

Förslag till Dagvattenåtgärder Hultsfreds kommun



Erik Tholén



Mål 5b Sydöstra Sverige

DETTA PROJEKT
DELFINANSIERAS AV
EUROPEISKA UNIONEN
Jordbruksfonden



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 FÖRORD / BAKGRUND	2
2 EKOLOGISK DAGVATTENHANTERING	3
2.1 LOD.....	3
2.2 ÖPPNA DAGVATTENANLÄGGNINGAR.....	3
2.2.1 Våta dammar.....	3
2.2.2 Torra infiltrationsdammar	4
2.2.3 Konstgjorda våtmarker	4
2.2.4 Öppna diken	5
2.2.5 Översilningsstor.....	5
2.3 ÖVRIGA ÅTGÄRDER.....	5
2.4 ÖVERSLAGSMÄSSIGA KOSTNADER	6
2.5 SAMMANSTÄLLNING ÖVER RENINGSGRAD MM FÖR DAGVATTENANLÄGGNINGAR.....	6
2.6 ALLMÄNNA PROBLEM MED DAGVATTENRENINGSANLÄGGNINGAR	7
2.7 STADSPLANERING BASERAD PÅ EKOLOGISKA PRINCIPER	7
3 PRIORITERINGSORDNING	8
4 ÅTGÄRDSFÖRSLAG.....	9
4.1 HULTSFREDS TÄTORT.....	9
4.1.1 Hu 16.....	9
4.1.2 Hu 11.....	12
4.1.3 Hu 12.....	16
4.1.4 Hu 17.....	16
4.1.5 Hu 18.....	18
4.2 MÅLILLAS TÄTORT.....	19
4.2.1 Må 2	19
4.2.2 Må 3	21
4.3 VIRSERUMS TÄTORT.....	22
4.3.1 V 10	22
4.4 SILVERDALENS TÄTORT	23
4.4.1 S 9.....	24
5 SKÖTSEL OCH KONTROLL AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR	25
5.1 SKÖTSEL	25
5.2 KONTROLL	25
6 REFERENSER.....	27

1 Förord / Bakgrund

Emåprojektet har haft en person anställd inom dagvattengruppen för att genomföra en dagvatteninventering.

Dagvatteninventeringen omfattade dels en redovisning av dagvattenområden med tillhörande hårdgjorda ytor (tak-, trafik- och industriyta), dels en uppskattning och redovisning av dagvattenflöden och föroreningsutsläpp till sjöar, vattendrag och diken från dagvattenområdena inom Emåns avrinningsområde. Även en klassificering av dagvattenområdenas påverkan på recipienterna har gjorts. Denna klassificering pekade ut ett antal *hotspots*, dvs punkter där dagvattenbelastningen på recipienterna förväntas kunna leda till negativa förändringar i recipienten. I Hultsfreds kommun handlar det om totalt 9 *hotspots*. 5 stycken i Hultsfred, 2 i Målilla och 1 vardera i Silverdalen respektive Virserum.

Arbetet har nu gått vidare med att föreslå åtgärder för rening och utjämning av dagvatten för dessa *hotspots*. Föreslagna åtgärder avser framförallt ekologisk dagvattenhantering med dammar och översilningsytor. Dessa typer av åtgärder bör kompletteras med lokala åtgärder. I arbetet har också en prioritering av de föreslagna åtgärderna och en översiktligt bedömning av deras föroreningsreduceringar och kostnader genomförts. Arbetet skall på sikt leda fram till sänkta näringsämnes- och metallnivåer i sjöar och vattendrag.

2 Ekologisk dagvattenhantering

Ekologisk dagvattenhantering avser en kombination av lokala åtgärder och öppna dagvattenanläggningar längre ner i systemet, närmare recipienten. Ofta används begreppet LOD som står för "Lokalt Omhändertagande av Dagvatten" och innebär att man avleder dagvattnet till mark- eller grundvatten samt lokala vattendrag på platsen.

Längre ned i systemet kan man för att undvika problem orsakade av dagvattenavrinningen exempelvis anlägga våtmarker, dammar, öppna diken eller andra dagvattenanläggningar som utnyttjar naturliga reningsprocesser. Genom en kombination av LOD och sådana ytvattenanläggningar kan man minska såväl flödesbelastningen som föroreningsbelastningen på recipienten. En sådan systemlösning minskar också investeringsbehovet i ledningsnät för dagvatten.

2.1 LOD

Avledning av dagvatten från tak-, gårds- och vägytor till grönytor och andra infiltrationsytor bidrar till grundvattenbildningen och till att dagvattenbelastningen på recipienterna minskar. Detta kan förhindra en alltför stor grundvattensänkning som annars kan bli en följd av att marken i högre grad hårdgörs (vilket också leder till ökade dagvattenmängder).

2.2 Öppna dagvattenanläggningar

I "öppna dagvattenanläggningar" sker både utjämning/fördröjning och rening av dagvattnet öppet i anläggningar, vilka kan integreras med parker och grönstråk i den urbana stadsmiljön. Exempel på öppna dagvattenanläggningar är våta dammar (dammar med permanent vattenyta), torra infiltrationsdammar, konstgjorda våtmarker, öppna diken (täta eller permeabla) och översilningsytor (en gräsbevuxen yta med god infiltrationsförmåga där dagvattnet leds ut). Den generella funktionen hos de olika dagvattenanläggningarna redovisas kortfattat nedan. Informationen är hämtad från Persson (1998), Sveriges Naturvårdsverk (1983) och Larm (1994).

2.2.1 Våta dammar

Den huvudsakliga funktionen hos våta dammar är sedimentation. De har oftast en utjämnande effekt på flödet också.

De viktigaste processerna i våta dammar är sedimentering av partiklar (SS – Suspended Solids), växtupptag av näringsämnen, mikrobiell nedbrytning av organiskt material, utbytesprocesser i gränsskiktet sediment-vatten, avdunstning och kemisk utfällning.

Fördelar: Effektiv borttagning av föroreningar
 Flödesutjämning
 Kostnadseffektiv
 Stora möjligheter till rekreativ och estetisk förhöjning av området
 Skapar förutsättningar för nya habitat i och omkring vattnet

Nackdelar: Dammen kan utgöra en säkerhetsrisk (drunkning)
 Förhöjd vattentemperatur
 Skötselkrävande, vegetationen bör skördas och bottensediment tas upp

Reningseffektiviteten kan sjunka om skötseln eftersätts
Problem med hantering av bottensediment
Kan förstöra befintliga habitat
Uttorkning av dammen kan ske sommartid

2.2.2 Torra infiltrationsdammar

En torr infiltrationsdamm är en damm som är anlagd på permeabel mark och sålunda möjliggör infiltration av dagvattnet till grundvattnet. Under regnfria perioder kan dammen bli torrlagd och bottensedimenten enkelt tas om hand.

Tre huvudsakliga funktioner kan urskiljas hos torra infiltrationsdammar; infiltration, sedimentation och flödesutjämning. De viktigaste processerna i torra infiltrationsdammar är sedimentering av partiklar (SS – Suspended Solids), avdunstning och kemisk utfällning.

Fördelar: Effektiv sedimentation erhålls
 Sedimentborttagning kan göras när dammen är torrlagd
 Flödesutjämnande
 Minskar erosions- och föroreningsriskerna nedströms

Nackdelar: Kotor, brosk
 Kan förorena grundvattnet om botten inte görs tät
 Skapar inga permanenta habitat eftersom vattenytan fluktuerar kraftigt
 Ineffektiv borttagning av näringsämnen eftersom vegetation saknas
 Luktproblem kan uppstå vid dålig skötsel
 Kan påverka befintliga habitat negativt
 Svåra att göra estetiskt tilltalande

2.2.3 Konstgjorda våtmarker

Användningen av våtmarker är en väl beprövad metod för rening av avloppsvatten och lakvatten från gruvor men kan mycket väl användas för rening även av dagvatten. Huvudfunktionerna hos en våtmark är upptag av näringsämnen och reduktion av sedimentmängderna samt fastläggning av tungmetaller i torv.

