



Version	Datum	Utfört av	Ändringsinfo
1.0	2017-03-02	Linnea Lundberg, Lina Karlsson	Ursprunglig version
2.0	2021-03-11	Linnea Lundberg	Omfattningen av anmälningsplikten har uppdaterats. Uppdaterade riktvärden 2020. Tydligare koppling till MKN. Inledning och förslag till arbetsgång uppdaterad, föreningensberäkningar behövs inte om ytbehov uppfylls.

Reningskrav för dagvatten

Miljöförvaltningen ställer krav på rening av dagvatten i enlighet med Miljöbalken och Vattendirektivet. Detta dokument är framtaget av Kretslopp och vatten i samarbete med miljöförvaltningen, för att sammanställa vilka krav som gäller samt ge förslag på en metodik som kan användas för att uppnå reningskraven.

Syftet med detta PM är att klargöra vilken typ av rening som krävs beroende på den avvattnade ytan och vilken recipient dagvattnet leds ut i. Ett annat syfte är att tydliggöra vilka typer av projekt som kräver anmälan för dagvattenanläggning till miljöförvaltningen.

Tillämpningen för detta PM är i dagvattenutredning till detaljplan och i det fortsatta exploateringsprojektet eller andra projekt med nybyggnation samt vid större ombyggnation. Matrisen ska också användas i separeringsprojekt och i övriga projekt där syftet är att bygga anläggningar för dagvattenrening. Matrisen kan användas av så väl konsulter som kommunens tjänstemän för att göra en bedömning av reningsbehovet.

Varför rena dagvatten?

Dagvatten förorenas av bl.a. utsläpp från trafik, byggnadsmaterial och luftburna föroreningar. Dagvatten från parkeringsytor, industriområden och högtrafikerade vägar är särskilt förorenat. För att minska mängden föroreningar som följer med dagvattnet till våra vattendrag behöver det renas.



Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Vattendirektivets syfte är att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av så kallade Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. Enlig miljöbalken får kommunen inte tillåta verksamheter eller åtgärder som ger upphov till att vattenmiljön försämras på ett otillåtet sätt eller äventyrar möjligheten att uppnå statusen. I princip ingen av vattenförekomsterna inom Göteborgs kommun uppfyller god status. Staden har ett krav på sig om att nå god status vilket gör att stadens ambition behöver vara att varje projekt i största möjligaste mån bör bidra med förbättring.

Krav på rening - riktvärden, målvärden och mängder

Vid rening av dagvatten finns det två krav som ska vara uppfyllda:

- Att riktvärden och/eller målvärden är uppfyllda.
- Att utsläppsmängderna inte riskerar att påverka MKN negativt, vilket enklast visas genom att minska totalmängderna.

För *mycket känsliga* recipienter gäller riktvärden, enligt miljöförvaltningens rapport Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient, R2020:13. För *känsliga* och *mindre känsliga recipienter* tillämpas målvärden, vilket har tagits fram för de vanligaste föroreningarna i dagvatten. Målvärden och riktvärden redovisas i tabell 1 och vilken kategori vattendragen tillhör beskrivs under rubriken Recipienter nedan. Det finns enbart målvärden för 6 ämnen eftersom dessa visat sig vara svårast att uppnå och därmed har stor påverkan på anläggningens storlek och kostnad. För att dagvattenhanteringen ska vara samhällsekonomiskt motiverad gäller därför målvärdena för de recipienter som anses tåla det. För övriga ämnen gäller riktvärden även för *känsliga* och *mindre känsliga recipienter*. Till miljöförvaltningens riktvärden finns en tilläggstabell med ämnen som kan behöva utredas vid behov, tex bens(a)pyren, bensen, TBT och PCB, TOC, beroende på markanvändning och förhållanden på platsen.



Tabell 1 Riktvärden och målvärden. Till riktvärden finns en tilläggstabell med ämnen som kan behöva utredas vid behov.

	Riktvärden - mycket känslig recipient (µg/l)	Målvärden - övriga recipienter (µg/l)
Arsenik	16	
Bly	28	
Kadmium	0,9	
Koppar	10	22
Krom	7	
Kvicksilver	0,07	
Nickel	68	
Zink	30	60
Oljeindex	1000 µg/ 500 µg/l inom Göta älvs vattenskyddsområde 100 µg/l nära råvattenintag (ca 1-2 km uppströms)	
Suspenderat material	25 000	60 000
pH	6,5-9	
Fosfor (P)	50	150
Kväve (N)	1250	2500



Ytbehov för dagvattenrening

För att i tidiga planeringsskeden få en indikation på vad som krävs för att förbättra statusen har staden gjort beräkningar på vilket ytbehov som behövs för dagvattenrening.

Att avsätta en yta på 5% av totala ytan för dagvattenrening inom respektive fastighet är i de allra flesta fallen tillräckligt (ex byggnation på grönyta kan kräva mer) för att uppfylla målvärden/riktvärden och bidra till förbättring genom mindre mängder av föroreningar. Det är därför lämpligt att tidigt planera för detta ytbehov. Tänk på att ytan behöver placeras lågpunkt för att allt dagvatten ska kunna avledas dit utan pumpning. Ytbehovet 5 % baseras enbart på rening och har en lägre kapacitet än dimensionerande regn vilket gör att bräddfunktion behövs.

