

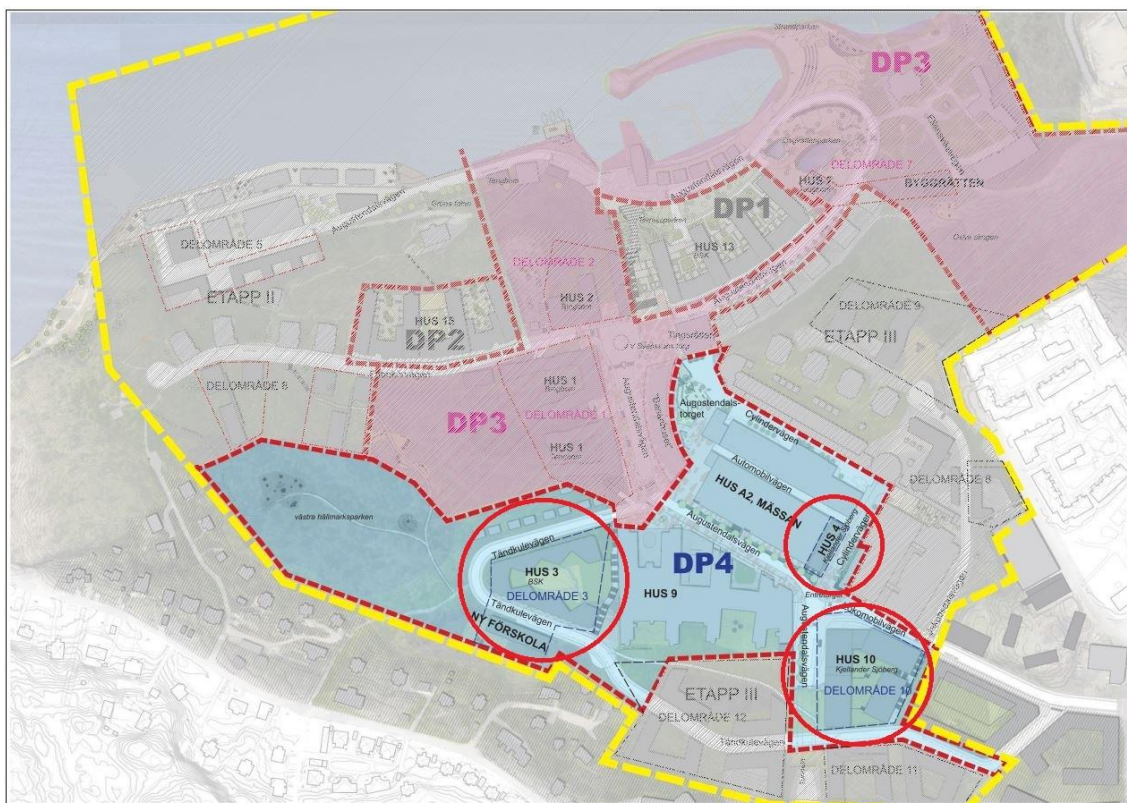
PM

UPPDRAG 1143576000	UPPDRAGSLEDARE Agata Banach	DATUM 2015-09-02
UPPDRAGSNUMMER Nacka Strand Dagvatten	UPPRÄTTAD AV Agata Banach, Erik Lidén, Jonas Sjöström, Annika Blix	REVIDERAD 2016-03-11 2017-05-04

Dagvattenutredningar för detaljplan 4 Nacka Strand

Detaljplan 4 för Nacka Strand består av delområde 3, 4 och 10, se *Figur 1*. På uppdrag av Carlyle Group har denna översiktliga dagvattenutredning tagits fram som underlag för detaljplan. Målet är att ge förslag på hur dagvattnet inom varje delområde kan omhändertas efter exploatering.

I föreliggande PM redovisas flöden, erforderade fördröjningsvolymmer samt en beskrivning och skiss på föreslagna dagvattenhantering för respektive delområde.



Figur 1 Generell orienteringsbild för de olika detaljplaneområdena där ungefärlig utformning av exploateringen visas. Delområdena som beskrivs i detta PM är inringade i rött.

