

Förslag till Dagvattenåtgärder i Emåns avrinningsområde



Erik Tholén



Mål 5b Sydöstra Sverige

DETTA PROJEKT
DELFINANSIERAS AV
EUROPEISKA UNIONEN
Jordbruksfonden



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 FÖRORD / BAKGRUND	3
2 EKOLOGISK DAGVATTENHANTERING	4
2.1 LOD.....	4
2.2 ÖPPNA DAGVATTENANLÄGGNINGAR.....	4
2.2.1 Våta dammar	4
2.2.2 Torra infiltrationsdammar	5
2.2.3 Konstgjorda våtmarker	5
2.2.4 Öppna diken	5
2.2.5 Översilningsytor	6
2.3 ÖVRIGA ÅTGÄRDER.....	6
2.4 ÖVERSLAGSMÄSSIGA KOSTNADER	7
2.5 SAMMANSTÄLLNING ÖVER RENINGSGRAD MM FÖR DAGVATTENANLÄGGNINGAR.....	7
2.6 ALLMÄNNA PROBLEM MED DAGVATTENRENINGSANLÄGGNINGAR	8
2.7 STADSPLANERING BASERAD PÅ EKOLOGISKA PRINCIPER	8
3 PRIORITERINGSORDNING	9
4 ÅTGÄRDSFÖRSLAG.....	10
4.1 HULTSFREDS TÄTORT.....	10
4.1.1 Hultsfreds tätort	10
4.1.1.1 Hu 16.....	11
4.1.1.2 Hu 11.....	13
4.1.1.3 Hu 12.....	17
4.1.1.4 Hu 17.....	17
4.1.1.5 Hu 18.....	19
4.1.2 Målillas tätort.....	20
4.1.2.1 Må 2	20
4.1.2.2 Må 3	22
4.1.3 Virserums tätort	23
4.1.3.1 V 10.....	23
4.1.4 Silverdalens tätort	24
4.1.4.1 S 9	25
4.2 VETLANDA.....	26
4.2.1 Vetlandas tätort.....	26
4.2.1.1 V 80.....	26
4.2.1.2 V 22.....	28
4.2.1.3 V 87.....	33
4.2.1.4 V 40.....	33
4.2.1.5 V 55.....	36
4.2.1.6 V 8.....	36
4.2.1.7 V 3.....	37
4.2.2 Ekenässjöns tätort	38
4.2.2.1 E 9	38
4.2.3 Sjunnsens tätort	43
4.2.3.1 S 9	43
4.2.4 Holsbybrunns tätort	43
4.2.4.1 H 1.....	43
4.2.5 Landsbros tätort.....	46
4.2.5.1 L 18	46
4.3 EKSJÖ.....	49
4.3.1 Eksjöns tätort	49
4.3.1.1 E 44	49
4.3.1.2 E 51	50
4.3.1.3 E 26	51
4.3.1.4 E 11	52
4.3.1.5 E 81	55
4.3.1.6 E 87	56
4.3.1.7 E 91	58
4.4 NÄSSJÖ.....	64

4.4.1 Nässjös tätort	64
4.4.1.1 N 1.....	64
4.4.1.2 N 5.....	67
4.4.1.3 N 10.....	68
4.4.1.4 N 12.....	69
4.4.1.5 N 14.....	71
4.4.2 Bodafors tätort	71
4.4.2.1 B 1.....	71
5 SKÖTSEL OCH KONTROLL AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR	74
5.1 SKÖTSEL	74
5.2 KONTROLL	74
6 REFERENSER.....	76

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 hela avrinningsområdet handlar det om totalt 33 *hotspots*, fördelade på 4 kommuner och 12 tätorter.

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. Dessa åtgärder bör kompletteras med lokala åtgärder. I arbetet har också en prioritering av de föreslagna åtgärderna och en översiktlig 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 (dammars med permanent vattenyta), torra infiltrationsdammars, 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

Reiningseffektiviteten 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
 Flödesutjämning
 Minskar erosions- och föroreningsriskerna nedströms

Nackdelar: Kan förorena grundvattnet
 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
 Flödesutjämning
 Höjer basflödet
 Temperaturutjämning

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
 - Klarar 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 försämrats 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 infiltrations-materialet 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 dagvattensystemen i Emåns avrinningsområde (Tholén och Envall, 00) så har åtgärderna i de olika dagvattenområdena listats upp i prioriteringsordning. Detta har gjorts kommunvis och redovisas på det sättet här. Dessutom har en prioriteringslista gjorts för hela avrinningsområdet. Prioriteringen går efter uppnådd poäng i den utförda klassificeringen, föroreningsmängd, hur tätt utloppen ligger och i sista hand möjligheterna att genomföra åtgärden/-erna.

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

V 22	Hög prioritet
V 80	
V 87	
V 55	
V 40	
V 8	
V 3	
E 9	
S 9	
L 18	∇
H 1	Låg prioritet

E 91	Hög prioritet
E 44	
E 87	
E 11	
E 26	
E 81	∇
E 51	Låg prioritet

N 1	Hög prioritet
N 12	
N 5	
N 14	
B 1	∇
N 10	Låg prioritet

Tabell 2. Prioriteringslista för åtgärdande av *hotspots* i respektive kommun (Hultsfred, Vetlanda, Eksjö och Nässjö).

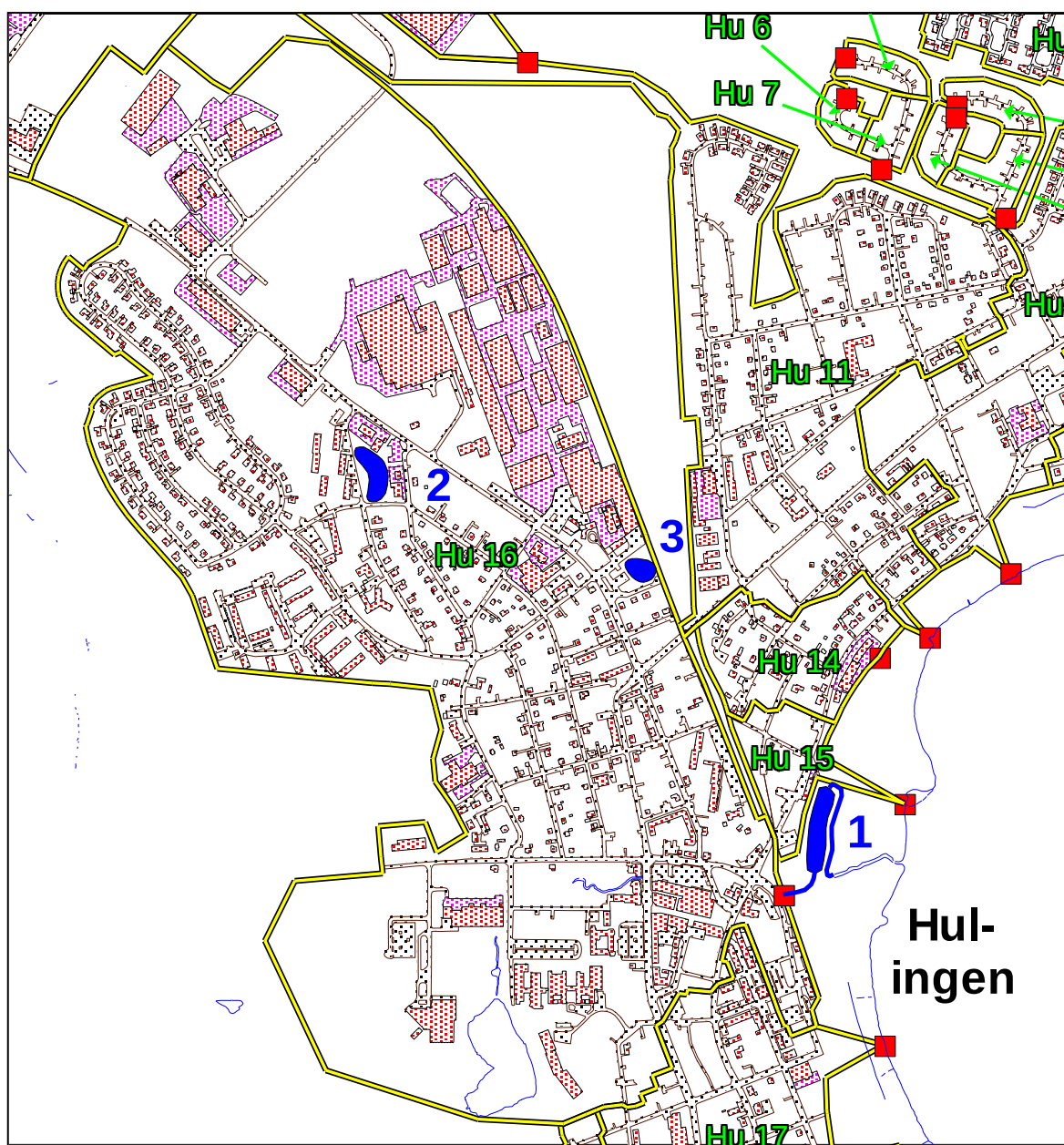
1	Sjunnen 9
2	E 91
3	Hu 16
4	V 22
5	V 80
6	N 1
7	Hu 11
8	Ekenässjön 9
9	N 12
10	E 44
11	V 87
12	Hu 18
13	E 87
14	E 11
15	E 26
16	E 81
17	Virserum 10
18	V 55
19	Hu 12
20	Landsbro 18
21	V 40
22	Målilla 2
23	Silverdalen 9
24	E 51
25	N 5
26	N 14
27	Hu 17
28	Målilla 3
29	Holsbybrunn 1
30	V 8
31	V 3
32	B 1
33	N 10

Tabell 3. Prioriteringslista för åtgärdande av *hotspots* i hela avrinningsområdet.

4 Åtgärdsförslag

Åtgärder för rening av dagvatten har föreslagits utifrån utförda fältinventeringar, med ledning av beräknade föroreningsmängder och tillsammans med representanter från kommunens miljö- och tekniska förvaltningar. 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 kommunvis med början i Hultsfred. Sedan följer Vetlanda, Eksjö och Nässjö.

4.1 Hultsfreds tätort



Figur 1. Dagvattenområde Hu 16 med föreslagna åtgärder.

4.1.1 Hultsfreds tätort

4.1.1.1 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 (se bild 2). Eventuellt har det funnits en damm där 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 försämrad 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.

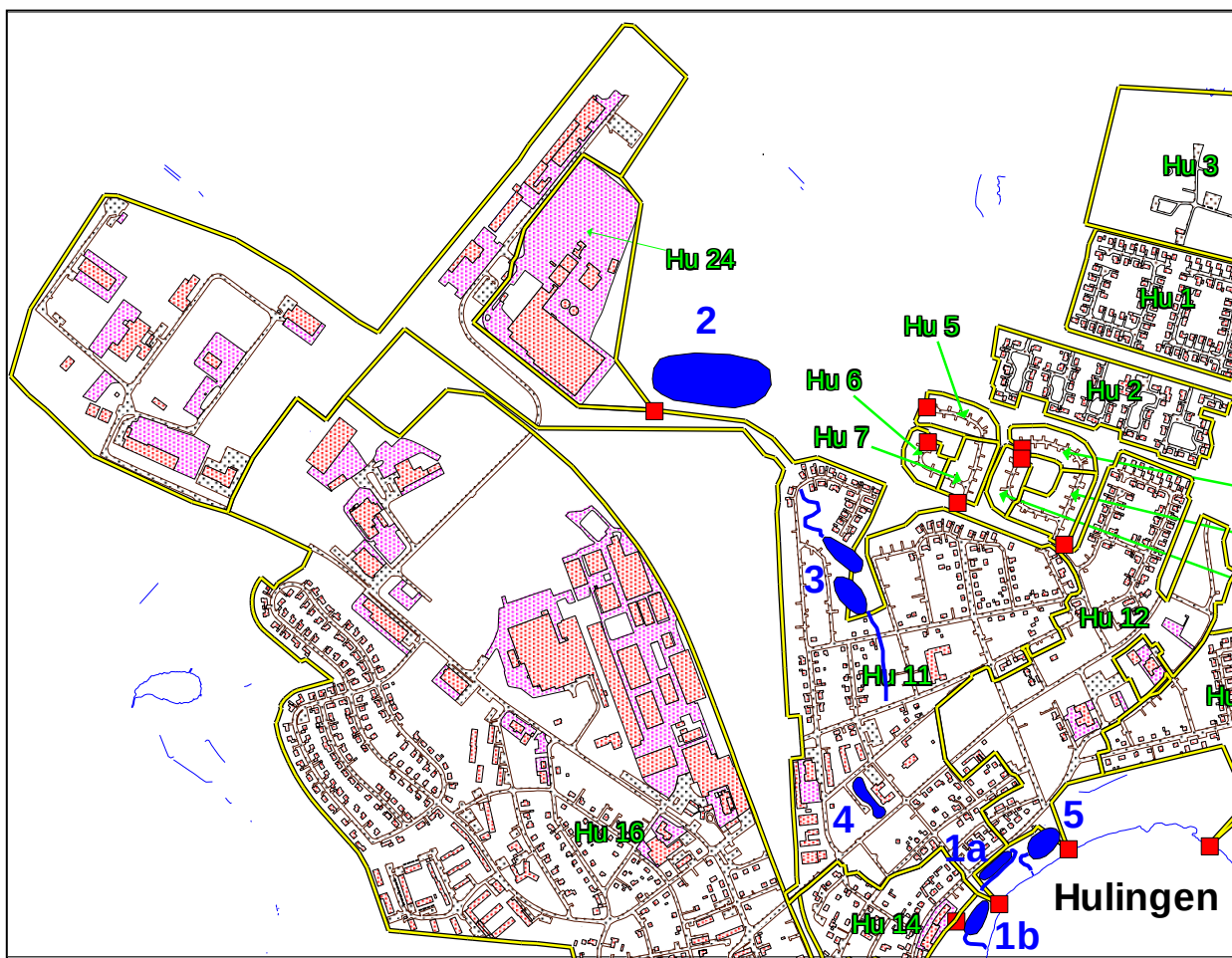
Ytan består idag av en gräsplan (se bild 4). En dagvattendamm här skulle ta hand om dagvattnet från bl.a. Vartaområdet innan det leds vidare. Ett problem kan vara att ledningarna ligger djupt. Möjligheterna att överföra dagvattnet från befintlig ledning till dammen bör detaljstuderas. Pumpning bör dock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

4.1.1.2 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. Risker är dock uppenbara 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 friluftsytor 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.

4.1.1.3 Hu 12

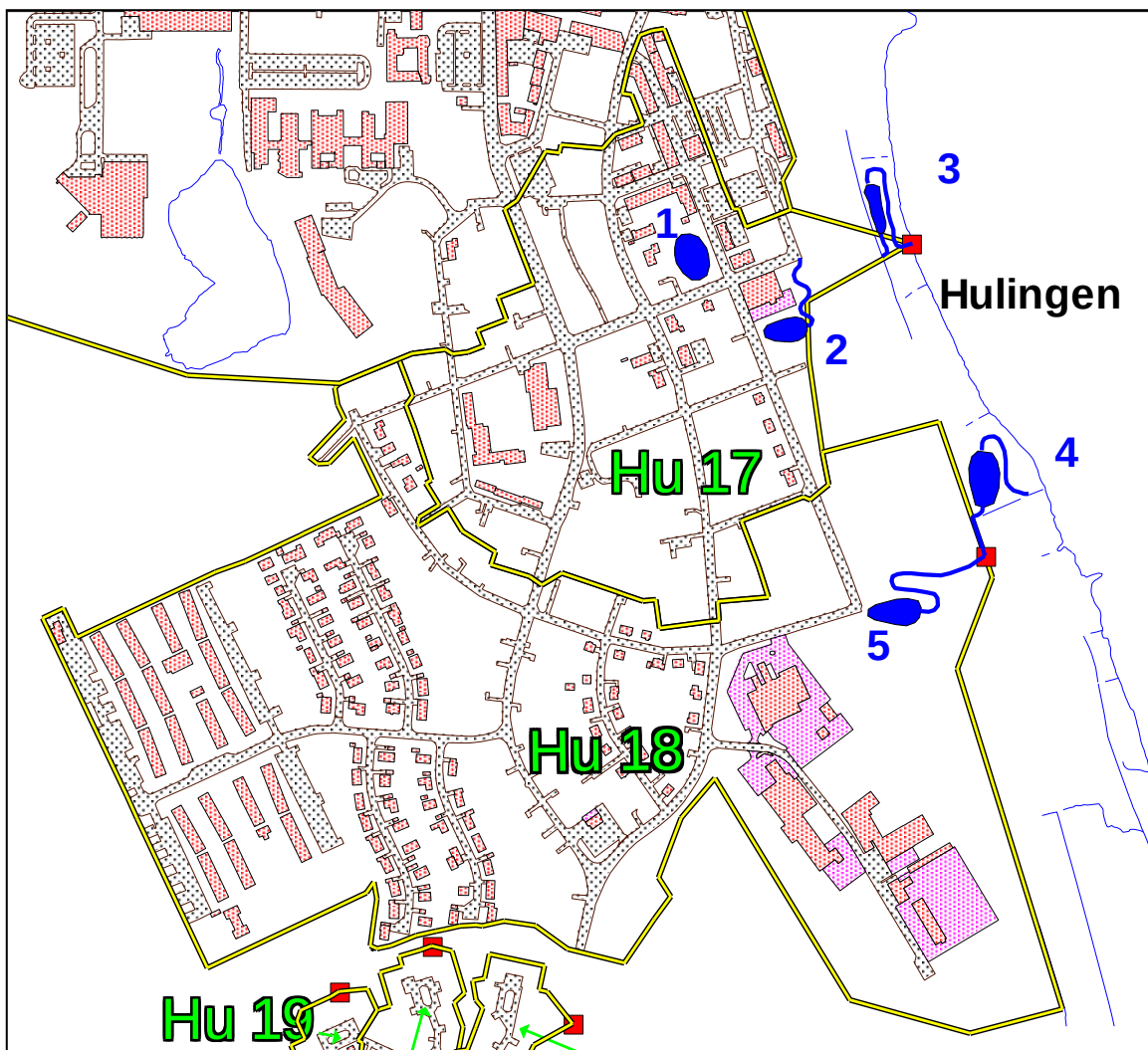


Bild 8. Dagvattenledningen från dagvattenområde Hu 12 sedd från utloppspunkten norrut.

