

Dagvatteninventering Nässjö 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.

Rapportens resultat visar att stora mängder föroreningar sprids via kommunens separata dagvattensystem ut i den centralt belägna Ingsbergssjön vilket är känt sedan länge. Även Emån belastas, i Bodafors, med relativt stora föroreningsmängder. Flera mindre sjöar och vattendrag belastas med mindre föroreningsmängder. Eftersom ingen specifik rening sker av det förorenade dagvattnet innan det når recipienterna, kommer detta att leda till negativa förändringar i sjöar och vattendrag. I Ingsbergssjön har redan flera problem uppmärksamats. Denna negativa påverkan i recipienterna kommer även leda till att Emån påverkas negativt eftersom ett flertal recipienter står i direkt förbindelse med Emån.

Inom Nässjö kommun finns det 5 samhällen med ett separat dagvattensystem som mynnar inom Emåns avrinningsområde. Dessa samhällen är Nässjö, Bodafors, Sandsjöfors, Grimstorp och Stensjön.

Beräknade föroreningsmängder från dessa samhällens dagvattenområden ligger på allt från några kg upp till 7,5 ton per år. De åtta största föroreningsutsläppen från dagvatten ligger mellan 2690 kg och 7530 kg per år. Samtliga är lokaliserade till Nässjö, förutom det näst största föroreningsutsläppet, vilket sker i Bodafors.

I klassificeringen för lokalisering av s.k. *hotspots* inom kommunens dagvattensystem tas hänsyn till dagvattenområdets totala föroreningsmängd, recipientens natur- och rekreationsvärde, 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 klassificeras som en *hotspot*.

Inom Nässjö kommun klassificerades 6 stycken dagvattenområden som *hotspots*, (klass 1). Dessa dagvattenområden är N 1, N 5, N 10, N 12 och N 14 som alla ligger i Nässjö samt B 1 i Bodafors.

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	2
1.1 BAKGRUND	2
1.2 SYFTE OCH MÅLSÄTTNING	2
2 DISKUSSION	3
2.1 ALLMÄNT	3
2.2 BERÄKNING	3
2.2.1 Ytor	3
2.2.2 Föreningar	3
2.3 KLASSIFICERING	5
3 RESULTAT	8
3.1 ALLMÄNT	8
3.2 YTOR	8
3.2.1 Nässjö.....	8
3.2.2 Bodafors.....	8
3.2.3 Sandsjöfors.....	8
3.2.4 Grimstorp.....	9
3.2.5 Stensjön.....	9
3.3 FÖRENINGAR	9
3.3.1 Nässjö.....	10
3.3.2 Bodafors.....	10
3.3.3 Sandsjöfors.....	10
3.3.4 Grimstorp.....	10
3.3.5 Stensjön.....	10
3.4 DAGVATTENKLASSIFICERING.....	10
3.4.1 Nässjö.....	10
3.4.2 Bodafors.....	11
3.4.3 Sandsjöfors.....	12
3.4.4 Grimstorp.....	12
3.4.5 Stensjön.....	12
3.5 DAGVATTENBELASTNING PÅ HUVUDRECIPIENTERNA	13
3.5.1 Ingsbergssjön i Nässjö	13
3.5.2 Ejebäcken i Nässjö	13
3.5.3 Skallarpabäcken i Nässjö.....	14
3.5.4 Emån i Bodafors	14
3.5.5 Uppsjön i Sandsjöfors	14
3.5.6 Nömmen i Stensjön.....	15
3.5.7 Lillesjön i Grimstorp.....	15
3.5.8 Bäck i Grimstorp.....	15
4 DISKUSSION	17
5 REFERENSER	18
LITTERATUR	18
KART OCH DATAMATERIAL.....	18

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, 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 Diskussion

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.

Nässjö kommun	Årsnederbörd (mm)
Nässjö	690
Bodafors	750
Sandsjöfors	670
Grimstorp	730
Stensjön	660

Tabell 1. Årsmedelstatistik för nederbörd inom Nässjö 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. Föroreningars 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 industrier 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 N 1, se figur 1, sidan 10):

Dagvattenområde	N 1			
Utsläppsrecipient (UR)	Ingsbergssjön			
Huvudrecipient (HR)	Ingsbergssjön			
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 N 1.

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 Nässjö kommun presenteras i detta kapitel, i bilaga 1 samt i bifogade ZIP-disketter.

3.2 Ytor

Inom Nässjö kommun finns det 5 stycken samhällen med ett separat dagvattensystem. Utförd digitalisering för varje samhälle har gett följande arealer hårdgjorda ytor, (se diagram 1).

