

NORRA DJURGÅRDSSTADEN

DAGVATTENSTRATEGI



RIKTLINJER OCH PRINCIPLÖSNINGAR

Version I 2011-10-07



EXPLOATERINGSKONTORET

Medverkande:

Gösta Olsson, Exploateringskontoret, Stockholm stad

Jens Fagerberg, Stockholm Vatten AB

Anna Pettersson Skog, Sweco

Anna Yman, Sweco

Henrik Alm, Sweco

Örjan Ståhl, VIÖS AB

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	4
2 LÄSANVISNINGAR	4
3 RIKTLINJER	5
3.1 GENERELLA RIKTLINJER	5
3.2 RIKTLINJER FÖR GATOR	6
3.3 RIKTLINJER FÖR GÅRDAR	6
3.4 RIKTLINJER FÖR PARK OCH TORG	7
4 PRINCIPER	7
4.1 ALLMÄNNA GATOR	7
4.1.1 LOKALGATA	7
4.1.2 VÄXTBÄDD/MAGASIN	9
4.1.3 INLOPP	12
4.2 ERIK DAHLBERGS GATA	13
4.2.1 VÄXTBÄDD/MAGASIN	13
4.3 VÄXTBÄDD FÖR PERENNER	17
4.4 ÖVERSKOTTSVATTEN/TAKVATTEN IFRÅN GÅRDAR	18

1 INLEDNING

Syftet med dagvattenstrategin är att vara ett stöd för staden och de aktörer som är aktiva i Norra Djurgårdsstaden och kortfattat beskriva de riktlinjer som finns för dagvattenhanteringen.

2 LÄSANVISNINGAR

Dagvattenstrategin sammanfattar kortfattat riktlinjer för olika typer av markanvändning i Norra Djurgårdsstaden. För förklaringar och ytterligare material hänvisas till *Dagvattenhantering i Norra Djurgårdsstaden - LOD i växbäddar* vilkens slutsatser ligger till grund för delar av principer och riktlinjer. Dagvattensystemet består av flera delar, dessa beskrivs även i bild nedan:

1. LOD-lösningar för gata, park, gård.
2. Överskottsvatten ifrån LOD-lösningar avleds via dränledningar eller tät dagvattenledning till Husarviken. Dränledningar kan mynna i parkstråk för ytterligare fördröjning eller som vattentillskott för bevattning.
3. Vid regn som överskrider dimensionerande regn sker bräddning ifrån allmän gatas LOD-lösning till tät dagvattenledning via brunnar eller till öppen ränna (endast lokalgata).

