ 2 som omfattar dels verksamheten vid den befintliga anläggningen dels en planerad ny avfallseldad panna. Den nya pannan planeras för en effekt på ca 80 MW tillförd bränsleeffekt för produktion av värme och el vilket motsvarar förbränning av ca 240 000 ton avfall per år. Som en miljökompensationsåtgärd har man varit med och finansierat de nybyggda dammarna nedanför Bristaverket i Steningedalen samt framtagningen av Rosersbergsbäcken och borttagning av dess vandringshinder. Fortum bygger nu block 2, den nya pannan, som en avfallseldad rosterpanna. En rosterpanna har en rost, d v s ett galler i botten och har större flexibilitet när det gäller bränsle. Rening sker sen av rökgaserna med ett textilt spärrfilter där man injicerar kalk och aktivt kol (minskning av syra/metaller) samt vidare med en så kallad halvtorr metod och vått slutsteg/rökgaskondensering. Efter filtret kondenseras rökgaserna för att utvinna värmen. Kondensvattnet renas med omvänd osmos samt diverse filterlösningar. För en närmare beskrivning, se MKB-dokumentet (Fortum MKB 2009 s37). I villkoret står att man sen skall släppa ut vattnet till en våtmark. Man räknar med att släppa ut 135000m³ per år (4,3 l/s) från båda pannorna. Under 2014 kommer man stoppa det nuvarande kondensvattenutloppet till Käppalattunneln från block 1 och viss ombyggnad krävs innan man släpper Block 1 vatten till våtmarken.

Utsläppsnivågränser finns i domen, framförallt en skärpning för ammonium. Någon utbyggnad av den befintliga anläggningen, block 1, är inte aktuell idag.

I domen från Miljödomstolen har Fortum fått restriktioner när det gäller utsläpp av kondensvatten. SMHI har gjort beräkningar på flödet i Märstaån vid utloppet i Steningeviken och vid låg vattenföring i Märstaån finns risk för gränsöverskridande. Fortum har fått som villkor att om vattenflödet i Märstaån är mindre än 50 l/s (rullande medelvärde för 4 dagar) så får man max släppa ut 100g/h ammoniumkväve. Annars gäller 5mg/l för ammoniumutsläpp. Vid flöden i Märstaån under 20 l/s får man inte släppa ut något kondensvatten alls. I miljödomen finns ett utredningsvillkor där Fortum skall utreda de miljömässiga, ekonomiska och tekniska möjligheterna att släppa vattnet direkt till Steningeviken. Därför har man låtit göra en utredning för att bedöma konsekvenserna för ett utsläpp (via en diffusa) direkt till Steningeviken via en våtmark för ammoniumrening nedanför verket och sen via rörledning på västra sidan av Steningedalen. Med hjälp av en diffusa får man en bättre spridning av vattnet och risken för att det tyngre kväverika vattnet skall ansamlas i botten på Steningeviken minskar. Detta är nu huvudspåret framåt. Om Märstaån väljs som utsläppspunkt innebär det en anslutning till Moralundstunneln via samma damm. Dagvatten från anläggningen (både nu och sen) infiltreras till mark, inte till Käppala som det står i planförslaget.

Fortum anser att samverkansgruppen är viktig framöver för lära känna Märstaån och hur den påverkas. Gemensamma mätningar är på gång för att förstå hur olika aktiviteter påverkar Märstaån.

6.5 Lantbruk i avrinningsområdet (LRF)

Nedanstående avsnitt är en sammanställning av intervju 5 med en av lantbrukarna i Måbydalen, intervjun genomfördes 2011-11-24.

Våtmarker finns inte i avrinningsområdets lantbruk och inga är planerade. Skyddszoner mot Märstaån och Kättstabäcken har diskuterats. Om man har en skyddszon på 6m till dike eller vattendrag kan man få EU-bidrag som täcker inkomstbortfallet fullt ut. Bidraget är dock förenat med viss byråkrati, inspektioner och ett 5-årigt åtagande vilket gjort att lantbrukarna tvekat att etablera skyddszoner, någon har själv infört en skyddszon på 3m gentemot vattendragen.

LRF har ett program som heter "Greppa näringen" som bl. a fokuserar på fosforutsläpp. Här ingår delarna ändrad jordbearbetning, dikeshantering, plöjningsteknik, gödselvariation mm och är väl kända av lantbrukarna då man nyligen genomgick en EU-finansierad kurs i ämnet på 3 halvdagar. Lantbrukarna tillämpar delar av programmet, bl. a minskad plöjning på hösten och övergång till kultivering som är grundare än traditionell plöjning. Man försöker också använda fasta körspår för att få mindre markpackning. De styva lerjordarna i området mår annars bra av höstplöjning och frysning under vintern för att sönderdela jordarna. Av de 170 ha man odlar på ett lantbruk är 110 ha sådda med höstvetete som skördas i augusti och nu står gröna.

