

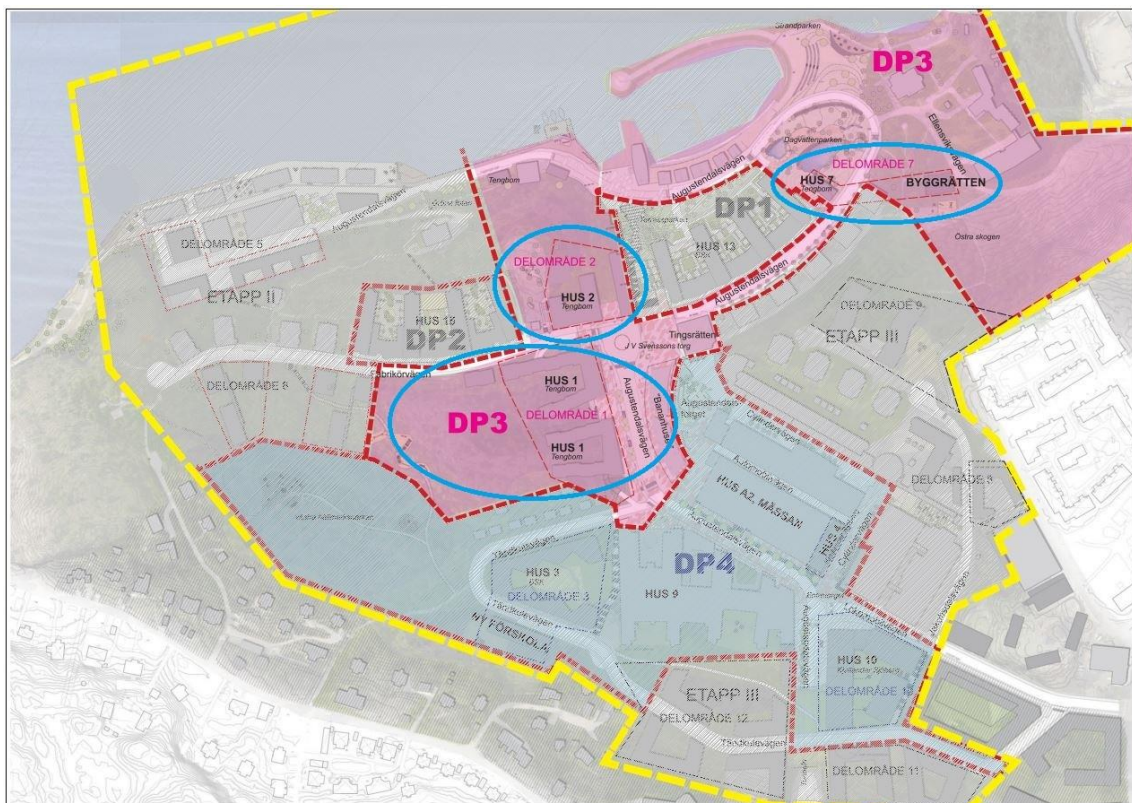
# PM

UPPDRAG 1143576000	UPPDRAGSLEDARE Agata Banach	DATUM 2015-09-02
UPPDRAGSNUMMER Nacka Strand Dagvatten	UPPRÄTTAD AV Agata Banach, Erik Lidén, Jonas Sjöström,	

## Dagvattenutredning för detaljplan 3 Nacka Strand

Detaljplan 3 i Nacka Strand består av delområde 1, 2 och 7, 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 fördröjningsvolymier 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 blått.

## Bakgrund och syfte

Detta PM med principer för dagvattenhanteringen i Nacka Strand Dp 3 är en fortsättning och fördjupning på det Fördjupade programmet för Nacka Strand<sup>1</sup> 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 Programmet<sup>1</sup> där alla delområden för Nacka Strand beskrivs.

Paviljongerna vid kajen som ingår i DP 3 kommer att anläggas på befintlig hårdgjord mark och påverkar inte avrinningen och inkluderas därmed inte i denna utredning.