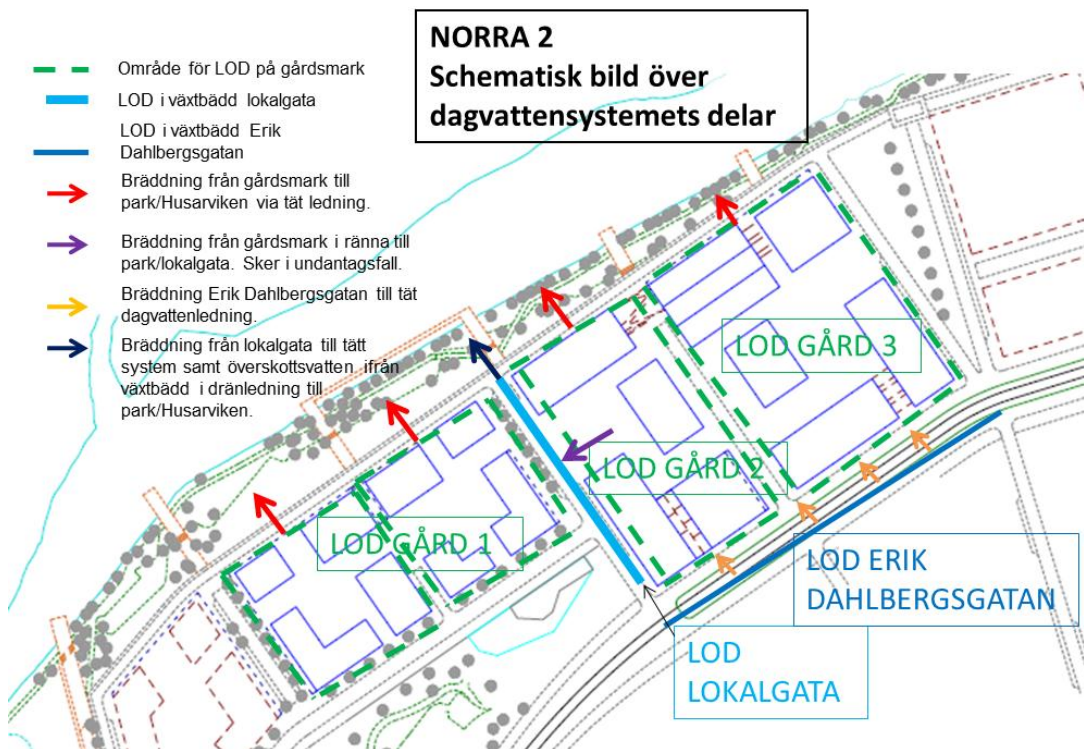


Bild 1. Dagvattensystemets olika delar i Norra Djurgårdsstaden.

Fastighetsägaren ansvarar för LOD på gårdar och bräddledningar/rännor till park/gata/Husarviken.

Stockholms stad ansvarar för LOD i gata/park, dräneringsledningar för överskottsvatten ifrån växtbäddar, dagvattenbrunnar i gata samt rännor.

Stockholm Vatten AB ansvarar för det täta dagvattensystemet.

3 RIKTLINJER

3.1 GENERELLA RIKTLINJER

- Dagvattensystemet dimensioneras för att klara ett 10-års regn utan översvämning eller andra problem.
- Dagvattensystemet ska vara anpassat för eventuellt högre flöden vid dimensionerande regn jämfört med idag. Dimensionerande flöden har justerats med faktorn 1,2 för att inkludera eventuella effekter av klimatförändringar.
- Dagvatten ska fördröjas och användas för bevattning, gestaltning och gynna biologisk mångfald.
- Dagvattenlösningarna ska ha en renande effekt.

- Perkolationen ska minimeras för att minska risken för spridning av eventuella markföroreningar.

3.2 RIKTLINJER FÖR GATOR

För gator finns generella riktlinjer. Här presenteras dessa applicerade på två olika gatutyper. Andra varianter på gator finns redovisade i *Dagvattenhantering i Norra Djurgårdsstaden - LOD i växbäddar på gata och på gårdar*.

- Dagvattnet ska avledas ytligt till växtbädd, via släpp i kantstöd och direkt i luftbrunnar.
- Sedimentavskiljning ska finnas före inlopp till växtbädd.
- Växtbäddarna ska vara nedsänkta i förhållande till omgivande gatumark så att magasinsvolym ovan växtbäddens yta skapas. Skillnaden mellan inloppsnivån växtbäddens yta och ska vara ca 10 cm.
- Materialavskiljande duk mellan växtbädd och omgivande skärbädd ska vara rotgenomtränglig (t ex kokosduk).
- Överskottsvatten som dräneras ur växtbädden ska fångas upp av en dräneringsledning på ca 1,5-1,8 m under markytan. Geotextil ska styra dränvatten mot dränledning. Geotextilen ska placeras så att den inte begränsar rötternas möjlighet till utbredning. Dränledningen mynnar i park eller kopplas till tät dagvattenledning.
- Växtbäddarnas storlek och magasineringsskapacitet ska kunna försörja de träd/perenner som planteras längs gatan. Växtbäddarnas dimensionering varierar beroende på val av växtbäddsmaterial.
- Växtbäddarna bör kunna ta emot minst ett 2-årsregn.

3.3 RIKTLINJER FÖR GÅRDAR

Med syfte att uppnå en grön stadsdel med de goda egenskaper grönska för med sig i form av klimatreglering och estetiskt tilltalande miljöer används en Grönytefaktor som verktyg för utformning av gårdarna. Riktlinjerna i denna strategi kompletterar och stödjer Grönytefaktorn.

- Höjdsättning av byggnader och kvarter ska göras så att dagvatten kan avledas till omgivande mark och så att inte instängda områden bildas vid extrema regntillfällen.
- Hårdgjorda ytor bör inte kopplas direkt till tät ledningssystem.
- För att minska behovet av bevattning bör mängden grönyta på gården inte överskrida tillgång på dagvatten.
- Gårdar med gröna tak bör ha en avrinningskoefficient som inte överstiger 0,2-0,25, d v s ca en 60% minskning av avrinningen jämfört med en gård utan LOD och grönytefaktor.

