

Dagvatteninventering Högsby 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 Högsby kommun.

Inom Högsby kommun finns det 5 samhällen med ett separat dagvattensystem som mynnar inom Emåns avrinningsområde. Dessa samhällen är Högsby, Berga, Ruda, Fågelfors och Fagerhult.

Beräknade föroreningsmängder från dessa samhällens dagvattenområden ligger på allt från några kg upp till drygt 4 ton per år. Det största föroreningsutsläppet från dagvatten är lokaliserat till Ruda. Det näst största utsläppet på drygt 2 ton sker i Högsby.

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 Högsby kommun klassificerades inget dagvattenområde som *hotspot*, (klass 1). Å andra sidan finns ett flertal dagvattenledningar i Högsby kommun som inte ingår i denna studie eftersom de drivs av Vägverket. Betydande föroreningsmängder bedöms komma från även dessa ledningar.

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 METODIK..... | 3 |
| 2.1 ALLMÄNT..... | 3 |
| 2.2 BERÄKNING | 3 |
| 2.2.1 Ytor | 3 |
| 2.2.2 Föroreningar | 3 |
| 2.3 KLASSIFICERING..... | 5 |
| 3 RESULTAT | 7 |
| 3.1 ALLMÄNT..... | 7 |
| 3.2 YTOR | 7 |
| 3.2.1 Högsby..... | 7 |
| 3.2.2 Berga..... | 7 |
| 3.2.3 Ruda..... | 7 |
| 3.2.4 Fågelfors..... | 7 |
| 3.2.5 Fagerhult | 7 |
| 3.3 FÖRORENINGAR | 8 |
| 3.3.1 Högsby..... | 8 |
| 3.3.2 Berga..... | 8 |
| 3.3.3 Ruda..... | 8 |
| 3.3.4 Fågelfors..... | 8 |
| 3.3.5 Fagerhult | 9 |
| 3.4 DAGVATTENKLASSIFICERING | 9 |
| 3.4.1 Högsby..... | 9 |
| 3.4.2 Berga..... | 9 |
| 3.4.3 Ruda..... | 10 |
| 3.4.4 Fågelfors..... | 10 |
| 3.4.5 Fagerhult | 10 |
| 3.5 DAGVATTENBELASTNING PÅ HUVUDRECIPIENTERNA | 11 |
| 3.5.1 Emån i Högsby..... | 11 |
| 3.5.2 Emån i Ruda | 11 |
| 3.5.3 Kalvnässjön..... | 12 |
| 3.5.4 Mosse i Berga | 12 |
| 3.5.5 Nötån i Fågelfors..... | 12 |
| 3.5.6 Klobosjön..... | 13 |
| 3.5.7 Bäck i Fågelfors..... | 13 |
| 4 DISKUSSION..... | 14 |
| 5 REFERENSER..... | 15 |
| LITTERATUR | 15 |
| KART OCH DATAMATERIAL..... | 15 |

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 volymeräkningar 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. Eftersom vid dessa *hotspots*, (utsläppspunkter) 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 kartsnitt 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. Industrietekategorin 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.

I Högsby kommun täcker det kommunala dagvattennätet bara delar av samhällena. Stora delar är istället anslutna till Vägverkets dagvattensystem. Dessvärre finns ingen heltäckande dokumentation över detta nät. För de delar som inte är anslutna till kommunala dagvattensystem har därför storleken på de olika hårdgjorda ytorna uppskattats med hjälp av deras proportioner i övriga dagvattenområden i samhället.

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.

| Högsby kommun | Årsnederbörd (mm) |
|---------------|-------------------|
| Högsby | 510 |
| Ruda | 510 |
| Berga | 510 |
| Fågelfors | 560 |
| Fagerhult | 620 |

Tabell 1. Årsmedelstatistik för nederbörd inom Högsby kommun.

Avrinningskoefficienten ϕ , tar hänsyn till den del av dagvattnet som inte rinner ner i dagvattensystemet från hårdgjorda ytor. Bl.a. kan en viss 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 studi-

ernas 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 industriytor är oftast mycket höga, t.ex.

suspenderat material, bly, zink och koppar. Föroreningskällorna är bl.a. själva industrins verksamhet men även lastning och lossning på dessa ytor bidrar med stora mängder föroreningar.