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.

DP3 Bilaga 1 – Delområde 1

DP3 Bilaga 2 – Delområde 2

DP3 Bilaga 3 – Delområde 7

---

<sup>1</sup> 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. 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 klimataffaktor 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.

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 1

Delområde 1 består av två nya större u-formade byggnader väster om busstorget längs med Augustendalsvägen och en fristående byggnad beläget vid Fabrikörsvägen. Husen anläggs vid ett kraftigt sluttande naturområde med berg i dagen och husen kommer delvis vara insprängda i berget. Delar av innergården kommer att vara anlagt på garagebjälklag.

## Förslag på dagvattenhantering

Byggnaderna föreslås anläggas med gröna tak och att avvattning sker via stuprörutkastare till ytliga rännदार och terrasserade växtbäddar på innergårdarna för fördröjning och rening av dagvattnet. Avskärande åtgärder t.ex. i form av gjuten sockel fordras i bergsslätten för att leda förbi vattnet från ovanliggande naturmark. Naturmarken avvattnas mot brunnar med kupolsil och ansluts sedan till befintlig dagvattenledning. Naturmarksvattnet ska inte fördröjas utan bara avledas på ett säkert sätt utan att påverka byggnaderna. De avskärande åtgärderna ska klara att avleda ett 10-årsregn med klimatkoefficient 1,2. Fördröjt vatten från innergårdarna leds via ledning vidare för anslutning i gata.

Om tillräcklig fördröjning inte kan erhållas via gröna tak och växtbäddar så kan kompletterande fördröjning ske i exempelvis underjordiskt magasin. Då större delen av kvarteretsmarken är underbyggd och insprängd i berg 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.

Marken höjdsätts så att ett 100-årsregn kan avledas på markytan i öppningar i huset eller över taket på det södra huset, se *Bilaga 1*.

## Flöden och fördröjningsvolym

Area per markanvändning delområde 1	DELOMRÅDE 1 (1.05 ha)		
	Avrinningskoefficient $\phi$	Före exploatering	Efter exploatering
Kuperad naturmark	0.3	1.05	0.672
Tak	0.9		0.352
Hårdgjord yta (torg, trappa)	0.8		0.026
<b>Rinnsträcka (145m)</b>			
<b>Summa (ha)</b>		1.05	1.05
<b>Flöde (l/s)</b>			
		51	147
<b>Erfordrad fördröjningsvolym (m<sup>3</sup>)</b>			
			76

4 (13)

PM  
2015

## Delområde 2

Delområde 2 omfattar ett befintligt hus som byggs om, alternativt rivs och byggs nytt, tillsammans med ett fristående hus belägna vid torget där Fabrikörsvägen och Augustendalsvägen möts.

## Förslag på dagvattenhantering

Byggnaderna föreslås anläggas med gröna tak och att avvattning sker via stupröskastare till ytliga rännilar och växtbäddar på innergårdarna för fördröjning och rening av dagvattnet. Takavvattningen bör utformas så att tillräcklig mängd vatten kan fördröjas i växtbäddar eller andra lösningar på innergården istället för att avvattning sker direkt till befintlig ledning vid torget. Avledning från innergården sker därefter till ett avvattningsstråk längs med den sluttande naturmarken söderut. Stråket utformas så att erosion undviks (exempelvis terrasserat med dämmen och krossmaterial) och ansluter till befintlig ledning nere på kajplan. Dagvatten från förgårdsmark och eventuellt takvatten som på grund av höjdsättning inte kan tas om hand på innergården leds mot brunnar i gata söderut. Se *Bilaga 2*