Fördelar: Mycket effektiv avskiljning av sediment och föroreningar
 Stor potential för reduktion av näringsämnen i vattnet
 Skapar habitat för ett brett spektrum av arter
 Kan ge tillskott till grundvattnet
 Flödesutjämnande
 Höjer basflödet
 Temperaturutjämnande

Nackdelar: Anläggandet av våtmarken kan skada befintliga skogsområden
 Utrymmeskrävande
 Kräver skötsel, bortförsel av sediment och skördning av vegetation
 Föroreningar kan frigöras vid bortförsel av sediment
 Vattentemperaturen kan höjas
 Metaller mm i dagvattnet kan skada djurlivet i våtmarken

2.2.4 Öppna diken

Öppna diken är grästäckta diken vid t.ex. gator. Gräset ökar sedimentationen och fastläggningen av suspenderat material, samt förhindrar erosion. Dikets botten kan vara antingen tät eller permeabel. Ett permeabelt dike bidrar till grundvattenbildningen. Dessutom är reningen effektivare om vattnet kan infiltrera.

Fördelar: Effektiv föroreningsavskiljning
 Lätt att upptäcka driftstörningar
 Flödes- och temperaturutjämnande (permeabla diken)
 Bidrar till grundvattenbildningen (permeabla diken)
 Fungerar vintertid som snöupplag
 Erosionsdämpande (permeabla diken)

Nackdelar: Kräver extra stort gatuområde
 Innan vegetation etablerats finns risk för erosion
 Risk för vattensamlingar vid dämning
 Skötselproblem – svårt att komma åt
 Klärar ej att ta om hand vatten från stora områden under häftiga regn
 Känsliga för igensättning av partiklar, olja och fett

2.2.5 Översilningsytor

En översilningsyta är en gräsyta som vatten leds ut på och kan infiltrera i. Rening av dagvattnet sker genom filtrering, biosorption (upptag av näringsämnen i växter), sedimentation och infiltration genom marken. Översilningsytor är flödesutjämnande och bidrar till grundvattenbildningen. Översilningsytor lämpar sig inte för att ta emot stora mängder dagvatten.

Fördelar: God reningseffekt på sedimenterbart material och tungmetaller
 Bidrar till grundvattenbildningen
 Flödesutjämnande
 Små skötselbehov
 Stora möjligheter för integration i stadsplanen
 Låga kostnader

Nackdelar: Det översta lagret kan sättas igen av partiklar och/eller rötter
 Grundvattenkvaliteten kan försämrans om dagvattnet är starkt förorenat

2.3 Övriga åtgärder

Det finns flera andra åtgärder som väsentligt kan minska föroreningsbelastningen från dagvattnet.

- *Minskad biltvätt på gatan/garageuppfarter*
Genom att påverka invånarna i kommunen att inte tvätta bilen på gatan eller garageuppfarten minskar föroreningarna. Det är förbjudet enligt lag att tvätta bilen på dessa platser. Dock kan det vara lättare att ändra beteendet genom att informera om att tvättvattnet åker raka vägen ut i recipienten och hur recipienten påverkas.
- *Regelbunden gatsopning*

Genom att sopa rent gatorna från löv, papper, annat skräp och inte minst grus så undviker man igensättning av brunnar och slipper vattenansamlingar på gator. Dessutom minskas föroreningsmängden i dagvattnet.

- *Integrera dagvattenfrågorna tidigt i planprocessen*
Får man in dagvattenfrågan i ett tidigt skede i planprocessen så kan förorening av yt- och grundvatten från dagvatten undvikas. Det går också att minska på antalet ledningar och kulvertar genom att tillämpa LOD redan vid nyanläggning.

2.4 Överslagsmässiga kostnader

Kostnaderna för de olika typerna av föreslagna dagvattenreningsanläggningar kan på detta stadium endast översiktligt bedömas med utgångspunkt från erfarenheter från liknande projekt (Signeul, 1994 och Signeul, 1996). Den stora variationen i bedömda kostnader beror på att anläggningarnas storlekar varierar mellan olika avrinningsområden, samt på att detaljutformning och dimensionering inte är bestämda.

Åtgärd	Bedömd kostnad
<u>Anläggningskostnad (a.k.)</u>	<u>Kkr</u>
Oljeavskiljare	<100-200
Dammar	150-600
Konstruerad våtmark	200-500
Ledning till öppet dike (schaktning)	0.8 Kkr/m
Detaljprojektering, förfrågningsunderlag	10-20% av a.k.

Erfarenheter indikerar att skötselkostnaderna generellt är omkring 8-10% av anläggningskostnaderna (a.k.). De årliga skötselkostnaderna avseende våta dammar och konstruerade våtmarker uppskattas av Schueler m.fl. (1992) till omkring 3-5% av a.k.

Kostnaden för oljeavskiljare beror starkt på om separata enheter anläggs eller om en del av dammen avskiljs med en flytfläns eller liknande. Översilningsytor är inte nämnda i ovanstående kostnadssammanställning. De innebär dock generellt låga eller mycket låga kostnader, beroende på om befintliga grönytor kan användas eller inte.

2.5 Sammanställning över reningsgrad mm för dagvattenanläggningar

I tabell 1, hämtad från Larm (1994), redovisas reningspotentialen och kostnadsläget för olika dagvattenanläggningar. Reningseffektiviteten varierar en hel del för en och samma anläggningstyp pga. varierande lokala förhållanden, dimensioneringsförutsättningar, årstidsvariationer etc. Siffrorna i tabellen står för reningspotentialen, där 1=låg potential och 3=hög potential.

	Våta dammar	Torra infiltrations-dammar	Konstgjorda våtmarker	Öppna diken	Översilnings- ytor
SS	3	1-3	2	1-3	1-3
Tot- N	2	1-2	3	2-3	1-2
Tot-P	2	1-2	3	2-3	1-2
Metaller	3	1-3	2	2-3	1-3
Kostnad	Medel, men hög skötselkostnad	Låg, men hög skötselkostnad	Medel- Hög	Låg	Låg

Tabell 1. Sammanställning över reningsgrad och kostnad för olika reningsanläggningar.

I fortsättningen av rapporten benämns våta dammar som dagvattendammar.

2.6 Allmänna problem med dagvattenreningsanläggningar

Det är viktigt att beakta att tungmetaller och näringsämnen gradvis ackumuleras i infiltrationsytor/mark. I ett längre tidsperspektiv kan bara åtgärder vid källan förhindra sådan miljöbelastning, t.ex. val av andra väg- eller takbeläggningar samt bättre materialval i bilar (däck, bromsbeläggning mm). Man kan dock gräva upp och ersätta eller rena infiltrationsmaterialen efter ett antal år, eller ta bort sediment och växter (som tagit upp föroreningar) från dammar etc. Hur detta material skall återvinnas eller omhändertas/deponeras är en viktig fråga att ta ställning till, liksom det är viktigt att studera möjligheterna för återanvändning av dagvatten (bevattning, toalettspolning, industriellt kylvatten eller dylikt).

2.7 Stadsplanering baserad på ekologiska principer

Generellt gäller att stadsplaneringen bör utgå från de naturliga förutsättningarna som finns inom planområdet, exempelvis avseende topografi, mark- och grundvattenförhållanden. Detta innefattar också att man bör studera vattnets flödesvägar, vilket är särskilt viktigt vid extrema nederbördstillfällen för att minimera skador på bebyggelse m.m., och att man bör inventera befintliga vattendrag. Ovan nämnda faktorer bör beaktas vid planering av stadsbebyggelsen och dess integration med utformningen av vattnets transportsystem (öppna diken) och reningsmetoder (dammar m.m.).