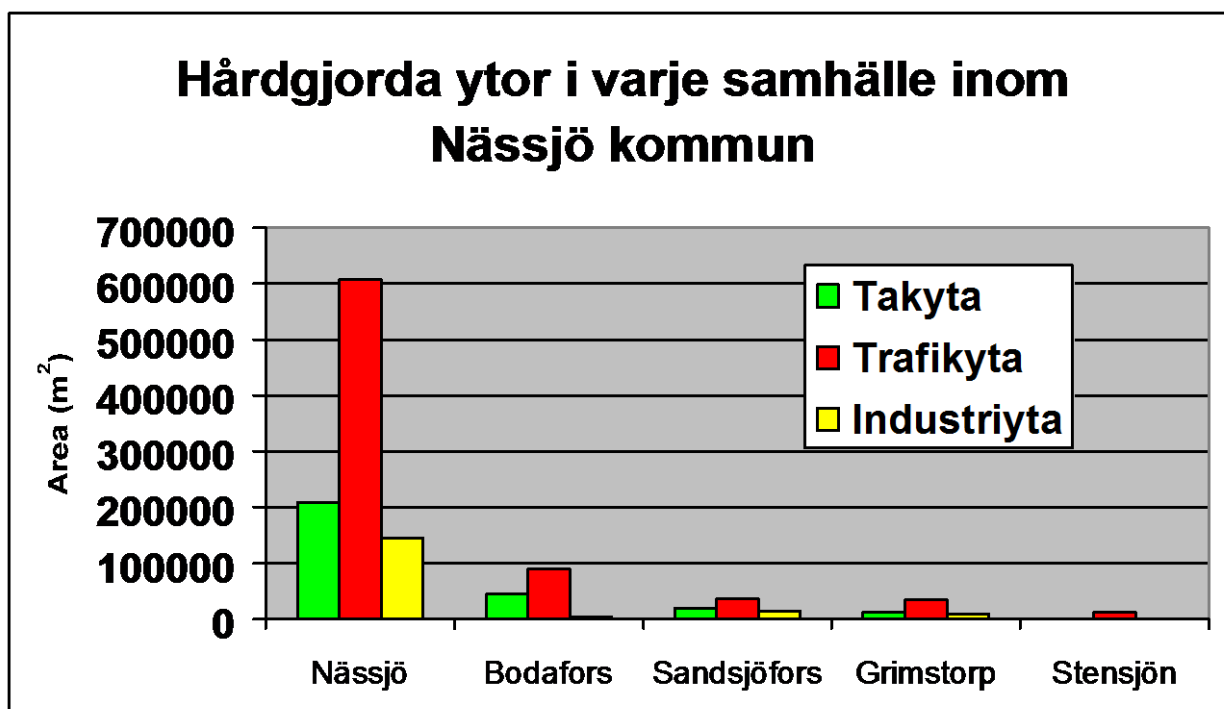


Diagram 1. Hårdgjorda ytor i varje samhälle inom Nässjö kommun.

3.2.1 Nässjö

Indelningen av Nässjö med avseende på specifika dagvattenområden gav 21 stycken olika dagvattenområden. Nässjös största hårdgjorda ytor är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 8)

Hårdgjord yta	Dagvattenområde	Total yta (m ²)
Takyta	N 17	55760
Trafikyta	N 1	118800
Industriyta	N 17	72310

Tabell 8. De största hårdgjorda ytorna inom Nässjö (se fig.1, sid. 10).

3.2.2 Bodafors

Samhället Bodafors har delats in i 3 stycken dagvattenområden med tillhörande hårdgjorda ytor. De största hårdgjorda ytorna är inom Bodafors lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 9).

Hårdgjord yta	Dagvattenområde	Total yta (m ²)
Takyta	B 1	36250
Trafikyta	B 1	73980
Industriyta	B 1	3841

Tabell 9. De största hårdgjorda ytorna inom Bodafors (se fig. 2, sid. 10).

3.2.3 Sandsjöfors

Sandsjöfors har 4 stycken dagvattenområden. De största hårdgjorda ytorna är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 10).

Hårdgjord yta	Dagvattenområde	Total yta (m ²)
Takyta	Sa 4	14680
Trafikyta	Sa 4	17650
Industriyta	Sa 4	14110

Tabell 10. De största hårdgjorda ytorna inom Sandsjöfors (se fig. 3, sid. 11).

3.2.4 Grimstorp

Grimstorp utgörs av 10 stycken dagvattenområden. Lokaliseringen av de största hårdgjorda ytorna har skett till följande dagvattenområden, (se tabell 11).

Hårdgjord yta	Dagvattenområde	Total yta (m ²)
Takyta	G 3	6092
Trafikyta	G 9	8555
Industriyta	G 3	3467

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

3.2.5 Stensjön

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

Hårdgjord yta	Dagvattenområde	Total yta (m ²)
Takyta	-	-
Trafikyta	St 1	5000
Industriyta	-	-

Tabell 12. De hårdgjorda ytorna inom Stensjön (se fig. 5, sid. 11).

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).