- Gårdar med plåttak eller liknande bör ha en avrinningskoefficient som inte överstiger 0,35-0,4, d v s en 40% minskning jämfört med en gård utan LOD och grönytefaktor.
- Takvatten som avvattnas mot lokalgata som inte har ett dagvattensystem kan eventuellt avledas mot Husarviken i fastighetsägarens ledning klamrad på källarfasaden ca 1-1,5 m under mark.
- Överskottsvatten ifrån gårdar kan i vissa fall avledas i ränna till växtbäddar i lokalgata/Erik Dahlbergsgatan.

3.4 RIKTLINJER FÖR PARK OCH TORG

- Mängden grönyta i parker bör överensstämma med tillgång på dagvatten.
- Kringliggande hårdgjorda ytor, t ex allmänna gator, tak som lutar mot gata, bör höjdsättas så att det är möjligt att dagvatten mynnar ytligt i park.

4 PRINCIPER

4.1 ALLMÄNNA GATOR

Utifrån ovan beskrivna förutsättningar, beräkningar och resonemang har olika principlösningar för LOD i växtbäddar testats och utvecklats. Några principer har utmärkt sig genom att de uppfyller ställda krav på funktion, d v s de uppfyller förutsättningarna på ett bra sätt och bedöms vara de mest robusta. Alla principerna utgår ifrån att dagvattnet leds in ytligt till nedsänkta växtbäddar via släpp i kantsten. Inlopp kan i vissa fall kompletteras med luftbrunnar som sprider en mindre del vatten i luftiga bärlager eller krossmaterial.

4.1.1 LOKALGATA

Lokalgatan är 18-20 m bred med stora träd i sidoställd plantering och stor växtbädd, 3-4 m bred. Växtbädden är öppen och sträcker sig längs med hela gatan. Passager utformas som broar. I Bild 2-4 visas vyer över möjlig utformning av gatan.



Bild 2. Lokalgata. Illustration av växtbädd och inlopp samt övergångarna i form av broar.



Bild 3. Lokalgata. Inloppen mynnar ytligt vid anlagt erosionsskydd. Gångbana avrinner mot växtbädden.



Bild 4. Lokalgata. Bräddränna som tar vatten ifrån lokalgatans växtbädd. Rännan mynnar i fuktstråk i park vid Husarviken. Alternativet till bräddränna är brunnar och tät bräddledning, vilket visas i planskiss.

4.1.2 VÄXTBÄDD/MAGASIN

Detta alternativ innebär ett grönstråk där 17 % av avrinningsytan utgörs av öppen växtbädd. Växtbädden består av pimpstensjord och ingen skelettjord. Växtbädden är 1 m djup och uppbyggd enligt specifikation nedan (större bild i bilaga 4). Gatans lutning kan medföra att dämmen måste anläggas med jämna mellanrum, för exempelbild se Bild 5. Upp till ett 2-årsregn kommer att infiltrera utan större mängder vatten som blir stående på ytan. Vid 5-10-årsregn kommer vatten stå mellan 10-15 cm på ytan under en kortare period. Detta beror på hur konstruktion med dämmen görs och utformningen på själva växtbädden. Vid större intensiteter bräddar vattnet från växtbädd till ledning eller ränna som mynnar i parkstråket vid Husarviken. I Bild 6-8 redovisas plan- och sektionsskisser.



Bild 5. Dämme av cortenstål i växtbädd i Portland, Oregon, USA, 2010

Alternativet är dimensionerat för ca 10 stora träd eller 15 medelstora träd. Växtbädden är ca 23 m³ per stort träd för att möta trädets vattenbehov. Om större andel fyllning under och bredvid växtbädd kan göras rotvänlig behövs en mindre volym för själva trädet.