Gröna ekostråk mellan stadsdelar: Dagvattnet kan transporteras öppet via diken från de urbana ytorna till gröna lågstråk mellan stadsdelar, innehållande parker, dammar, översilningsytor och/eller konstgjorda våtmarker för öppen rening av dagvattnet. Detta kan skapa en estetiskt positiv atmosfär i staden.

3 Prioriteringsordning

Med ledning av resultaten i den föregående inventeringen av Hultsfreds dagvattensystem (Tholén och Envall, 00) så har åtgärder i dagvattenområde **Hu 16** högst prioritet eftersom mycket stora föroreningsmängder (15 ton/år) kommer från detta områdes dagvatten. Näst på prioriteringslistan står **Hu 11** som bidrar med knappt hälften så stor föroreningsmängd (~7 ton/år). Tredjeprioriterat är **Vi 10** i Virserum som släpper ut ca 4 ton föroreningar per år i Virserumssjön. Därefter prioriteras *hotspotsen* i följande ordning: **Hu 18, Hu 12, Hu 17, Må 2, Må 3** (i Målilla) och **S 9** i Silverdalen. I tabell 2 listas *hotspotsen* i prioriteringsordning från hög till låg.

Hu 16	Hög prioritet
Hu 11	
Vi 10	
Hu 18	
Hu 12	
Hu 17	
Må 2	
Må 3	∨
S 9	Låg prioritet

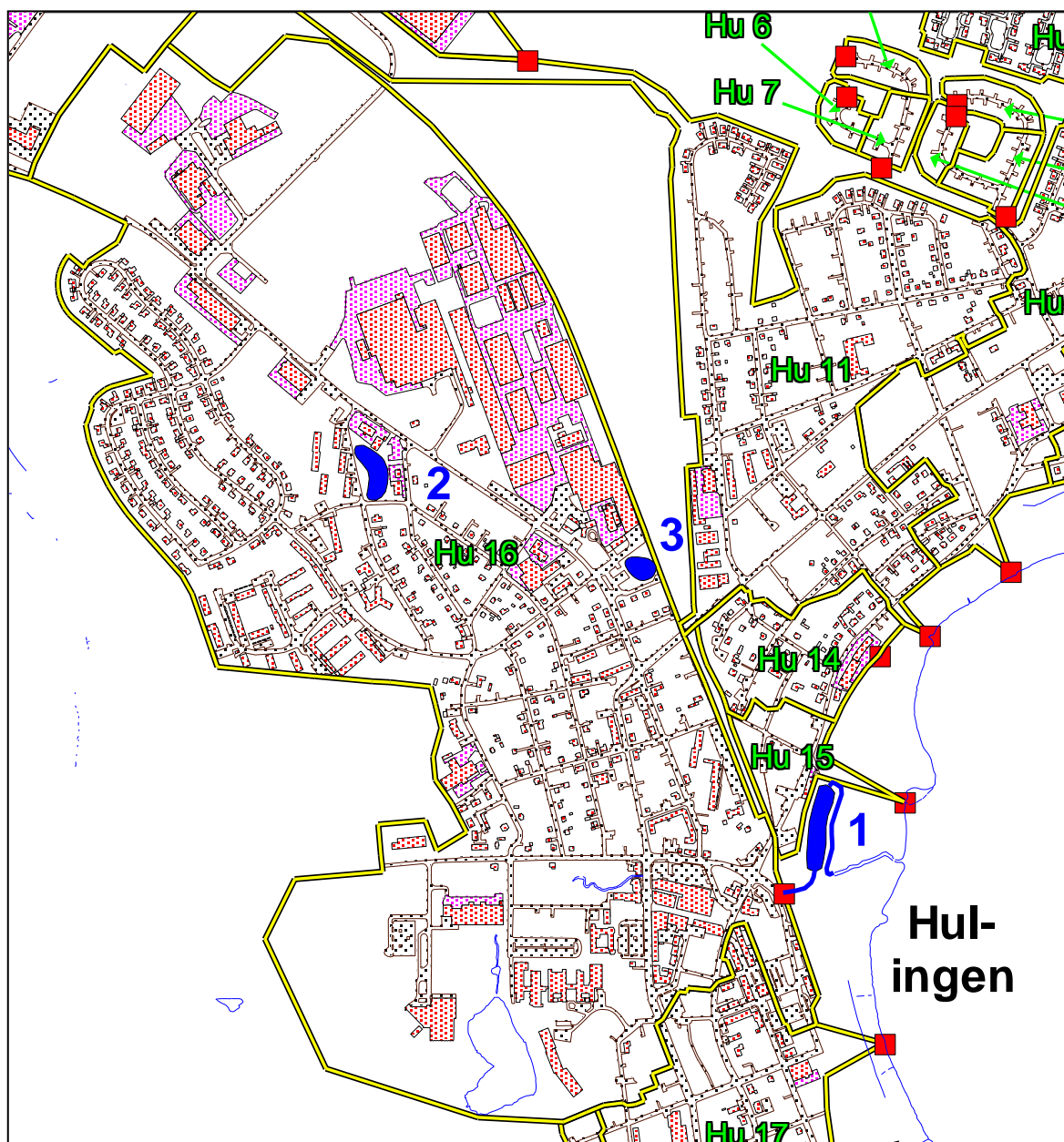
Tabell 2. Prioriteringslista för åtgärdande av *hotspots* i Hultsfred kommun.

4 Åtgärdsförslag

Åtgärder för rening av dagvatten har föreslagits utifrån allmänna förutsättningar angivna i avsnittets inledning, t.ex. med ledning av beräknade föroreningsmängder och utifrån utförda fältinventeringar. Med hänsyn till utredningsnivån beskrivs de föreslagna åtgärderna endast översiktligt med en översiktlig lägesangivning. Oljeavskiljare nämns ej, men någon typ av oljeavskiljare bör föregå, eller ingå i, samtliga reningsåtgärder.

Nedan följer de områdesvisa åtgärdsförslagen ordnade efter samhälle och områdesnummer, med början på Hultsfreds största dagvattenförorenande område.

4.1 Hultsfreds tätort



Figur 1. Dagvattenområde Hu 16 med föreslagna åtgärder.

4.1.1 Hu 16

Dagvattenområde Hu 16 omfattar ett uppsamlingsområde bestående av villabebyggelse, flerfamiljshus, industriområde, centrumbebyggelse och parkeringsytor. Utsläppet sker i ett

grävt dike som i sin tur mynnar i Hulingen efter ca 75 meter. Åtgärder föreslås ske i parken nere vid sjön i form av en dagvattendamm (nummer 1 i figur 1). Det finns också möjligheter att gå in högre upp i systemet och anlägga en översilningsyta NO om korsningen Lindvägen och Snickaregatan (nummer 2 i figur 1). En dagvattendamm kan också anläggas söder om Vartaområdet, precis norr om Gärdesvägen (nummer 3 i figur 1).



Bild 1. Vy över området som kan användas till dagvattendamm, öster om Godsexpeditionen.



Bild 2. Utloppet från område Hu 16 under järnvägsspåret.

Alt 1.

Dagvattendamm öster om Godsexpeditionen (nr 1 i fig 1)

I dagsläget är området parkliknande och glest bevuxet med björkar (se bild 1). Åtgärden kräver att stora massor grävs ut eftersom utloppet ligger ca 2 meter under befintlig gräsyta (bild 2). Eventuellt har det funnits en damm här tidigare; en torrlagd meandrande bäckfåra samt att området är försänkt och omgivet av

vallar tyder på det. I så fall innebär anläggandet av en dagvattendamm att även en kulturhistorisk restaurering genomförs, så att säga på köpet.

Alt 2. Översilningsyta/dagvattendamm/öppet meandrande dike i korsningen Lindvägen – Snickaregatan (nr 2 i fig 1)



Bild 3. Området för alternativ 2.

