

Dagvatteninventering Eksjö kommun

Erik Tholén och Matti Envall



Mål 5b Sydöstra Sverige

DETTA PROJEKT
DELFINANSIERAS AV
EUROPEISKA UNIONEN
Jordbruksfonden



Sammanfattning

Syftet med studien har varit att kartlägga dagvattnets föroreningsmängder, för att senare kunna gå vidare med mätningar och åtgärdsinsatser för att reducera föroreningsmängderna. I studien har en klassificering av alla dagvattenområden inom Emåns avrinningsområde genomförts. Till grund för dagvattenklassificeringens resultat ligger dels digitaliserad hårdgjord yta (tak-, trafik- och industriyta) inom varje samhälle, dels en standardformel som tar hänsyn till framräknad dagvattenvolym samt schablonvärden för de vanligast förekommande föroreningarna. I rapporten beräknas mängderna av följande föroreningar i dagvattnet; COD (kemisk syreförbrukning), kväve, fosfor, bly, koppar, zink, SS (suspenderat material) och olja.

En separat delrapport har skrivits för respektive kommun inom Emåns avrinningsområde. Denna del omfattar Eksjö kommun.

Inom Eksjö kommun finns det 9 samhällen med ett separat dagvattensystem som mynnar inom Emåns avrinningsområde. Dessa samhällen är Eksjö, Mariannelund, Hjärtevad, Ingatorp, Hult, Bruzaholm, Bellö, Höreda och Värne.

Beräknade föroreningsmängder från dessa samhällens dagvattenområden ligger på allt från några kg upp till drygt 13,5 ton per år. De åtta största föroreningsutsläppen från dagvatten ligger mellan 2080 kg och 13650 kg per år. Samtliga är lokaliserade till Eksjö, förutom det tredje största föroreningsutsläppet, vilket sker i Mariannelund.

I klassificeringen för lokalisering av s.k. *hotspots* inom kommunens dagvattensystem tas hänsyn till dagvattenområdets totala föroreningsmängd, recipientens natur- och rekreativvärde, samt recipientens retention. De olika dagvattenområdena

delas in i tre olika klasser. Där klass 1 (*hotspot*) innebär störst risk för en negativ förändring i recipienten samt i slutänden även för Emån. Klassificeringsresultatet följer i stora drag föroreningsmängderna. Vilket innebär att de största utsläppen av förorenat dagvatten i de flesta fall även ger högst klassificeringspoäng.

Inom Eksjö kommun klassificerades 7 stycken dagvattenområden som *hotspots*, (klass 1). Dessa dagvattenområden är E 11, E 26, E 44, E 51, E 81, E 87 och E 91 som alla ligger i Eksjö.

I rapporterna har alla *hotspots* inom Emåns avrinningsområde lokaliserats. Förhoppningen är nu att alla *hotspots* undersöks närmare avseende föroreningsmängder och vilka åtgärder som kan göras för att rena dagvattnet innan det når recipienten.

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	3
1.1 BAKGRUND	3
1.2 SYFTE OCH MÅLSÄTTNING	3
2 METODIK	4
2.1 ALLMÄNT	4
2.2 BERÄKNING	4
2.2.1 Ytor	4
2.2.2 Föreningar	4
2.3 KLASSIFICERING	6
3 RESULTAT	9
3.1 ALLMÄNT	9
3.2 YTOR	9
3.2.1 Eksjö	9
3.2.2 Mariannelund	10
3.2.3 Hjärtevad	10
3.2.4 Ingatorp	10
3.2.5 Hult	10
3.2.6 Bruzaholm	10
3.2.7 Bellö	11
3.2.8 Höreda	11
3.2.9 Värne	11
3.3 FÖRENINGAR	11
3.3.1 Eksjö	13
3.3.2 Mariannelund	13
3.3.3 Hjärtevad	13
3.3.4 Ingatorp	13
3.3.5 Hult	13
3.3.6 Bruzaholm	13
3.3.7 Bellö	13
3.3.8 Höreda	14
3.3.9 Värne	14
3.4 DAGVATTENKLASSIFICERING	14
3.4.1 Eksjö	14
3.4.2 Mariannelund	15
3.4.3 Hjärtevad	15
3.4.4 Ingatorp	15
3.4.5 Hult	16
3.4.6 Bruzaholm	16
3.4.7 Bellö	17
3.4.8 Höreda	17
3.4.9 Värne	17
3.5 DAGVATTENBELASTNING PÅ HUVUDRECIPIENTERNA	18
3.5.1 Eksjöån i Eksjö	18
3.5.2 Norra Rokalven i Eksjö	18
3.5.3 Hunsnäsen i Eksjö	18
3.5.4 Kvarnarpsjön i Eksjö	19
3.5.5 Gyesjön i Eksjö	19
3.5.6 Barnagölen i Eksjö	20
3.5.7 Brusaån i Mariannelund	20
3.5.8 Mariannelundsån i Mariannelund	20
3.5.9 Hjälten i Hjärtevad	21
3.5.10 Brusaån i Hjärtevad	21
3.5.11 Brusaån i Ingatorp	21
3.5.12 Ingatorpssjön i Ingatorp	22

3.5.13 Skedesjön i Hult	22
3.5.14 Kyrksjön i Hult.....	22
3.5.15 Smedhemsån i Hult	23
3.5.16 Försjön i Hult.....	23
3.5.17 Brusaån i Bruzaholm	23
3.5.18 Bruksdammen i Bruzaholm	24
3.5.19 Mosse i Bruzaholm.....	24
3.5.20 Bellen i Bellö.....	25
3.5.21 Höredaån i Höreda.....	25
3.5.22 Solgenån i Värne.....	25
4 DISKUSSION.....	27
5 REFERENSER.....	28
LITTERATUR	28
KART OCH DATAMATERIAL.....	28

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Kvaliteten på vattnet i våra omgivningar har under de senare åren allt mer uppmärksammats. Bl.a. beror detta på att man på senare tid har insett att även dagvatten från hårdgjorda ytor innehåller höga halter av föroreningar. Vilket har inneburit att strategin vid omhändertagande av dagvatten har förändrats.

Kommunerna inom Emåns avrinningsområde visade sig vara i ett stort behov av att beräkna dagvattenflöden, inklusive dagvattnets föroreningsmängder i de befintliga dagvattensystemen. Det fanns även ett behov av att lokalisera så kallade *hotspots* inom dagvattensystemen, punkter där negativa recipientförändringar eventuellt kan uppstå. Resultaten från gjorda förorenings- och volymberäkningar samt dagvattenklassificeringar kan bl.a. användas till att bedöma behovet samt lokalisering av olika reningsanläggningar för dagvatten. Vilket innebär en optimering av befintliga men även framtida dagvattensystem inom respektive kommun. Kommunerna som ingår i kartläggningen av dagvattenbelastningen på Emån är Vetlanda, Eksjö, Nässjö, Hultsfred, Mönsterås, Högsby och Oskarshamn.

Emån får i dagsläget ta emot stora mängder förorenat dagvatten från ett flertal kommuners dagvattensystem. Antingen via direktflöden från dagvattensystemens utlopp eller via andra vattendrag eller sjöar som utgör recipienter för kommunernas dagvattensystem. I princip sker det ingen rening av dagvattnet i någon av kommunerna innan det når Emån eller övriga recipienter.

Recipientpåverkan av Emån vad det avser både storlek och art beror i huvudsak av dagvattnets sammansättning samt förhållandena i recipienten. För ett mindre vattendrag har varje enskild avrinning stor betydelse medan för ett större vattendrag likt Emån spelar däremot den totala föroreningsmängden under ett år eller säsong större roll.

1.2 Syfte och målsättning

Syftet med rapporten var att kartlägga dagvattenbelastningen på huvudrecipienten Emån från hårdgjorda ytor inom kommunernas planlagda områden.

Rapportens målsättning var att lokalisera s.k. *hotspots* inom kommunernas separata dagvattensystem. Med *hotspots* avses utsläppspunkter där risken är som störst att en negativ förändring kan uppstå i recipienten.

2 Metodik

2.1 Allmänt

Utgångspunkten för att kunna bestämma de olika dagvattenområdena med tillhörande hårdgjorda ytor för varje separat dagvattensystem var digital data från respektive kommun. Hantering av digital data samt uppbyggnad av kartdatabasen gjordes med hjälp av GIS-programmet MapInfo.

Kartdatabasen byggdes upp genom att varje grunddata, exempelvis vägar, gränser byggnader och dagvattenledningar lades i ett separat kartsikt för att underlätta vid karthanteringen.

2.2 Beräkning

2.2.1 Ytor

De olika dagvattenområdena med tillhörande hårdgjorda ytor såsom takyta, industriyta och trafikyta beräknades fram för varje planlagt samhälle genom digitalisering av befintlig digital data i GIS-programmet MapInfo.

För att räknas med i kategorin takyta måste fastigheten med tillhörande byggnader vara ansluten till kommunens dagvattensystem. Byggnader som inte togs med i beräkningen av takytor var skärmtak, altaner samt mindre uthus oavsett om huvudbyggnaden på tomten var ansluten. Industriytekategorin innehåller hårdgjorda ytor som ligger inne på industritomter samt utgörs av asfaltytor där det avrinnande dagvattnet rinner ner i dagvattensystemet. I kategorin trafikyta ingår alla vägar, gator, parkeringsplatser och trottoarer som utgörs av asfalt inom det specifika dagvattenområdet. Allt avrinnande dagvatten på dessa hårdytor belastar troligtvis det separata dagvattensystemet. Ytor som utgörs av grus räknades varken med i kategorin trafikyta eller industriyta

oavsett om grusytan låg inom de specifika dagvattenområdena.

2.2.2 Föroreningar

Beräkning av föroreningsbelastning från varje separat dagvattenområde gjordes efter föreskrifter tagna ur "*Towards integrated watershed management*" (Larm, 1996). Beräkningssättet utgår från ett antal parametrar, (se formel 1).

$$Q_{\text{år}} = p \cdot 10^{-3} \sum (\phi \cdot A)$$

$Q_{\text{år}}$ = total dagvattenvolym under året, (m³).
 P = total nederbörd under året, (mm).
 ϕ = avrinningskoefficient för specifik hårdgjord yta.
 A = areal för specifik hårdgjord yta inom dagvattenområdet, (m²).

Formel 1. Beräkningsformel för dagvattenvolym, (Larm, 1996).

Värden på parametern p har tagits från SMHI:s nederbördsstatistik över årsnederbörd inom Emåns avrinningsområde. För att fastställa varje samhälles årsnederbörd, (se tabell 1) har en överslagsberäkning gjorts med årsnederbördsstatistik (SMHI) som utgångspunkt.

Eksjö kommun	Årsnederbörd (mm)
Eksjö	700
Mariannelund	615
Hjältevad	625
Ingatorp	620
Hult	670
Bruzaholm	630
Bellö	615
Höreda	655
Värne	615

Tabell 1. Årsmedelstatistik för nederbörd inom Eksjö kommun.

Avrinningskoefficienten ϕ , tar hänsyn till den del av dagvattnet som inte rinner ner i dagvattensystemet från hårdgjorda

ytor. En viss del av det avrinnande dagvattnet från hårdgjorda ytor infiltreras ner i marken till grundvattnet. På takytor skvätter en del av vattnet utanför takkanten. På trafikytor strömmar en del av vattnet ut i dikesrenen eftersom rännsten ofta saknas och på industriytor gäller samma sak samt att marken ofta lutar åt flera olika håll så att inte allt vatten leds ner i dagvattenbrunnarna. Beroende på vilken specifik hårdgjord yta beräkningarna utförs på skiljer sig avrinningskoefficientens värde, (se tabell 2).