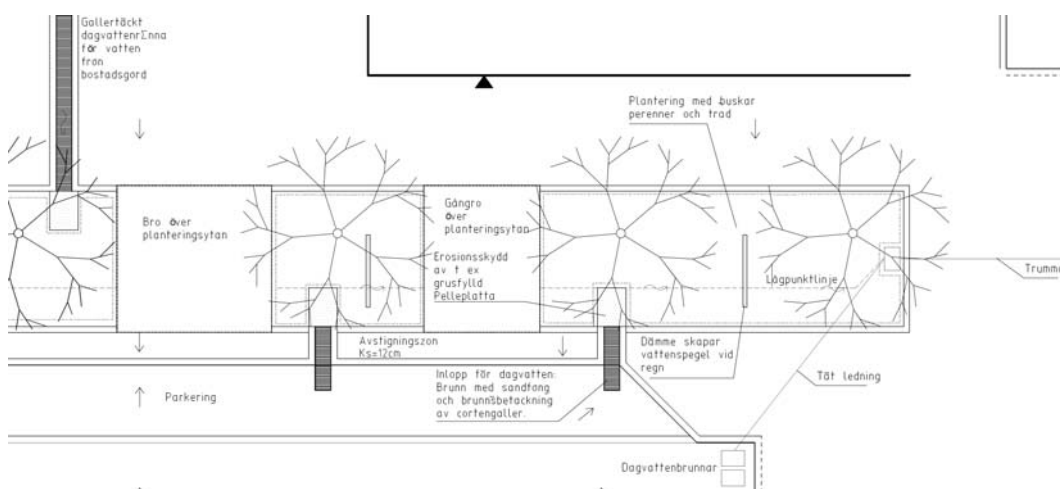


Bild 6. Lokalgata. Plan med inlopp till växtbädd, erosionsskydd och dämmen, samt bräddfunktion i form av gallerbrunnar som kopplas till tät dagvattenledning som mynnar i park vid Husarviken.

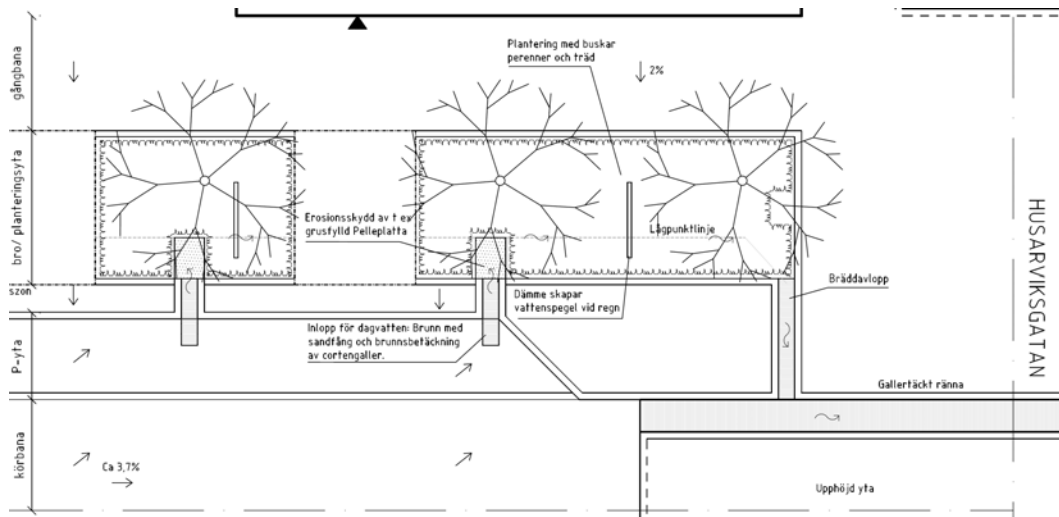


Bild 7. Lokalgata. Plan med inlopp till växtbädd, erosionsskydd och dämnen, samt bräddfunktion i form av öppna rännor som mynnar i park vid Husarviken.