Lantbrukaren försöker använda så låga gödselgivor som möjligt då inget mervärde fås av övergödning. En markkartering gjordes av hushållssällskapet 2003 som grund för gödslandet vilket görs en gång per år med NPK P5/K5 gödsel bestående av 25% kväve, 5% fosfor och 5% kalium. De nya GPS-metoderna för precisionsfördelning och IR-sensor baserad kvävegödsling är fortfarande för dyra och komplicerade men används på några större granngårdar.

Vägen framåt för Märstaån/Kättstabäcken är enligt lantbrukarna att förstå hur mycket den egna odlingen bidrar med i förhållande till andra aktörer, kanske också att se hur någon bäck med bra mätvärden är anlagd och hur den fungerar.

6.6 SÅAB/RagnSells

Nedanstående avsnitt baseras på e-post den 13 december och telefonsamtal den 14 december 2011 med SÅAB/RagnSells kvalitets- och miljöspecialist.

SÅAB (Sigtuna återvinning AB) är ett bolag som ägs till största delen av Ragn-Sells, delägare är Sigtuna kommun. Ragn-Sells är, förutom att vara ägare i SÅAB, också via sitt bolag Ragn-Sells Avfallsbehandling AB den entreprenör som driver verksamheten på Brista åt SÅAB.

SÅAB tar idag hand om lakvattnet från deponin lokalt på anläggningen. Man planerar inte för en anslutning av Lakvatten till Märstaån. Planerna framöver är en lokal rening av lakvatten. Vilken reningsmetod eller vilket omhändertagande man skall använda är ännu inte klart. Med lakvatten menar man vatten som passerat deponin. Dagvatten, från exempelvis vägar, når Rosersbergsbäcken. Detta vattens eventuella påverkan på bäcken är inte bedömt och mängden vatten är inte kvantifierad. Generellt rör de sig idag om små flöden.

Enligt SÅAB:s representant är det alldeles för tidigt att svara på vilka planerna är för nya dammar och eller våtmarker framöver. Hela verksamheten och kommande verksamheter skall prövas i en ny tillståndsansökan.

7 Analys

Den insamlade informationen, kartor, dokument och intervjuer har strukturerats och analyserats med hjälp av de teorier som presenterats i kapitel 2. Hägerstrands förloppslandskap har huvudsakligen använts för att identifiera de fysiska förändringarna i landskapet över tid. De regionalgeografiska horisontella och vertikala länkningarna har huvudsakligen använts i syfte att besvara mina frågeställningar och de hypoteser som rör den verksamhet olika aktörer bedriver inom och utom Märstaåns avrinningsområde.

7.1 Våtmarkernas förändring i Märstaåns avrinningsområde

Med hjälp av Hägerstrands förloppslandskap kan man konstatera att den stora förändringen när det gäller Märstaåns avrinningsområde är byggandet av flygplatsen från slutet av 1950-talet och framöver samt Märstaåns kulvertering i Moralundstunneln på 1970-talet. När det gäller den icke kulverterade delen av Märstaån är fåran intakt sedan 1700-talet, se Figur 7. Områdena vid utloppet i Steningeviken var på 1700-talet blöta och starrbevuxna. Efter vattenregleringen 1912 vid nedre delen av Steningedalen odlades området delvis upp men har idag återgått till att vara ett naturbetesområde som i stort liknar det som fanns på 1700-talet.

När det gäller Halmsjöbäcken så är nedre delen vid Måby/Broby identisk med vad vi ser på kartan från 1636, Figur 13. Övre delen vid Arlanda är till största delen kulverterad eller försedd med ny sträckning. Kättstabäckens nedre flöde är helt uträtat och en ny fåra finns nu till punkt F, se Figur 15. Odensalabäcken, Rosersbergsbäcken, Moralundsbäcken och Lill-Bristabäcken har i stort sina

naturliga flöden numera. Mindre smådiken synliga på skifteskartorna är igenlagda till största delen genom den täckdikning som skedde på 1800-talet.