Området utgörs idag av en tallbevuxen yta på ca 80*40 meter, med inslag av björk och enbuskar (se bild 3). Ett fåtal mountainbike-stigar finns i området. Underlaget är sandigt vilket möjliggör infiltration. Dagvatten kan därför ledas ut på marken för att infiltrera på en s.k. *översilningsyta*.

Nackdelen med en översilningsyta/infiltrationsanläggning är att grundvattnet kan bli förorenat samt att infiltrationsmaterialet med tiden kommer utgöra en punktkälla för föroreningar om fyllningen inte byts ut. Dessutom kan infiltrationsmaterialet sättas igen av finpartiklar efter en tids användning. Detta skulle leda till försämrade infiltrations- och reningskapacitet. Anläggningen fungerar också sämre vintertid om det skulle bildas is på infiltrationsytan.

Det är också möjligt att anlägga en *dagvattendamm* i området. Eftersom ytan ligger i ett bostadsområde så kommer en säkerhetsaspekt (drunkningsrisk) in vid anläggandet av en dagvattendamm. Riskerna kan dock minskas genom att göra dammen grund och med svagt sluttande sidor. För att göra dagvattendammen estetiskt tilltalande bör en mer eller mindre asymmetrisk form väljas samt en del träd bevaras och eventuellt en topografi anläggas, t.ex. med hjälp av utgrävda massor.

Är inte något av de ovan redovisade förslagen möjliga att genomföra bör dagvattenledningen åtminstone grävas upp och dagvattnet ledas i ett öppet *meandrande dike*. Detta medför ett visst upptag av näringsämnen och metaller från dagvattnet. Bäst blir effekten om gräs kan anläggas i dikets botten och på sidorna.

Alt 3. Dagvattendamm söder om Vartaområdet (nr 3 i fig 1)



Bild 4. Gräsplan söder om Vartaområdet.

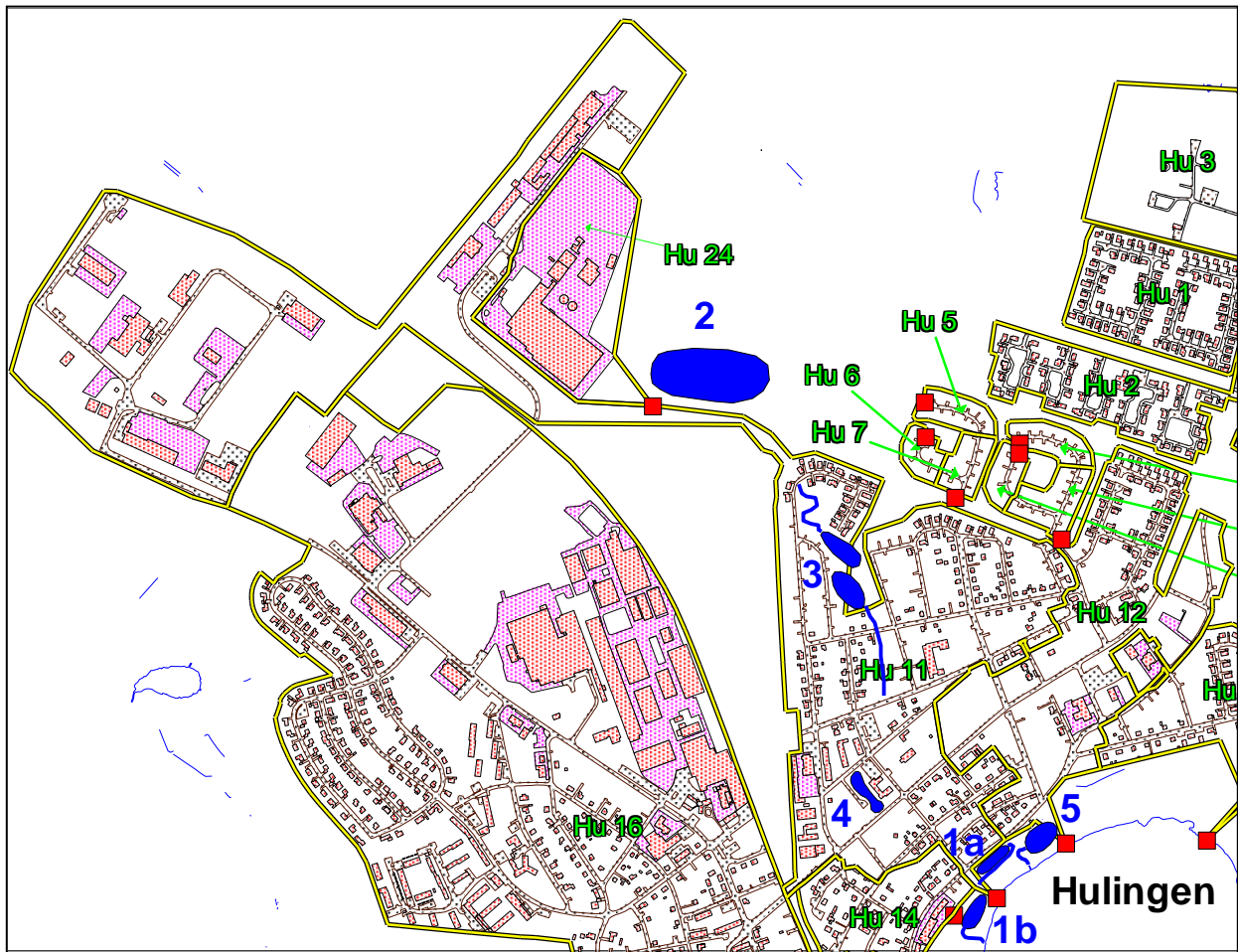
Ytan består idag av en gräsplan (se bild 4). En dagvattendamm här skulle ta hand om dagvattnet från bl.a. Vartaområdet innan det leds vidare. Ett problem kan vara att ledningarna ligger djupt. Möjligheterna att överföra dagvattnet från befintlig ledning till dammen bör detaljstuderas. Pumpning bör dock undvikas.

4.1.2 Hu 11

Dagvattenområde Hu 11 omfattar villabebyggelse samt två stora industriområden. Utsläppet sker i Hulingen.

Dagvattnet är ofta mycket grumligt vilket kan bero på att dagvattenområde Hu 24 (bestående av Swedspan -tillverkare av spånplattor- industriområde) är anslutet till ledningen.

Gränsande till utloppet ligger en badbrygga. Åtgärder föreslås ske i parken nere vid sjön i form av en dagvattendamm (nummer 1 i figur 2). Det finns också möjligheter att gå in högre upp i systemet och anlägga en dagvattendamm alternativt en översilningsyta i skogsområdet öster om Swedspan (nummer 2 i figur 2). Alternativt bör det vara möjligt att anlägga en damm i norra Råsebäcksparken (nummer 3 i figur 2) eller i södra Råsebäcksparken (nummer 4 i figur 2).



Figur 2. Dagvattenområde Hu 11 och Hu 12 med lägen för föreslagna dagvattenanläggningar.

Alt 1. Dagvattendamm i parken mot sjön Hulingen (nr 1a/b i fig 2)

Utrymmen för dagvattendamm finns såväl norr (1a i figur 2) som söder (1b i figur 2) om järnvägsspåret (se bild 5). Söder om spåret kan en dagvattendamm bidra till att höja trivseln i parken. Norr om spåret ligger dammen mer avskilt från parkmiljön men mitt emellan två transportleder (väg och järnväg) vilket gör läget känsligt i händelse av en olycka. Sannolikt är det lättare att anlägga en damm norr om spåret eftersom dagvattenledningen (antagligen) ligger högre där.



Bild 5. Vänster: Plats 1a från järnvägsspåret. Dagvattenledningen följer vägen till vänster.
Höger: Plats 1b från öster.