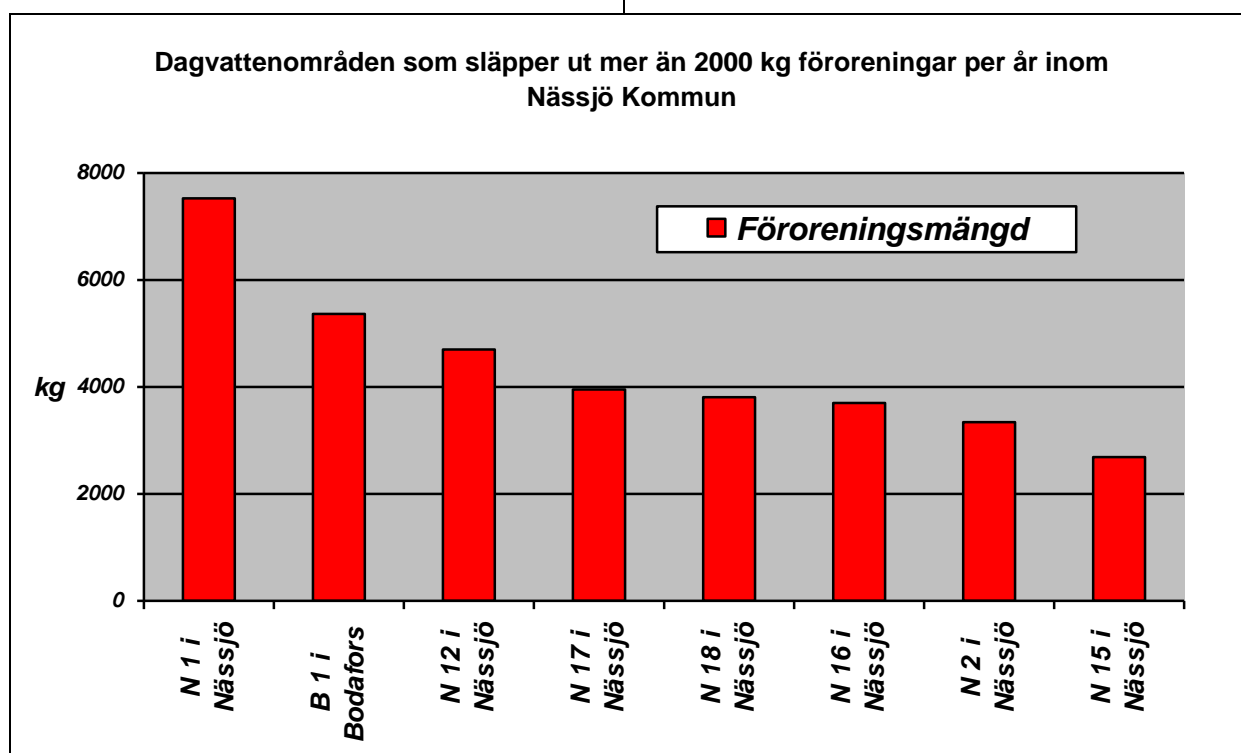


Diagram 2. De dagvattenområden som släpper ut mer än 2000 kg föroreningar per år inom Nässjö kommun.

3.3.1 Nässjö

De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena mängdmässigt sett i Nässjö presenteras i tabell 13.

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg/år)
N 1	7530
N 12	4700
N 17	3950

Tabell 13. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Nässjö.

3.3.2 Bodafors

Inom Bodafors är följande dagvattenområden de som bidrar med störst mängd föroreningar, (se tabell 14).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg/år)
B 1	5364
B 3	600
B 2	490

Tabell 14. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Bodafors.

3.3.3 Sandsjöfors

De dagvattenområden inom Sandsjöfors som släpper ut mest föroreningar visas i tabell 15.

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg/år)
Sa 4	1670
Sa 1	390
Sa 2	360

Tabell 15. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Sandsjöfors.

3.3.4 Grimstorp

De största utsläppen av föroreningar från dagvatten inom Grimstorp sker från följande dagvattenområden, (se tabell 16).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg/år)
G 9	540
G 2	300
G 7	280

Tabell 16. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Grimstorp.

3.3.5 Stensjön

I Stensjön sker utsläppen av föroreningar genererade via dagvatten från följande dagvattenområden, (se tabell 17).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg/år)
St 1	290
St 5	170
St 2	80