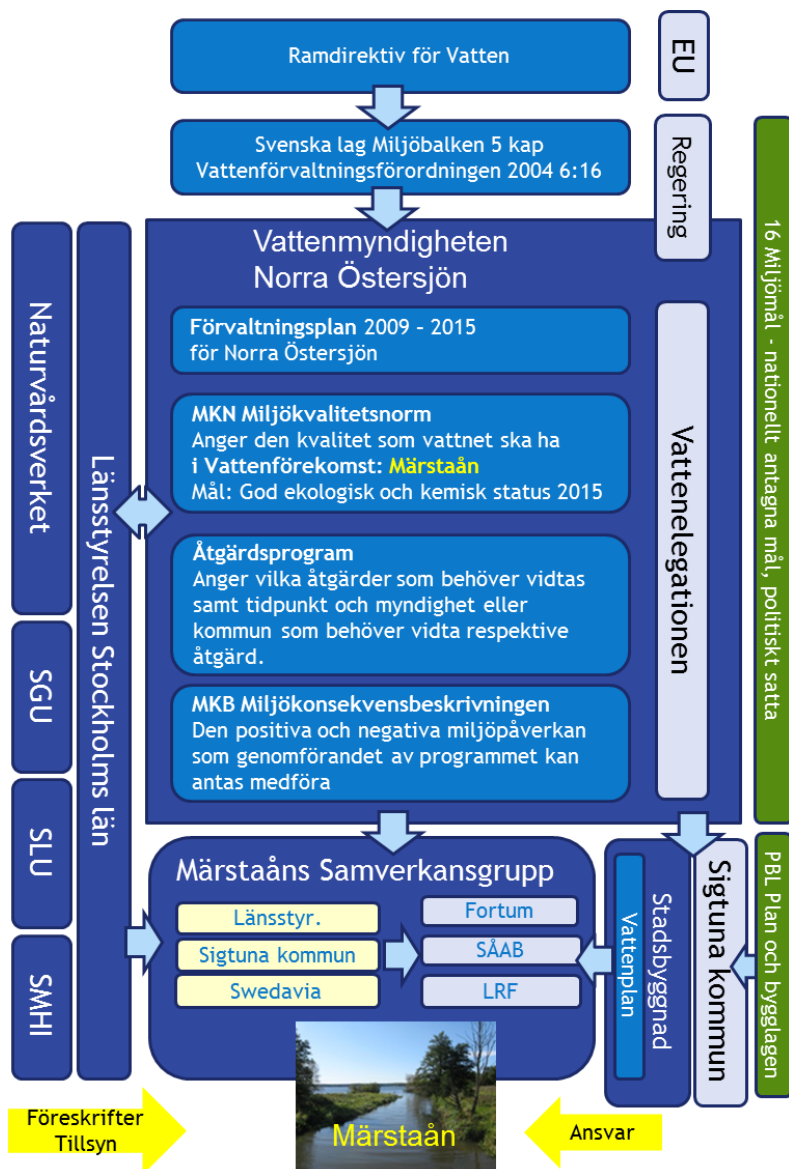
7.2 Planer för god ekologisk status till 2015 (2021)

När det gäller återställande av tidigare befintliga våtmarker förändrades spelplanen totalt 1958 när Halmsjöns flygplats invigdes – en främmande aktör uppenbarade sig med helt nya krav på det gamla rurala landskapet kring Halmsjön (Hägerstrand 1986). Risken för kollisioner mellan flygplan och fåglar beaktades och Swedavia har numera infört en skyddszon, influensområdet, runt flygplatsen där man ogärna ser ytterligare våtmarker som kan locka till sig fåglar. Influensområdet omfattar Kättstabäcken, Halmsjöbäcken samt delar av Odensalabäcken, Rosersbergsbäcken och en mindre sträcka av Märstaån, se Figur 1. Inom sitt eget område försöker Swedavia minska de öppna vattenytorna under sommarperioden samt har viltvårdare som dessutom övervakar våtmarker och dammar. Vissa undantag förekommer såsom Måbydalens dammanläggningar som idag finns innanför området. I andra fall har dock anläggandet stoppats t ex fosforkällor på jordbruksmark (Intervju 4).

För de delar av avrinningsområdet som inte omfattas av influensområdet har den Hägerstrandska tidsgeografiska analysen visat att våtmarker återskapats i Steningedalen i en omfattning som väl motsvarar vad som tidigare fanns. För de övriga områdena utanför influensområdet måste man ta hänsyn till den utveckling och nybyggnation som skett i Märsta samhälle sedan 1950-talet. I Lill-Bristasbäckens övre lopp finns idag en utökad djurhållning med utegående nötboskap året runt i hagar sluttande mot bäcken. En återställning av Märstaåns flöde till tillståndet före den industriella epoken ses idag inte som en tänkbar väg framåt för att uppnå god vattenkvalitet till år 2015(2021). Märstaåns kulvertering i Moralundstunneln omfattas av ett antal vattendomar och det bedöms som uteslutet att återgå till den gamla fåran (Intervju 4). För de delar som finns inom influensområdet fokuserar man idag arbetet på åtgärder vid källan och fortsatta diskussioner inom samverkansgruppens när det gäller restriktioner i influensområdet.

7.3 Fortsatt verksamhet i Märstaåns samverkansgrupp

Regelverket som styr och påverkar Märstaåns samverkansgrupp är komplext. EU:s vattendirektiv nämns ofta som styrande men det är dess implementering i Miljöbalken 5 kapitlet och Vattenförvaltningsförordningen 2004 som är det översta styrande dokumenten. Se Figur 32, som ger en översikt av kravstrukturen som Märstaåns samverkansgrupp måste förhålla sig till. Vattenmyndigheten för Norra Östersjön har tillsammans med länsstyrelsen graderat Märstaåns vattenkvalitet och pekat på nödvändiga åtgärder. Föreskrifter, rekommendationer, mätvärden och handböcker tillhandahålls från Länsstyrelsen, Naturvårdsverket, SGU, SLU och SMHI. Detaljerade krav på vad som skall/kan göras för Märstaån kommer via PBL, Plan och bygglagen, via dess tolkning i Sigtuna kommuns vattenplan men även från Swedavia i en flygsäkerhetssynpunkt.