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).

4.1.1.4 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.

4.1.1.5 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.

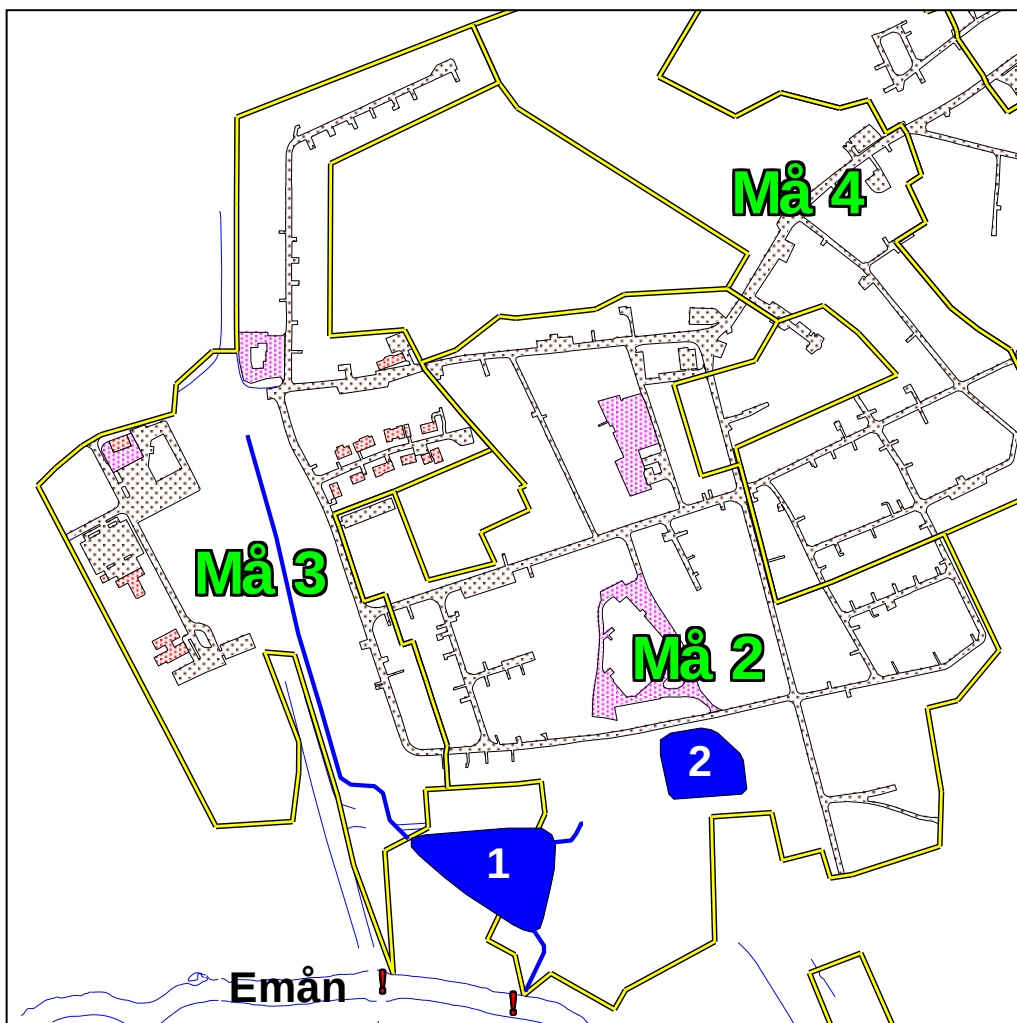
Alt 2. Dagvattendamm vid änden av Bangårdsgatan (nr 5 i fig 3)

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.

4.1.2 Målillas tätort

4.1.2.1 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 Hembydsgården (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)

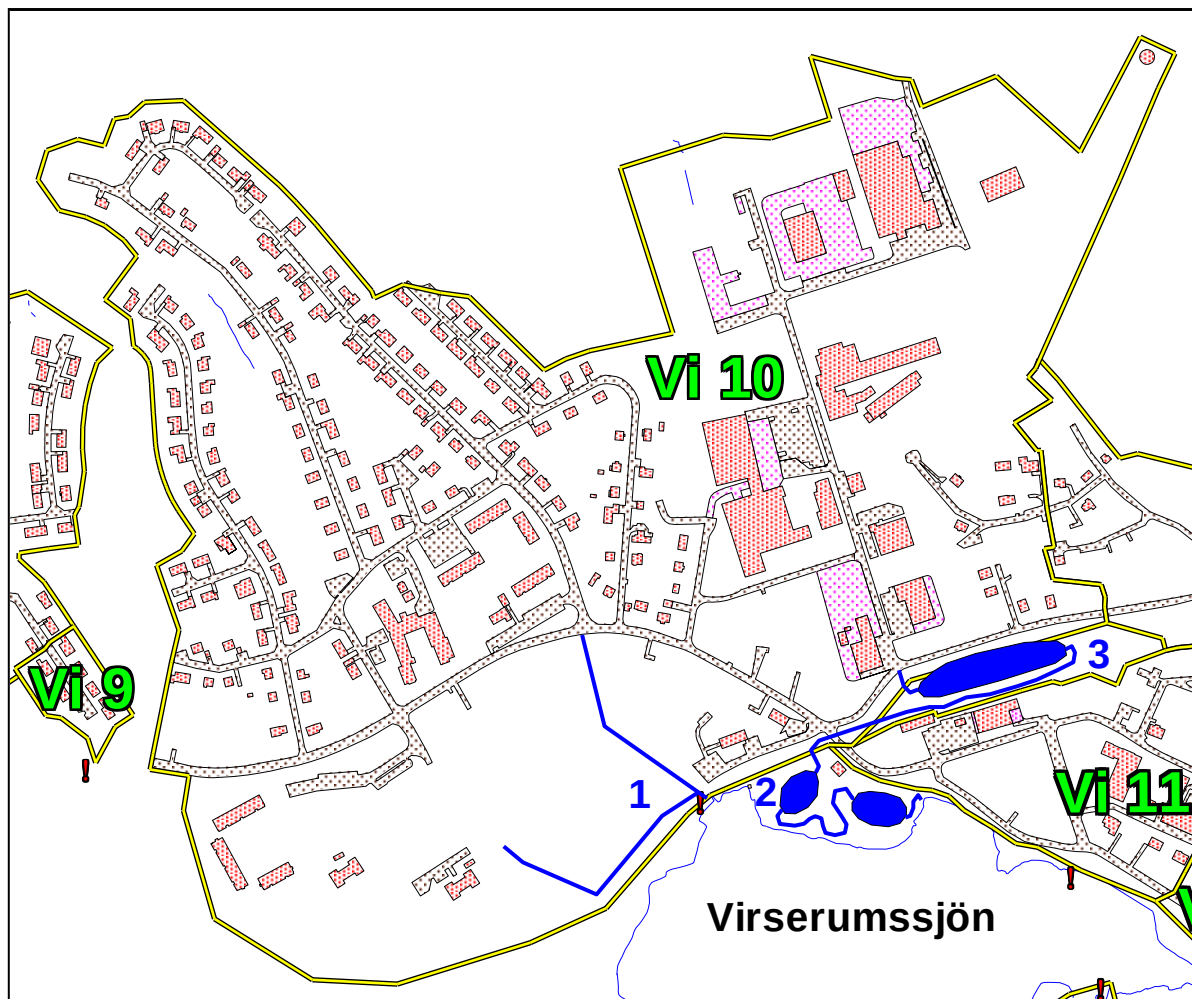
Området på drygt 80*80 meter består idag av ett skogsparti. Anläggandet av en dagvattendamm kräver givetvis att träd fälls och att området grävs ut, vilket kan kräva en hel del arbete eftersom området i dagsläget är svagt upphöjt.

4.1.2.2 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.

4.1.3 Virserums tätort

4.1.3.1 V 10



Figur 5. Dagvattenområde Vi 10 med föreslagna dagvattenanläggningar.

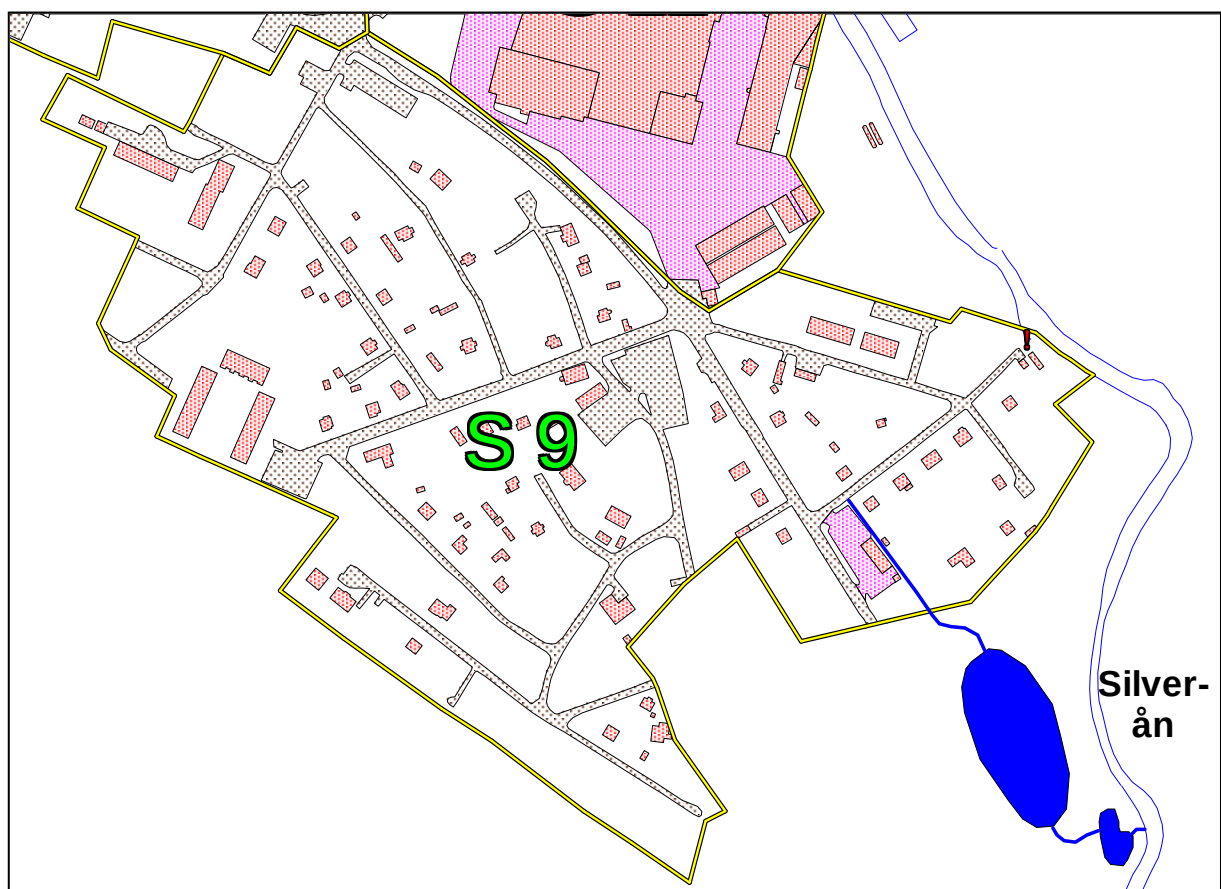
Dagvattenområdet består av villor och ett antal flerfamiljshus och i östra delen av ett industriområde. Utloppet är i Virserumssjön. Precis före utloppet så förs tre huvud-dagvattenledningar ihop. Den sista delen på de två mest västliga av dessa ledningar är rena transportsträckor genom ett skogsområde (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 dagvattendammar 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 trivselen i området avsevärt.



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

4.1.4 Silverdalens tätort



Figur 6. Dagvattenområde S 9 med föreslagen dagvattenanläggning.

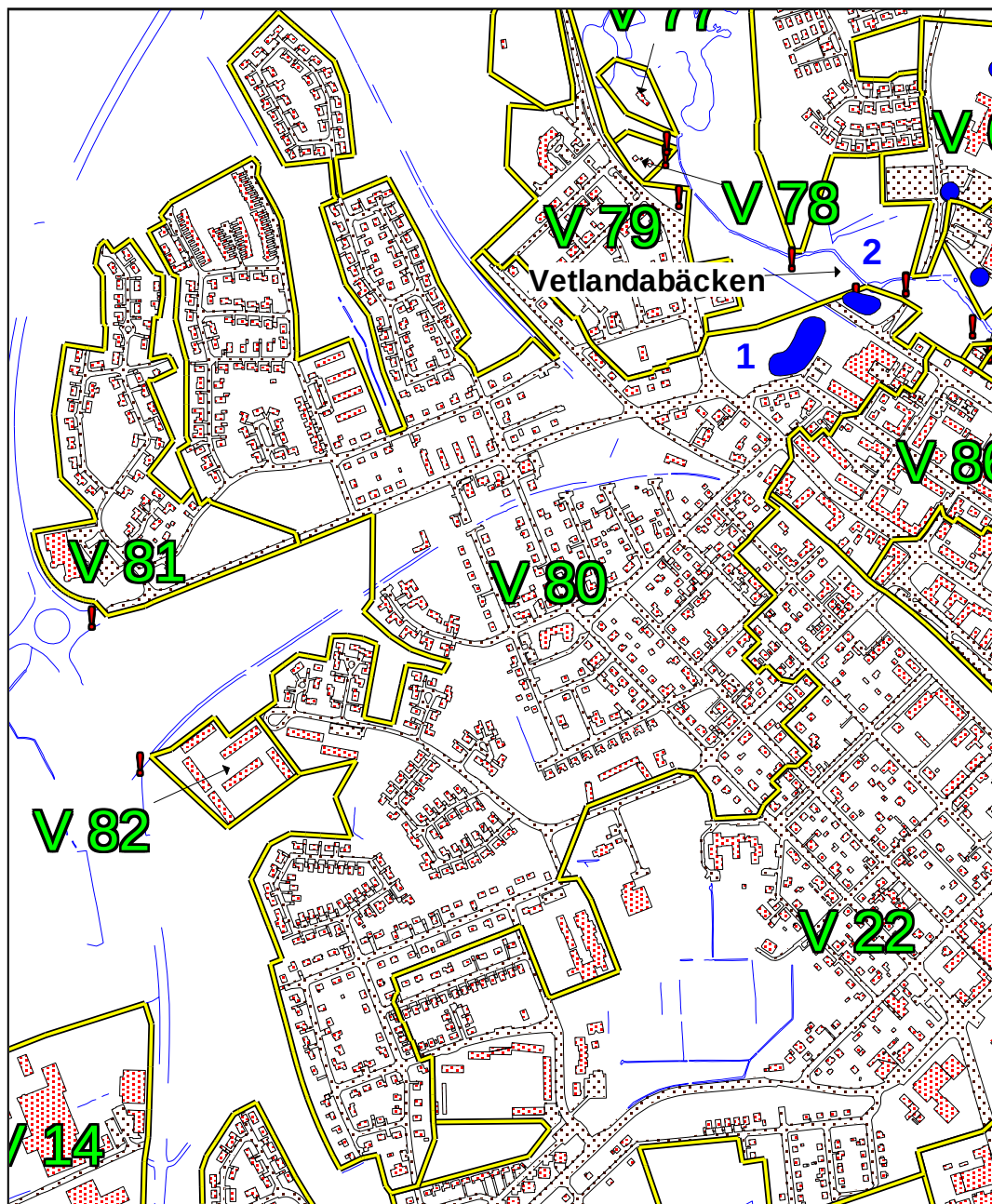
4.1.4.1 S 9

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.

4.2 Vetlanda

4.2.1 Vetlandas tätort

4.2.1.1 V 80



Figur 7. Dagvattenområde V 80 med föreslagna åtgärder.

Dagvattenområde V 80 omfattar ett uppsamlingsområde bestående av villabebyggelse samt ett antal parkerings- och industriytor. Utsläppet sker i Vetlandabäcken. Åtgärder föreslås strax före utloppet, bakom kyrkan, i form av en dagvattendamm (nummer 1 i figur 7). Det finns också möjligheter att anlägga en mindre dagvattendamm alternativt ett öppet meandrande dike precis före utloppet i Vetlandabäcken (nummer 2 i figur 7).



Bild 13. Vy över området som kan användas till dagvattendamm, öster om kyrkan. Utloppet är i skogsbrynet rakt fram.