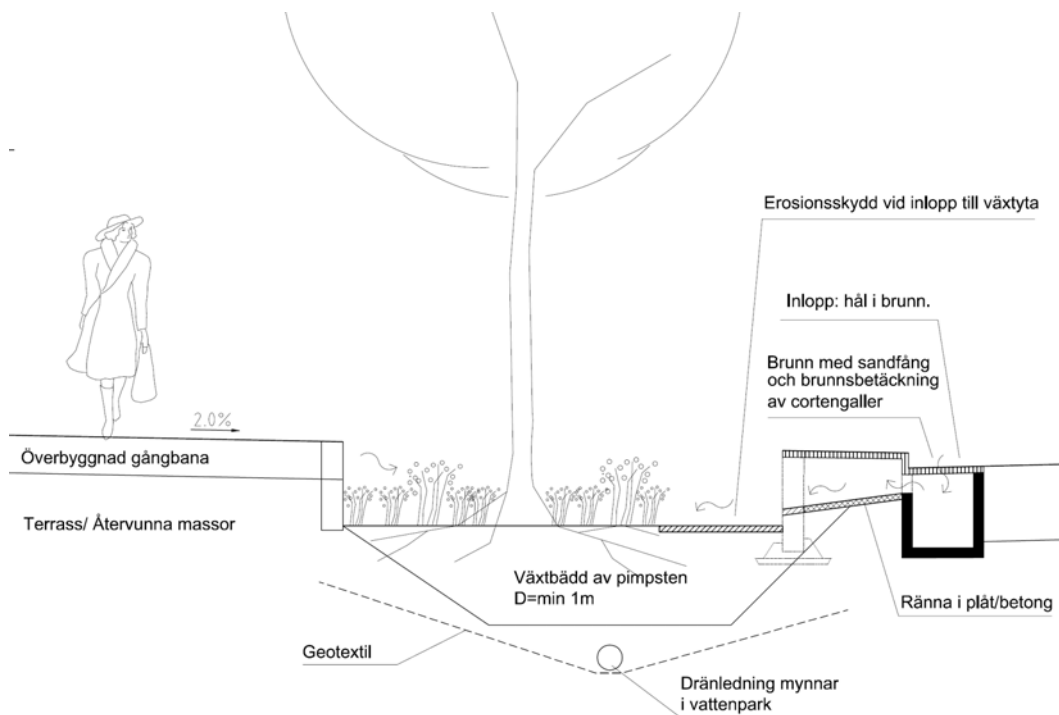


Bild 8. Lokalgata. Sektion med inloppsbrunn, ränna och erosionsskydd.

4.1.3 INLOPP

Dagvatten innehåller mycket finsediment. För att minska behovet av sedimentrensning i växtbäddarna bör sedimentavskiljning ske före växtbäddarna. Inlopp via släpp i kantsten där vatten ska svänga 90 grader, se Bild 9, har visat sig vara ineffektiva och att mycket vatten rinner förbi (Portland, 2010). Genom att sätta en brunn i gata med en specialtillverkad beteckning löses både sedimentavskiljning av grövre sediment och ett effektivt inflöde till växtbädden erhålls. Denna lösning ger också en obruten kantstödslinje som kan underlätta vid drift, t ex snöröjning. Vattnet rinner via brunnen och sedan in på ca 10-15 cm lägre höjd än gatan via hål i brunn och kantstöd via en ränna. Brunnen kommer att stå vattenfylld och töms via avdunstning och slamsugning 1 gång per år. Is kommer att bildas i överkant av brunn. Sönderfrysning kan vara en risk men bedöms som liten. En lösning kan vara perforering i brunnen ca 20 cm över botten för långsam urtappning. Inloppen placeras ca var 10:e meter. Erosionsskydd vid inloppen i växtbädd är nödvändigt. För att få ett fritt flöde från inloppet in i bädden bör ett fall skapas på 5-10 cm ifrån inloppsränns botten till växtbäddens yta. Ett fall uppnås naturligt eftersom det finns ett behov av lagring av regn på ytan i växtbädden vid större regn.



Bild 9. 90-gradiga inlopp i Portland, Oregon, USA. Erfarenheterna ifrån dessa inlopp är att stor del av flödet rinner förbi istället för in i inloppet.

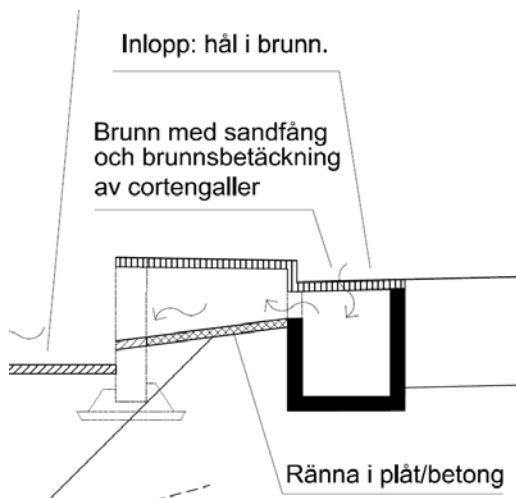


Bild 10. Lokalgata. Inloppskonstruktion.

4.2 ERIK DAHLBERGS GATA

4.2.1 VÄXTBÄDD/MAGASIN

Detta alternativ innebär begränsade växtbäddar runt varje träd med trädgaller som skydd, i kombination med pimpstensväxtbädd. Växtbädden utgör ca 6 % av avrinningsytan. Avrunnen gatubredd är ca 11,5 m. Magasineringskapaciteten är knapp i denna lösning och för att effektivt utnyttja ytan för växtbädden anläggs denna innanför L-stöd. Växtbädden kompletteras även med kringliggande och emellanliggande kross, storlek 90-150. Detta har visat sig skapa positiv miljö för träd i form av syresatt och fuktig miljö, samt att det skapar stabilitet för träden.



