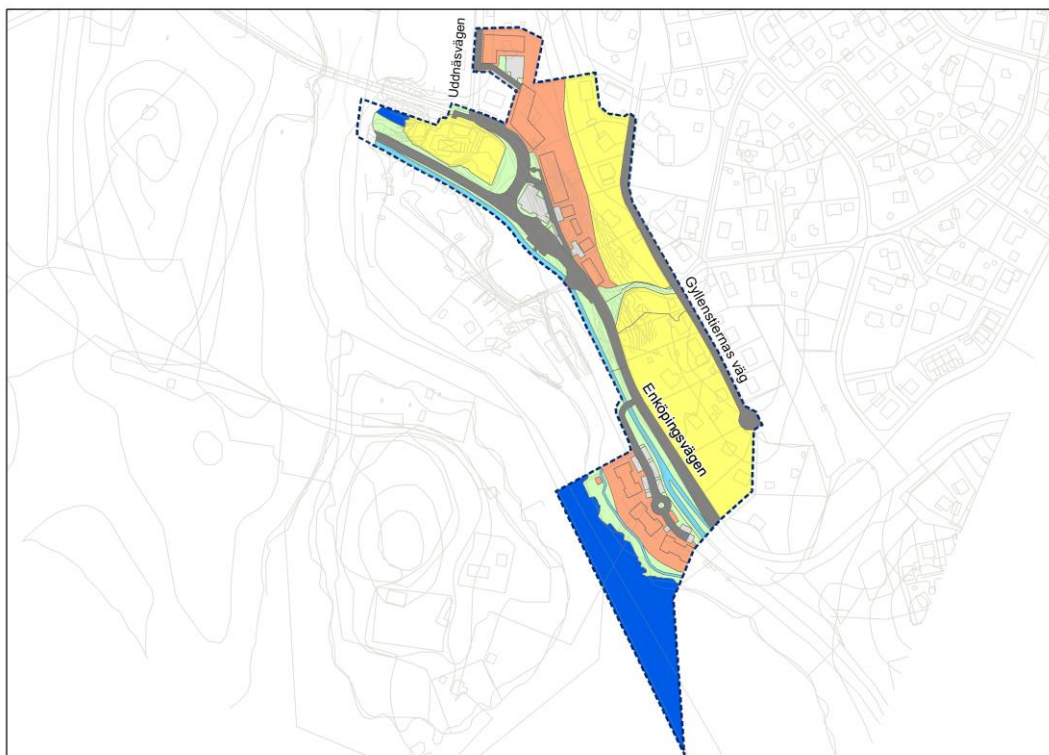


## DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN STÄKETFLÄCKEN, JÄRFÄLLA KOMMUN

---



**Kund**

**AFRY**

Att: Frida Herbertstorp  
Gruppchef VA-Utredning, Water East  
SE-169 99 Stockholm  
+46 (0) 10 505 69 99

**Konsult**

**NAWE Sverige AB**

Urban Water Infrastructure  
Artillerigatan 6  
SE-114 51 Stockholm  
+ 46 (0) 702 583 433  
Org.nr: 559238–3086

Rev 1, datum: 2023-03-07

Denna dagvattenutredning syftar till att på ett objektivt och kvalitativt sätt beskriva hur de föreliggande exploateringsplanerna kommer att påverka det aktuella området ur ett förorenings-, flödes- och nederbördsperspektiv.

NAWE:s startpunkt är att erbjuda en helhetsbild, inte bara för dagvattnet utan för miljön i stort. En bild av vattnet, naturen, landskapet och den miljö som vi alla delar på.

För NAWWE går dagvattenhantering och en hållbar utveckling hand i hand. Ett väl övertänkt och genomfört dagvattensystem är en nödvändighet för att uppnå såväl lokala miljömål som globala hållbarhetsmål.

## **Projektnamn: Dagvattenutredning för detaljplan Stäketfläcken, Järfälla kommun**

Rev 1 datum: 2023-03-07

Projektnummer: 220009

Rapport Versionsnummer: 2

Revision: 1

Projektledare: Benny Adén

Administratör: Gabriella Haglöf, Ayesha Siddika Sharna, Mirza Zubaed Hasan

Kvalitetsgranskare: Benny Adén

## SAMMANFATTNING

Järfälla kommun har antagit en detaljplan för granskning gällande exploatering av det befintliga området Stäketfläcken. Området för detaljplanen är beläget i norra Järfälla kommun bredvid Almarestäket och gränsar till Upplands-Bros kommun. Planområdet uppgår till ca 6,8 hektar. Detaljplanen ligger i Mälarens avrinningsområde och avvattning från undersökningsområdet sker till två ytvattensförekomster med fastställda miljö kvalitetsnormer: Mälaren-Görväln i söder och Mälaren-Skarven i norr.

NAWE har på uppdrag av AFRY utfört en dagvattenundersökning och föreslagit ett komplett dagvattensystem för att hantera dagvattenavrinning från området vid 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25. NAWE har framställt nödvändigt kartmaterial, skisser, beräkningar, markanvändning med mera för att illustrera såväl befintlig som framtida situation.

Denna rapport visar föroreningsnivåer före och efter exploatering. Den ger också en bild av behovet av rening och nödvändiga reningsåtgärder, flöden före och efter exploatering, fördröjningsbehov och fördröjningsåtgärder som är nödvändiga för att möta de krav som ställs för dagvattenhantering.

Flödes- och föroreningsberäkningar har gjorts enligt kommunens riktlinjer i mjukvaran StormTac Web v23.1.2. För beräkningarna har detaljplanen delats in i sju avrinningsområden. Fördröjningskraven för kvartersmark är 70 l/s/ha. Även för detaljplanen och för Mälaren är fördröjningskraven 70 l/s/ha. Den totala fördröjningsvolymen för detaljplansområdet är 209 m<sup>3</sup>, av vilka 106 m<sup>3</sup> ska fördröjas på kvartersmark och 103 m<sup>3</sup> på allmän mark.

Avrinningsområdena sträcker sig utanför detaljplaneområdets gränser men påverkar detaljplaneområdet. Det totala inflödet med omgivande avrinningsområden gör att fördröjningsbehoven uppgår till 265 m<sup>3</sup>, av vilka 146 m<sup>3</sup> ska fördröjas på kvartersmark och 119 m<sup>3</sup> på allmän mark. Den totala fördröjningsvolymen i förslaget uppgår till 405 m<sup>3</sup> av vilka 178 m<sup>3</sup> är på allmän mark och 227 m<sup>3</sup> på kvartersmark. Den totala fördröjningsvolymen i förslaget är större än kommunens krav på fördröjning på grund av dimensionerande reningskrav. Flödeskraven vid fastighetsgränser och detaljplan har uppfyllts.

Föreslagna dagvattenanläggningar innefattar makadamdiken, rörmagasin och översilningsytor på allmän mark. Trafikverket hanterar rening och fördröjning för sin väg och den räknas därför inte med i denna utredning.

På kvartersmark föreslås oftast regnbäddar, skelettjordar och makadamdiken för fördröjning och rening. I områdets nordvästra del finns en privat fastighet med egen rening och fördröjning som inte inkluderas i beräkningarna. I befintliga bostadsområden i detaljplaneområdet föreslås rening utan fördröjning. För nyexploaterade områden antas att fastigheterna fördröjer dagvatten enligt kommunens riktlinjer. Regnbäddar föreslås för vägar och parkeringar inom området för att säkra att riktlinjerna för rening följs. För att säkra rening på kvartersmark och förbättra dagvattenreningen för befintliga bostadshus föreslås allmänna anläggningar på allmän mark.

Med de rekommenderade lösningarna för dagvattenhantering möter detaljplanen de krav som ställs för att detaljplanen inte ska försämrå möjligheten att upprätthålla miljö kvalitetsnormerna för vatten.

Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering inklusive reningskrav för att uppnå riktvärden och flödeskrav uppfylls. Genom att tillämpa de lösningar som presenteras i denna utredning sjunker de totala nivåerna och mängden föroreningar i dagvattnet från planområdet jämfört med dagens nivåer. Också fördröjningskrav för planområdet uppfylls (345 l/s). Befintliga flöden och framtida flöden för planområdet är 526 l/s respektive 756 l/s. Tillåtna flöden för planområdet är 411 l/s. Detta innebär (756-411) l/s att 345 l/s av flödet bör fördröjas innan det når Mälaren.

För att möjliggöra en säker avrinning och dagvattenhantering föreslås makadamdiken inom delar av området samt att höjdsättningen anpassas för att inte dagvatten ska bli stående mot fasad.

En 1D-2D hydraulisk modellering rekommenderas för planområdet för ökad förståelse av dagvattenflöden och dimensionering av fördröjningsanläggningar och dagvattensledningsnät.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Inledning .....	6
1.1.	Bakgrund .....	6
1.2.	Syfte .....	6
2.	Förutsättningar.....	7
2.1.	Krav.....	7
2.1.1.	Gällande miljö kvalitetsnormer för vatten.....	7
2.1.2.	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	8
2.1.3.	Östra Mälarens vattenskyddsområde .....	9
3.	Nuvarande förhållanden .....	10
3.1.	Geografisk lokalisering av detaljplaneområdet .....	10
3.2.	Detaljplaneområdet idag och nuvarande markanvändning .....	10
3.3.	Nuvarande avrinning .....	12
3.4.	Markförhållanden.....	14
3.5.	Översvämningar vid skyfall och höga flöden.....	17
4.	Framtida förhållanden .....	18
4.1.	Den tänkta utformningen av detaljplaneområdet.....	18
5.	Beräkningar .....	24
5.1.	Metoder .....	24
5.1.1.	Flödesberäkning .....	24
5.1.2.	Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym .....	24
5.1.3.	Föroreningsberäkning .....	24
5.2.	Markanvändning och avrinningskoefficienter.....	24
6.	Resultat av dagvattenflöden och föroreningar .....	28
6.1.	Flöden och fördröjningsvolym .....	28
6.2.	Resultat från föroreningsberäkningar .....	29
7.	Resultat dagvattenhantering.....	32
7.1.	Planerad dagvattenhantering .....	32
7.2.	Höjdsättning.....	32
7.2.1.	Planerade marknivåer .....	32
7.3.	Teknisk utformning och lösningar för dagvattenhantering .....	32
7.3.1.	Dagvattenhantering på kvartersmark .....	35
7.3.2.	Dagvattenhantering för befintliga villaområden.....	35
7.3.3.	Åtgärder i nuvarande dagvattensystem .....	36
7.4.	Materialval.....	36