Alt 1. Dagvattendamm öster om kyrkan (nr 1 i fig. 7)

I dagsläget består området av en gräsmatta (se bild 13). Ytan är ca 100*25 meter stor. Dagvattenledningen ligger inte särskilt djupt här och området är en aning nedsänkt, vilket innebär att en damm utan några större problem kan anläggas här. Dammen skulle också fungera som utjämningsmagasin vilket i sin tur skulle leda till ett jämnare flöde i Vetlandabäcken.

Alt 2. Dagvattendamm/öppet meandrande dike mellan Nygatan och utloppet i Vetlandabäcken (nr 2 i fig. 7)

Området utgörs idag av en gräsmatta på ca 25*25 meter (se bild 14). Det är möjligt att anlägga en dagvattendamm i området. Detta läge är dock ej idealiskt för en dagvattendamm, vid översvämningar i Vetlandabäcken når ytan upp till dagvattendammen och sediment i dammen kan spolats ut i bäcken. 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.

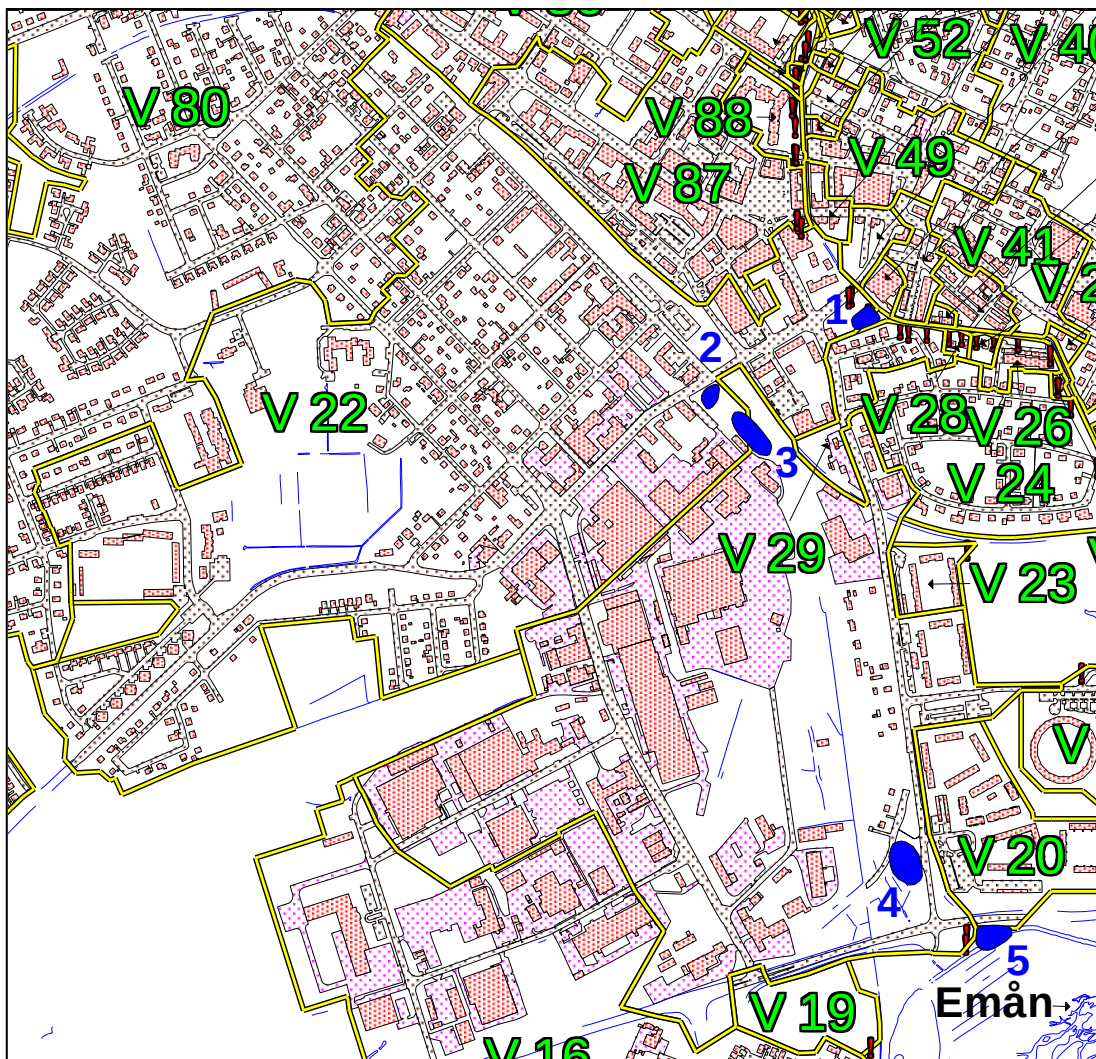
Är inte det ovan redovisade förslaget möjligt att genomföra kan dagvattenledningen grävas upp och dagvattnet ledas i ett öppet meandrande dike. Detta medför ett visst upptag av näringsämnen och metaller från dagvattnet. Bäst blir effekten om gräs kan anläggas i dikets botten och på sidorna.



Bild 14. Området för alternativ 2.

4.2.1.2 V 22

Dagvattenområde V 22 omfattar villabebyggelse, områden med flerfamiljshus, ett industriområde samt centrumbebyggelse. Utsläppet sker i Vetlandabäcken vid polishuset. Åtgärder föreslås ske på gräsplanen precis före utloppet i form av en dagvattendamm (nummer 1 i figur 8). Det finns också möjligheter att gå in längre upp i systemet och leda över dagvattnet i en befintlig bräddningsledning vid järnvägsövergången på Industrigatan. Denna bräddningsledning följer järnvägen söderut. En dagvattendamm kan anläggas i parken vid Stickanområdet (nummer 2 i figur 8). Alternativt bör det vara möjligt att anlägga en damm strax söder om parken där en stor grusplan idag breder ut sig (nummer 3 i figur 8) eller i området norr om Växjörondellen (nummer 4 i figur 8). Dessutom finns möjlighet att förstora den befintliga dagvattendammen med oljefilter söder om Växjörondellen (nummer 5 i figur 8).



Figur 8. Dagvattenområde V 22 med lägen för föreslagna dagvattenanläggningar.

Alt 1. Dagvattendamm mitt emot polishuset (nr 1 i fig. 28)

Utrymme för en liten dagvattendamm finns där det idag ligger en gräsmatta mitt emot polishusets entré (se bild 15). Gräsplanen är cirka 45*30 meter och ligger åtminstone 1 meter över vattennivån i Vetlandabäcken. Med tanke på det begränsade utrymmet bör avledning av dagvatten ske vid järnvägen så att dagvattenmängderna här inte blir för stora för dammens kapacitet.



Bild 15. Alternativ 1 för dagvattenområde 22. Polishuset rakt fram och Vetlandabäcken omedelbart framför.

Alt 2. Dagvattendamm i parken vid Stickanområdet (nr 2 i fig. 8)

Området utgörs idag av en plan gräsmatta (se bild 16). Dagvattnet föreslås här ledas över till en befintlig bräddningsledning som leder söderut längs järnvägen. I samband med omledningen kan en damm anläggas här. En dagvattendamm här kan dock bli för liten för att kunna ta hand om större delen av område V 22's dagvatten.



Bild 16. Parken vid Stickanområdet sedd från gångstigen väster om järnvägen ståendes på den bräddningsledning som föreslås användas för avledning av områdets dagvatten söderut.

Alt 3. Dagvattendamm på grusplanen vid Stickanområdet (nr 3 i fig. 8)

Området består idag av en stor grusplan (se bild 17). Här finns gott om plats för en dagvattendamm, ca. 120*40 meter, som kan ta hand om dagvattnet från område V 22. Området skulle kunna göras mer estetiskt tilltalande än vad det är idag genom att anlägga en dagvattendamm med mer eller mindre oregelbunden form och ett parkområde kring dagvattendammen. Denna dagvattendamm skulle också fungera som utjämningsmagasin och ge ett jämnare flöde ut i den befintliga lilla dagvattendammen söder om Växjörondellen.



Bild 17. Grusplanen väster om järnvägen vid Stickanområdet.

Alt 4. Dagvattendamm norr om Växjörondellen (nr 4 i fig. 8)

Området utgörs idag av en ojämn gräsyta samt en gammal asfaltväg (se bild 18). Här finns utrymme för en dagvattendamm, ca 80*60 meter. Större delen av dagvattenområdets dagvatten skulle passera genom den. Detaljstudier av överföringsmöjligheterna från ledning till damm avseende höjdskillnader krävs. En dagvattendamm här skulle också fungera som utjämningsmagasin och ge ett jämnare flöde ut i den befintliga lilla dagvattendammen söder om Växjörondellen. Givetvis kan även detta områdes estetik förhöjas med hjälp av en öppen vattenyta och planteringar runtomkring.



Bild 18. Dagvattenledningen från dagvattenområde Hu 12 sedd från utloppspunkten norrut.

- Alt 5. Förstoring av dagvattendammen söder om Växjörondellen (nr 5 i fig. 8)**
Den befintliga dagvattendamm (se bild 19) som finns här behöver förstöras om den skall kunna hantera den ökade vattenmängden som kommer ledas hit vid en eventuell omläggning av dagvattenledningen vid Stickanområdet. I dammen finns ett oljefilter. Om man väljer att bygga någon av dagvattendammarna i alternativ **3** eller **4** så kan antagligen dammen behållas vid sin nuvarande storlek eftersom dagvattenflödet i så fall jämnas ut. Däremot så kommer oljefiltret att kräva större skötsel eftersom den filtrerade vattenmängden blir större.



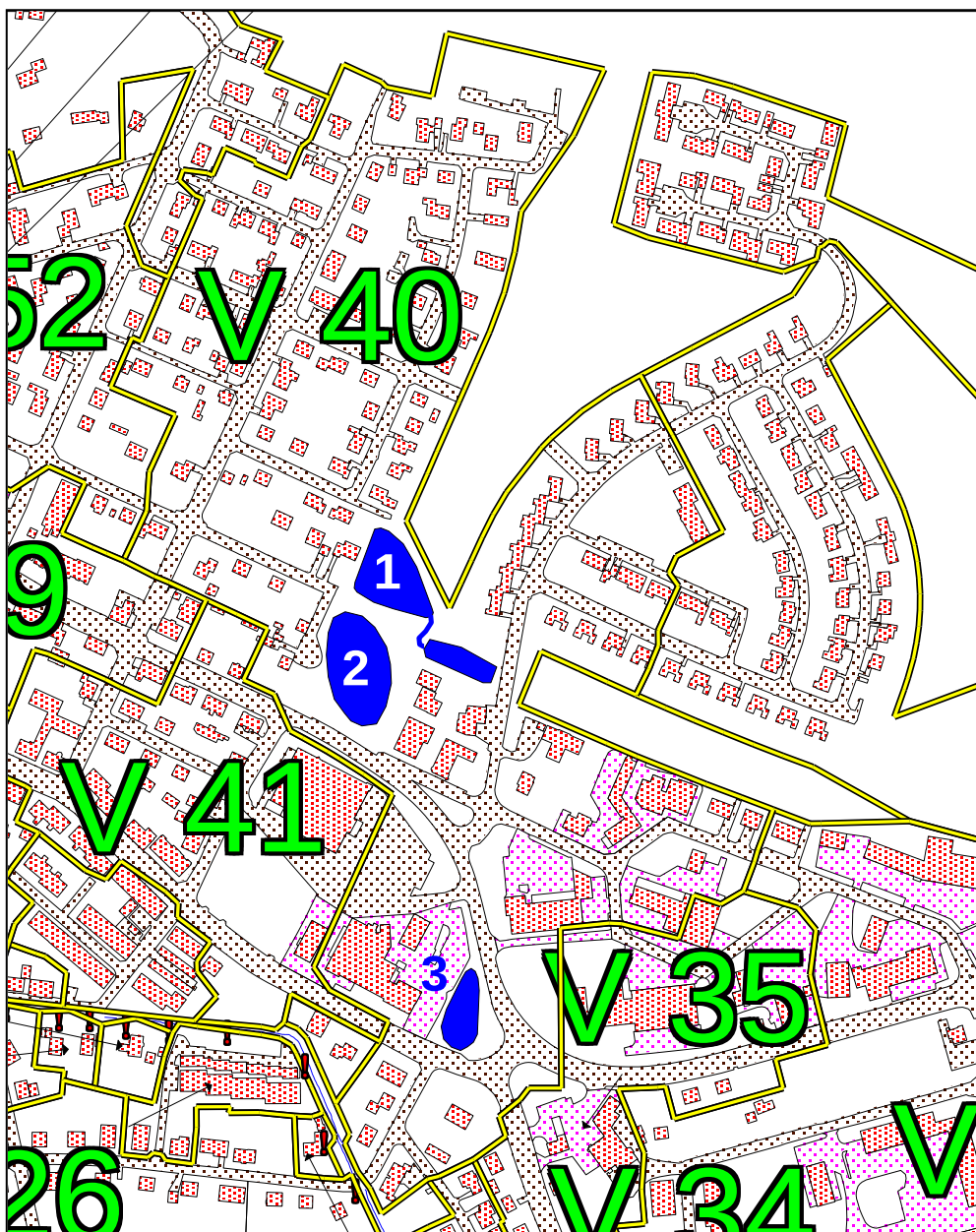
Bild 19. Befintlig dagvattendamm med oljefilter i förgrunden strax framför utloppet.

4.2.1.3 V 87

Dagvattenområde V 87 består av centrumbebyggelse med stora asfaltytor. Utloppet är i Vetlandabäcken vid Vitalagatan. Inom detta dagvattenområde finns ingen yta tillgänglig för att anlägga t.ex. en dagvattendamm, men genom att leda om dagvattnet till en ledning i område V 22 under korsningen utanför Stadshuset så förs vattnet istället till V 22's utlopp och kan således renas i den dagvattendamm som föreslås i alternativ **1** för område V 22 ovan (nummer 1 i figur 8).

4.2.1.4 V 40

Dagvattenområde V 40 består i sin övre del av villaområden, närmare utloppet som är i Vetlandabäcken dominerar industri- och parkeringsytor. Inom området finns flera platser som kan användas för dagvattenanläggningar. Ett alternativ är att anlägga en dagvattendamm i ett trekantigt skogsparti mellan ett par gångstigar öster om Odengatan (nummer 1 i figur 9). Ett annat alternativ erbjuds omedelbart söder om detta område i ett lite större skogsparti (nummer 2 i figur 9). Detta alternativ kräver dock större arbetsinsats med rörläggning. Ett tredje alternativ är ett mindre parkområde vid gamla Mejeriet (nummer 3 i figur 9). Detta område kan göras större genom att ta en del av den övergivna asfaltytan vid Mejeriet i anspråk.



Figur 9. Dagvattenområde V 40 med lägen för föreslagna dagvattenanläggningar.

Alt. 1 Dagvattendamm öster om Odengatan (nr 1 i fig. 9)

Idag utgörs området av ett triangulärt skogsparti om cirka 50*60*80 meter mellan två gångstigar (se bild 20). Här bör en dagvattendamm kunna anläggas som kan ta hand om hela dagvattenområdets dagvatten. Genom att använda ett mindre skogsparti på andra sidan den södra gångstigen till en liten dagvattendamm kan dagvattnet renas ytterligare.



Bild 20. Skogspartiet vid alternativ 1 i område V 40, sett från västra hörnet.

Alt. 2 Dagvattendamm i skogspartiet/gräsmattan norr om Maxi (nr 2 i fig. 9)

Idag utgörs området dels av ett skogsparti, dels av en gräsmatta. Allt som allt är området cirka 100*50 meter. Hela dagvattenområdets vatten bör kunna ledas hit och efter dammen föras ut på befintlig ledning igen. Detta alternativ kräver sannolikt mer rörlägningsarbete än alternativ 1.

Alt 3 Dagvattendamm vid Mejeriet (nr 3 i fig. 9)

Det finns plats för en mindre dagvattendamm här (se bild 21). Mer utrymme kan tas i anspråk från de asfalterade ytorna vid gamla mejeriet. Fördelen med en dagvattendamm på denna plats är att dagvatten från hela dagvattenområdet passerar här. I alternativ 1 och 2 passerar endast delar av områdets dagvattendammarna.



Bild 21. Gräsmattan vid mejeriet som anges som platsen för alternativ 3 i område V 40.

4.2.1.5 V 55

Dagvattenområdet består av villabebyggelse. Utloppet är i Vetlandabäcken. I detta dagvattenområde finns inga tillgängliga ytor för anläggning av en dagvattendamm. Vad man kan göra är att se till så att allt takvatten leds ut för infiltration på respektive tomt. Detta minskar dagvattenmängderna och föroreningsbelastningen på Vetlandabäcken. För att komma tillrätta med föroreningarna från gatudagvattnet i området kan ett filter som fångar upp metaller och oljor monteras långt ner i dagvattensystemet. Dessutom bör all biltvätt på gatan eller garageuppfarterna stoppas, tex. genom att informera de boende i området om de skadliga effekterna av att tvätta bilen på gatan eller garageuppfarten. Det kan också ordnas en plats för biltvätt i området.

4.2.1.6 V 8

Området består av villabebyggelse och en större mataffär med tillhörande parkeringsyta. Utloppet är i Emån bredvid cykelbanan. En dagvattendamm föreslås anläggas strax före utloppet (se nummer 1 i fig. 10). En stor, svagt sluttande yta finns tillgänglig här (se bild 22) och ger utrymme för flera olika detaljlösningar vad gäller form och storlek på dagvattendammen. Anläggandet av en eller flera öar i dammen kan göras för att öka det estetiska värdet och för att etablera ett mer komplext ekosystem.



