

_M-PM001

PM DAGVATTEN TEGELBRUKET KVARTERSMARK



**PROGRAMHANDLING
2023-10-27**

UPPDRAG

328046, Tegelbruket dagvatten projektering

Titel på rapport:

PM Dagvatten Tegelbruket kvartersmark

Status:

Programhandling

Datum:

2023-10-27

MEDVERKANDE

Beställare:

Skanska Sverige AB

Kontaktperson:

Filip Jacobson

Konsult:

Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig:

Ting Liu

Handläggare:

Martin Burefalk

Kvalitetsgranskare:

Ting Liu

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

Initialer:

Handlingen granskad av:

Ting Liu

Datum: 2023-02-09

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
2	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	5
3	OMRÅDESBESKRIVNING.....	6
3.1	PLANERAD MARKANVÄNDNING.....	6
4	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEOV.....	7
4.1	FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ.....	8
5	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	8
5.1	LEDNINGSNÄT.....	8
6	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	9
6.1	GENERELLA REKOMMENDATIONER.....	9
6.2	PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING.....	9
6.2.1	MAKADAMDIKEN.....	9
6.2.2	REGNBÄDDAR/VÄXTBÄDDAR.....	9
6.2.3	BJÄLKLÄGSBRUNNAR.....	11
7	HANTERING AV SKYFALL.....	12
8	HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	12
9	SLUTSATS.....	14

BILAGOR

BILAGA 1 Dimensionering av dagvattenanläggningar

BILAGA 2 Landskaps planritning för planering av innegård för kvarter 1, 2 och kontor

2023-10-27

2 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Principerna för dimensioneringen är följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag. Utredningsområdet i föreliggande utredning bedöms motsvara "Centrum- och affärsområde" och säkerhetsnivåerna har beräknats därefter, se Tabell 2-1. Detta innebär att säkerhetsnivåerna är 10-årsregn för fylld ledning och 30-årsregn för trycklinje i marknivå.
- b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsmängden att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatkfaktor. Klimatkfaktorn i nuläget (kunskapsläge dec 2015) har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min.
- c) Dagvattenledningar dimensioneras inte i föreliggande utredning. Däremot redovisas flöden som dagvattenledningar i anslutning till utredningsområdet ska klara av att avleda.
- d) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och bebyggelsen. Säkerhetsnivån med avseende på marköversvämningar med skador på byggnader och anläggningar är >100 år. Höjdsättningen utförs så att byggnader ligger högre än omgivande mark.
- e) Dimensionerande varaktighet för regnet motsvarar den antagna rinntiden inom detaljplaneområdet, det vill säga den tid det tar för vattnet att rinna den längsta uppskattade rinnsträckan inom respektive delområde.

Tabell 2-1. Utdrag från P110 (sida 40), minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

I vissa fall används begreppet reducerad area, som är en funktion av area och avrinningskoefficient. Sambandet kan beskrivas matematisk enligt ekvation 2-1.

$$A_{red} = A * \varphi$$
(ekvation 2-1)

där:

A_{red} = reducerad area i ha_{red}

A = arean i ha

φ = avrinningskoefficient

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt ekvation 2-2:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad (\text{ekvation 2-2})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket är lika med delområdets rinntid.

φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har i möjligaste mån tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet, f är den ansatta klimatfaktorn.

Enligt Stockholm stads riktlinjer (2019) för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd på kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom planområdet. Fördrojning av 20 mm regn innebär att ca 90 % av årsnederbörden fördrojs. Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym för utredningsområdet görs enligt Ekvation 2-3.

$$V = \phi \cdot A \cdot 0,02 \quad (\text{ekvation 2-3})$$

där V är den dimensionerande utjämningsvolymen (m^3), ϕ är delområdets sammanvägda avrinningskoefficient (-), A är delområdets area (m^2) och 0,02 är vald åtgärdsnivå (20 mm) uttryckt i meter.

3 OMRÅDESBESKRIVNING

Området är relativt plant i central stadsmiljö med mycket hårdgjorda ytor och tak mitt på Kungsholmen, Stockholm.