7.5.	Aspekter inom drift och underhåll.....	36
7.6.	Möjligheter för planerat dagvattensystem.....	37
7.7.	Övervägande av miljökvalitetsstandard.....	37
8.	Detaljplanens lämplighet.....	38
8.1.	Säkra lämpligheten.....	38
9.	Slutsats .....	40
10.	Referenser.....	41
10.1.	Referenser.....	41
10.2.	Ytor och kartor.....	41
11.	Bilagor.....	42
11.1.	Bilaga 1: Detaljplan med markanvändning.....	42
11.2.	Bilaga 2: Dagvattensystemet.....	42
11.3.	Bilaga 3: Förändring i höjdsättning (norr) .....	42
11.4.	Bilaga 4: Förändring i höjdsättning (söder) .....	42
11.5.	Bilaga 5: Föroreningsresultat för norra och södra avrinningsområdena i planområdet.....	42

## 1. INLEDNING

### 1.1. Bakgrund

En detaljplan för exploatering av det befintliga området Stäketfläcken har tagits fram för granskning av Järfälla kommun. Anledningen till detaljplanen är att erbjuda allmänheten bättre tillgång till Stäketfläcken genom att skapa en sammanhängande strandpromenad. Man vill förtäta Stäketfläcken med omgivningar på ett varsamt sätt och forma en mötesplats som tar hänsyn till områdets natur- och kulturvärden.

Detaljplanen föreslår en utökad strandpromenad, ny bebyggelse i 3 - 4 våningar, ca 100 lägenheter i flerbostadshus och radhus samt lokaler för café, handel, kontor eller restaurang.

I detaljplanen bekräftas också platsen för ny bro enligt Trafikverkets vägplan.

Planområdet ligger i norra Järfällas kommun bredvid Almarestäket på gränsen till Upplands-Bros kommun. Området är ca 6,8 hektar (5,89 ha utan vattenområde).

NAWE har på AFRY:s uppdrag genomfört en dagvattenutredning och föreslagit ett komplett dagvattensystem för att hantera avrinning från området vid 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor.

### 1.2. Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att visa att detaljplanen klarar att uppfylla dagvattenkraven, d v s miljökvalitetsnormer för vatten, förhindra översvämningar orsakade av dagvatten och riktlinjer för dagvattenhantering (ej skyfall). Syftet är också att i tidigt skede bedöma om detaljplaneförslaget är lämpligt ur dagvattensynpunkt samt att föreslå de omarbetningar av detaljplaneförslaget som behövs för att dagvattenkraven ska uppnås.

För att uppnå syftet ingår att visa hur dagvattenflödet och föroreningsgraden/mängden förändras vid föreslagen markanvändning samt föreslå de lösningar, markreservationer eller planbestämmelser som behövs för att uppnå dagvattenkraven.

Utredning av översvämningar på grund av höga vattenflöden i vattendrag och skyfall ingår inte. Det ingår heller inte en dimensionering av ledningsnätet.

I rapporten redovisas följande:

- föroreningshalter och mängder före och efter exploatering
- reningsbehovet och nödvändiga reningsåtgärder
- flöden före och efter exploatering
- fördröjningsbehovet och nödvändiga fördröjningsåtgärder
- att detaljplanen efter åtgärder uppnår dagvattenkraven

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1. Krav

#### 2.1.1. Gällande miljö kvalitetsnormer för vatten

Detaljplanen ligger i Mälarens avrinningsområde vilket innebär att dagvatten från området idag leds ut i Mälaren. Avvattning från undersökningsområdet sker till två ytvattensförekomster med fastställda miljö kvalitetsnormer: Mälaren-Görväln (SE 659044–160864) i söder och Mälaren-Skarven (SE 661108–160736) i norr.

#### Mälaren-Görväln<sup>1</sup>

Mälaren-Görväln är av vattenmyndigheten klassad som en ytvattenförekomst med fastställda Miljö kvalitetsnormer. Sjöns ekologiska status är idag måttlig. Den bedöms vara påverkad av miljögifter, dvs. status för särskilda förorenande ämnen (SFÄ). Ämne som inte uppnår god status är koppar.

Mälaren-Görvälns kemiska status bedöms som ”Uppnår ej god”. Förutom de överallt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar samt polybromerade difenyletrar (PBDE), så överskrids halterna av kadmium och bly och föreningar av dessa ämnen, samt av antracen och tribetyltennföreningar. Även en rad olika PAH: er har uppmätts i höga halter, men dessa saknar fastställda gränsvärden. Tidsfrist gäller till år 2027 för att uppnå god kemisk status, undantaget de överallt överskridande ämnena.

**Tabell 2-1. Miljö kvalitetsnormer och statusklassning för Mälaren-Görväln**

	Statusklassning	MKN
<b>Ekologisk status</b>	Måttlig	God ekologisk status 2027
<b>Kemisk status</b>	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
<b>Kemisk status utan överallt överskridande ämnen</b>	Uppnår ej god	

**Tabell 2-2. Undantag från MKN avseende kvalitetskrav för kemisk ytvattenstatus för Mälaren-Görväln**

Mindre stränga krav		Tidsfrister	
Bromerad difenyleter (PBDE)	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Kadmium och kadmiumföreningar	God kemisk ytvattenstatus 2027
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Bly och blyföreningar	God kemisk ytvattenstatus 2027
		Antracen	God kemisk ytvattenstatus 2027
		Tribetyltennföreningar	God kemisk ytvattenstatus 2027

#### Mälaren-Skarven<sup>2</sup>

Mälaren-Skarven är av vattenmyndigheten klassad som en ytvattenförekomst med fastställda miljö kvalitetsnormer. Sjöns ekologiska status är idag måttlig. Utslagsgivande miljökonsekvenstyper är miljögifter, dvs. status för särskilda förorenande ämnen (SFÄ), samt övergödning.

Mälaren-Skarvens kemiska status bedöms som ”Uppnår ej god”. Förutom de överallt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar samt polybromerade difenyletrar (PBDE), så överskrids halterna av PFOS, dioxiner och dioxinlika PCB, antracen och tribetyltennföreningar. Tidsfrist gäller till år 2027 för att uppnå en God kemisk status, undantaget de överallt överskridande ämnena.

**Tabell 2-3. Miljö kvalitetsnormer och statusklassning för Mälaren-Skarven**

	Statusklassning	MKN
<b>Ekologisk status</b>	Måttlig	God ekologisk status 2033

<sup>1</sup> <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA11895268>

<sup>2</sup> <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55862375#pagemodule51>

	Statusklassning	MKN
<b>Kemisk status</b>	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
<b>Kemisk status utan överallt överskridande ämnen</b>	Uppnår ej god	

**Tabell 2-4. Undantag från MKN avseende kvalitetskrav för kemisk ytvattenstatus för Mälaren-Skarven**

Mindre stränga krav		Tidsfrister	
Bromerad difenyleter (PBDE)	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Antracen	God kemisk ytvattenstatus 2027
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Tribetyltennföreningar	God kemisk ytvattenstatus 2027

### 2.1.2. Riktlinjer för dagvattenhantering

Detaljplaneområdet omfattas av Järfällas kommuns riktlinjer för dagvattenhantering. De övergripande kraven är:

- Dagvatten ska renas och fördröjas så nära källan som möjligt.
- Dagvatten ska inte medföra att recipientens status försämras eller att gällande miljö kvalitetsnormer inte uppnås.
- Dagvatten ska omhändertas så det inte riskerar att orsaka översvämningar av nedströms liggande områden.
- Dagvatten ska utgöra en positiv resurs i landskapet.
- Dagvatten ska avledas skilt från spillvattnet.

Kraven specificeras även i riktlinjerna, där det till exempel framgår att dagvattnet ska tas om hand lokalt, i första hand genom infiltration och att avskiljning av olja och sediment krävs för dagvatten från alla nya kommunala vägar.

Inom Mälarens avrinningsområde gäller nedanstående flödesbegränsningar och riktvärden.

**Tabell 2-5. Flödeskrav inom Mälarens avrinningsområde**

	Maximalt tillåtet flöde vid 10-årsregn <sup>3</sup>	
	i fastighetsgräns	I detaljplanegräns
Mälaren <sup>4</sup>	70 l/s/ha	70 l/s/ha

**Tabell 2-6. Riktvärden inom Mälarens avrinningsområde<sup>5 6</sup>**

Ämne	Enhet	Riktvärde <sup>7</sup>
Totalfosfor	µg/l	100
Totalkväve	µg/l	saknas
Bly	µg/l	3
Koppar	µg/l	9
Zink	µg/l	15
Kadmium	µg/l	0,3
Krom	µg/l	8
Nickel	µg/l	6
Kvicksilver	µg/l	0,04
Suspenderad substans	mg/l	40
Olja	mg/l	0,5

<sup>3</sup> Tillåtna flöden baserade på ett 10-minuters regn med regnintensiteten 285 l/s, ha.

<sup>4</sup> Där dagvatten släpps ut direkt till Mälaren och översvämningens risk bedöms vara liten kan flödeskraven eventuellt minska.

