

Dagvatteninventering Vetlanda 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 Vetlanda kommun.

Inom Vetlanda kommun finns det 14 samhällen med ett separat dagvattensystem. Dessa samhällen är Vetlanda, Ekenässjön, Holsbybrunn, Sjunnen, Landsbro, Myresjö, Kvillsfors, Pauliström, Björköby, Nye, Skede, Korsberga, Farstorp och Näs-hult.

Beräknade föroreningsmängder från dessa samhällens dagvattenområden ligger på allt från några kg upp till nästan 12 ton per år. De tio största föroreningsutsläppen från dagvatten ligger mellan 2400 kg och 11700 kg per år, samt är lokaliserade till Vetlanda, Sjunnen, Ekenässjön, Myresjö och Landsbro.

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 klassificeras som en *hotspot*.

Inom Vetlanda kommun klassificerades 11 stycken dagvattenområden som *hotspots*, (klass 1). Dessa dagvattenområden är V 3, V 8, V 22, V 40, V 55, V 80 och V 87 som alla ligger i Vetlanda, E 9 i Ekenässjön, H 1 i Holsbybrunn, S 9 i Sjunnen samt L 18 i Landsbro.

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 Föroreningar.....	4
2.3 KLASSIFICERING	6
3 RESULTAT	8
3.1 ALLMÄNT.....	8
3.2 YTOR	8
3.2.1 Vetlanda	8
3.2.2 Ekenässjön	8
3.2.3 Holsbybrunn.....	9
3.2.4 Sjunnen.....	9
3.2.5 Landsbro	9
3.2.6 Myresjö	9
3.2.7 Kvillsfors	9
3.2.8 Pauliström.....	9
3.2.9 Björköby.....	10
3.2.10 Nye	10
3.2.11 Skede	10
3.2.12 Korsberga.....	10
3.2.13 Farstorp	10
3.2.14 Näshult	10
3.3 FÖRORENINGAR	11
3.3.1 Vetlanda	11
3.3.2 Ekenässjön	11
3.3.3 Holsbybrunn.....	12
3.3.4 Sjunnen.....	12
3.3.5 Landsbro	12
3.3.6 Myresjö	12
3.3.7 Kvillsfors	12
3.3.8 Pauliström.....	12
3.3.9 Björköby.....	12
3.3.10 Nye	12
3.3.11 Skede	13
3.3.12 Korsberga.....	13
3.3.13 Farstorp	13
3.3.14 Näshult	13
3.4 DAGVATTENKLASSIFICERING.....	13
3.4.1 Vetlanda	13
3.4.2 Ekenässjön	14
3.4.3 Holsbybrunn.....	14
3.4.4 Sjunnen.....	15
3.4.5 Landsbro	15
3.4.6 Myresjö	16
3.4.7 Kvillsfors	16
3.4.8 Pauliström.....	16
3.4.9 Björköby.....	17
3.4.10 Nye	17
3.4.11 Skede	17
3.4.12 Korsberga.....	18

3.4.13 Farstorp	18
3.4.14 Näshult	18
3.5 DAGVATTENBELASTNING PÅ HUVUDRECIPIENTERNA.....	19
3.5.1 Emån vid Vetlanda	19
3.5.2 Grumlan	19
3.5.3 Ekenässjön	19
3.5.4 Vetlandabäcken	20
3.5.5 Sällebäcken	20
3.5.6 Emån vid Sjunnen och Holsbybrunn	20
3.5.6 Linneån vid Landsbro	21
3.5.7 Linneån vid Myresjö.....	21
3.5.8 Kullabäcken	22
3.5.9 Emån vid Kvillsfors	22
3.5.10 Ramsen	22
3.5.11 Pauliströmsån	23
3.5.12 Mosse vid Björköby	23
3.5.13 Bäck vid Björköby	23
3.5.14 Karsnäsasjön.....	24
3.5.15 Bäck vid Nye.....	24
3.5.16 Solgenån.....	24
3.5.17 Hjärtån	25
3.5.18 Bullerbäcken	25
3.5.19 Farstorpån	25
3.5.20 Serarpasjön	26
3.5.21 Prästasjön	26
4 DISKUSSION	27
LITTERATUR	29
KART OCH DATAMATERIAL	29

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Kvaliteten på vattnet i våra omgivningar har under de senare åren allt mer uppmärksamats. 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 för-

oreningsmängden under ett år eller en säsong större roll.

1.2 Syfte och målsättning

Syftet med rapporten var att kartlägga dagvattenbelastningen från hårdgjorda ytor inom kommunernas planlagda områden på sjöar och vattendrag i Emåns avrinningsområde.

Rapportens målsättning var att lokalisera s.k. *hotspots* inom kommunernas separata dagvattensystem. Eftersom vid dessa *hotspots*, (utläppspunkter) är risken 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. Industrikategori 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).

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

$Q_{\text{år}}$ = 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.

Vetlanda kommun	Årsnederbörd (mm)
Vetlanda	600
Ekenässjön	620
Holsbybrunn	590
Sjunnen	590
Landsbro	620
Myresjö	610
Kvillsfors	580
Pauliström	590
Björköby	650
Nye	570
Skede	590
Korsberga	660
Farstorp	660
Näshult	660

Tabell 1. Årsmedelstatistik för nederbörd inom Vetlanda kommun.

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

ytor. En del av regnvattnet avdunstar och en del av det avrinnande dagvattnet från hårdgjorda ytor infiltreras ner i marken till grundvattnet. 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 beräk-

ningarna 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 min-värdet 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 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. Föroreningsstyp och -mängder varierar mycket mellan olika industriytor beroende på verksamhet.

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 nega-

tivt av dagvattnets föroreningar. Följande grundfaktorer ligger till grund för klassificering av dagvattnets utsläppspunkter.

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

De olika grundfaktorerna har klassas 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 rekreativsvärde	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	>200 0 kg	1501- 2000 kg	1001- 1500 kg	501- 1000 kg	<500 kg
Retention	Liten	-	Medel	-	Stor
Recipientens naturvärde	Stort	-	Medel	-	Litet
Recipientens rekreativsvärde	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 adderas 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 föroreningsstyngda 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 V 22, se figur 1, sidan 13):

Dagvattenområde	V 22
Utsläppsrecipient (UR)	Vetlandabäcken
Huvudrecipient (HR)	Emån

Grundfaktor	Betydelsegrad	Belastningsgrad (UR)	Belastningsgrad (HR)	Faktorsumma
Föroreningsmängd	5	5	5	25
Retention	4	5	3	16
Naturvärde	2	1	5	6
Rekreativsvärde	1	3	5	4

Tabell 7. Klassificeringsberäkning för område V 22.

Varje faktorsumma beräknas 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: $(5+3)/2 = 4$
 $4*4 = 16$

Naturvärde: $(1+5)/2 = 3$
 $3*2 = 6$

Rekreativsvärde: $(3+5)/2 = 4$
 $4*1 = 4$

Genom att addera samtliga faktorsummor erhålles klassificeringssumman:

Klassificeringssumma: $25+16+6+4 = 51$

51 poäng innebär att området hamnar i klass 1 *hotspots* (se tabell 6, sidan 6).

3 Resultat

3.1 Allmänt

Resultaten från kartläggningen av dagvattenbelastningen inom Vetlanda kommun presenteras i detta kapitel.

3.2 Ytor

Inom Vetlanda kommun finns det 14 samhällen inklusive Vetlanda stad med ett separat dagvattensystem. Utförd digitalisering för varje samhälle har givit följande totalarealer för de specifika dagvattenområdena med tillhörande hårdgjorda ytor, (se diagram 1).

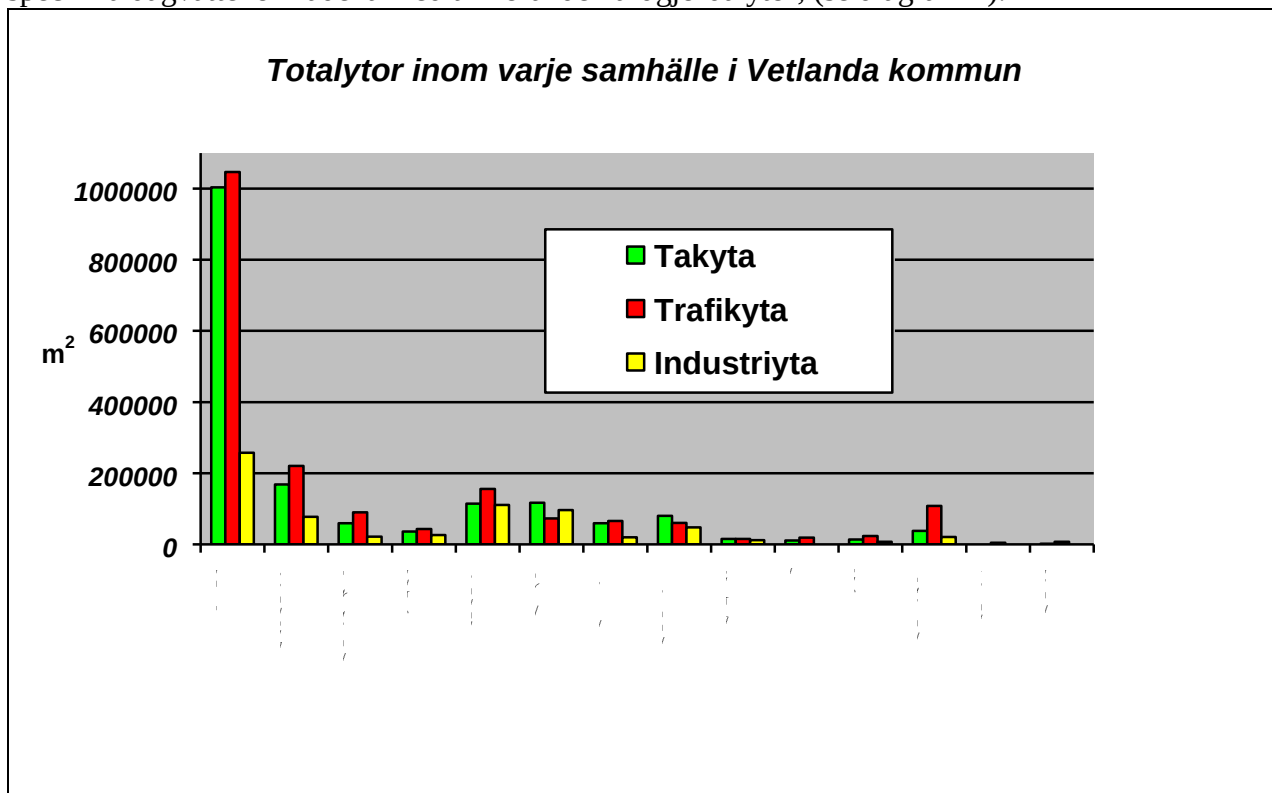


Diagram 1. Totalytor inom varje samhälle i Vetlanda kommun.

3.2.1 Vetlanda

Indelningen av Vetlanda med avseende på specifika dagvattenområden innebär att Vetlanda har delats in i 89 olika dagvattenområden, (se figur 1). Vetlandas största hårdgjorda ytor är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 8).

Hårdgjord yta	Dagvattenområde	Total yta (m²)
Takyta	V 89	121000
Trafikyta	V 80	167500
Industriyta	V 89	77150

Tabell 8. De största hårdgjorda ytorna inom Vetlanda (se fig. 1, sid. 13).