Hårdgjord yta	ϕ
Takyta	0,95
Trafikyta	0,85
Industriyta	0,60

Tabell 2. Avrinningskoefficient (medelvärden), (Larm, 1996).

I beräkningsformeln för dagvattenvolym anger parametern **A** arean som utgörs av hårdgjorda ytor inom dagvattenområdet. I denna rapport har de specifika hårdgjorda ytorna, takyta, trafikyta och industriyta digitaliserats fram. Vilket innebär att den totala hårdgjorda ytan ligger mycket nära verklighet.

De olika föroreningsmängderna beräknas genom att den totala volymen dagvatten multipliceras med ett schablonvärde som är specifikt för föroreningen, (se formel 2).

$$F_{\text{år}} = c \cdot Q_{\text{år}} \cdot 10^{-3}$$

$F_{\text{år}}$ = total uttransporterad föroreningsmängd per år, (kg).

c = specifikt schablonvärde för förorening.

Formel 2. Beräkningsformel för föroreningsmängd, (Larm, 1996).

De föroreningar som ingår i mängdberäkningarna är COD (kemisk syreförbrukning), kväve, fosfor, bly, zink, koppar, suspenderat material (SS) och olja.

Vid beräkningarna av de totala föroreningsmängderna har schablonvärden använts (se tabell 2). Schablonvärdena utgår från värden i en sammanställning av en mängd studier (Larm, 1994). Spännvidden i de olika studiernas föroreningskoncentrationer är stor. Schablonvärdena som har använts i beräkningarna är anpassade så att de avser att representera den specifika föroreningsbelastningen som råder inom Emåns avrinningsområde, (se tabell 2). Detta innebär att de lägsta värdena i sammanställningen (Larm, 1994) har använts som schablonvärden med tanke på den låga trafikbelastningen inom Emåns avrinningsområde samt att flera av studierna genomfördes på 70- och 80-talen när föroreningshalterna var betydligt större. Som schablonvärde för suspenderat material (SS) från trafik- och industriytor har t.o.m. ett betydligt lägre värde än minvärdet i sammanställningen använts, eftersom mätningarna i sammanställningen omfattar även grusvägar och grusplaner där halten SS är mycket högre.

Förorening	Takyta (mg/l)	Trafikyta (mg/l)	Industriyta (mg/l)
COD	10	30	40
Kväve	0,8	1,0	1,5
Fosfor	0,1	0,2	0,2
Bly	0,01	0,04	0,03
Koppar	0,01	0,015	0,02
Zink	0,1	0,15	0,22
SS	5	70	45
Olja	-	0,6	1,0

Tabell 3. Förorenings schablonvärden, (modifierade från Larm, 1994).

Dagvatten från takytor innehåller generellt relativt låga föroreningshalter. Noterbart är att dagvattnets innehåll av zink och koppar lokalt kan vara betydande, beroende på andelen korroderbara metalltak och stuprännor.

Allmänt betraktas trafikytor som mycket förorenade. Dagvatten från trafikytor kan

bl.a. innehålla betydande halter av olja, kadmium, bly och COD. Föroreningskällorna är avgaser, vägbaneslitage, däckslitage, oljeläckage och korrosion.

Föroreningshalterna i dagvatten från industriytor är oftast mycket höga, t.ex. suspenderat material, bly, zink och koppar. Föroreningskällorna är bl.a. själva industrins verksamhet men även lastning och lossning på dessa ytor bidrar med stora mängder föroreningar.

Viktigt att påpeka är att föroreningshalterna varierar kraftigt under året. Under vinterhalvåret stiger vissa föroreningshalter eftersom trycket från föroreningskällorna ökar. Exempel på detta är luftföroreningar och nedfall som ökar på grund av ett större uppvärmningsbehov av byggnader. Vintern ger även kraftigt förhöjda värden av föroreningar genererade av biltrafiken eftersom användningen av choke och dubbdäck m.m. ökar. Dagvattnets innehåll av COD och bly kan därför uppvisa värden som är 40 % högre under vinterhalvåret gentemot övriga året, (Malmqvist m.fl., 1994). Föroreningskällor som minskar under vintern är korrosion av byggnadsmaterial vilket beror på att luften oftast är torrare under denna period. Således minskar dagvattnets innehåll av koppar och zink under vintern. Vissa dagvattenföroreningar såsom kväve och fosfor uppvisar däremot små årstidsvariationer.

Nederbördens karakteristik såsom intensitet, varaktighet, mängd och nederbördstyp har stor betydelse på föroreningshalterna i dagvattnet. Generellt gäller att regn med hög intensitet medför högre föroreningshalter. Föroreningsbelastningen varierar även kraftigt under ett enskilt regntillfälle. Störst mängd föroreningar i dagvattnet är det vid den s.k. *first flush*, (den första och starkt förorenade delen i avrinningen vid ett regn eller en snösmältning). Mest påtaglig är

first flush vid skyfall efter en längre tids torrperiod. Detta beror på att stora mängder föroreningar har ackumuleras i de hårdgjorda ytorna under tiden då ingen nederbörd har fallit.

2.3 Klassificering

Syftet med en klassificering av kommunernas utsläppspunkter var att lokalisera s.k. *hotspots*. Vid dessa *hotspots* är risken som störst att recipienterna påverkas negativt av dagvattnets föroreningar. Följande grundfaktorer ligger till grund för klassificering av dagvattnets utsläppspunkter.

- **Total föroreningsmängd.**
- **Recipientens naturvärde.**
- **Recipientens rekreativvärde.**
- **Retention.**

De olika grundfaktorerna har viktats beroende på deras betydelse för risken att en negativ recipientpåverkan skall uppstå, (se tabell 4).

Grundfaktor	Betydelsegrad
Total föroreningsmängd	5
Retention	4
Recipientens naturvärde	2
Recipientens rekreativvärde	1

Tabell 4. Grundfaktorernas betydelsegrad.

Ytterligare en riskbedömning har gjorts inom varje grundfaktor med avseende på belastningsgrad, (se tabell 5).

Grundfaktor	Belastningsgrad				
	5	4	3	2	1
Total föroreningsmängd	>2000 kg	1501-2000 kg	1001-1500 kg	501-1000 kg	<500 kg
Retention	Liten	-	Medel	-	Stor
Recipientens naturvärde	Stort	-	Medel	-	Litet
Recipientens rekreativvärde	Stort	-	Medel	-	Litet

Tabell 5. Grundfaktorernas belastningsgrader.

Dagvattenklassificeringen tar hänsyn till dagvattnets påverkan hos både utsläpps- och huvudrecipienten. Den slutgiltiga klassificeringen av utsläppspunkterna för att lokalisera *hotspots* gjordes enligt följande; Varje grundfaktors belastningsgrad på både utsläpps- och huvudrecipienten adderades för att sedan divideras med 2. Sedan multiplicerades belastningssumman för var och en av grundfaktorerna med varje grundfaktors betydelsegrad. Nästa steg var att addera grundfaktorernas faktorsummor med varandra. Framräknad klassificeringssumma delades slutgiltigt in i 3 klasser, (se tabell 6). Där klass 1 - innebär stor risk, klass 2 - medelstor risk och klass 3 - liten risk för en negativ påverkan i recipienten.

Klass	Klassificeringspoäng
1, "hotspots"	50 - 60
2	29 - 49
3	12 - 28

Tabell 6. Klassificering av utsläppspunkter.

Vid klassificeringen användes den *totala* föroreningsmängden i varje dagvattenområde eftersom syftet med rapporten var att lokalisera de mest föroreningstunga utsläppen och först därefter gå in med noggrannare mängdbedömningar av specifika föroreningar. En klassificering där de olika föroreningarna viktats mot varandra valdes bort eftersom det bedömdes alltför tidskrävande och pga. att osäkerheten är för stor. För flera av föroreningarna kan de lokala variationerna vara stora. För de ämnen som antas förekomma i mindre mängd men med stor lokal variation (metaller) är det därmed svårt att göra en korrekt viktning. Genom att använda den *totala* föroreningsmängden vid klassificeringen jämnas de lokala variationerna ut.

Exempel på klassificeringsberäkning (dagvattenområde E 41, se figur 1, sidan 12):

Dagvattenområde	E 44
Utsläppsrecipient (UR)	Eksjöån
Huvudrecipient (HR)	Eksjöån

Grundfaktor	Betydelsegrad	Belastningsgrad (UR)	Belastningsgrad (HR)	Faktorsumma
<i>Föroreningsmängd</i>	5	5	5	25
<i>Retention</i>	4	5	5	20
<i>Naturvärde</i>	2	3	3	6
<i>Rekreativsvärde</i>	1	5	5	5

Tabell 7. Klassificeringsberäkning för område E 41.

Varje faktorsumma beräknas nedan var för sig.

Föroreningsmängd: $\text{Belastningsgrad (UR)} + \text{Belastningsgrad (HR)} = 5+5 = 10$
 Detta divideras med 2 och multipliceras sedan med betydelsegraden,
 $10/2 = 5$, $5*5 = 25$

Retention: $(5+5)/2 = 5$
 $5*4 = 20$

Naturvärde: $(3+3)/2 = 3$
 $3*2 = 6$

Rekreativsvärde: $(5+5)/2 = 5$
 $5*1 = 5$

Genom att addera samtliga faktorsummor erhålles klassificeringssumman:

Klassificeringssumma: $25+20+6+5 = 56$

56 poäng innebär att området hamnar i klass 1 *hotspot* (se tabell 6).

3 Resultat

3.1 Allmänt

Resultaten från kartläggningen av dagvattenbelastningen inom Eksjö kommun presenteras i detta kapitel, i bilaga 1 samt i bifogade ZIP-disketter.

3.2 Ytor

Inom Eksjö kommun finns det 9 stycken samhällen med ett separat dagvattensystem. Utförd digitalisering för varje samhälle har gett följande totalarealer för de specifika dagvattenområdena med tillhörande hårdgjorda ytor, (se diagram 1).

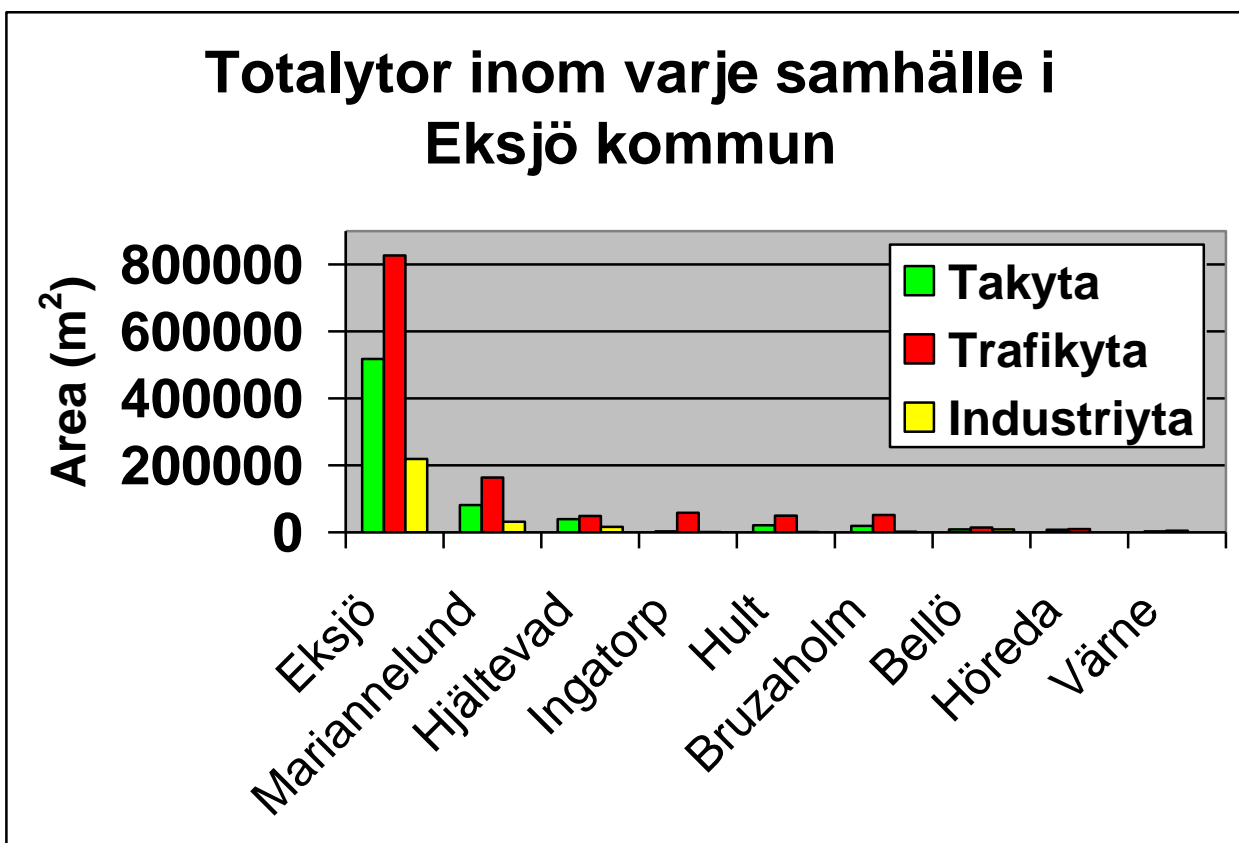


Diagram 1. Totalytor inom varje samhälle i Eksjö kommun.