<sup>5</sup> Riktlinjer för dagvattenhantering, Järfälla kommun 2016-12-12

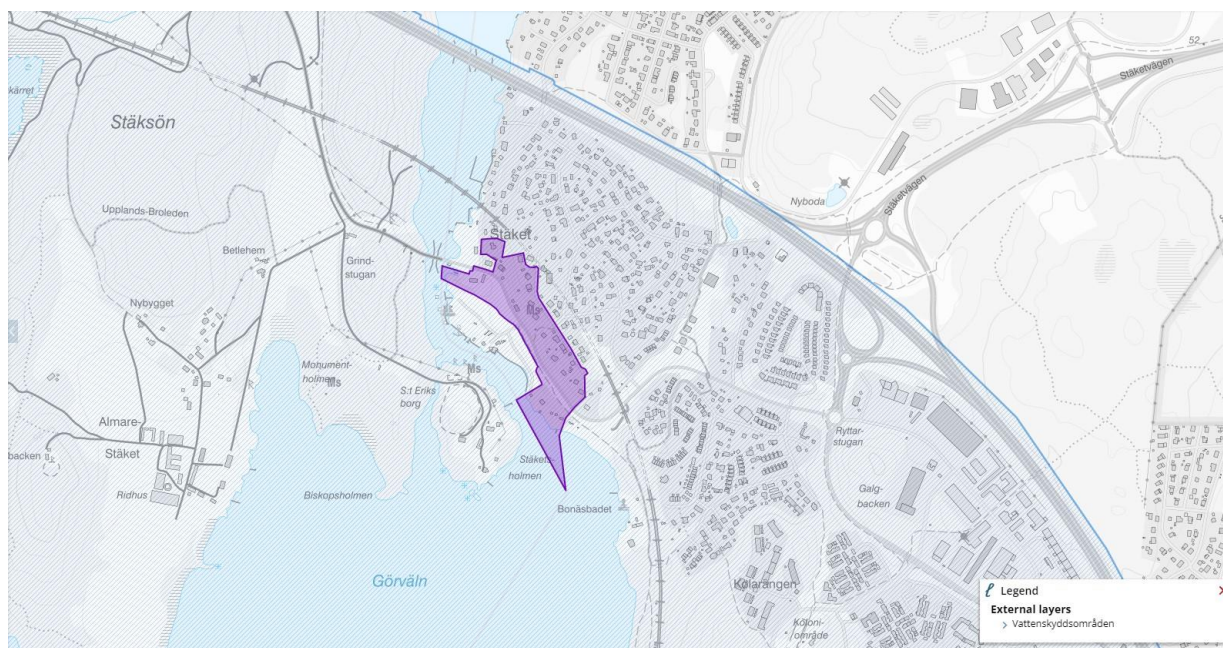
<sup>6</sup> Inom Östra Mälarens vattenskyddsområde finns särskilda föreskrifter som måste följas. Strängare lagkrav inträder i vissa fall för område inom vattenskyddsområde. Inom Östra Mälarens vattenskyddsområde kan andra krav finnas.

<sup>7</sup> Med riktvärde avses ett värde som om det överskrids medför en skyldighet att vidta sådana åtgärder så att värdet kan underskridas. Halterna är angivna som årsmedelvärden.

Ämne	Enhet	Riktvärde <sup>7</sup>
BaP	µg/l	0,05

### 2.1.3. Östra Mälarens vattenskyddsområde

Detaljplaneområdet ingår i Östra Mälarens vattenskyddsområde som syftar till att bevara god kvalitet på råvattnet för ytvattentäckerna inom Östra Mälaren. För vattenskyddsområdet gäller särskilda föreskrifter. Exempelvis regleras utsläpp av dagvatten.



Figur 2-1. Projektområdet i lila färg inom gränserna för Östra Mälarens vattenskyddsområde (visas med blått streckat mönster). (Källa: SCALGO Live 2022)

Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där det finns risk för vattenförorening får inte ske utan föregående rening. Dräneringssystem vid till exempel större vägar, broar och parkeringsanläggningar ska vara försedda med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med olyckor och utsläpp.

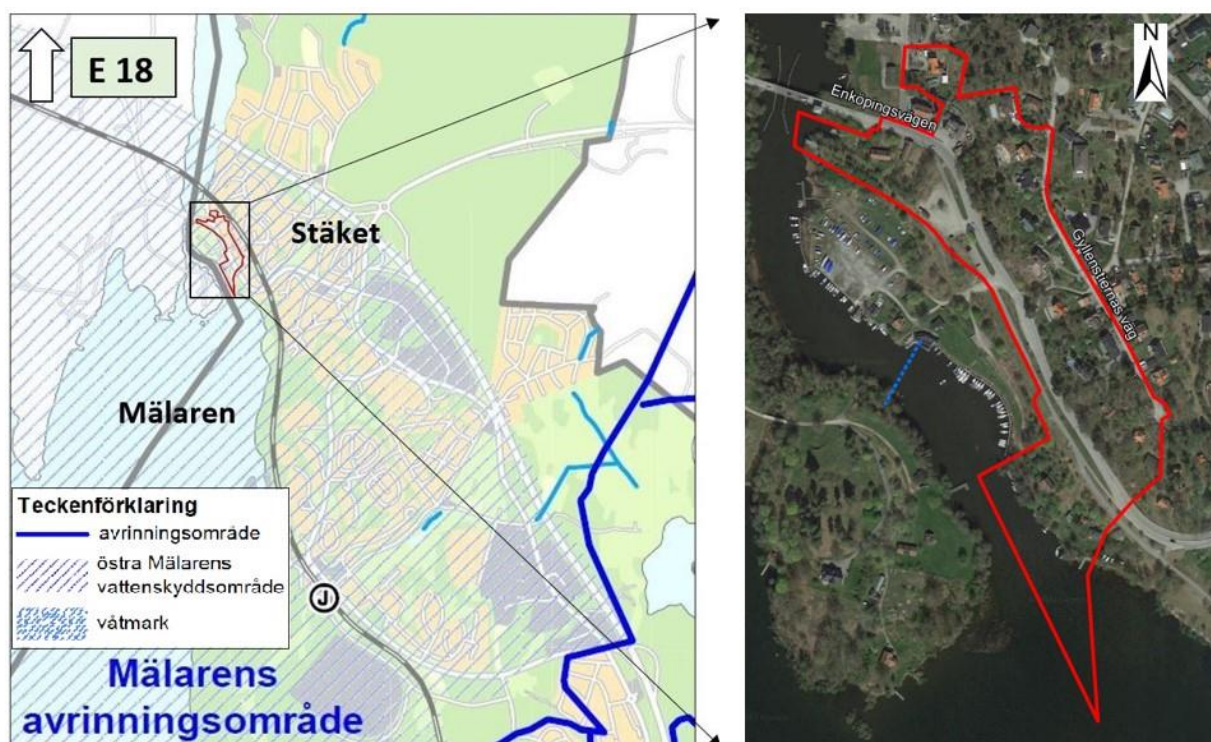
De befintliga utsläpp av dagvatten som finns inom den primära och sekundära skyddszonen är tillåtna i nuvarande omfattning och utformning såvida de inte strider mot annan gällande lagstiftning.

### 3. NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN

#### 3.1. Geografisk lokalisering av detaljplaneområdet

Detaljplaneområdet ligger i norra delen av Järfälla kommun bredvid Almarestäket på gränsen till Upplands-Bros kommun, i Stäket mellan E18 och Mälaren i Mälarens avrinningsområde. Enköpingsvägen löper genom planområdet och i den östra delen går Gyllenstiernas väg. På den västra sidan finns en gång- och cykelväg som löper parallellt med Enköpingsvägen.

Marken öster om Enköpingsvägen sluttar brant västerut från strax över +20 till +30 längs med Gyllenstiernas väg till runt +6 till +9 längs med Enköpingsvägen. Området väster om Enköpingsvägen planar ut och lutar sedan svagt västerut mot Mälaren.



Figur 3-1. Detaljplaneområdets lokalisering i relation till mottagarsjön Mälaren med avrinningsområde. Till vänster: Planområdet markerat med röd linje. Blå linje visar avrinningsområdet. Till höger: Planområdet visas med röd linje. Gränsen mellan ytvattenförekomst Mälaren-Görväln (söder) och Mälaren-Skarven (norr) i blå streckad linje.

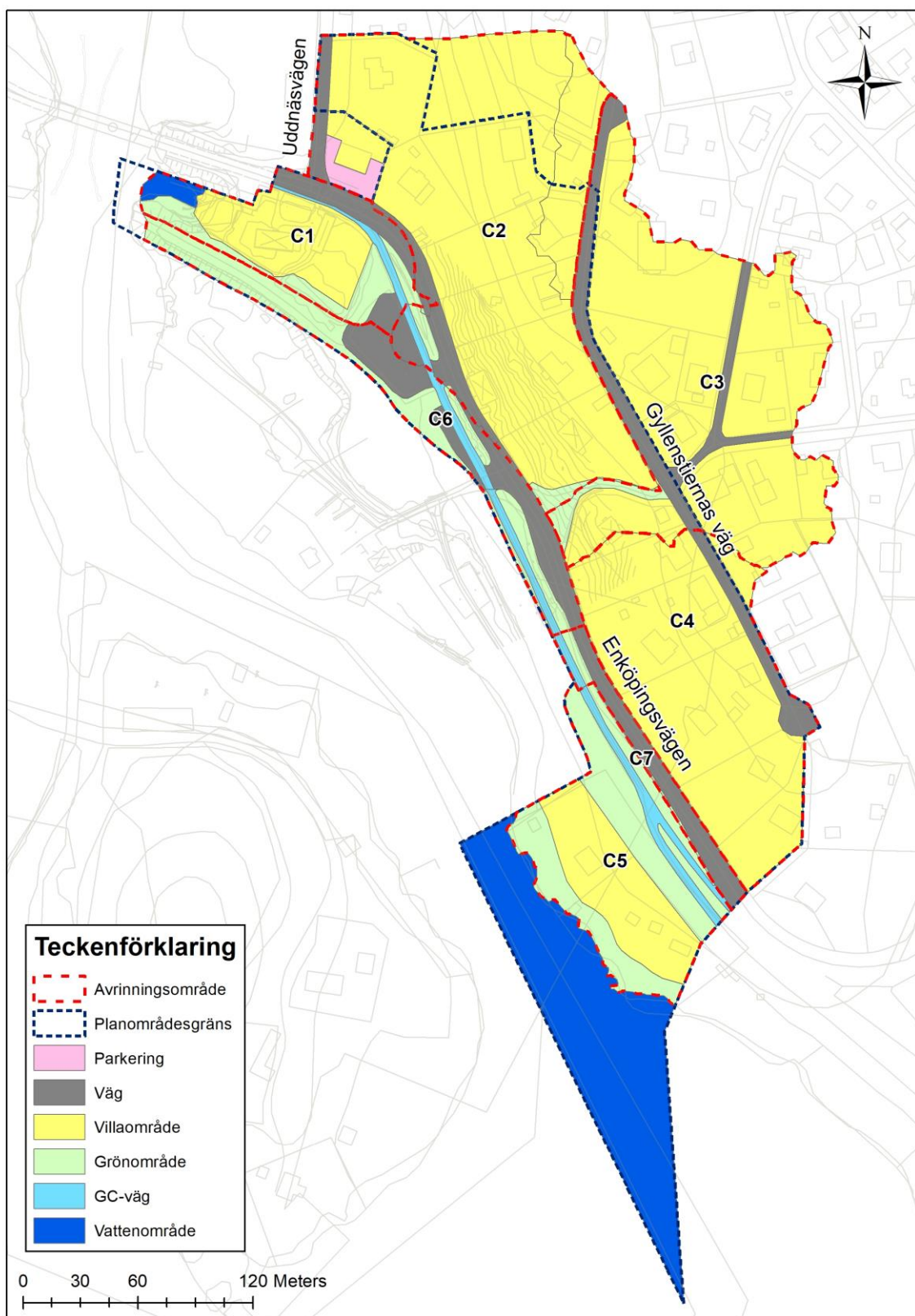
Koordinatsystem SWEREF99 1800. Höjd RH2000.