3.2.2 Ekenässjön

Samhället Ekenässjön har delats in i 20 dagvattenområden med tillhörande hårdgjorda ytor, (se figur 2). De största hårdgjorda ytorna inom Ekenässjön är lokali-

serade till följande dagvattenområden, (se tabell 9).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	E 9	41390
Trafikyta	E 9	91160
Industriyta	E 20	38400

Tabell 9. De största hårdgjorda ytorna inom Ekenässjön (se fig. 2, sid. 14).

3.2.3 Holsbybrunn

Holsbybrunn har 9 dagvattenområden, (se figur 3). De största hårdgjorda ytorna är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 10).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	H 1	20990
Trafikyta	H 2	23750
Industriyta	H 1	21540

Tabell 10. De största hårdgjorda ytorna inom Holsbybrunn (se fig. 3, sid. 14).

3.2.4 Sjunnen

Sjunnen utgörs av 9 dagvattenområden, (se figur 4). Lokaliseringen av de största hårdgjorda ytorna har skett till följande dagvattenområden, (se tabell 11).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	S 7	9425
Trafikyta	S 5	15550
Industriyta	S 8	22240

Tabell 11. De största hårdgjorda ytorna inom Sjunnen (se fig. 4, sid. 15).

3.2.5 Landsbro

20 dagvattenområden har digitaliserats fram inom samhället Landsbro, (se figur 5). De största hårdgjorda ytorna inom Landsbro är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 12).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	L 17	40240
Trafikyta	L 15	64400
Industriyta	L 18	65340

Tabell 12. De största hårdgjorda ytorna inom Landsbro (se fig. 5, sid. 15).

3.2.6 Myresjö

I Myresjö har dagvattensystemet delats in i 8 olika dagvattenområden, (se figur 6). De största hårdgjorda ytorna vad det avser kategorierna takyta, trafikyta och industriyta inom Myresjö är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 13).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	M 1	81870
Trafikyta	M 7	15080
Industriyta	M 1	96610

Tabell 13. De största hårdgjorda ytorna inom Myresjö (se fig. 6, sid. 16).

3.2.7 Kvillsfors

Kvillsfors har delats in i 14 dagvattenområden, (se figur 7). De största hårdgjorda ytorna är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 14).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	Kf 14	14690
Trafikyta	Kf 2	14950
Industriyta	Kf 14	15090

Tabell 14. De största hårdgjorda ytorna inom Kvillsfors (se fig. 7, sid. 16).

3.2.8 Pauliström

Inom Pauliströms samhälle har dagvattensystemet delats in i 6 dagvattenområden, (se figur 8). De dagvattenområden som innehåller störst hårdgjord yta är följande, (se tabell 15).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	P 4	36420
Trafikyta	P 1	37940
Industriyta	P 4	27450

Tabell 15. De största hårdgjorda ytorna inom Pauliström (se fig. 8, sid. 17).

3.2.9 Björköby

Björköby är indelat i 6 dagvattenområden, (se figur 9). De hårdgjorda ytornas största arealer är inom Björköby lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 16).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	B 3	10990
Trafikyta	B 1	6530
Industriyta	B 3	11600

Tabell 16. De största hårdgjorda ytorna inom Björköby (se fig. 9, sid. 17).

3.2.10 Nye

Samhället Nye har 6 specifika dagvattenområden, (se figur 10). De dagvattenområden som innehåller störst ytor beträffande de olika hårdgjorda kategorierna är följande, (se tabell 17).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	Ny 4	5341
Trafikyta	Ny 5	6875
Industriyta	-	-

Tabell 17. De största hårdgjorda ytorna inom Nye (se fig. 10, sid. 17).

3.2.11 Skede

Inom Skede har endast 4 dagvattenområden digitaliserats fram, (se figur 11). Skedes största hårdgjorda ytor är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 18).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	Sk 1	6692
Trafikyta	Sk 1	16870
Industriyta	Sk 4	7200

Tabell 18. De största hårdgjorda ytorna inom Skede (se fig. 11, sid. 18).

3.2.12 Korsberga

8 dagvattenområden har digitaliserats fram i Korsberga, (se figur 12). De största hårdgjorda ytorna finner man inom följande dagvattenområden, (se tabell 19).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	K 2	21550
Trafikyta	K 2	31310
Industriyta	K 3	15370

Tabell 19. De största hårdgjorda ytorna inom Korsberga (se fig. 12, sid. 18).

3.2.13 Farstorp

Farstorp har enbart 3 dagvattenområden, (se figur 13). De största hårdgjorda ytorna ligger i följande dagvattenområden, (se tabell 20).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	F 1	440
Trafikyta	F 3	2272
Industriyta	-	-

Tabell 20. De största hårdgjorda ytorna inom Farstorp (se fig. 13, sid. 18).

3.2.14 Näshult

Näshults dagvattensystem har delats in i 3 dagvattenområden, (se figur 14). De största hårdgjorda ytorna är belägna inom följande dagvattenområden, (se tabell 21).

Hårdgjord yta	Dagvatten-område	Total yta (m ²)
Takyta	Nä 2	1465
Trafikyta	Nä 1	3566
Industriyta	Nä 3	340

Tabell 21. De största hårdgjorda ytorna inom Näshult (se fig. 14, sid. 19).

3.3 Föroreningar

Resultaten från beräkningarna av totalmängden föroreningar och dagvattenvolymer från varje specifikt dagvattenområde

presenteras mer ingående i avsnitt 3.3. Enligt utförda föroreningsberäkningarna är det 16 dagvattenområden som belastar sina recipienter med mer än 2000 kg föroreningar per år, (se diagram 2).

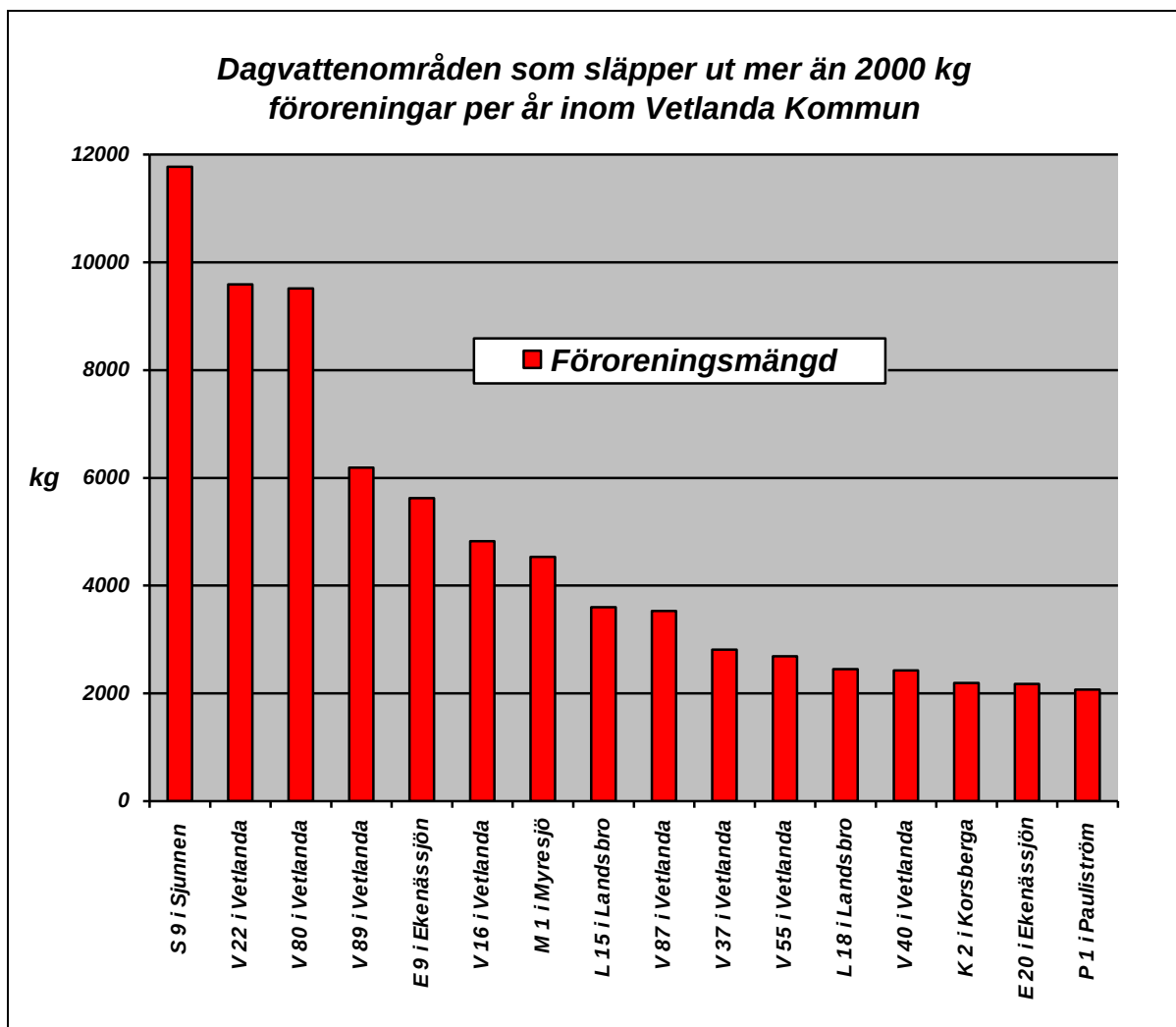


Diagram 2. De dagvattenområden som släpper ut mer än 2000 kg föroreningar per år inom Vetlanda kommun.

3.3.1 Vetlanda

De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena mängdmässigt sett inom Vetlanda är följande, (se tabell 22).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
V 22	9590
V 80	9510
V 89	6190

Tabell 22. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Vetlanda.

3.3.2 Ekenässjön

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

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
E 9	5620
E 20	2170
E 1	1400

Tabell 23. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Ekenässjön.

3.3.3 Holsbybrunn

De tre dagvattenområden inom Holsbybrunn som släpper ut mest mängd föroreningar är följande, (se tabell 24).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
H 2	1340
H 1	1220
H 4	1090

Tabell 24. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Holsbybrunn.

3.3.4 Sjunnen

De största utsläppen av föroreningar från dagvatten inom Sjunnen sker från följande dagvattenområden, (se tabell 25).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
S 7	860
S 5	830
S 8	770

Tabell 25. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Sjunnen.

3.3.5 Landsbro

I Landsbro sker de största utsläppen av föroreningar genererade via dagvatten från följande dagvattenområden, (se tabell 26).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
L 15	3600
L 18	2450
L 6	1950

Tabell 26. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Landsbro.

3.3.6 Myresjö

De dagvattenområden som belastar recipienterna med störst mängd föroreningar inom Myresjö är följande, (se tabell 27).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
M 1	4530
M 7	930
M 2	790

Tabell 27. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Myresjö.

3.3.7 Kvillsfors

Kvillsfors tre största utsläpp med avseende på föroreningsmängd sker från följande dagvattenområden, (se tabell 28).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Kf 14	940
Kf 3	840
Kf 1	660

Tabell 28. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Kvillsfors.

3.3.8 Pauliström

De största föroreningsutsläppen från Pauliströms dagvattensystemen sker från följande dagvattenområden, (se tabell 29).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
P 1	2070
P 4	1180
P 2	750

Tabell 29. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Pauliström.