3.2.1 Eksjö

Indelningen av Eksjö med avseende på specifika dagvattenområden gav 113 stycken olika dagvattenområden. Eksjös största hårdgjorda ytor är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 8)

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	E 91	66680
Trafikyta	E 91	118800
Industrieryta	E 91	155000

Tabell 8. De största hårdgjorda ytorna inom Eksjö (se fig.1, sid. 12).

3.2.2 Mariannelund

Samhället Mariannelund har delats in i 23 stycken dagvattenområden med tillhörande hårdgjorda ytor. De största hårdgjorda ytorna är inom Mariannelund lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 9).

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	Ma 22	18650
Trafikyta	Ma 15	19990
Industriyta	Ma 22	14550

Tabell 9. De största hårdgjorda ytorna inom Mariannelund (se fig. 2, sid. 13).

3.2.3 Hjärtevad

Hjärtevad har 10 stycken dagvattenområden. De största hårdgjorda ytorna är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 10).

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	Hj 7	34790
Trafikyta	Hj 7	14340
Industriyta	Hj 7	16250

Tabell 10. De största hårdgjorda ytorna inom Hjärtevad (se fig. 3, sid. 13).

3.2.4 Ingatorp

Ingatorp utgörs av 7 stycken dagvattenområden. Lokaliseringen av de största hårdgjorda ytorna har skett till följande dagvattenområden, (se tabell 11).

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	I 2	9770
Trafikyta	I 2	19680
Industriyta	I 2	515

Tabell 11. De största hårdgjorda ytorna inom Ingatorp (se fig. 4, sid. 13).

3.2.5 Hult

12 dagvattenområde har digitaliserats fram inom samhället Hult. De hårdgjorda ytorna inom Hult är följande, se tabell 12.

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	Hu 4	7752
Trafikyta	Hu 4	19150
Industriyta	Hu 4	705

Tabell 12. De hårdgjorda ytorna inom Hult (se fig. 5, sid. 14).

3.2.6 Bruzaholm

I Bruzaholm har dagvattensystemet delats in i 8 olika dagvattenområden. De största hårdgjorda ytorna redovisas i tabell 13.

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	Br 1	7297
Trafikyta	Br 8	13810
Industriyta	Br 8	1691

Tabell 13. De största hårdgjorda ytorna inom Bruzaholm (se fig. 6, sid. 14).

3.2.7 Bellö

Bellö har delats in i 6 dagvattenområden. I tabell 14 redovisas de största hårdgjorda ytorna.

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	Be 5	8702
Trafikyta	Be 6	5018
Industriyta	-	-

Tabell 14. De största hårdgjorda ytorna inom Bellö (se fig. 7, sid. 14).

3.2.8 Höreda

Höreda har delats in i 7 dagvattenområden. Den största hårdgjorda ytan redovisas i tabell 15.

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	Hö 4	2766
Trafikyta	Hö 4	5161
Industriyta	-	-

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	V 1	1171
Trafikyta	V 1	1731
Industriyta	-	-

Tabell 15. De största hårdgjorda ytorna inom Höreda (se fig. 8, sid. 15).

3.2.9 Värne

I Värne finns 3 olika dagvattenområden. De största hårdgjorda ytorna finns i följande dagvattenområden (se tabell 16.)

Hårdgjord yta	Dagvatten område	Total yta (m ²)
Takyta	V 1	1171
Trafikyta	V 1	1731
Industriyta	-	-

Tabell 16. De hårdgjorda ytorna inom Värne (se fig. 9, sid. 15).

3.3 Föroreningar

Resultaten från beräkningarna av totalmängden föroreningar från varje specifikt dagvattenområde presenteras mer ingående i detta avsnitt. Enligt utförda föroreningsberäkningar är det 8 stycken dagvattenområden som belastar sina recipienter med mer än 2000 kg föroreningar per år, (se diagram 2).

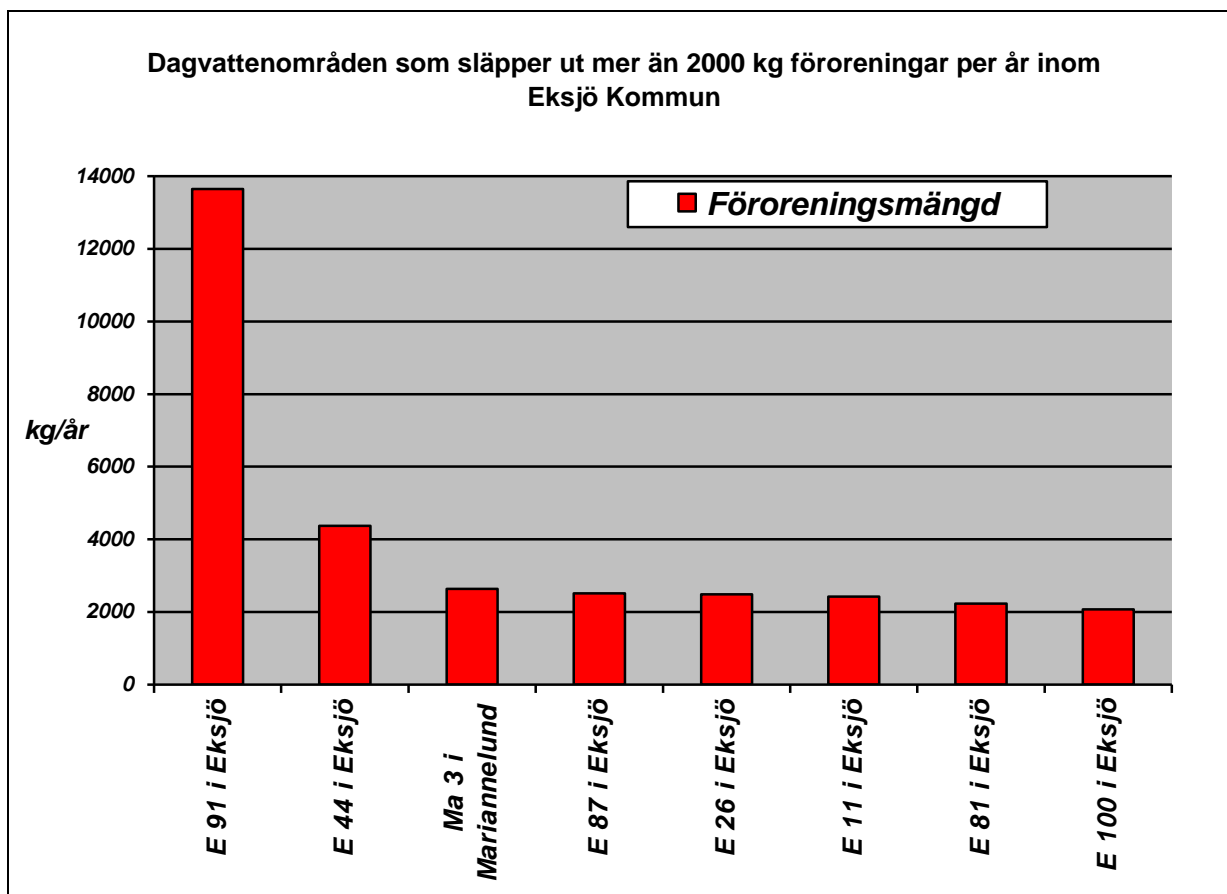


Diagram 2. De dagvattenområde som släpper ut mer än 2000 kg föroreningar per år inom Eksjö kommun.

3.3.1 Eksjö

De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena mängdmässigt sett i Eksjö presenteras i tabell 17.

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
E 91	13650
E 44	4380
E 87	2510

Tabell 17. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Eksjö.

3.3.2 Mariannelund

Inom Mariannelund är följande dagvattenområden de som bidrar med störst mängd föroreningar, (se tabell 18).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Ma 3	2640
Ma 22	1370
Ma 15	1130

Tabell 18. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Mariannelund.

3.3.3 Hjärtevad

De dagvattenområden inom Hjärtevad som släpper ut mest föroreningar visas i tabell 19.

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Hj 7	1640
Hj 2	460
Hj 6	420

Tabell 19. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Hjärtevad.

3.3.4 Ingatorp

De största utsläppen av föroreningar från dagvatten inom Ingatorp sker från följande dagvattenområden, (se tabell 20).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
I 2	1080
I 3	890
I 5	400

Tabell 20. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Ingatorp.

3.3.5 Hult

I Hult sker utsläppen av föroreningar genererade via dagvatten från följande dagvattenområden, (se tabell 21).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Hu 4	1210
Hu 9	770
Hu 11	280

Tabell 21. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Hult.

3.3.6 Bruzaholm

Inom Bruzaholm är följande dagvattenområden de som bidrar med störst mängd föroreningar, (se tabell 22).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Br 8	830
Br 7	770
Br 6	700

Tabell 22. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Bruzaholm.

3.3.7 Bellö

Inom Bellö är följande dagvattenområden de som bidrar med störst mängd föroreningar, (se tabell 23).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Be 6	270
Be 3	240
Be 4	180

Tabell 23. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Bellö.

3.3.8 Höreda

Inom Höreda är följande dagvattenområden de som bidrar med störst mängd föroreningar, (se tabell 24).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Hö 4	320
Hö 5	190
Hö 3	80

Tabell 24. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Höreda.