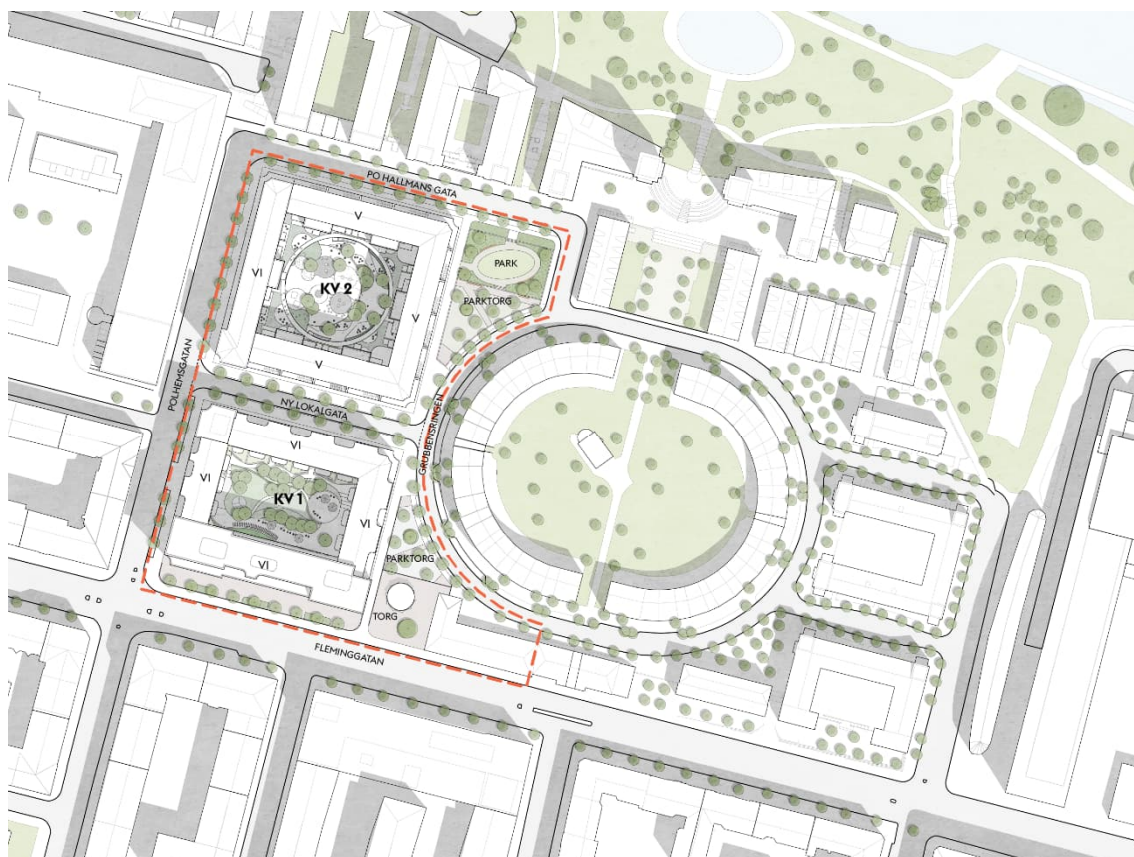
De nya planerade kvarteren illustreras i figur 3-1.

3.1 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Totalt omfattar de planerade kvarteren en total area på cirka 1,05 ha fördelat på två kvarter och en separat kontorsbyggnad. Kv.1 är 3515 m^2 , Kv.2 är 5790 m^2 och kontorshuset är 1338 m^2 .

Utredningsområdet kommer att förändras genom att befintliga byggnader ersätts med nya hus med innergårdar. Detaljplanen innefattar även allmän platsmark mellan kvarteren som lokalgata, men enbart kvarteren omfattas av denna utredning.

Den planerade markanvändningen visas i Figur 3-1. Husen kommer byggas med garageplan under mark vilket innebär att ett gårdsbjälklag kommer förekomma under delar av gårdsytan.



Figur 3-1. Planerad bebyggelse inom utredningsområdet.

Planerad markanvändning inom utredningsområdet utgörs av flerbostadshus och blandad gårdsyta. En översikt av avrinningskoefficienter återges i Tabell 3-1 och reducerade areor och erforderlig utjämningsvolym återges i Tabell 4-1.

Tabell 3-1. Areor för planerad markanvändning. Observera att areorna är avrundade.

Markanvändning	ϕ	Kv. 1 (m ²)	Kv.2 (m ²)	Kontor
Tak	0,90	1841	3485	1303
Hårdgjord yta/gummiskikt	0,80	39	196	35
Grus/sand	0,40	49	294	-
Plattor/tegel/trädäck	0,70	1018	1438	-
Gräsyta	0,10	543	377	-
Sedumtak	0,52	25	-	-

4 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEOH

Dagvattenflödena har beräknats enligt den rationella metoden (ekvation 2-2). Utredningsområdets dagvattenflöden beräknas vid ett 10-, 30-årsregn samt ett 100-årsregn enligt P110 samt SVOAs dagvattenhandledning.

Flödena har beräknats inklusive klimatfaktor för planerad markanvändning enligt SVOAs dagvattenhandledning.

Beräkning av dagvattenflöden för den planerade situationen återges i Tabell 3-2. Vid ett dimensionerande 10-årsregn uppstår ett flöde på cirka 71 l/s för Kvarter 1 och 127 l/s för kvarter 2. Kontorsbyggnaden ger ett flöde motsvarande 34 l/s.

Tabell 3-2. Flöden som ska beräknas för planerad situation

	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)	30-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)
Kvarter 1	71	102
Kvarter 2	127	183
Kontorsbyggnad	34	49

4.1 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Enligt Stockholm stads Vattenplan (2020) ska 20 mm nederbörd fördröjas lokalt. Den erforderliga utjämningsvolymen för att fördröja 20 mm nederbörd motsvarar 51 m³ i Kv.1, 90 m³ i Kv.2 samt 24 m³ för kontorsbyggnaden.

De erforderliga utjämningsvolymerna för utredningsområdet i sin helhet presenteras i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Reducerad area och erforderlig utjämningsvolym per kvarter. Taken delas upp per avrinning- och lutningsriktning.