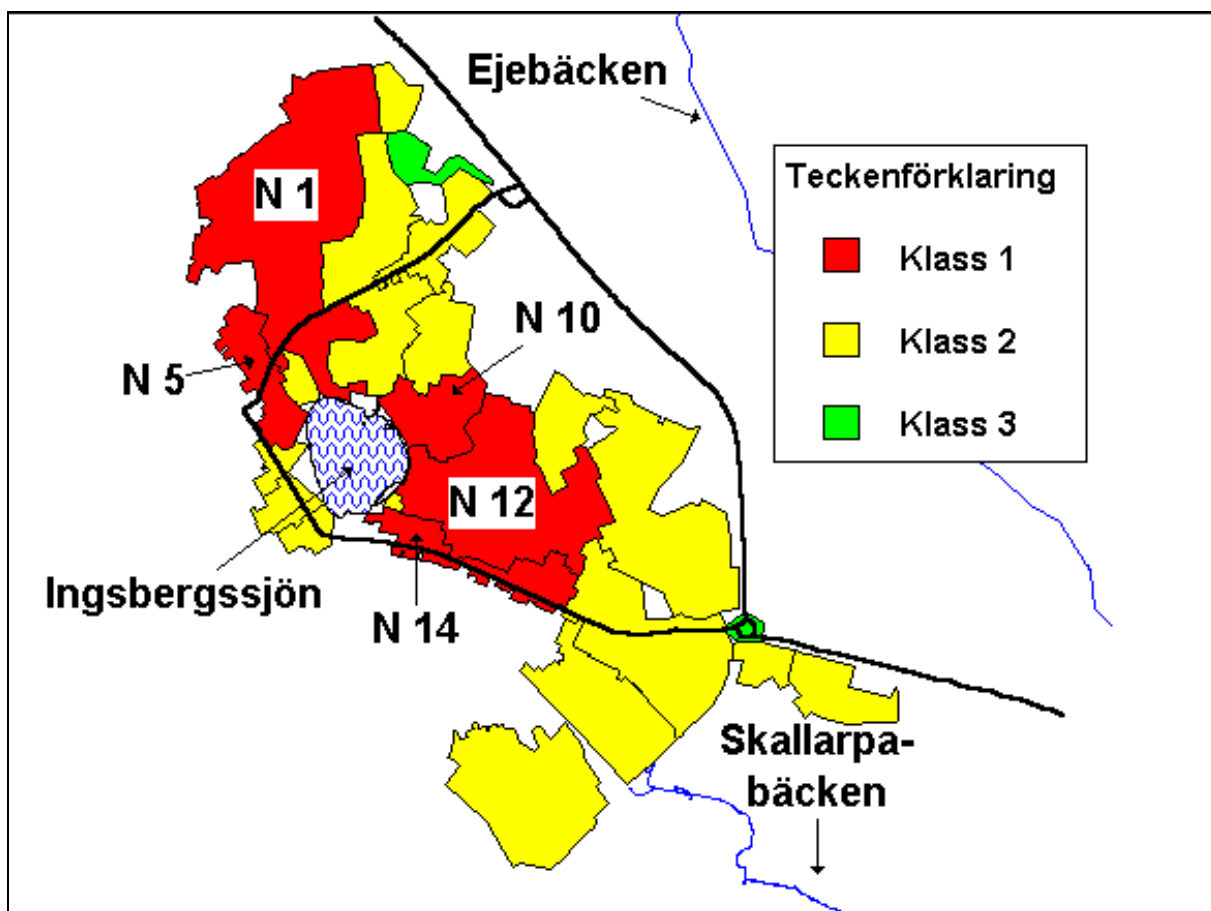
Tabell 17. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Stensjön.

3.4 Dagvattenklassificering

Resultatet från dagvattenklassificeringen presenteras i detta kapitel (3.4) samt i bifogade ZIP-disketter. Inom Nässjö kommun klassificerades 6 dagvattenområden som *hotspots*, (klass 1) med avseende på dagvattenpåverkan i recipienterna.

3.4.1 Nässjö

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



Figur 1. Dagvattenklassificeringens resultat i Näsijö.

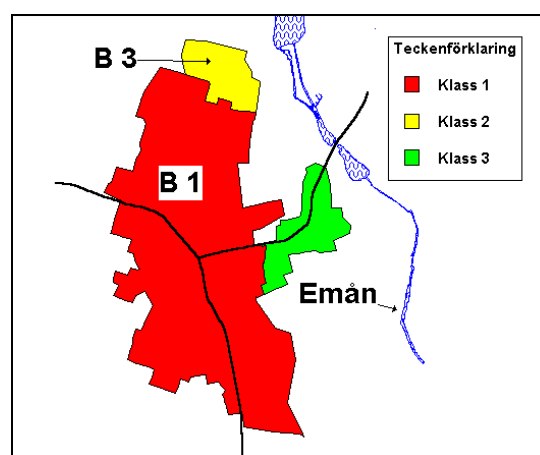
Resultaten visar att fem dagvattenområden är klassificerade som *hotspot*. Högst poäng har N 1 och N 12 med 56 poäng (se tabell 18). Tre områden (N 5, N 10 och N 14) har 51 poäng. De höga poängerna beror på att det är mycket stora föroreningsmängder som förs ut i Ingsbergssjön utan någon retention, samt att rekreativsvärdet är högt i Ingsbergssjön.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
N 1, N 12	56	1
N 5, N 10, N 14	51	1
N 2, N 15, N 16, N 17, N 18	46	2

Tabell 18. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Näsijö.

3.4.2 Bodafors

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



Figur 2. Översikt med avseende på dagvattenklassificeringen i Bodafors.

I Bodafors finns en *hotspot* (B 1). Den har fått sin höga poäng pga. att stora

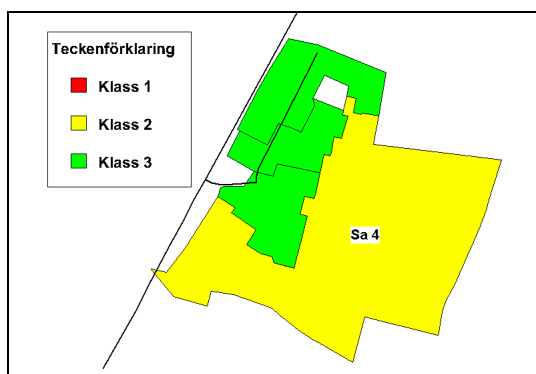
föroreningsmängder förs ut i Emån, att retentionen är måttlig, samt att Emån har stort natur- och rekreationsvärde. B 3 är det dagvattenområde som har hamnat i klass 2 (se tabell 19). Föroreningsmängderna är måttliga i detta område.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
B 1	50	1
B 3	35	2

Tabell 19. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng i Bodafors.