3.3.9 Värne

Inom Värne är följande dagvattenområden de som bidrar med störst mängd föroreningar, (se tabell 25).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
V 1	100
V 2	90
V 3	80

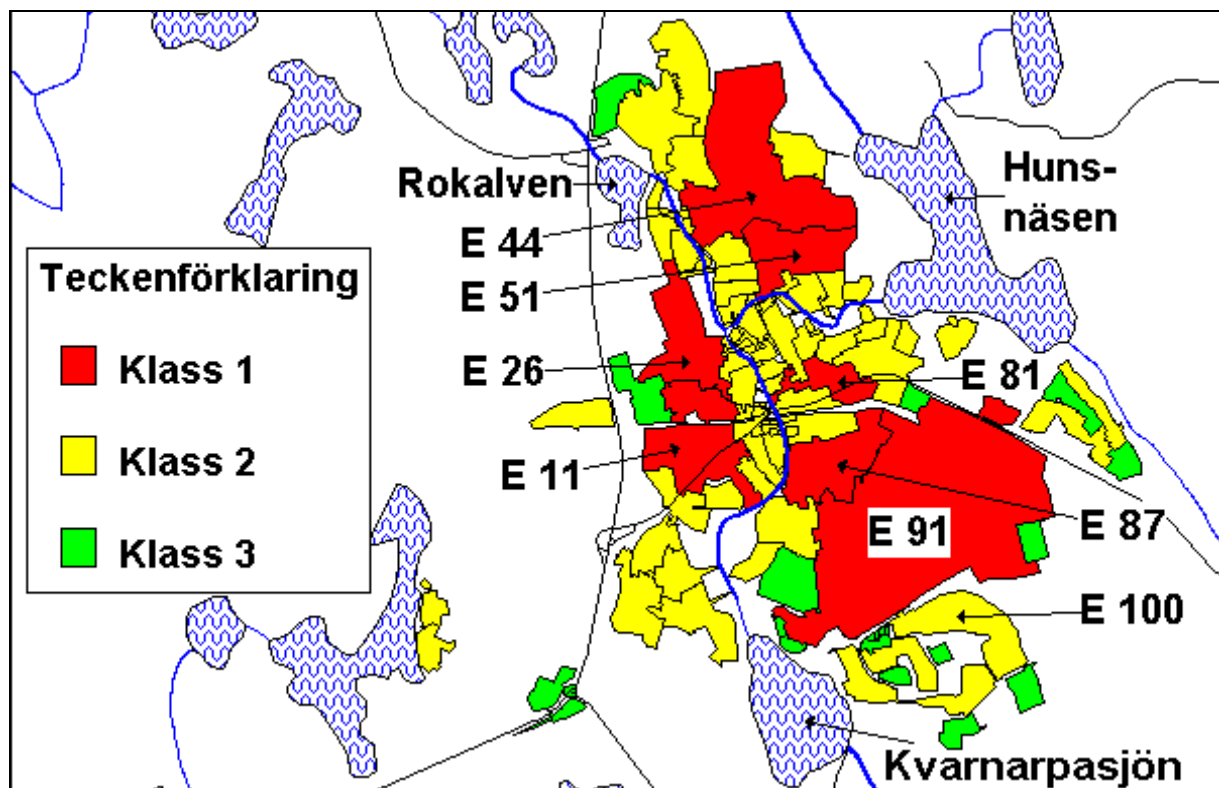
Tabell 25. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Värne.

3.4 Dagvattenklassificering

Resultatet från dagvattenklassificeringen presenteras i detta kapitel (3.4) samt i bifogade ZIP-disketter. Inom Eksjö kommun klassificerades 7 dagvattenområden som *hotspots*, (klass 1) med avseende på dagvattenpåverkan i recipienterna.

3.4.1 Eksjö

Dagvattenklassificeringen inom Eksjö fick följande resultat (se figur 1).



Figur 1. Dagvattenklassificeringens resultat i Eksjö.

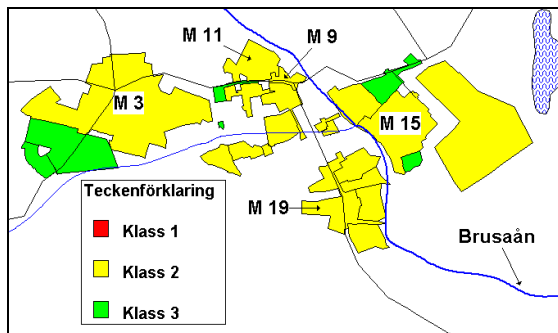
Resultaten visar att sju dagvattenområden är klassificerade som *hotspot*. Högst poäng har E 11, E 26, E 44, E 81 och E 87 med 56 poäng vardera (se tabell 26). Område E 91 har 54 poäng och E 51 har just 51 poäng. De höga poängerna beror på att det är mycket stora föroreningsmängder som förs ut i Eksjöån utan någon retention, samt att rekreativsvärdet är högt i Eksjöån.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
E 11, E 26, E44, E81, E 87	56	1
E 91	54	1
E 51	51	1
E 100	47	2
E 38, E 61, E 70, E 82	46	2

Tabell 26. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Eksjö.

3.4.2 Mariannelund

Dagvattenklassificeringen inom Mariannelund gav följande resultat (se figur 2).



Figur 2. Översikt med avseende på dagvattenklassificeringen i Mariannelund.

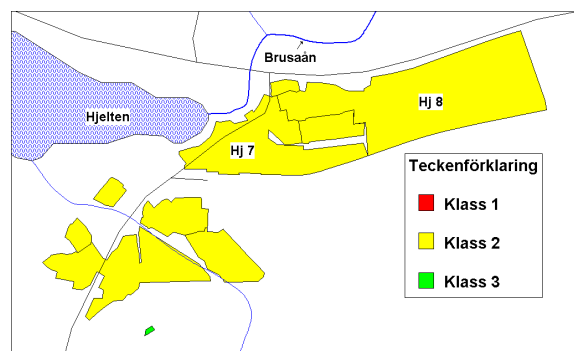
I Mariannelund finns ingen *hotspot*. Högst klassificeringspoäng har M 15 fått (se tabell 27), beroende på att de största föroreningsmängderna kommer därifrån.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
M 15	44	2
M 9, M 11, M 19	39	2
M 3	38	2

Tabell 27. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng i Mariannelund.

3.4.3 Hjärtevad

Utförd dagvattenklassificering i Hjärtevad fick följande resultat (se figur 3).



Figur 3. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Hjärtevad.

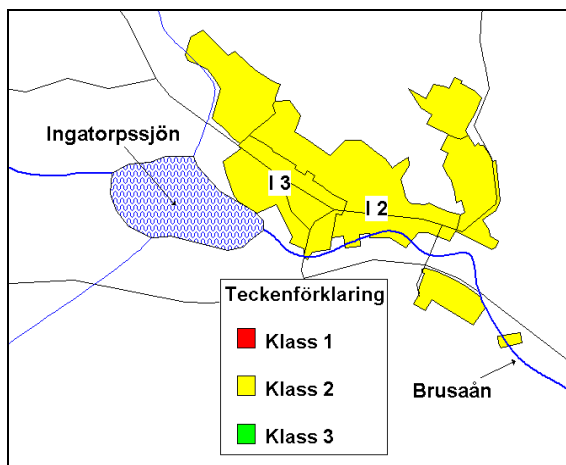
I Hjärtevad klassificerades nästan alla områden till klass 2 trots att föroreningsmängderna överlag är små. Detta beror på att retentionen är låg samt att natur- och rekreativsvärdet är högt för sjön Hjelten. Högst poäng har område Hj 7 och Hj 8 fått (se tabell 28).

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Hj 7	46	2
Hj 8	41	2

Tabell 28. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Hjärtevad.

3.4.4 Ingatorp

Ingatorp dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 4).



Figur 4. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Ingatorp.

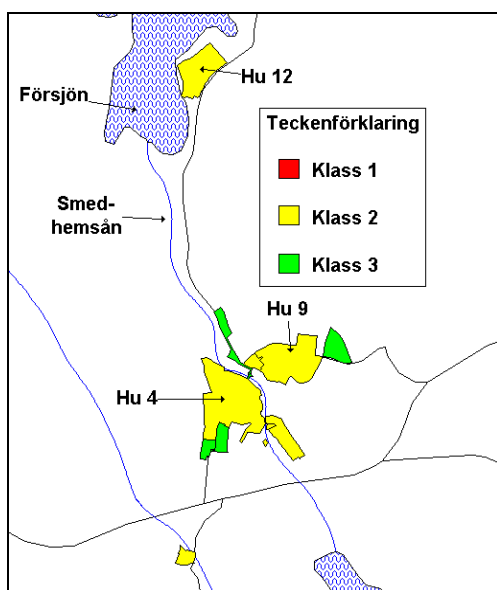
I Ingatorp har dagvattenområdena I 2 och I 3 högst klassificeringspoäng (se tabell 29). Framst beroende på att föroreningsmängderna är störst från dessa områden.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
I 2	44	2
I 3	39	2

Tabell 29. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Ingatorp.

3.4.5 Hult

Hult dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 5).



Figur 5. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Hult.

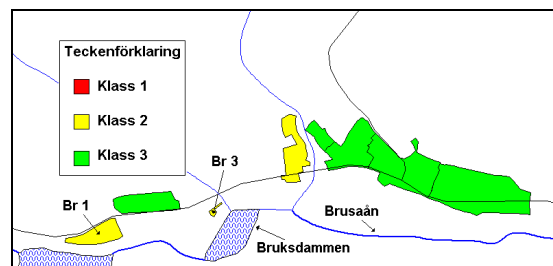
I Hult har område Hu 4 fått högst klassificeringspoäng (se tabell 30). Detta område har också störst föroreningsmängder följt av område Hu 9. Område Hu 12 har dock högre klassificeringspoäng än Hu 9 beroende på att retentionen där är låg samt att recipienten Försjön har högt rekreativvärde.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Hu 4	40	2
Hu 12	36	2
Hu 9	35	2

Tabell 30. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Hult.

3.4.6 Bruzaholm

Bruzaholm dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 6).



Figur 6. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Bruzaholm.

I Bruzaholm har områdena Br 3 och Br 1 fått högst klassificeringspoäng (se tabell 31). Detta trots att föroreningsmängderna är mycket små där. Den relativt höga poängen beror på att retentionen är låg samt att natur- och rekreativvärdena bedöms som stora i Brusaån och Bruksdammen.

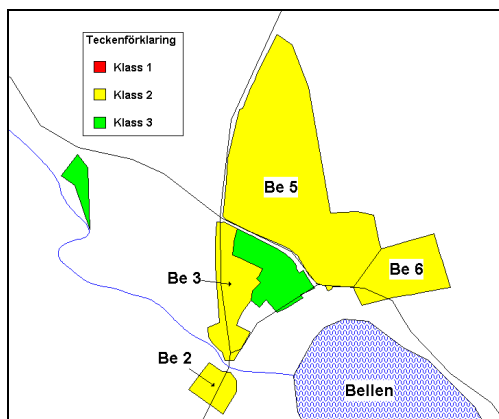
De övriga områdena mynnar i mossmark och får därför låga klassificeringspoäng.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Br 3	40	2
Br 1	34	2

Tabell 31. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng i Bruzaholm.

3.4.7 Bellö

Bellös dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 7).



Figur 7. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Bellö.

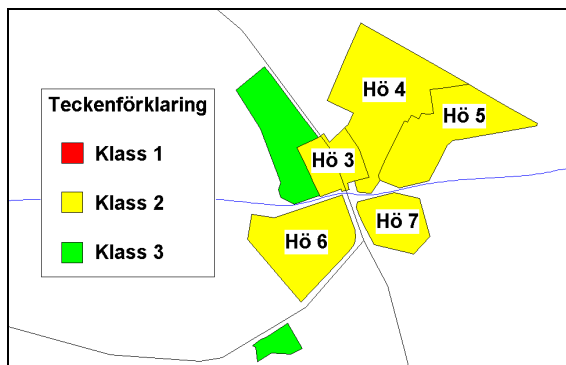
Högst klassificeringspoäng i Bellö har område Be 6 fått (se tabell 32). Låg retention och högt naturvärde i Bellen har dragit upp poängen.

Dagvatten-område	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Be 6	36	2
Be 2, Be 3, Be 5	32	2

Tabell 32. Dagvattenområden med klassificeringspoäng i Bellö.

3.4.8 Höreda

Höredas dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 8).