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

Nederbördens karakteristik såsom intensitet, varaktighet, mängd och nederbördstyp har stor betydelse på föroreningshalterna i dagvattnet. Generellt gäller att regn med hög intensitet medför högre föroreningshalter. Föroreningsbelastningen varierar även kraftigt under ett enskilt regntillfälle. Störst mängd föroreningar i dagvattnet är det vid den s.k. *first flush*, (den första och starkt förorenade delen i avrinningen vid ett regn eller en snösmältning). Mest påtaglig är *first flush* vid skyfall efter en längre tids torrperiod. Detta beror på att stora mängder föroreningar har ackumuleras i de hårdgjorda ytorna under tiden då ingen nederbörd har fallit.

2.3 Klassificering

Syftet med en klassificering av kommunernas utsläppspunkter var att lokalisera s.k. *hotspots*. Vid dessa *hotspots* är risken som

störst att recipienterna påverkas negativt av dagvattnets föroreningar. Följande grundfaktorer ligger till grund för klassificering av dagvattnets utsläppspunkter.

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

De olika grundfaktorerna har 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 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 dagvattenom-

råde 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 Hö 14, se figur 1, sidan 10):

| Dagvattenområde | Hö 14 | | | |
|------------------------|---------------|----------------------|----------------------|-------------|
| Utsläppsrecipient (UR) | Dike | | | |
| Huvudrecipient (HR) | Emån | | | |
| Grundfaktor | Betydelsegrad | Belastningsgrad (UR) | Belastningsgrad (HR) | Faktorsumma |
| Föroreningsmängd | 5 | 4 | 4 | 20 |
| Retention | 4 | 5 | 5 | 20 |
| Naturvärde | 2 | 1 | 5 | 6 |
| Rekreativsvärde | 1 | 1 | 5 | 3 |

Tabell 7. Klassificeringsberäkning för område Hö 14.

Varje faktorsumma beräknas var för sig.

Föroreningsmängd: $\text{Belastningsgrad (UR)} + \text{Belastningsgrad (HR)} = 4+4 = 8$
 Detta divideras med 2 och multipliceras sedan med betydelsegraden,
 $8/2 = 4, 4*5 = 20$

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

Naturvärde: $(1+5)/2 = 3$
 $3*2 = 6$

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

Genom att addera samtliga faktorsummor erhålles klassificeringssumman:

Klassificeringssumma: $20+20+6+3 = 49$

49 poäng innebär att området hamnar i klass 2 (se tabell 6)

3 Resultat

3.1 Allmänt

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

3.2 Ytor

Inom Högsby kommun finns det 5 stycken samhällen med ett separat dagvattensystem. Utförd digitalisering för varje samhälle har gett följande totalarealer för de specifika dagvattenområdena med tillhörande hårdgjorda ytor, (se diagram 1).

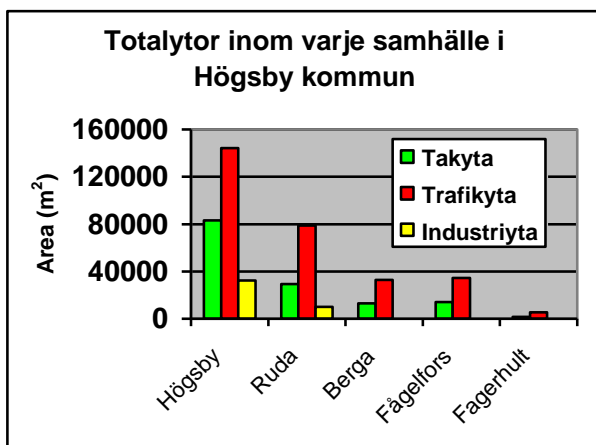


Diagram 1. Totaltytor inom varje samhälle i Högsby kommun.

3.2.1 Högsby

Indelningen av Högsby med avseende på specifika dagvattenområden gav 19 stycken olika dagvattenområden. Högsbys största hårdgjorda ytor är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 8)

| Hårdgjord yta | Dagvattenområde | Total yta (m ²) |
|---------------|-----------------|-----------------------------|
| Takyta | Hö 14 | 15180 |
| Trafikyta | Hö 14 | 36920 |
| Industriyta | Hö 3 | 24990 |

Tabell 8. De största hårdgjorda ytorna inom Högsby (se fig.1, sid. 9).

3.2.2 Berga

Samhället Berga har delats in i 6 stycken dagvattenområden med tillhörande hårdgjorda ytor. De största hårdgjorda ytorna är inom Berga lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 9).

| Hårdgjord yta | Dagvattenområde | Total yta (m ²) |
|---------------|-----------------|-----------------------------|
| Takyta | B 6 | 5195 |
| Trafikyta | B 6 | 11320 |
| Industriyta | - | - |

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

3.2.3 Ruda

Ruda har 2 stycken dagvattenområden. De största hårdgjorda ytorna är lokaliserade till följande dagvattenområden, (se tabell 10).

| Hårdgjord yta | Dagvattenområde | Total yta (m ²) |
|---------------|-----------------|-----------------------------|
| Takyta | R 1 | 29020 |
| Trafikyta | R 1 | 70690 |
| Industriyta | R 1 | 10180 |

Tabell 10. De största hårdgjorda ytorna inom Ruda (se fig. 3, sid. 110).