Figur 32 Översikt av den kravstruktur som Mårstaåns samverkansgrupp måste förhålla sig till

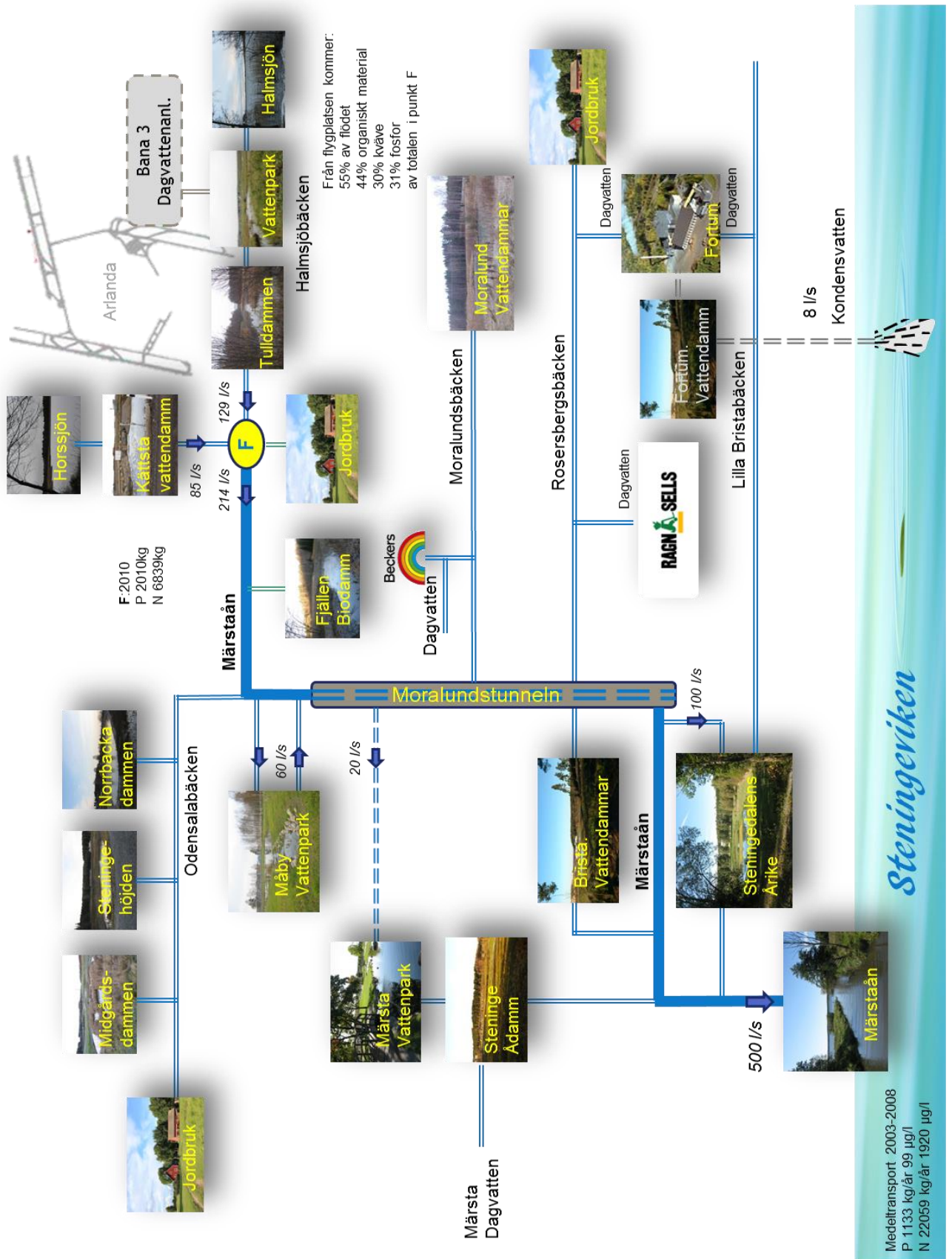
Mårstaåns samverkansgrupp har idag god insikt i de regler som gäller för hanteringen av Mårstaåns avrinningsområde genom sin sammansättning med personer från olika verksamhetsområden (Intervju 7) och man har en numera också en samsyn på vad som menas med god status för Mårstaåns vatten och arbetar aktivt med hur denna status skall övervakas (Intervju 3).

I jämförelse med rapporten från Oxunda avrinningsområde (Andersson 2011 s19) känner sig samverkansgruppen här mer införstådd med den kravstruktur som nu finns då flera personer var, och är, med i Oxundagruppen. Länsstyrelsen har också genomfört en "Vattenverkstad" då dessa frågor diskuterats. Som framkom på detta möte är man dock fortfarande på den lokala nivån något osäker på hur den regionala nivån arbetar (Seminarier Vattenverkstad).