3.3.9 Björköby

Björköbys tre största föroreningsutsläpp från dagvatten sker i följande dagvattenområden, (se tabell 30).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
B 3	800
B 1	410
B 2	120

Tabell 30. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Björköby.

3.3.10 Nye

Inom samhället Nye står följande dagvattenområden för de tre största föroreningsutsläppen, (se tabell 31).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Ny 5	380
Ny 4	340
Ny 3	160

Tabell 31. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Nye.

3.3.11 Skede

Inom Skede bidrar följande dagvattenområden med de största föroreningsmängderna, (se tabell 32).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Sk 1	920
Sk 4	290
Sk 2	250

Tabell 32. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Skede.

3.3.12 Korsberga

Korsbergas största utsläpp med avseende på föroreningsmängd från dagvatten sker i följande dagvattenområden, (se tabell 33).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
K 2	2190
K 5	1730
K 7	1450

Tabell 33. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Korsberga.

3.3.13 Farstorp

De dagvattenområden som belastar sina recipienter hårdast inom Farstorp är följande, (se tabell 34).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
F 3	130
F 1	100
F 2	40

Tabell 34. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Farstorp.

3.3.14 Näshult

Näshults mest föroreningsbenägna dagvattenområden är följande, (se tabell 35).

Dagvattenområde	Föroreningsmängd (kg)
Nä 1	200
Nä 2	180
Nä 3	70

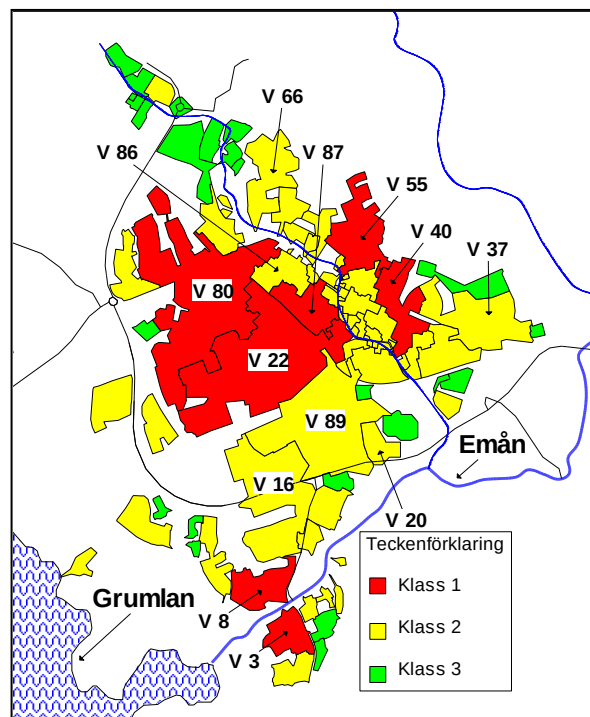
Tabell 35. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Näshult.

3.4 Dagvattenklassificering

Resultatet från dagvattenklassificeringen presenteras i detta kapitel. Inom Vetlanda kommun klassificerades 11 dagvattenområden som *hotspots*, (klass 1) med avseende på dagvattenpåverkan i recipienterna.

3.4.1 Vetlanda

Dagvattenklassificeringen inom Vetlanda fick följande resultat, (se figur 1).



Figur 1. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Vetlanda.

Resultatet visar att det finns 7 stycken dagvattenområden, V 3, V 8, V 22, V 40, V 55, V 80 och V 78 som klassificeras som *hotspots*, (se tabell 36). Till stor del beror det på deras mycket stora utsläppsmängder av föroreningar, (> 2000 kg/år) samt att retentionen är måttlig innan det förorenade dagvattnet når huvudrecipienten Emån. V 3, V 8 och V 20 får sina höga klassificeringspoäng huvudsakligen genom att dagvattnet

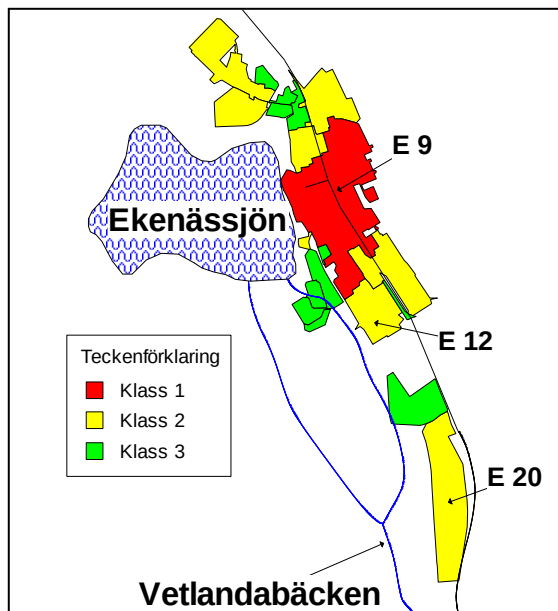
mynnar direkt ut i huvudrecipienten Emån. V 20 ligger härigenom nära att klassas som *hotspot*, vilket gäller även V 16 och V 37. För dessa områden beror det emellertid på att de genererar mycket stora mängder föroreningar, (> 2000 kg/år). Dagvattenområdena V 66, V 86 och V 89:s höga klassificeringspoäng beror på en kombination mellan måttlig retention och stor föroreningsmängd, (1501 - 2000 kg/år).

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
V 22, V 40, V 55, V 80, V 87	51	1
V 3, V 8	50	1
V 16, V 37, V 66, V 86, V 89	46	2
V 20	45	2

Tabell 36. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Vetlanda.

3.4.2 Ekenässjön

I Ekenässjön fick dagvattenklassificeringen följande resultat, (se figur 2).



Figur 2. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Ekenässjön.

Ekenässjön har ett dagvattenområde, E 9 som klassas som en *hotspot*, (se tabell 37). Dagvattenområdet E 9:s uppnådda klassificeringspoäng beror på dess mycket stora föroreningsmängd, (> 2000 kg/år) samt att

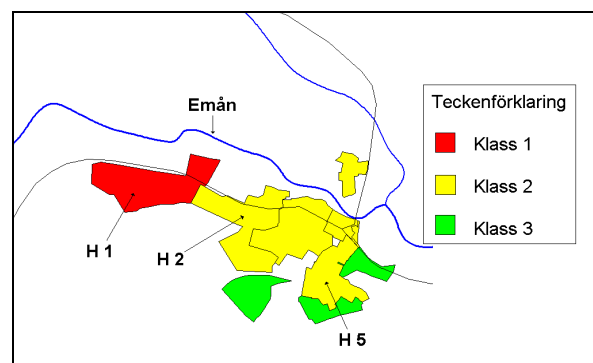
ingen retention sker innan dagvattnet når huvudrecipienten Ekenässjön. I området släpps dessutom processvatten från en metallindustri (Beslag & Metall) ut i dagvattenledningen vilket innebär att den verkliga metallbelastningen är högre än den beräknade. E 20:s höga poäng kan relateras till att E 20 utgörs av ett stort industriområde vilket medför att föroreningsmängden är mycket stor, (> 2000 kg/år) samt att dagvattnet mynnar direkt ut i sin huvudrecipient, Vetlandabäcken. Dagvattenområdet E 12 uppnår en måttlig klassificeringspoäng som beror på att föroreningsmängden är måttlig, (1001 - 1500 kg/år) samt att dagvattnet rinner direkt ut i huvudrecipienten Vetlandabäcken.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
E 9	56	1
E 20	48	2
E 12	38	2

Tabell 37. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Ekenässjön.

3.4.3 Holsbybrunn

Utförd dagvattenklassificering gav följande resultat i samhället Holsbybrunn, (se figur 3).



Figur 3. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Holsbybrunn.

Holsbybrunn har ett dagvattenområde som klassificeras som en *hotspot*, (se tabell 38). Därtill klassificerades ett antal dagvattenområden så att de hamnade i klass 2. De höga klassificeringspoängen hos H 1, H 2 och H 5 beror på att dagvattnet rinner direkt ut i Emån. Emån bedöms ha både stort na-

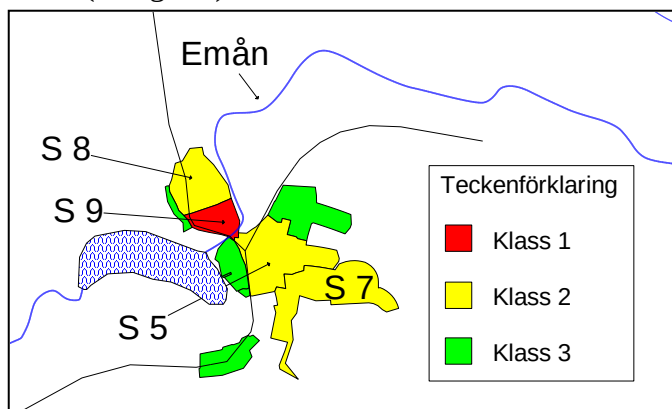
tur- och rekreationsvärde vilket ger höga poäng vid dagvattenklassificeringen. Påpekas bör dock att föroreningsmängderna från dessa dagvattenområden är låga till måttliga, (< 500 kg/år och 500 - 1000 kg/år).

Dagvatten- område	Klassifice- ringspoäng	Klassifice- ringsklass
H 1	50	1
H 5	45	2
H 2	44	2

Tabell 38. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Holsbybrunn.

3.4.4 Sjunnen

Sjunnens utseende med avseende på dagvattenklassificerings resultat blev följande, (se figur 4).



Figur 4. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Sjunnen.

Dagvattenområdena S 8 och S 9 utgörs av ett industriområde, (SAPA). I område S 9 släpps processvatten ut i dagvattenledningen och direkt vidare ut i Emån. Dagvattenområde S 9 har fått maximal poäng (60 poäng) i klassificeringen och är därmed en *hotspot*. Detta beror på att uppmätta kontrollvärden av dagvattnet (bla över 400 kg Al och 380 kg oljor) har använts i beräkningarna, istället för beräknade avrinningsvärden, vilket använts för övriga dagvattenområden i rapporten. Sjunnens övriga dagvattenområden fick inga speciellt höga klassificeringspoäng, (se tabell 39). Detta beror till stor del på att föroreningsmängderna är låga, (< 500 kg/år). Men S 5:s dagvattenutsläpp sker direkt ut i Emån. S 8:s dagvatten däremot passerar en dagvattendamm innan det släpps ut i Emån och har

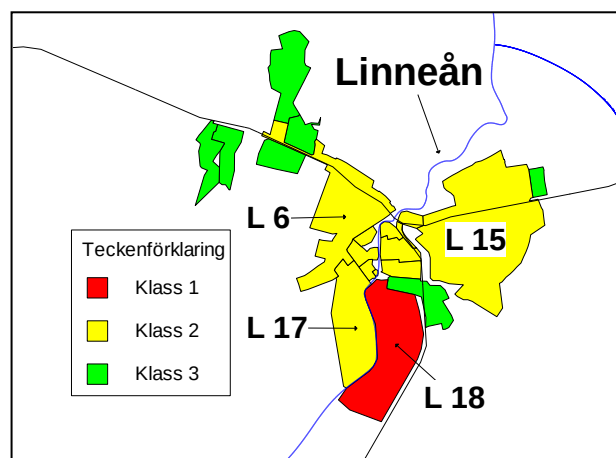
därför bättre retention och lägre klassificeringspoäng.