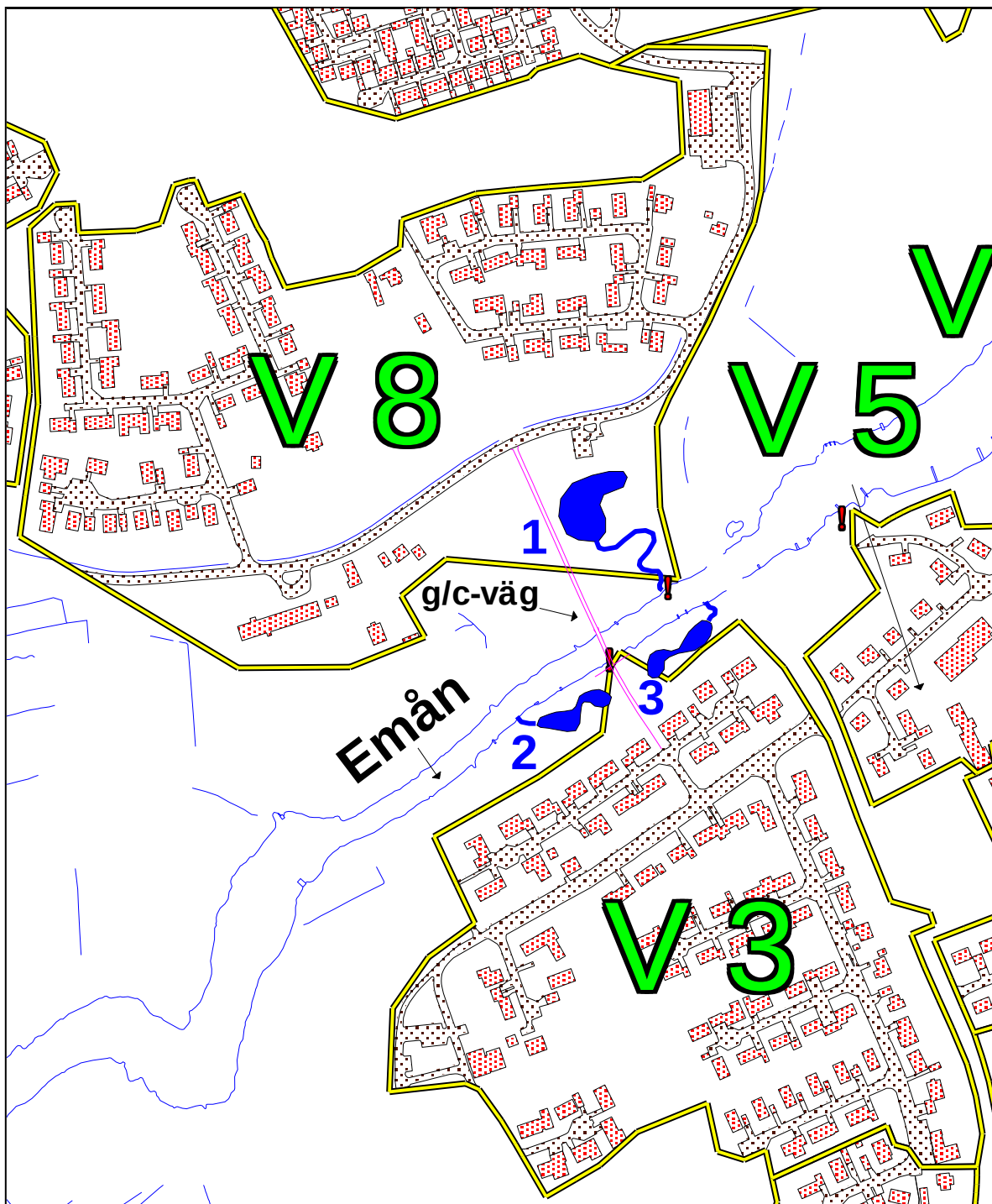
Bild 22. Plats för föreslagen dagvattendamm i område V 8 (Emån långt ner till vänster i bild).

4.2.1.7 V 3

Området består av villabebyggelse. Utloppet skall enligt dagvattenkartan vara i Emån bredvid cykelbanan. Det är emellertid svårt att se utloppet i verkligheten. En dagvattendamm föreslås omedelbart före utloppet antingen på västra (nummer 2 i figur 10) eller östra sidan (nummer 3 i figur 10) av gång-/cykelvägen (se bild 23). Den befintliga ytan är något större på den västra sidan av gång-/cykelvägen. Området är parkliknande och utgör en naturlig förlängning av de intilliggande radhustomternas gräsmattor. Tillgängligheten till Emån måste bibehållas för att upprätthålla områdets rekreativsvärde. Detta går att ordna genom att inte anlägga en stor rund damm utan istället göra den oregelbunden och med en mindre gångbro över på ett smalt ställe.



Bild 23. Vänster: Området väster om gång-/cykelvägen. Höger: Området öster om gång-/cykelvägen.



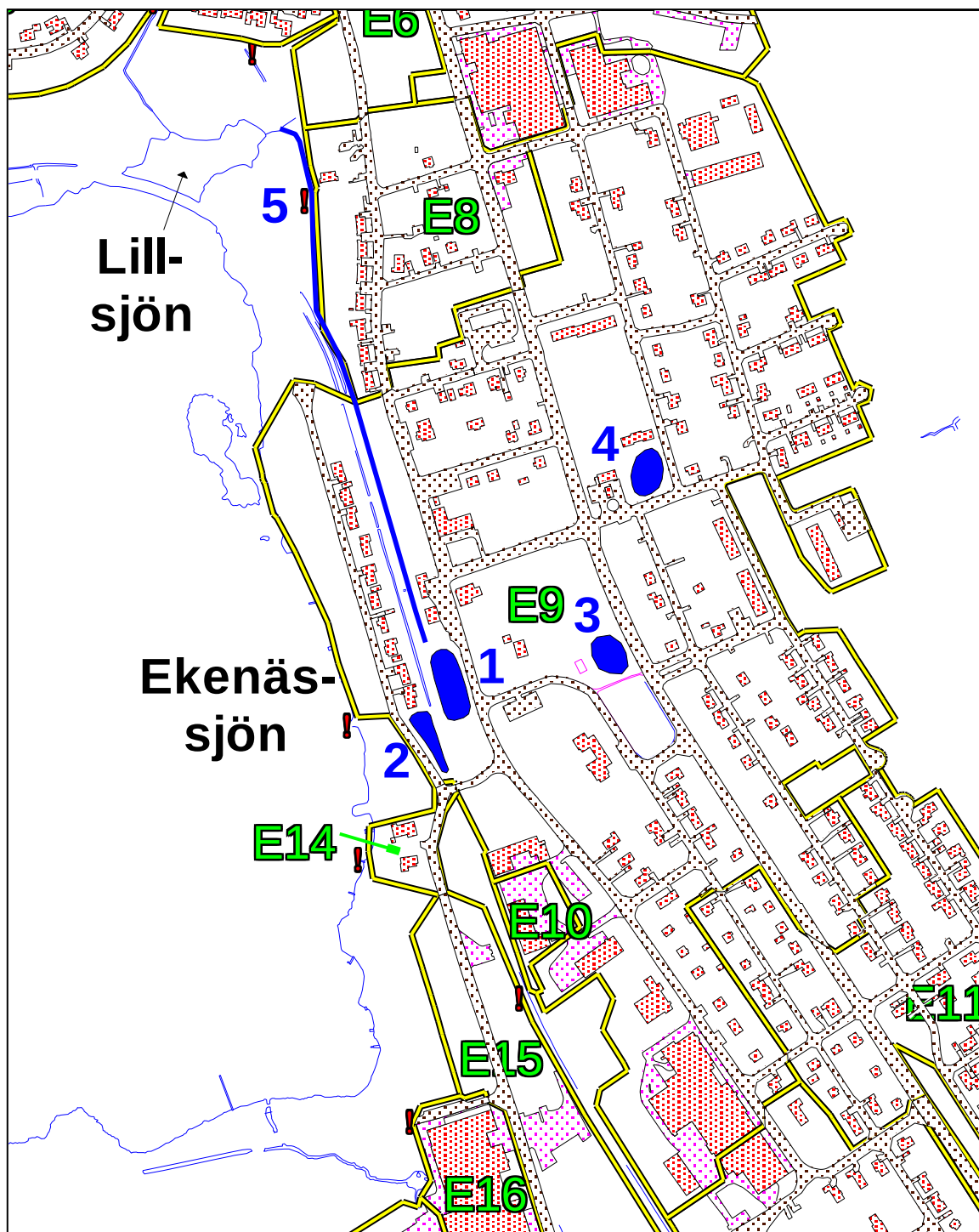
Figur 10. Åtgärdsförslag för områdena V3 och V8.

4.2.2 Ekenässjöns tätort

4.2.2.1 E 9

Området består av villa- och centrumbebyggelse, ett antal industrier och genomkorsas av riksväg 31/32. Utloppet är i Ekenässjön. Utrymmen för dagvattenanläggningar finns på flera ställen. Ett alternativ är en dagvattendamm på östra sidan av järnvägsspåret (nummer 1 i figur 11). Området utgörs idag av en stor gräsmatta. Ett annat alternativ är en liten dagvattendamm på andra sidan järnvägsspåret (nummer 2 i figur 11). Utrymmet är begränsat här, men en liten damm går att anlägga på platsen. Ett tredje alternativ är vid genomfartsleden (Rv 31/32), där

finns plats för en dagvattendamm (nummer 3 i figur 11). Tyvärr kan inte hela dagvattenområdets dagvatten ledas hit utan omfattande arbete men den största delen av områdets dagvatten kommer passera denna damm. Som ett fjärde alternativ kan en dagvattendamm anläggas där det idag ligger några före detta tennisplaner (nummer 4 i figur 11). Ett relativt enkelt sätt att lösa dagvattenproblematiken är att leda dagvattnet från dagvattenområde E 9 till Lillsjön som är en avsnörd del av Ekenässjön och i princip fungerar som dagvattendamm för Ekenässjöns norra dagvattenområden redan idag (nummer 5 i figur 11).



Figur 11. Åtgärdsförslag i Ekenässjön.

Alt 1 Dagvattendamm öster om järnvägsspåret (nr 1 i fig. 11)

Idag utgörs området av en stor gräsmatta om cirka 100x30 meter mellan järnvägsspåret och Allégatan (se bild 24). Här bör en dagvattendamm kunna anläggas som kan ta hand om nästan hela dagvattenområdets dagvatten. Förutsättningen för anläggandet av dagvattendammen är att ledningarna inte ligger för djupt.



Bild 24. Område för alternativ 1 i dagvattenområde E 9, sett från söder.

Alt 2 Dagvattendamm väster om järnvägen (nr 2 i fig. 11)

Idag utgörs området av en gräsmatta om cirka 60x20 meter mellan järnvägsspåret och Norra Strandvägen (se bild 25). Området smalnar av åt söder och bedöms vara i minsta laget för en dagvattendamm.



Bild 25. Platsen för alternativ 2 i Ekenässjön, sett från söder.

Alt 3

Dagvattendamm vid Rv 31/32 (nr 3 i fig. 11)

Denna plats är en gräsklädd yta mellan riksvägen och en lekplats (lila rektangel i fig. 11, se bild 26). En dagvattendamm på detta ställe kan inte ta hand om dagvatten från hela området utan bara de östra delarnas. Det skulle sannolikt reducera föroreningsmängden rejält ändå. Vid anläggandet av en dagvattendamm här är det viktigt att beakta säkerhetsaspekterna. Dels ligger det en lekplats alldeles bredvid och en cykelväg går alldeles bredvid på en upphöjd platå och dessutom går alltså riksväg 31/32 ovanför den tilltänkta dammen. Händer det en olycka på vägen kan dagvattendammens funktion påverkas negativt och utspillda vätskor kan dessutom ledas ut i Ekenässjön.



Bild 26. Platsen för alternativ 3 i E 9, sett från söder, med Rv 31/32 vid gräsmattans slut.

Alt 4 Dagvattendamm på tennisplanerna (nr 4 i fig. 11)

Här ligger i dag två övergivna tennisplaner som inte längre är i bruk (se bild 27). För att ta hand om dagvattnet från den nordöstra delen av dagvattenområdet kan en dagvattendamm anläggas här, förutsatt att dagvattenledningarna inte ligger för djupt.



Bild 27. De före detta tennisplanerna där en dagvattendamm föreslås placeras enligt alternativ 4.

Alt 5 Öppet avledningsdike till Lillsjön (nr 5 i fig. 11)

Genom att leda dagvattnet i ett dike längs med järnvägsspåret till Lillsjön (se bild 28) så kan denna avsnörning av Ekenässjön användas för att rena dagvattnet från dagvattenområde E 9. Lillsjön i sin tur är förbunden med Ekenässjön genom ett rör under banvallen. I dagsläget fungerar Lillsjön som en dagvattendamm för alla dagvattenområden i norra Ekenässjön. I Lillsjön finns gott om vegetation vilket gör att den lämpar sig bra som just dagvattendamm. Vegetationen gör dels att vattenhastigheten sjunker vilket leder till ökad deposition av suspenderade partiklar, dessutom svarar vegetationen för ett effektivt upptag av näringsämnen och i viss mån även metaller. Lillsjön bör klara av vattenmängderna även från E9. En nackdel med att tillföra denna damm mer vatten är att urlakningen från fyllnadsmaterialet som består av massor från industritomter kan öka.



Bild 28. Lillsjön, den avsnörda delen av Ekenässjön som blir dagvattendamm för dagvattnet från E 9 enligt alternativ 5.

4.2.3 Sjunnsens tätort

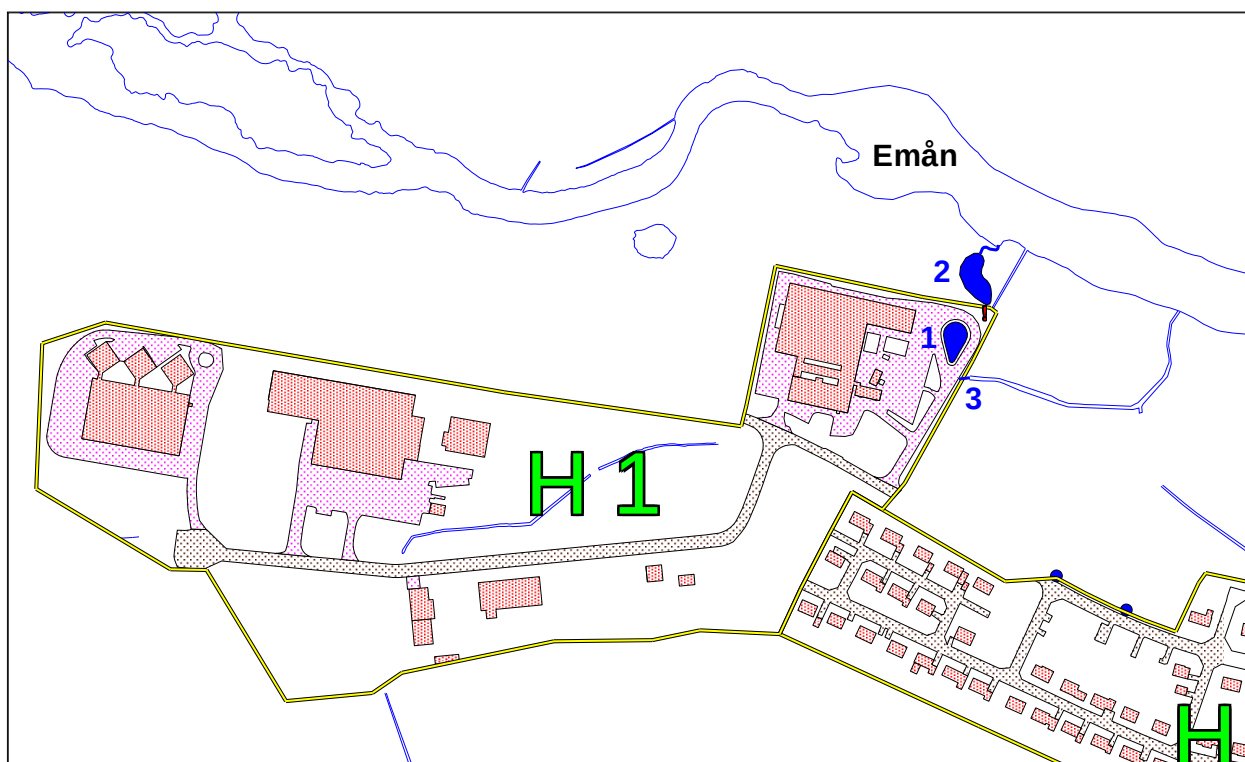
4.2.3.1 S 9

Anledningen till att detta dagvattenområde klassificeras som *hotspot* är att processvatten från SAPA leds ut i dagvattenledningen. Den åtgärd som föreslås är att SAPA hanterar sitt processvatten på ett bättre sätt så att inget processvatten förs ut i dagvattenledningen.