Figur 8. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Höreda.

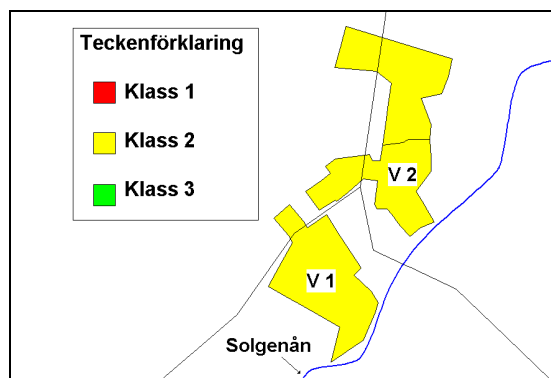
I Höreda har dagvattenområdena Hö 3 - Hö 7 fått högst klassificeringspoäng (se tabell 33). Dessa områden har mycket små föroreningsmängder men dagvattnet förs utan retention ut i Höredaån som har högt naturvärde, vilket har lett till en relativt hög poäng.

Dagvatten-område	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Hö 3, Hö 4, Hö 5, Hö 6, Hö 7	38	2

Tabell 33. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Höreda.

3.4.9 Värne

Värnes dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 9).



Figur 9. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Värne.

I Värne har två områden uppnått 40 klassificeringspoäng (se tabell 34). Denna relativt höga poäng beror på att de mycket små föroreningsmängderna utan retention leds ut i Solgenån som har höga natur- och rekreationsvärden.

Dagvatten-område	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
V 1, V 2	40	2

Tabell 34. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Värne.

3.5 Dagvattenbelastning på huvudrecipienterna

I detta avsnitt redovisas diagram som illustrerar hur de olika huvudrecipienterna belastas av föroreningar från dagvattennätet. För varje huvudrecipient och samhälle finns två diagram. I det första visas hur många dagvattenområden som belastar huvudrecipienten, uppdelat på klassificeringsklasser och retentionsklasser. I det andra redovisas föroreningsmängden uppdelat på klassificeringsklasser och retentionsklasser.

3.5.1 Eksjöån i Eksjö

Eksjöån tar emot dagvatten från 75 dagvattenområden. En sammanställning över dagvattenbelastningen på Eksjöån presenteras i diagram 3 och 4.

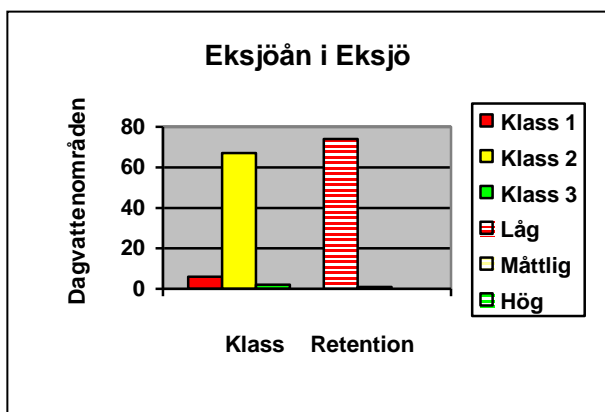


Diagram 3. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

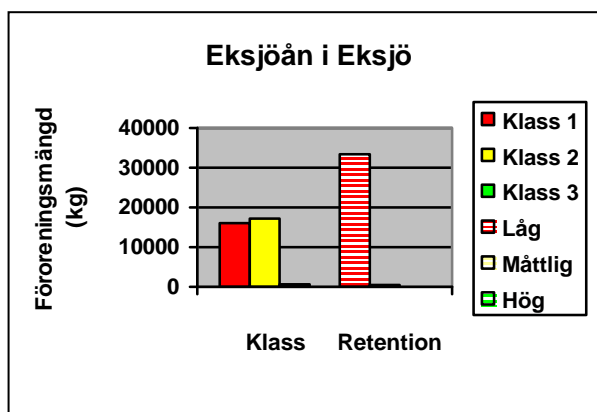


Diagram 4. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.2 Norra Rokalven i Eksjö

2 av Eksjöns dagvattenområden belastar Norra Rokalven med föroreningar enligt diagram 5 och 6.

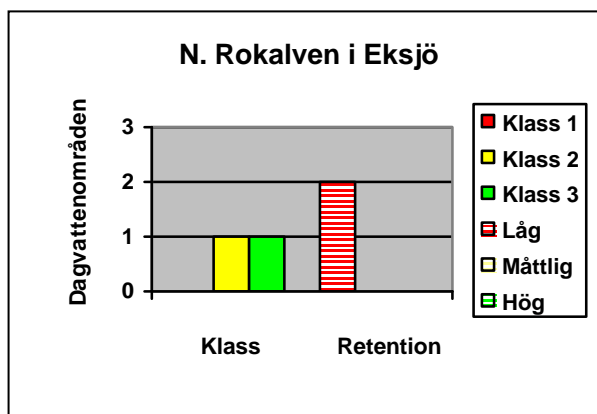


Diagram 5. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

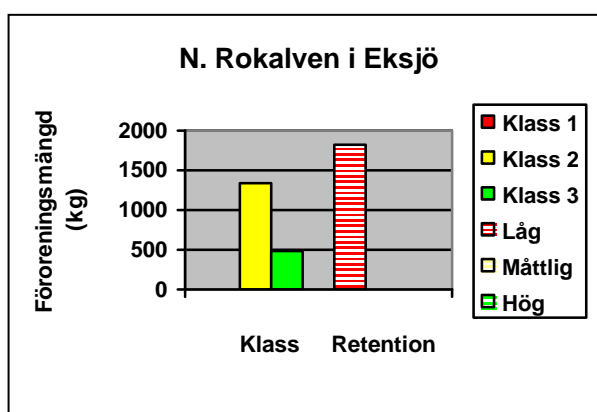


Diagram 6. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.3 Hunsnäsen i Eksjö

10 dagvattenområden i Eksjö leds ut i Hunsnäsen.

Belastningssituationen redovisas i diagram 7 och 8.

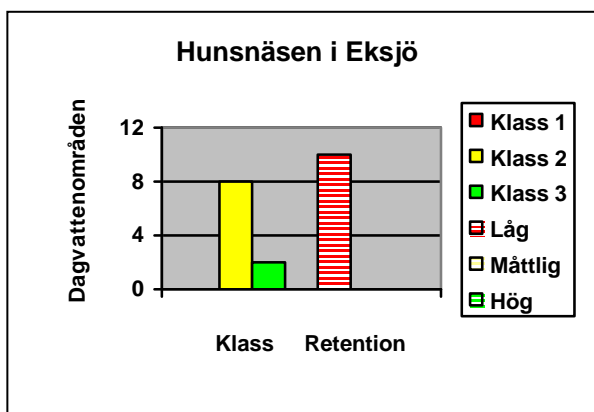


Diagram 7. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

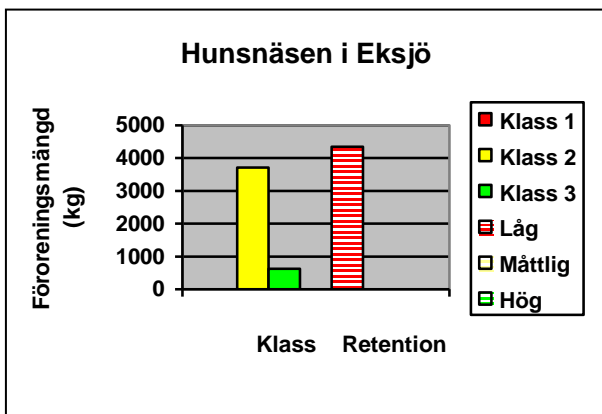


Diagram 8. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.4 Kvarnarpsjön i Eksjö

Dagvatten från 17 områden i Eksjö leds ut i sjön. Föroreningsbelastningen redovisas i diagram 9 och 10.

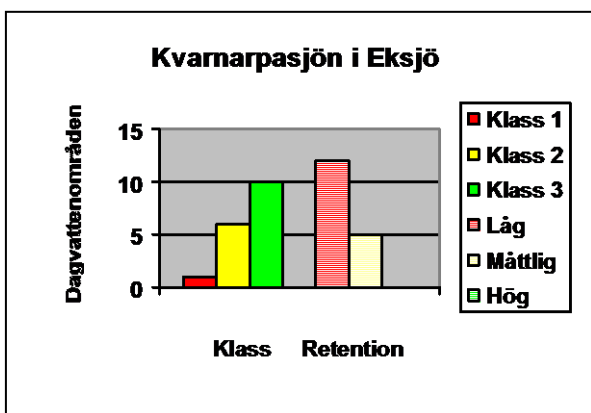


Diagram 9. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

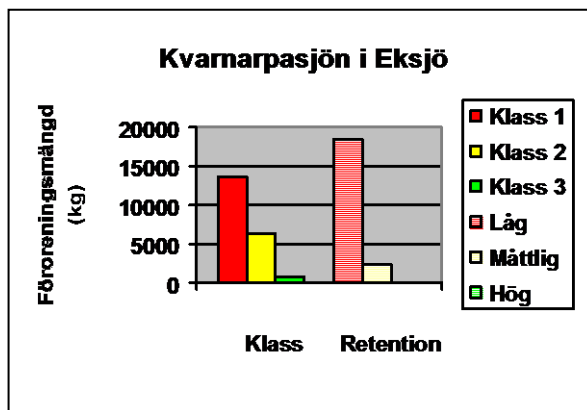


Diagram 10. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.5 Gyesjön i Eksjö

Sydväst om Eksjö finns två dagvattenområden som mynnar i Gyesjön. I diagram 11 och 12 visas deras karaktäristik.

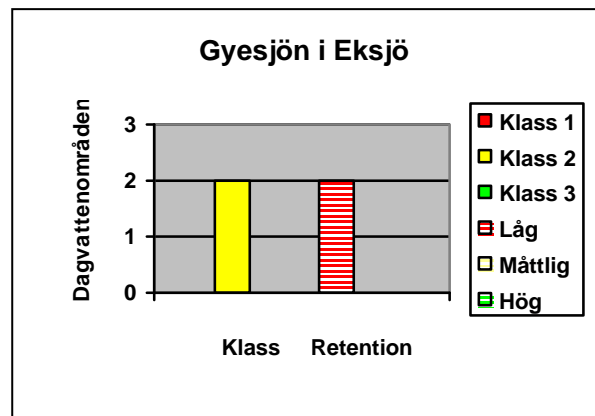


Diagram 11. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

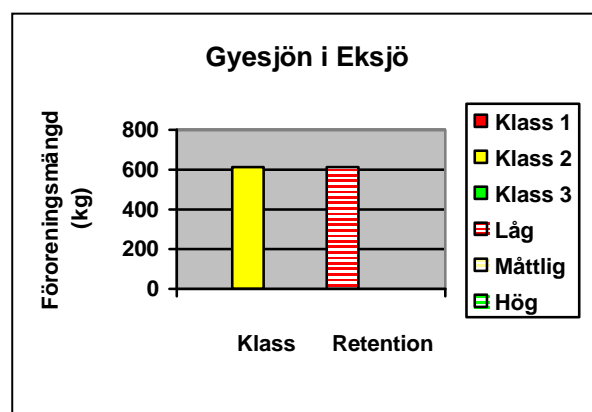


Diagram 12. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.6 Barnagölen i Eksjö

Dagvatten från ett område i Eksjö mynnar i Barnagölen, se diagram 13 och 14.