Dagvatten- område	Klassifice- ringspoäng	Klassifice- ringsklass
S 9	60	1
S 5	39	2
S 8	36	2

Tabell 39. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Sjunnen.

3.4.5 Landsbro

Dagvattenklassificeringen fick följande resultat i Landsbro, (se figur 5).



Figur 5. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Landsbro.

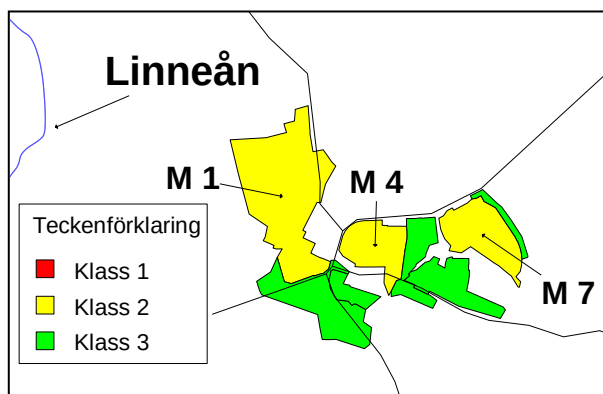
Ett dagvattenområde inom Landsbro klassificerades som en *hotspot*, nämligen L 18, (se tabell 40). Detta beror på att L 18 utgörs av ett industriområde, (Team Boro:s f.d. anläggningar) vilket ger mycket stora föroreningsmängder, (> 2000 kg/år) genererade från både tak- och industriytor. Även L 17 utgörs av detta industriområde. Att L 6 får höga klassificeringspoäng beror på att detta område innehåller stora trafikytor samt att ingen retention sker innan dagvattnet når huvudrecipienten Linneån. Däremot hamnar L 15 i klass 2 enbart på grund av att området utgörs av mycket stora trafikytor vilket i sin tur ger mycket stora föroreningsmängder, (> 2000 kg/år).

Dagvatten- område	Klassifice- ringspoäng	Klassifice- ringsklass
L 18	54	1
L 6, L 17	49	2
L 15	47	2

Tabell 40. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Landsbro.

3.4.6 Myresjö

I Myresjö fick dagvattenklassificeringen följande resultat, (se figur 6).



Figur 6. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Myresjö.

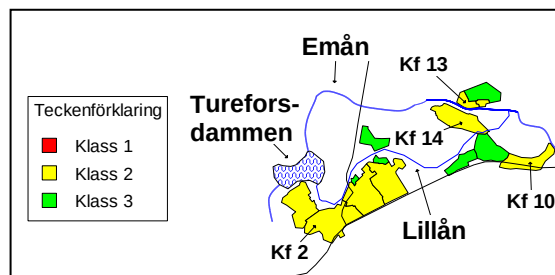
Trots att dagvattenområdet M 1 utgörs av mycket stora tak- och industytor, (Myresjö Hus) vilket genererar mycket stora föroreningsmängder, (>2000 kg/år) har Myresjö inget dagvattenområde som klassificeras som en *hotspot*, (se tabell 41). Detta beror på att M 1:s dagvatten rinner ut i ett dike samt passerar några mindre dammar innan dagvattnet når huvudrecipienten Linneån vilket drar ner M 1:s klassificeringspoäng p.g.a. retention. Dagvattenområdena M 4 och M 7 klassificeras så att de hamnar i klass 2 tack vare att dagvattnets föroreningsmängder är låga, (500 - 1000 kg/år).

Dagvatten- område	Klassifice- ringspoäng	Klassifice- ringsklass
M 1	43	2
M 4, M 7	33	2

Tabell 41. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Myresjö.

3.4.7 Kvillsfors

Utförd dagvattenklassificering i Kvillsfors fick följande resultat, (se figur 7).



Figur 7. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Kvillsfors.

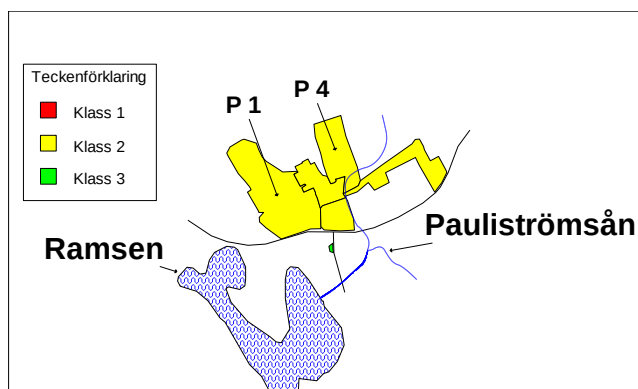
I Kvillsfors fick följande dagvattenområden de högsta klassificeringspoängerna, (se tabell 42). Kf 10:s, Kf 13:s och Kf 14:s resultat bygger mestadels på att dagvattnet rinner direkt ut i Emån vilket medför att ingen retention sker. Men Kf 10:s, Kf 13:s och Kf 14:s klassificeringsresultat beror även på att Emån bedöms ha både höga natur- och rekreationsvärden i klassificeringsberäkningarna. Från Kf 14 kan belastningen av COD och SS vara väldigt höga vid enstaka regntillfällen eftersom det på industytan ligger mycket restmaterial från produktionen, i form av pappersflakor i varierande storlek.

Dagvatten- område	Klassifice- ringspoäng	Klassifice- ringsklass
Kf 14	45	2
Kf 13	40	2
Kf 10	36	2

Tabell 42. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Kvillsfors.

3.4.8 Pauliström

Pauliströms dagvattenklassificering fick följande utseende, (se figur 8).



Figur 8. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Pauliström.

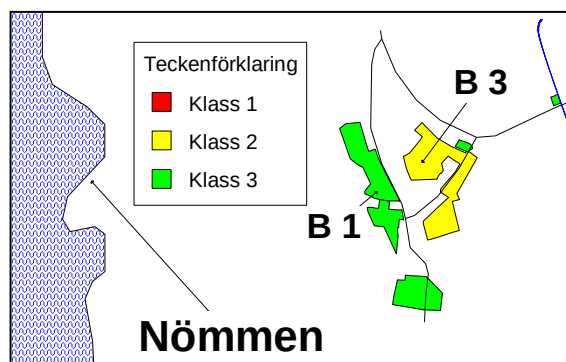
I Pauliström klassificerades inget dagvattenområde som en *hotspot*. Dock fick två stycken dagvattenområden relativt höga klassificeringspoäng, (se tabell 43). Dagvattenområdet P 1 fick sina poäng beroende på att det innehåller mycket stora trafikyor. Medan däremot P 4 fick sin poäng genom att dagvattenområdet innehåller måttligt stora industriyor samt att dagvattenutsläppet mynnar direkt ut i huvudrecipienten Pauliströmsån.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
P 1	44	2
P 4	42	2

Tabell 43. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Pauliström.

3.4.9 Björköby

Dagvattenklassificering i Björköby fick följande resultat, (se figur 9).



Figur 9. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Björköby.

Endast ett dagvattenområde i Björköby hamnade i klass 2 nämligen B 3, (se tabell

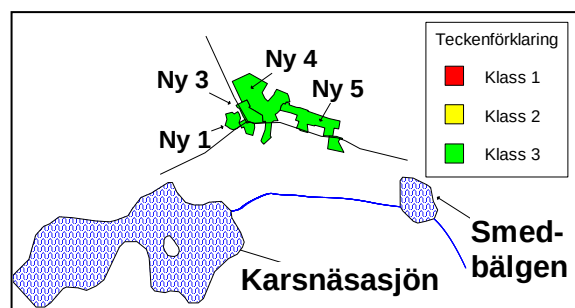
44). Att B 3 hamnade i en högre klass än övriga dagvattenområden i Björköby beror på att föroreningsmängden ligger på låga nivåer, (500 - 1000 kg/år) jämfört med mycket låga föroreningsmängder, (< 500 kg/år) för övriga.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
B 3	33	2

Tabell 44. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Björköby.

3.4.10 Nye

Nyes utseende med avseende på dagvattenklassificering, (se figur 10).



Figur 10. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Nye.

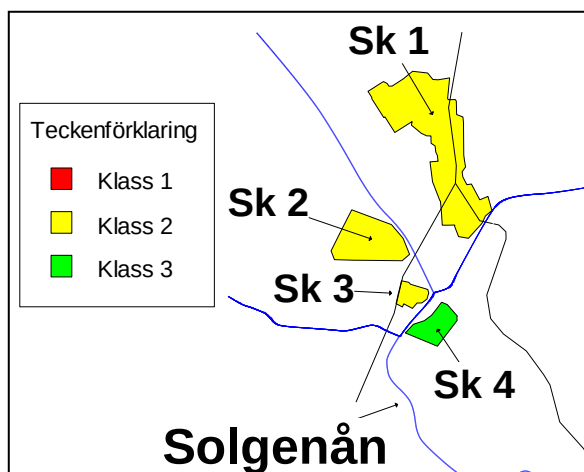
I Nye hamnade alla dagvattenområden i klass 3. Ny 1 och Ny 3 var de dagvattenområden som fick de högsta klassificeringspoängerna, (se tabell 45). Detta beror på att dagvattnet rinner ut i en damm som har ett visst rekreativvärde för Nyes invånare.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Ny 1, Ny 3	25	3

Tabell 45. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Nye.

3.4.11 Skede

Dagvattenklassificeringens resultat fick följande utseende i Skede, (se figur 11).



Figur 11. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Skede.

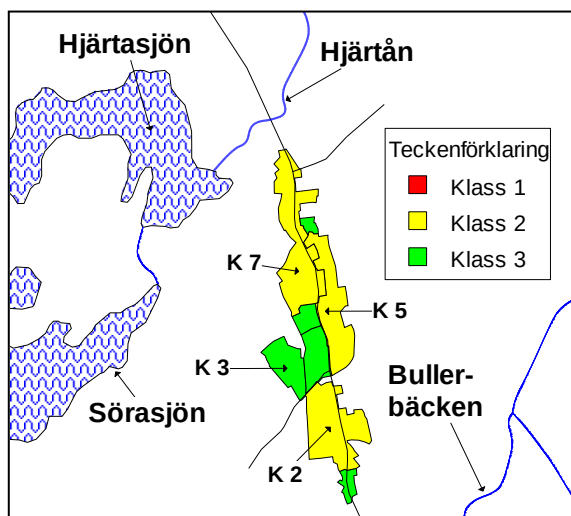
I Skede fick dagvattenområde Sk 1 högst klassificeringspoäng tätt följt av Sk 2 och Sk 3, (se tabell 46). Sk 1:s klassificeringspoäng beror på att dagvattenområdet genererar låga föroreningsmängder, (500 - 1000 kg/år). Medan Sk 2:s och Sk 3:s fick sina poäng genom att dagvattnet rinner direkt ut i huvudrecipienten Solgenån.

Dagvatten-område	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Sk 1	33	2
Sk 2, Sk 3	32	2

Tabell 46. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Skede.

3.4.12 Korsberga

Korsbergas utseende med avseende på dagvattenklassificering, (se figur 12).



Figur 12. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Korsberga.