Alt 2. Dagvattendamm/översilningsyta öster om Swedspan (nr 2 i fig 2)

Området utgörs idag av en plan barrskogsyta. En dagvattenanläggning här skulle ta hand om allt dagvatten från Hultsfreds norra industriområden. Det finns gott om plats för antingen en damm eller en översilningsyta här (2 i figur 2). Något slags filter behövs för att skilja bort sågspånsdamm från Swedspans dagvatten samt från atmosfäriskt nedfall. En dagvattendamm skiljer bort sediment på ett bra sätt, medan en översilningsyta skiljer av näringsämnen och partikelbundna metaller bra. En översilningsyta leder också till att vattenmängderna ut i Hulingen minskar, samtidigt som grundvattennivån i området höjs. Risken är dock uppenbar att översilningsytan sätts igen av sågspånsdamm och området blir sankt istället. Med rätt skötsel bör dock effektiviteten kunna upprätthållas. De sandiga grundförhållandena på platsen är idealiska för en översilningsyta. En dagvattendamm skulle samtidigt fungera som ett utjämningsmagasin.

Alt 3. Dagvattendamm i norra Råsebäcksparken (nr 3 i fig 2)

Området består idag av två öppna ytor åtskilda av ett mindre skogsparti (se bild 6). Utrymme finns här för en mindre dagvattendamm för behandling av dagvattnet från dagvattenområdets norra del. Dock skulle dammen inskränka på friluftsytorerna i området och samtidigt utgöra en säkerhetsrisk. Å andra sidan skulle parkens estetik kunna höjas med en dagvattendamm eller ett system bestående av en eller flera dammar samt meandrande bäckar emellan. För att överhuvudtaget erhålla någon rening av dagvattnet bör ledningen åtminstone grävas upp och dagvattnet föras fram i ett öppet meandrande dike. Ledningen bör grävas upp för att leda dagvattnet i ett öppet dike även i förlängningen söderut mellan tomterna.



Bild 6. Norra Råsebäcksparken sett från nordväst ståendes på dagvattenledningen som går snett ut åt höger i bilden.

Alt 4. Dagvattendamm i södra Råsebäcksparken (nr 4 i fig 2)



Bild 7. Södra Råsebäcksparken sedd från söder.

Området utgörs idag av en plan gräsyta med björkar planterade längs kanten (se bild 7).

Här finns utrymme för en mindre dagvattendamm. Större delen av dagvattenområdets dagvatten skulle passera genom den. Detaljstudier av överföringsmöjligheterna från ledning till damm avseende höjdskillnader krävs.

4.1.3 Hu 12

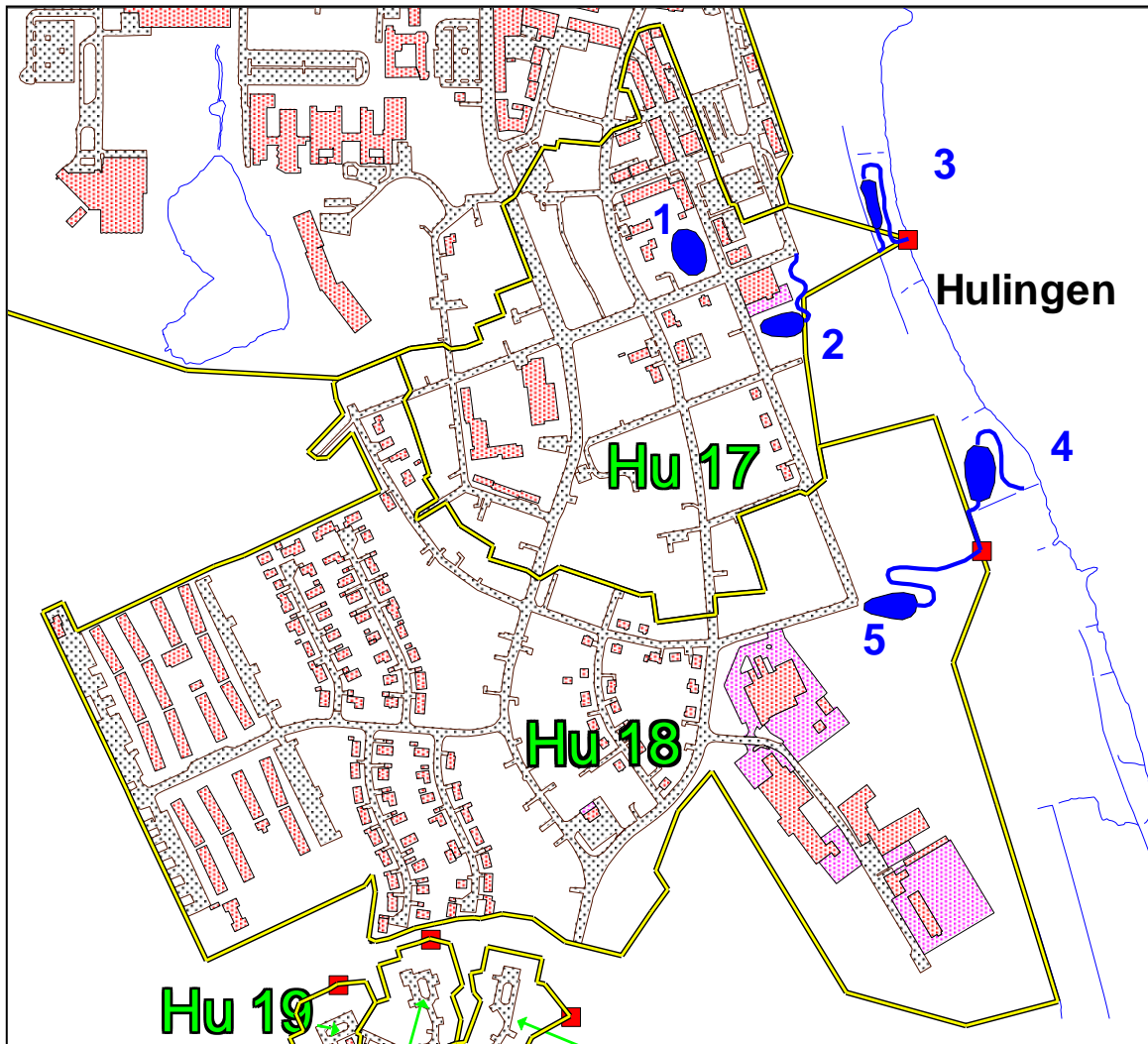


Bild 8. Dagvattenledningen från dagvattenområde Hu 12 sedd från utloppspunkten norrut.

Dagvattenområde Hu 12 består av villabebyggelse och ett fåtal mindre industriområden. Utloppet är i Hulingens norra del. Vid utloppet finns stora mängder av en rostfärgad utfällning. Dagvattnet är sannolikt hårdare belastat med metaller än vad beräkningarna i inventeringsstudien utvisar. Utrymmen för en dagvattenanläggning finns i parken strax före befintligt utlopp (se bild 8). Mellan järnvägsspåret och gångstigen kan en dagvattendamm anläggas (nummer 5 i figur 2).

4.1.4 Hu 17

Dagvattenområdet består av lika delar centrumbebyggelse och villakvarter. Utloppet är i Hulingen. Utrymmet för en dagvattendamm mellan järnvägsvallen och sjön är begränsat men det finns två alternativ väster om järnvägsspåren. Dels i korsningen Södra Oskarsgatan – Skolgatan (nummer 1 i figur 3), dels i kvarteret Teatern, väster om Södra Oskarsgatan (nummer 2 i figur 3). Slutligen finns möjlighet att bygga en mindre dammanläggning med en meandrande bäck på den blott 7 meter breda men över 100 meter långa remsa med björkar som finns nere vid sjön (nummer 3 i figur 3).



Figur 3. Dagvattenområde Hu 17 och Hu 18 med lägen för föreslagna dagvattenanläggningar.