3.4.3 Sandsjöfors

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



Figur 3. Översikt med avseende på dagvattenklassificeringen inom Sandsjöfors.

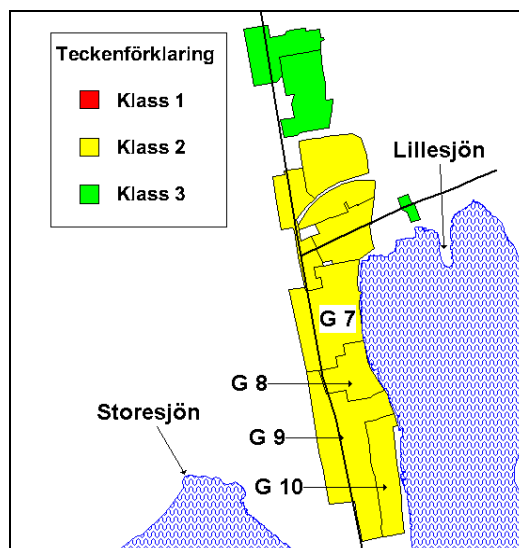
I Sandsjöfors klassificerades ett dagvattenområde, Sa 4, i klass 2 (se tabell 20). Övriga dagvattenområden ligger i klass 3.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Sa 4	39	2

Tabell 20. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Sandsjöfors.

3.4.4 Grimstorp

Grimstorps dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 4).



Figur 4. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Grimstorp.

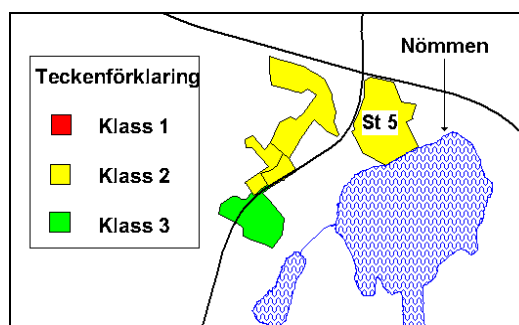
I Grimstorp har dagvattenområde G 9 högst klassificeringspoäng (se tabell 21). Framst beroende på att föroreningsmängderna är något större än från övriga områden, där de är mycket låga.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
G 9	39	2
G 7, G 8, G 10	34	2

Tabell 21. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Grimstorp.

3.4.5 Stensjön

Stensjöns dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 5).



Figur 5. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Stensjön.

Föroreningsmängderna är mycket låga från samtliga dagvattenområden i Stensjön men dagvattnet från område St 5 leds utan

retention direkt ut i Nömmen vilket gör att området trots allt kommer upp i 36 klassificeringspoäng. (se tabell 22).

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
St 5	36	2

Tabell 22. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Stensjön.

3.5 Dagvattenbelastning på huvudrecipienterna

I detta avsnitt redovisas diagram som illustrerar hur de olika huvudrecipienterna belastas av föroreningar från dagvattennäten. 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 Ingsbergssjön i Nässjö

Ingsbergssjön tar emot dagvatten från 10 dagvattenområden. En sammanställning över dagvattenbelastningen på Ingsbergssjön från Nässjös dagvattenområden presenteras i diagram 3 och 4.

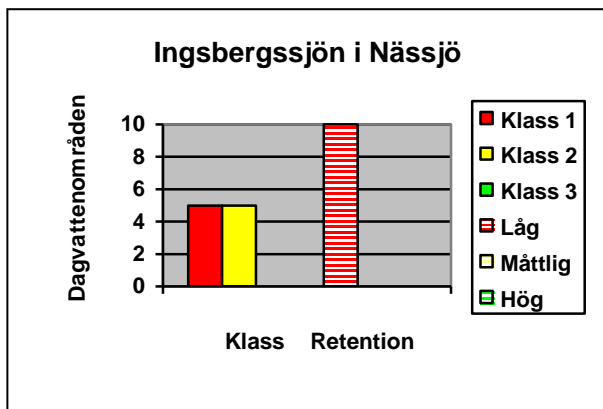


Diagram 3. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

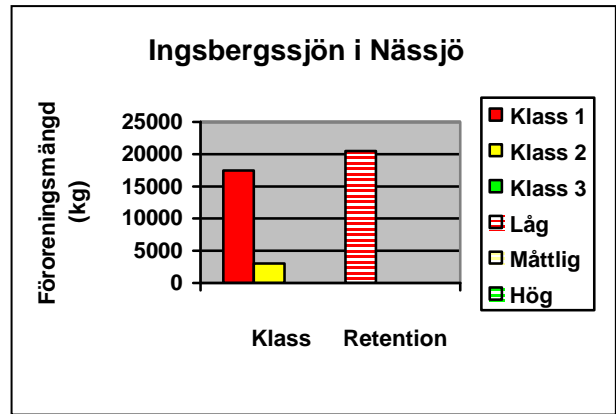


Diagram 4. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.2 Ejebäcken i Nässjö

7 av Nässjös dagvattenområden belastar Ejebäcken med föroreningar enligt diagram 5 och 6.