Exploatering på grönyta

Halterna och mängderna från grönytor som parker, jordbruksmark och naturmark är låga, vilket innebär att exploatering på dessa ytor ökar föroreningsmängderna om inte omfattande reningsåtgärder genomförs. I dessa fall kan mer yta än 5 % krävas och mer omfattande åtgärder än vad matrisen nedan visar. Varje fall behöver utredas med föroreningsberäkningar för att visa på att det inte finns risk för försämring för recipienten.

Föroreningsberäkningar

När exploatering sker på grönyta behöver en föroreningsberäkning alltid genomföras för området för att säkerställa att målvärden och riktvärden uppfylls samt att mängder från området inte ökar.

Då 5% av totala ytan avsätts för rening och den följer föreslagna lösningar i matrisen nedan behöver inte föroreningsberäkning göras. Mindre ytor för dagvattenrening behöver motiveras med beräkningar. Om beräkningar visar att tillräcklig reningsgrad kan uppfyllas på mindre yta kan det accepteras.

En dagvatten- och skyfallsutredning bör alltid göras.

Fördröjningskrav

Göteborg stad ställer krav på att dagvatten från kvartersmark ska fördröjas med en volym motsvarande 10 mm per kvadratmeter reducerad area.

Fördröjningen är till för att minska flödestopparna och belastningen på befintligt ledningssystem som är hårt belastat.

Vissa anläggningar går att använda för både rening och fördröjning men det är viktigt att respektive krav är uppfyllda. För att en anläggning ska uppfylla båda kraven så ska den dimensioneras efter det största behovet av fördröjning och rening.



Matris

Matrisen har tagits fram för att enkelt få en indikation om vilken typ av rening som behövs för dagvatten från en viss markanvändning. Matrisen för reningskrav (tabell 2) gäller för nybyggnation eller större ombyggnation. Reningskraven utgår ifrån att en mindre känslig recipient samt en känslig recipient skall uppnå målvärden (se rubriken Riktvärden), medan en mycket känslig recipient skall klara miljöförvaltningens riktvärden.

Matrisen fungerar på samma sätt för allmän platsmark och kvartersmark, men i utredningar ska ytorna redovisas separat. Respektive verksamhetsutövare ansvarar för sin anläggning med anmälan och drift.

Tabell 2 Matris för dagvattenrening. För mycket känsliga recipienter gäller riktvärden, för känsliga och mindre känsliga recipienten gäller målvärden för de ämnen som finns och riktvärden för resterande ämnen. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till miljöförvaltningen. Avstämt med miljöförvaltningen 2021-03.

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening*
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

*Villor, park och andra grönytor undantas anmälningsplikten.

Markanvändning avvattnad yta

Markanvändningen är uppdelad i tre kategorier utifrån ytornas föroreningsbelastning till dagvattnet. GC-väg och park är exkluderade eftersom de alltid undantas från reningskrav. Innebörden i ytornas belastning beskrivs i tabellen nedan. I markanvändningarna flerfamiljshusområde, kontorsområde, centrumområde och villaområde ingår lokalgator.

Hårt belastad yta

Väg 8000-20 000 ÅDT
(Industri)
Koppar och zinkytor

Medelbelastad yta

Väg 2000-8000 ÅDT
Parkeringsplats
Flerfamiljshusområde
Kontorsområde
Centrumområde
Skola/förskola

Mindre belastad yta:

Vägar <2000 ÅDT
Villaområden
Torg

Vägar med över 20 000 ÅDT (årsmedeltrafik per dygn) kräver en kombination av flera typer av rening för att uppnå målvärden och riktvärden; en föroreningsutredning behöver göras för varje fall. Observera att dagvatten från koppar- och zinkytor alltid måste renas och anmälas. Finns inte ytan beskriven ovan behöver en föroreningssimulering genomföras för att avgöra reningsbehovet.

Recipienter

Klassningen av recipienter utgår från den tidigare matrisen i *Dagvatten inom planlagda områden* med följande justeringar:



I de fall årsmedelflöde i utsläppspunkt till recipient uppgår till mer än 1/30 del av recipientens flöde, ska känslig och mindre känslig recipienten flyttas upp en klass. Flödet i vattendraget som ska studeras är medelvärde av varje års medelvattenföring (MQ), vilket kan hittas på SMHI:s vattenwebb.

Mycket känslig

Stora Än
Kvibergsbäcken
Vitsippsbäcken
Havsområden
Lärjeån
Göta Älv norr om intaget
Delsjöarna

Känslig

Möndalsån
Säveån
Kvillebäcken
Låssbybäcken
Haga Å
Delsjöbäcken
Hamnkanaler/Fattighusån
Osbäcken
Ottebäcken
Kvillen
Krogabäcken
Härlanda Tjärn

Mindre känslig

Göta Älv söder om intaget
Kombinerat system
Madbäcken
Hovåsbäcken
Finngösabäcken

Reningsmetod

Under respektive rubrik ges förslag på olika typer av reningsmetoder. Även andra metoder kan användas om kvalitetskraven uppfylls. Vid valet av reningsmetod bör även recipientens vattenstatus i VISS kontrolleras för att väga in recipientspecifika problem i bedömningen av anläggning.