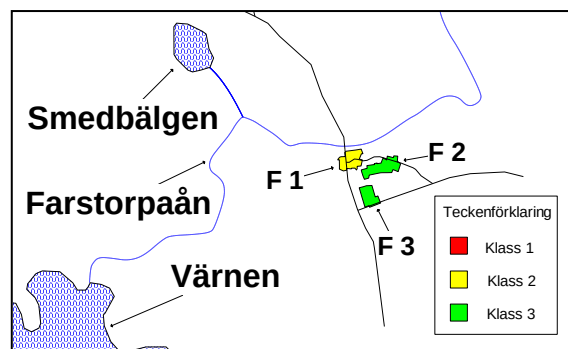
I Korsberga finns inga *hotspots* med avseende på dagvattenpåverkan, (se tabell 47). Däremot fick ett dagvattenområde, K 2 relativt höga poäng vid dagvattenklassificeringen. Detta beror på att K 2 innehåller mycket stora arealer av hårdgjord yta vilket ger mycket stora föroreningsmängder, (> 2000 kg/år). K 5 och K 7 får sina klassificeringspoäng i huvudsak genom att dagvattenområdena genererar antingen stora, (K 5) eller måttliga, (K 7) föroreningsmängder.

Dagvatten-område	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
K 2	42	2
K 5	37	2
K 7	32	2

Tabell 47. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Korsberga.

3.4.13 Farstorp

Resultat från utförd dagvattenklassificering i Farstorp, (se figur 13).



Figur 13. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Farstorp.

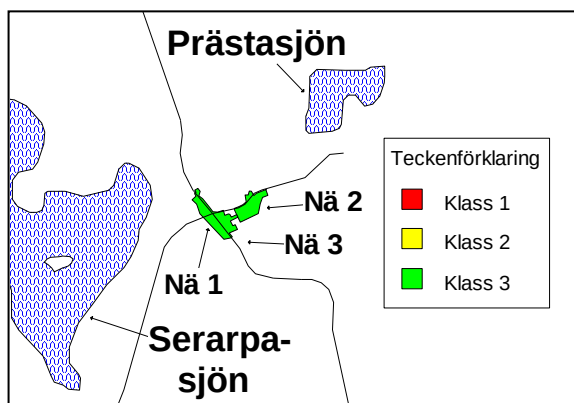
I Farstorp klassificeras ett dagvattenområde i klass 2, (se tabell 49). Vilket beror på att dagvattenområde F 1:s dagvatten rinner direkt ut i huvudrecipienten Farstörpaån.

Dagvatten-område	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
F 1	32	2

Tabell 49. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Farstorp.

3.4.14 Näshult

Resultat från dagvattenklassificeringen i Näshult, (se figur 14).



Figur 14. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Näshult.

I Näshult hamnade alla dagvattenområden i klass 3, (se tabell 50). Beroende på att de hårdgjorda ytorna är små vilket medför mycket låga föroreningsmängder, (< 500 kg/år) i dagvattnet.

Dagvattenområde	Klassificeringspoäng	Klassificeringsklass
Nä 1, Nä 3	26	3

Tabell 50. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Näshult.

3.5 Dagvattenbelastning på huvudrecipienterna

3.5.1 Emån vid Vetlanda

Av Vetlandas 89 dagvattenområden belastar 80 Emån med förorenat dagvatten. En sammanställning över dagvattenbelastningen på Emån från Vetlandas dagvattenområden visas i diagram 3 och 4.

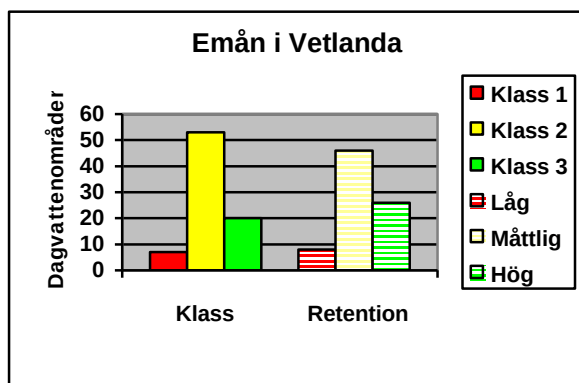


Diagram 3. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

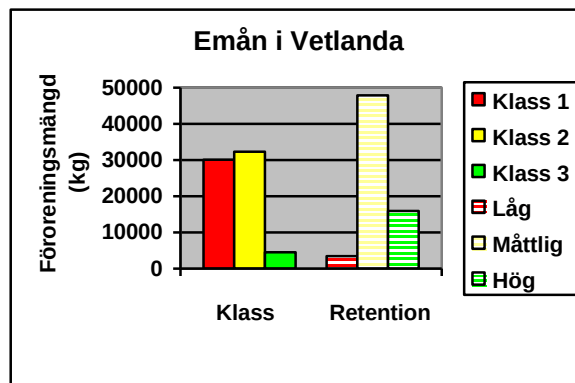


Diagram 4. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.2 Grumlan

Grumlan belastas med dagvatten från 9 dagvattenområden i Vetlanda. En sammanställning över dagvattenbelastningen på Grumlan från Vetlandas dagvattenområden presenteras i diagram 5 och 6.

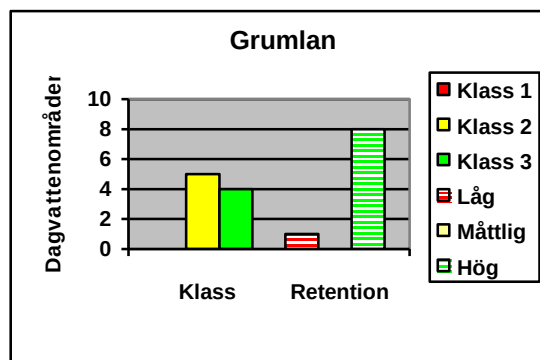


Diagram 5. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

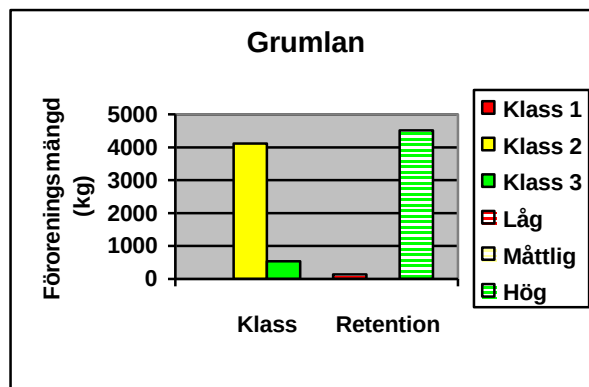


Diagram 6. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.3 Ekenässjön

Utav Ekenässjöns 20 dagvattenområden

myftar 11 i sjön Ekenässjön. En sammanställning av dagvattenbelastningen på Ekenässjön redovisas i diagram 7 och 8.

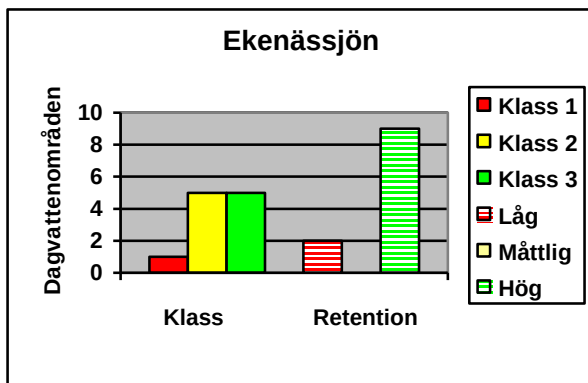


Diagram 7. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

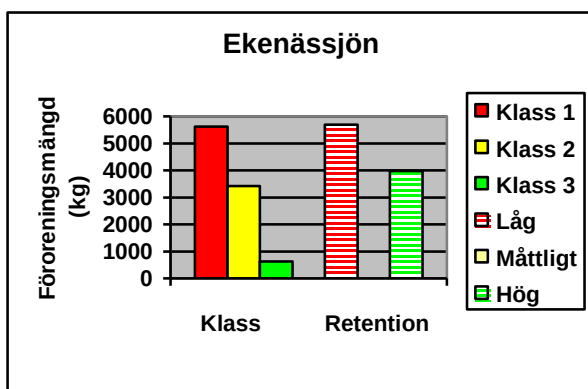


Diagram 8. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.4 Vetlandabäcken

Vetlandabäcken vid Ekenässjön får ta emot förorenat dagvatten från 7 stycken dagvattenområden. En sammanställning över antal dagvattenområden samt totala föroreningsmängder, (se diagram 9 och 10).

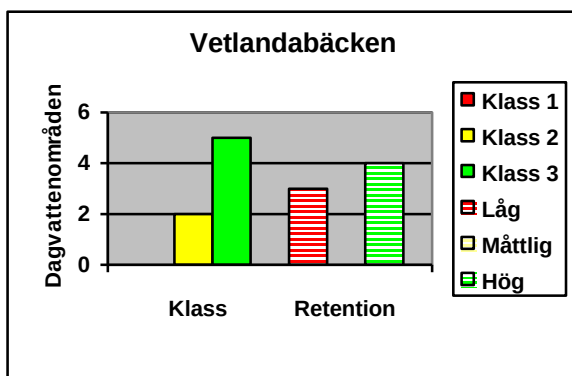


Diagram 9. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

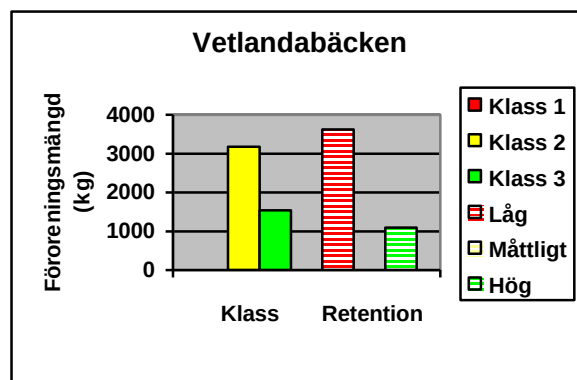


Diagram 10. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.5 Sällebäcken

2 dagvattenområden i Ekenässjön belastar Sällebäcken. Sammanställning över dagvattenbelastningen i Sällebäcken, (se diagram 11 och 12).

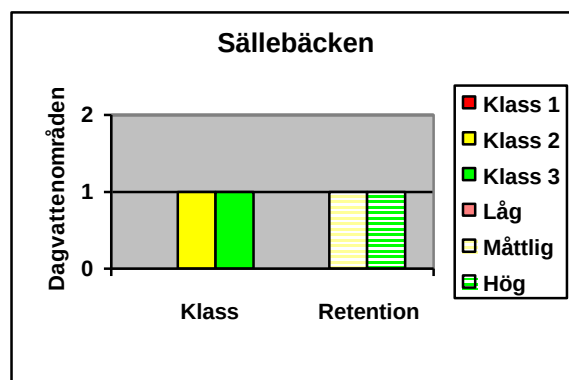


Diagram 11. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

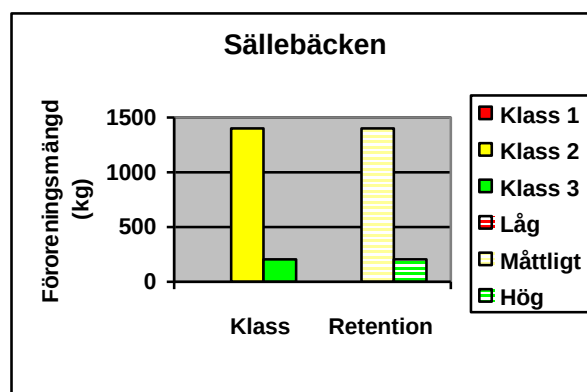


Diagram 12. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.6 Emån vid Sjunnen och Holsbybrunn

Emån har tillflöde av förorenat dagvatten från 16 dagvattenområden i Sjunnen och

Holsbybrunn. En sammanställning över dagvattenbelastningen i Emån vid dessa samhällen presenteras i diagram 13 och 14.