3.2.4 Fågelfors

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

| Hårdgjord yta | Dagvattenområde | Total yta (m ²) |
|---------------|-----------------|-----------------------------|
| Takyta | Få 3 | 7333 |
| Trafikyta | Få 4 | 15100 |
| Industriyta | - | - |

Tabell 11. De största hårdgjorda ytorna inom Fågelfors (se fig. 4, sid. 10).

3.2.5 Fagerhult

1 dagvattenområde har digitaliserats fram inom samhället Fagerhult. De hårdgjorda

ytorna inom Fagerhult är följande, se tabell 12.

| Hårdgjord yta | Dagvattenområde | Total yta (m ²) |
|---------------|-----------------|-----------------------------|
| Takyta | Fh 1 | 1629 |
| Trafikyta | Fh 1 | 5366 |
| Industriyta | - | - |

Tabell 12. De hårdgjorda ytorna inom Fagerhult (se fig. 5, sid. 10).

3.3 Föroreningar

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

I flera av samhällena i Högsby kommun finns dagvattenledningar som *inte* ingått i denna studie. Det är dagvattenledningar som drivs av Vägverket. En uppskattning av föroreningsmängderna från dessa ledningar har gjorts och redovisas i detta avsnitt.

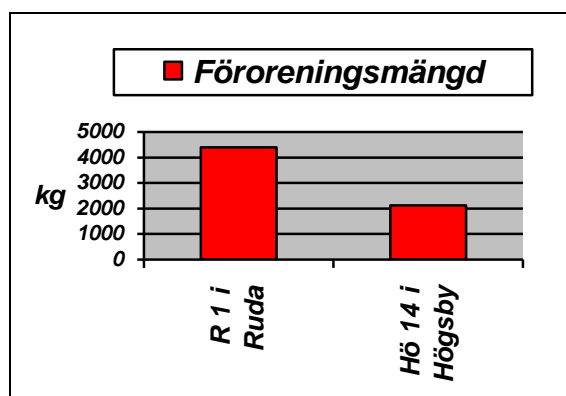


Diagram 2. De dagvattenområde som släpper ut mer än 2000 kg föroreningar per år inom Högsby kommun.

3.3.1 Högsby

De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena mängdmässigt sett i Högsby presenteras i tabell 13. Till detta kommer de uppskattade föroreningsmängderna från Vägverkets dagvattennät. De har uppskat-

tats till 3500 kilo per år. Dessa föroreningar är troligtvis uppdelade på åtminstone tre utlopp, vilket skulle innebära att åtminstone något av dem hamnar på "topp-3-listan".

| Dagvattenområde | Föroreningsmängd (kg) |
|-----------------|-----------------------|
| Hö 14 | 1750 |
| Hö 3 | 1150 |
| Hö 12 | 930 |

Tabell 13. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Högsby.

3.3.2 Berga

Inom Berga är följande dagvattenområden de som bidrar med störst mängd föroreningar, (se tabell 14). En uppskattning av utsläppta föroreningar från Vägverkets dagvattennät har också gjorts. 2467 kilo per år kan bidraget därifrån vara, sannolikt fördelat på minst två utlopp.

| Dagvattenområde | Föroreningsmängd (kg) |
|-----------------|-----------------------|
| B 6 | 540 |
| B 2 | 520 |

Tabell 14. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Berga.

3.3.3 Ruda

De dagvattenområden inom Ruda som släpper ut föroreningar visas i tabell 15. Till detta kommer uppskattade föroreningsmängder från Vägverkets dagvattennät, 965 kilo per år. Detta är eventuellt uppdelat på flera utlopp.

| Dagvattenområde | Föroreningsmängd (kg) |
|-----------------|-----------------------|
| R 1 | 3610 |
| R 2 | 360 |

Tabell 15. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Ruda.

3.3.4 Fågelfors

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

kommer uppskattningsvis 5707 kilo föroreningar från Vägverkets dagvattennät i Fågelfors. Vägverkets dagvattennät är uppdelat i minst två utlopp.

| Dagvattenområde | Föroreningsmängd (kg) |
|-----------------|-----------------------|
| Få 4 | 780 |
| Få 3 | 710 |

Tabell 16. De mest föroreningsbenägna dagvattenområdena inom Fågelfors.