Bakgrund och syfte

Detta PM med principer för dagvattenhanteringen i Nacka Strand Dp 4 är en fortsättning och fördjupning på det Fördjupade programmet för Nacka Strand¹ som beskriver förutsättningarna för hanteringen av dagvattnet i området. I denna utredning läggs fokus på beräkning av dimensionerande flöden och fördröjningsvolymerna inom de olika delområdena. Av det fördjupade programmet framgår beräkningar på föroreningshalter och föroreningsbelastning för hela exploateringsområdet. Förutsättningarna i programmet har varit att de nyexploaterade områdena anläggs med LOD för fördröjning och rening av dagvattnet innan avledning till dammarna i dagvattenparken. De generella kraven som lyfts i det fördjupade programmet ska följas:

- Avrinningen efter exploatering får inte öka jämfört med före exploatering.
- LOD på kvartersmark fordras.
- Dammarna i dagvattenparken är dimensionerade för ett avrinningsområde med LOD på kvartersmark, det är därför viktigt med fördröjning av dagvattnet på kvartersmark för att få ett jämnt flöde till dammarna.

I normala fall vid utredningar för detaljplan så beskrivs och redovisas hela detaljplaneområdet men så ej i detta fallet då vi koncentrerar oss på de områden med ändrad markanvändning. I övrigt hänvisar vi till det Fördjupade Programmet¹ där alla delområden för Nacka Strand beskrivs.

Ett förankrings/redovisningsmöte hölls med fastighetsreglerare och arkitekter den 21 maj 2015 där dagvattenhanteringen för respektive delområde presenterades och åsikter och synpunkter kunde diskuteras. Deltagare på mötet var: Johan Norrsell – Naisvefa, Petter Aaro – BSK, Anna-Sophia Nordström & Ulla Persson – Tengbom, Jakub Jilek – Kjellander Sjöberg, Magnus Pörner – Joliark, Sweco landskapsarkitekt, Sweco Environment

Tillhörande PM:et levereras 3 bilagor med skisser och principer som tydliggör dagvattenhanteringen för respektive delområde:

DP4 Bilaga 1 – Delområde 3

DP4 Bilaga 2 – Delområde 4

DP4 Bilaga 3 – Delområde 10

¹ Fördjupad programhandling – Nacka Strand 150605

Naturlig avrinning från naturmark

Det är fastighetsägaren som ansvarar för att avleda naturmarksvatten som eventuellt rinner in på fastighetsägarens mark. Fastighetsägaren får inte stoppa den naturliga avrinningen och måste därför se till att vattnet kan ledas förbi då en exploatering inom avrinningsområdet sker. Översvämningsrisk får inte uppstå. Oftast ingår inte naturmark i verksamhetsområde för dagvatten, då naturligt flödande vatten inte kan räknas som dagvatten.

Metod

I denna utredning har dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 2015-02, använts för beräkningar av flöden och fördröjningsvolym. En uppdatering av flöden inom delområde 10 har gjorts i maj 2017 med StormTac Web (v17.1.3). Som indata till beräkningsmodellen har en uppskattad rinnsträcka, flödes hastighet, angiven markanvändning och avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P90 använts.

Beräkningar har utförts före och efter exploatering för ett 10-årsregn. Fördröjningsvolym har beräknats utifrån förutsättningen att avrinningen efter exploatering får inte öka jämfört med före exploatering.

Enligt Svenskt Vatten och SMHI förväntas dimensionerande flöden och fördröjningsvolym öka framöver samt att regionala skillnader i nederbördsintensitet kommer att uppstå. För att minimera risker för översvämning dimensioneras dagvattensystemet för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1.2.

Beräkningarna har utförts utan hänsyn till eventuella gröna tak då det är osäkert hur mycket gröna tak som kommer att anläggas samt med vilken substrattjocklek. För delområde 10 har schablonvärden för gröna tak använts för flödesberäkning, i enlighet med planritningar.

Om delar av en fastighet kommer att ledas ofördröjt direkt till ledning så måste kompensationsfördröjning tillämpas på andra delar inom fastighet. Den totala avrinningen från respektive delområde ska motsvara dagens avrinning.

Delområde 3

Delområde 3 består av en v-formad bostadsbyggnad med innergård och en förskola längs med Tändkulevägen. Innergården kommer att vara anlagd på garagebjälklag.

Förslag på dagvattenhantering

Bostadsbyggnaden föreslås anläggas med gröna tak och att avvattnings sker via stuprörsutkastare till ytliga rännalar och växtbäddar på innergårdarna för fördröjning och rening av dagvattnet innan avledning till befintligt ledningsnät. Trappan mellan byggnaden inom delområde 3 och befintlig byggnad avvattnas via terrasserad ränna.