Markanvändning	Reducerad Area (m ²)			Erforderlig utjämningsvolym (m ³)		
	Kv. 1	Kv.2	Kontor	Kv. 1	Kv.2	Kontor
Tak IN	836	1075	1027	17	22	21
Innergård	818	1412	-	16	28	-
Tak UT Nord*	356	441	-	8	10	-
Tak UT Öst*	254	416	-	6	12	-
Tak UT Syd*	-	431	146	-	10	-
Tak UT Väst*	179	420	-	4	8	3
Summa	2443	4195		51	90	24

*Innefattar även ev förgårdsmark i samma väderstreck.

5 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

5.1 LEDNINGSNÄT

Enligt kontakt med SVOA förekommer viss teoretisk kapacitetsbrist för det befintliga ledningsnätet nedströms området. Inga modeller finns för den sträckan.

De kapacitetsproblem SVOA identifierat motiverar inte att befintligt ledningsnät läggs om eller att man ska fördröja utöver åtgärdsområdet tack vare att dagvattenflöden förväntas minska vid implementering av åtgärder på kvarteren. De flöden som har redovisats för respektive anslutningspunkt kan alltså tillåtas, men det är mycket viktigt att åtgärdsnivån följs.

6 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

6.1 GENERELLA REKOMMENDATIONER

Grundprincipen är att dagvatten ska fördröjas och renas. För att säkerställa att anläggningar kan hantera flöden som överskrider den dimensionerande nederbördsvolymen bör dagvattenanläggningar förses med en bräddfunktion och marken bör höjdsättas så att dagvattnet rinner bort från byggnader. Erforderlig utjämningsvolym uppgår till 165 m³. Begränsning i yta där fördröjande åtgärder kan installeras medför att det inte går att uppnå 20 mm kravet på alla fasader och kan därför utökas på andra ställen för att totalen ska minska belastningen på dagvattenledningarna.

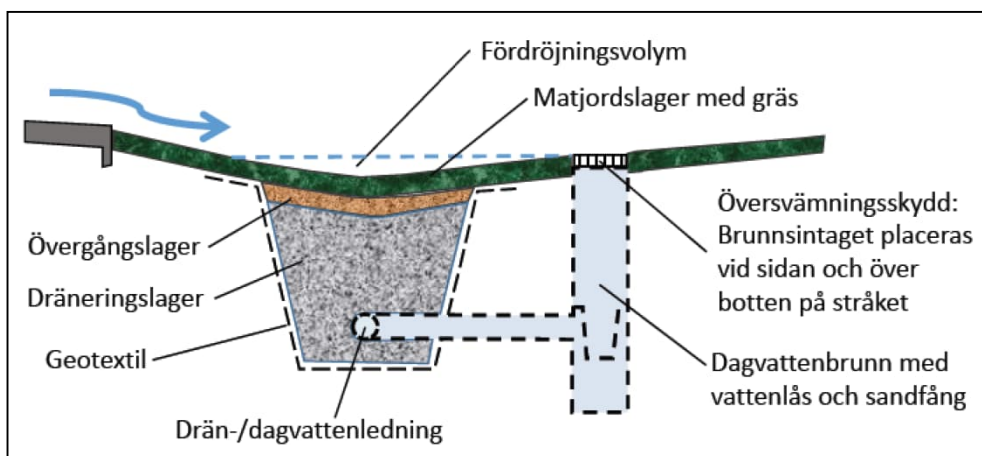
6.2 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING

Lämpliga lösningar för ett hållbart omhändertagande av dagvatten inom utredningsområdet är makadambäddar, regnbäddar samt bjälklagsbrunnar. De följande avsnitten beskriver de aktuella principlösningarna. En detaljerad beskrivning av lösningsförslag återges i kapitel 8.

6.2.1 MAKADAMDIKEN

I Figur 6-1 presenteras en principskiss av ett makadamdike.

Ett makadamdike ger både flödeutjämning och rening av dagvatten eftersom makadamdiket har ett underliggande makadamlager. Diket fylls med genomsläppligt material så som makadam, sand och matjord och växtlighet kan etableras i det översta lagret. Makadamdiken bör ha ett djup av minst 0,5 meter och bottenbredd av minst 0,5 meter och utgöra 5-10 % av anslutande områdes hårdgjorda yta. Lutningen i längdled bör vara upp till 1 % (Stockholms Vatten & Avfall, 2020). Ett dränerande rör läggs i botten av diket som får vattnet att rinna vidare. Överytan av diket är skålad för att effektivt avleda överskottsvatten på ytan.