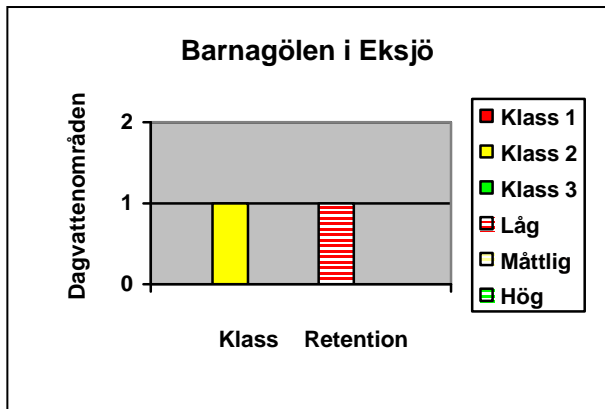


Diagram 13. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

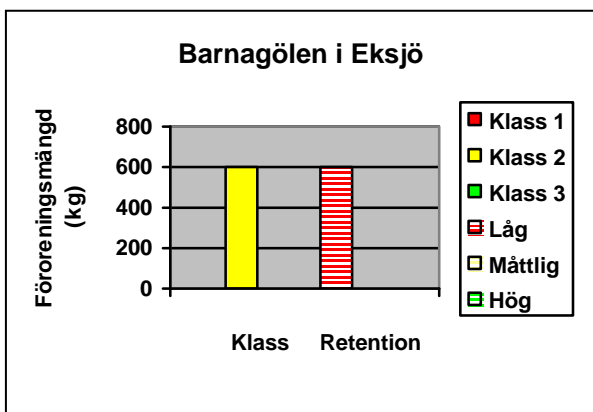


Diagram 14. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.7 Brusaån i Mariannelund

13 dagvattenområden i Mariannelund mynnar i Brusaån (se diagram 15 och 16).

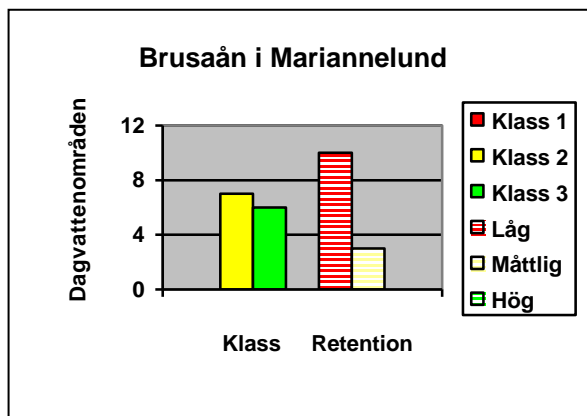


Diagram 15. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

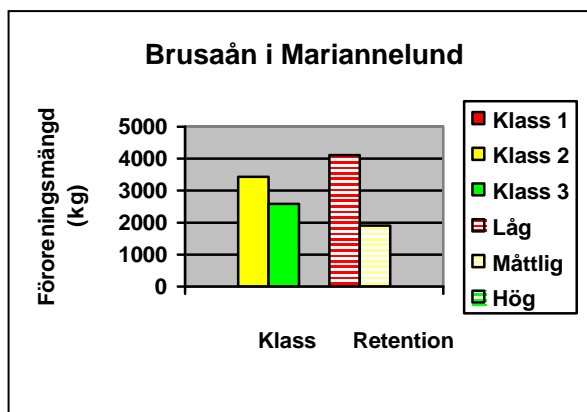


Diagram 16. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.8 Mariannelundsån i Mariannelund

Mariannelundsån tar emot dagvatten från 10 dagvattenområden i Mariannelund. En sammanställning över dagvattenbelastningen på Mariannelundsån presenteras i diagram 17 och 18.

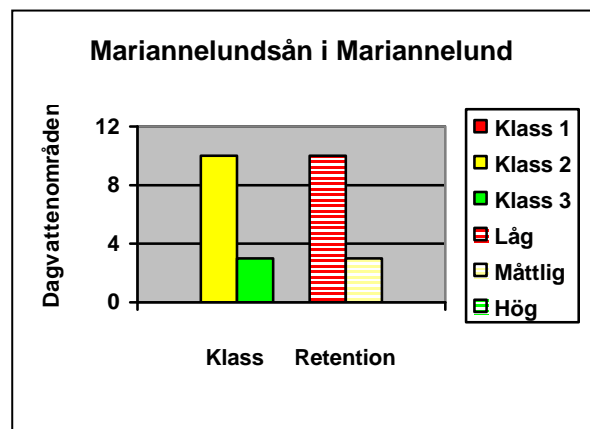


Diagram 17. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

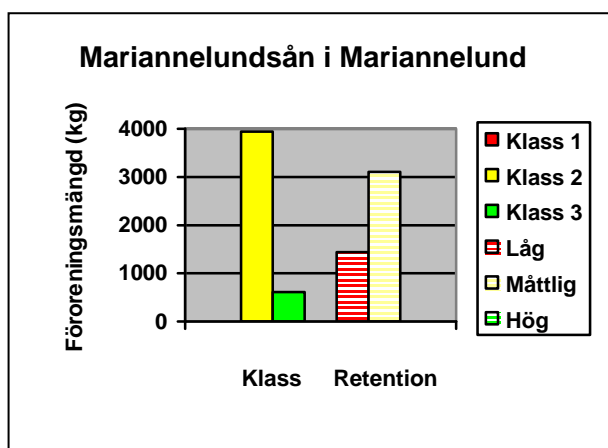


Diagram 18. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.9 Hjelten i Hjärtevad

5 av Hjärtevads 10 dagvattensystem mynnar i sjön Hjelten (se diagram 19 och 20).

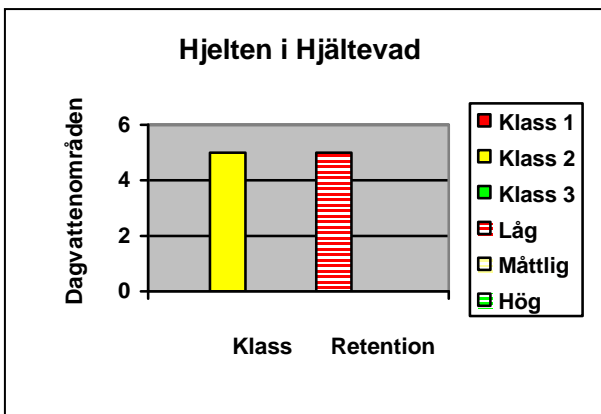


Diagram 19. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

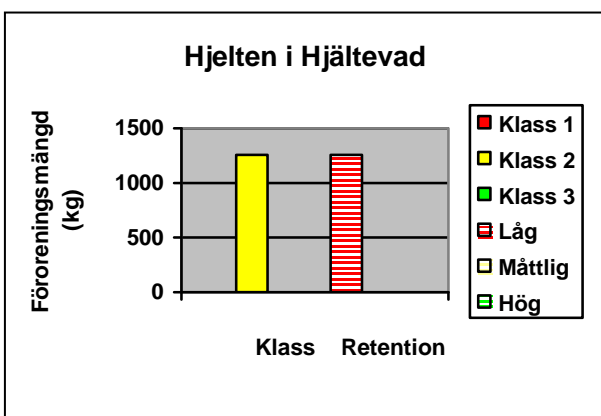


Diagram 20. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.10 Brusaån i Hjärtevad

Brusaån belastas i Hjärtevad med dagvatten från 4 områden. Belastningssituationen redovisas i diagram 21 och 22.

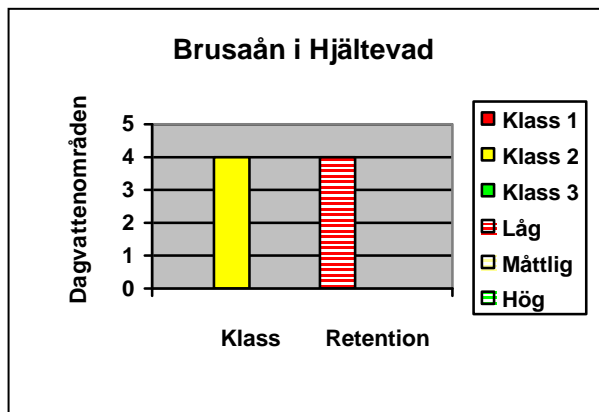


Diagram 21. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

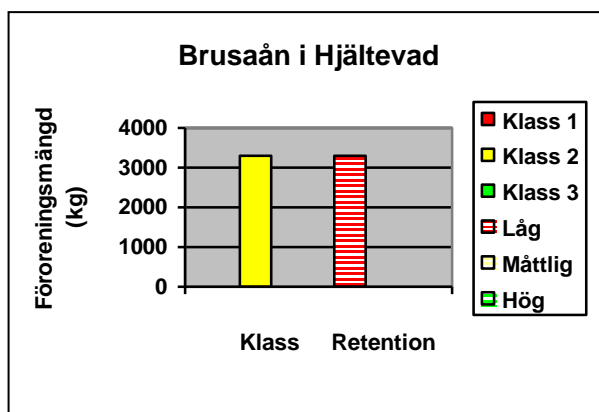


Diagram 22. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.11 Brusaån i Ingatorp

Dagvatten från 7 områden i Ingatorp har Silverån som huvudrecipient. Föroreningsbelastningen redovisas i diagram 23 och 24.

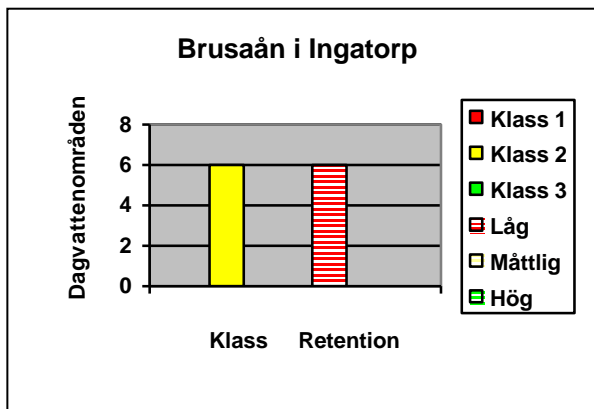


Diagram 23. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

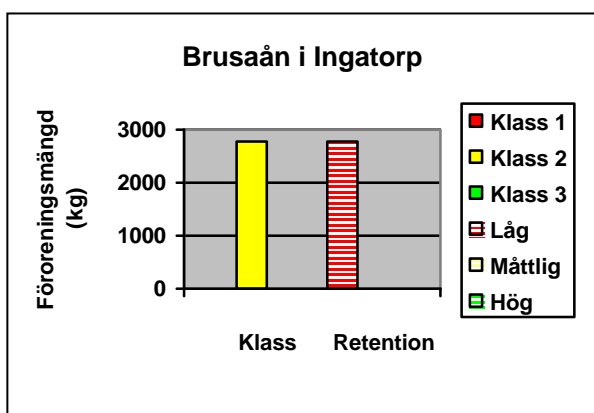


Diagram 24. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.12 Ingatorpssjön i Ingatorp

Ett dagvattensystem i Ingatorp mynnar i Ingatorpssjön, se diagram 25 och 26.