3.3.5 Fagerhult

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

| Dagvattenområde | Föroreningsmängd (kg) |
|-----------------|-----------------------|
| Fh 1 | 300 |

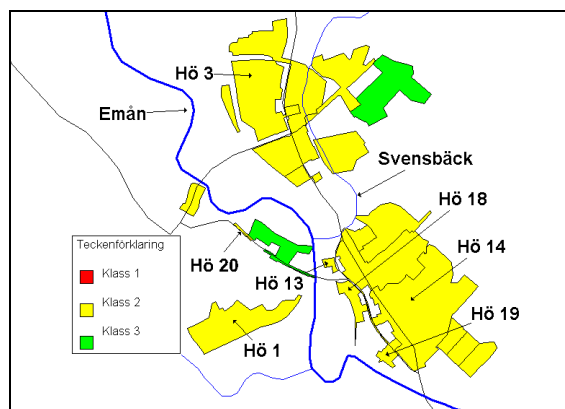
Tabell 17. Fagerhults dagvattenområde.

3.4 Dagvattenklassificering

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

3.4.1 Högsby

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



Figur 1. Dagvattenklassificeringens resultat i Högsby.

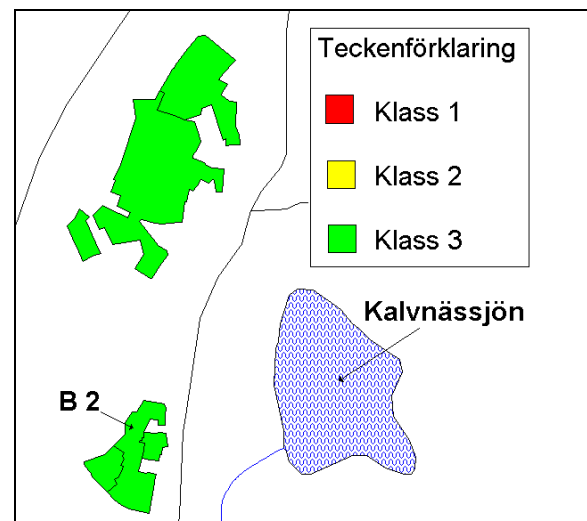
Resultaten visar att alla dagvattenområden utom två ligger i klass 2. Högst poäng har Hö 14 med 49 poäng (se tabell 18). Den höga poängen beror på att det är relativt stora föroreningsmängder samt att natur- och rekreationsvärdet är högt i Emån. 6 områden har 40 poäng. Dessa är Hö 1, Hö 3, Hö 13, Hö 18, Hö 19 och Hö 20. Föroreningsmängderna är från dessa områden låga eller måttliga. Anledningen till att de fått relativt hög klassningspoäng är att retentionen är låg innan dagvattnet når Emån som har högt natur- och rekreationsvärde.

| Dagvattenområde | Klassificeringspoäng | Klassificeringsklass |
|----------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Hö 14 | 49 | 2 |
| Hö 1, Hö 3, Hö 13, Hö 18, Hö 19, Hö 20 | 40 | 2 |

Tabell 18. Dagvattenområden med högst klassificeringspoäng inom Högsby.

3.4.2 Berga

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



Figur 2. Översikt med avseende på dagvattenklassificeringen i Berga.

I Berga hamnade alla dagvattenområden i klass 3. B 2 är det dagvattenområden som har fått högst klassificeringspoäng (se tabell

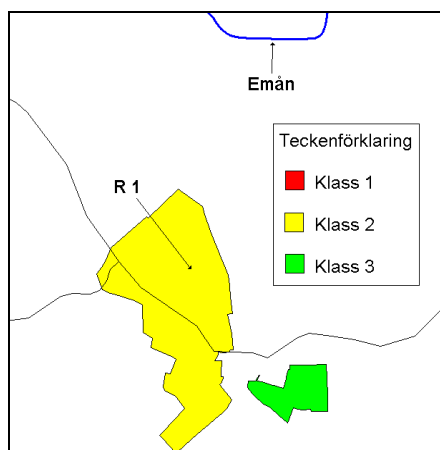
19). B 2 har fått sin poäng p.g.a. att retentionen är måttlig i diket som är recipient.

| Dagvattenområde | Klassificeringspoäng | Klassificeringsklass |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| B 2 | 24 | 3 |

Tabell 19. Dagvattenområdet med högst klassificeringspoäng i Berga.