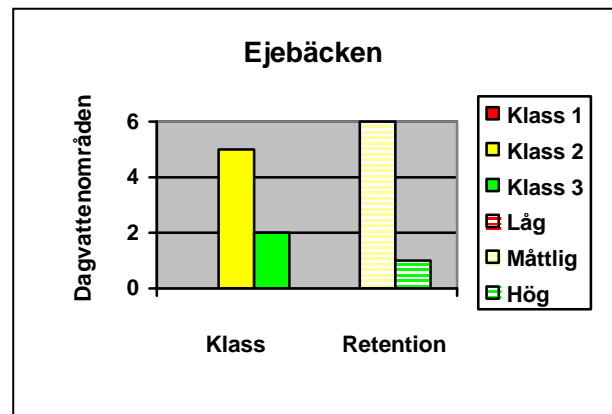


Diagram 5. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

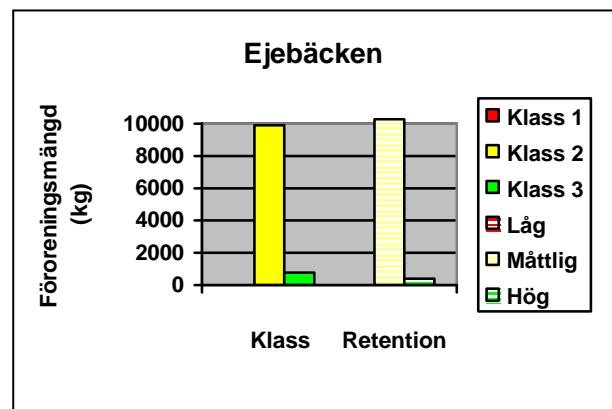


Diagram 6. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.3 Skallarpabäcken i Nässjö

6 av Nässjös dagvattenområden mynnar i Skallarpabäcken. Den beräknade föroreningsbelastningen redovisas i diagram 7 och 8.

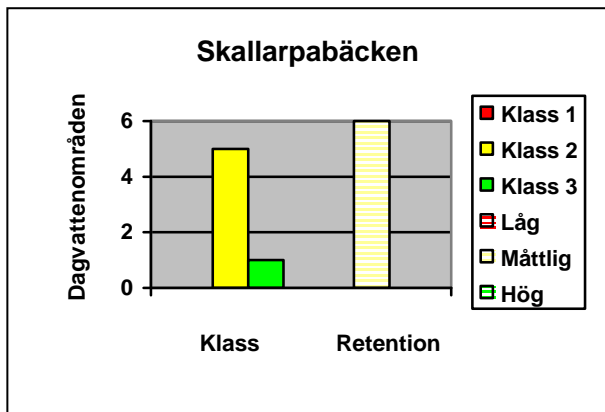


Diagram 7. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

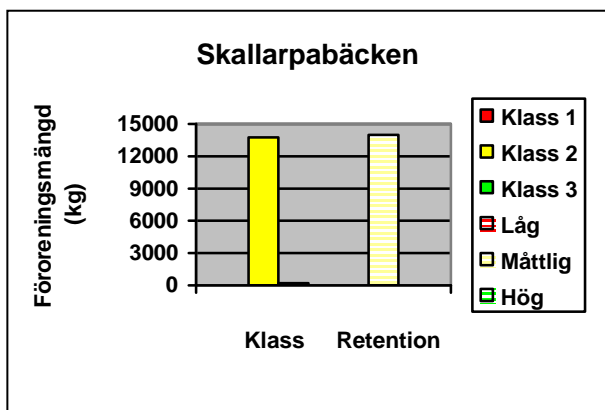


Diagram 8. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.4 Emån i Bodafors

Alla (3) dagvattenområden i Bodafors leds ut i Emån.

Belastningssituationen redovisas i diagram 9 och 10.

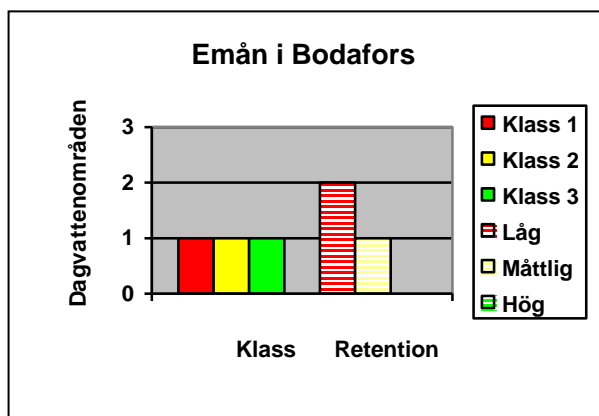


Diagram 9. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

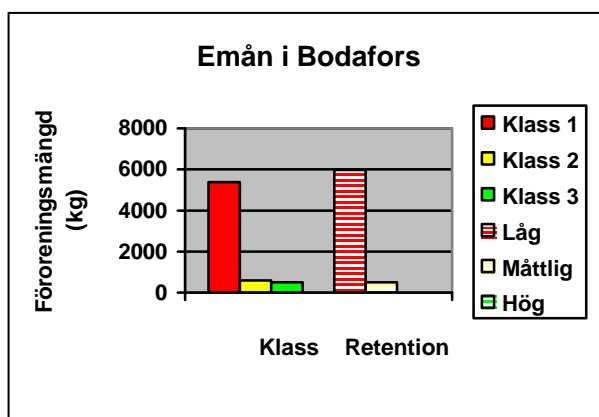


Diagram 10. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.5 Uppsjön i Sandsjöfors

Dagvatten från 4 områden i Sandsjöfors leds ut i Uppsjön. Föroreningsbelastningen redovisas i diagram 11 och 12.