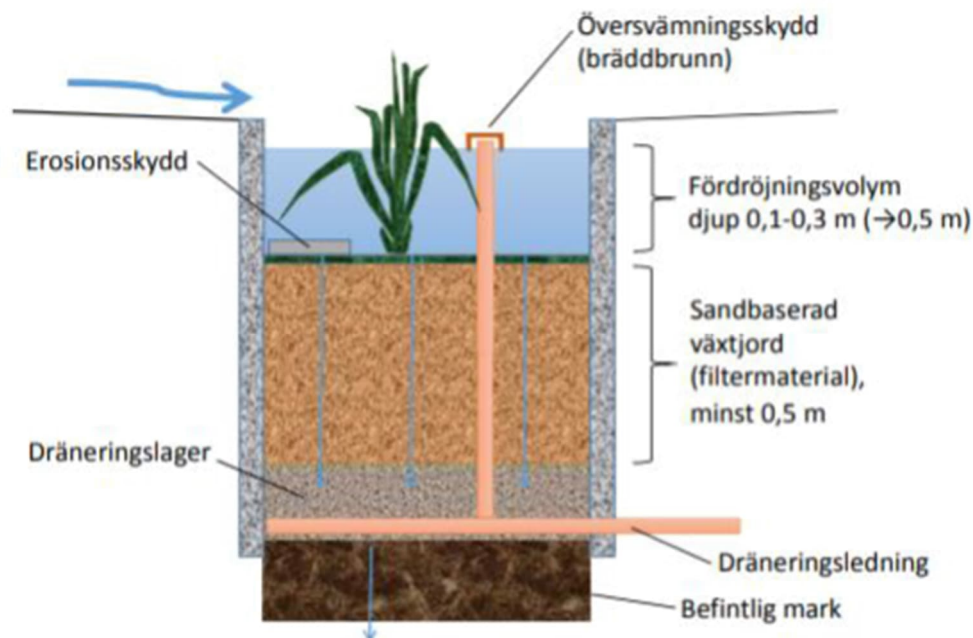


Figur 6-1. Principskiss och exempel av makadamdike. Foto: Sweco. Illustration: WRS

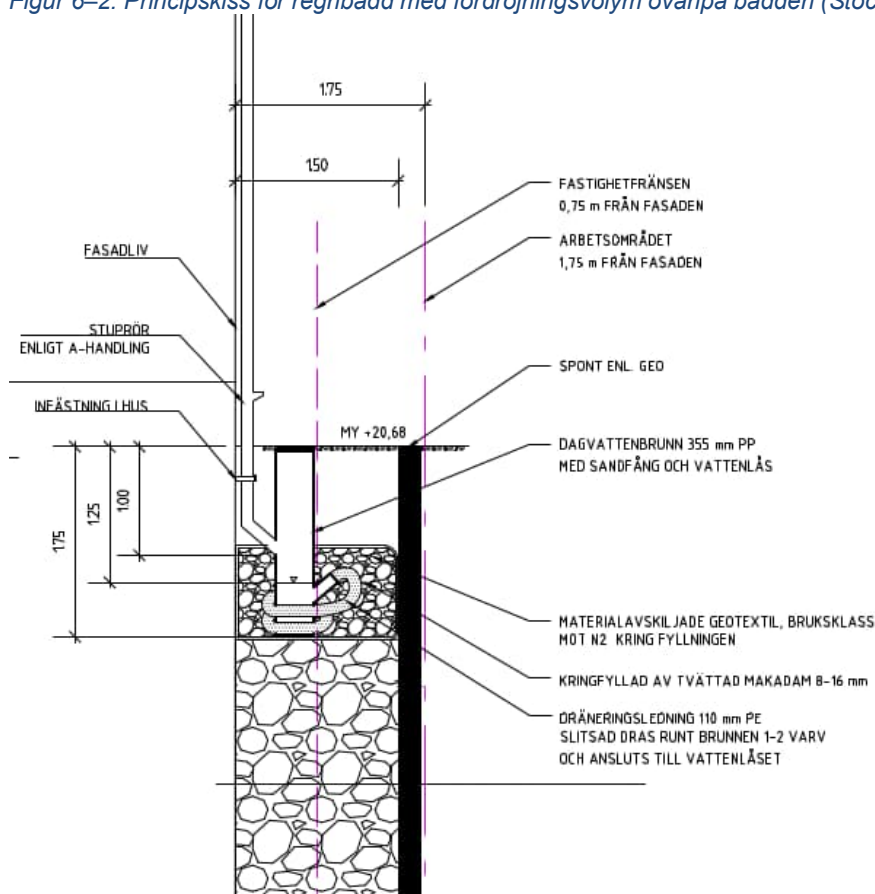
6.2.2 REGNBÄDDAR/VÄXTBÄDDAR

Regnbäddar, även kallat växtbäddar kan utformas som planteringsytor där dagvattnet leds via ytavrinning eller via brunnar och ledningar. Eventuellt kan regnbäddar anläggas något nedsänkt så att det uppstår en magasinvolym ovanpå bädden. Figur 6-2 visar exempel på utformning av en regnbädd. Vid förgårdsmark har vi begränsad

markyta. Djupa makadamlager kan anläggas längst husgrund för att kunna hantera mer dagvattnet. Figur 6-3 visar exempel på utformning av en växtbäddar med djupa makadamlager.