3.4.3 Ruda

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



Figur 3. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Ruda.

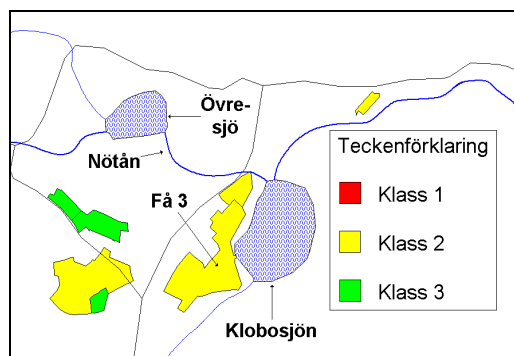
I Ruda hamnade dagvattenområde R 1 i klass 2 (se tabell 20). Detta beror på den stora föroreningsmängden.

| Dagvattenområde | Klassificeringspoäng | Klassificeringsklass |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| R 1 | 46 | 2 |

Tabell 20. Dagvattenområdet med högst klassificeringspoäng inom Ruda.

3.4.4 Fågelfors

Fågelfors dagvattenklassificering har följande utseende (se figur 4).



Figur 4. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Fågelfors.

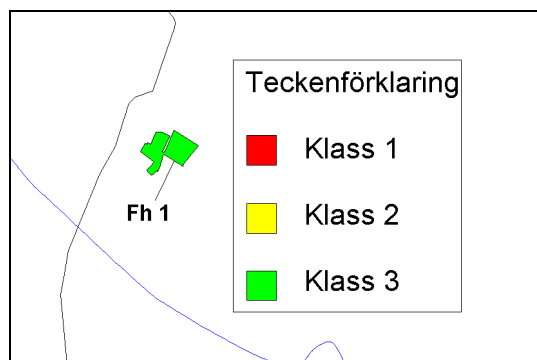
I Fågelfors har dagvattenområde Få 3 högst klassificeringspoäng (se tabell 21). Framst beroende på att föroreningsmängderna är störst där.

| Dagvattenområde | Klassificeringspoäng | Klassificeringsklass |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| Få 3 | 39 | 2 |

Tabell 21. Dagvattenområdet med högst klassificeringspoäng inom Fågelfors.

3.4.5 Fagerhult

I Fagerhult finns ett dagvattenområde, vilket hamnade i klass 3 (se figur 5), med 20 klassificeringspoäng (se tabell 22).



Figur 5. Översikt med avseende på dagvattenklassificering inom Fagerhult.

| Dagvattenområde | Klassificeringspoäng | Klassificeringsklass |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| Fh 1 | 16 | 3 |

Tabell 22. Dagvattenområdet med högst klassificeringspoäng inom Fagerhult.

3.5 Dagvattenbelastning på huvudrecipienterna

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

3.5.1 Emån i Högsby

Högsbys 22 dagvattenområden belastar alla Emån med föroreningar. En sammanställning över dagvattenbelastningen på Emån från Högsbys dagvattenområden presenteras i diagram 3 och 4.