Om tillräcklig fördröjning inte kan erhållas via gröna tak och växtbäddar så kan kompletterande fördröjning ske i exempelvis underjordiskt magasin. Då större delen av kvartersmarken är underbyggd är det extra viktigt att konstruktionen är tät. Alternativ är att magasinerna konstrueras i garaget, förutsatt att det fungerar nivåmässigt. Vattnet leds sedan till befintlig dagvattenledning.

Förskolebyggnaden föreslås anläggas med grönt tak, stuprörsutkastare och växtbäddar alternativt underjordiskt magasin vid parkeringen. För att undvika avvattnings mot de befintliga fastigheterna belägna nedströms förskolebyggnaden bör gården avvattnas med brunnar till ledning i Tändkulevägen efter fördröjning, se *Bilaga 1*.

Flöden och fördröjningsvolym

Area per markanvändning delområde 3	DELOMRÅDE 3 (0.77 HA)		
	Avrinningskoefficient ϕ	Före exploatering	Efter exploatering
Kuperad naturmark	0.3	0.77	0.23
Tak	0.9		0.35
Hårdgjord yta (torg, trappa)	0.8		0.04
Förgårdsmark/Innergård	0.4		0.15
Rinnsträcka (118 m)			
Summa (ha)		0.77	0.77
Dimensionerande varaktighet (min)		20	10
Flöde (l/s)		42	130
Erfordrad fördröjningsvolym (m³)			70

Delområde 4

Inom delområde 4 uppförs en byggnad på ytan mellan Cylindervägen och Nackamässan. Ytan upptas idag av en befintlig byggnad som är en del av Nackamässan. Byggnaden får ingen förgårdsmark.

Förslag på dagvattenhantering

Byggnaden föreslås anläggas med grönt tak och stuprör som är kopplade till befintligt ledningsnät. Taket kan även med fördel förses med gemensam takträdgård då förgårdsmark/innergård saknas, se *Bilaga 2*.

Flöden och fördröjningsvolym

Area per markanvändning delområde 4	DELOMRÅDE 4 (0.4 ha)		
	Avrinnings- koefficient ϕ	Före exploatering	Efter exploatering
Tak	0.9	0.04	0.04
Rinnsträcka 33 m			
Summa (ha)		0.04	0.04
Dimensionerande varaktighet (min)		10	10
Flöde (l/s)		10	10
Erfordrad fördröjningsvolym (m³)			0

Delområde 10

Delområde 10 omfattar ett flertal sammankopplade byggnader med innergård som anläggs vid slänten öster om tunnelutfarten till Nacka Strand. Området kommer att vara till viss del anlagt på garagebjälklag.

Förslag på dagvattenhantering

Byggnaderna föreslås anläggas med gröna tak och att avvattning sker via stuprörskastare till ytliga rännदार och växtbäddar på innergårdarna för fördröjning och rening av dagvattnet innan avledning till befintligt ledningsnät. Om tillräcklig fördröjning inte kan erhållas via gröna tak och växtbäddar så kan fördröjning ske i exempelvis underjordiskt magasin. Ett kompletterande underjordiskt magasin kan anläggas på den del som ej är underbyggd. Sekundär avledning vid 100-årsregn sker igenom portik, se *Bilaga 3*.

Flöden och fördröjningsvolym

Area per markanvändning delområde 10	DELOMRÅDE 10 (0.37 ha)		
	Avrinnings- koefficient ϕ	<i>Före exploatering</i>	<i>Efter exploatering</i>
Blandat grönområde	0.1	0.37	
Takyta	0.85		0.14
Grönt tak	0.6		0.09
Gårdsyta inom kvarter	0.45		0.14
Rinnsträcka (72 m)			
Summa (ha)		0.37	0.37
Dimensionerande varaktighet (min)		10	10
Flöde (l/s)		10	64
Erfordrad fördröjningsvolym (m ³)			49

Principlösningar

Gröna tak kan utformas på olika sätt beroende på önskad funktion och ändamål.

Gröna tak består ofta av moss- och sedumarter och har en hög vattenhållande förmåga vilket bidrar till en fördröjning av flöden och reduktion av den årliga avrunna volymen. Beroende på substratets tjocklek så kan den årliga volymen minska med 50 % - 75 % eller ibland upp till 90 %. Vegetationen på tak har en isolerande effekt på byggnader vilket gör att energiåtgången för uppvärmning minskar och byggnadernas ytskikt inte utsätts för nedbrytande solljus, värme eller kyla. Sommartid fångar vegetationen upp UV-strålning vilket ger en kylande effekt. Gröna tak bidrar till stadsbilden och utgör en biologisk spridningsväg.