Alt. 1 Dagvattendamm i korsningen Södra Oskarsgatan – Skolgatan (nr 1 i fig 3)

Idag utgörs området av en plan gräsyta om cirka 45*45 meter. En dagvattendamm bör kunna anläggas där. Dagvatten från hela dagvattenområdet bör kunna behandlas här.

Alt. 2 Dagvattendamm i kvarteret Teatern (nr 2 i fig 3)

Idag utgörs området av en gräsbevuxen äng på cirka 50*50 meter. Hela dagvattenområdets vatten bör kunna ledas hit och efter dammen ledas på befintlig ledning under järnvägen.

Alt 3. Dagvattendamm/meandrande bäck vi utloppet i Hulingen (nr 3 i fig 3)



Bild 9. Det befintliga utrymmet vid utloppet för dagvattenområde Hu 17.

En egentlig dagvattendamm finns det knappast plats för här (se bild 9). Men en meandrande bäck med ett flertal utbuktningar för att sänka vattenhastigheten och på så sätt öka sedimentationen bör vara möjligt att skapa.

4.1.5 Hu 18

Dagvattenområdet består av villabebyggelse, flerfamiljshus samt ett industriområde. Utloppet är i ett grävt dike som i sin tur mynnar i Hulingen efter ca 50 meter. Två olika alternativ presenteras, vilka mycket väl kan utföras båda två för att ge bästa effekt. Alternativ 1 (nummer 4 i figur 3) utgörs av en dagvattendamm strax innan sjön. Alternativ 2 (nummer 5 i figur 3) består av en dagvattendamm vid änden av Bangårdsgatan.



Bild 10. Plats för alt. 1 i område Hu 18.

Alt 1. Dagvattendamm i parken mot sjön Hulingen (nr 4 i fig 3)

Här finns gott om utrymme (ca 50*50 meter) för en dagvattendamm på ett område som idag utgörs av en gräsbevuxen äng (se bild 10). Befintlig höjdskillnad bedöms vara fullt tillräcklig för att en effektiv dagvattendamm skall kunna anläggas.

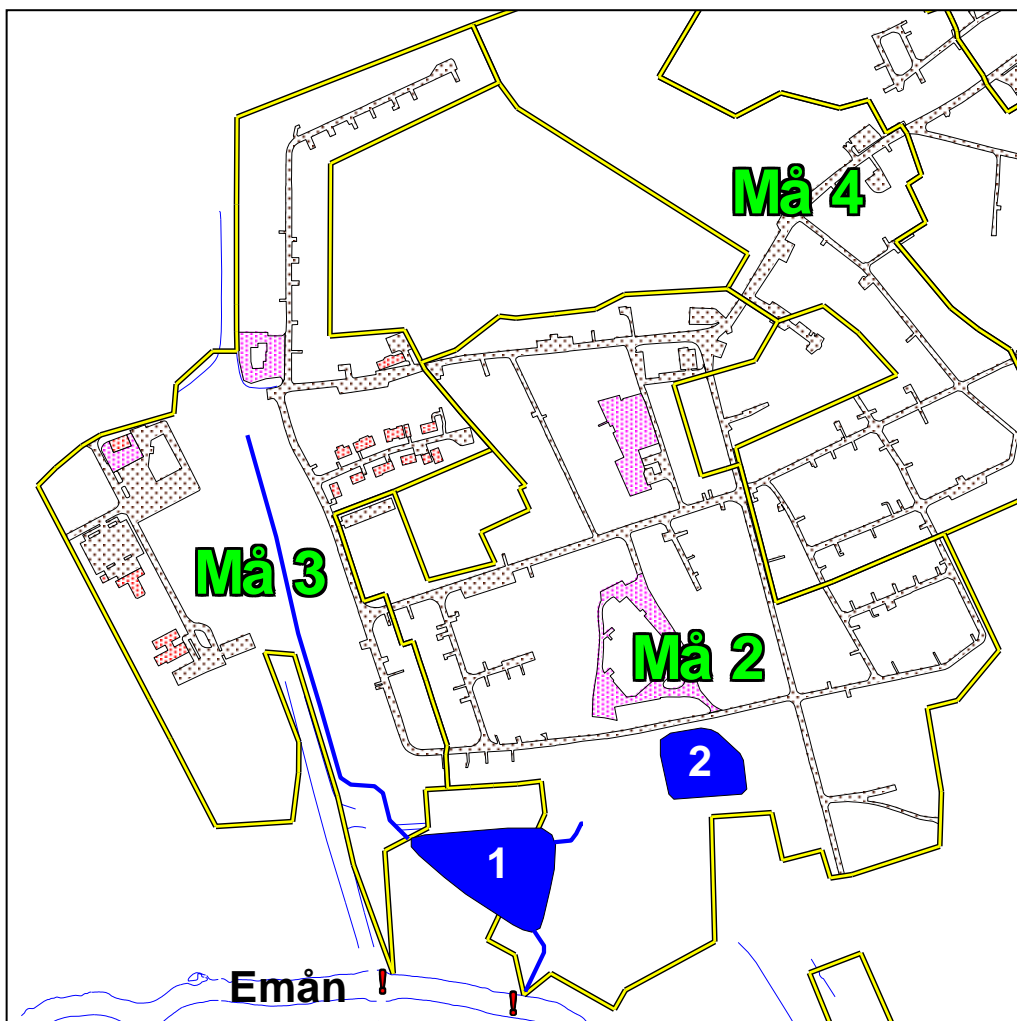
Alt 2. Dagvattendamm vid änden av Bangårdsgatan (nr 5 i fig 3)

Här finns ett delvis trädbevuxet gammalt förrådsområde som skulle kunna användas till en dagvattendamm. Ytor på uppemot 80*120 meter finns tillgängliga. Anläggandet av en dagvattendamm här skulle kunna höja områdets estetiska värde högst avsevärt och göra området till ett fint strövområde.

4.2 Målillas tätort

4.2.1 Må 2

Dagvattenområdet består av villor, några större serviceanläggningar samt en industri. Utloppet är direkt i Emån. Två alternativa lägen för dagvattenanläggningar presenteras. Alternativ 1 är att göra ängen mitt emot Hembygdsgården till en dagvattendamm (nummer 1 i figur 4). Alternativ 2 utgörs av en dagvattendamm i skogsområdet söder om Furuvägen (nummer 2 i figur 4).



Figur 4. Dagvattenområde Må 2 och Må 3 med lägen för föreslagna dagvattenanläggningar.

Alt 1. Dagvattendamm på ängen mitt emot Hembygdsgården (nr 1 i fig 4)

Området utgörs idag av en äng med trekantig form och sidornas längd är 120, 160 och 180 meter (se bild 11). Åtminstone en del av ängen bör kunna tas i anspråk för att bygga en dagvattendamm. Det minsta man kan göra är att gräva upp ledningen och låta dagvattnet gå fram i ett öppet (helst gräsbeklätt) dike.



Bild 11. Ängen mittemot hembygdsparken som kan ge plats för en dagvattendamm.