#### 3.2. Detaljplaneområdet idag och nuvarande markanvändning

I dagsläget består området mestadels av befintliga bostadsområden mellan Enköpingsvägen i väster och Gyllenstiernas väg i öster. Området sluttar brant västerut mellan Gyllenstiernas väg och Enköpingsvägen. Området planar ut och sluttar sedan svagt neråt mot Mälaren. I sluttningen mot Gyllenstiernas väg finns ett antal större villor med frodiga trädgårdar.

Stora delar av strandlinjen väster om planområdet domineras av bryggområden för småbåtar. Marken vid Stäketfläcken används till största delen för båtuppställning och andra verksamheter som har att göra med båtar.

Avrinning sker i såväl nordlig som sydlig riktning. Baserat på ytavrinning och flöde i ledning delas området in i sju (7) avrinningsområden. Dagvatten avrinner mot Mälaren-Skarven från det norra avrinningsområdet (C1, C2 och C6) och mot Mälaren-Görväln från det södra avrinningsområdet (C3, C4, C5 och C7). Delområden och nuvarande markanvändning visas i Figur 3-2.



Figur 3-2. Nuvarande markanvändning och avrinningsområden i detaljplaneområdet.

I den norra delen finns i avrinningsområde C1 ett befintligt bostadsområde väster om nuvarande Enköpingsvägen med lokal dagvattenhantering (LOD). Avrinningsområde C1 består också av en del av Enköpingsvägen och några

grönområden. Vattenområdet (0,9 ha) som ingår i detaljplanen har inte inkluderats i utredningen enligt överenskommelse med Järfälla kommun.

I avrinningsområde C2 finns byggnader med bostäder öster om Enköpingsvägen mellan Enköpingsvägen och Gyllenstiernas väg. Delar av Enköpingsvägen och delar av Uddnäs vägen i norr liksom en gång- och cykelväg längs med Enköpingsvägen och gräs- och grusytor sydväst om Enköpingsvägen inkluderas också i C2. Ett hus med en restaurang och parkering ligger i den västra delen utanför planområdet bredvid Uddnäs vägen.

Den största delen av avrinningsområde C3 ligger utanför detaljplanen men avrinning från området påverkar planområdet. C3 innefattar delar av Gyllenstiernas väg samt några bostadsområden inom planområdet. Öster om Gyllenstiernas väg ligger ett befintligt bostadsområde och lokala vägar.

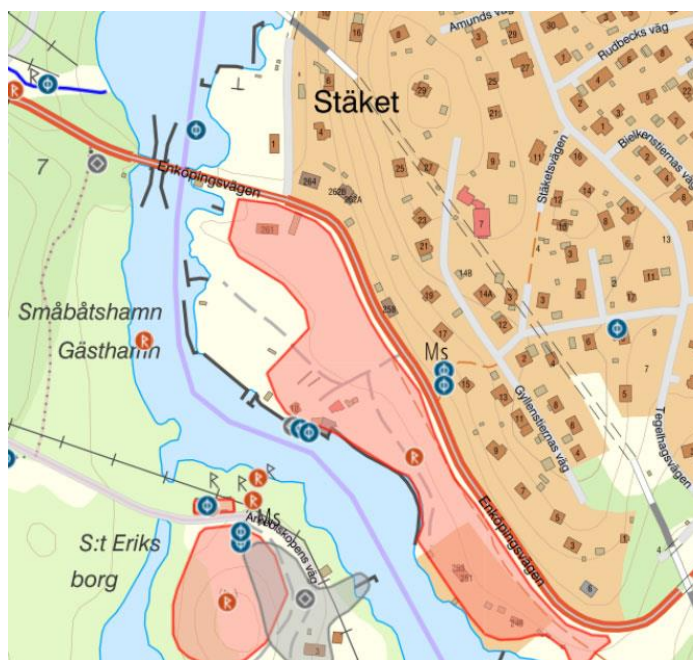
Avrinningsområde C4 ligger inom detaljplanen och består av befintligt bostadsområde och del av Gyllenstiernas väg.

Det södra avrinningsområdet C5 består av grönområde med gång- och cykelväg, det befintliga bostadsområdet väster om Enköpingsvägen och en grästäckt yta närmast Mälaren.

Delar av området som tillhör Trafikverkets vägplan inkluderas i planområdet som visas i avrinningsområde C6. För närvarande finns i detta område grönytor, delar av Enköpingsvägen samt en gång- och cykelväg. I överenskommelse med Järfälla kommun har dock beslutats att dessa delar ska uteslutas från dagvattenutredningen mot bakgrund att vägplanen kommer att hantera sitt dagvatten på vägen. För andra områden inom detaljplanen ska dock dagvattnet utredas för rening och fördröjning i planområdet.

Avrinningsområde C7 består av en del av Enköpingsvägen.

Stäket har varit en viktig knutpunkt för transporter på land och vatten vilket också visar sig i antalet broar och kulturhistoriska lämningar.



Figur 3-3 Röda områden och prickar visar lämningar som är skyddade enligt Kulturmiljölagen. Blå prickar är övriga kulturhistoriska lämningar. Grå områden och prickar saknar antikvarisk bedömning.<sup>8</sup>

### 3.3. Nuvarande avrinning

Nuvarande avrinning från detaljplaneområdet sker mot Mälaren. Avrinningen sker såväl i nordlig som i sydlig riktning. Baserat på ytavrinning och dagvattenflöden från ledningsnätet delas området in i sju (7) avrinningsområden. Dagvattenavrinningen rinner mot Mälaren-Skarven från de norra avrinningsområdena (C1,

<sup>8</sup> DETALJPLAN FÖR STÄKETFLÄCKEN, PM - Fördjupad översyn av detaljplaneuppdraget för Stäketfläcken, 2019-11-15.

C2 och C6) och mot Mälaren-Görväln från de södra avrinningsområdena (C3, C4, C5 och C7). Delområden och nuvarande markanvändning visas i Figur 3-4.

Även om den största delen av avrinningsområdet C3 ligger utanför detaljplaneområdet rinner avrinningsflöden från dessa områden öster om Gyllenstiernas väg mot detaljplaneområdet. Bostadsområdena i avrinningsområde C5 är inte kopplade till något dagvattennät och dagvatten flödar som ytavrinning mot Mälaren-Görväln.

Det befintliga norra dagvattenledningsnätet genom Enköpingsvägen flödar norrut till Mälaren-Skarven och samlar in dagvatten från avrinningsområdena C1, C2 och C6. Det befintliga dagvattennätet genom Gyllenstiernas väg och södra delen av Enköpingsvägen flödar söderut mot Mälaren-Görväln och samlar upp dagvatten från avrinningsområdena C3, C4 och C7.