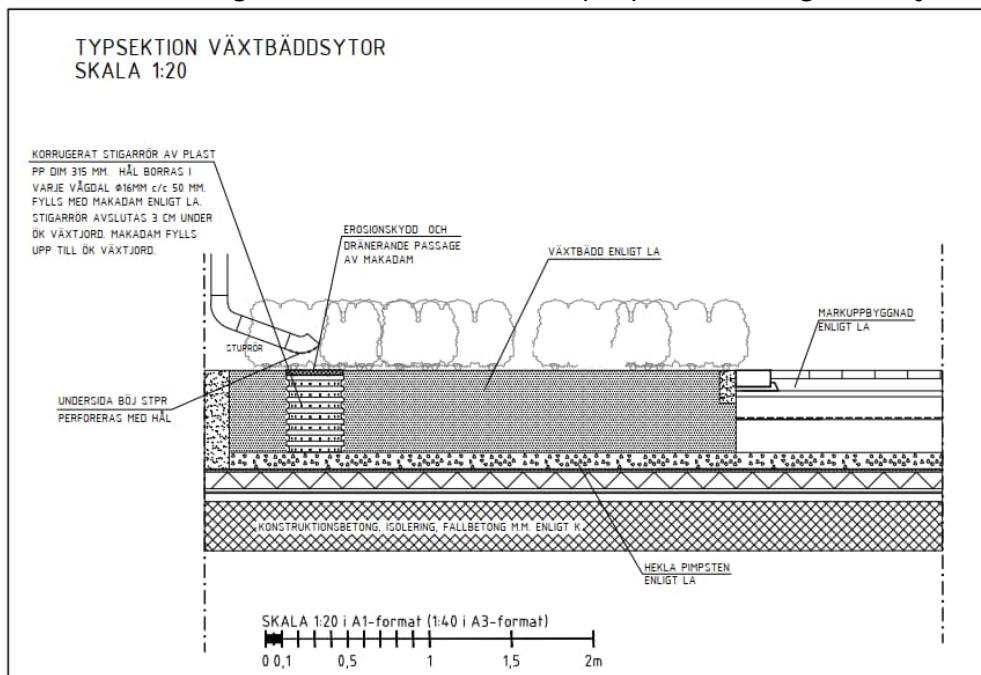
Figur 6-2. Principskiss för regnbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden (Stockholms Stad, 2017).



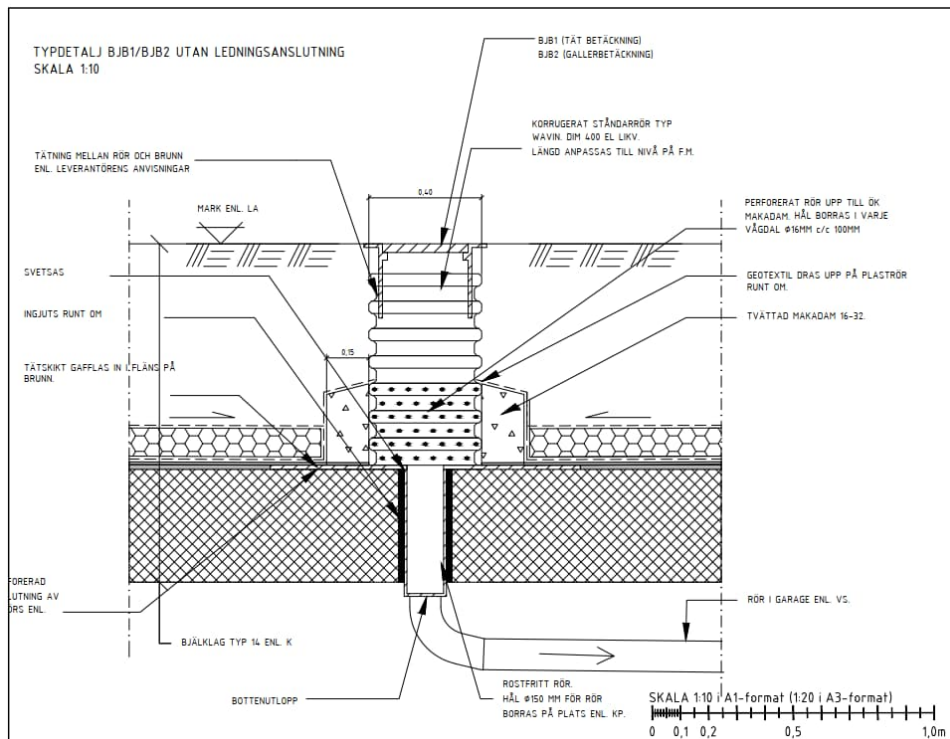
Figur 6-3. Principskiss för växtbädd med djupa makadamlager på förgårdsmark.

6.2.3 BJÄKLINGSBRUNNAR

Då delar av gårdsytan kommer anläggas på ett bjälklag behöver dagvatten hanteras så det inte skapas stående vatten. Ett gruslager anläggs ovan betongen som skapar en flödesväg för vatten mot brunnarna. Bjälklagsbrunnar anläggs i flertal punkter med ett fall mot inloppet. Brunnarna leds sedan via ledningar till regnbäddar innan det når allmänt VA-nät. Figur 6-4 och 6-5 visar exempel på utformning av en bjälklagsbrunn.



Figur 6-4. Typsektion av bjälklagsbrunn.



Figur 6-5. Typsektion av bjälklagsbrunn.

Den sammanlagda föroreningsbelastningen för detaljplan framtagas och redovisas i dagvattenutredning inför detaljplanering av fastigheten Tegelbruket (Sweco, 2023). Utredningen visar att efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar minskar både halter och mängder av samtliga undersökta ämnen vid planerad situation jämfört med idag.

7 HANTERING AV SKYFALL

SMHI definierar skyfall som ett regn där det faller cirka 50 mm inom en timme (SMHI, 2017).