Samverkansgruppen deltagare har olika roller som t ex ansvarig myndighet eller privat företag. När det gäller frågan hur man skall arbeta för att uppnå god status i vattenförekomsten innebär detta att man kan ha olika prioriteringar på vad som är viktigt och behöver åtgärdas samt hur finansieringen skall lösas.

Fokus för närvarande är att få en bättre förståelse för hur de olika delarna av avrinningsområdet påverkar den slutliga vattenkvaliteten vid Steningeviken samtidigt som man vill kunna skapa ett system för uppföljning av den effekt som olika vattenvårdande åtgärder har (Intervju 3,7). Detta stämmer också med vad Hammer framhåller som viktigt i sin studie av Oxunda avrinningsområde (Hammer et al. 2011 s215).

Förståelsen av hur vattnet flyter i området är nyckeln till kopplingen mellan ekosystemet och landskapet (Hammer et al. 2011 s211). En analys av de vattendrag, listade under vertikala länknings, som gjorts under studien visar att många av flödena till Märstaån är okända till volym och kvalitet, framförallt Odensalabäcken, se Figur 33. Kättstabäcken och Halmsjöbäcken övervakas dock kontinuerligt när det gäller flöden och halten av näringsämnen. Med de siffror som presenteras i dokumenten från Swedavia (Swedavia MKB 2011) och Sigtuna kommun (Sweco Viak 2004) har jag grovt uppskattat den del av Märstaåns flöde som passerar en anlagd eller kommer att passera en planerad våtmark/damm. Från Arlanda flygplats två avrinningsområden, Kättstabäcken och Halmsjöbäcken, passerar större delen av flödet dagvattendammarna. Undantag är jordbruken i Måbydalen som kan uppskattas stå för 25 % av flödet i punkt F vilket innebär att ung 160 l/s har passerat en våtmark. Genom Måby vattenpark tillkommer 60 l/s och genom Steningedalens Årike 100 l/s vilket ger totalt 320 l/s. Återstår de små flöden som passerar Midgårdsdammen, Steningehöjden, Norrbackadammen, Steninge Ådam, Moralunds Vattendammar, Brista Vattendammar och Fjällen Biodamm, grovt uppskattat av mig till 100 l/s. Dvs av de 500 l/s som Märstaån lämnar till Steningeviken har ungefär 400 l/s passerat en våtmark eller dammanläggning. Frånvaron av mätdata från Odensalabäcken och Rosersbergsbäcken gör dock att uppskattningarna blir mycket grova. Enligt NOS-dagvatten är flödet i Märstaån 115 l/s till max 260 l/s.



Figur 33 Här visas dagvattnets huvudflöden inom avrinningsområdet samt information om kända medelvattnsflöden i l/s och i vissa fall den kända förekomsten av kväve, fosfor och organiska ämnen. Noteras bör att dessa värden varierar kraftigt beroende på årstid, nederbörd och temperatur

8 Diskussion

Efter att ha slutligen analyserat det insamlade materialet vill jag påstå att Märstaåns avrinningsområde är unikt med sin flygplats och sina industrier i Arlanda stad, allt sammanvävt med levande jordbruksmarker eller som Hägerstrand skulle ha sagt:

”Bebyggelsen har under växlande demografiska, ekonomiska och tekniska omständigheter placerats ut över en fysiografisk mosaik av växlande karaktär”

Den största delen av byggnationen efter den industriella epokens uppstart på 1950-talet har skett i skogsområden (Steninge, Valsta) eller när det gäller Arlanda på marker utan större innehåll av jordbruk. Märstaåns kulvertering har väl kompenseras med omfattande anläggningar av våtmarker och dammar i Måbydalen och Steningedalen av både stort estetiskt och ekologiskt värde. Här saknar jag dock en gångförbindelse mellan Märsta vattenpark och Brista dammar som annars medgivit en obruten vandringsled från Halmsjöbäckens nedre flöde vid Måby ända ner till Steningeviken.

Samverkansgruppen träffas regelbundet och arbetar med prioriterade åtgärder och med många engagerade deltagare. Behovet av denna samarbetsform har växt fram underifrån vilket bådär gott för arbetet framöver. Vattendirektivet och dess komplexa kravstruktur, se Figur 32, har troligen varit en bidragande anledning till ett samarbete, en anledning som blev alltmer tydligt när de olika aktörerna blev involverade i vattendistriktets arbete. En mer övergripande vy behövs också när det gäller övergödning av vattendrag beroende på jordbrukens inverkan. Påverkan av djurhållning utomhus under vintertid behöver undersökas närmare. Här behövs en bättre samverkan mellan de olika aktörerna när det gäller åtgärder och kanske även finansiering. Anläggningen av våtmarker/dammar inom influensområdet behöver diskuteras och en mer detaljerad policy framtas med ett bredare perspektiv när det gäller vattenytor och fåglar.

Viktigt nu är att behålla intresset och engagemanget i gruppen på en hög nivå framöver. För verksamheten 2012 och framåt vill jag förespråka en tydligare uppdelning i delprojekt formade efter de mål som samverkansgruppen prioriterar för varje år. Projektdeltagare från olika aktörer borde utses och en delprojektledare tillsätts. För att underlätta och förenkla verksamheten i delprojekten bör varje aktör bära sina egna kostnader. Troligtvis behövs också en fristående projektsamordnare för koordinering och uppföljning, kanske samfinansierad av de större aktörerna och med arbetsplatsen varierande efter var behov finns.