Nedan visas exempel på fyra olika typer av gröna tak.



Grönt tak i kombination med solceller.



Konventionellt grönt tak med sedumväxter.



Grönt tak med stadsodling.



Grönt biotaktak för ökad biologisk mångfald.

Avledning från hustak kan göras med stuprörutkastare och rännalar. Utkastare får gärna avleda vattnet så att det kan översila en grönyta eller anslutas till en ränna, plantering eller dike så att vattnet kan infiltreras, fördröjas och renas och komma växterna tillgodo.

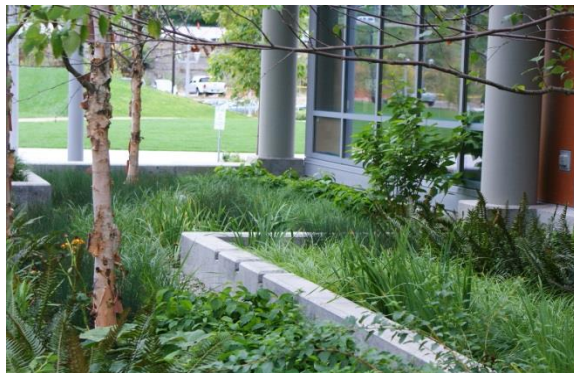


Exempel på ytlig avledning när innergården är terrasserad, tillfälliga vattenspeglas skapas.



Avledning kan även ske via växtbäddar och samlas upp i ränna för vidare transport.

Vatten från tak, GC-vägar, gator, parkeringar och gårdar kan avledas till växtbäddar i form av nedsänkta planteringar där vegetation så som träd, örter och gräs planteras. I dessa sker fördröjning och reduktion av dagvattnet genom infiltration och växtupptag. Flera växtbäddar kan seriekopplas via övertäckta eller öppna dagvattenrännor och på så vis tillåtas vattnet svämma över från växtbädd till växtbädd innan vidare avledning.



Växtbäddar på kvartersmark tar emot dagvatten från stuprörutkastare.



Avvatning av terrasserade innergårdar med hjälp av planteringar, rännor och överfall.

Dagvatten från kvartersmark som behöver fördröjas ytterligare kan avledas till ett fördröjningsmagasin av exempelvis dagvattenkassetter.

Dagvattenkassetter utgörs av plastbackar med en lagringskapacitet på 95 %. Syftet med dessa är att fördröja och eventuellt även infiltrera dagvatten. Kassetterna är stapelbara och kan monteras i flera lager. Vid val av typ kassetter är det viktigt att de lätt kan inspekteras och rensas, exempelvis via speciella kanaler. Kassetterna har en hög belastningshållfasthet vilket innebär att de är körbara om de anläggs med minst 0.8 m täckning.



Fördröjningsmagasin av dagvattenkassetter.

Förslag till planbestämmelser

I detaljplanen kan endast frågor som har stöd i fjärde kapitlet i Plan- och bygglagen (PBL) regleras. Vid reglering av dagvattenhantering handlar det framför allt om att skapa goda förutsättningar för att avvattna kvartersmark och allmän plats samt att reservera de markområden som behövs för att avleda och ta hand om vattnet i allmänna va-anläggningar.

Enligt Boverket är det byggherrens ansvar att se till att de åtgärder som regleras i detaljplan genomförs och det är kommunens ansvar att följa upp genomförandet.

Nedan visas en rad förslag till planbestämmelser som kan tillämpas i Nacka strand:

Användning av mark och vatten

Allmänna platser

Park Anlagd park med dagvattendamm eller utjämningsmagasin etc

Natur Anlagd park med dagvattendamm eller våtmark etc

Kvartersmark

E₁ Uppsamling av dagvatten

E₂ Dike för dagvatten

E₃ Dagvattendamm eller utjämningsmagasin etc

E₄ Mark ska vara tillgänglig för infiltration/utjämning av dagvatten

Utformning allmänna platser

Damm Reserverad yta för damm

+0.0 Föreskriven marknivå över nollplanet

Infiltration Minst 00 % av markytan skall vara tillgänglig för infiltration/utjämning av dagvatten

1:00 Minsta lutning (förtydligas med pil, där pilen anger lutning)

Dike Dike för dagvatten

Plantering Plantering

Dagvatten skall infiltrera inom allmän platsmark (ex utom Allmän VO)