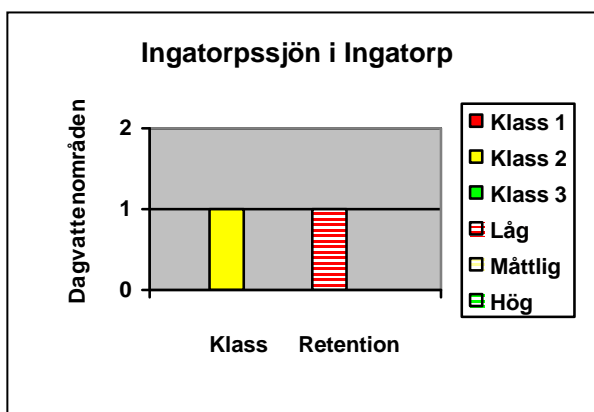


Diagram 25. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

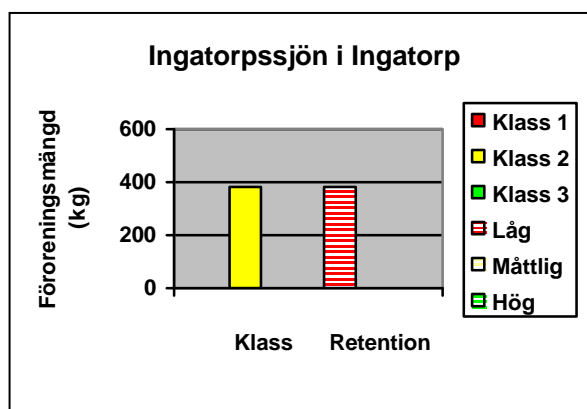


Diagram 26. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.13 Skedesjön i Hult

6 av Hults dagvattensystem har Skedesjön som huvudrecipient, se diagram 27 och 28.

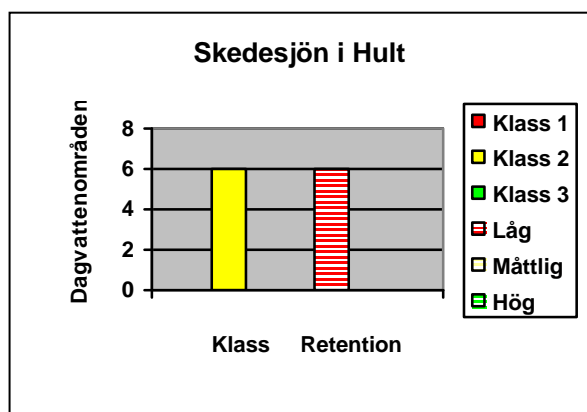


Diagram 27. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

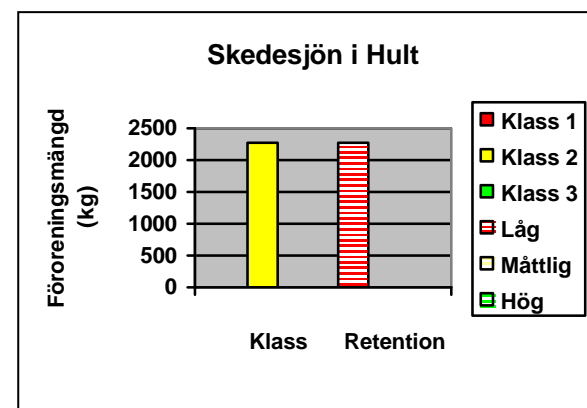


Diagram 28. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.14 Kyrksjön i Hult

Ett dagvattensystem i Hult har Kyrksjön som huvudrecipient, se diagram 29 och 30.

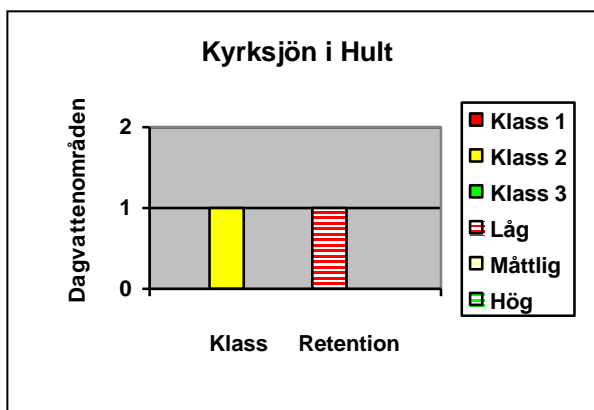


Diagram 29. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

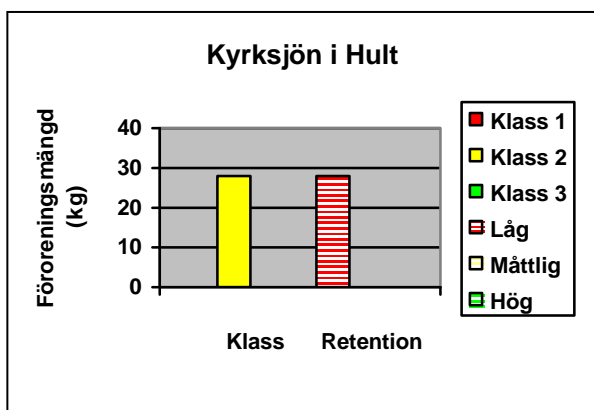


Diagram 30. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.15 Smedhemsån i Hult

Ett dagvattensystem i Hult har Smedhemsån som huvudrecipient, se diagram 31 och 32.

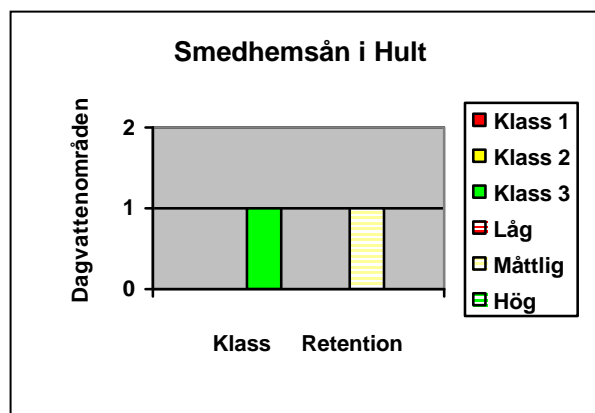


Diagram 31. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

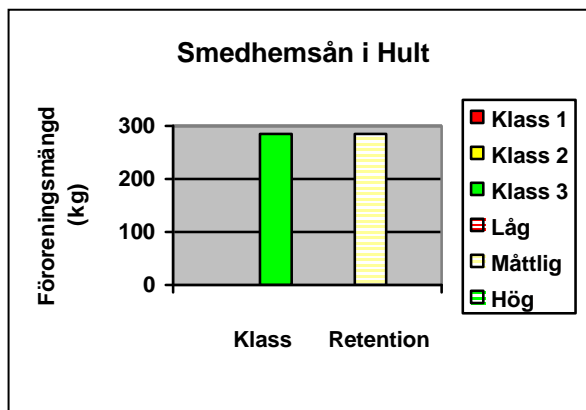


Diagram 32. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.16 Försjön i Hult

Ett dagvattensystem i Hult har Försjön som huvudrecipient, se diagram 33 och 34.

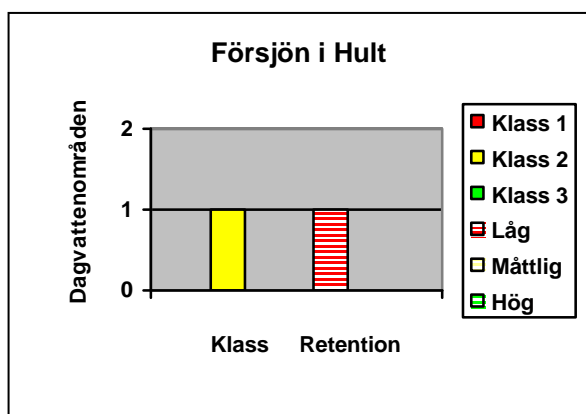


Diagram 33. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

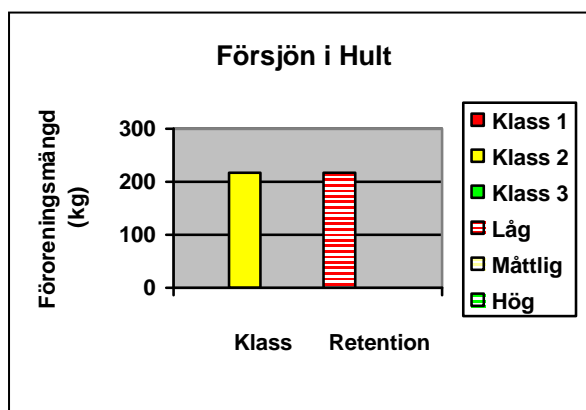


Diagram 34. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.17 Brusaån i Bruzaholm

Brusaån är huvudrecipient för två dagvattensystem i Bruzaholm (diagram 35 och 36).

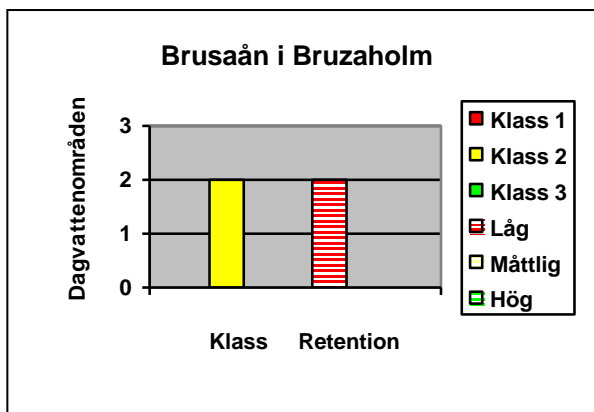


Diagram 35. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

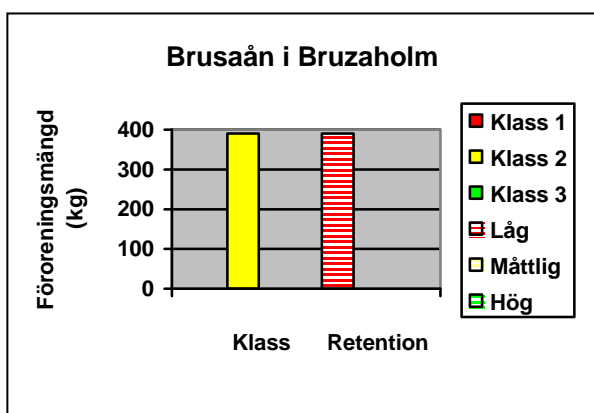


Diagram 36. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.18 Bruksdammen i Bruzaholm

Bruksdammen är huvudrecipient för ett dagvattensystem i Bruzaholm (diagram 37 och 38).

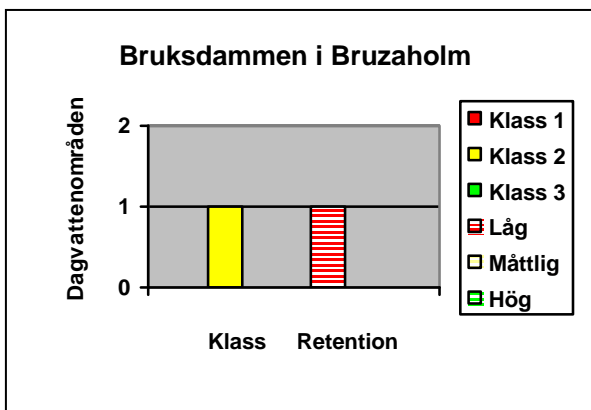


Diagram 37. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

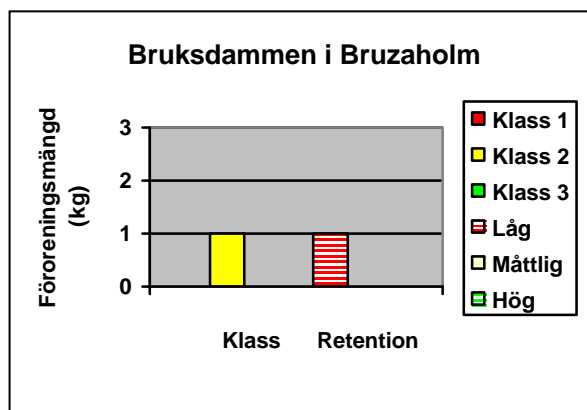


Diagram 38. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.19 Mosse i Bruzaholm

En mosse i Bruzaholm är huvudrecipient för 5 dagvattensystem (diagram 39 och 40).