4.2.4 Holsbybrunns tätort

4.2.4.1 H 1

Området domineras av stora industri- och takytor. Utloppet är i ett dike som i sin tur mynnar i Emån efter en sträcka på ca 55 meter. Relativt stora vattenmängder förs ut vid utloppet även under relativt torra perioder, det kan bero på att en bäck eventuellt är påkopplad på ledningen. Detta innebär i såfall en viss utspädning av föroreningarna, men å andra sidan också att flödet är större vilket i sin tur gör att retentionen minskar och alla föroreningar effektivt förs ut i Emån. Behovet av en dagvattenanläggning kvarstår alltså. Ett alternativ är att bygga en dagvattendamm mitt i vändplanen strax före det befintliga utloppet (nummer 1 i figur 12). Ett andra alternativ är att bygga en större dagvattendamm norr om vändplanen där det i dagsläget är en grusplan (nummer 2 i figur 12). Ett tredje alternativ går ut på att leda över dagvattnet i ett befintligt dike som sträcker sig runt ett skogsparti öster om vändplanen (nummer 3 i figur 12).



Figur 12. Åtgärdsförslag i Holsbybrunn.

Alt 1 Dagvattendamm mitt i vändplanen (nr 1 i fig. 12)

Att bygga en dagvattendamm på detta läge (se bild 29) är estetiskt tilltalande och kan kombineras med en fontän. Dessvärre ligger dagvattenledningen nästan 2 meter djupt här, vilket innebär att det blir ett djupt hål mitt i vändplanen. Detta skulle naturligtvis få effekter även för säkerheten. Genom att använda sig av en pump kan dock dagvattnet föras upp till en högre nivå. Man bör dock sträva efter att göra dagvattenanläggningen så enkel och billig som möjligt, varför en pumpanordning inte är att rekommendera.



Bild 29. Vändplanen där en dagvattendamm föreslås enligt alternativ 1 för område H 1.

Alt 2 Dagvattendamm norr om vändplanen (nr 2 i fig. 12)

Området utgörs delvis av en grusplan och delvis av ett skogsparti ner mot ån (se bild 30). Här finns möjlighet att anlägga en dagvattendamm. Även detta alternativ innebär att en hel del grävande måste till, men effekterna av en nedsänkning här är inte lika dramatiska som för alternativ 1.



Bild 30. Grusplanen där alternativ 2 för dagvattenområde H 1 föreslås.

Alt 3 Avledning till befintligt dike (nr 3 i fig. 12)

Idag finns ett dike som går från vändplanen österut kring ett skogsparti för att mynna i Emån cirka 130 meter öster om dagens dagvattenutlopp i Emån (se bild 31). Längden på diket är ca 230 meter, vilket bedöms ge bra reduktion av dagvattnet om det leds över.



Bild 31. Det grävda diket som utgör alternativ 3 för område H 1.

4.2.5 Landsbros tätort

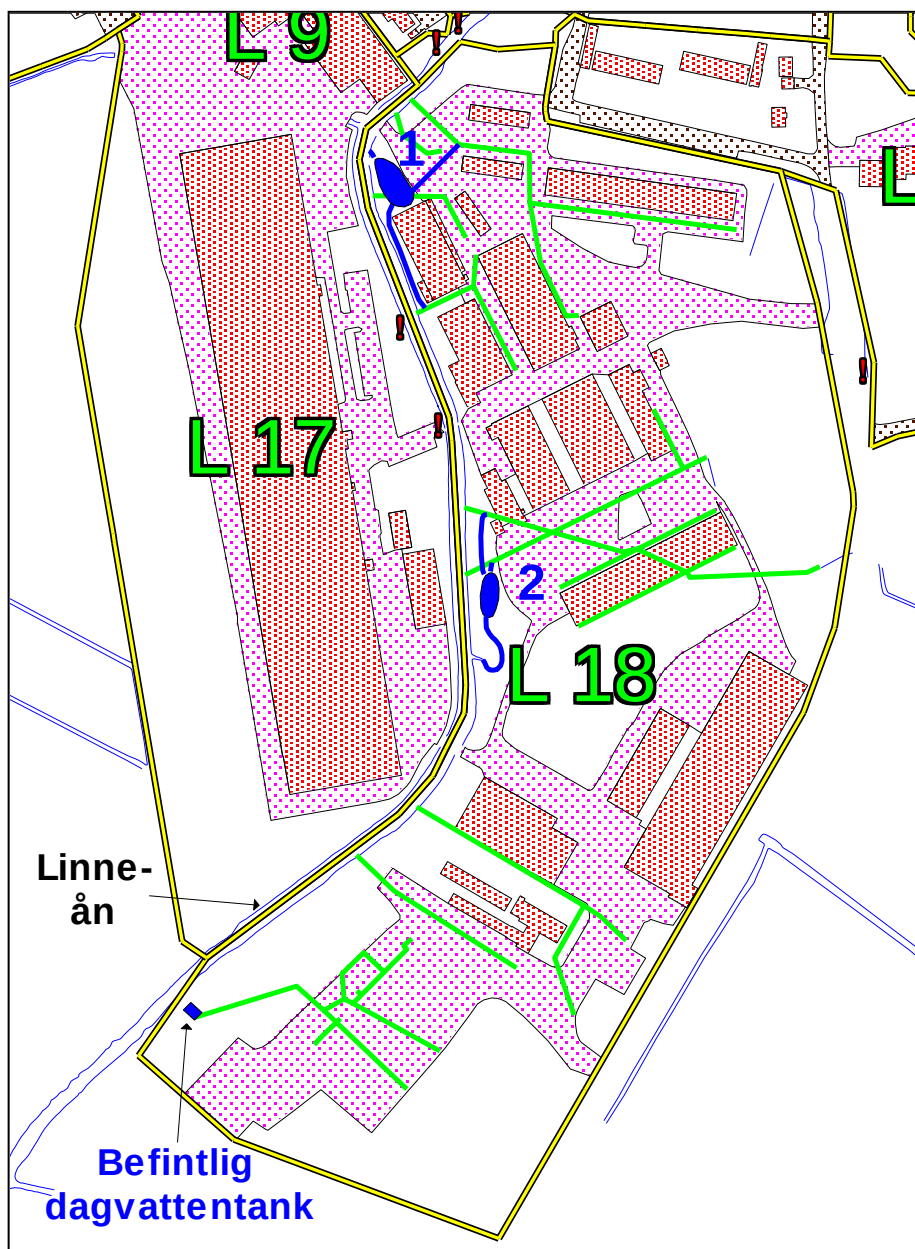
4.2.5.1 L 18

Dagvattenområdet består av ett industriområde med verksamhet till största delen inom träindustrin. Södra delen av området används som virkesupplag och i norra delen magasineras stora mängder flis. Det finns få dagvattenbrunnar inom området vilket innebär att stora delar av dagvattnet rinner ut på omgivande gräsytor och sålunda inte belastar Linneån i den utsträckning som beräkningarna gör gällande. Dessutom är aktiviteten på området låg vilket gör att det genereras en lägre mängd föroreningar än vad som har beräknats. Men det material som hanteras på industriområdet är som sagt timmer och flis vilket genererar stora mängder suspenderat material (SS) och syreförbrukande ämnen. Vid de fördjupade studier som har gjorts i området upptäcktes en dagvattentank. Det är en rektangulär bassäng, ca 10x7x2 meter, gjuten i betong. Den är uppdelad i tre delar vilka förbinds med överfall. Till denna trekammartank leds dagvatten via öppna rännor i asfalten i den södra delen av området. Från början byggdes denna tank för att ta hand om vattnet från timmerupplaget som bevattnades. Nu fungerar den i viss mån som dagvattendamm, men många av rännorna som leder dagvattnet är fulla med träbitar, kvistar och annat skräp, vilket innebär att avledningen av dagvatten inte fungerar fullt ut.

I området har en del jord- och grundvattenprover tagits i samband med att läckage av olja från området till Linneån konstaterats. Proverna visar på mycket höga halter av **pentaklorfenol**

och höga halter av **arsenik**. Någon åtgärd bör därför sättas in för att skydda Linneån från såväl dag- som grundvatten från industriområdet. För att komma åt det förorenade grundvattnet krävs eventuellt en marksanering och för att skydda Linneån från förorenat dagvatten kan dagvattendammar anläggas i norra och centrala delarna av området. Den södra delen har ju redan en ”dagvattendamm”. För att önskvärd reningseffekt skall uppnås där krävs emellertid att dagvattenkanalerna hålls rensade och rena samt att tanken töms på sedimenterat material och material som flyter på ytan. Placeringen av den norra dagvattendammen föreslås nära Linneån bakom byggnaderna i norra delen av området (nummer 1 i figur 13). Den andra dammen föreslås ligga i de centrala delarna av industriområdet, nära Linneån (nummer 2 i figur 13).

Vid inventeringen fanns inga uppgifter om dagvattenledningar på området men vid den fördjupade studien togs en tillståndsansökan från 1991 (Länsstyrelsen, 1991) fram där dag- och spillvattenledningarna redovisas i en bilaga. Vilka av ledningarna som är spillvatten – respektive dagvattenledningar framgår inte. De förmodade dagvattenledningarnas ungefärliga läge har dock digitaliserats och lagts in som ett extra lager i MapInfo, de visas också i figur 13.



Figur 13. Åtgärdsförslag i Landsbro.

Alt 1 Dagvattendamm i norra delen av dagvattenområde L 18 (nr 1 i fig. 13)

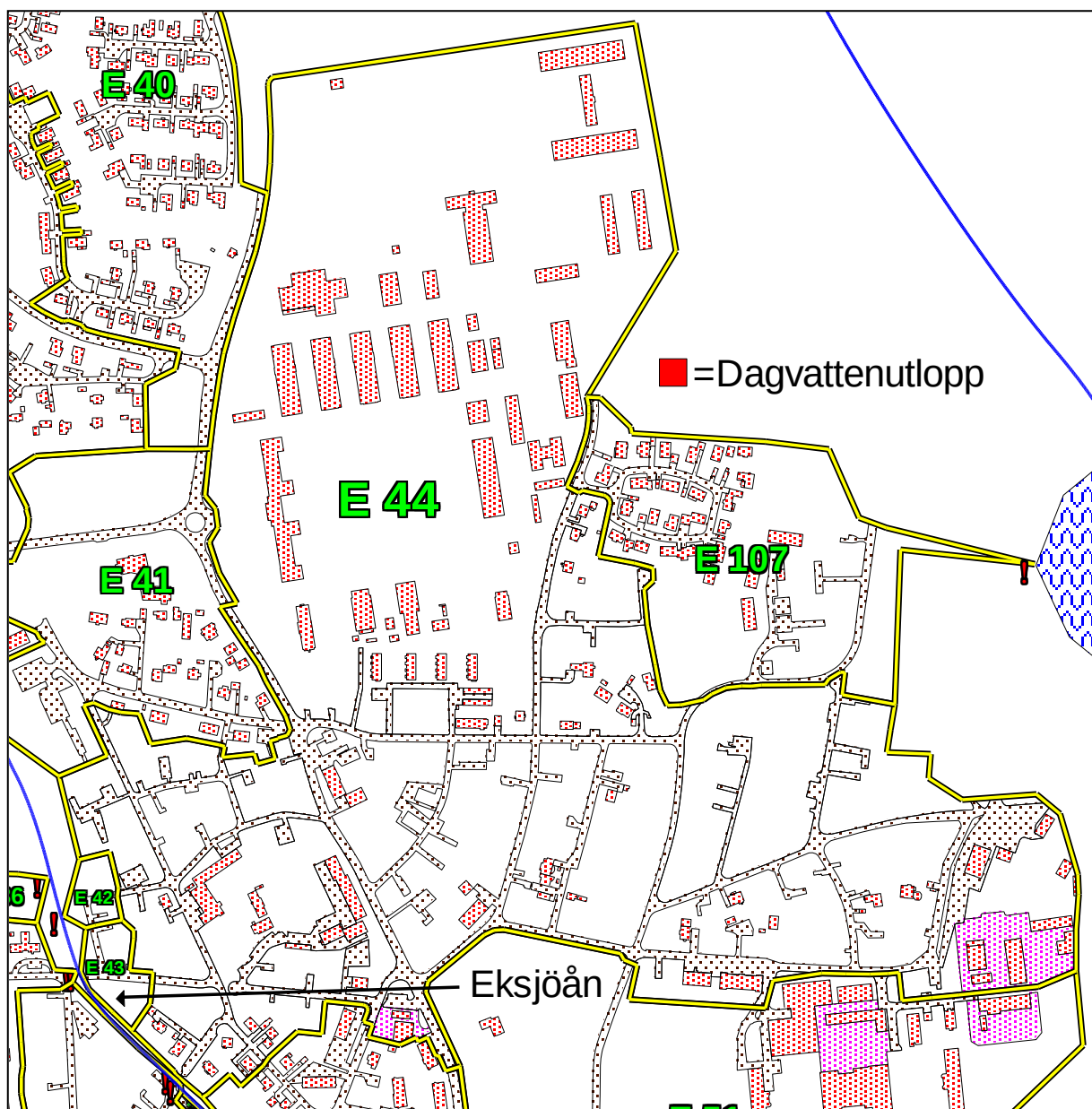
På denna plats finns en gräsbevuxen yta där en liten dagvattendamm kan anläggas. Dammen är tänkt att samla upp vatten från tre dagvattenledningar. Från den norra ledningen måste ett dike alternativt en ledning (~44m) anläggas till dammen. Den mellersta dagvattenledningen mynnar rakt ut i den tilltänkta dammen. Från den södra ledningen måste ett dike grävas (~75m) till dammen.

Alt 2 Dagvattendamm i centrala delen av dagvattenområde L 18 (nr 2 i figur 13)

I områdets mellersta del finns plats för en dagvattendamm med utlopp där en kulverterad bäck idag mynnar i Linneån. Beroende på hur dagvattenledningarna verkligen går kan lösningarna på överföring mellan dagvattenledningar och damm justeras. Går de två ledningarna för sig på olika djup så kan överföringen ske på det sätt som visas i figur 13, i grävda diken eller i rör.

4.3 Eksjö

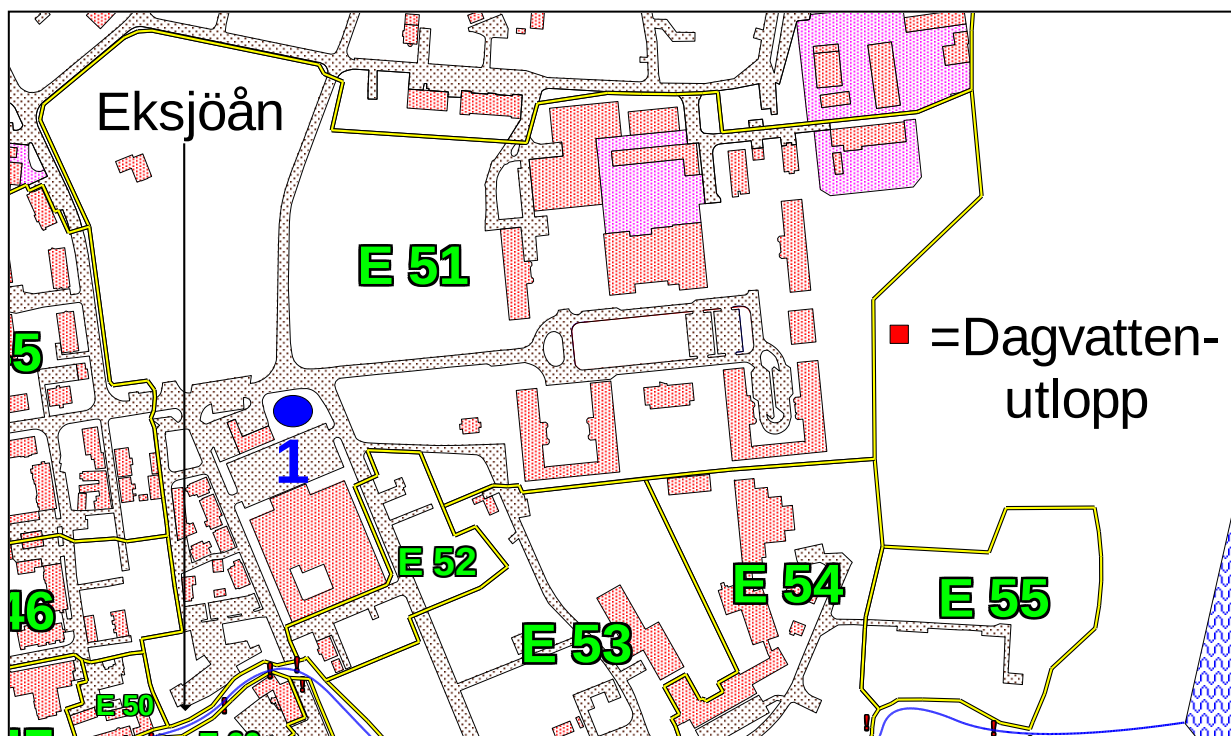
4.3.1 Eksjös tätort



Figur 14. Dagvattenområde E 44.

4.3.1.1 E 44

Dagvattenområde E 44 omfattar ett uppsamlingsområde bestående mestadels av villabebyggelse men även av ett stort regementsområde samt två mindre industriområden (se figur 14). Utsläppet sker i Eksjöån. Området är bebyggt till sista millimetern och det finns inga ytor för dagvattenanläggningar på marken. Viktigast är antagligen att få tvättandet av bilar på gatan att upphöra. Regimentet kan hjälpa till genom att låta allt takvatten infiltrera på områdets grusytor. Det kan även finnas några asfaltytor på regementet, dessa bör givetvis också arrangeras så att dagvattnet infiltrerar på plats. För att rena resten av områdets dagvatten vilket till största delen härrör från områdets asfaltytor krävs sannolikt insatser under mark. En sådan möjlighet är att i anslutning till gatubrunnar anlägga små reningsmagasin med makadam innesluten i fiberduk.