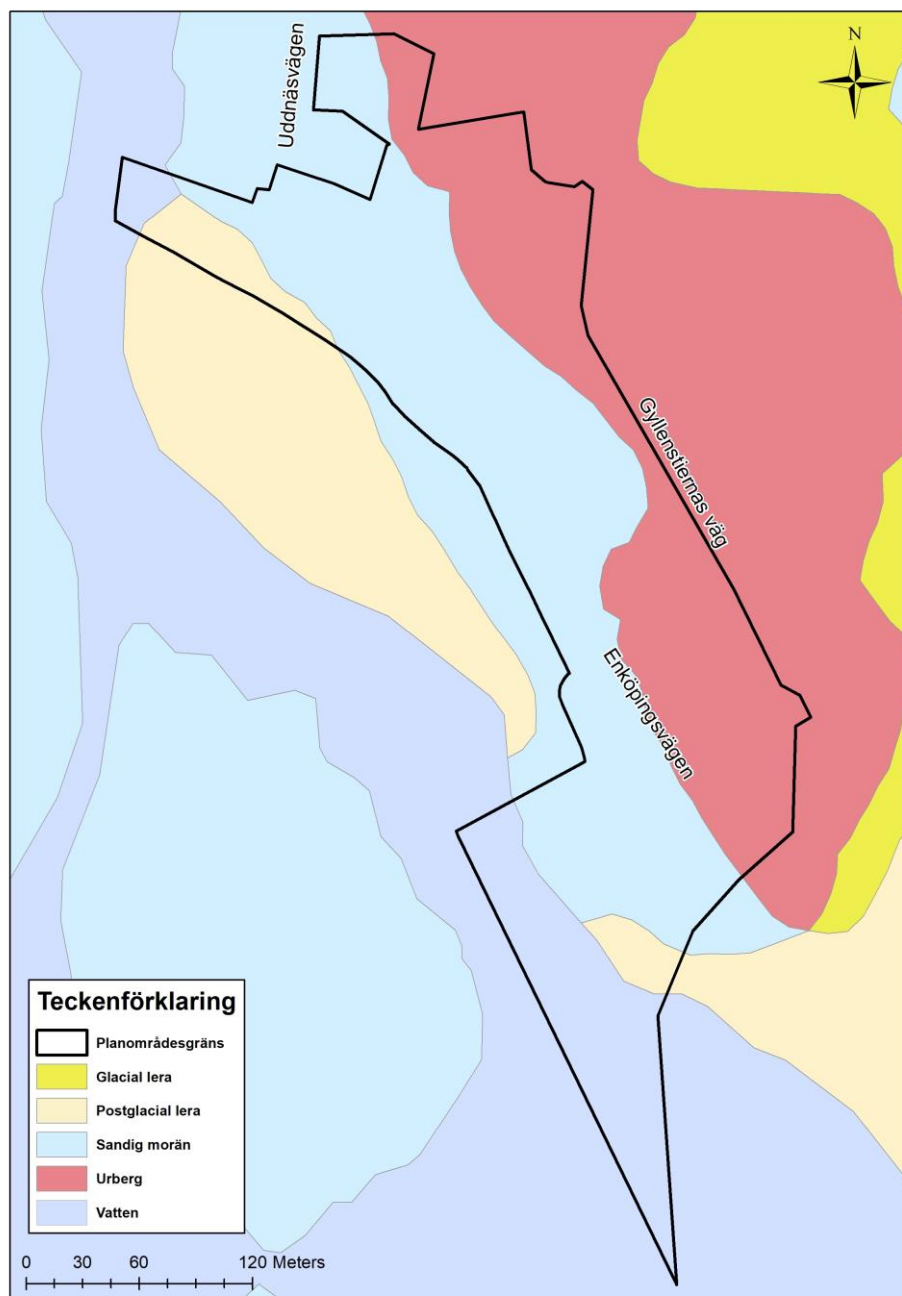


Figur 3-4. Befintligt dagvattennät i projektområdet visas med grön linje. Flödesriktning för dagvattennät visas med lila pilar. Befintlig ytavrinning visas med blå linjer.

### 3.4. Markförhållanden

#### Jordtyper och möjligheter till infiltrering (jordartens genomsläpplighet)

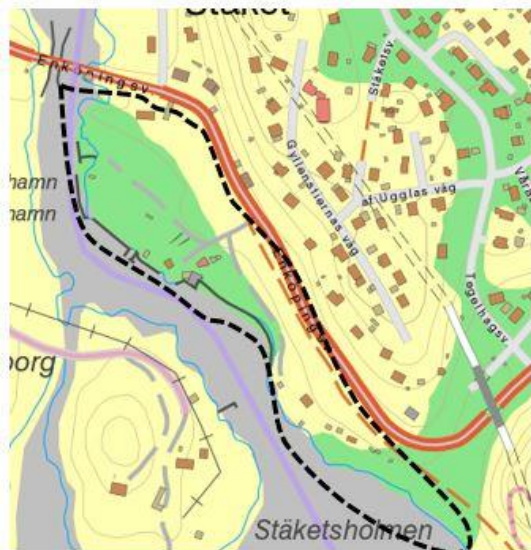
I planområdets västra delar består jorden enligt SGU:s grundkarta av postglacial lera. Båda sidor av Enköpingsvägen är områden med sandig morän. Nere på Stäketfläcken finns lager med fyllning på 0,4 - 4 meter. De östra delarna av planområdet består av urberg.



Figur 3-5. Jordkarta för planområdet. Jordtyperna i området är sandig morän, lera, morän och urberg.

Det röda området i Figur 3-5 visar berg. En geoteknisk undersökning har gjorts för de delar av planområdet som ligger väster om Enköpingsvägen. Enligt denna studie består jorden i den sydvästra delen av planområdet av 0,5–2 m fyllnadsmaterial följt av tunna lerskikt och sedan runt 15 m delvis blockig friktionsjord. Djup till berg är 16–17 m (Sigma, 2017). Detta resultat skiljer sig något från det som rapporteras i SGU:s jordtypskarta.

Enligt SGU:s permeabilitetskarta bedöms lokalt omhändertagande av dagvatten vara lågt (grönt) till medium (gult) inom det relevanta området, Figur 3-6.



Figur 3-6 Översiktskartan visar genomsläpplighet (permeabilitet) i det aktuella området. Grönt = Låg genomsläpplighet. Gult = Medelgenomsläpplighet. Kartan har genererats från [www.sgu.se](http://www.sgu.se) (171114).<sup>9</sup>

### Jordskred och laviner

Översiktsplanen utpekar området som känsligt för jordskred och laviner. Den tekniska undersökningen av jorden (Sigma civil 2017) visar att delar av område D är instabila på grund av förekomsten av högsensitiv lera, så kallad kvicklera. I område B behöver ytterligare undersökningar göras för att avgränsa kvicklerans utbredning. Område D ligger dock inte inom planområdets gränser och endast en liten del av område B är i planområdet. Områden A och C anses generellt ha bra markförutsättningar och stabilitet.<sup>10</sup>

Innan byggstart är det nödvändigt att företa noggranna undersökningar av jorden.



Figur 3-7 I områden A och C är markförhållandena goda. I områden B och D krävs åtgärder för att undvika sättningar och jordskred.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> PM Geoteknik, Stäketfläcken, Järfälla Kommun, Upprättad: 2017-12-01

<sup>10</sup> Förslag till detaljplan för STÄKETFLÄCKEN, Gyllenstiernas väg, Stäket 1:1 m.fl, Planbeskrivning, Samrådshandling Dnr Kst 2017/168

<sup>11</sup> Källa: Förslag till detaljplan för STÄKETFLÄCKEN, Gyllenstiernas väg, Stäket 1:1 m.fl, Planbeskrivning, Samrådshandling Dnr Kst 2017/168

## Grundvattennivåer

Detaljplaneområdet ligger mycket nära sjön Mälaren och detta ökar möjligheten för höga grundvattennivåer.

Grundvattenmätningar rapporterades i en geoteknisk rapport av Sigma 2017. Mätningar gjordes i tre tidigare anlagda grundvattenledningarna samt i en grundvattenledning som anlades i samband med fältarbete. De tidigare ledningarna anlades av Geosigma i anslutning till en miljöteknisk undersökning.

Grundvattennivåerna i området varierar. I områdets södra delar (område A) är grundvattennivån -6,3. I de centrala och norra delarna (områden B, C, D) är grundvattennivån mellan +0,5 och +1,2. Grundvattennivån varierar med årstid och nederbörd och kan vara annan än vad som uppges här.

**Tabell 3-1 Utförda mätningar av grundvattennivå**

Grundvattenledning	Datum	Djup under markytan	Nivå	Ansvarig
17SC005G	2017-11-01	12,36	- 6,27	David Nilsson, Miljöanalys
17GS02G	2017-11-09	1,2	+ 0,5	Helena Thulé, Geosigma
17GS04G	2017-11-09	1	+ 1,2	Helena Thulé, Geosigma
17GS05G	2017-11-09	1,5	+ 0,9	Helena Thulé, Geosigma

Grundvattennivåerna kan förväntas variera med Mälarens vattennivåer. Vattennivån i Mälaren har uppmätts vid en station i Stockholm sedan 1852. **Tabell 3-2** visar de högsta vattennivåerna sedan mätningarnas början samt variationen i vattennivå mellan åren 2000–2017.

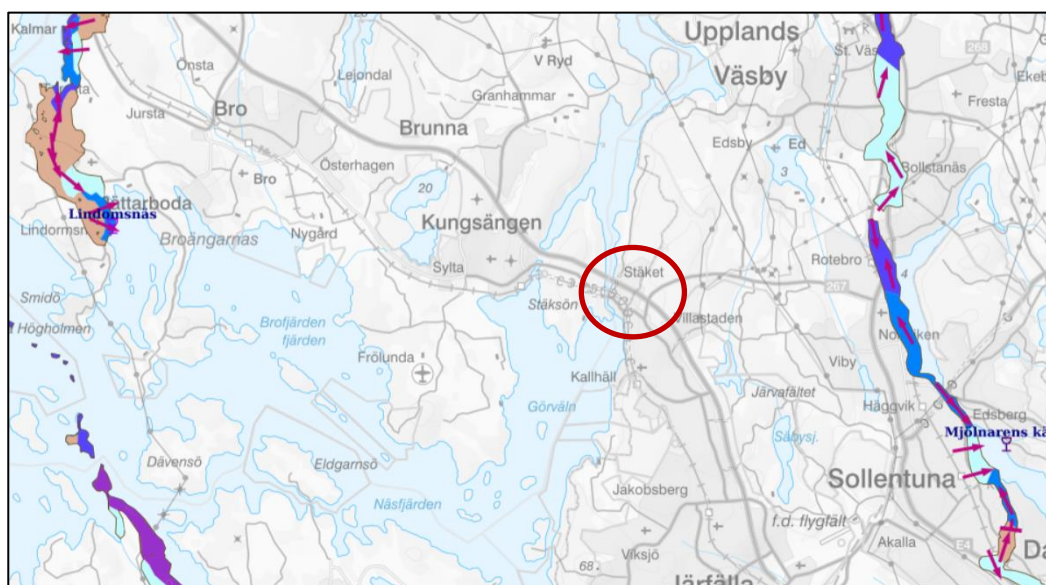
**Tabell 3-2. Mälarens historiska vattennivåer mellan 1852 - 2017**

Uppmätt vattennivå i Mälaren	Datum
Max vattennivå: 212 cm	Januari 1853
Min vattennivå: 20 cm	November 1939
Medel vattennivå: 87 cm	Januari 1852 - November 2017
Variation vattennivå senaste 17 år: 82 - 94 cm	2000 - 2017

En utförlig grundvattenundersökning krävs för hela planområdet innan byggstart.

