

2019-06-05



Bildkälla: Eniro 2019-05-14

PM DAGVATTENHANTERING

Dagvatten från bron Hjulksvarnelund-Vårvik

Uppdragsansvarig: Lars Björk

Handläggare: Anna-Karin Rylander

ALP Markteknik AB

1. Bakgrund och förutsättningar

Trafikmängden för bron som planeras över Göta Älv, från Hjulkvarnelund till Vårvik, är enligt M4Traffics trafikutredning beräknad till 8000-9000 ÅDT år 2030. Dagvattnet från bron kommer avrinna längs körbanans riktning och måste hanteras på ömse sidor om bron. 2800 m² av broytan kommer bidra med avrinning till Vårvik och 1250 m² till Hjulkvarnelund.

1.1 Vårvik

Ramböll har i dagvattenutredningen för Vårvik daterad 2018-05-03 slagit fast att dagvattenhanteringen i Vårviks centrumområde bör dimensioneras för 10-/30-årsregn (hjäss-/markdimensionering). I utredningen bedöms att recipienten Göta Älv, i höjd med Vårvik, kan betraktas som mindre känslig. Enligt Göteborgs stads riktlinjer, som dagvattenutredningens slutsatser grundar sig på, betraktas vägar med ovan nämnda trafikbelastning som medelbelastade ytor. Utredningen förordar att dagvatten från sådana ytor genomgår enklare rening innan släpp till recipienten, växtbäddar rekommenderas som metod.

Området kring brofästet saneras till följd av höga halter föroreningar i marken. I det sanerade området ska inte dagvatten tillåtas infiltrera för att undvika spridning av kvarvarande föroreningar i djupare jordlager.

Längs huvudgatan genom Vårvik planeras för gröna stråk, med inslag av träd och annan växlighet som kan bidra med ekosystemtjänster. Växtbäddar/biofilter/rain gardens kan byggas upp och dimensioneras på olika sätt för att erbjuda både rening och fördröjning av dagvattnet.

1.2 Hjulkvarnelund

Ramböll har i dagvattenutredningen för Hjulkvarnelund – befintliga förhållanden, daterad 2018-11-13 slagit, fast att dagvattenhanteringen bör dimensioneras för 5-20-årsregn (hjäss-/markdimensionering). Förhållandena för recipienten och reningsbehov är samma som ovan.

För dagvattenhanteringen planeras makadamdiken på denna sida, vilket bidrar med både rening och fördröjning.

2. Beräkningar av flöde och föroreningstransport

2.1 Vårvik

Dagvattnet som kommer avrinna från bron till Vårvik behöver hanteras i området mellan brofästet och första korsningen på Vårvikssidan. Inom detta område kommer dagvatten från ytterligare ca 2200 m² hårdgjord yta (huvudgata, gång-/cykelstråk, p-platser m.m.) bildas. Det förutsätts att dagvatten från kvarteren inte ska hanteras i dagvattenanläggningarna i gaturummet.

2.1.1 Dimensionerande flöde

Flödesberäkningar har utförts i enlighet med anvisningar i Svenskt Vattens publikation P110, rationella metoden. Dimensioneringskriterier för ”centrum och affärsområden” används. Kriterierna anger minst en återkomsttid på 10 år vid fylld ledning samt återkomsttid 30 år för trycklinje i marknivå. Regnets varaktighet sattes till 10 minuter.

Ett dimensionerande 10-årsregn med 10 minuters varaktighet ger flödet 227 l/s × ha.

Dimensionerande flöde från området sätts lika med det nuvarande vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Flödet från befintlig markyta på Vårvik, 2200 m² har valts som beräkningsgrund. Denna yta är idag till stor del bebyggd och hårdgjord, avrinningskoefficienten uppskattas till 0,6. Dimensionerande flöde blir då 30 l/s, tillkommande dagvatten till följd av ökad exploatering bör fördröjas.

För framtida flöden har klimatfaktor 1,25 valts.

Avrinningskoefficient på hårdgjorda ytor efter exploatering, totalt 5000 m², sätts till 0,8. Framtida dagvattenflöde från området och bron blir då ca 114 l/s.