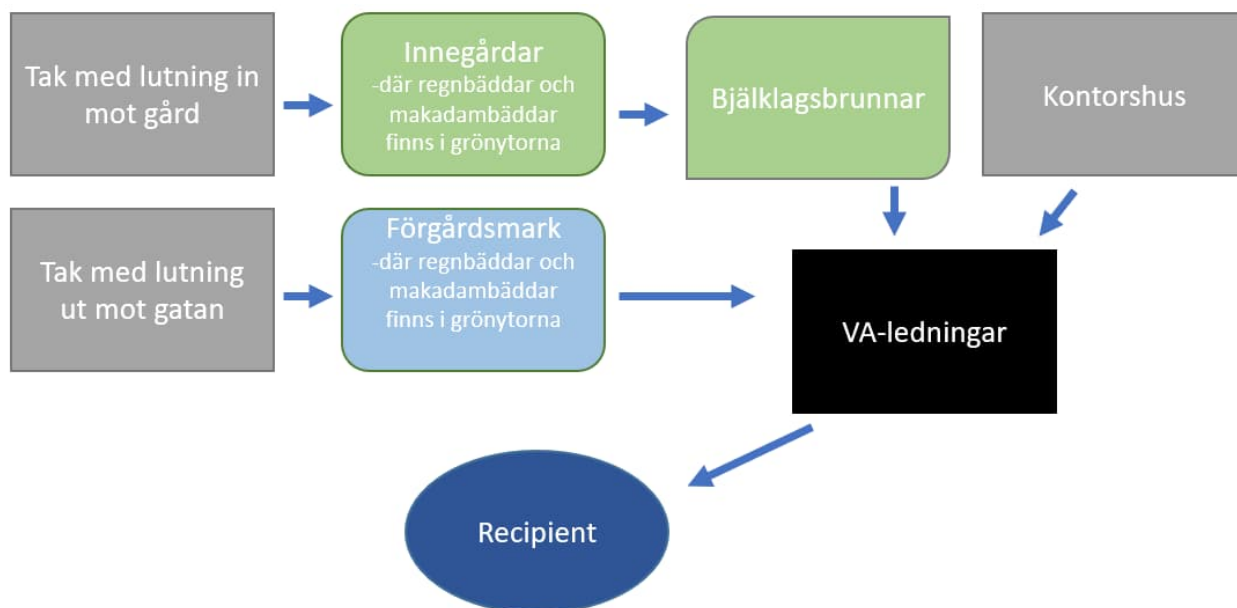
Den föreslagna dagvattenlösningen inom utredningsområdet är inte dimensionerad för att fördröja ett skyfall vilket innebär att en stor del av de förväntade nederbördsvolymerna vid ett skyfall måste ledas nedströms via de närliggande gatorna/torget. Vid skyfall bör dagvattnet från de föreslagna anläggningarna kunna bräddas ut till de planerade gatorna via de öppningar som finns så att skador på byggnader inte uppstår.

3st befintliga lågpunkter identifierades av Swecos dagvattenutredning (Sweco 2023). Samtliga lågpunkter kommer byggas bort med ny höjdsättning och planerad markanvändning.

8 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Lösningförslaget för kvarteren utgår ifrån att dagvatten från tak och hårdgjorda ytor avleds till regnbäddar och makadambäddar både vid innergårdarna och vid förgårdsmarken för fördröjning och rening innan vattnet leds vidare till kommunala VA-anslutningar. Allt dagvatten på innergårdarna hanteras via bjälklagsbrunnar innan de leds till VA-anslutningarna.

En schematisk översikt av föreslagen lösning för hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet framgår av Figur 8-1.



Figur 8-1. Systematiskt förslag på hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet

För att uppfylla erforderlig utjämningsvolym krävs volymer och areor av respektive dagvattenlösning enligt Tabell 8-1 och Tabell 8-2. Föreslagen Magasinvolym är i detta fall ej framtaget med SVOAs beräkningsverktyg utan dimensionering är framtagen i excell och redovisas i Bilaga 1.

Tabell 8-1. Dimensioner och magasinvolym i de föreslagna dagvattenanläggningarna för Kv.1.

Anläggningstyp	Tillgänglig Area (m ²)	Erforderlig utjämningsvolym (m ³)	Magasinvolym (m ³)	Andel som kan omhändertas
Regnbädd - Förgårdsmark fasad norr	5	8	9	118%
Regnbädd - Förgårdsmark fasad öst	0	6	0	0%
Regnbädd - Förgårdsmark fasad syd	0	4	0	0%
Makadambädd - Innegård	400	33	39	118%

Tabell 8-2. Dimensioner och magasinvolym i de föreslagna dagvattenanläggningarna för Kv.2.

Anläggningstyp	Area (m ²)	Erforderlig utjämningsvolym (m ³)	Magasinvolym (m ³)	Andel som kan omhändertas
Regnbädd - Förgårdsmark fasad norr	28	10	39	393%
Makadambädd - Förgårdsmark fasad öst	6	12	10	82%
Regnbädd - Förgårdsmark fasad syd	29	10	40	416%
Makadambädd - Förgårdsmark fasad väst	0	8	0	0%
Makadambädd - Innegård	187	50	29	59%

För kontorsbyggnaden finns ej plats för fördröjande anläggningar. Den totala magasinvolymen uppgår till 166 m³ vilket motsvarar för den hela erforderliga

utjämningsvolymen även om respektive delområde ej uppnår 100%, men tack vare att vissa ytor klarar att fördröja mer än 20 mm kommer hela området kunna fördröja enligt 20 mm kravet. Alternativt kan därför dagvatten avledas till magasin där vattnet kan renas eller så kan man utreda om gröna tak går att implementera in i exploateringen eller om mer yta kan frigöras för dagvattenlösningar.