## Flöden och fördröjningsvolym

Area per markanvändning delområde 2	DELOMRÅDE 2		
	Avrinningskoefficient $\phi$	Före (0.28 ha) exploatering	Efter (0.28 ha) exploatering
Kuperad naturmark	0.3	0.11	0.11
Tak	0.9	0.17	0.15
Hårdgjord yta (torg, trappa)	0.8		
Förgårdsmark/Innergård	0.4		0.02
Rinnsträcka (82 m)			
<b>Summa (ha)</b>		0.28	0.28
<b>Flöde (l/s)</b>		51	48
<b>Erfordrad fördröjningsvolym (m<sup>3</sup>)</b>			- #

#)Då exploateringen medför förändrade avvattningsvägar och vattnet avvattnas mot kajen istället för mot gatan, som före exploatering, erfordras fördröjningsåtgärder på kvarteretsmark även fast beräkningarna visar att inget vatten behöver fördröjas. Anledningen till det är att utan fördröjningsåtgärder kommer erosionsskador att uppstå på naturmarken bakom huset då det lutar kraftigt ner mot kajen.

## Delområde 7

Delområde 7 omfattar två nya byggnader, dels en byggnad nordväst om Augustendalsvägen, (kallat hus 7:1) i slänten som vetter mot gästhamnen och den framtida dagvattenparken samt en byggnad sydöst om Augustendalsvägen (kallat hus 7:2), beläget bredvid hotell J.

Hus 7:1 är ca 240 m<sup>2</sup> stort och hus 7:2 är ca 380 m<sup>2</sup> stort.

## Förslag på dagvattenhantering

Hus 7:1 föreslås anläggas med grönt tak och att avvattning sker via stuprörsutkastare till terrasserade grunda rännor med vattenspeglar och vidare till tät ledning i parken eller till dagvattendammen. Takvattnet har inte behov av rening men bidrar till gestaltningen i parken.

Hus 7:2 föreslås anläggas med gröna tak och att avvattning sker via stuprörsutkastare till växtbäddar, eventuellt kan även lokalgatan avledas till växtbädd för rening. Runt husets västra och södra sida anläggs ett makadamfyllt avskärande dike för att förhindra att vatten från omkringliggande mark tränger in på fastigheten. Naturmarksvattnet behöver inte fördröjas. Diket och växtbäddarna ansluts till ny dagvattenledning som ansluts till befintlig brunn och ledning, se *Bilaga 3*.

## Flöden och fördröjningsvolym

Area per markanvändning delområde 7	Avrinnings- koefficient $\phi$	7:1 (0.03 ha)		7:2 (0.121 ha)	
		Före exploatering	Efter exploatering	Före exploatering	Efter exploatering
Kuperad naturmark	0.3	0.03		0.121	0.083
Tak	0.9		0.03		0.038
Hårdgjord yta (torg, trappa)	0.8				
Förgårdsmark/Innergård	0.4				
<b>Rinnsträcka (m)</b>		25	25	53	53
<b>Summa (ha)</b>		0.03	0.03	0.121	0.121
<b>Flöde (l/s)</b>		2	7	10	16
<b>Erfordrad fördröjningsvolym (m<sup>3</sup>)</b>			4		6

6 (13)

PM  
2015



## 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 minskas 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.



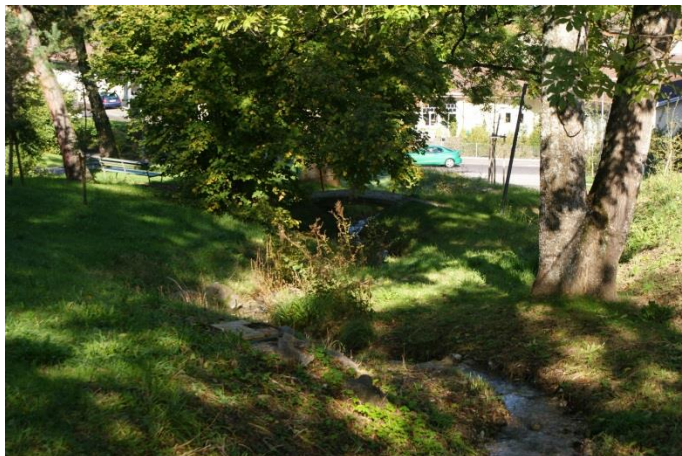
Grönt biotoptak för ökad biologisk mångfald.