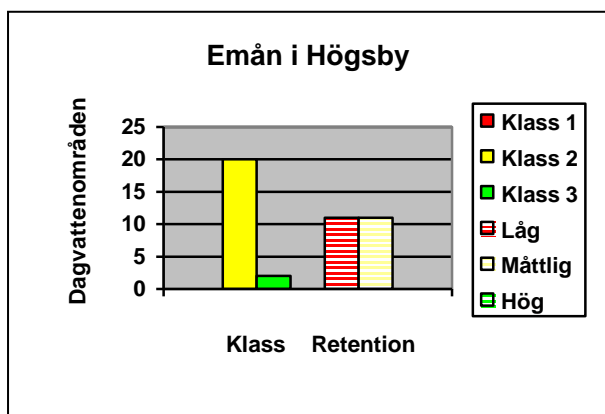


Diagram 3. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

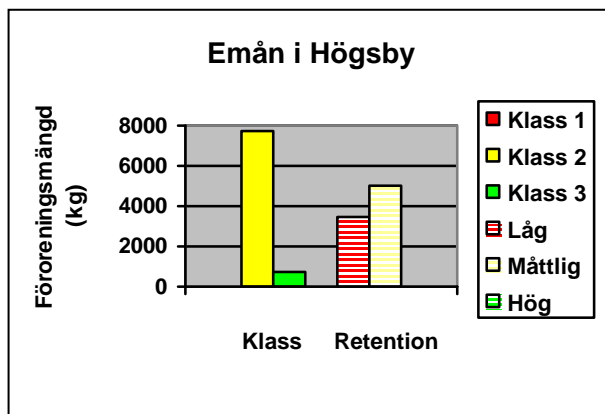
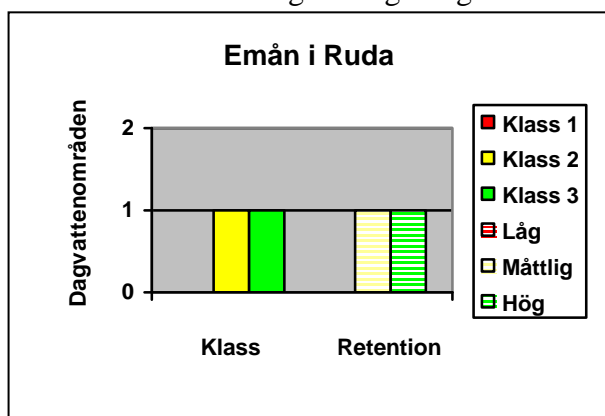


Diagram 4. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

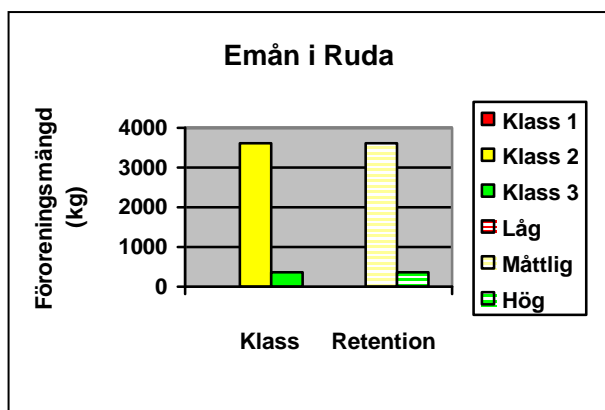
3.5.2 Emån i Ruda

Rudas 2 dagvattenområden belastar Emån 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 Kalvnässjön

5 av Bergas 6 dagvattenområden belastar Kalvnässjön efter att ha passerat en mosse via diken. Belastningssituationen redovisas i diagram 7 och 8.

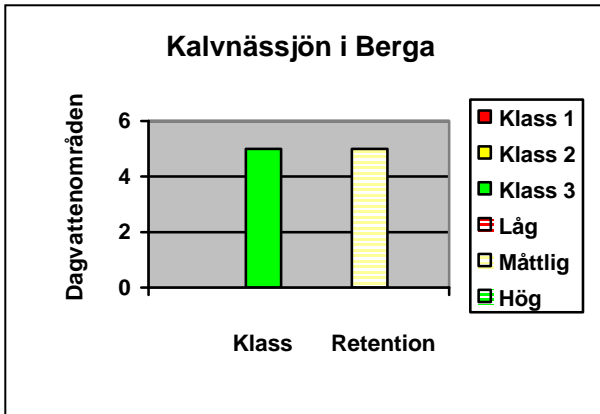


Diagram 7. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

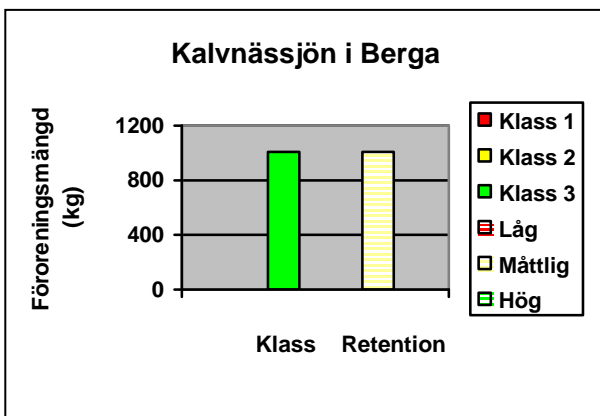


Diagram 8. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.4 Mosse i Berga

Ett av dagvattenområdena i Berga mynnar i en mosse väster om samhället. Föroreningsbelastningen redovisas i diagram 9 och 10.