Begränsning av markens bebyggande

u₁ Marken ska vara tillgänglig för allmänna underjordiska ledningar

u₂ Marken ska vara tillgänglig för infiltration

g Marken ska vara tillgänglig för gemensamhetsanläggning för dagvatten

Markens anordnande

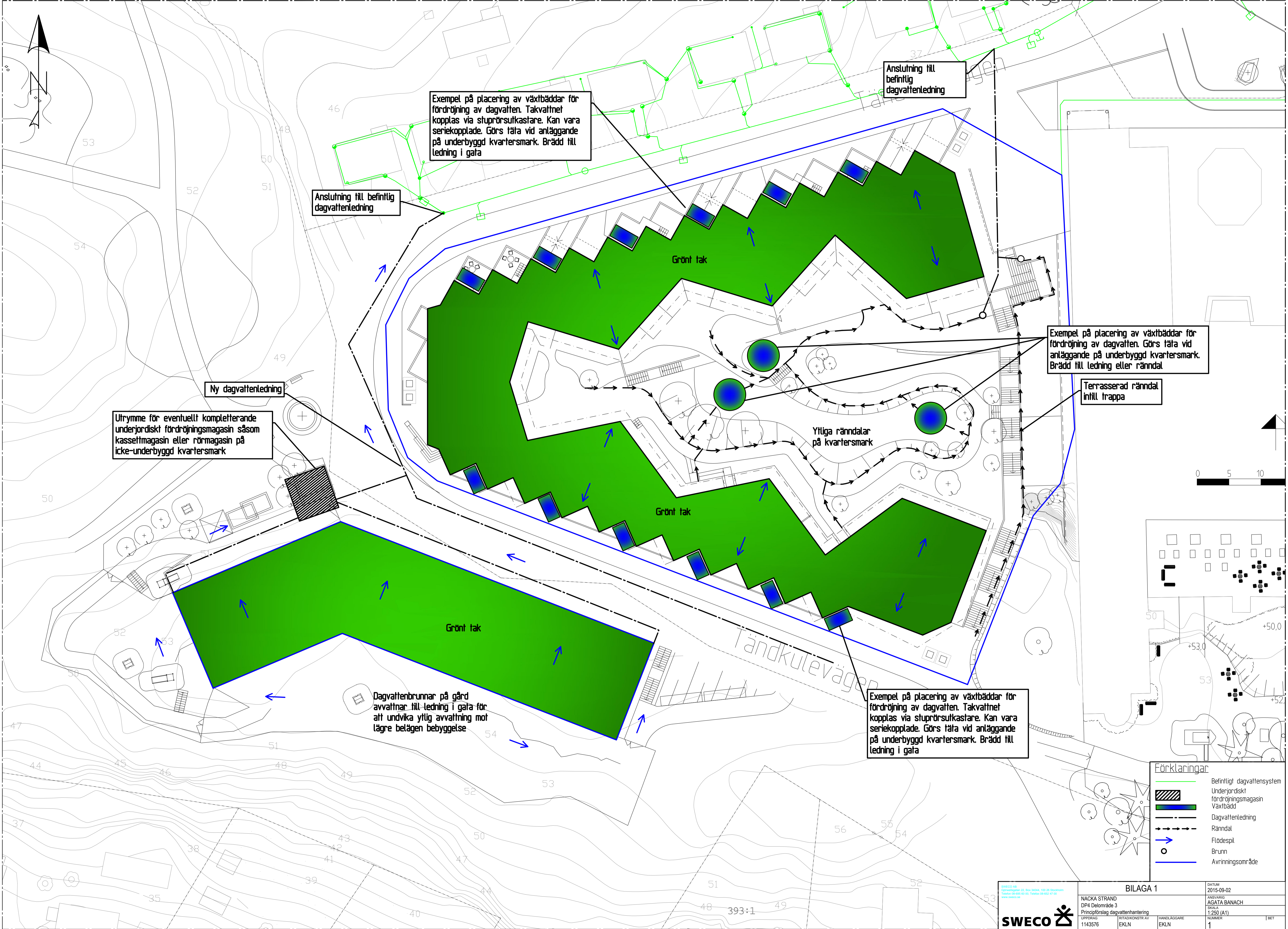
Mark och vegetation

Damm	Damm
Dike	Dike för dagvatten
+0.0	Marknivå över nollplanet
n ₁	Markens höjd får inte ändras
n ₂	Markhöjder skall ansluta mot befintliga slänter
n ₃	Vegetation skall bevaras eller ersättas med likvärdigt
n ₄	Vegetation skall finnas (00% av tomtarena)
Parkering	Parkering skall anordnas med (X%) genomsläppligt ytmaterial