2.1.2 Föroreningstransport

Schablonhalter för föroreningar från olika typer av områden hämtas ur StormTac. Områdets totala yta delas upp på följande typer:

- ”Väg upp till 10000 ÅDT” (körbanan, 8 m bred) – 2100 m²
- ”Gång- och cykelväg” (ytorna utöver körbanan på bron) – 1400 m²
- ”Centrumområde” (ytorna utöver körbanan genom Vårvik, inkl. gc-väg) – 1500 m²

Föroreningstransporten för hela området blir då enligt nedan, summerat för hela området:

Förorenings- mängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	TOC
Efter exploatering (µg/l) Utan rening	170	1900	10	24	77	0.48	6.9	6.3	0.068	65000	980	0.039	20000
Efter exploatering (kg/år) Utan rening	0.58	6.6	0.035	0.083	0.27	0.0017	0.024	0.022	0.00024	230	3.4	0.00014	70
Målvärde (µg/l)	150	2500	14	22	60	0,40	15	40	0,05	60000	1000	0,05	20000

Tabell 1: Föroreningars årsmedelsvärde efter exploatering, enligt StormTac Web. Halterna har bedömts utifrån Göteborgs stads målvärden för övriga recipienter (ej ”mycket känsliga”). Gråmarkerade celler visar överskridning av målvärde (µg/l) om dagvattnet inte renas.

2.2 Hjulkvarnelund

Ramböll har utrett dagvattenfrågan och beräknat föroreningstransport i planområdet för Hjulkvarnelund. Detta PM avgränsas därför till att endast beröra beräkningar på dagvattnet från bron. Dagvattenhanteringen för bron och Hjulkvarnelundsområdet kan, liksom på Vårvikssidan, integreras med varandra.

2.2.1 Dimensionerande flöde

Flödesberäkningar har utförts i enlighet med anvisningar i Svenskt Vattens publikation P110, rationella metoden. Dimensioneringskriterier för ”tät bostadsbebyggelse” används. Kriterierna anger minst en återkomsttid på 5 år vid fylld ledning samt återkomsttid 20 år för trycklinje i marknivå. Regnets varaktighet sattes till 10 minuter.

Ett dimensionerande 5-årsregn med 10 minuters varaktighet ger flödet $181 \text{ l/s} \times \text{ha}$.

I och med att nederbörden för aktuell yta idag faller direkt i älven finns inget nuvarande dagvattenflöde till Hjulkvarnelund att utgå ifrån. Istället bedöms dimensionerande flöde från motsvarande yta naturmark vara rimligt att utgå ifrån, vid ett nuvarande 5-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Avrinningskoefficienten sätts till 0,1 för naturmark. Dimensionerande flöde blir då $2,5 \text{ l/s}$, tillkommande dagvatten till följd av ökad exploatering bör fördröjas.

För framtida flöden har klimatfaktor 1,25 valts.

Avrinningskoefficient på hårdgjorda ytor efter exploatering, totalt 1250 m^2 , sätts till 0,8. Framtida dagvattenflöde från bron blir då ca 23 l/s .

2.2.2 Föroreningstransport

Schablonhalter för föroreningar från olika typer av områden hämtas ur StormTac. Brons yta på Hjulkvarnelundssidan delas upp på följande typer:

”Väg upp till 10000 ÅDT” (körbanan, 8 m bred) – 625 m^2

”Gång- och cykelväg” (ytorna utöver körbanan på bron) – 625 m^2

3.1.1 Dimensionering

För dimensionering av dagvattenlösningen för området har StormTac's beräkningsverktyg använts. Beräkningarna grundar sig på en typsektion för rain garden enligt nedan:

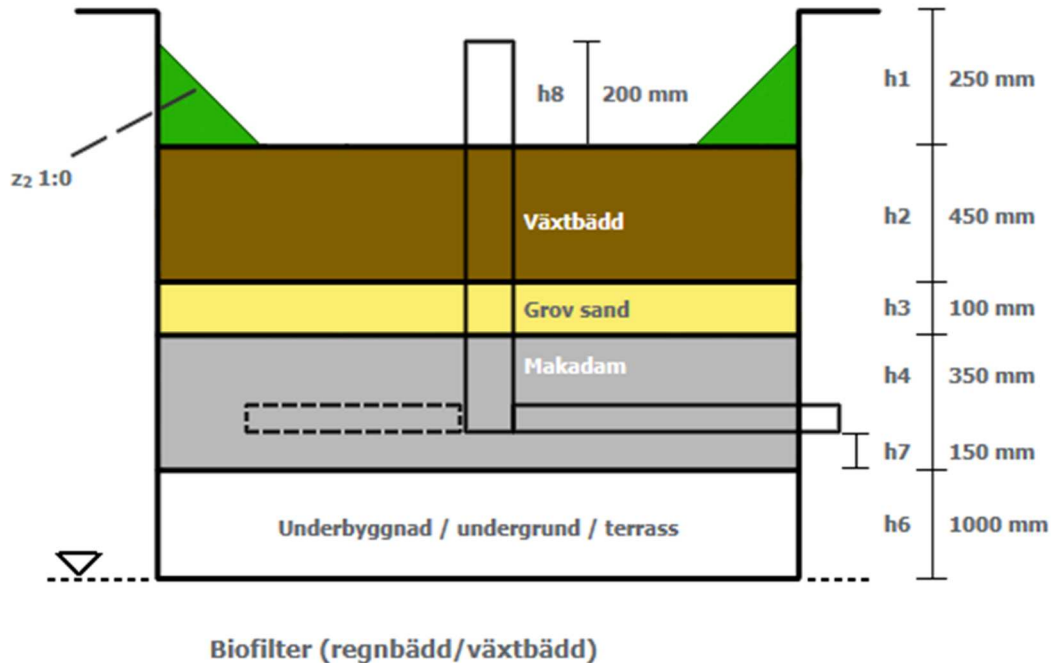


Bild 2: Typsektion biofilter/rain garden för lågväxande växter, från StormTac web. Rain gardens för buskar/träd dimensioneras med djupare växtbädd och ger ökad fördröjningsvolym.

Dimensionerande utflöde från området sätts lika med nuvarande flöde vid ett dimensionerande 10-årsregn, 30 l/s. Totalt behöver 73 m³ fördröjningsvolym anordnas. Med utformning enligt ovan behöver biofiltrets yta motsvara 4% av ansluten hårdgjord yta (reducerad med avrinningskoefficienten 0,8). Detta motsvarar att dagvattnet från bron kräver 90 m². Totalt behöver 160 m² rain gardens avsättas inom området för att ge tillräcklig fördröjningsvolym för både brodagvattnet och området fram till korsningen.

3.1.2 Reningseffekt

Schablonhalter för reningseffekten hämtas ur StormTac, beräkningarna grundar sig på typsektionen ovan och den yta som beräknats för att klara fördröjningsvolymen. Föroreningstransporten blir då enligt nedan, summerat för hela området:

Föroreningsmängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	TOC
Efter exploatering (µg/l) Med rening	70	1000	2.0	8.8	14	0.074	3.2	1.5	0.030	16000	310	0.0058	9000
Efter exploatering (kg/år) Med rening	0.24	3.6	0.01	0.03	0.05	0.0003	0.011	0.005	0.0001	54	1.1	0.0000	31
Avskiljd mängd	0.33	3.1	0.03	0.05	0.22	0.0014	0.013	0.017	0.0001	170	2.3	0.0001	39
Målvärde (µg/l)	150	2500	14	22	60	0.40	15	40	0,05	60000	1000	0,05	20000

Tabell 3: Förorenings årsmedelsvärde enligt StormTac Web. Halterna har bedömts utifrån Göteborgs stads målvärden för övriga recipienter (ej "mycket känsliga").

3.2 Hjulkvarnelund

Dagvattnet föreslås ledas till gräsbevuxna makadamdiken, dessa dimensioneras för att rena dagvattnet till acceptabla halter av föroreningsinnehåll och ge erforderlig fördröjning.