Avskärande dike läggs för att förhindra att vatten från naturmarken leds in på kvartersmark. För avledning av dagvatten via naturmark rekommenderas dämmen, vilka ska förhindrar erosion vid större flöden.



Avskärande dike



Avskärande dike igenom parkmark.



Dämmen anlagda i diken i naturmark.

---

8 (13)

PM  
2015





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.



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



Del av takytan kan avledas ytligt i rännor till dagvattendammen i parken alternativt kan ett mer naturligt dike utformas.

(För byggrätten på andra sidan av Augustendalsvägen, uppe i skogen, delområde 7) föreslås planteringar på förgårdsmarken som kan ta emot vatten från stuprörsutkastare.



Takvatten avleds via stuprör till växtbädd på förgårdsmark.



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*

E<sub>1</sub> Uppsamling av dagvatten

E<sub>2</sub> Dike för dagvatten

E<sub>3</sub> Dagvattendamm eller utjämningsmagasin etc

E<sub>4</sub> 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

u<sub>1</sub> Marken ska vara tillgänglig för allmänna underjordiska ledningar

u<sub>2</sub> Marken ska vara tillgänglig för infiltration

g Marken ska vara tillgänglig för gemensamhetsanläggning för dagvatten

12 (13)

PM  
2015



## Markens anordnande

### Mark och vegetation

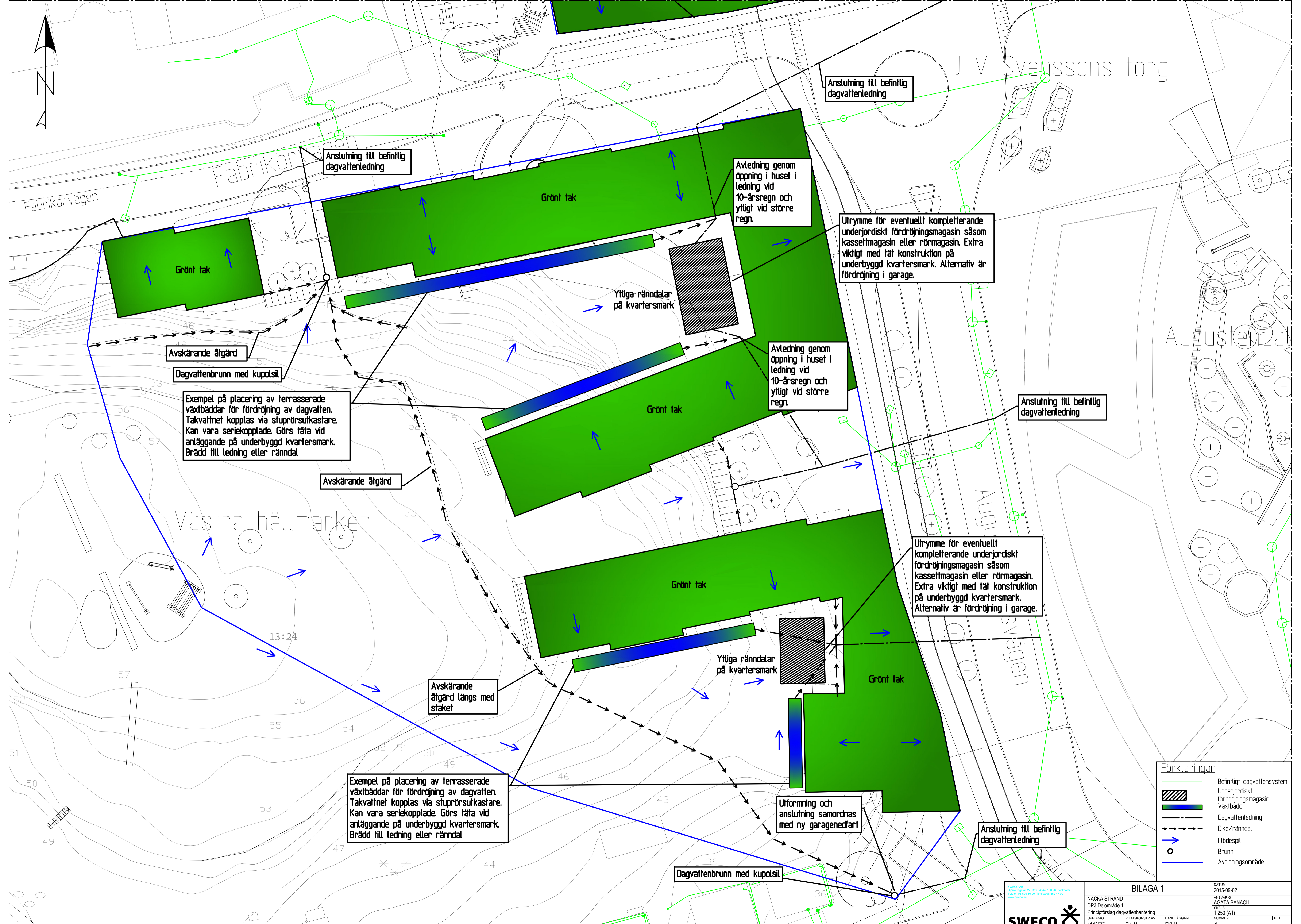
Damm	Damm
Dike	Dike för dagvatten
+0.0	Marknivå över nollplanet
n <sub>1</sub>	Markens höjd får inte ändras
n <sub>2</sub>	Markhöjder skall ansluta mot befintliga slänter
n <sub>3</sub>	Vegetation skall bevaras eller ersättas med likvärdigt
n <sub>4</sub>	Vegetation skall finnas (00% av tomtarena)
Parkering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