## Grundvatten

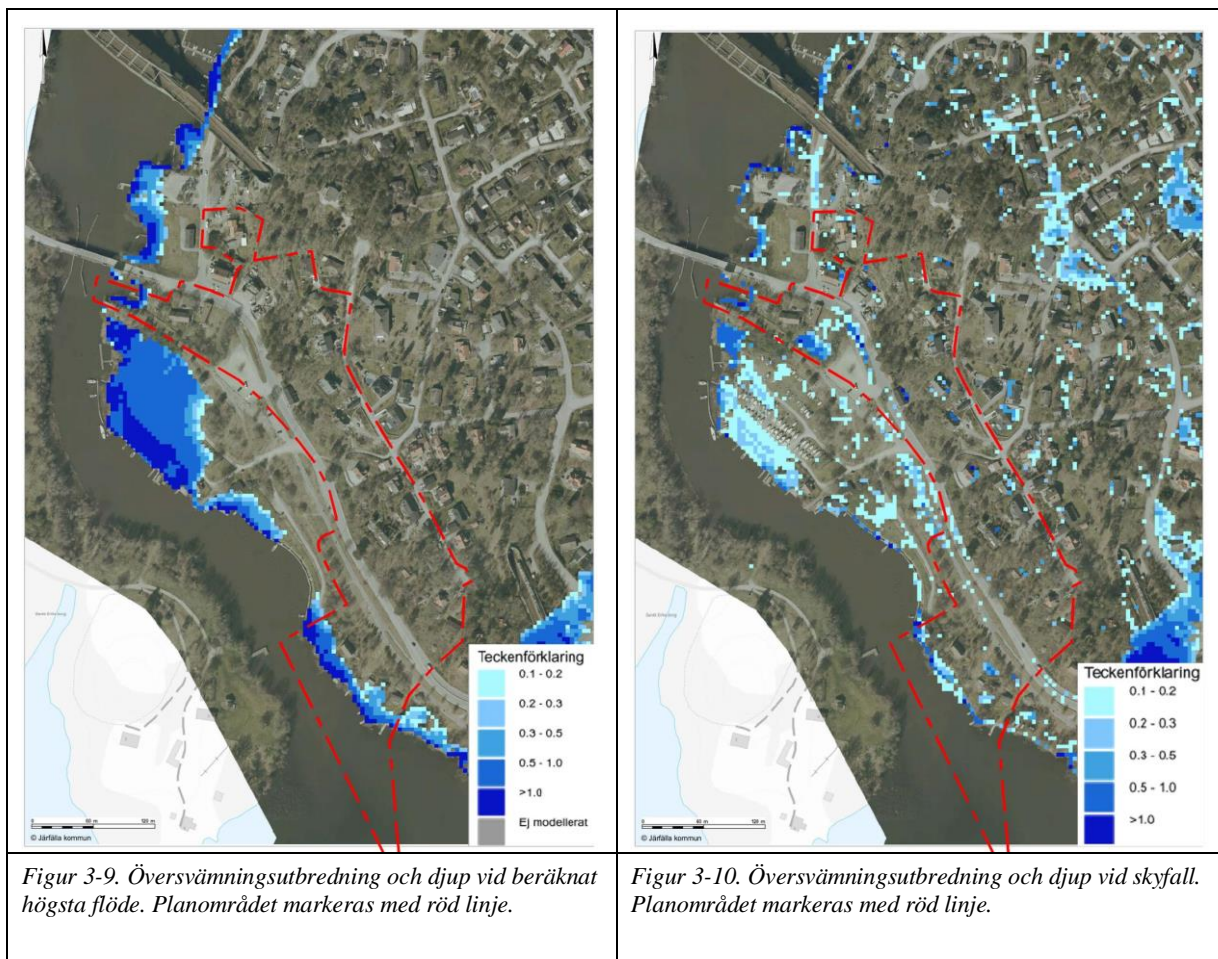
Detaljplaneområdet ligger inte inom någon grundvattenreservoar men viss del av aktuellt område leds via grundvatten till Mälaren, se Figur 3-8.



Figur 3-8. Planområdet visas med röd cirkel och ligger inte inom någon grundvattenreservoar (som visas i blått, lila och brunt). Flödesriktning visas i rosa. (Källa: SGU)

### 3.5. Översvämningar vid skyfall och höga flöden

Resultatet från Järfälla kommuns genomförda översvämningsskartering visas i Figur 3-9 för höga flöden i Mälaren respektive Figur 3-10 för översvämning vid skyfall. Resultatet visar att delar av planområdet vid Mälaren kan översvämmas vid höga flöden vilket gör det viktigt att höjdsätta ny bebyggelse med hänsyn till detta. Vid skyfall finns dels översvämningssrisk nära befintliga fastigheter, dels närmast vattnet på grund av lågpunkter i terrängen. Dessutom visar Figur 3-10 en översvämningssrisk på nuvarande grus- och gräsyta mellan Enköpingsvägen och läget för planerad väg mot den nya bron.

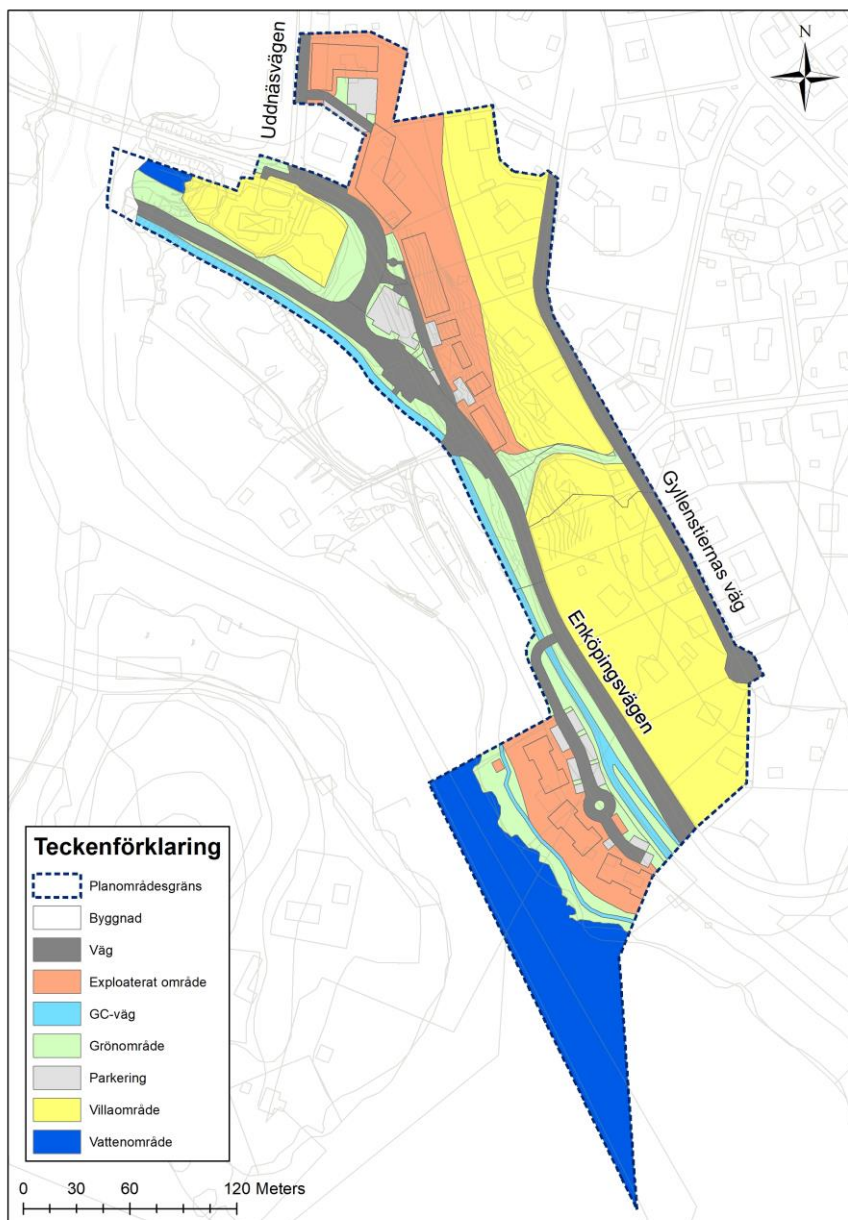


## 4. Framtida förhållanden

### 4.1. Den tänkta utformningen av detaljplaneområdet

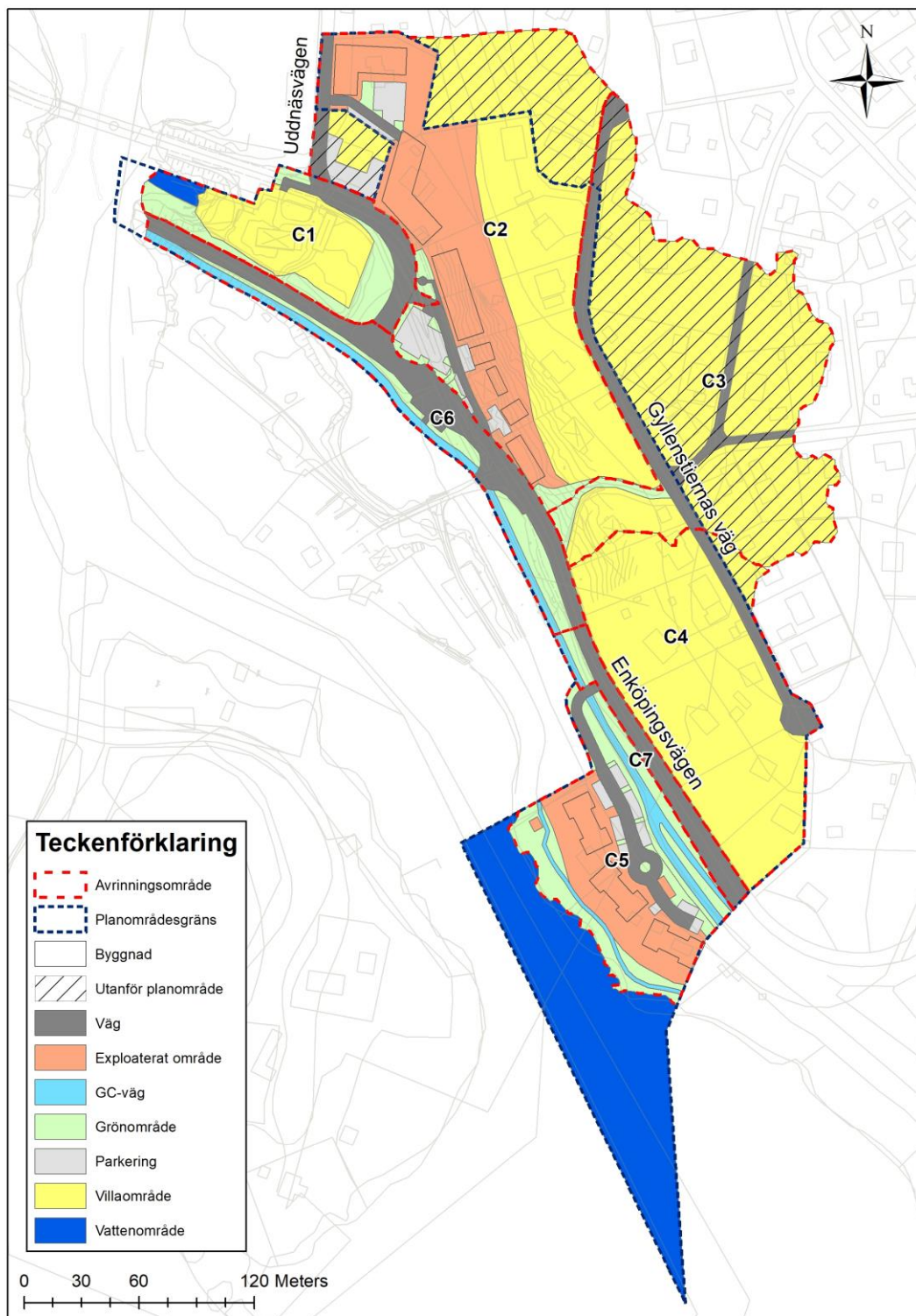
I översiktsplanen "Järfälla - nu till 2030", antagen 2014-06-02 och aktualiserad 2018-09-17, är området redovisat som ett förtätningsområde och som ett område med bibehållen karaktär. Baserat på den föreslagna detaljplanen<sup>12</sup> har planerad mark exploaterats (Figur 4-1). Föreslagen markanvändning och delavrinningsområden visas i Figur 4-2.