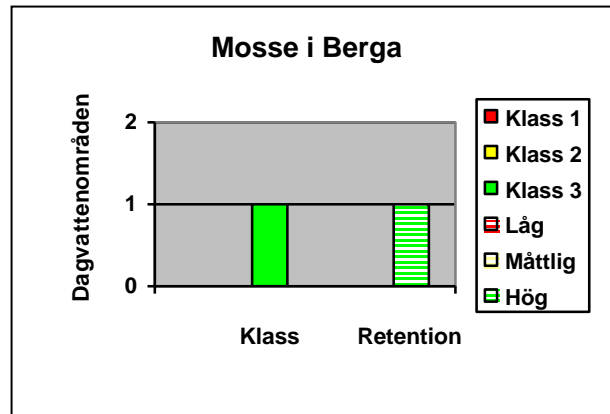


Diagram 9. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

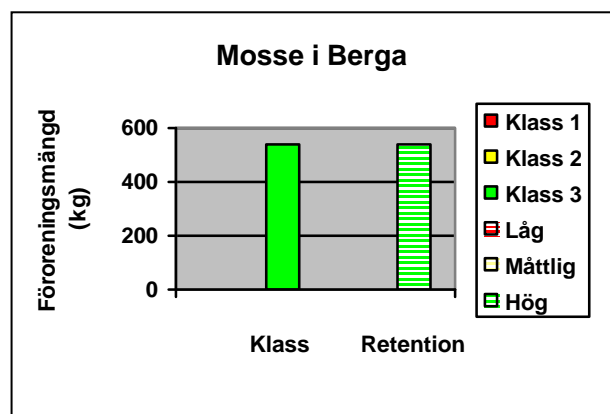


Diagram 10. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.5 Nötån i Fågelfors

I Fågelfors finns 4 dagvattenområden som belastar Nötån, se diagram 11 och 12.

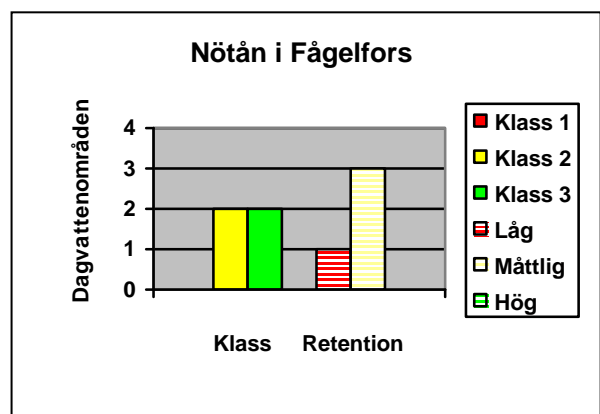


Diagram 11. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

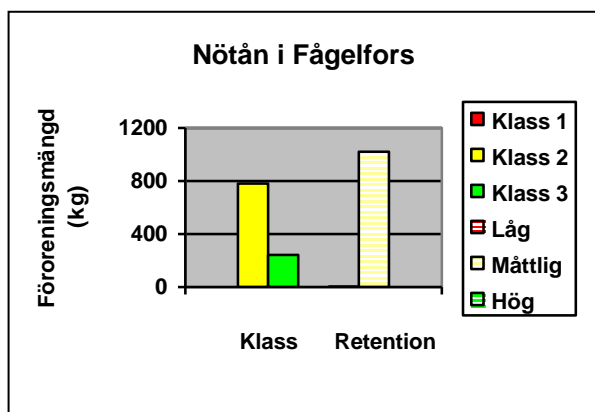


Diagram 12. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.6 Klobosjön

3 dagvattenområden i Fågelfors belastar Klobosjön med föroreningar, se diagram 13 och 14.

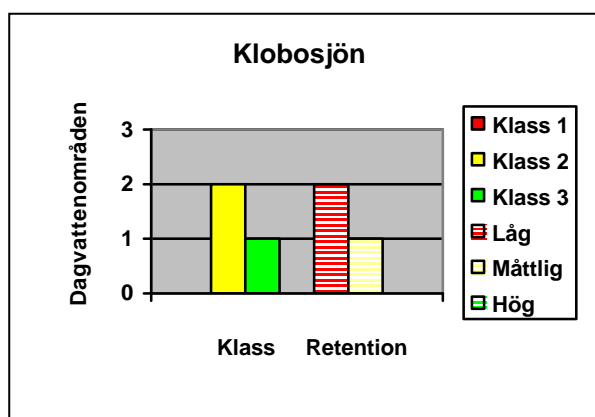


Diagram 13. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

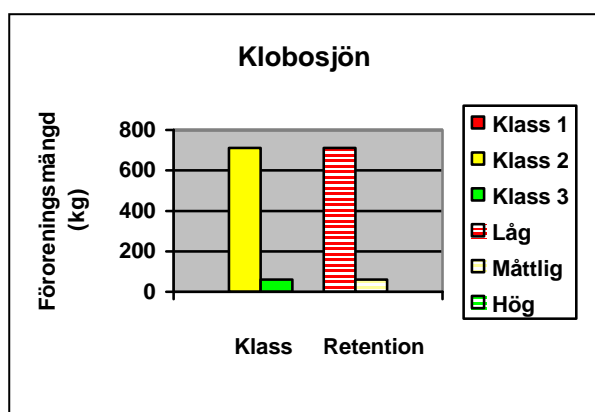


Diagram 14. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

3.5.7 Bäck i Fågelfors

I Fågelfors belastas en bäck med föroreningar från ett dagvattenområde, se diagram 15 och 16.