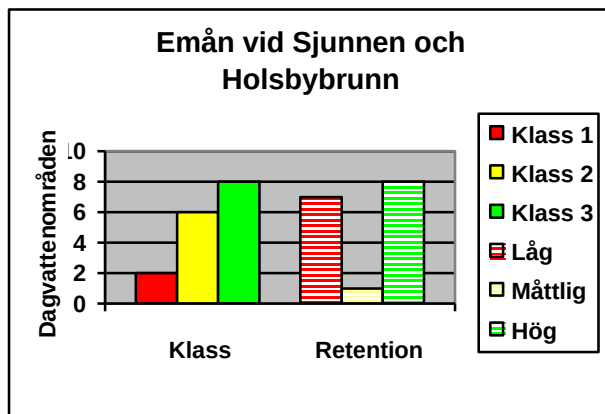


Diagram 13. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

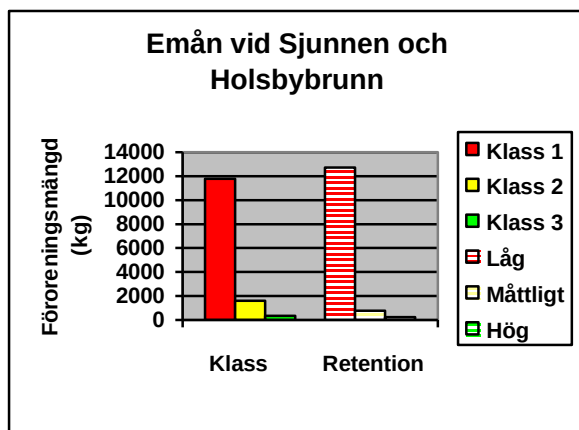


Diagram 14. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.6 Linneån vid Landsbro

Linneån får ta emot förorenat dagvatten från 20 dagvattenområden i Landsbro. Diagram 15 och 16 visar en sammanställning över Linneåns dagvattenbelastning med avseende på antal dagvattenområden och totala föroreningsmängder.

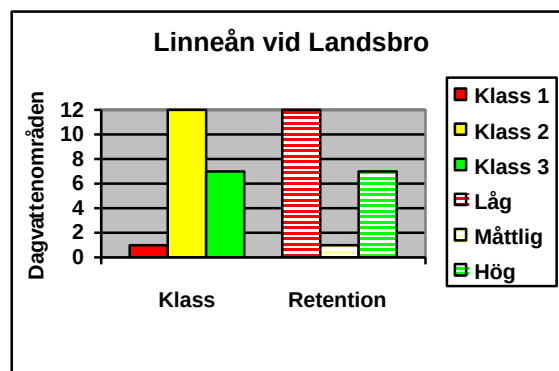


Diagram 15. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

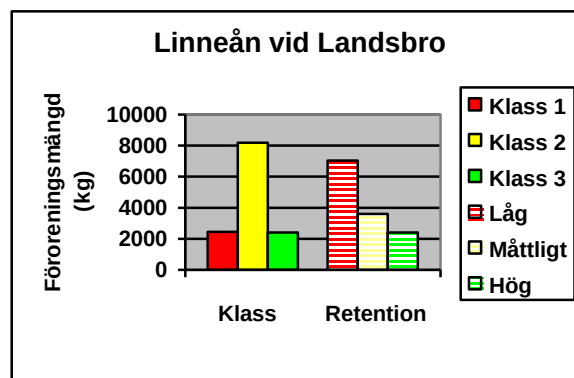


Diagram 16. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.7 Linneån vid Myresjö

Myresjö bidrar med dagvatten från 2 dagvattenområden till Linneån. En sammanställning över dagvattenbelastningen i Linneån, (se diagram 17 och 18).

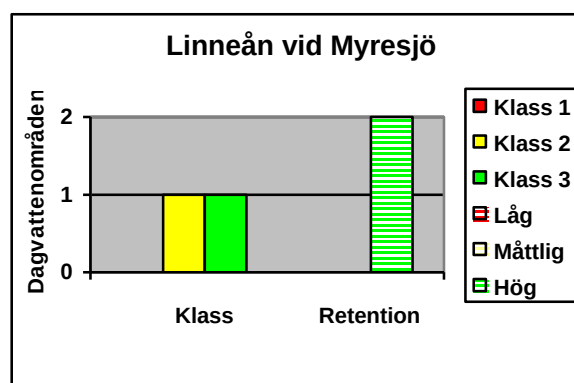


Diagram 17. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

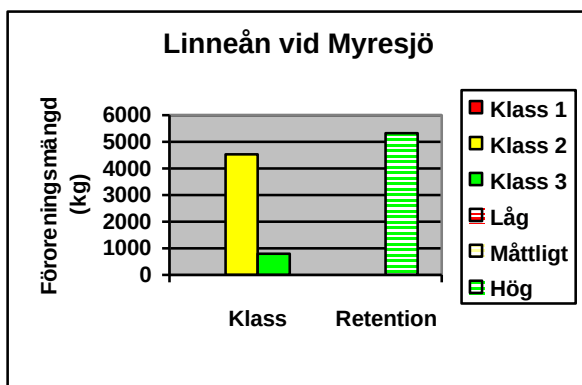


Diagram 18. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.8 Kullabäcken

6 dagvattenområden i Myresjö belastar Kullabäcken med förorenat dagvatten. Sammanställning över dagvattenbelastningen i Kullabäcken, (se diagram 19 och 20).

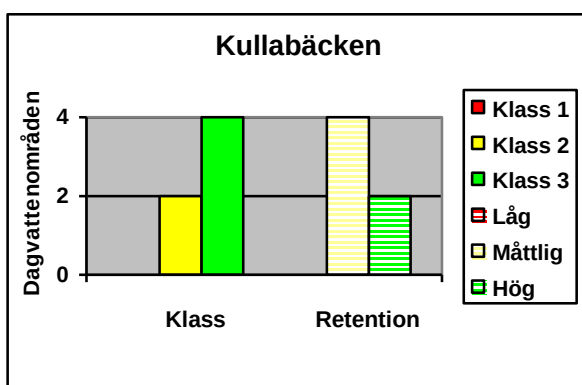


Diagram 19. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

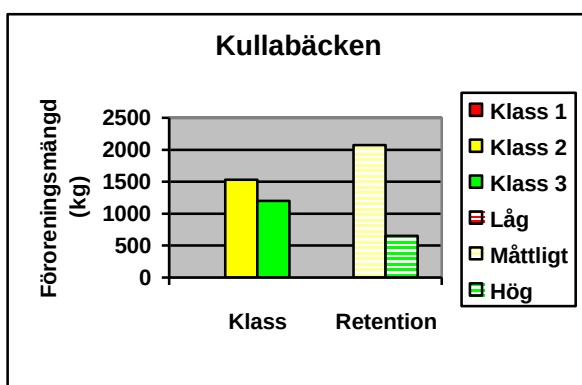


Diagram 20. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.9 Emån vid Kvillsfors

Kvillsfors har 13 dagvattenområden som belastar Emån med förorenat dagvatten. Nedanstående diagram, (21 och 22) visar en

sammanställning över dagvattenbelastningen i Emån vid Kvillsfors.

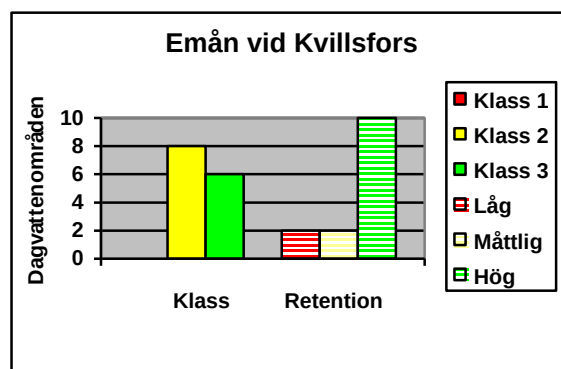


Diagram 21. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

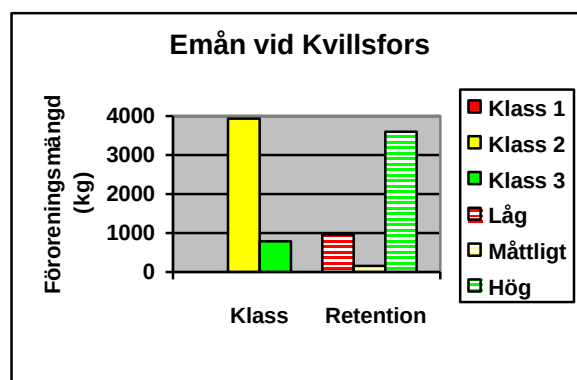


Diagram 22. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.10 Ramsen

Endast ett dagvattenområde i Pauliström belastar sjön Ramsen. Sammanställning över dagvattenbelastningen i Ramsen, (se diagram 23 och 24).

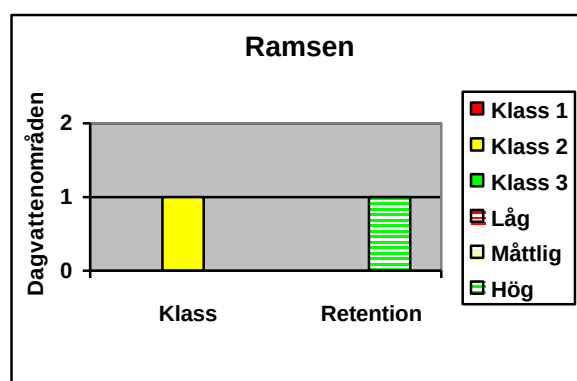


Diagram 23. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

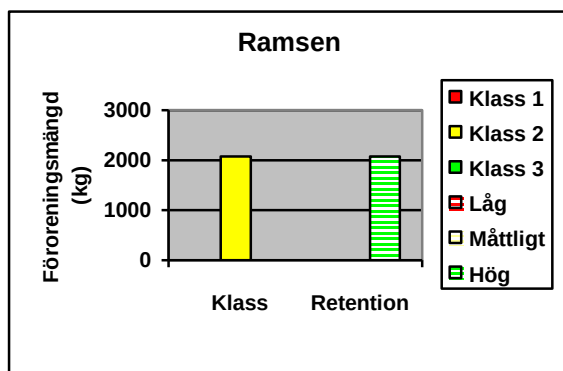


Diagram 24. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.11 Pauliströmsån

Pauliströmsån får ta emot förorenat dagvatten från 5 dagvattenområden. Dagvattenbelastningen i Pauliströmsån, (se diagram 25 och 26).