Alt 2. Dagvattendamm söder om Furuvägen (nr 2 i fig 4)

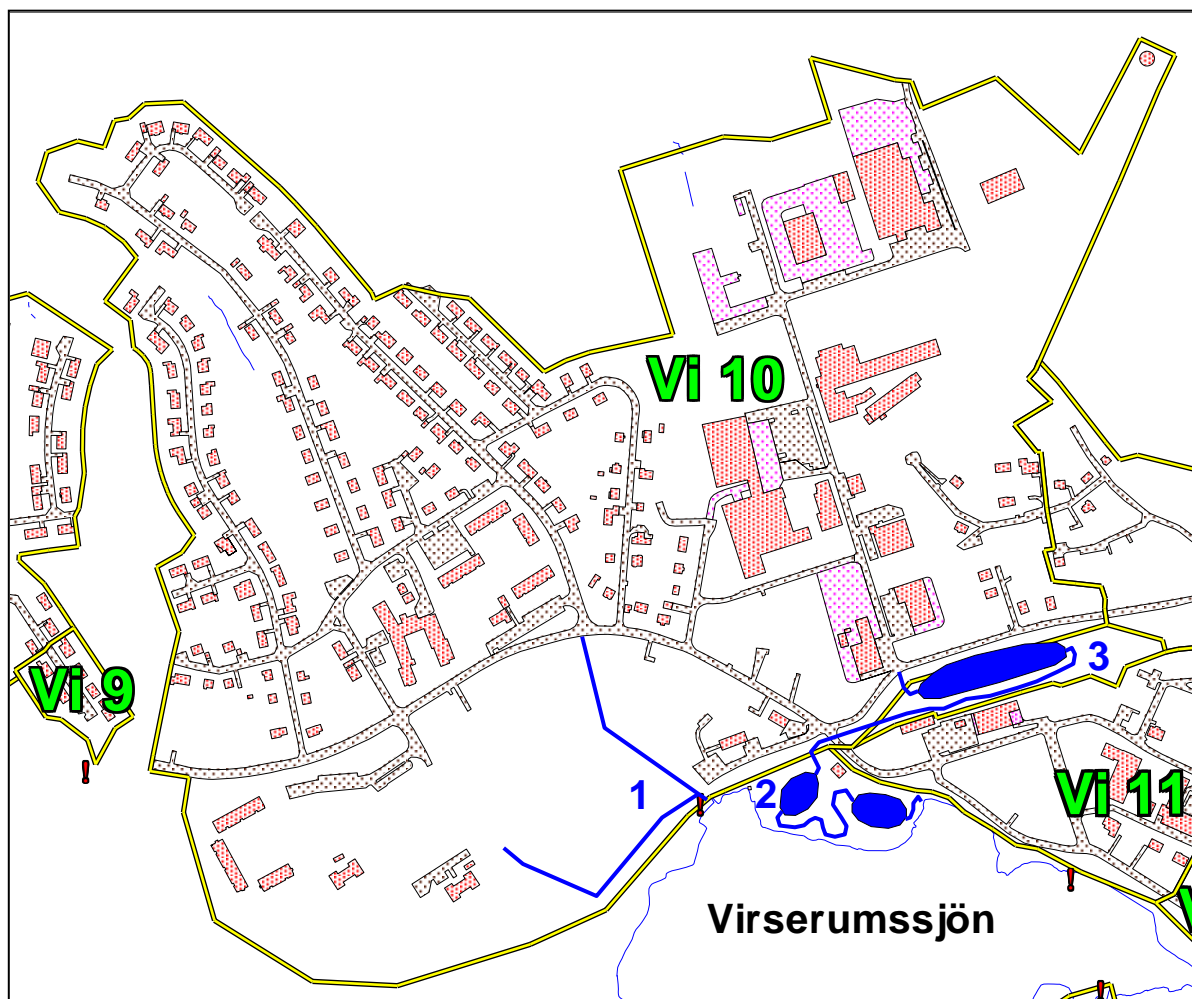
Området på drygt 80*80 meter består idag av ett skogsparti. Anläggandet av en dagvattendamm kräver givetvis att träd fälls och att området grävs ut, vilket kan kräva en hel del arbete eftersom området i dagsläget är svagt upphöjt.

4.2.2 Må 3

Dagvattenområdet består av villor, några större serviceanläggningar samt flera stora parkeringsplatser. Utloppet är direkt i Emån. Dagvattnet föreslås ledas till samma anläggning som i alternativ 1 för dagvattenområde Må 2 (se nummer 1 i figur 4). Dessutom föreslås att dagvattenledningen som går söderut från rondellen längs Rv 34 grävs upp och görs om till ett öppet dike. Detta skulle minska dagvatten- och föroreningsmängden vid utloppet i Emån.

4.3 Virserums tätort

4.3.1 V 10



Figur 5. Dagvattenområde Vi 10 med föreslagna dagvattenanläggningar.

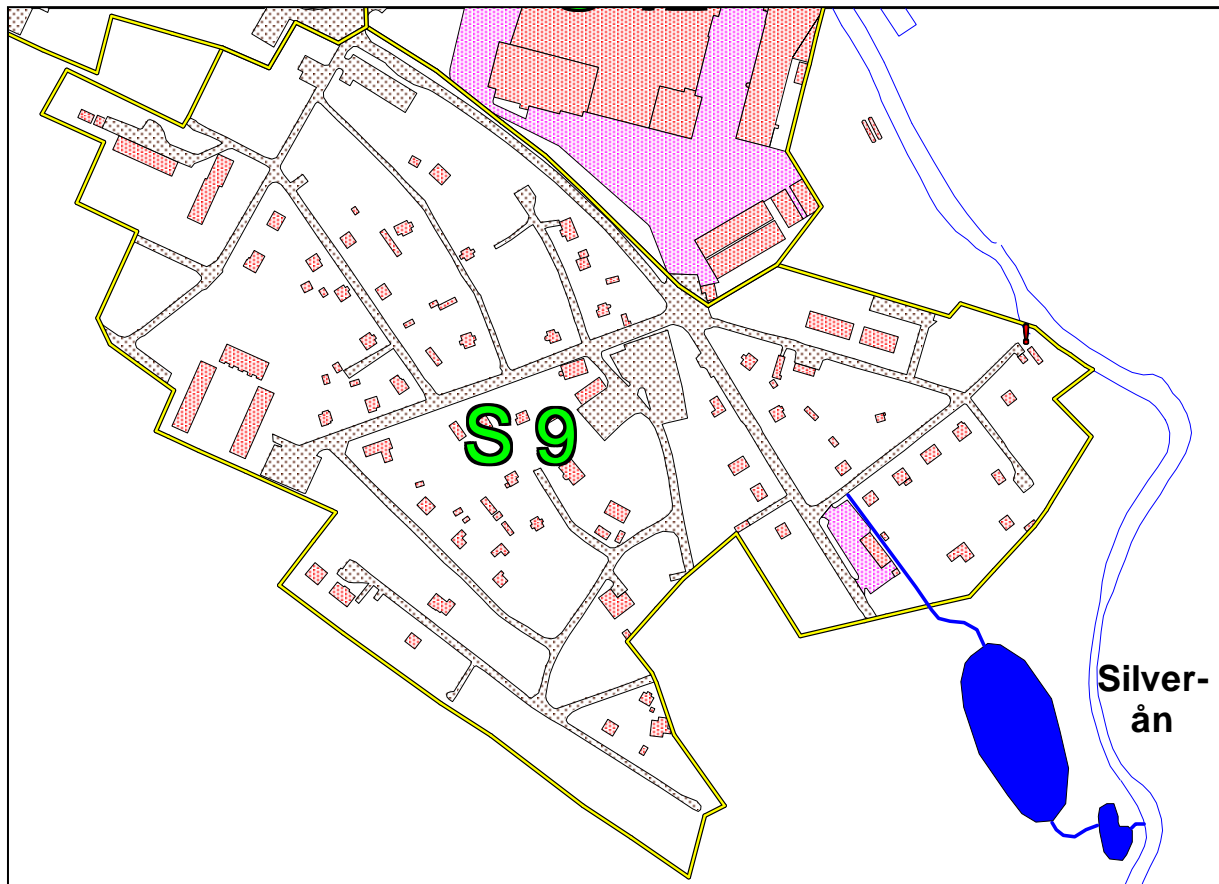
Dagvattenområdet består av villor och ett antal flerfamiljshus och i östra delen av ett industriområde. Utloppet är i Virserumssjön. Precis före utloppet så förs tre huvuddagvattenledningar ihop. Den sista delen på de två mest västliga av dessa ledningar är rena transportsträckor genom ett skogsområde (se bild 12). Dessa ledningar bör grävas upp och dagvattnet istället ledas öppet i terrängens naturliga lågstråk som redan idag är bevuxna med vattenälskande träd som al (se nummer 1 i figur 4). Detta minskar både vattenmängden ut i och föroreningsbelastningen på Virserumssjön.