8.1 Visionslandskapet

Slutligen vill jag knyta an till samverkansgruppens vision ”Samarbetet i avrinningsområdet är ett föredöme i landet och vårt gemensamma vatten gör oss stolta och förväntansfulla inför framtiden” (Samverkansdokument 2011) och föra fram två förslag.

1 Den estetiska aspekten när det gäller våtmarker och dammar vid Arlanda är lite beaktad. En parkanläggning runt Tuldammen med förbindelse ner mot Halmsjöns stränder skulle troligen vara uppskattad både av väntande passagerare och intresserade ”flygplansskådare”, kanske dock inte bland fågelskådare dock.

2 I och med utökningen av Fortums kraftvärmeverk och den nya infarten från Norrsundavägen som planeras för Bristaområdet, se Figur 29, borde man också undersöka möjligheten att återställa Brista dalgång och det som tidigare benämndes "Skvalet", högre upp vid Roserbergbäcken där den nuvarande Returvägen finns, se Figur 9. Jag som hade förmånen att besöka denna dalgång före vägens tillkomst kommer närmast att tänka på kung Oberons strof i Shakespeares - En Midsommarnattsdröm:

"Jag vet en slänt där timjan växer vilt. Där gräset susar och violer nickar bland vilda rosor, ljung och kaprifolium. Titania brukar sova där en stund vaggad till sömns bland alla dessa blommor av sina alvers sång"

Kanske vi inte behöver exakt samma växter idag men här finns en möjlighet att knyta ihop Stenigedalens- och Bristadalens vattenparker till ett landskap som inrymmer en oskiljaktig blandning av naturliga och fabricerade element sammanfogade i ett naturkontrakt för en miljöanpassad samhällsutveckling (Hägerstrand 1992). En god början på denna vision finns redan med friläggandet av Rosersbergbäcken i Bristadalen.

9 Slutsatser

Det insamlade materialet och det utmärkta stödet från de berörda aktörerna har gjort att de ställda frågeställningarna och hypoteserna har kunnat besvaras.

Märstaåns fåra har försvunnit från avrinningslandskapet och sträckvis ersatts med mindre flöden av estetisk karaktär från dagvatten i området samt mindre dammanläggningar. Våtmarkernas utbredning är genom de anläggningar som gjorts under senare år att betrakta som jämförbara med vad som fanns under år 1600 till 1900. För de anslutande bäckarna från Odensala, Kättsta, Lill-Brista, Moralund och Rosersberg är sträckningen numera till stor del ursprunglig även om uträtning skett på många ställen. Kättstabäcken nedre meandring är till största delen uträtad men dess renande effekt har samtidigt förstärkts med dammanläggningar vid Arlanda. Halmsjöbäcken är till största delen omformad samtidigt som dess vattenrenande effekt kommer att ha ökats med de dammar och våtmarker som finns eller är planerade. Märstaåns kulvertering är den största förändringen. Ett antal vattendomar berör denna kulvertering och det bedöms som uteslutet att återgå till den gamla fåran.

Influensområdet kring Arlanda flygplats omfattar drygt hälften av Märstaåns avrinningsområde och medför att anläggandet av dammar och våtmarker kommer att avsevärt försvåras eller omöjliggöras. Vägen framåt för bättre vattenkvalitet, enligt deltagarna i samverkansgruppen, är ett ökat fokus på de punktvisa och diffusa källor som finns i landskapet samtidigt som man för vare källa identifierar den mest kostnadseffektiva åtgärden från ett avrinningsområdesperspektiv.

Bland samverkansgruppens deltagare finns stor kompetens när det gäller lagar och förordningar. Man identifierade tidigt behovet av att ha en gemensam syn på vad god kemisk och ekologisk status innebär och det finns med som ett av målen i samverkansdokumentet. Länsstyrelsen i Stockholm är representerad i gruppen och man har en god insikt i kravställningen från regional nivå.

Avslutningsvis kan man säga att verksamheten i Märstaåns samverkansgrupp är i högsta grad levande och för verksamheten framåt. Nya deltagare har tillkommit, senast SÅAB/RagnSells. Hur man vill arbeta långsiktigt kommer först att lösas när man bildar ett framtida vattenråd.

9.1 Fortsatt forskning

När det gäller fortsatt forskning inom området så är det framför allt flödesmodellen, se Figur 33, som kan uppdateras med aktuell flödesinformation för de olika delarna samt också att visa min och maxflöden. Man kan också utöka modellen att omfatta andra ämnen än kväve, fosfor och organiska ämnen. Ett ökat fokus på den ekologiska statusen när det gäller påväxt-kiselalger och bottenfauna kan också vara aktuell då den framhålls som en riskfaktor att god ekologisk status/potential inte uppnås år 2015.