## Placering, utformning och utförande

### Byggnadsteknik

- b<sub>1</sub> Takvatten skall avledas ovan mark
  - b<sub>3</sub> Dagvatten skall avledas till infiltrationsytor (*detta kan vara en LOD-anläggning/plantering, måste ej innebära perkolation till grundvattnet*)
- Dagvatten skall omhändertas inom planområdet





Anslutning till befintlig dagvattenledning

Anslutning till befintlig dagvattenledning

Grönt tak

Grönt tak

Avledning genom öppning i huset i ledning vid 10-årsregn och yttligt vid större regn.

Utrymme för eventuellt kompletterande underjordiskt fördröjningsmagasin såsom kassettmagasin eller rörmagasin. Extra viktigt med tät konstruktion på underbyggd kvartersmark. Alternativ är fördröjning i garage.

Yttliga rännalar på kvartersmark

Avledning genom öppning i huset i ledning vid 10-årsregn och yttligt vid större regn.

Anslutning till befintlig dagvattenledning

Avskärande åtgärd

Dagvattenbrunn med kupolsil

Exempel på placering av terrasserade växtbäddar för fördröjning av dagvatten. Takvattnet kopplas via stuprörsutkastare. Kan vara seriekopplade. Görs täta vid anläggande på underbyggd kvartersmark. Brädd till ledning eller rännal.

Avskärande åtgärd

Utrymme för eventuellt kompletterande underjordiskt fördröjningsmagasin såsom kassettmagasin eller rörmagasin. Extra viktigt med tät konstruktion på underbyggd kvartersmark. Alternativ är fördröjning i garage.

Västra hällmarken

Grönt tak

Yttliga rännalar på kvartersmark

Avskärande åtgärd längs med staket

Grönt tak

Utformning och anslutning samordnas med ny garagedeart

Anslutning till befintlig dagvattenledning

Exempel på placering av terrasserade växtbäddar för fördröjning av dagvatten. Takvattnet kopplas via stuprörsutkastare. Kan vara seriekopplade. Görs täta vid anläggande på underbyggd kvartersmark. Brädd till ledning eller rännal.