Användning av oljeavskiljare för dagvatten är främst som ett katastrofskydd mot oljespill, för en bra avskiljningseffekt krävs höga koncentrationer av olja. Oljeavskiljare ska inte ses som reningsanläggningar utan förslagen i respektive kategori nedan rekommenderas. Vissa av nedanstående anläggningar kan även avskilja olja men ur risksynpunkt kan då avstängningsanordning krävas.

Fördröjning

Stadens krav på fördröjning om minst 10 mm per kvadratmeter hårdgjord yta på kvartersmark ska uppfyllas. Exempel: Rörmagasin, kassetmagasin, krossmagasin, regnvattentunnor. Observera att vissa av dessa anläggningar även kan användas för olika nivåer av rening.

Enklare rening

Avskiljning av partiklar företrädesvis översilning genom växtlighet eller fördröjning. Exempel: Översilning och gräsdike, brunnsfilter, torra dammar.

Rening

Sedimentation + Infiltration/Filtrering

Exempel: Krossdike, Biofilter, magasin med filter, typ EcoVault eller liknande.



Omfattande rening

Exempel: Avsättningsmagasin, våtmark eller våt damm.

Anmälan till miljöförvaltningen

Dagvattenanläggningar som hamnar i matrisens blåmarkerade celler (tabell 2) skall anmälas till miljöförvaltningen. Det innebär att samtliga anläggningar med någon form av rening ska anmälas. Villor är undantagna från anmälningsplikten. Respektive verksamhetsutövare gör en anmälan till miljöförvaltningen i samband med projektering.



Bilaga 1

Version	Datum	Utfört av	Ändringsinfo
1.0	2017		
2.0	2020-12	Linnea Lundberg	Uppdatering i text kring riktvärden (Inga uppdateringar i simuleringar har gjorts)

Metodik för framtagande av matrisen

Föroreningshalterna i dagvatten är beroende av markanvändningen i avrinningsområdet. Hur väl recipienterna klarar dessa föroreningar varierar mellan de olika recipienterna i kommunen. Reningsbehovet avgörs alltså av markanvändningen i kombination med recipientens känslighet.

Föroreningsbelastning och reningseffekter har simulerats i StormTac. Resultatet från simuleringen har därefter jämförts med både Stockholms och miljöförvaltningen i Göteborgs riktvärden.

Föroreningssimulering

Stormtac är ett program som innehåller data från sammanställd forskning som publicerats i vetenskapliga rapporter. Programmet omfattar föroreningshalter för många olika markanvändningar och ett antal reningsmetoder.

Att använda simulering istället för lokala data har både svagheter och styrkor. Att programmet inte endast är baserat på svenska studier skapar en osäkerhet i resultatet. Den stora mängden forskning som modellen baseras på är en styrka men svårigheten att göra provtagning på dagvatten gör också att det kan finnas varierande resultat. Det är möjligt att gå in i programmets databas och se varifrån värden är hämtade och välja andra vid behov.

Föroreningshalterna som anges i StormTac är årsmedelvärden vilket inte skall förväxlas med momentana värden i dagvatten eller recipient. En slumpvis gjord provtagning i dagvattnet kommer alltså inte att ge samma resultat som Stormtac. Det är en styrka att titta på årsmedelvärden eftersom dagvatten varierar extremt mycket med olika förhållanden. Uppmätta värden vid ett tillfälle är ingen garanti för ett liknande resultat vid nästa mätning och därmed svårt att göra en generell matris utifrån. Göteborg stad kommer efter krav från miljöförvaltningen ha en uppföljning av de reningsanläggningar som byggs, men den informationen kan inte direkt översättas till generella samband så som matrisen i detta dokument.



Riktvärden

Miljöförvaltningens riktvärden är framtagna för att säkerhetsställa att den mest känsliga recipienten inte påverkas av ett dagvattenutsläpp¹. Mindre känsliga recipienter klarar högre belastning. En differentiering behöver göras mellan riktvärden för de olika recipientklasserna för att kunna avgöra vilka reningsmetoder som är skäligena.

Flera av riktvärdena är baserade på Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattendrag. Utgångspunkten då målvärdena togs fram (2016-2017) var att ett dubbelt så högt riktvärde inte skulle innebära risk för MKN eftersom dagvatten endast är en liten del av ett vattendrags flöde och dagvattenkoncentrationen späds i recipienten. Desto större flöde recipienten har i förhållande till dagvattenutsläppet desto mer utspädd blir dagvattnet. Mer kunskap från mätningar och modellering av stadens vattendrag visar dock att halterna i många fall redan är för höga och att dagvattnets påverkan är stor. Det är därför viktigt att utöver att halterna ska även de totala föroreningsmängderna minska efter rening.

I studien (2016- 2017) har föroreningskoncentrationen i dagvatten för olika markanvändning jämförts med miljöförvaltningens riktvärden med slutsatsen att fosfor, kväve, koppar, zink, totalt organiskt kol och suspenderat material ofta överstiger riktvärdena. Fokus har därför varit att hitta målvärden för dessa ämnen. Simuleringar gjordes för att visa hur väl olika typer av anläggningar renar och vilka halter som var möjligt att komma ner till med bästa möjliga och ekonomiskt rimliga teknik.