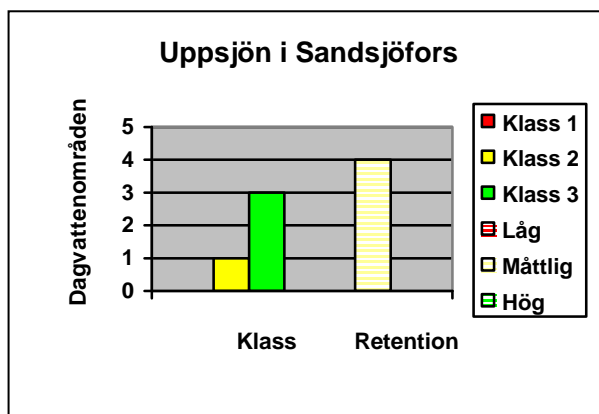


Diagram 11. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

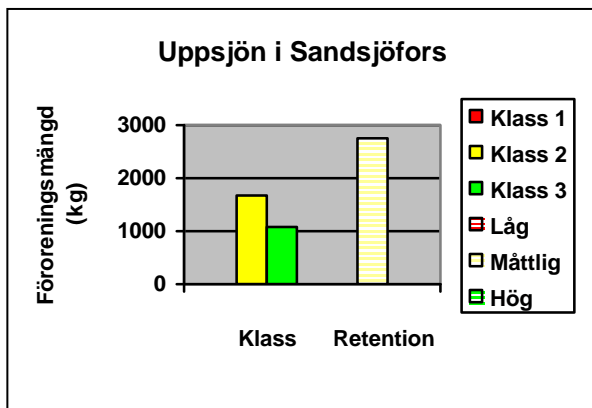


Diagram 12. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.6 Nömmen i Stensjön

I Stensjön finns 5 dagvattenområden vilka alla belastar sjön Nömmen, se diagram 13 och 14.

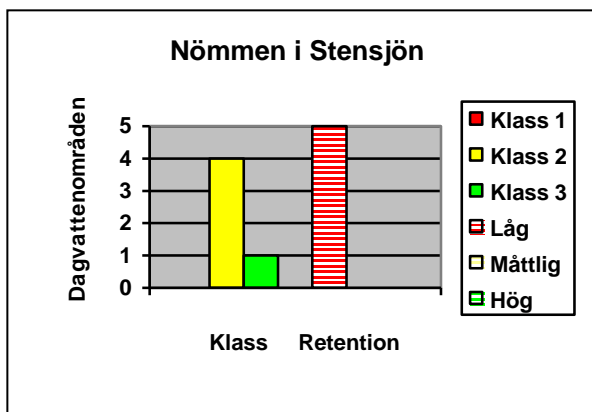


Diagram 13. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

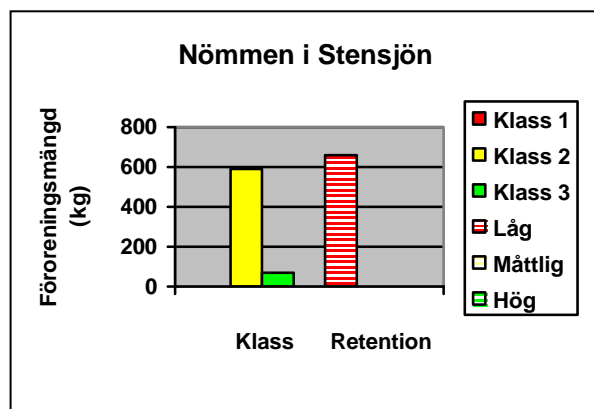


Diagram 14. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.7 Lillesjön i Grimstorp

Dagvatten från 9 områden i Grimstorp leds ut i Lillesjön, se diagram 15 och 16.