Bild 11. Erik Dahlbergsgatan. Inloppsbrunnar enligt samma princip som för lokalgatan. Luftbrunnar mellan trädgroparna kan föra ned dagvatten till emellanliggande kross.

Inloppslösning är snarlik den som beskrivs i 4.1.3, för detalj, se Bild 16. Varje växtbädd har ett inlopp. I detta fall finns luftbrunnar med koppling till krosszonen emellan trädgroparna. En mindre del av avrinningen ifrån gångbana tas omhand via luftbrunnar.

Bräddningen sker när växtbäddarna är fyllda med vatten upp till brunnsslocket och då fortsätter vattnet rinna längs gatan till nästa inlopp och slutligen finns en gallerförsedd dagvattenbrunn med koppling till tät dagvattenledning. I dessa brunnar mynnar även den dränledning som ligger under växtbädden för att fånga upp överskottsvatten som dräneras ur växtbädden.

Denna princip baserar sig på att träden står med 10 m mellanrum och att det är stora träd. Planer och sektioner redovisas nedan i Bild 12-15.



Bild 12. Erik Dahlbergsgatan. Växtgroparna är 1,5 x 4m.

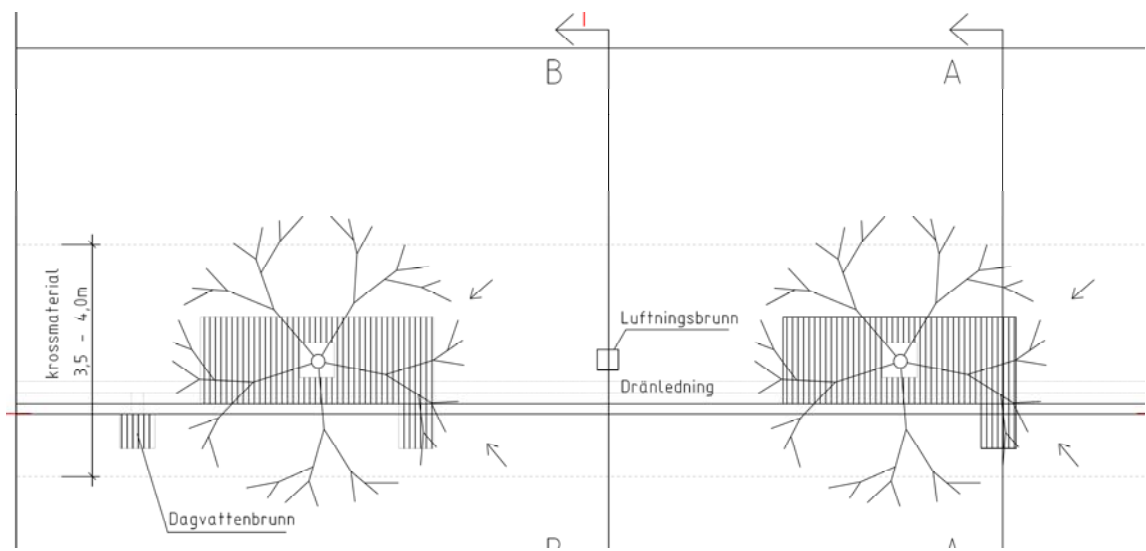


Bild 13. Erik Dahlbergsgatan. Plan över växtbäddarna, inloppen och pimpstensjorden som omges av krossmaterial.