En fortsatt studie av verksamheten inom samverkansgruppen och dess omvandling till vattenråd bör vara ett intressant område att studera och rapportera för att ge kunskapsöverföring (Best practice) till andra vattensamverkansgrupper.

Risken för fågelincidenter för flyget är ett område där våtmarkers inverkan borde studeras och värderas i förhållande till andra områden som t ex. flyttfåglars beteende när det gäller odling av höstvetete inom influensområdet för Arlanda flygplats.

Referenser

Intervjuer:

Intervju 1. Kart- och Mätchef Stadsbyggnadskontoret Sigtuna Kommun 20111114
Intervju 2. Stadsbyggnadskontoret Sigtuna kommun 20111117
Intervju 3. Miljö och hälsovårdsinspektör Sigtuna kommun 20111118
Intervju 4. Kommunekolog Sigtuna kommun 20111122
Intervju 5. Lantbrukare Sigtuna kommun 20111124
Intervju 6. Miljöstrateg Sigtuna kommun 20111124
Intervju 7. Handläggare vattenförvaltning Länsstyrelsen Stockholm län 2011120
Intervju 8. Miljörådgivare och Miljöingenjör Swedavia 20111201
Intervju 9. Miljöansvarig för projekt Brista kraftvärmeverk på Fortum 20111208
Intervju 10 Chef Stadsbyggnadskontoret Sigtuna kommun 20111215
Telefon/Epost. Kvalitets- och miljöspecialist SÅAB/RagnSells 20111213
Seminariet Vattenverkstad Länsstyrelsen Stockholm 20111111

Internetlagrade:

Norra Östersjöns vattendistrikt <http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/norra-ostersjon/Pages/default.aspx> 11-12-13
Sigtuna kommun/ Vatten (2011) <http://www.sigtuna.se/sv/Miljo--Natur/Sjoar-och-vattendrag/Arbetet-mot-ett-battare-vatten/> 11-12-12

Tryckta källor:

Andersson, Ingela (2011): Implementing the European Water Framework Directive at local to regional level. Stockholms Universitet / Södertörns Högskola
Byden, Stefan (2004): Mark, människa, miljö. Göteborg: Bohuslän´5 ISBN 9188376214
Bratt, Peter (1988): Kulturminnesvårdsprogram för Sigtuna kommun. Sigtuna stadsarkitektkontoret: ISSN 0349 - 7895
Detaljplan för Brista kraftvärmeverk (2010) Detaljplan för Brista kraftvärmeverk (2010) Utställningshandling DNR BTN 2009/0259-214:M Sigtuna kommun
Engström, Rune/Leander, Sigfrid/ von Malmborg, Birgitta (1975): Myrmarker, Karlskrona ISBN91-85124-14-1
Flowerdew, Robin (2005): Methods in human geography. Essex: Pearson Education Ltd ISBN 978-0-582-47321-8
Formas (2006): Östersjön – hot och hopp. Stockholm: 08 Tryck AB ISBN91-540-5970-4
Fortum MKB (2009): Miljökonsekvensbeskrivning till ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad verksamhet vid kraftvärmeverket i Brista. Sweco och utökad verksamhet vid kraftvärmeverket i Brista.
Fortum ritning(2010); VARME_n242485_v2A_Brista_B2-_Avledning_rökgaskondensat_ekonomisk_och_teknisk_utredning.pdf
Feuerbach , Peter (2010); Vatten och mångfald i jordbrukslandskapet. Hushållningssällskapet Hallan/Naturvårdsverket
Gren & Hallin, (2003); Kulturgeografi en ämnesteoritisk introduktion. Malmö: Liber ISBN 91-47-06504-4
Gyllenhammar, Charlotte (2011); SAMMANFATTNING AV MARK OCH VATTEN 2010 STOCKHOLM-ARLANDA AIRPORT Swedavia 2011-03-30
Hammer, Monica/Balfors, Berit/Mörtberg , Ulla/Petersson, Mona/Quin, Andrew (2011); Governance

of Water Resources in the Phase of Change: A case study of the implementation of the EU Water Framework Directive in Sweden, AMBIO 40210-220

Hägerstrand, Torsten (1986); Den regionalgeografiska problematiken, kurskompendium

Hägerstrand, Torsten (1992); Samhälle och Natur, Rapporter och Notiser 110, Lund

Jönsson, Christer/Tägil, Sven/Törnqvist, Gunnar (2007); Europa Quo Vadis. Stockholm: SNS Förlag

ISBN 978-91-85695-06-5

Pansar, Joakim (2010); Länsstyrelsen i Stockholms län – Näringstillståndet i Stockholms läns vattendrag

<http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2010/Naringstillstand-vattendrag-2003-08-201004.pdf> 2011-11-15

NOS vattensamverkan (2011); NOS Slutrapport version 110504. Sigtuna Stadsbyggnadskontor

Oxunda vattensamverkan (2007); Dagvatten i Oxundaåns avrinningsområde- policy, råd och riktlinjer

www.sollentunaenergi.se/vatten/dokument/Dagvattenpolicy.pdf

Samverkansdokument (2011); Märstaån och Steningeviken – Samverkan för vårt gemensamma vatten 2011-02-24. Papperskopia från Gunilla Strinning, Sigtuna kommun.