Placering, utformning och utförande

Byggnadsteknik

- b₁ Takvatten skall avledas ovan mark
 - b₃ Dagvatten skall avledas till infiltrationsytor (*detta kan vara en LOD-anläggning/plantering, måste ej innebära perkolation till grundvattnet*)
- Dagvatten skall omhändertas inom planområdet



Exempel på placering av växtbäddar för fördröjning av dagvatten. Takvattnet kopplas via stuprörskastare. Kan vara seriekopplade. Görs tätta vid anläggande på underbyggd kvartersmark. Brädd till ledning i gata

Anslutning till befintlig dagvattenledning

Anslutning till befintlig dagvattenledning

Ny dagvattenledning

Utrymme för eventuellt kompletterande underjordiskt fördröjningsmagasin såsom kassetmagasin eller rörmagasin på icke-underbyggd kvartersmark

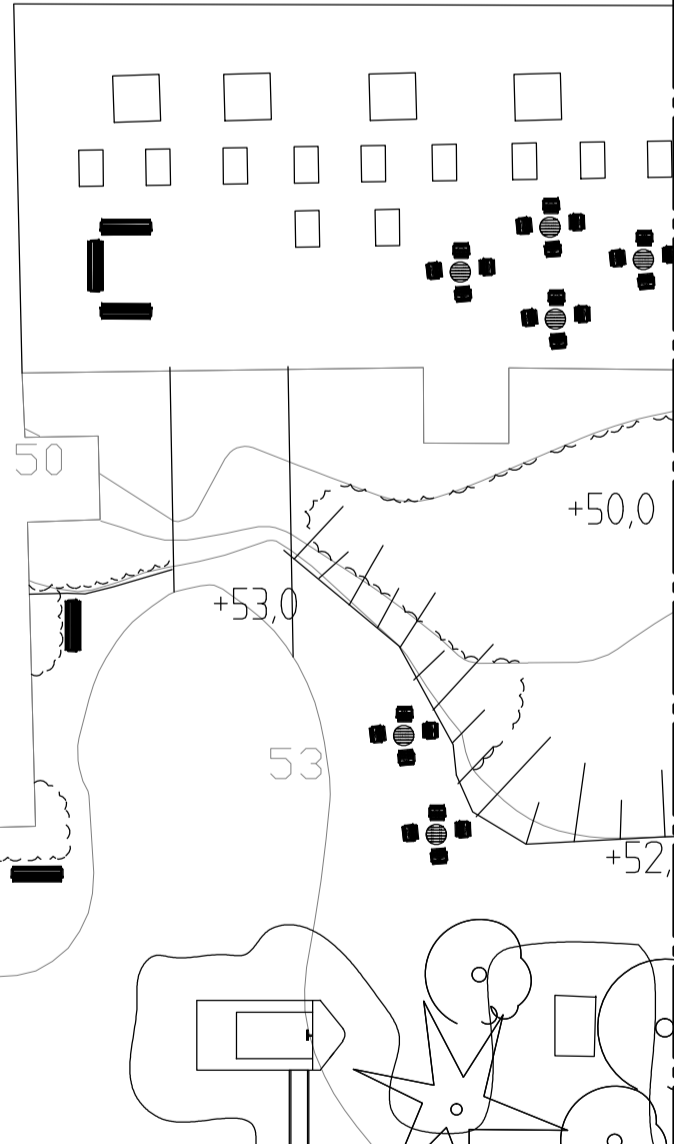
Exempel på placering av växtbäddar för fördröjning av dagvatten. Görs tätta vid anläggande på underbyggd kvartersmark. Brädd till ledning eller rännadal