Figur 15. Dagvattenområde E 51 med aktuellt område för eventuell dagvattenåtgärd.

4.3.1.2 E 51

Dagvattenområde E 51 omfattar ytterligare ett regementsområde samt centrumbebyggelse och ett mindre industriområde (se figur 15). Utsläppet sker i Eksjöåns östra del. Förutsättningarna för att anlägga någon typ av dagvattenreningsanläggning på marken är dåliga även här eftersom större delen av området är bebyggt. Det finns dock en grönta där en reningsanläggning skulle kunna anläggas, bredvid bensinmacken på Kaserngatan (nummer 1 i figur 15, se även bild 32). Kommunen planerar dock att bygga om den intilliggande korsningen till en rondell vilket kommer att ta en del av grönområdet i anspråk. Ett annat problem är att dagvattenledningen sannolikt ligger relativt djupt ner i marken. Men det bör gå att anlägga någon form av reningsanläggning i anslutning till rondellen om inte ledningen ligger alltför djupt ner i marken. I annat fall bör man söka en under-mark lösning av den typ som nämns ovan i avsnitt 4.3.1.1.



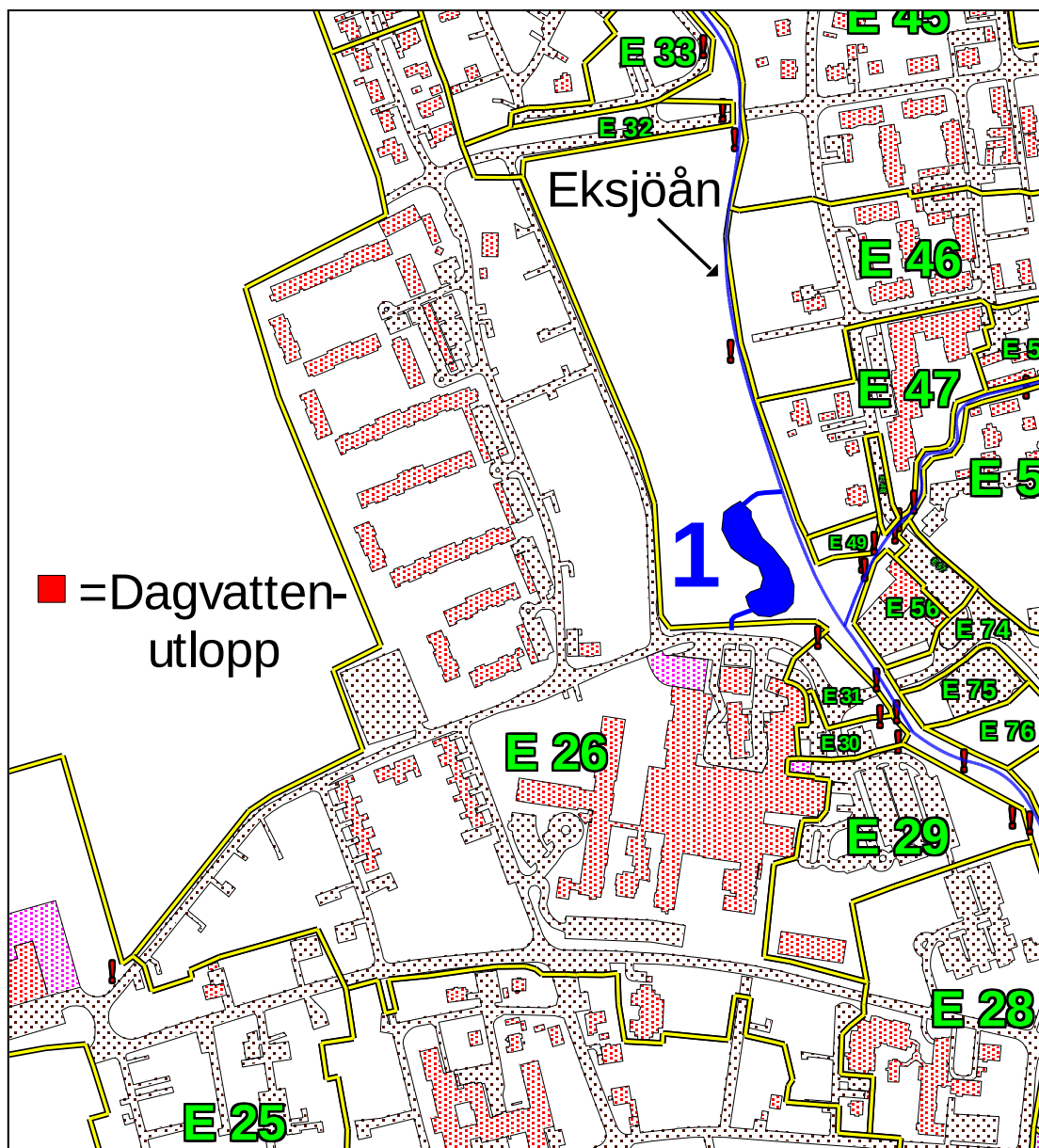
Bild 32. Gräsmattan där en dagvattenåtgärd bör byggas i samband med ombyggnad av korsningen. Bilden är tagen från det sydöstra hörnet av gräsmattan.

4.3.1.3 E 26

Området består av ett sjukhus, flera flerfamiljshus och i mindre utsträckning av villabebyggelse. Utsläppet är i Eksjöån. Det enda tillgängliga området för en dagvattenanläggning är i parkområdet norr om sjukhuset i direkt anslutning till Eksjöån (nummer 1 figur 16 samt bild 33). Här finns å andra sidan stora ytor att tillgå. En dagvattendamm bör kunna anläggas på ett sådant sätt att den bidrar till att höja trivseln i parken. Det finns förvisso grönytor även i direkt anslutning till sjukhuset, men dessa är förbehållna sjukhusets eventuella expansion.



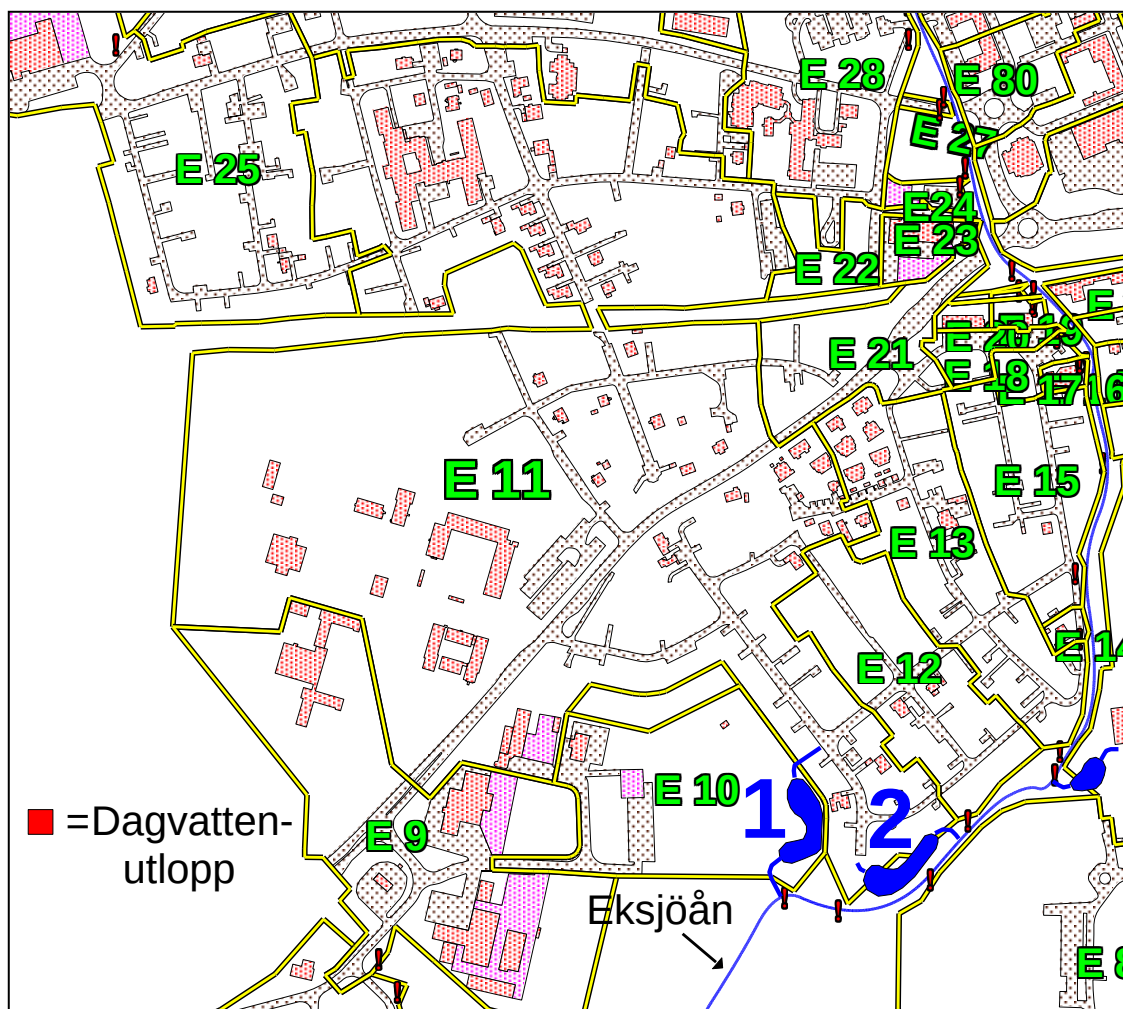
Bild 33. Området norr om sjukhuset där en dagvattendamm kan byggas.



Figur 16. Dagvattenområde E 26 med föreslagen åtgärd.

4.3.1.4 E 11

Detta dagvattenområde består av villabebyggelse samt ett vårdhem och en gammal skola. Utloppet är i Eksjöån. Två olika förslag presenteras för detta område. Det ena innebär att en damm byggs inne i dagvattenområde E 10, vilket gränsar till E 11 (nummer 1 i figur 17). Det andra förslaget är att bygga en dagvattendamm i det lilla grönområdet omedelbart före utloppet (nummer 2 i figur 17).



Figur 17. Dagvattenområde E 11 med föreslagna dagvattenåtgärder.

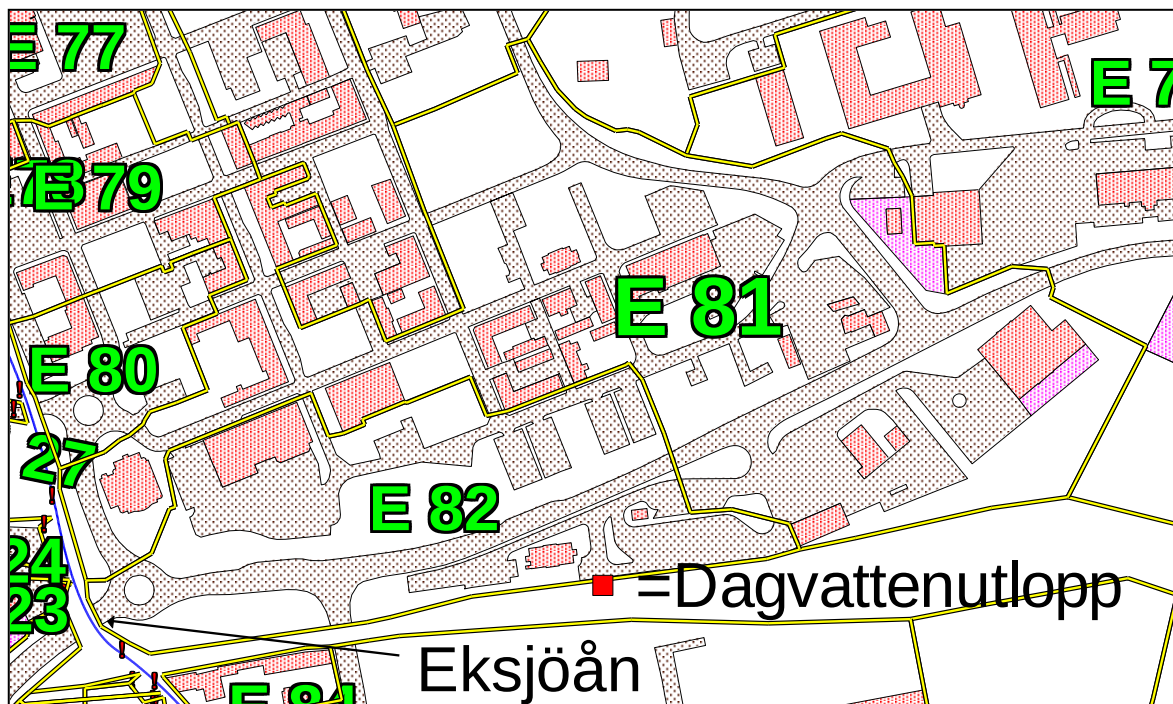
- Alt 1. Dagvattendamm i område E 10 (nr 1 i fig. 17)**
 Ytan består idag av en gräsbevuxen yta (se bild 34). De norra delarna av område E 10 har tidigare varit en deponi. Eventuellt sträcker sig deponiområdet ända ner till det för dagvattendammen aktuella läget. Det bör dock vara möjligt att anlägga en dagvattendamm här. Ett dike alternativt en kort dagvattenledning måste läggas längs cykelvägen för att leda ut dagvattnet till dammen från dagvattenledningen längs Röningsgatan. Ut från dammen kan vattnet ledas i ett öppet dike ner till Eksjöån.
- Alt 2. Dagvattendamm i grönområdet vid utloppet (nr 2 i fig. 17)**
 Området består idag av en gräsmatta med enstaka träd och flera cykelvägar (se bild 35). Detta medför inga större problem för anläggandet av en dagvattendamm på platsen. Sträckningen för en av cykelvägarna måste dock läggas om och eventuellt måste en mindre bro byggas över dagvattendammen eller utloppsdiket.



Bild 34. Område E 10 sett från sydväst. Dagvattendammen föreslås ligga där den upptrampade stigen går.



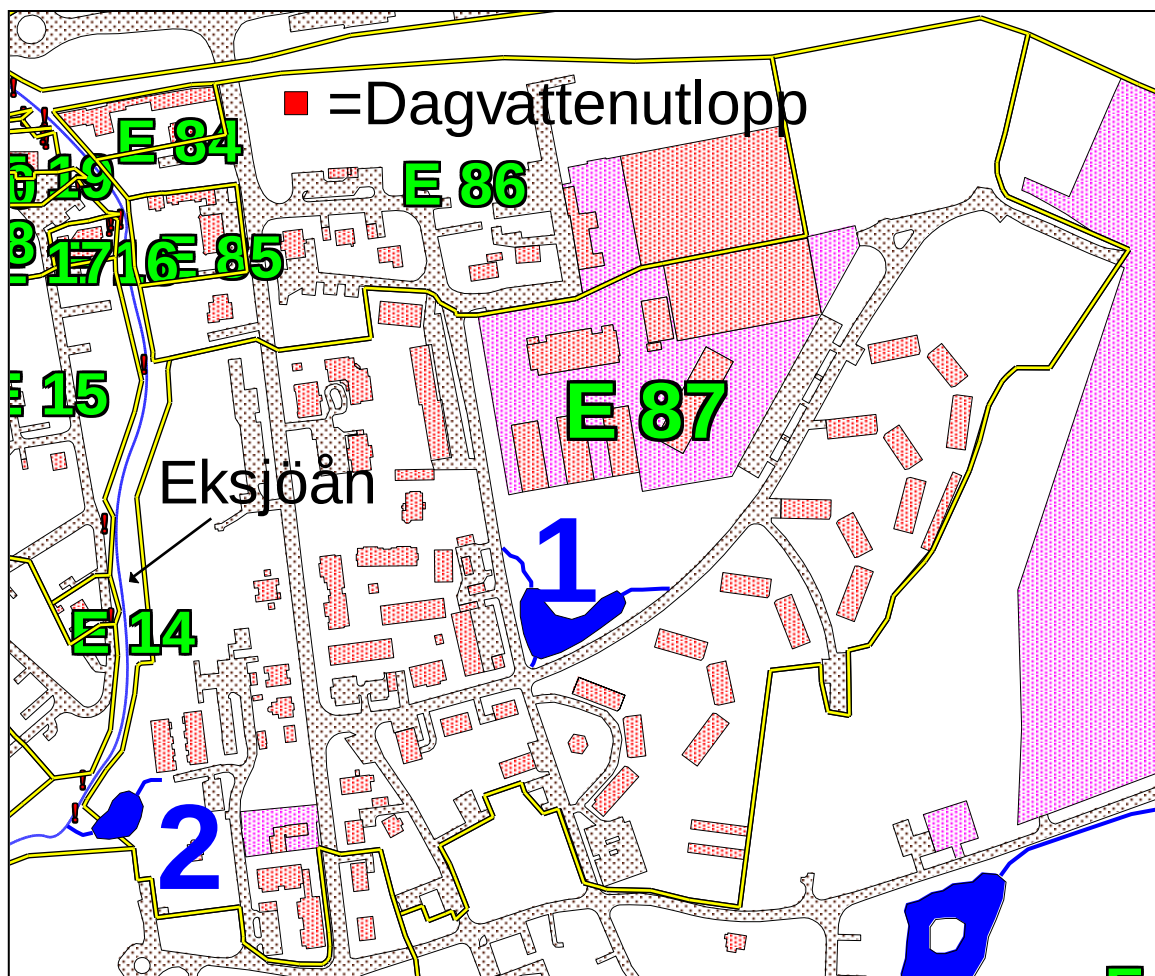
Bild 35. Platsen där dagvattendammen föreslås ligga. Kortet är taget från dammens tänkta utlopp mot dammens tänkta inlopp.