I

Tabell 3 visas miljöförvaltningens riktvärden samt de målvärden som tagits fram. Riktvärdena gäller fortfarande för mycket känsliga recipienter, för övriga används målvärden. Detta är en generell metod som ska kompletteras med en platspecifik bedömning.

Tabell 3. Göteborgs riktvärden för fosfor, kväve, koppar zink och suspenderat material, totalt organiskt kol samt Göteborgs målvärden till mindre känslig recipient. Avstämt med miljöförvaltningen 161027.

	Riktvärden - mycket känslig recipient (µg/l)	Målvärden - övriga recipienter (µg/l)
Fosfor (P)	50	150
Kväve (N)	1250	2500
Koppar (Cu)	10	22
Zink (Zn)	30	60
Suspenderat material (SS)	25 000	60 000
TOC	12 000	20 000

¹ Miljöförvaltningen Göteborgs stad. (2020). Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient.



Recipient

I detta PM har fokus varit på att studera markanvändningen och reningstekniker. Klassningen av recipienterna har inte setts över i denna version av arbetet. Dagvatten som inte bedöms kunna separeras i närtid utan fortsatt rinner till kombinerat ledningssystem skall klassas som mindre känslig recipient.

Markanvändning

Det första steget i denna utredning var att studera vilka föroreningshalter som uppkommer vid olika typer av markanvändning. Detta ger en översikt av vilken markanvändning som ger upphov till mest föroreningar och vilka som har så låga halter att ingen åtgärd behövs.

Till att börja med studerades en väg med olika trafikintensitet, se Tabell 4. Storleken på vägen (längd och bredd) är irrelevant för koncentrationen, men påverkar totalmängderna.

Totalmängderna diskuteras inte här utan ska utredas inom varje projekt. Studier har visat att sandfång reducerar bly, koppar, zink, krom och kadmium samt suspenderat material med 10 %^{2,3}. Sandfång är standard i samtliga rännstensbrunnar och koncentrationerna efter att detta beräknats är därmed mer representativa för vilka halter dagvattnet innehåller. Resultaten presenteras i tabeller med olika färger för att göra det åskådligt. Gröna celler klarar miljöförvaltningens riktvärden. Blåa celler överstiger miljöförvaltningens riktvärden (från 2013, tabellerna har inte uppdaterats 2020) men ligger under målvärden. Röda celler överstiger både riktvärden och målvärden.

² Knut Bennerstedt. (2005). Lokalt omhändertagande av trafikdagvatten. VA-Forsk rapport 2005-05.

³ US Geological Survey. (2011). Characterizing the Size Distribution of Particles in Urban Stormwater by Use of Fixed-Point Sample-Collection Methods. Open-File Report 2011-1052.



Tabell 4. Föroreningars årsmedelvärde ($\mu\text{g/l}$) för trafikdagvatten beroende på trafikintensitet (ÅDT), efter att ha passerat sandfång. Gröna celler understiger miljöförvaltningens riktvärden (2013), blå celler ligger under målvärden och röda celler överstiger både riktvärden (2013) och målvärden. Orange celler markerar halter som är konstanta oavsett trafikintensitet.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Gång & cykelväg	139	1906	2,88	18,9	27,9	0,252	5,85	3,7	0,073	6192	710	0,0092	3,8	0,0016	2,5	19573
0 ÅDT	133	2375	2,61	18,9	30,6	0,225	6,3	4,1	0,076	54565,2	721	0,0095	3,8	0,0016	2,5	19589
100 ÅDT	133	2375	2,7	18,9	31,5	0,225	6,3	4,1	0,076	54755,1	721	0,0096	3,8	0,0016	2,5	19653
500 ÅDT	134	2375	2,97	18,9	36	0,225	6,48	4,3	0,076	55512,9	723	0,01	3,8	0,0016	2,5	19732
1000 ÅDT	136	2375	3,33	19,8	41,4	0,234	6,66	4,5	0,076	56461,5	724	0,01	3,8	0,0016	2,5	19891
2000 ÅDT	140	2375	4,14	21,6	53,1	0,234	7,02	4,8	0,076	58357,8	728	0,011	3,8	0,0016	2,5	20050
3000 ÅST	143	2375	4,86	22,5	63,9	0,243	7,38	5,2	0,076	60254,1	732	0,012	3,8	0,0016	2,5	20209
4000 ÅDT	147	2375	5,58	24,3	74,7	0,252	7,74	5,6	0,076	62150,4	735	0,013	3,8	0,0016	2,5	20367
5000 ÅDT	150	2375	6,3	25,2	85,5	0,252	8,1	5,9	0,076	64046,7	739	0,014	3,8	0,0016	2,5	20844
8000 ÅDT	161	2375	8,55	29,7	118,8	0,27	9	7	0,076	69735,6	750	0,017	3,8	0,0016	2,5	21161
10000 ÅDT	168	2375	9,9	32,4	141,3	0,288	9,9	7,8	0,076	73528,2	757	0,019	3,8	0,0016	2,5	19573
15000 ÅDT	186	2375	13,5	39,6	196,2	0,315	11,7	9,6	0,076	83009,7	776	0,023	3,8	0,0016	2,5	21955
20000 ÅDT	204	2375	17,1	46,8	251,1	0,342	13,5	11	0,076	92491,2	794	0,028	3,8	0,0016	2,5	22749
30000 ÅDT	239	2375	25,2	60,3	361,8	0,396	17,1	15	0,076	111454,2	831	0,037	3,8	0,0016	2,5	24337
40000 ÅDT	274	2375	32,4	74,7	472,5	0,459	20,7	19	0,076	130416,3	867	0,046	3,8	0,0016	2,5	25925
50000 ÅDT	310	2375	39,6	89,1	583,2	0,513	24,3	22	0,076	149379,3	904	0,055	3,8	0,0016	2,5	27513
100000 ÅDT	487	2375	76,5	158,4	1135,8	0,801	41,4	41	0,076	244194,3	1087	0,1	3,8	0,0016	2,5	35452
MF Riktvärde	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000	0,05	10	0,001	15	12000