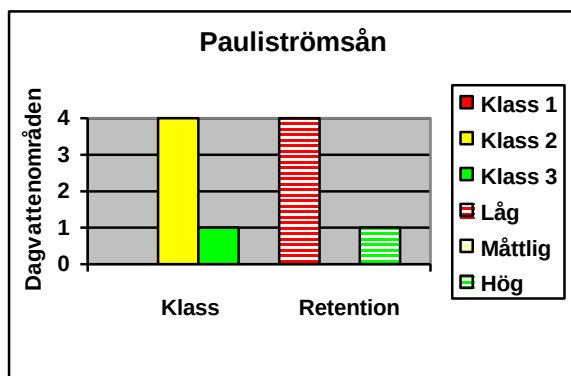


Diagram 25. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

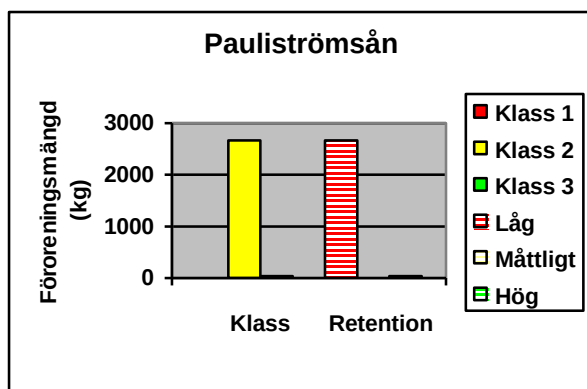


Diagram 26. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.12 Mosse vid Björköby

2 dagvattenområden belastar en mosse som ligger precis öster om samhället Björköby. Sammanställning över mossens

dagvattenbelastning, (se diagram 27 och 28).

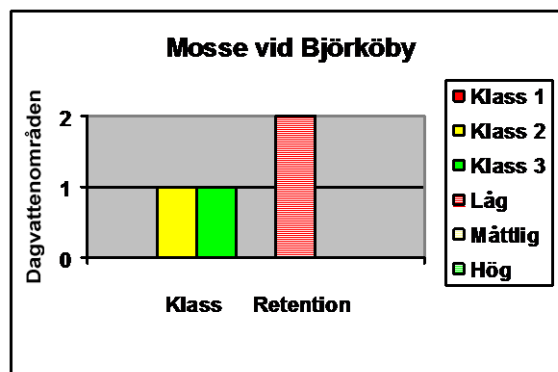


Diagram 27. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

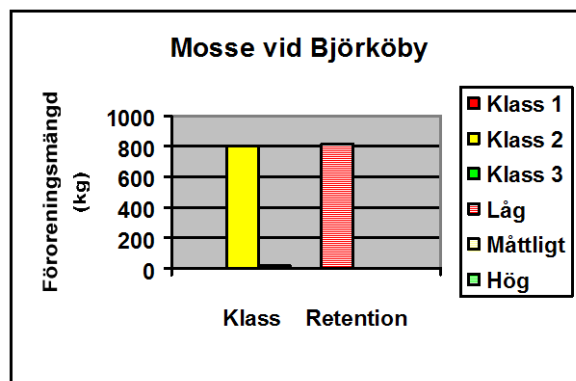


Diagram 28. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.13 Bäck vid Björköby

Bäcken har ett tillflöde från 4 dagvattenområden. Dagvattenbelastningen på bäcken, (se diagram 29 och 30).

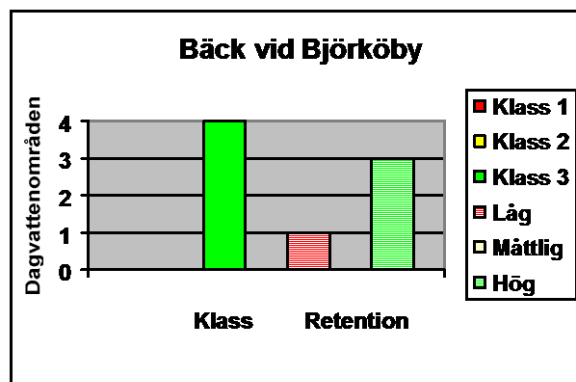


Diagram 29. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

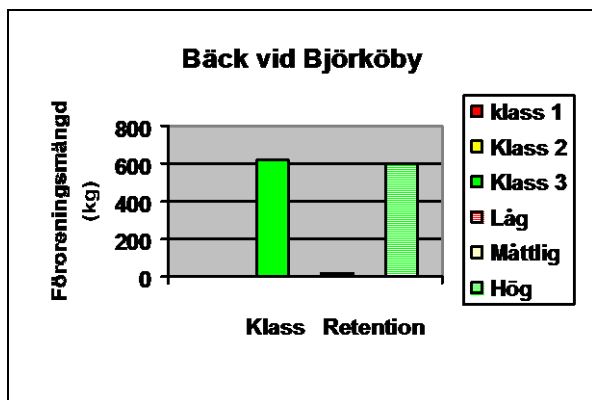


Diagram 30. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.14 Karsnäsasjön

4 dagvattenområden i Nye släpper ut förorenat dagvatten i Karsnäsasjön. Sammanställning över Karsnäsasjöns situation med avseende på dagvattenbelastning visas i diagram 31 och 32.

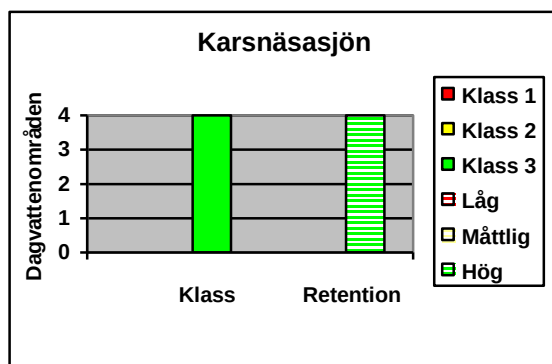


Diagram 31. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

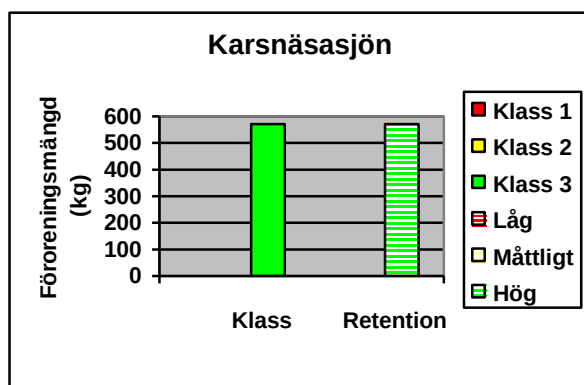


Diagram 32. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.15 Bäck vid Nye

En bäck söder om Nye får ta emot dagvatten från 2 dagvattenområden i Nye.

Bäckens dagvattensituation redovisas i diagram 33 och 34.

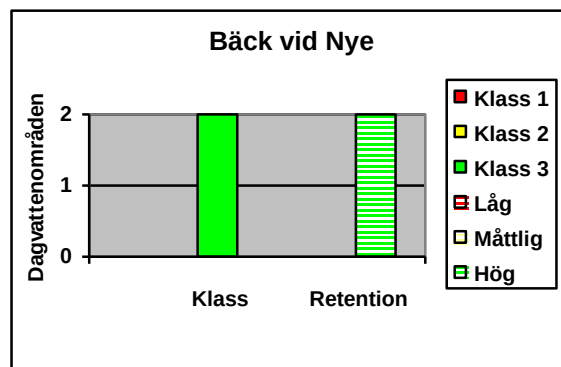


Diagram 33. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

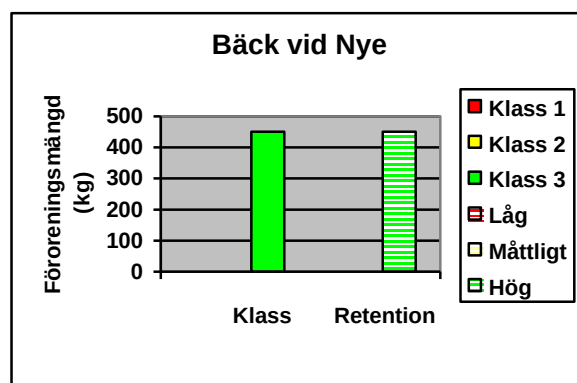


Diagram 34. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.16 Solgenån

Alla dagvattenområden, (4 stycken) i Skede belastar Solgenån. Solgenåns situation med avseende på dagvattenbelastning, (se diagram 35 och 36).

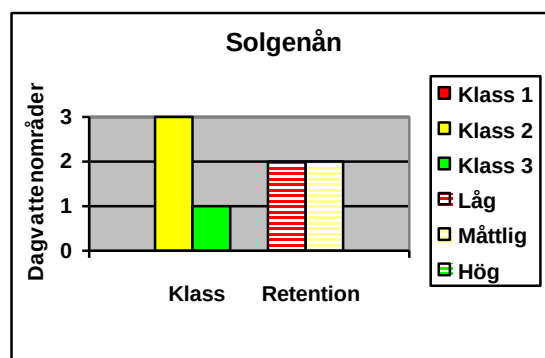


Diagram 35. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

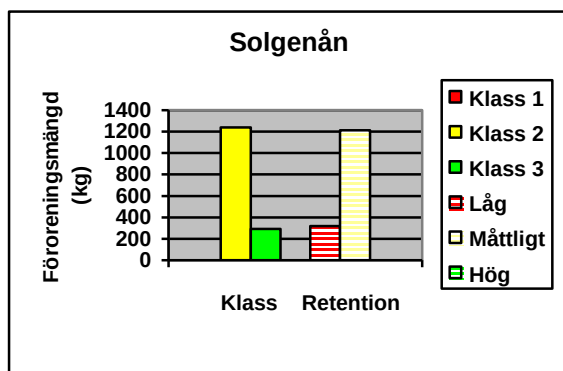


Diagram 36. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.17 Hjärtån

Från Korsberga bidrar 7 dagvattenområden med förorenat dagvatten till huvudrecipienten Hjärtån. En sammanställning över dagvattenbelastningen i Hjärtån, (se diagram 37 och 38).

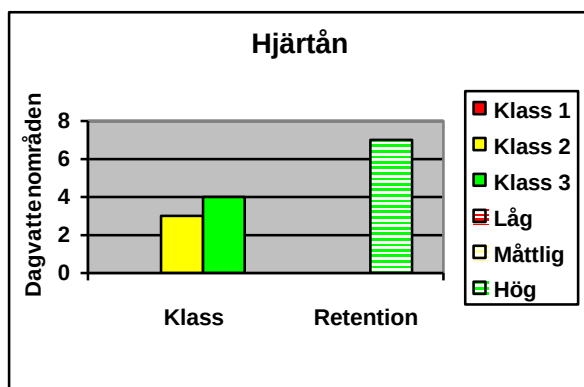


Diagram 37. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

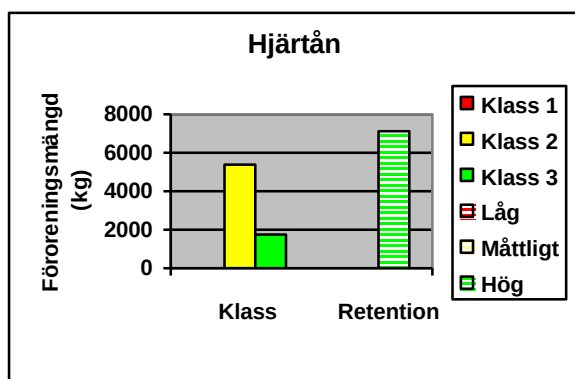


Diagram 38. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.18 Bullerbäcken

Bullerbäcken får ta emot dagvatten från ett dagvattenområde i Korsberga. Buller-

bäckens dagvattensituation, (se diagram 39 och 40).