Dagvattenbrunn med kupolsil

Förklaringar	
	Befintligt dagvattensystem
	Underjordiskt fördröjningsmagasin
	Växtbädd
	Dagvattenledning
	Dike/rännal
	Flödespil
	Brunn
	Avrinningsområde

**SWECO**

**BILAGA 1**

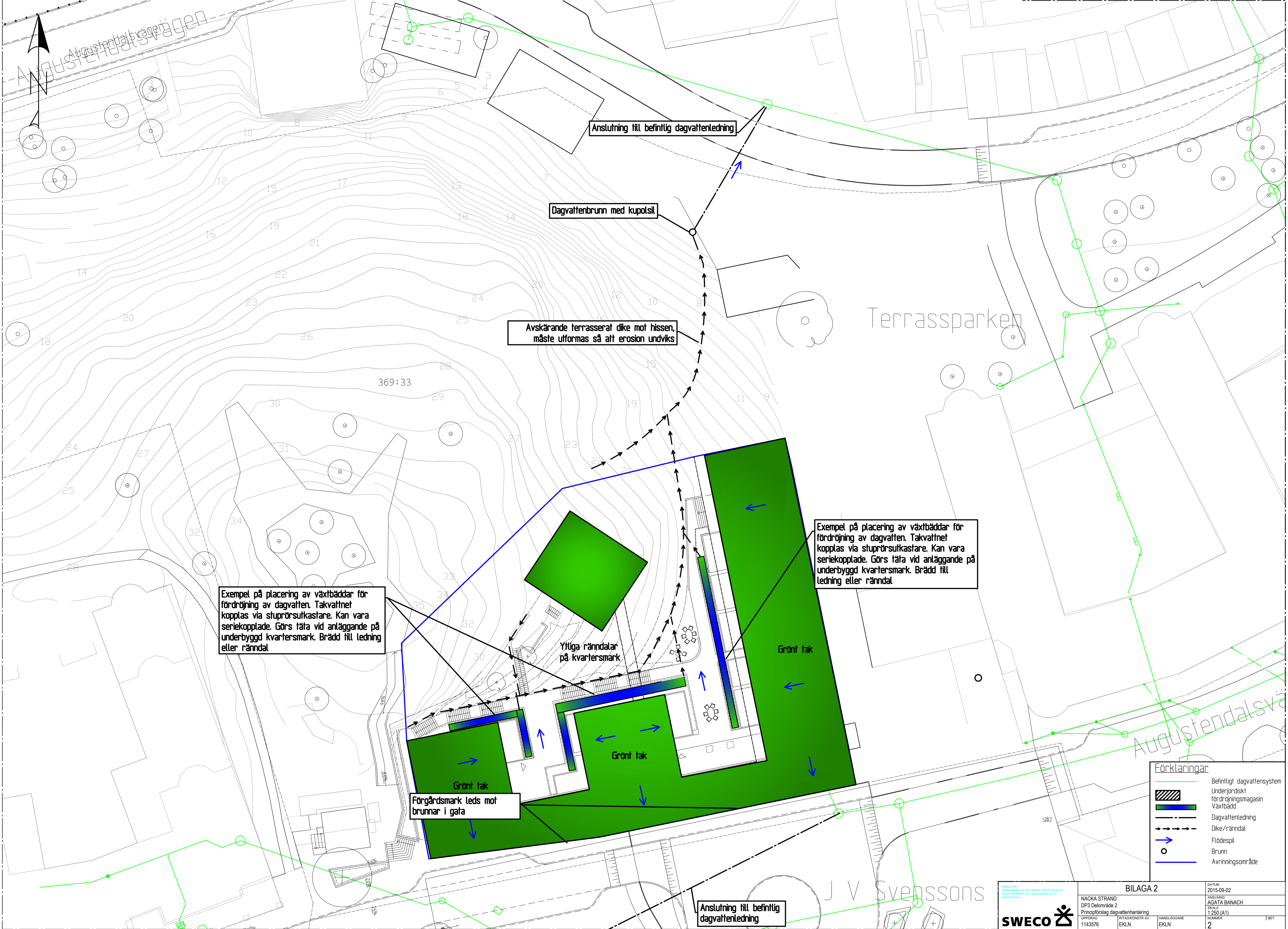
NACKA STRAND  
DP3 Delområde 1  
Principförslag dagvattenhantering