Av tabellen framgår att fosfor, kväve, koppar, zink, SS och TOC överstiger miljöförvaltningens riktvärden (2013) och för 2020 för samtliga trafikintensiteter men att de klarar målvärden upp till ca 2000 ÅDT. Kviksilver (Hg) och TBT är bakgrundshalter som inte förändras med trafikintensiteten, dessa ämnen lyfts därför ur diskussionen i detta PM.

Simulering har även genomförts för villaområde, parkmark, torg, radhusområde, områden med flerfamiljshus, kontorsområde, centrumområde och parkering, se Tabell 5. Det finns betydligt fler markanvändningar i programmet men dessa anses vara de vanligaste i Göteborgs stad. Industri har inte simulerats eftersom halterna varierar stort beroende på typen av industri.



Tabell 5 Föroreningars årsmedelvärde (µg/l) för vanliga typer av markanvändning. Gröna celler understiger miljöförvaltningens riktvärden (2013), blå celler ligger under målvärden och röda celler överstiger både riktvärden (2013) och målvärden. Orange celler markerar mycket osäkra värden.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Villaområde	132	1317	5,8	13	55	0,28	2,4	4,7	0,011	28933	243	0,03	0,76	0,0016	3,5	7147
Parkmark	71	1114	3,0	8,8	15	0,14	1,6	1,5	0,013	27827	105	0	0,90	0,0015	4,1	5698
Torg	81	1886	2,6	16	31	0,17	3,3	2,1	0,041	7940	351	0,0090	0,23	0,0019	3,1	18378
Radhusområde	180	1378	7,8	18	63	0,38	4	5,7	0,015	31640	404	0,034	0,65	0,0017	3,5	8837
Flerfamiljs- husområde	240	1544	11	24	81	0,52	9,2	7,8	0,021	55160	536	0,038	0,49	0,0018	3,3	15483
Kontorsområde	225	1474	26	27	127	0,78	11	6,5	0,092	89400	1138	0,13	0,29	0,0019	4	4000
Centrumområde	252	1817	18	20	127	0,87	4,4	7,9	0,046	89400	1309	0,088	0,29	0,0019	2,6	21177
Parkering	94	1088	28	38	132	0,42	14	3,8	0,047	131177	744	0,056	0,21	0,0019	2,5	18657
MF riktvärde	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000	0,05	10	0,001	15	12000

Parkmarken understiger alla riktvärden utom fosfor, SS och TBT (bakgrundshalt) denna markanvändning behöver därmed inte rening. Även villaområde och torg har betydligt lägre halter än de andra markanvändningarna vilket gör att de platsar i en egen markanvändningskategori.

Tabell 4 visar inte lika tydliga trender som tabell 3 men det går att konstatera att fosfor och kväve överstiger miljöförvaltningens riktlinjer för alla markanvändningar. Koppars, zink och suspenderat material överstiger riktvärden för samtliga markanvändningar (utom park och torg).

Utifrån tabell 3 och 4 kan alltså konstateras att ingen markanvändning uppfyller krav för kväve och fosfor. Utöver näringsämnen så är koppar, zink, suspenderat material och totalt organisk kol, de föroreningar som i flest fall överstiger miljöförvaltningens riktlinjer. Detta är anledningen till att målvärden har tagits fram för just dessa föroreningar.

Utifrån ovanstående två tabeller har en uppdelning av markanvändningen genomförts. Parkmarken som inte behöver någon rening har lyfts ur helt. Sedan har gator med 0-2000 ÅDT, villaområde och torg klassats som ytor med mindre belastning eftersom dessa markanvändningar alla understiger framtagna målvärden för vad som kan släppas ut till en mindre känslig recipient. Resterande bostadsbebyggelse och gator med 2000-8000 ÅDT klassas som medelbelastning. Hårt belastade ytor är vägar med 8000-20 000 ÅDT.

Vägar med över 20 000 ÅDT beskrivs inte närmare i detta dokument men belastningen är högre för dessa vilket innebär att även reningen behöver vara mer omfattande.