För den dagvattenledning som kommer österifrån föreslås en annan lösning. Man kan helt skära av förbindelsen med de två andra huvudledningarna och istället leda ut dagvattnet i en eller två dagvattendamm i den lilla parken söder om Järnvägsgatan ner mot sjön (se nummer 2 i figur 4). Detta skulle inte bara göra dagvattnet renare innan det släpps ut i sjön, det kan dessutom höja parkens estetiska värde. Det finns även möjlighet att anlägga en dagvattendamm mellan Norra Järnvägsgatan och spårområdet (se nummer 3 i figur 4). Området används idag inte till någonting. Att göra om denna grusplan till ett parkstråk med en dagvattendamm skulle höja trivseln i området avsevärt.



Bild 12. Befintlig dagvattenledning genom skogspartiet ner till Virserumssjön (den mittersta huvudledningen) i vänster del av bilden.

4.4 Silverdalens tätort



Figur 6. Dagvattenområde S 9 med föreslagen dagvattenanläggning.

4.4.1 S 9

Dagvattenområdet består av villa- och centrumbebyggelse. Utloppet är direkt i Silverån. Som åtgärd föreslås en dagvattendamm i ett befintligt sump-/skogsområde (se figur 6). Området är beläget i en sänka och en vall finns uppbyggd mot Silverån. I dagsläget finns ett dräneringsrör genom vallen till en liten våtmark precis invid ån. Dammen föreslås utnyttja befintlig dräneringsledning och våtmark.

5 Skötsel och kontroll av dagvattenanläggningar

5.1 Skötsel

Den föreslagna dagvattenhanteringen kräver en utökad skötsel och ett utökat underhåll jämfört med konventionell dagvattenhantering. Oljeavskiljare och sedimenteringsdammar måste underhållas med vissa intervall som varierar med omfattning av nederbörd, struktur på området och dammstorlek.

Sedimentavlagringar på dammarnas botten måste avlägsnas för att en hög avskiljning av föroreningar skall erhållas. Detta kan ske genom muddring eller slamsugning. Problemet med frigörelse av metaller under anaeroba (syrefria) vinterförhållanden kan minska om sedimenten avskiljs innan vintern. Hur de förorenade sedimentmassorna skall tas om hand bör utredas och bestämmas innan anläggningen tas i bruk. Om målsättningen är ett kretsloppsanpassat samhälle bör man finna något sätt att dra nytta av sedimentmassorna, istället för att låta dem belasta en deponi.

Växterna bör skördas under hösten så att inte de upptagna lösta metallerna frigörs när växtsäsongen är slut. Bortrensning av skräp bör också ske. En allmän funktionskontroll av in- och utloppsanordningarna bör ske flera gånger per år.

Konstgjorda våtmarker och översilningsytor kräver störst skötsel under de tre första åren efter etableringen (Larm, 1994). För att erhålla en effektivare reduktion av närsalter och metaller krävs regelbunden skördning av vegetationen och avskiljning av avsatta sediment. Efter det att sedimentlagret "hyvlats av" kommer sannolikt växtligheten att återhämta sig snabbt (Larm, 1996).

Diken och grönytor kräver tillsyn och eventuell gräsklippning och rensning.

5.2 Kontroll

Som uppföljning av dagvattenanläggningarnas funktion är det önskvärt att kontinuerligt registrera nederbörd, inflöde och utflöde, samt anläggningarnas vattennivå. Det är viktigt att mäta flödet både vid in- och utlopp eftersom diffusa tillflöden och utflöden via omgivande ytor förekommer. Vattenprovtagningar bör ske flödesproportionellt strax före varje inlopp och efter utloppet för att man skall kunna uppskatta anläggningens reningseffekt. Därmed erhålls flödesproportionerliga medelhalter som multipliceras med det totala flödet under perioden för att ge totalt transporterad massa av materialet. En provpunkt i recipienten, nära anläggningens utlopp, bör ingå. Grundvattenrör bör också utsättas i området. Grundvattenytans nivå mäts och vattenprover analyseras med avseende på t.ex. konduktivitet, klorid, nitrat och metaller.

Provtagningar innan konstruktionsarbetena påbörjas bör ingå i kontrollprogrammet för att man bättre skall kunna utvärdera anläggningens förbättrande effekter. Dessa skall helst vara flödesproportionerliga. En provtagningspunkt bör i denna förundersökning förläggas i recipienten utanför utloppet och en annan i det befintliga vattensystemet före utloppet. Vattenflödet före utloppet bör också mätas.

Följande substanser rekommenderas ingå i en analys av dagvatten: suspenderad substans, totalfosfor, fosfatfosfor, totalkväve, nitrat, kadmium, bly, koppar, zink och olja. COD, klorid, krom, kvicksilver, nickel, järn, mangan och aluminium är exempel på andra ämnen som kan

analyseras. Vid provtagningen mäts även vatten- och lufttemperatur, pH, konduktivitet och nederbörd. Sedimentprover bör också tas en gång per år.

Ett stickprov i månaden rekommenderas för att åtminstone få en grov uppfattning av variationerna mellan olika månader. Kompletterande, mer intensiva, kampanjmätningar bör genomföras tre till fyra gånger per år under ungefär en veckas tid vardera. Dessa tillfällen föreslås försöka representera en torrvädersperiod, en nederbördsperiod, en snösmältningsperiod, samt en basflödesperiod under vintern. Proven kan uttas som samlingsprov för respektive tillfälle.

Flödesmätningar och modellberäkningar (t.ex. vatten- och massbalans) är nödvändiga komplement till koncentrationsmätningar. En vattenbalansstudie bör utföras för att kontrollera att anläggningen inte kommer att torka ut under vissa perioder. En sådan analys visar om det finns tillräckligt vattentillflöde för att klara förluster genom bl.a. avdunstning.

Det är viktigt att noggrant beakta kontrollprogrammets målsättning och ekonomiska förutsättningar eftersom ej genomtänkta undersökningar kan vara mer eller mindre meningslösa. Koncentrationsmätningar utan flödesmätningar är exempelvis inte att rekommendera för tillförlitliga transportberäkningar. Det kan vara viktigare att genomföra intensiva flödesmätningar än intensiva koncentrationsmätningar eftersom flöden ofta uppvisar större variation än materialkoncentrationer. Stora fel kan uppkomma i vatten- och massbalanser om flödesmätningarna inte sker tillräckligt intensivt. Intensivast provtagning erfordras under perioder då mätparametrarna fluktuerar mest och då störst flöden och transport sker.

6 Referenser

- Larm T, 1994: *Dagvattnets sammansättning, recipientpåverkan och behandling*, VAV, VA-Forsk, Rapport nr 1994-06, Stockholm
- Persson J, 1998: *Utformning av dammar: En litteraturstudie med kommentarer om dagvatten-, polerings- och miljödammor*. CTH, Institutionen för vattenbyggnad, Rapport B:64, Andra upplagan, Göteborg
- Schueler, Kumble, Heraty, 1992: *Techniques for reducing non-point source pollution in the coastal zone. A current assessment of urban best management practises*.
- Signeul B, 1994: *Dagvattenhantering. Tumbaåns och Tullingesjöns avrinningsområden. Förstudie*. VBB Viak, Stockholm
- Signeul B, 1996: *Detaljplan Tjärnstigen. Naturanpassad dagvattenhantering*. VBB Viak, Stockholm
- Sveriges Naturvårdsverk, 1983: *Meddelande 1/1983, Dagvattenhantering, Planering och miljöeffekter*. Liber distribution, ISBN 91-38-07325-0, Stockholm
- Tholén E och Envall M, 2000: *Dagvatteninventering Hultsfred kommun*. Emåprojektet, Vetlanda