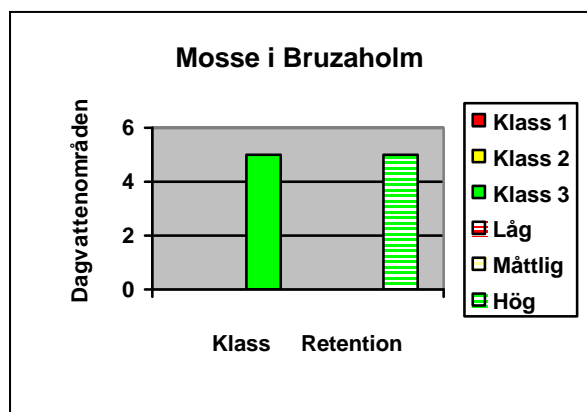


Diagram 39. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

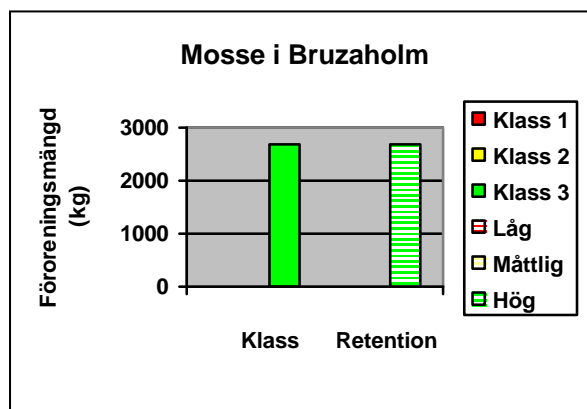


Diagram 40. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.20 Bellen i Bellö

Sjön Bellen i Bellö är huvudrecipient för de 6 dagvattensystem som finns där (diagram 41 och 42).

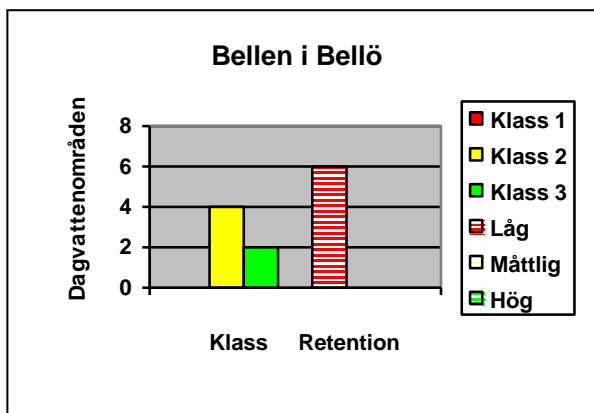


Diagram 41. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

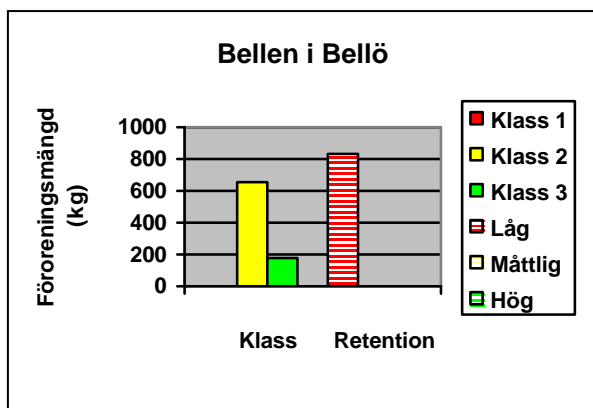


Diagram 42. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.21 Höredaån i Höreda

Höredaån i Höreda är huvudrecipient för 6 av de 7 dagvattensystem som finns där (diagram 43 och 44). Det sjunde är leds ut i ett dike och är klassificerat som klass 3.

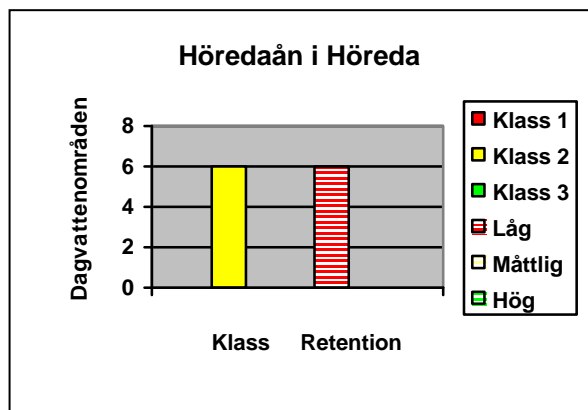


Diagram 43. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

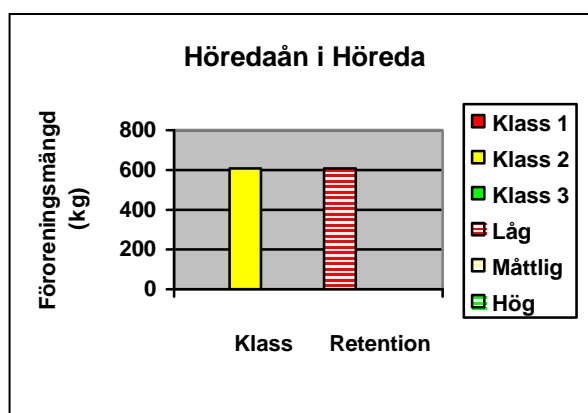


Diagram 44. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.22 Solgenån i Värne

Solgenån är huvudrecipient för Värnes 3 dagvattensystem (diagram 45 och 46).

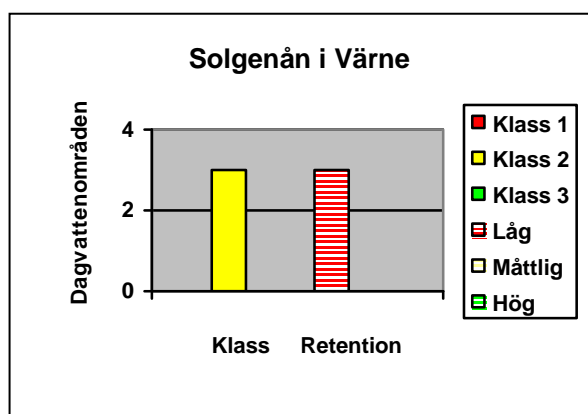


Diagram 45. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

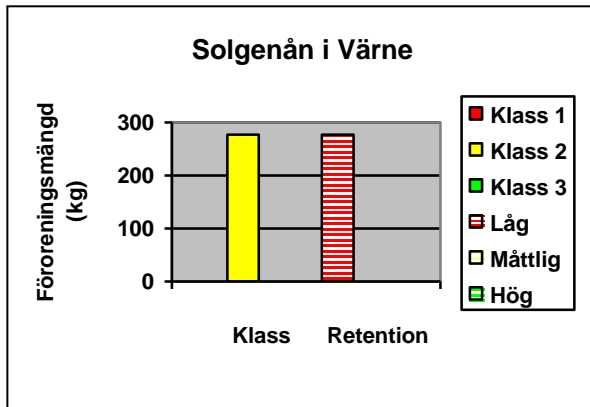


Diagram 46. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

4 Diskussion

I avsnitt 1.1 (Bakgrund) noterades att den totala föroreningsmängden under ett år eller längre tid har störst betydelse för de större vattendragen. Därför är diagrammen i avsnitt 3.5 (Dagvattenbelastning på huvudrecipienterna) intressantast för Brusaån och sjöarna i kommunen samt i viss utsträckning Eksjöån. För de mindre recipienterna är föroreningsmängderna vid varje specifikt regntillfälle viktigare. Föroreningsbelastningarna och – koncentrationerna vid enstaka regntillfällen kan dock inte beräknas utifrån föreliggande material. Att väga in koncentrationer är svårt utan mätresultat. Mätningar av koncentrationer är också svåra att genomföra eftersom det gäller att mäta när det regnar. Det är svårt att bedöma såväl flöden som funktion av regntillfällets karaktär och avrinningsområdets geografi samt koncentrationerna som funktion av föregående torrperiods längd, årstid och regntillfällets karaktär.

Diskussionen kommer därför till stor del att föras utifrån diagrammen i avsnitt 3.5.

Av diagram 3 och 4 framgår att 6 av Eksjöns 7 *hotspots* står för nästan lika stor del av de föroreningar som belastar Eksjöån som övriga 69 dagvattenområden. Över 16 ton föroreningar i klass 1 leds utan retention ut i ån. Det tillförs även drygt 17 ton föroreningar i klass 2. Det föreligger sålunda ett åtgärdsbehov här. En kort sträcka uppströms Eksjöån i Hunsnäsen samt Norra Rokalven förs dessutom årligen över 3,7 respektive 1,3 ton föroreningar i klass 2 ut med dagvattnet (se diagram 5 till 8).

Det är Kvarnarpsjön som får ta emot de föroreningar som Eksjöån för med sig, då ån rinner ut där efter en kort sträcka. Dessutom leds 17 dagvatten direkt ut i sjön, varav ett i klass 1 (E 91) vilket för med sig över 13,5 ton föroreningar (se diagram 9 och 10 samt diagram 2 och tabell 16, sidan 9 och 10). Ytterligare drygt 6 ton

föroreningar förs ut i Kvarnarpsjön från klass 2 områden (se diagram 9 och 10).

Mariannelundsån i Mariannelund tar emot knappt 4 ton föroreningar i klass två från 7 dagvattenområden. Ån mynnar en kort sträcka därefter i Brusaån som får mottaga knappt 3,5 ton föroreningar i klass 2 från 7 direkta dagvattenutlopp (se diagram 15 till 18).

Brusaån får i Hjaltevad och Ingatorp mottaga kring 3 ton föroreningar från vardera samhälle (se diagram 21 till 24). Retentionen på detta dagvatten är låg.

Det förefaller angeläget att åtgärda åtminstone de utpekade *hotspotsen* för att minska den negativa påverkan som dagvattnet sannolikt har på Eksjöån.

Slutsatsen blir att ytterligare och noggrannare undersökningar bör göras vid de *hotspots* som finns i Eksjö kommun. Dessa undersökningar bör syfta till att mäta mängderna av de olika föroreningarna och deras påverkan på recipienten. Vid behov av åtgärd bör projektering av lämplig anläggning edyl. påbörjas.

Avslutningsvis kan konstateras att syftet med rapporten (att kartlägga dagvattenbelastningen på huvudrecipienterna) är uppfyllt för Hultsfred kommun. Även målsättningen att lokalisera kommunens eventuella *hotspots* är uppnådd.

5 Referenser

Litteratur

- Malmqvist P-A, Svensson G och Fjellström C, 1994: *Dagvattnets sammansättning*. VAV, VA-Forsk, Rapport nr 1994-11, Stockholm
- Larm T, 1994: *Dagvattnets sammansättning, recipientpåverkan och behandling*. VAV, VA-Forsk, Rapport nr 1994-06, Stockholm
- Larm T, 1996: *Towards integrated watershed management: System identification, material transport and stormwater handling*. KTH, Stockholm
- Stockholms Stad, Gatu- och Fastighetskontoret, 1997: *PM schablonhalter av föroreningar och näringsämnen i dagvatten*. VBB Viak, Stockholm
- Persson J, 1998: *Utformning av dammar: En litteraturstudie med kommentarer om dagvatten-, polerings- och miljödammar*. CTH, Institutionen för vattenbyggnad, Rapport B:64, Andra upplagan, Göteborg
- SMHI, 1998: *Årsnederbördsstatistik*. Norrköping

Kart och datamaterial

- Digital data, Eksjö kommun
- Emåprojektet, Vattendirektivgruppen: Kartmaterial till kartdatabas, Hultsfred
- MapInfo Professional, GIS-program