Terrasserad rännadal infill trappa

Yttliga rännalar på kvartersmark

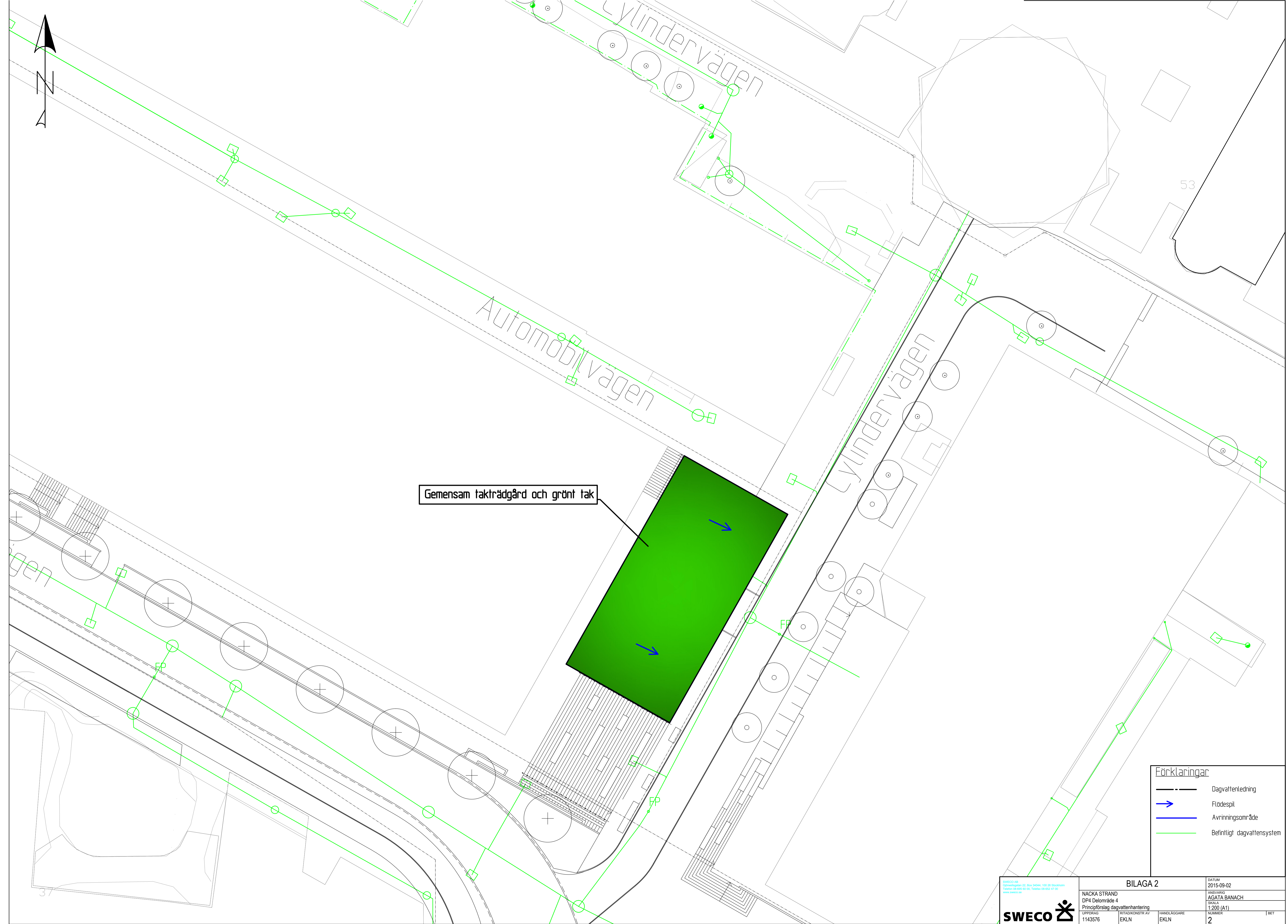
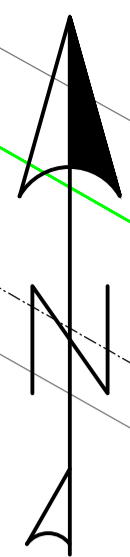
Dagvattenbrunnar på gård avvattnar till ledning i gata för att undvika yttlig avvattning mot lägre belägen bebyggelse

Exempel på placering av växtbäddar för fördröjning av dagvatten. Takvattnet kopplas via stuprörskastare. Kan vara seriekopplade. Görs tätta vid anläggande på underbyggd kvartersmark. Brädd till ledning i gata



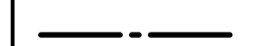



Förklaringar

	Befintligt dagvattensystem
	Underjordiskt fördröjningsmagasin
	Växtbädd
	Dagvattenledning
	Rännadal
	Flödespil
	Brunn
	Avrinningsområde