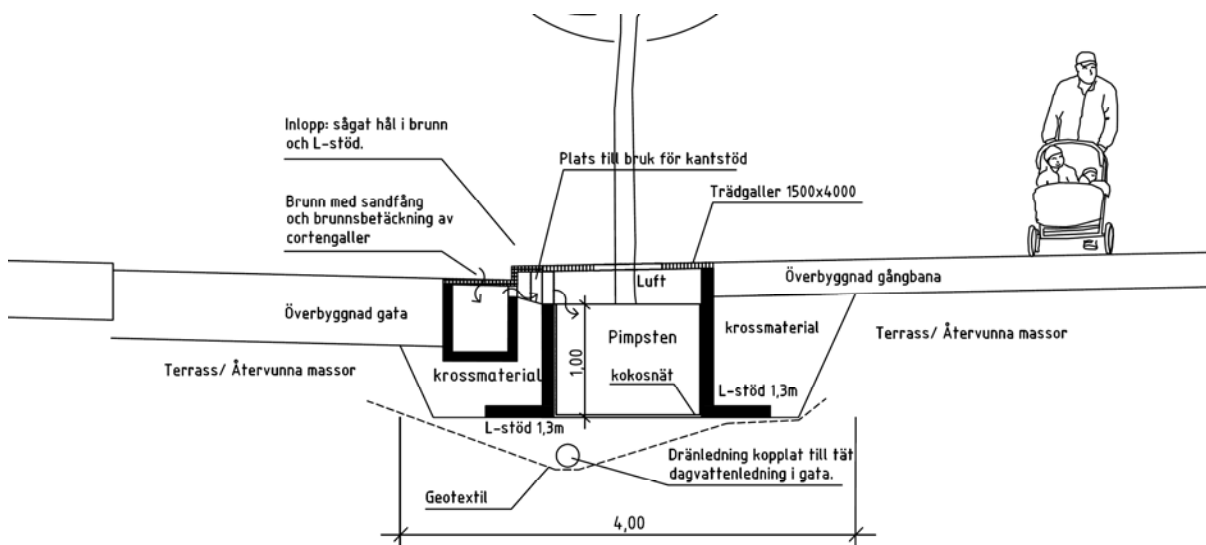


Bild 14. Erik Dahlbergsgatan. Sektion A-A.

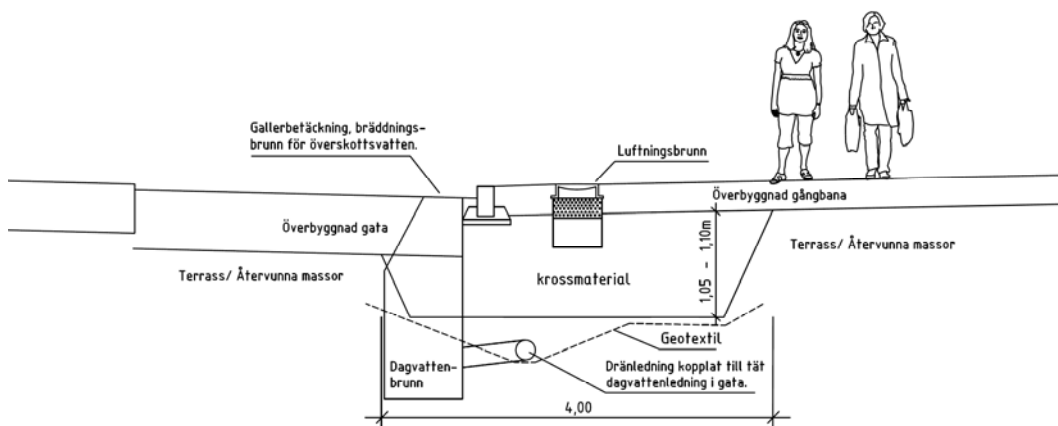


Bild 15. Erik Dahlbergsgatan. Sektion B-B.