Reningsmetoder

Dagvattenanläggningars reningseffekt har simulerats i Stormtac för olika trafikintensitet. En jämförelse av samtliga reningstabeller vid olika trafikintensitet visar tydligt vilka



reningsanläggningar som har liknande reningseffekt. Reningsmetoderna har därefter delats upp i tre grupper utifrån reningseffekten.

Reningskraven utgår ifrån att en mindre känslig recipient skall uppnå målvärden och en mycket känslig recipient skall klara riktvärden. Eftersom klassningen av recipienterna inte har uppdaterats är det extra viktigt att separat kontrollera om recipienterna finns klassade i VISS och att ta hänsyn till dess vattenstatus vid bedömning av reningsbehov.

Det kan konstateras att näringsämnen är svåra att rena i dagvatten. Ingen av de studerade reningssystemen klarar att reducera näringsämnen till nivåer under riktvärden.

Självklart kan alltid en reningssystem med högre reningseffekt väljas. Anledningen till att inte den mest effektiva metoden rekommenderas i samtliga fall är för att åtgärderna skall vara skäliga och byggas där det är mest samhällsekonomiskt lönsamt.

Användning av oljeavskiljare för dagvatten är främst som ett katastrofskydd mot oljespill, för en bra avskiljningseffekt krävs höga koncentrationer av olja. Om oljeavskiljaren utformas med bra slamavskiljning kan viss rening av övriga dagvattenföroreningar ske. I första hand ska anläggningar beskrivna i detta dokument väljas eftersom de ger en mer effektiv rening.

Fördröjning

Syftet med fördröjningslösningar är i första hand för att jämna ut belastningen på ledningsnätet och i recipienter, men ett trögt system ger även en viss partikelavskiljning. Fördröjningslösningar finns inte med i modellen i Stormtac.

Enkel rening

Kategorin enkel rening innebär någon typ av partikelavskiljning vilket sänker föroreningshalterna något. Exempel på reningssystem som hamnar i denna kategori är översilning, och gräsdike.

För att med säkerhet uppfylla riktvärden och målvärden vid föreslagna markanvändningar rekommenderas följande reningsgrad:

P: 65%, N: 50%, Cu: 55%, Zn: 55%

Tabell 5 visar de teoretiska föroreningskoncentrationerna efter att dagvatten har renats via en översilningsyta. Övriga reningssystem har också undersökts.



Tabell 6 Genomsnittliga halter (µg/l) efter rening genom översilningsyta. Gröna celler understiger miljöförvaltningens riktvärden (2013), blå celler ligger under målvärden och röda celler överstiger både riktvärden (2013) och målvärden. Orange celler markerar värden som är konstanta oavsett trafikintensitet.

Mark-användning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Gång & cykelväg	101,5	1410,4	1,1	12,0	18,3	0,14	2,7	1,6	0,061	2133	142,0	0,003	2,242	0,001	1,575	19573
0 ÅDT	97,1	1757,5	1,0	12,0	20,1	0,12	2,9	1,8	0,063	18795	144,2	0,003	2,242	0,001	1,575	19573
100 ÅDT	97,1	1757,5	1,0	12,0	20,7	0,12	2,9	1,8	0,063	18860	144,2	0,003	2,242	0,001	1,575	19589
500 ÅDT	97,8	1757,5	1,1	12,0	23,6	0,12	3,0	1,8	0,063	19121	144,6	0,003	2,242	0,001	1,575	19653
1000 ÅDT	99,3	1757,5	1,2	12,5	27,1	0,13	3,1	1,9	0,063	19448	144,8	0,003	2,242	0,001	1,575	19732
2000 ÅDT	102,2	1757,5	1,5	13,7	34,8	0,13	3,3	2,1	0,063	20101	145,6	0,004	2,242	0,001	1,575	19891
3000 ÅDT	104,4	1757,5	1,8	14,3	41,9	0,13	3,4	2,2	0,063	20754	146,4	0,004	2,242	0,001	1,575	20050
4000 ÅDT	107,3	1757,5	2,0	15,4	49,0	0,14	3,6	2,4	0,063	21407	147,0	0,004	2,242	0,001	1,575	20209
5000 ÅDT	109,5	1757,5	2,3	16,0	56,1	0,14	3,8	2,5	0,063	22061	147,8	0,005	2,242	0,001	1,575	20367
8000 ÅDT	117,5	1757,5	3,1	18,8	77,9	0,15	4,2	3,0	0,063	24020	150,0	0,006	2,242	0,001	1,575	20844
10000 ÅDT	122,6	1757,5	3,6	20,5	92,6	0,16	4,6	3,4	0,063	25326	151,4	0,006	2,242	0,001	1,575	21161
15000 ÅDT	135,8	1757,5	5,0	25,1	128,6	0,17	5,5	4,1	0,063	28592	155,2	0,008	2,242	0,001	1,575	21955
20000 ÅDT	148,9	1757,5	6,3	29,6	164,6	0,19	6,3	4,7	0,063	31858	158,8	0,009	2,242	0,001	1,575	22749
30000 ÅDT	174,5	1757,5	9,2	38,2	237,2	0,22	8,0	6,5	0,063	38390	166,2	0,012	2,242	0,001	1,575	24337
40000 ÅDT	200,0	1757,5	11,9	47,3	309,8	0,25	9,7	8,2	0,063	44921	173,4	0,015	2,242	0,001	1,575	25925
50000 ÅDT	226,3	1757,5	14,5	56,4	382,3	0,28	11,3	9,5	0,063	51453	180,8	0,018	2,242	0,001	1,575	27513
100000 ÅDT	355,5	1757,5	28,1	100,3	744,6	0,44	19,3	17,6	0,063	84111	217,4	0,033	2,242	0,001	1,575	35452