3.2.1 Dimensionering

För dimensionering av dagvattenlösningen för området har StormTac's beräkningsverktyg använts. Beräkningarna grundar sig på ett gräsbevuxet makadamdike enligt nedan:

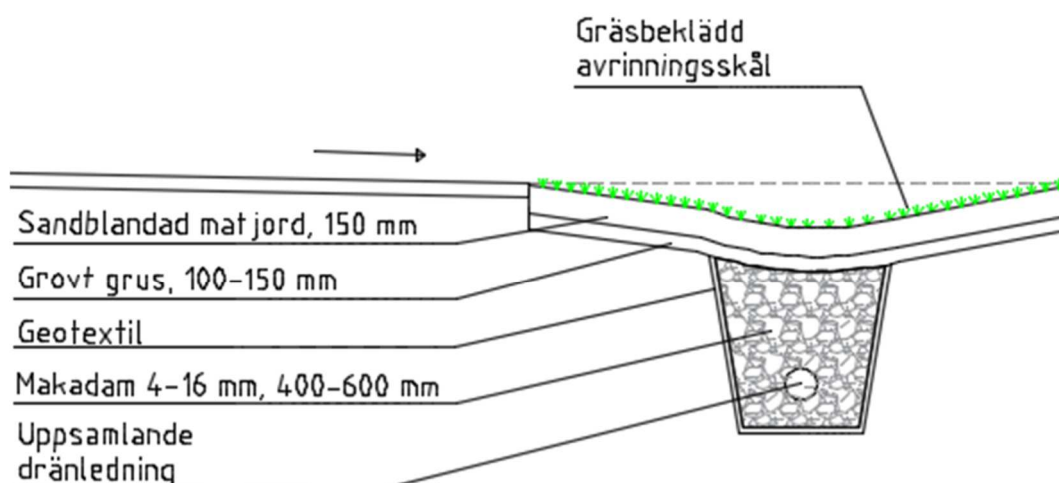


Bild 3: Principskiss för uppbyggnad av gräsbevuxet makadamdike.

Dimensionerande utflöde från området sätts lika med nuvarande flöde vid ett dimensionerande 5-årsregn, 2,5 l/s. Totalt behöver 12 m³ fördröjningsvolym anordnas. Med utformning enligt ovan behöver dikets yta motsvara 6% av ansluten hårdgjord yta (reducerad med avrinningskoefficienten 0,8). Detta motsvarar att dagvattnet från bron kräver 60 m² gräsbeklätt makadamdike på Hjulkvarnelundssidan.

3.2.2 Reningseffekt

Schablonhalter för reningseffekten hämtas ur StormTac, beräkningarna grundar sig på typsektionen ovan och framräknad yta. Föroreningstransporten blir då enligt nedan:

Förorenings- mängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	TOC
Efter exploatering (µg/l) Med rening	41	870	1.3	6.3	8.8	0.072	3.3	1.5	0.027	12000	230	0.0029	8100
Efter exploatering (kg/år) Med rening	0.04	0.76	0.01	0.06	0.01	0.0006	0.003	0.001	0.0001	10	0.2	0.0000	7.1
Avskiljd mängd	0.07	0.79	0.04	0.02	0.04	0.0002	0.004	0.003	0.0001	29	0.49	0.0000	9.8
Målvärde (µg/l)	150	2500	14	22	60	0,40	15	40	0,05	60000	1000	0,05	20000

Tabell 4: Föroreningars årsmedelsvärdeenligt StormTac Web. Halterna har bedömts utifrån Göteborgs stads målvärden för övriga recipienter (ej ”mycket känsliga”).

4. Slutsats

4.1 Vårvik

Totalt 160 m² rain gardens för området (4% av ansluten (reducerad) hårdgjord yta) bidrar med både tillräcklig rening och erforderlig fördröjning av dagvattnet från bron och området fram till korsningen. Det finns förutsättningar att avsätta den ytan i gaturummet.

4.2 Hjulksvarnelund

Totalt 60 m² gräsbeklätt makadamdike för området (6% av ansluten (reducerad) hårdgjord yta) bidrar med både tillräcklig rening och erforderlig fördröjning av dagvattnet från bron. Det finns förutsättningar att avsätta ytan som krävs i gaturummet, exakt placering kräver vidare bearbetning och är också beroende av hur stora ytor som Ramböll beräknar behövs för aktuellt område på Hjulksvarnelund. Brodagvattnet kan antingen hanteras i separat avsatta ytor mellan bron och cirkulationsplatsen eller i ytor som integreras med dagvattenhanteringen för själva Hjulksvarnelund.