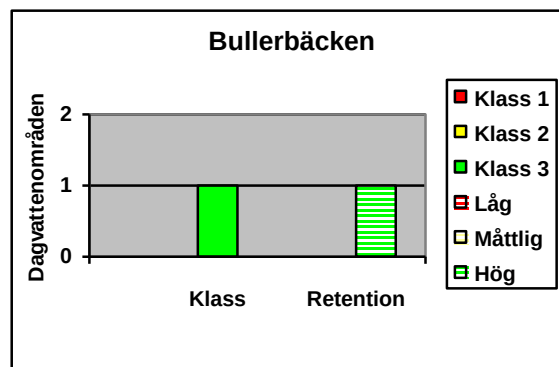


Diagram 39. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

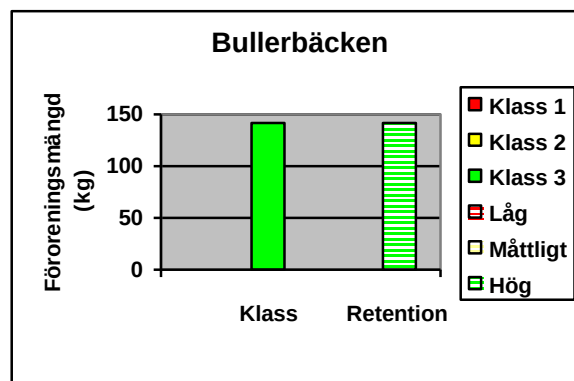


Diagram 40. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.19 Farstörpaån

3 dagvattenområden belastar Farstörpaån. Dagvattensituationen i Farstörpaån, (se diagram 41 och 42).

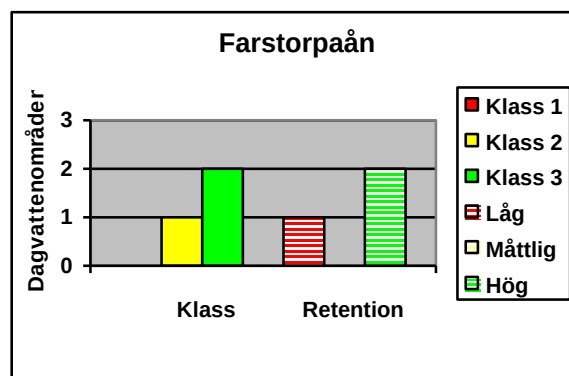


Diagram 41. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

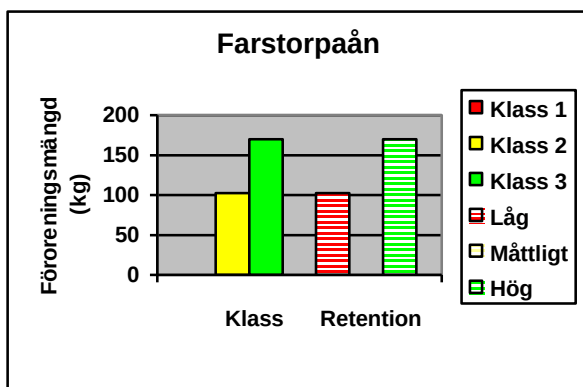


Diagram 42. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.20 Serarpasjön

Serarpasjön får ta emot förorenat dagvatten från 2 dagvattenområden i Näshult. Serarpasjöns dagvattenbelastning, (se diagram 43 och 44).

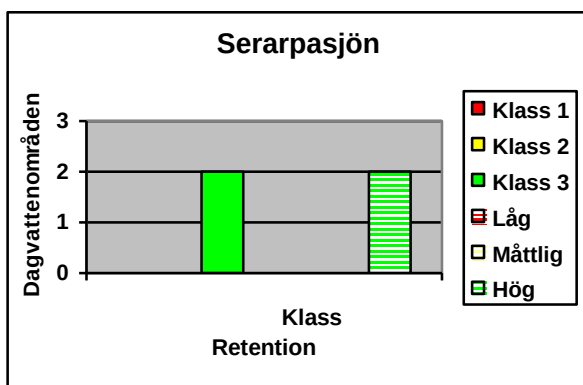


Diagram 43. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

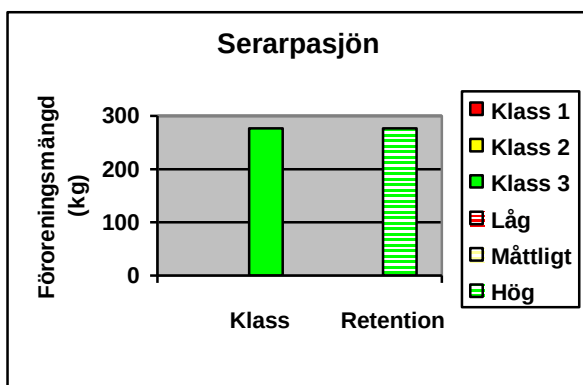


Diagram 44. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.21 Prästasjön

Ett dagvattenområde belastar Prästasjön med förorenat dagvatten. Prästasjöns dagvattensituation, (se diagram 45 och 46).

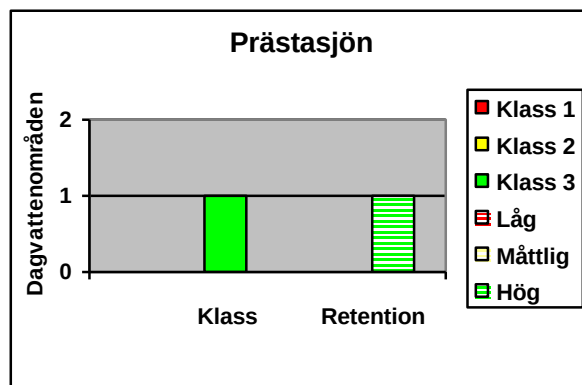


Diagram 45. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

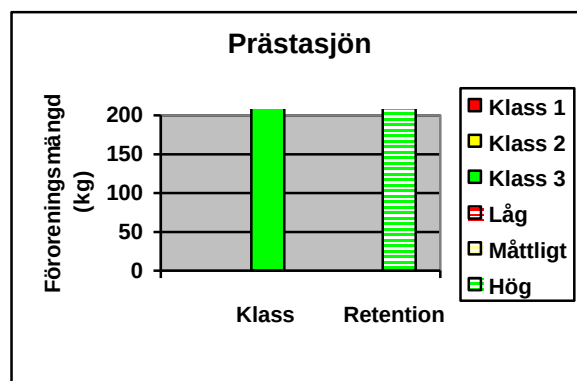


Diagram 46. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

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 Emån, Ekenässjön och Linneån. För de mindre recipienterna är föroreningsmängderna vid varje specifikt regntillfälle viktigare. Föroreningsbelastningarna vid enstaka regntillfällen kan dock inte beräknas utifrån föreliggande material. Diskussionen kommer därför till stor del att föras utifrån diagrammen i avsnitt 3.5.

I diagram 3 och 4 framgår att de sju *hotspotsen* i Vetlanda står för den största delen av dagvattenföroreningarna i Emån vid Vetlanda. 5 av de 7 *hotspots* som finns i Vetlanda samhälle mynnar i Vetlandabäck- en, vilket ger en viss retention innan vattnet når huvudrecipienten Emån efter en relativt kort sträcka. Tittar man på hur stor mängd av föroreningarna som tillhör respektive klass så finner man att 30 ton i klass 1 (*hotspots*) och 32 ton i klass 2 släpps ut i Emån vid Vetlanda varje år. För *hotspotsen* finns ett behov av fördjupade undersökningar för att bättre veta vilka föroreningar och mängder som släpps ut. Vetlandabäck- en för också med sig föroreningar från Eke- nässjön. Retentionen mellan Ekenässjön och Vetlanda är emellertid relativt hög bl.a. i och med ett antal dammar längs vägen.

En utjämnings-/sedimentationsdamm är planerad i samband med uppförandet av ett nytt avloppsreningsverk i Vetlanda. Vetlan- dabäckens vatten kommer att passera denna damm innan det släpps ut i Emån. Detta kommer sannolikt att minska förorenings- mängderna från Vetlandabäcken till Emån.

I Ekenässjön får huvudrecipienten Eke- nässjön ta emot relativt stora mängder föroreningar utan någon retention; 6 ton kom- mer från samhällets enda *hotspot*.

I diagram 13 och 14 framgår att de två

hotspotsen står för den klart största förore- ningsmängden från dagvatten i Emån vid Sjunnen/Holsbybrunn. Dessa diagram är dock inte jämförbara med övriga diagram, eftersom de till stor del baseras på uppmätta faktiska föroreningsmängder i utsläppt pro- cessvatten från SAPA. Dessa förorenings- mängder är mycket stora, 11,7 ton, och når Emån utan någon som helst retention.

I Landsbro tar huvudrecipienten Linneån emot 2 ton föroreningar från samhällets *hotspot* och ytterligare 8 ton föroreningar från 3 områden med höga klassningspoäng. Retentionen för dessa utsläpp är minimal och utsläppspunkterna ligger nära varandra.

I Kvillsfors finns ingen *hotspot*, men flera dagvattenutlopp mynnar i Emån på en kort sträcka vilket gör att det ändå kan vara angeläget att vidare undersöka de högst klassade dagvattenområdena där. Framför- allt bör något göras åt dagvattnet från pap- persbruket i Kvillsfors, vilket ibland kan innehålla stora mängder pappersflakor.

I Pauliström finns ingen *hotspot* men två områden med höga värden i klass 2. Någon mer djupgående undersökning är knappast aktuell, men alternativa dagvattenhante- ringar bör tas i beaktande vid kommande bygg- och anläggningsarbeten i samhället.

För övriga huvudrecipienter i Vetlanda kommun beräknas föroreningsmängderna från dagvattennäten inte utgöra någon större belastning.

Denna dagvatteninventering är mycket översiktlig och klassificeringen utgår från *totala* föroreningsmängder. Hänsyn är inte tagen till vilka föroreningar som förekom- mer. De utpekade *hotspotsen* bör undersö- kas i en fördjupad studie för att lämpliga åtgärder skall kunna vidtagas. Ingen hänsyn har heller tagits till flödet eller koncen- trationen av föroreningarna. För flera av föroreningarna är det koncentrationen vid ett enstaka tillfälle och inte totalmängden som är avgörande för recipientpåverkan på kort sikt. På längre sikt är dock de totala års- mängderna viktiga att ta hänsyn till.

Att väga in koncentrationer är svårt utan att ha några 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.

För att få perspektiv på proportionerna av dagvattenutsläppen jämfört med andra källor som enskilda avlopp, jordbruksläckage, mm, kan en jämförelse med spillvattenutsläppen i Vetlandabäcken vara intressant. Utsläppen av såväl kväve och fosfor som metaller och oljor är minst en tiopotens högre från avloppsreningsverket i Vetlanda. Däremot så är den beräknade koncentrationen av suspenderat material större från dagvattenutsläppet och den beräknade COD-koncentrationen är nästan lika stor som utsläppen från avloppsreningsverken.

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

Avslutningsvis kan konstateras att syftet, (kartlägga dagvattenbelastningen på huvudrecipienten Emån) med rapporten är uppfyllt för Vetlanda kommun. Även målsättningen att lokalisera kommunens *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 storm-water 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, Vetlanda kommun
- Emåprojektet, Vattendirektivgruppen: Kartmaterial till kartdatabas, Hultsfred
- MapInfo Professional, GIS-program