UPPRORAG 1143576  
RITADKONSTR AV EKLN  
HANDLAGGARE EKLN

AGATA BANACH  
SKALA 1:250 (A1)  
NUMMER 1

DATEM 2015-09-02  
ANSVARIG ANSÄTTNING  
AGATA BANACH  
SKALA 1:250 (A1)  
NUMMER 1





Augustendalsvägen

Anslutning till befintlig dagvattenledning

Dagvattenbrunn med kupolsil

Avskärande terrasserat dike mot hissen, måste utformas så att erosion undviks

Terrassparken

Exempel på placering av växtbäddar för fördröjning av dagvatten. Takvattnet kopplas via stuprörsutkastare. Kan vara seriekopplade. Görts tätta vid anläggande på underbyggd kvartersmark. Brädd till ledning eller rännal

Exempel på placering av växtbäddar för fördröjning av dagvatten. Takvattnet kopplas via stuprörsutkastare. Kan vara seriekopplade. Görts tätta vid anläggande på underbyggd kvartersmark. Brädd till ledning eller rännal

Yttliga rännal på kvartersmark

Grönt tak

Grönt tak

Grönt tak

Förgårdsmark leds mot brunns i gata

Anslutning till befintlig dagvattenledning

Augustendalsvä

**Förklaringar**

	Befintligt dagvattensystem
	Underjordiskt fördröjningsmagasin
	Växtbädd
	Dagvattenledning
	Dike/rännal
	Flödespil
	Brunn
	Avrinningsområde