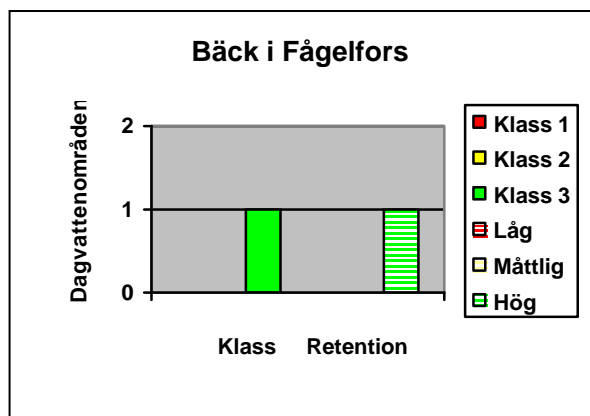


Diagram 15. Antal dagvattenområden med avseende på klassificeringsklass samt retention.

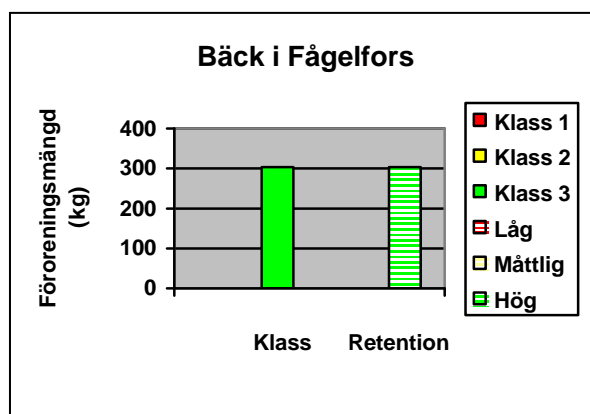


Diagram 16. Total föroreningsmängd med avseende på klassificeringsklass samt retention.

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 Nötån. 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 4 framgår att närmare 8 ton föroreningar förs ut med dagvattnet till Emån i Högsby. Ingen *hotspot* finns i Högsby men område Hö 14 är en poäng från att hamna i klass 1. Vattnet från detta område leds via ett dike ner i Emån. Enkla åtgärder skulle kunna minska påverkan från detta dagvattenområde avsevärt. På ett antal ställen i Högsby finns infiltrationsmagasin. Effektiviteten på dessa är emellertid okänd.

Dagvattnet från 10 av Högsby 22 dagvattenområden leds ner i Svensbäck som mynnar i Emån. Genom att anlägga någon form av reningsanläggning innan Svensbäck mynnar i Emån skulle föroreningsbelastningen kunna minskas.

I diagram 5 och 6 framgår att ett dagvattenområde (R 2) i Ruda årligen belastar Emån med cirka 3,5 ton föroreningar. Genom att öka retentionen skulle påverkan på Emån från detta dagvatten kunna minskas.

Nötån i Fågelfors mottager årligen cirka 1 ton föroreningar från 4 dagvattenområden. Övervägande delen av dessa föroreningar utsätts för måttlig retention (se diagram 11 och 12). Nötån rinner genom Klobosjön vilken belastas med drygt 700 kg föroreningar per år från ytterligare 3 dagvattenområden. Merparten av detta dagvatten har låg retention (se diagram 13 och 14).

Övriga huvudrecipienter i Högsby kommun mottager föroreningar från dagvatten i små mängder och/eller i klass 3. Föroreningsmängderna från dessa dagvattennät beräknas inte utgöra någon större belastning.

I flera av samhällena i Högsby kommun finns dagvattenledningar som *inte* ingått i denna studie. Det är Vägverkets dagvattenledningar. Dessa dagvattennät kan bidra med uppskattningsvis lika stora föroreningsmängder som de kommunala dagvattennäten. Vägverket har i nuläget ingen detaljerad dokumentation över sitt dagvattennät varför en inventering av deras nät vore av intresse.

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 årsmängderna 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.

Slutsatsen blir att det inte föreligger något akut behov av åtgärder inom Högsby kommun.

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