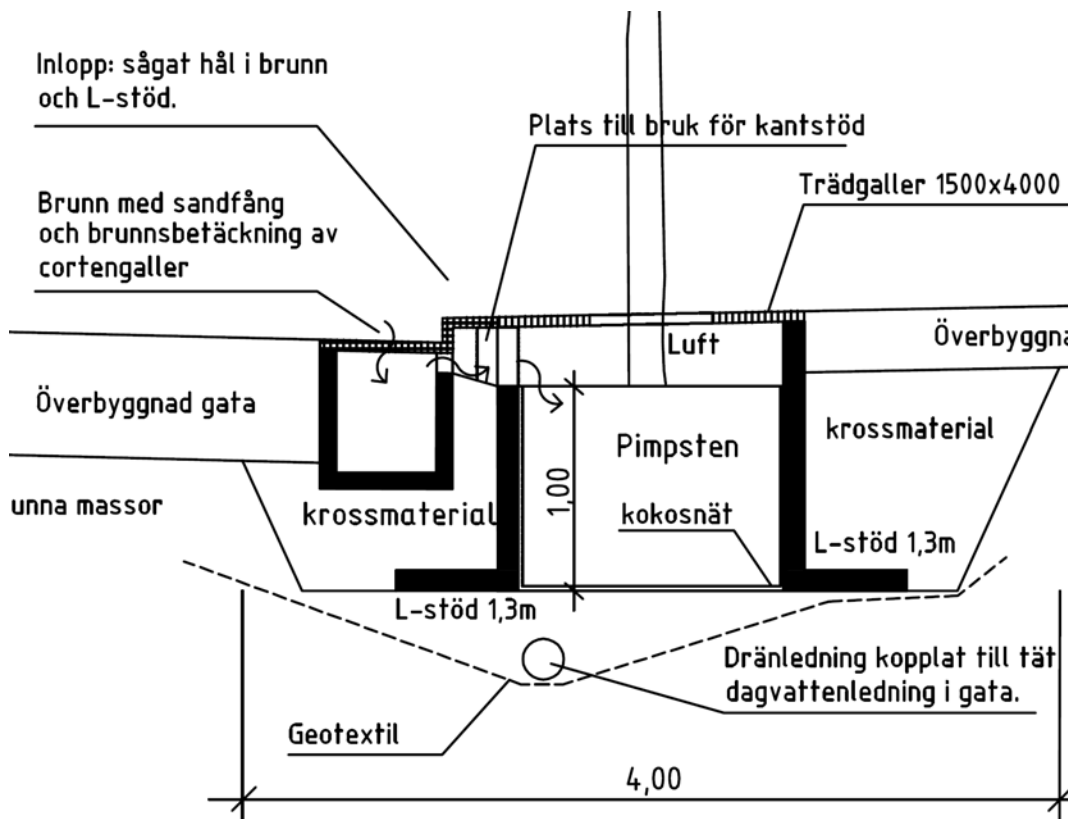


Bild 16 . Erik Dahlbergsgatan. Inzomning inloppsbrunn.

4.3 VÄXTBÄDD FÖR PERENNER

Växtbädd uppbyggd av 200 mm pimpstensjord med 7 % mullhalt ovanpå 300 mm pimpstensjord utan mull.

I växtbäddar med stor utbredning längs med gatan bedöms denna uppbyggnad kunna klara att ta emot dimensionerande flöden i samma utsträckning som Erik Dahlbergsgatans växtbäddar, d v s minst 2-årsflöde, samt att magasinet bör kunna täcka bevattningsbehovet. Illustration i Bild 17. För tekniska specifikationer se avsnitt 4.1.

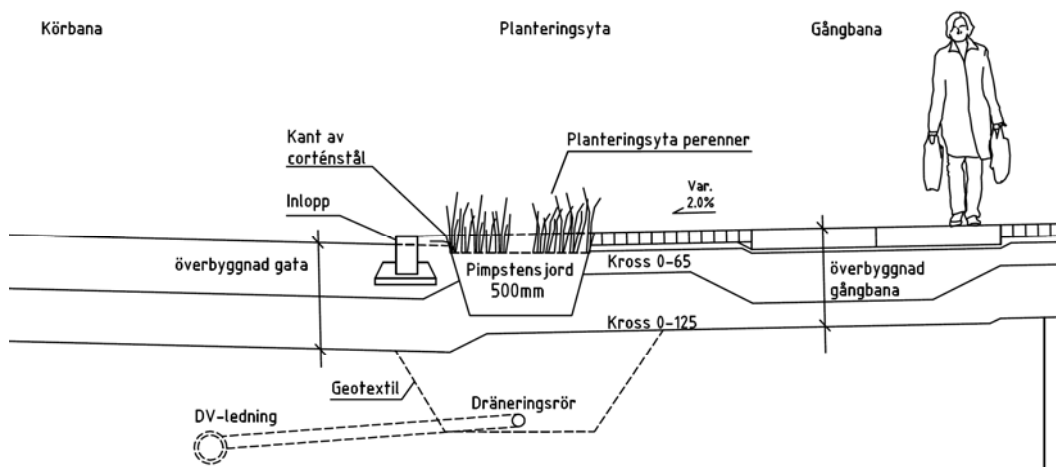


Bild 17. Principskiss för växtbädd för perenner. För tekniska detaljer, t ex inlopp, se avsnitt 5.1.

4.4 ÖVERSKOTTSVATTEN/TAKVATTEN IFRÅN GÅRDAR

Flera lokalgator planeras efter lösningen med öppna växtbäddar och en dränering för omhändertagande av överskottsvatten istället för ett tätt dagvattensystem. Takvatten som avrinner mot dessa gator har diskuterats att kunna avledas direkt mot Husarviken. I dessa fall är en lösning att fastighetsägarens ledning hängs på fasad under mark längs med huskropp.

Överskottsvatten ifrån gårdar kan även vara möjligt att avleda ytligt i ränna ut till växtbädd i lokalgata, Erik Dahlbergsgatan eller direkt till park vid Husarviken. Eftersom rännor kan vara besvärliga ur tillgänglighetssynpunkt bör detta tänkas igenom noga.