**SWECO**

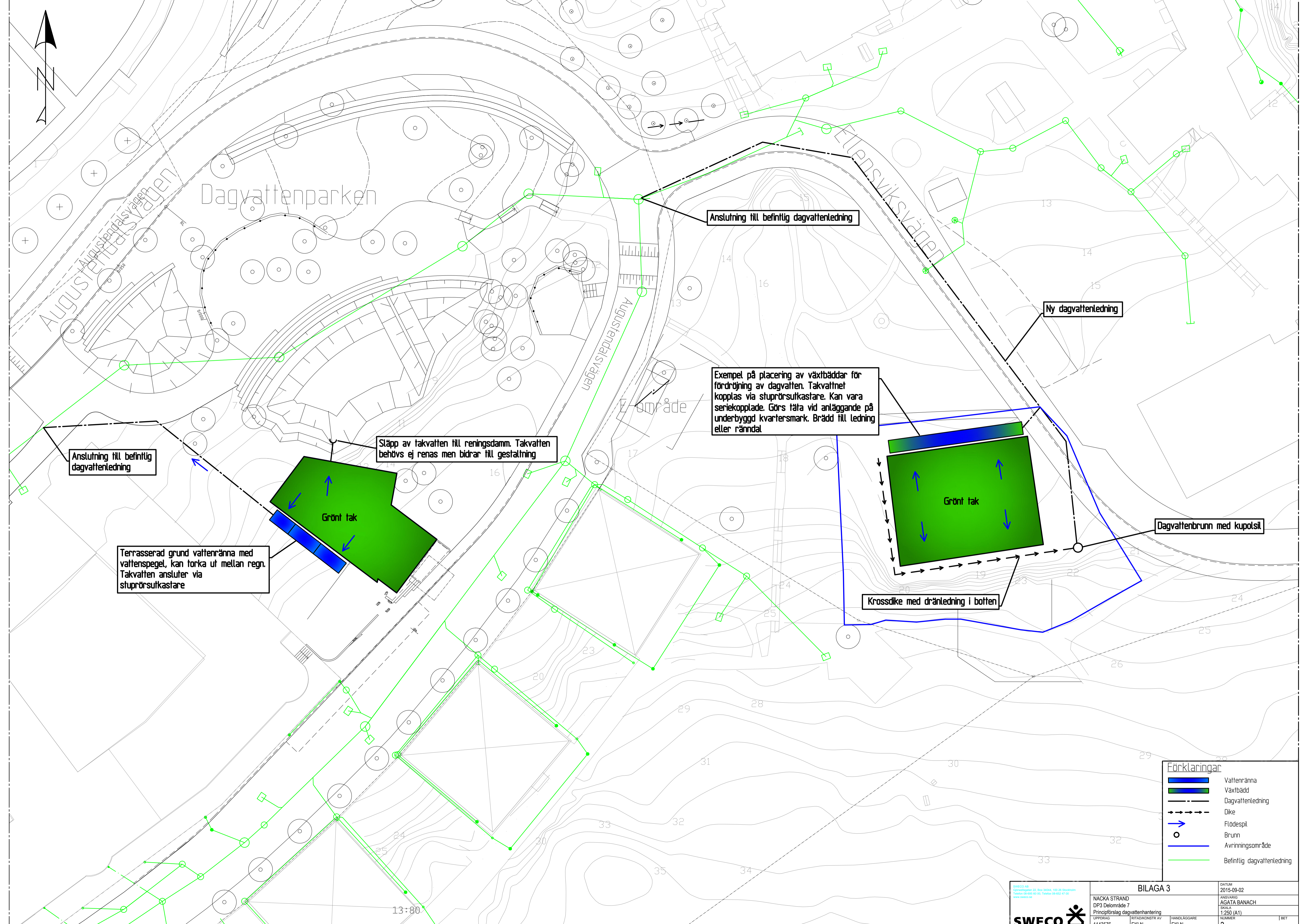
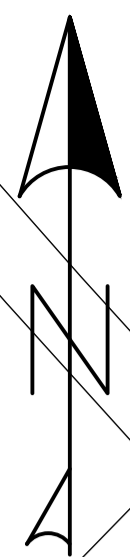
**BILAGA 2**

NACKA STRAND  
DP3 Delområde 2  
Principförslag dagvattenhantering

UPPRÄG 1143576  
RITADKONSTR AV EKLN  
HANDLAGGARE EKLN

DATUM 2015-09-02  
ANSVARIG AGATA BANACH  
SKALA 1:250 (A1)  
NUMMER 2





Anslutning till befintlig dagvattenledning

Släpp av takvatten till reningsdam. Takvatten behövs ej renas men bidrar till gestaltning

Terrasserad grund vattenränna med vattenspegel, kan torka ut mellan regn. Takvatten ansluter via stuprörutkastare

Exempel på placering av växtbäddar för fördröjning av dagvatten. Takvattnet kopplas via stuprörutkastare. Kan vara seriekopplade. Görs täta vid anläggande på underbyggd kvartersmark. Brädd till ledning eller rännal

Anslutning till befintlig dagvattenledning

Ny dagvattenledning

Dagvattenbrunn med kupolsil

Krossdike med dränledning i botten

**Förklaringar**

	Vattentränna
	Växtbädd
	Dagvattenledning
	Dike
	Flödespil
	Brunn
	Avrinningsområde
	Befintlig dagvattenledning

**BILAGA 3**

**SWECO**

NACKA STRAND  
DP3 Delområde 7  
Principförslag dagvattenhantering

UPPRORAG 1143576  
RITADKONSTR AV EKLN  
HANDLAGGARE EKLN

AGATA BANACH  
SKALA 1:250 (A1)  
NUMMER 3

DATUM 2015-09-02  
ANSVARIG  
BET