SMHI (2010); Spridningsberäkningar för rökgaskondensat från Brista kraftvärmeverk RAPPORT NR 2010-79

Sweco/ Viak (2004); TEKNISKT PM 2004-12-21 Våtmarksanläggning Steningedalen

Våtmarksanläggning i Steningedalen, Märsta

Swedavia (2011); <http://www.arlanda.se/sv/Information-om/Miljoarbete/Vatten/> 11-12-13

Swedavia (2011); Sammanfattning av mark och vatten 2010. D2011-006976 2011-03-29 V00.01

<http://www.arlanda.se/upload/dokument/Milj%C3%B6/Milj%C3%B6rapportering/Milj%C3%B6rapportering%202010/Sammanfattning%20mark%20och%20vatten%202010.pdf> 2011-11-17

Swedavia MKB (2011); Stockholm Arlanda Airport Miljökonsekvensbeskrivning för ansökan om nytt tillstånd enligt miljöbalken - TB del 1 (kap 6.13) och MB (kap 7.5.4.1).

<http://www.arlanda.se/sv/Information--tjanster-till/Granne/Miljotillstand/Ansokanshandlingar/> 2011-11-17

Tollin, Clas (1991); Ättebackar och ödegården Riksantikvarieämbetet. Uppsala ISBN 91-7192-819-7

Wulf, Sofia (2000); SLU examensarbete Dagvatten i Märsta : förslag till anläggning för ekologisk hantering samt metodöversikt. [http://ex-](http://epsilon.slu.se:8080/archive/00002722/01/Dagvatten_i_Marsta_Sofia_Wulff.pdf)

epsilon.slu.se:8080/archive/00002722/01/Dagvatten_i_Marsta_Sofia_Wulff.pdf

Underlagskartor:

Samtliga kartor har projicerats till kommunens projektion för primärkartan SWEREF 18 00 och har norr uppåt.

Kartor från lantmäteriet: ©Lantmäteriet Gävle 2011 Medgivande I2011/0097

VISS data och kartor:©SMHI2011

Primärkartan: ©Sigtuna kommun 2011

Geometriska kartor 1:5000

A10; 186 Husby-Ärlinghundra socken Märsta nr 1 Geometrisk avmätning 1636. Thomas Christiernsson, Renovation, Lantmäteristyrelsens arkiv (LSA), Riksarkivet (Arninge)

A10; 184/185 Husby kyrkby Broby gård 1636, Lantmäteristyrelsens arkiv (LSA), Riksarkivet (Arninge)

<http://www.riksarkivet.se/default.aspx?id=21573&refid=22519>

Skifteskartor 1:4000 (Historiska kartor)

Husby-Ärlinghundra socken Steninge nr 1 Ägomätning 1764
Husby-Ärlinghundra socken Valsta nr 1-2 Ägodelning 1756
Husby-Ärlinghundra socken Arenberga nr 1-4 Storskifte 1820
Husby-Ärlinghundra socken Arenberga fjäll Storskifte 1800
Husby-Ärlinghundra socken Märsta nr 1 Storskifte på skog_skogsmark 1756
Husby-Ärlinghundra socken Broby nr 1-3 Storskifte 1764
Husby-Ärlinghundra socken Kättsta nr 1-3 Storskifte 1759
Husby-Ärlinghundra socken Måby nr 1-3 Storskifte 1762
01-HUÄ-61 Ls, sämjed 1851 Sätuna, Husby-Ärlinghundra socken Måby nr 1-3
Storskifte 1762, Husby-Ärlinghundra socken Broby nr 1-3 Storskifte 1764,
Husby-Ärlinghundra socken Kolsta nr 1 Storskifte 1760

Häradskartor 1:20 000

112_75-3, 112_75-4, 112_84-17, 112_84-19, 112_84-22, , 112_84-23, 112_84-24 från Sigtuna kommun

Ekonomiska kartan 1:10 000:

Märsta_2d11, Rosersberg_1d54, Skanella_1e541, Odensala_3d55, Steninge_Ekonomiska_1952, Vidbo_4e55 från Historiska kartor

Vektorkartor Digitala kartarkivet 2010

Terrängkartan vektor 1:50 000
Översiktkartan vektor 1:250 000

Sigtuna kommun Primärkarta (TAB) 2011-11-17:

D_punkt Dagvattenbrunnar
D_ledn Dagvattenledningar
diken Dagvattendiken

2011-11-14 (TAB):

oh_191 Höjdkurvor

ml_191 Marklinjer

ot_191 Höjdsiffror

ar_191 Fastighetsbeteckningar

hl_191 Vattendrag

Ortofoto färg över Steningedalen, Moralundsdalen och Måbydalen

2010-03-31:

vl_191 Vägar

al_191 Fastighetsgränser