MF

riktvärde 50 1250 14 10 30 0,4 15 40 0,05 25000 1000 0,05 10 0,001 15 12000

Med undantag av näringsämnen som är höga för alla markanvändningar och inte reduceras i någon reningsanläggning är det endast koppar, kvicksilver och TOC som överstiger riktlinjer vid låg trafikintensitet (upp till 2000 ÅDT). Koppar ligger mycket nära riktvärdet och dessa nivåer kan anses vara tillräckliga även för en mycket känslig recipient. Enkel rening är alltså lämpligt för mindre belastade ytor och mycket känslig recipient.

För medelbelastade ytor (2000-8000 ÅDT) överstigs miljöförvaltningens riktvärden men inte målvärden vilket innebär att enkel reningen är tillräcklig om recipienten är känslig eller mindre känslig.

Rening

I denna kategori innehåller metoden både partikelavskiljning samt filtrering. Reningsmetoder som ingår är biofilter, Ecovault eller liknande (litet magasin med filter) och krossdike.

För att uppfylla riktvärden och målvärden vid föreslagna markanvändningar rekommenderas följande reningsgrad:

P: 80%, N: 50%, Cu: 75%, Zn: 80%

I tabell 6 visas halterna efter rening i ett biofilter.



Tabell 7 Genomsnittliga halter (µg/l) efter rening i biofilter. Gröna celler understiger miljöförvaltningens riktvärden (2013), blå celler ligger under målvärden och röda celler överstiger både riktvärden (2013) och målvärden.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Gång & cykelväg	62,6	1258,0	0,6	8,0	6,5	0,042	3,7	0,9	0,038	2064,0	298,2	0,0018	1,9760	0,0008	0,6250	10178
0	59,9	1567,5	0,6	8,0	7,1	0,038	4,0	1,0	0,040	18188,4	302,8	0,0019	1,9760	0,0008	0,6250	10178
100	59,9	1567,5	0,6	8,0	7,4	0,038	4,0	1,0	0,040	18251,7	302,8	0,0019	1,9760	0,0008	0,6250	10186
500	60,3	1567,5	0,6	8,0	8,4	0,038	4,1	1,1	0,040	18504,3	303,7	0,0020	1,9760	0,0008	0,6250	10220
1000	61,2	1567,5	0,7	8,4	9,7	0,039	4,2	1,1	0,040	18820,5	304,1	0,0020	1,9760	0,0008	0,6250	10261
2000	63,0	1567,5	0,9	9,1	12,4	0,039	4,4	1,2	0,040	19452,6	305,8	0,0022	1,9760	0,0008	0,6250	10343
3000	64,4	1567,5	1,0	9,5	14,9	0,041	4,7	1,3	0,040	20084,7	307,4	0,0024	1,9760	0,0008	0,6250	10426
4000	66,2	1567,5	1,2	10,3	17,4	0,042	4,9	1,4	0,040	20716,8	308,7	0,0026	1,9760	0,0008	0,6250	10509
5000	67,5	1567,5	1,3	10,6	20,0	0,042	5,1	1,5	0,040	21348,9	310,4	0,0028	1,9760	0,0008	0,6250	10591
8000	72,5	1567,5	1,8	12,5	27,7	0,045	5,7	1,8	0,040	23245,2	315,0	0,0034	1,9760	0,0008	0,6250	10839
10000	75,6	1567,5	2,1	13,7	33,0	0,048	6,3	2,0	0,040	24509,4	317,9	0,0038	1,9760	0,0008	0,6250	11004
15000	83,7	1567,5	2,9	16,7	45,8	0,053	7,4	2,4	0,040	27669,9	325,9	0,0046	1,9760	0,0008	0,6250	11417
20000	91,8	1567,5	3,6	19,8	58,6	0,057	8,6	2,8	0,040	30830,4	333,5	0,0056	1,9760	0,0008	0,6250	11829
30000	107,6	1567,5	5,3	25,5	84,4	0,066	10,8	3,8	0,040	37151,4	349,0	0,0074	1,9760	0,0008	0,6250	12655
40000	123,3	1567,5	6,8	31,5	110,3	0,077	13,1	4,8	0,040	43472,1	364,1	0,0092	1,9760	0,0008	0,6250	13481
50000	139,5	1567,5	8,4	37,6	136,1	0,086	15,4	5,5	0,040	49793,1	379,7	0,0110	1,9760	0,0008	0,6250	14307
100000	219,2	1567,5	16,2	66,9	265,0	0,134	26,2	10,3	0,040	81398,1	456,5	0,0200	1,9760	0,0008	0,6250	18435
MF riktvärde	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000	0,05	10,0000	0,001	15	12000

Det kan konstateras att inga ämnen (utom näringsämne) överstiger riktlinjer upp till 8000 ÅDT. Denna typ av rening kan alltså användas för medelbelastade ytor och känsliga recipienter. För känsliga och mindre känsliga recipienter kan metoden användas ända upp till 20 000 ÅDT innan målnivåer överskrids.