Om detta ej är möjligt behöver ett avsteg från åtgärdsnivån anmälas för de 18 m³ som ej kan omhändertas.

På kvarteren leds dagvatten från tak och hårdgjorda ytor till dagvattenanläggningarna som fördröjer och sedan leder dagvatten till anslutningspunkter för VA-nätet. Lösningarna är valda med hänsyn till tillgängliga grönytor på innergårdarna och förgårdsmarken samt djupbegränsningar för gårdsbjälklaget.

Där bjälklag förekommer leds dagvatten via bjälklagsbrunnar ner genom bjälklaget och går direkt till VA-nätets anslutningspunkter. Förslagsvis leds vattnet genom ledningar i garagets tak så det finns ett kontinuerligt fall ner mot anslutningspunkterna.

Uppbyggnad av respektive dagvattenanläggning redovisas i detalj i Bilaga 1. Landskaps planritning för planering av innergård redovisas i Bilaga 2.

9 SLUTSATS

De föreslagna dagvattenlösningarna består av regnbäddar och makadambäddar som anläggs på båda innergårdarna och på den förgårdsmark som finns tillgänglig.

Dimensionerande återkomsttid är enligt SVOA ett 10-års regn som med föreslagna dagvattenåtgärder fördröjs med 20 mm nederbörd.

Skyfall hanteras genom att marksättning har ett fall mot öppningarna mellan huskropparna så det inte blir instängt på gårdsytan.

De kapacitetsproblem SVOA identifierat motiverar inte att befintligt ledningsnät läggs om eller att man ska fördröja utöver åtgärds måttet tack vare att dagvattenflöden förväntas minska vid implementering av åtgärder på kvarteren. De flöden som har redovisats för respektive anslutningspunkt kan alltså tillåtas, men det är mycket viktigt att åtgärdsnivån följs.

Bilaga 1. Dimensionering av dagvattenanläggningar

Kvarter 1			
Innegård	Makadambädd		
	Porositet	Djup (m)	Medium
	0.25	0.15	Planteringsjord/gräs/filter
	0.3	0.2	Makadam
Förgårdsmark norr	Regnbädd		
	Porositet	Djup (m)	Medium
	1	0.1	bräddzon
	0.25	0.3	Planteringsjord/gräs/filter
	0.4	3.6*	Makadam

* se figur 6-3 för typsektion av djupa makadamlager

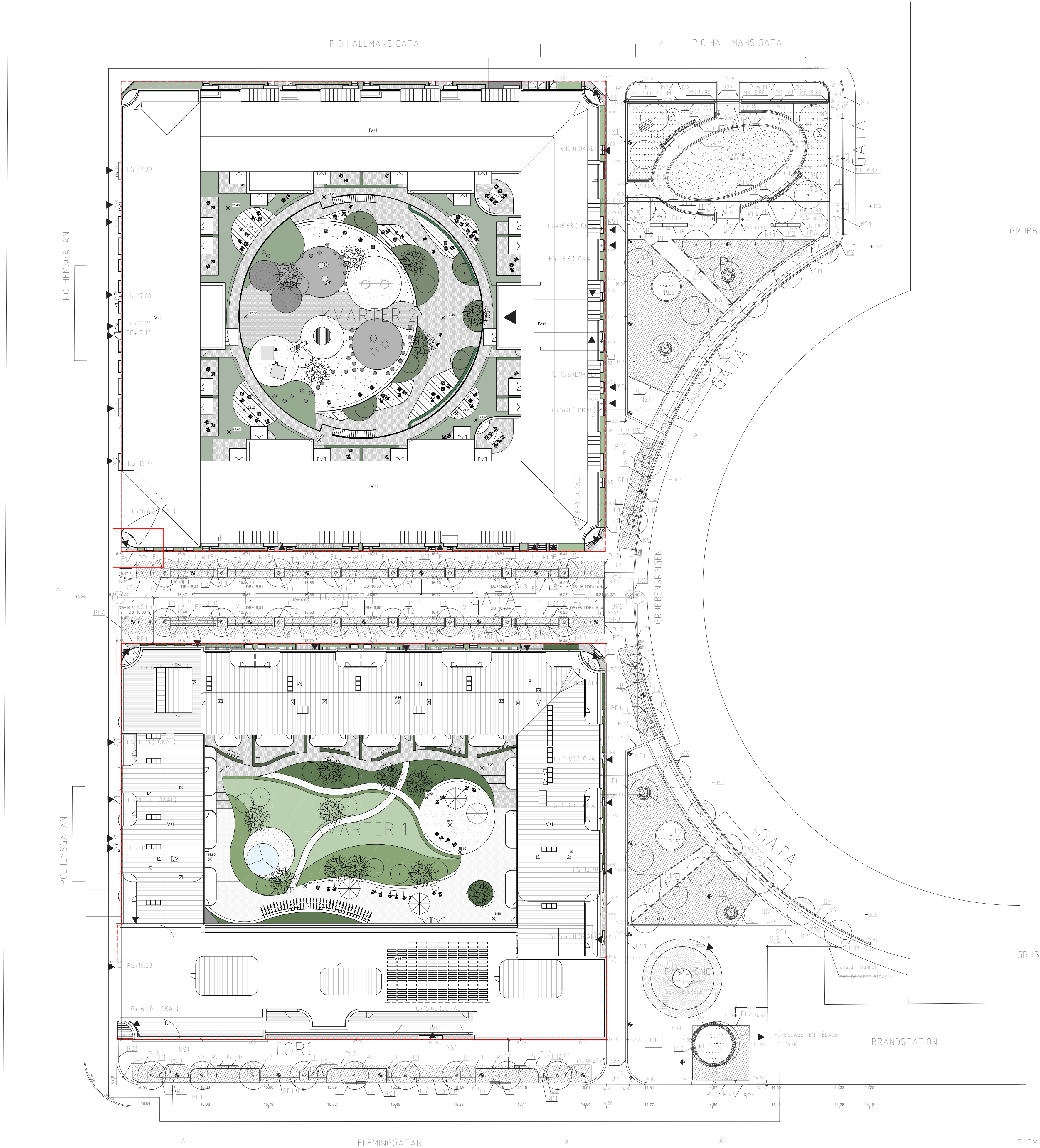
Kvarter 2			
Innegård	Makadambädd		
	Porositet	Djup (m)	Medium
	0.25	0.15	Planteringsjord/gräs/filter
	0.4	0.3	Makadam
Förgårdsmark norr	Regnbädd		
	Porositet	Djup (m)	Medium
	1	0.1	bräddzon
	0.25	0.3	Planteringsjord/gräs/filter
Förgårdsmark söder	0.4	3	Makadam
Förgårdsmark öst	Regnbädd		
	Porositet	Djup (m)	Medium
	1	0.1	bräddzon
	0.25	0.3	Planteringsjord/gräs/filter
	0.4	3.6*	Makadam