Figur 18. Dagvattenområde E 81.

4.3.1.5 E 81

Området utgörs av centrumbebyggelse med hårt trafikerade gator och stora parkeringsytor (se figur 18). Även i detta dagvattenområde är det svårt att hitta mark att uppbåda för dagvattenrenande anläggningar, eftersom all mark är bebyggd. Det innebär att det kan bli aktuellt med under-mark lösningar även i detta dagvattenområde, tex. av den typ som nämns i avsnitt 4.3.1.1, sid. 49.



Figur 19. Dagvattenområde E 87 med föreslagna dagvattenåtgärder.

4.3.1.6 E 87

Dagvattenområdet består av en stor industri, ett flertal flerfamiljshus samt ett mindre villaområde. Utloppet är i Eksjöån. Åtgärder föreslås i form av en dagvattendamm vid korsningen Oxtorgsgatan-Linnégatan (nummer 1 i figur 19) och/eller på gräsplätten norr om Grevhagsskolan (nummer 2 i figur 19).

Alt 1.

Dagvattendamm vid Oxtorgsgatan-Linnégatan (nr 1 i fig. 19)

Området består nu av en mot korsningen svagt sluttande gräsbevuxen yta med ett glest lövträdsbestånd längs Oxtorgsgatan (se bild 36). En dagvattendamm på denna plats skulle effektivt ta hand om dagvattnet från industriområdet och flerfamiljshusen längs Oxtorgsgatan. Dagvattnet från de nedre delarna av dagvattenområdet kan inte behandlas i denna damm utan måste tas om hand i en mindre damm innan utloppet (se alt. 2). Denna övre damm avlastar dock den nedre och skapar ett jämnare flöde.



Bild 36. Grönytan där en dagvattendamm föreslås i dagvattenområde E 87. Kortet är taget från korsningen Oxtorgsgatan-Linnégatan.

Alt 2.

Dagvattendamm norr om Grevhagsskolan (nr 2 i fig. 19)

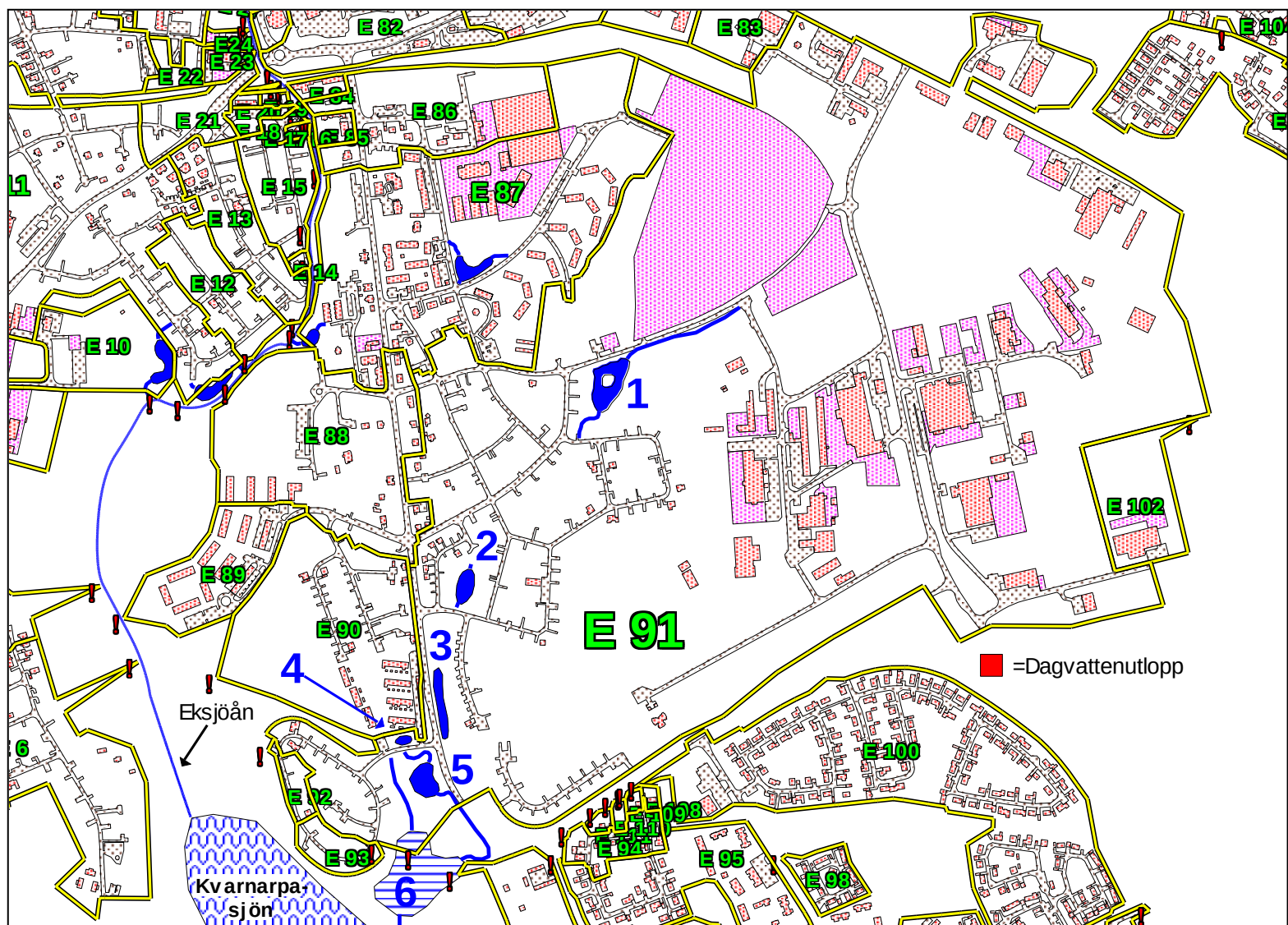
Norr om Grevhagsskolan finns en gräsmatta som skulle kunna användas för en dagvattendamm (se bild 37). Lyckligtvis ligger dagvattenledningen inte särskilt djupt här, vilket kan ses på utloppet som avslutas med ett brant sluttande rör utför å-sidan. Detta innebär att man utan alltför omfattande grävarbeten kan anlägga en damm på platsen. Storleken på dammen är maximalt ca 25x30 meter.



Bild 37. Gräsmattan norr om Grevhagsskolan där en dagvattendamm föreslås. Kortet är taget mot Eksjöån som rinner bakom trädraden.

4.3.1.7 E 91

Detta stora dagvattenområde domineras i sin övre del av industriområden och består i sin nedre del av villaområden. Utloppet sker i ett dike som i sin tur mynnar i Kvarnarpasjön. Åtgärder föreslås i form av en dagvattendamm vid Surbrunnsgatan (nummer 1 i figur 20). Det finns även möjlighet att utnyttja en gräsplan norr om Blåsippevägen (nummer 2 i figur 20). Nere vid Vetlandavägen-Fågelsångsvägen finns stora ytor och därmed även bra möjligheter att ordna en eller flera dammar (nummer 3-5 i figur 20). Det går även att anlägga en våtmark vid utloppet (nummer 6 i figur 20). Alternativ 5 och 6 är de alternativ som sannolikt ger bäst reningseffekt. Men genom att kombinera flera av de övriga förslagen kan en tillfredsställande rening av dagvattnet åstadkommas.



Figur 20. Dagvattenområde E 91 med åtgärdsförslag.

Alt 1.**Dagvattendamm vid Surbrunnsgatan (nr 1 i fig. 20)**

Området består idag av en stor gräsmatta (~100x150 meter) med enstaka björkar (se bild 38), och lämpar sig väl för en dagvattendamm. En dagvattendamm här skulle ta hand om allt dagvatten från industriområdena i dagvattenområdets övre del. Detta skulle resultera i betydligt renare vatten nedströms. Trots denna rening så behövs ytterligare reningsanläggningar längre ner i dagvattensystemet eftersom kraftigt förorenat dagvatten kommer från villaområdena närmare utloppet.



Bild 38. Gräsplanen där dagvattnet från dagvattenområde E 91's industriområde föreslås tas om hand i en dagvattendamm.

Alt 2.**Dagvattendamm norr om Blåsippevägen (nr 2 i fig. 20)**

På gräsmattan norr om Blåsippevägen (se bild 39) bör en dagvattendamm kunna anläggas förutsatt att dagvattenledningen inte ligger alltför djupt. Men bara genom att öppna upp dagvattenledningen och göra det till ett öppet dike sänks vattenhastigheten vilket medför att sedimentation och biologiskt upptag av näringsämnen och föroreningar ökar. Sålunda är det också ett alternativ till dagvattenhantering på denna plats. Diket bör i så fall göras meandrande för att ytterligare minska hastigheten och öka längden och därmed upptagsytan för gräset i diket.



Bild 39. Gräsmattan norr om Blåsippevägen.

Alt 3.

Dagvattendamm längs Vetlandavägen (nr 3 i fig. 20)

Längs med Vetlandavägen finns relativt stora gräsytor (ca 14x110 meter) som kan användas för anläggandet av en dagvattendamm (se bild 40). Det blir emellertid svårt att här ge dammen optimal utformning ur reningshänseende, men bara genom att sänka hastigheten på vattnet åstadkommes en rening och fördröjning.



Bild 40. Gräsmattan vid Vetlandavägen sedd från söder.

Alt 4.

Dagvattendamm norr om Fågelsångsvägen (nr 4 i fig. 20)

En mindre dagvattendamm kan anläggas norr om Fågelsångsvägen där dagvattenledningen passerar. Detta alternativ är inte att föredra då dammen egentligen blir alltför liten.

Alt 5. Dagvattendamm söder om Fågelsångsvägen (nr 5 i fig. 20)

Söder om Fågelsångsvägen längs med Vetlandavägen finns en stor gräsyta som lämpar sig väl för en dagvattendamm (se bild 41). Mitt i området finns en försänkning som kan grävas ur ytterligare för att åstadkomma en lämplig damm. Dagvattnet leds vidare förslagsvis i ett öppet dike som även kan samla upp dagvattnet från flera av dagvattenområdena i södra Eksjö (Kvarnarp).



Bild 41. Området söder om Fågelsångsvägen där en dagvattendamm med fördel kan placeras.

Alt 6. Våtmark vid dagvattenledningens utlopp (nr 6 i fig. 20)

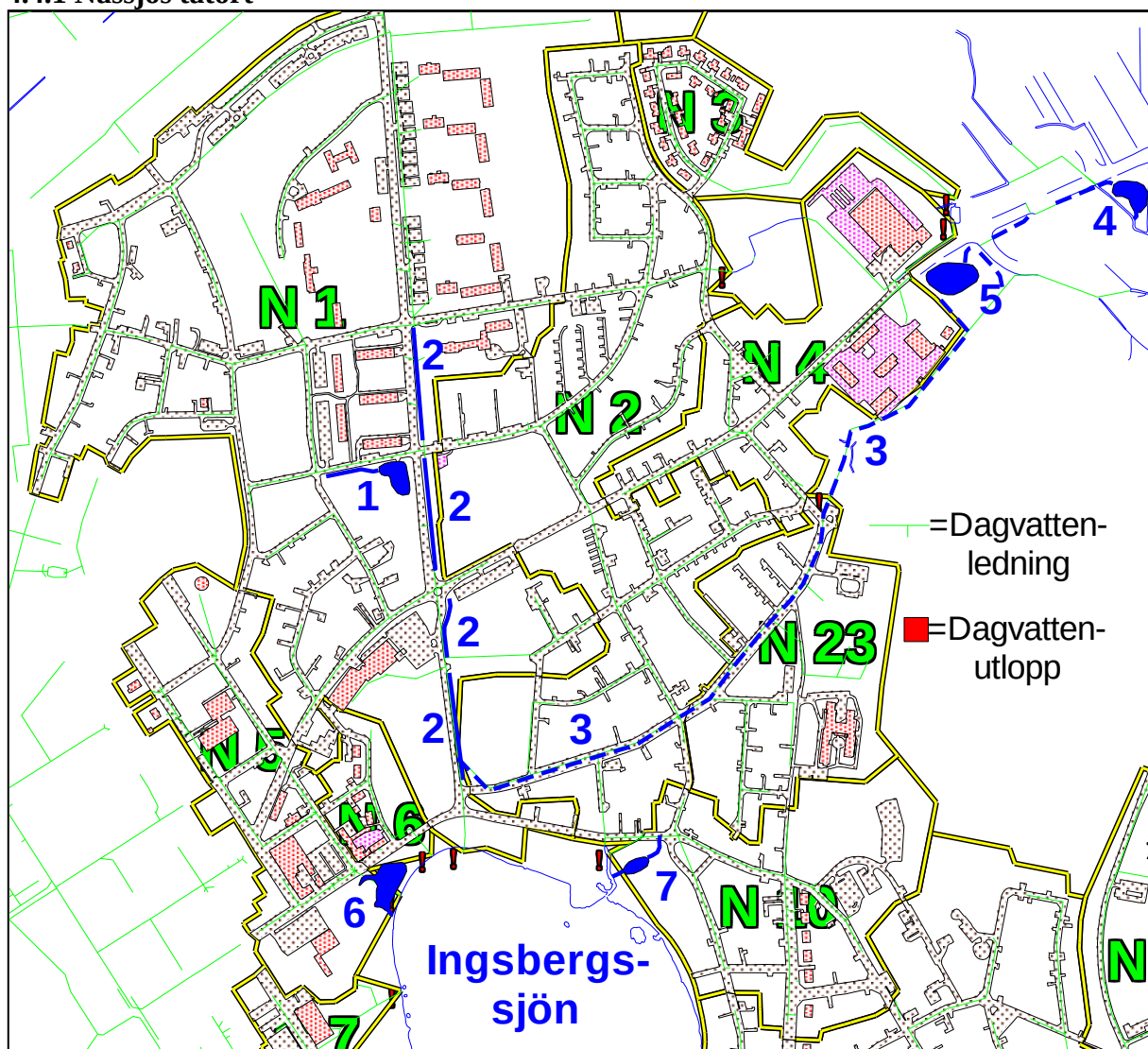
Idag är området mellan dagvattenledningens utlopp och Kvarnarpasjön ett mycket snårigt och relativt fuktigt område (se bild 42). Det bör därför vara enkelt att göra om området till en våtmark istället för att bara leda dagvattnet i ett dike som idag är fallet. Dessutom kan dagvattenledningen från Fågelsångsvägen fram till utloppet grävas upp så att dagvattnet leds i ett öppet dike den sista biten fram till våtmarken.



Bild 42. Snårskogen vid utloppet i område E 91.

4.4 Nässjö

4.4.1 Nässjös tätort



Figur 21. Dagvattenområde N 1, N 5 och N 10 med föreslagna åtgärder.

4.4.1.1 N 1

Dagvattenområde N 1 omfattar ett uppsamlingsområde bestående mestadels av flerfamiljshus men även av villabebyggelse och ett antal stora servicebyggnader. Utsläppet sker i Ingsbergssjön. Ett antal åtgärder föreslås nedan utan någon egentlig prioriteringsordning. Viktigast är antagligen att få tvättandet av bilar på gatan att upphöra. De fysiska åtgärderna som föreslås är dels en dagvattendamm i svackan vid korsningen Brinellgatan-Trädgårdsgatan (nummer 1 i figur 21), dels svackdiken längs med Brinellgatan (nummer 2 i figur 21). Ett förslag på ett radikalt sätt att minska föroreningsmängden till Ingsbergssjön framkom vid en diskussion med tjänstemän i Nässjö. Förslaget går ut på att leda bort dagvattnet från område N 1 till en annan dagvattenledning (nummer 3 i figur 21) som för det utanför samhället där det finns större möjligheter att hantera vattnet innan det släpps till recipienten. Antingen i den dagvattendamm som planeras öster om riksväg 31 vid Anneforsvägen (nummer 4 i figur 21) och som kommer hantera vattnet från Ingsbergssjön innan det förs ut i Ejebacken. Denna damm kommer sannolikt att belastas tillräckligt hårt av Ingsbergssjön, därför kan det vara av

intresse att försöka hantera vattnet från N 1 i en befintlig men torrlagd damm väster om riksväg 31 vid Anneforsvägen, Anneforsdammen (nummer 5 i figur 21).

Alt 1. Dagvattendamm i korsningen Brinnellgatan-Trädgårdsgatan (nr 1 i fig. 21)

I dagsläget utgörs området i sin lägsta del av en parkeringsplats (se bild 43). Västerut längs Trädgårdsgatan utgörs området av en gräsbevuxen sänka. Tanken är att öppna upp den befintliga ledningen i sänkans övre del och låta vattnet rinna i sänkan ner mot dammen. Gräsytan kommer samtidigt att verka som infiltrationsyta för dagvattnet, vilket innebär att dagvattenmängden minskar något samt att föroreningar fastläggs i gräsytan. Eventuellt kan parkeringsplatsen behållas som dammbotten. En hårdgjord botten är ändå önskvärd eftersom dammen bör rensas på sediment vid behov. Det vatten som når den tänkta dammen utgör endast en mindre del av område N 1's totala dagvattenmängd men varje åtgärd är av värde för att förbättra Ingsbergssjöns vatten.