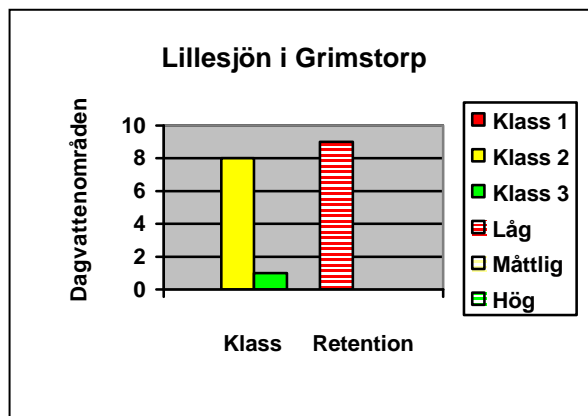


Diagram 15. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

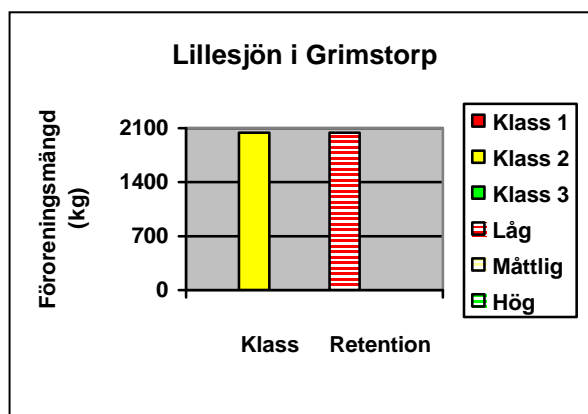


Diagram 16. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.8 Bäck i Grimstorp

2 dagvattensystem i Grimstorp har en bäck som huvudrecipient (se diagram 17 och 18).

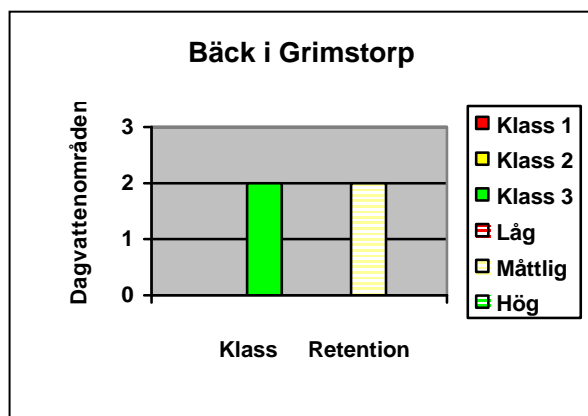


Diagram 17. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

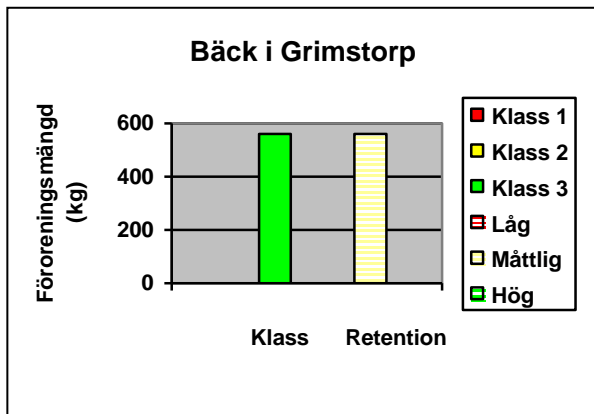


Diagram 18. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

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 Emån och i viss mån Ingsbergssjön, Lillesjön och Nömmen.

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 Nässjö 5 *hotspots* står för merparten av de föroreningar som belastar Ingsbergssjön. Över 17 ton föroreningar i klass 1 leds utan retention ut i sjön. Det tillförs även 3 ton föroreningar i klass 2. Det föreligger sålunda ett åtgärdsbehov här. Mest angeläget är åtgärdsbehovet i dagvattenområde N 1 och N 12 som tillsammans står för över 12 ton av föroreningsmängderna till Ingsbergssjön.

Ingsbergssjöns enda utlopp är kulverterat och mynnar i Ejebäcken som ansluter till Emån en kort sträcka söderut. Ejebäcken är också direkt recipient för 13 dagvattenområden i Nässjö. 10 av dessa ligger i klass 2 och tillför över 23 ton föroreningar årligen (se diagram 5 och 6).

I Bodafors tillförs Emån föroreningar från tre dagvattenområden (se diagram 7 och 8). Det enda dagvattenområdet i klass 1 står för den största delen av föroreningarna, 5,4 ton årligen. De övriga dagvattenutsläppen i Bodafors står för betydligt mindre mängder.

Uppsjön strax sydväst om Sandsjöfors tar emot Sandsjöfors dagvatten via ett dike. Det enda området i klass 2 för med sig drygt 1600 kg föroreningar per år (se diagram 9 och 10). Övriga dagvattenområden ligger i klass 3.

I Stensjön tar huvudrecipienten Nömmen emot cirka 600 kg föroreningar i klass 2 (se diagram 11 och 12).

Lillesjön i Grimstorp får ta emot drygt 2 ton föroreningar från 8 av samhällets dagvattenområden (se diagram 13 och 14).

Slutsatsen blir att ytterligare och noggrannare undersökningar bör göras vid de *hotspots* som finns i Nässjö 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. Detta arbete har sedan länge pågått i Nässjö, men bör kanske även påbörjas i Bodafors.

Avslutningsvis kan konstateras att syftet med rapporten (att kartlägga dagvattenbelastningen på huvudrecipienterna) är uppfyllt för Nässjö 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, Nässjö kommun
- Emåprojektet, Vattendirektivgruppen: Kartmaterial till kartdatabas, Hultsfred
- MapInfo Professional, GIS-program