* se figur 6-3 för typsektion av djupa makadamlager

Uppdrag: 328046, Tegelbruket dagvatten projektering

2022-12-16

Beställare: Skanska Sverige Granskningshandling Programhandling



- Gårdsrum KV1
- Asfalt
 - Hällar
 - Smågaststen
 - Tegel
 - Grus
 - Var. lövträd, buskträd och marktäckare
 - Klippt gräs
 - Prydnadsgräs
 - Klippt häck mot privata terrasser som ex. Bok (Fagus sylvatica)
 - Oklippt häck som ex. (Salix Rosmarinifolia)
 - Entré
 - Kvartersgräns
- Förgärdsmark
- Hällar
 - Smågaststen
 - Kantstöd / Mur
 - Växtbädd med Klättrande växter som ex. Klätterros (Rosa multiflora)
 - Kräver uppbindning på fasad och vintergröna marktäckare
 - Växtbädd med Häck plantering, som ex. Idegran (Taxus baccata)
- Gårdsrum KV2
- Markering av väning 01
 - Asfalt
 - Hällar
 - Smågaststen
 - Tegel
 - Grus
 - Fällsand
 - Gummsäck
 - Fällsand
 - Var. lövträd, buskträd och marktäckare
 - Klippt gräs
 - Prydnadsgräs
 - Klippt häck mot privata terrasser som ex. Bok (Fagus sylvatica)
 - Oklippt häck som ex. Rosmarin (Salix Rosmarinifolia)
 - Kvartersgräns
- Förgärdsmark
- Hällar
 - Smågaststen
 - Kantstöd / Mur
 - Växtbädd med Klättrande växter som ex. Klätterros (Rosa multiflora)
 - Kräver uppbindning på fasad och vintergröna marktäckare
 - Växtbädd med Häck plantering, som ex. Taks (Taxus baccata)

REV. A	202303.09	Kvartersgräns + Förgärdsmark	CNE
--------	-----------	------------------------------	-----

SEKTION

ORIENTERINGSGRUPP

STATUS

HANDLING

PROGRAMHANDLING

DATUM	2023.02.09	GÖDÄND AV	DCIG	ÄNDRINGS PM
-------	------------	-----------	------	-------------

BESTÄLLARE

SKANSKA

PROJEKTNAMN	Tegelbruket		
OMRÅDE	KV1		
PROJEKTNUMMER	1960002121-004	ADRESS	
DIARIENUMMER		FASTIGHET	
DISCIPLIN	LARK	FÖRETAG	HENNING LARSEN ARK.
UPPDRAGSGRUPP	CNE	SKAPAD AV	
TELEFON		KONTAKTPERSON	DCIG
BYGGNADSVÄRK	PLUSHOLD (RH 2000)		
VÄNINGSPLAN	TAK	VÄNINGSDEL	DELOMRÅDE
SYSTEM			KV1 + KV2

SPECIFICATION

SITUATIONSPLAN KV1+KV2

RITNINGSKATEGORI	LANDSKAP	SKALA	1:350	FORMAT	A1
DOKUMENTNUMMER	L1-30-1-00100				

ÄNDRING