Bild 43. Parkeringsplatsen i korsningen Brinnellgatan-Trädgårdsgatan vilken kan göras om till dagvattendamm. Bilden är tagen från Trädgårdsgatan.

Alt 2. Svackdiken längs med Brinnellgatan (nr 2 i fig. 21)

Längs med Brinnellgatans östra sida finns en grässträng av varierande bredd mellan gatan och en gång-/cykelbana (se bild 44). Genom att ta bort kantstenen från gatan och fördjupa grässträngen till ett svackdike kan en stor del av föroreningarna från Brinnellgatan tas om hand på plats då de fastläggs i gräset. Svackdikena kommer även att resultera i ett mer utjämnat flöde till Ingsbergssjön. Detta är ett arbete som kan utföras närhelst något ingrepp i Brinnellgatan ändå måste göras.



Bild 44. En del av grässträngen längs Brinellgatans östra sida.

Alt 3. Avledning av dagvattnet förbi Ingsbergssjön via ny ledning längs Espingsgatan (nr 3 i fig. 21)

Idag leds vatten från Ingsbergssjön längs Espingsgatan till Ejebacken. Gatan är i behov av reparation. Tanken är att man i samband med reparation av gatan kan lägga ner ytterligare en dagvattenledning i gatan för att leda ut dagvattnet från område N 1. Den befintliga dagvattenledningen klarar inte högre belastning än i dag.

Effekterna av en sådan här åtgärd på Ingsbergssjön är svåra att förutspå. Genom att dagvattnet från ett av de största dagvattenområdena som försörjer Ingsbergssjön med vatten leds förbi sjön minskar givetvis den inkommande volymen av såväl vatten som föroreningar till sjön. Den minskade föroreningsmängden är ju bara positiv och själva grunden till förslaget. Den minskade vattenmängden bör leda till ökad omsättningstid i sjön. Sedimentationen ökar eventuellt, syresättningen kan minska, strömningsmönstret kan förändras, ja det är mycket som kan påverkas och den totala effekten är mycket svår att förutse. Därför bör detta förslag utredas mycket noggrant innan det antas.

Alt 4. Dagvattendamm vid väg 31-Anneforsvägen (nr 4 i fig. 21)

Nässjö kommun planerar att bygga en dagvattendamm här för att förbättra kvaliteten på det vatten som kommer från Ingsbergssjön innan det släpps ut i Ejebacken. Detta förbättrar inte situationen i Ingsbergssjön men åtminstone i Ejebacken och Emån.

Alt 5. Anneforsdammen (nr 5 i fig. 21)

Denna damm är en gammal anläggning som har stått oanvänd under lång tid. Dammen är avgränsad med en mur åt norr och öster (se bild 45). I söder och väster begränsas dammen av topografin. Efter ett restaureringsarbete bör

dammen kunna tas i bruk igen. Detta är ett alternativ som lämpar sig bra i kombination med alternativ 3 ovan.



Bild 45. Anneforsdammen.

4.4.1.2 N 5

Dagvattenområde N 5 omfattar centrumbebyggelse och högtrafikerade gator. Utsläppet sker i Ingsbergssjöns nordvästra del.

Nässjö kommun har beslutat att bygga en damm i stadsparken strax innan utloppet i sjön (nummer 6 i figur 21). Idag består området av en gräsyta med spridda lövträd och grusgångar (se bild 46). Huvudsyftet med dammen är att minska fosfor- och kvävetillförseln till Ingsbergssjön. Man räknar också med att dammen avskiljer en stor del av tungmetallerna i dagvattnet.



Bild 46. Det område i stadsparken som skall göras om till en dagvattendamm.

4.4.1.3 N 10

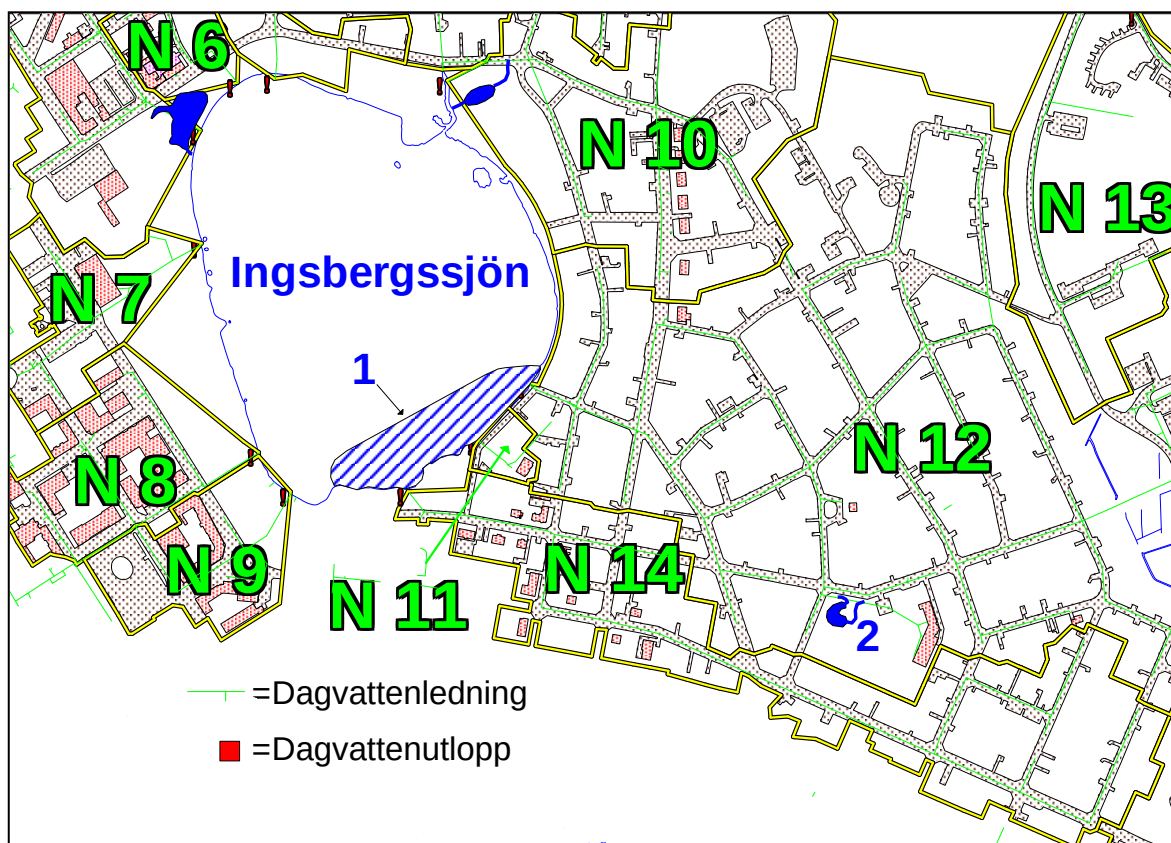
Området består av villabebyggelse samt ett antal stora parkeringsplatser i anslutning till sjukhuset. Området klassificerades i inventeringsarbetet som en *hotspot*. Under arbetet med framtagandet av åtgärdsförslag upptäcktes dock en felaktighet i klassificeringsarbetet.

Klassificeringen utgår från att utsläppet från område N 10 sker i Ingsbergssjön men så är inte fallet. Istället sker utsläppet i Ingsbergssjöns utlopp strax innan den kulvert som för vattnet utanför stadskärnan. Detta innebär att den korrekta klassificeringspoängen skall vara 44 och inte 51 som det står i den tidigare rapporten (Tholén och Envall, 00). Området hamnar därmed i klass 2 och är sålunda ingen *hotspot*.

Dock finns det en liten park strax före utloppet. I denna park finns ett område som ofta är sankt och fuktigt (se bild 47). Genom att anlägga en mindre damm i detta område (nummer 7 i figur 21) skulle parken kunna bli ännu lite trevligare och dagvattnet renas till viss del innan det leds iväg tillsammans med Ingsbergssjöns vatten. Dessutom skulle en sådan damm hjälpa till att jämna ut flödet.



Bild 47. Det ibland sankt parkområdet i område N 10.



Figur 22. Dagvattenområde N 12 och N 14 med lägen för föreslagna dagvattenanläggningar.

4.4.1.4 N 12

Detta stora dagvattenområde består till större delen av villabebyggelse, det finns också ett sjukhusområde och ett mindre antal flerfamiljshus med tillhörande stora parkeringsplatser.

Nässjö kommun har beslutat att bygga en lagun i sydöstra delen av Ingsbergssjön (nummer 1 i figur 22). Anledningen till att man valt att bygga en lagun är det finns mycket få och små tillgängliga utrymmen i villaområdet vilket omöjliggör anläggandet av en damm e.dyl. Det enda markområde som skulle kunna användas för en dylik anläggning är en del av Nyhemsskolans skolgård (nummer 2 i figur 22).

Alt 1. Lagun i Ingsbergssjön (nr 1 i fig. 22)

En del av Ingsbergssjön skall tas i anspråk för att anlägga en lagun i vilken dagvatten kan samlas och sedimentation ske. Dagvatten från 4 dagvattenområden kommer att föras ut i lagunen, förutom område N 12 är det områdena N 9, N 11 och N 14. Förhoppningen är att lagunen skall reducera fosfor- och kvävemängderna ut i den egentliga sjön. Dessutom kommer sannolikt en stor del av tungmetallerna i dagvattnet att sedimentera på botten i lagunen.

Alt 2. Dagvattendamm vid Nyhemsskolan (nr 2 i fig. 22)

Området utgörs idag av ett grönområde med lekredskap och är en del av skolgården runt skolan. Skolgården består också av en asfaltplan och en grus-/fotbollsplan. Tanken är att en dagvattendamm kan anläggas i grönområdets nedre del (se bild 48). Eventuellt kan man låta dagvattnet nå dammen via ett meandrande dike från parkeringsplatsen i andra änden av grönområdet. En dagvattenanläggning här skulle kunna ta hand om allt dagvatten från område N 12's östra delar. Nackdelen är att den gröna delen av skolgården minskar samt att en damm utgör en viss säkerhetsrisk. Å andra sidan finns en rad fördelar förutom själva reningen av dagvattnet. Dammen skulle kunna användas som studieobjekt i undervisningen på skolan. Detta skulle inte bara vara en tillgång för skolan utan också för kommunens miljöarbete eftersom kunskapen och kanske också engagemanget bland kommuninvånarna om dagvattnets påverkan på miljön skulle öka. Dessutom är en vintertid isbelagd yta ett välkommet inslag för många skolbarn.



Bild 48. Nedre delen av skolans rekreationsområde där en damm skulle kunna anläggas. Kortet är taget från det nordvästra hörnet av skolområdet.

4.4.1.5 N 14

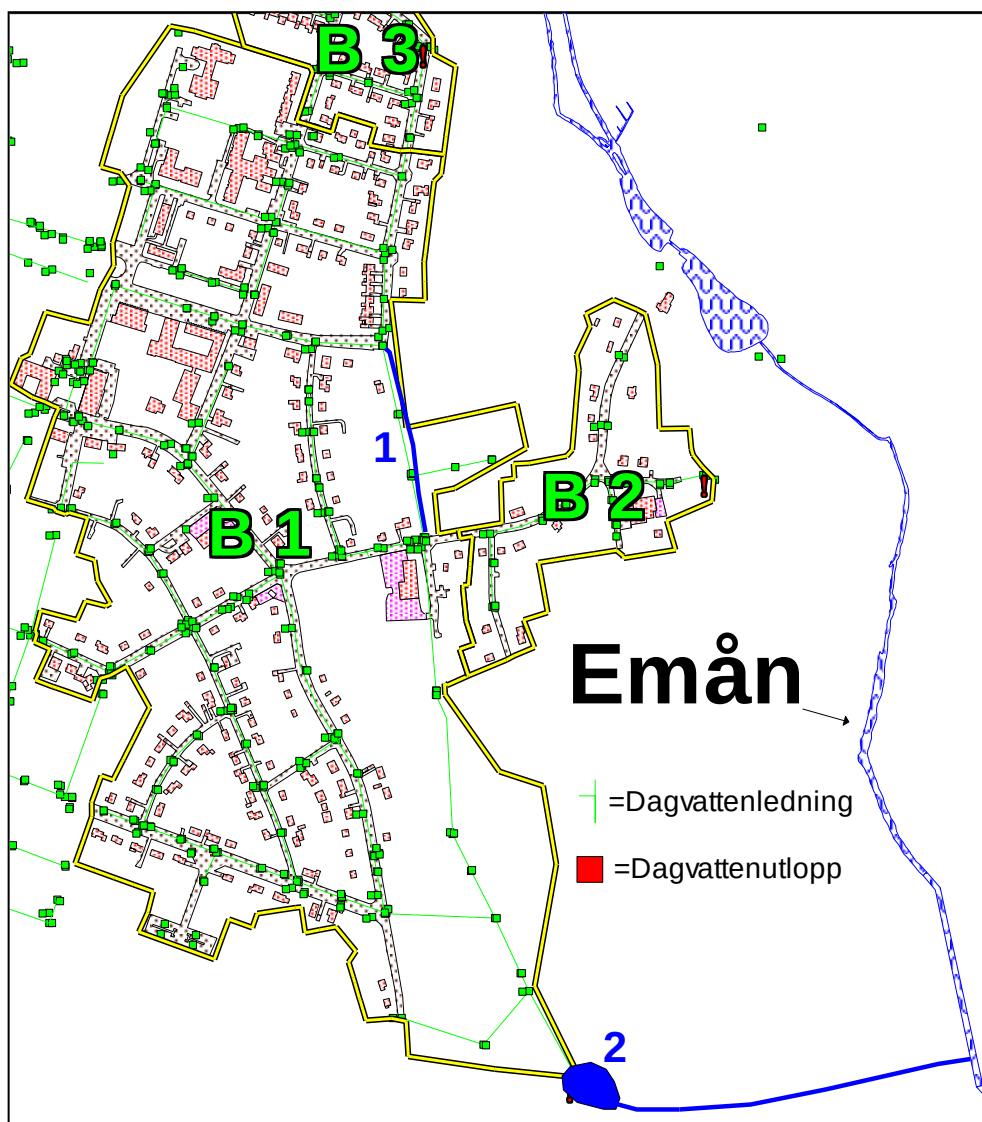
Området utgörs av villabebyggelse samt en större genomfartsled. Dagvattnet från detta område kommer att tas om hand i den lagun som Nässjö kommun planerar att bygga i Ingsbergssjön. Det står mer om lagunen i avsnitt 4.4.1.4, sid. 70. Det finns ett markområde där det finns utrymme för en dagvattendamm; det lilla parkområdet i omedelbar anslutning till sjön. Detta område genomkorsas dock av en mängd kablar och ledningar vilket gör det besvärligt med grävarbeten.

4.4.2 Bodafors tätort

4.4.2.1 B 1

Dagvattenområdet består av villabebyggelse, centrumbebyggelse samt en mindre industri och utgör större delen av östra Bodafors. Dagvattnet i västra Bodafors mynnar ej i Emåns avrinningsområde. Utloppet i södra delen av område B 1 är i ett grävt dike som i sin tur mynnar i Emån efter ca 450 meter. Vid inventeringsarbetet så klassificerades område B 1 som en *hotspot* mycket beroende på att retentionen bedömdes vara låg. Vid arbetet med att ta fram åtgärdsförslag upptäcktes denna felaktiga bedömning. Om man istället för in att retentionen är hög i det relativt långa diket så blir klassificeringspoängen 46 vilket innebär att område B 1 hamnar i grupp 2 och inte är någon *hotspot* (gränsen går vid 50 poäng).

Trots detta presenteras här två förslag på åtgärder som kan vidtagas i Bodafors för att ändå minska mängden föroreningar från samhällets dagvatten. Alternativ 1 (nummer 1 i figur 23) utgörs av ett svackdike i en del av Bodagatan. Alternativ 2 (nummer 2 i figur 23) består av en dagvattendamm vid änden av dagvattenledningen.



Figur 23. Dagvattenområde B 1 med lägen för föreslagna dagvattenanläggningar.

Alt 1. Svackdike längs en del av Bodagatan (nr 1 i fig. 23)

Denna del av Bodagatan består av en igenväxande grusväg som är stängd för trafik (se bild 49). Här finns möjlighet att gräva upp ledningen och istället låta dagvattnet gå fram i ett brett svackdike där föroreningar kan sedimentera och till viss del tas upp av växtligheten. Dagvattnet från dagvattenområdets norra del skulle komma att passera svackdiket.



Bild 49. Bodagatan sedd från söder.

Alt 2. Dagvattendamm vid änden av dagvattenledningen (nr 2 i fig. 23)

Vid den södra änden av ängarna mynnar dagvattenledningen (se bild 50). En gammal dagvattenanläggning som idag har raserats finns där. Eventuellt kan den göras i ordning och användas som dagvattendamm för att rena dagvattnet innan det når Emån. I annat fall går det att bygga en ny damm på stället.



Bild 50. Det befintliga utloppet i dagvattenområde B 1.

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 Emåns avrinningsområde*. Emåprojektet, Vetlanda