Gemensam takträdgård och grönt tak

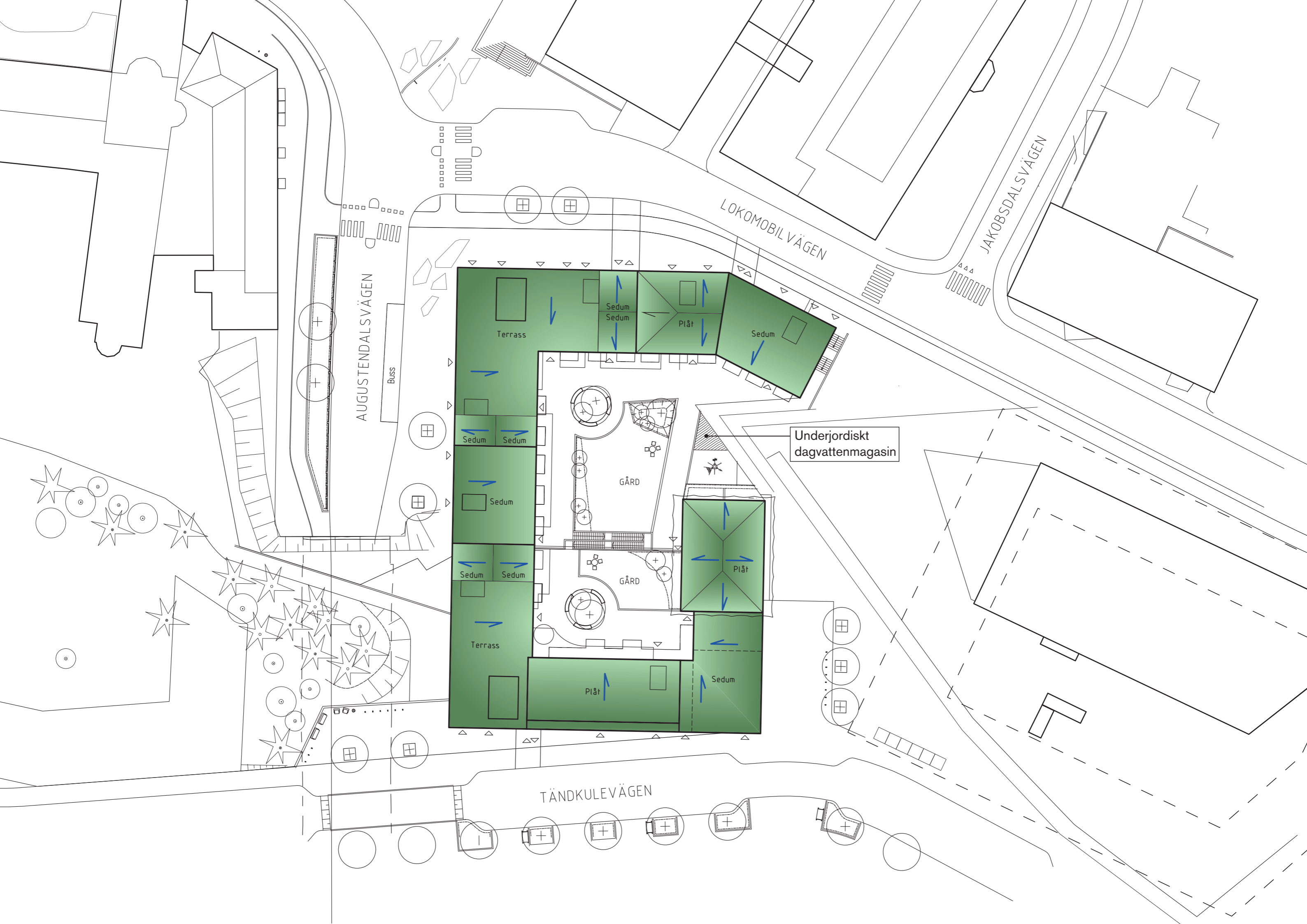
Förklaringar

-  Dagvattenledning
-  Flödespil
-  Avrinningsområde
-  Befintligt dagvattensystem



BILAGA 2		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>
<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	
<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	
<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	
<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>		<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	

<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>
<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>
<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>
<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>	<small>UPPERÄG</small> <small>1143576</small>



AUGUSTENDALSVÄGEN

LOKOMOBILVÄGEN

JAKOBSDALSVÄGEN

TÄNDKULEVÄGEN

Underjordiskt dagvattenmagasin

Terrass

Sedum

Plåt

Sedum

Sedum

Sedum

Sedum

Sedum

Sedum

Terrass

Plåt

Sedum

GÅRD

GÅRD

Plåt