Området kan grovt delas in i sex olika karaktärsområden. Villastaden, Kommunikationssamhället och Vattennära bebyggelse ligger inom planområdet. Allmanningen och Stäketfläcken ligger delvis inom planområdet och Hamnområdet ligger utanför planområdet.



Figur 4-1. Exploateringsplan för planområdet från detaljplaneförslag gjort av Järfälla kommun, senast uppdaterad 2022-03-01 och med information från ritning L30-P01.dwg tillagd, mottagen 2022-09-22.

<sup>12</sup> [Stäketfläcken- Plankarta \(jarfälla.se\)](http://staketflacken-plankarta.jarfälla.se)



Figur 4-2. Planerad markanvändning och avrinningsområden. Detalplaneområdet är markerat med mörkblå streckad linje. Områden utanför detaljplan visas som "Utanför planområde".

Inom planområdet planeras för byggande av ca 100 bostäder, främst de som beskrivs nedan:

1. Kommunikationsområdet, d.v.s. öster om Enköpingsvägen och Uddnäs vägen och norr om trappvägen upp till Gyllenstiernas väg (Figur 4-4).
2. Vattennära bebyggelse, d.v.s. på fastigheterna Stäket 64:1 och 54:1 väster om Enköpingsvägen i södra delarna av planområdet (Figur 4-5).

På avrinningsområdet C1s norra sida finns ett befintligt bostadsområde väster om nuvarande Enköpingsvägen med LOD (lokal dagvattenhantering). Avrinningsområde C1 omfattar också en del av Enköpingsvägen samt några grönytor. Enligt detaljplanen ska vägen och grönytor utökas. Området med vatten i detaljplanen är inte med i undersökningsområdet enligt överenskommelse med Järfälla kommun.

Planområde inom avrinningsområde C2 kommer att ha runt 90 bostäder i 3- och 4-våningshus av de planerade 100 bostäder på redan bebyggd mark längs med Enköpingsvägen och Uddnäsavägen. De nya byggnaderna är lägenhetsbyggnader och radhus. Delar av villastaden är också inkluderade. Här finns möjligheter att bygga nya, fristående villor och också att lägga till en extra lägenhet till de flesta befintliga villor. Detta resulterar i fler hårdgjorda ytor men inte i sådan utsträckning att det på något signifikant sätt påverkar områdets karaktär. Orsaken till att man vill inkludera bostadshusen väster om Gyllenstiernas väg i planen är att skydda dessa hus som har stort kulturhistoriskt värde. Den bebyggelse som finns i villastaden utefter sluttningen måste bevaras. Byggnaderna indelas i fem kvarter (se Figur 4-4). Byggnadernas höjd följer landskapet vilket innebär att flerfamiljsbostäder kan byggas i kvarter 1 till 3 där höjdskillnaden till Gyllenstiernas väg är som störst. I den södra delen är höjdskillnaden mot Gyllenstiernas väg mindre, varför också byggnaderna är glesare mot de lägre radhusen i kvarter 4 och 5. Den gamla lanthandeln bevaras och omges av radhus. Planförslaget förutsätter att de två nuvarande huvudbyggnaderna med tillhörande komplementbyggnader på fastigheterna Stäket 84:2 och 4:3 rivs.

Största delen av avrinningsområde C3 ligger utanför detaljplaneområdet men avrinning från detta område påverkar planområdet. I C3 finns delar av Gyllenstiernas väg och några befintliga bostadsområden i planområdet. Öster om Gyllenstiernas väg ligger ett bostadsområde och lokala vägar.

Avrinningsområde C4 ligger inom detaljplaneområdet och består av ett befintligt bostadsområde och en del av Gyllenstiernas väg.

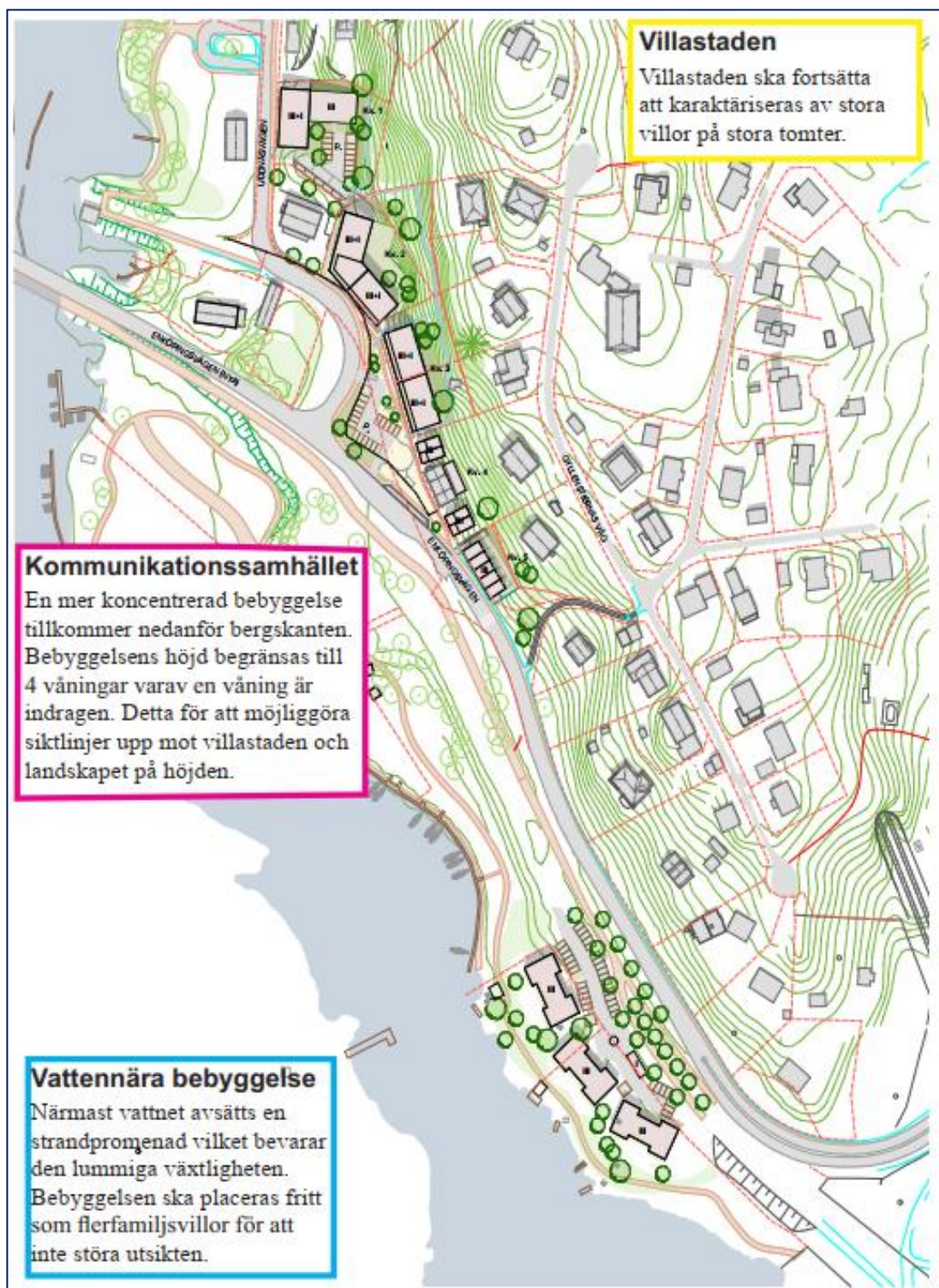
Det södra avrinningsområdet C5 består av grönområde med gång- och cykelväg, det befintliga bostadsområdet väster om Enköpingsvägen och en grästäck yta närmast Mälaren. Planen är att bygga tre 3-våningshus. Dessa flerfamiljsbostäder är större än vanliga villor och innehåller fler lägenheter. Totalt kommer ca 20 lägenheter finns i dessa byggnader med sjöutsikt som inspireras av bebyggelsen i villastaden med ingång från Enköpingsvägen och trädgård som vetter mot Mälaren. Höjden på flerfamiljsbostäderna anpassas efter villorna längs med Gyllenstiernas väg för att de inte ska störa utsikten. I planen föreslås ändringar i fastighetsgränserna för att bygga en strandpromenad vid Mälaren.