Omfattande rening

Denna kategori omfattar större anläggningar som uppvisar de högsta reningseffekterna. Exempel på anläggningar är underjordiska avsättningsmagasin, våta dammar och våtmarker.

För att uppfylla riktvärden och målvärden vid föreslagna markanvändningar rekommenderas följande reningsgrad:

P: 80%, N: 50%, Cu: 80%, Zn: 90%

Tabell 7 visar föroreningshalterna efter att vägar med olika trafikintensitet har renats i ett underjordiskt avsättningsmagasin.

Tabell 8 Genomsnittliga halter (µg/l) efter rening i underjordiskt avsättningsmagasin. Gröna celler understiger miljöförvaltningens riktvärden (2013), blå celler ligger under målvärden och röda celler överstiger både riktvärden (2013) och målvärden.

Mark-användning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Gång & cykelväg	38,9	1391,4	0,7	5,9	9,9	0,115	2,1	1,63	0,028	1788,8	248,5	0,004	2,394	0,001	1,075	7633
0 ÅDT	37,2	1733,8	0,6	5,9	10,9	0,103	2,2	1,80	0,030	15763,3	252,4	0,004	2,394	0,001	1,075	7633
100 ÅDT	37,2	1733,8	0,6	5,9	11,2	0,103	2,2	1,80	0,030	15818,1	252,4	0,004	2,394	0,001	1,075	7640
500 ÅDT	37,5	1733,8	0,7	5,9	12,8	0,103	2,3	1,89	0,030	16037,1	253,1	0,004	2,394	0,001	1,075	7665
1000 ÅDT	38,1	1733,8	0,8	6,2	14,7	0,107	2,4	1,98	0,030	16311,1	253,4	0,004	2,394	0,001	1,075	7695
2000 ÅDT	39,2	1733,8	1,0	6,7	18,9	0,107	2,5	2,11	0,030	16858,9	254,8	0,005	2,394	0,001	1,075	7757
3000 ÅDT	40,0	1733,8	1,1	7,0	22,7	0,111	2,6	2,29	0,030	17406,7	256,2	0,005	2,394	0,001	1,075	7820
4000 ÅDT	41,2	1733,8	1,3	7,6	26,6	0,115	2,8	2,46	0,030	17954,6	257,3	0,006	2,394	0,001	1,075	7882
5000 ÅDT	42,0	1733,8	1,5	7,8	30,4	0,115	2,9	2,60	0,030	18502,4	258,7	0,006	2,394	0,001	1,075	7943
8000 ÅDT	45,1	1733,8	2,0	9,2	42,2	0,123	3,2	3,08	0,030	20145,8	262,5	0,007	2,394	0,001	1,075	8129
10000 ÅDT	47,0	1733,8	2,3	10,1	50,2	0,131	3,5	3,43	0,030	21241,5	265,0	0,008	2,394	0,001	1,075	8253
15000 ÅDT	52,1	1733,8	3,2	12,3	69,8	0,144	4,2	4,22	0,030	23980,6	271,6	0,010	2,394	0,001	1,075	8562
20000 ÅDT	57,1	1733,8	4,0	14,6	89,3	0,156	4,8	4,84	0,030	26719,7	277,9	0,012	2,394	0,001	1,075	8872
30000 ÅDT	66,9	1733,8	5,9	18,8	128,6	0,180	6,1	6,60	0,030	32197,9	290,9	0,016	2,394	0,001	1,075	9491
40000 ÅDT	76,7	1733,8	7,6	23,2	168,0	0,209	7,4	8,36	0,030	37675,8	303,5	0,020	2,394	0,001	1,075	10111
50000 ÅDT	86,8	1733,8	9,2	27,7	207,4	0,234	8,6	9,68	0,030	43154,0	316,4	0,024	2,394	0,001	1,075	10730
100000 ÅDT	136,4	1733,8	17,9	49,3	403,8	0,365	14,7	18,04	0,030	70545,0	380,5	0,043	2,394	0,001	1,075	13826
MF riktvärde	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000	0,05	10	0,001	15	12000

Tabellen visar att riktvärden endast understigs upp till 8000–15 000 ÅDT men det finns idag inte studier på bättre reningsanläggningar och följaktligen rekommenderas denna nivå vid hårt belastade ytor (8000-20 000 ÅDT) för känsliga recipienter. Om koppar eller zink är specifika problem för recipienten bör övervägas om lösningen skall kompletteras med ytterligare reningssteg för att få lägre värden genom en kombination av lösningar.



Underlag

[Trafikintensiteter Göteborg stad](#)

[Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat dagvatten till recipient och dagvatten](#)

[Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient \(2020\)](#)

[Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten \(2013\)](#)

[SMHI:s vattenwebb](#)