Nuvarande lövvegetation måste bevaras för att skapa en behaglig, parkliknande väg längs med strandlinjen. Mellan de nya byggnaderna och parkgången som avslutas i en brant sluttning bildas en naturlig och tydlig markering mellan privat och allmän mark.

Existerande villa på Stäket 64:1 byggdes under 1910 - 1920-talet som officiellt residens åt anställda inom SJ. Villan är blåklassad av Stadsmuseet som ett minnesmärke från tiden då området var en järnvägsstation. Eftersom stora rekreativvärden för allmänheten kan ses i form av en obruten strandpromenad anses rivning av denna villa vara motiverad. På grund av ledningsrätt som går söder om de nya byggnaderna kan byggnaden till söder behöva flyttas på för att minska påverkan för framkomlighet till ledningarna. Byggnadernas position ska undersökas ytterligare efter konsultationen.

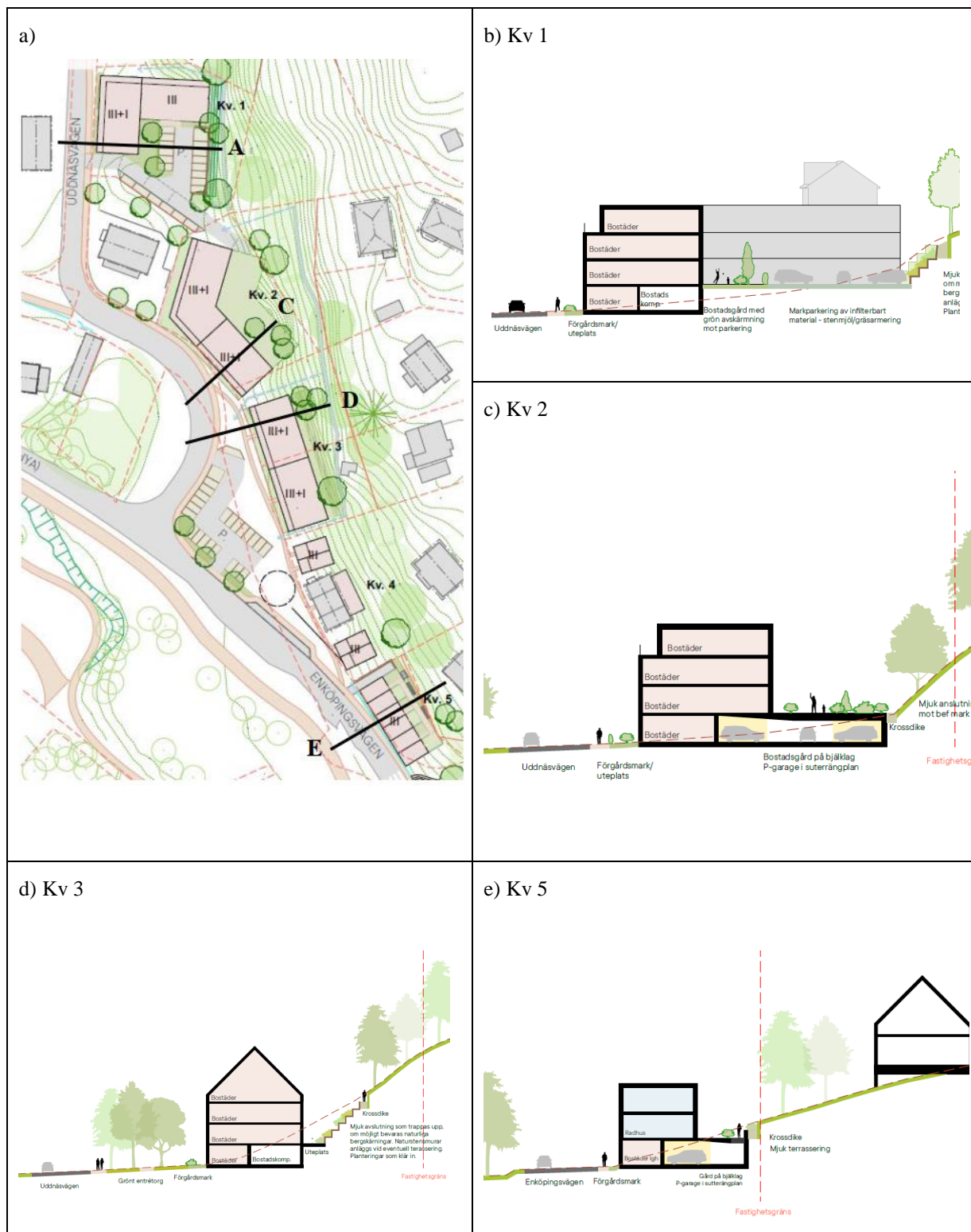
Trafikverket har utformat en vägplan för ny bro över Almarestäket då den gamla bron är i dåligt skick. Vägplanen som fastställdes den 2012-01-22 visar lokalisering för bron söderut. Detta innebär att Enköpingsvägen får ny dragning längs med den gamla järnvägsbanken. När Trafikverket har byggt vägen kommer Järfälla kommun stå som ägare till den. Delar av området som tillhör Trafikverkets vägplan inkluderas i planområdet som visas i avrinningsområde C6. Efter konsultation med Järfälla kommun har emellertid dessa delar uteslutits från dagvattenutredningen då vägplanen ska hantera det dagvatten som hamnar inom vägplanen. För andra områden inom detaljplanen har dagvattnet utretts för rening och fördröjning inom planområdet.

Avrinningsområde C7 består av en del av Enköpingsvägen.



Figur 4-3 Illustration av planförslag, Strategisk Arkitektur, 2021<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Förslag till detaljplan för Stäketfläcken, Gyllenstiernas väg, Stäket 1:1 m.fl, Planbeskrivning, Samrådshandling Dnr Kst 2017/168



<sup>14</sup> Dagvattenutredning för Detaljplan Stäketfläcken, Järfälla Kommun, AFRY, Reviderad: 2021-11-02 och Förslag till detaljplan för Stäketfläcken, Gyllenstiernas väg, Stäket 1:1 m.fl., Planbeskrivning, Samrådshandling Dnr Kst 2017/168



Figur 4-5. a) Illustration av ny vattennära byggnad. Strategisk Arkitektur 2021 med sektionsmarkering. b) sektion F över nya vattennära byggnader. Mellan vattennära byggnader och vatten byggs en allmän strandpromenad. A-Arkitekter, 2021.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Förslag till detaljplan för Stäketfläcken, Gyllenstiernas väg, Stäket 1:1 m.fl. Planbeskrivning, Samrådshandling Dnr Kst 2017/168

## 5. BERÄKNINGAR

### 5.1. Metoder

Samtliga beräkningar har gjorts med beräkningsverktyget StormTac Web v23.1.2. Årsnederbörden har satts till 636 millimeter, vilket är den korregerade årsmedelnederbörden för SMHI:s mätstation Observatorielunden i Stockholm beräknad utifrån en korrektionsfaktor på 1,18 för perioden 1961–1990 (SMHI).

#### 5.1.1. Flödesberäkning

Dagvattenflöden för avrinningsområden med olika markanvändning har beräknats med StormTac Web för återkomsttiden 10 år. Klimatfaktor 1,25 har använts för framtida förhållanden och 1,0 för nuvarande förhållanden. För några områden har avrinningskoefficienten för Järfälla kommuns riktlinjer gällande dagvatten använts. För andra områden har verktygets defaultvärde för avrinningskoefficient använts. Justeringar har gjorts med tanke på att bostadsområden och gårdsytor är kuperade. De dimensionerande avrinningskoefficienterna kan variera något jämfört med avrinningskoefficienter för volym som används för att beräkna föroreningar.

Hastighet och avstånd för avrinning längs med det längsta avståndet beräknas och läggs in manuellt i StormTac Web. Den längsta rinntiden i området beräknas sedan av mjukvaran. På grund av relativt korta avstånd för avrinning i varje delområde kombinerat med brant terräng har en avrinningstid på 10 minuter använts för beräkning före och 10 minuter efter exploatering. 10-årsregn med en rinntid på 10-minuter ger en regnintensitet på 228l/s/ha för nuvarande, d.v.s. med klimatfaktor 1,0. För den planerade situationen blir regnintensiteten 285l/s/ha beräknat med klimatfaktor 1,25.

#### 5.1.2. Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Beräkningarna av dimensionerande utjämningsvolym har gjorts med StormTac Web v23.1.2.

Utifrån max-flödeskravet 70 l/s/ha har maxflöde för varje delområde beräknats. Detta har satts som maximalt utflöde i StormTac som visat erforderlig utjämningsvolym för att uppfylla kravet. Beräkningar görs för 10-årsregn och rinntiden 10 minuter. Klimatfaktorn sätts till 1,25. Reducerad flödesfaktor har satts till 0,67 och i övrigt används StormTacs standardvärden. Erforderlig utjämningsvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

$$V = 0,06 * [i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + (K^2 * t_{rinn}) / i_{regn}]$$

Där:

$V$  = specifik magasinsvolym [ $m^3/hared$ ]  
 $i_{regn}$  = regnintensitet för aktuell varaktighet [ $l/s ha$ ]  
 $t_{regn}$  = regnvaraktighet [ $min$ ]  
 $t_{rinn}$  = rinntid [ $min$ ]  
 $K$  = specifik avtappning från magasinet [ $l/s hared$ ]

#### 5.1.3. Föroreningsberäkning

Beräkning av föroreningsbelastning i dagvattnet har gjorts med modellverktyget StormTac Web v23.1.2. Verktygets defaultvärden för volymflödeskoefficienter användes i de flesta fallen. Anpassningar har gjorts med hänsyn till att bostadsområden och gårdsytor är kuperade. Faktorns minsta möjliga utloppshalt har satts till 1 i StormTac, och denna faktor används alltså i beräkningarna. Bräddad andel har satts till 0 vilket betyder att hänsyn inte tagits till bräddat flöde.

## 5.2. Markanvändning och avrinningskoefficienter

Den årsmedeldygnstrafik (ÅDT) som har använts i beräkningarna redovisas i Tabell 5-1.

**Tabell 5-1. Biltrafikgator och årlig medeltrafik (ÅDT)<sup>16</sup>**

Gata, sektion	Nuvarande ÅDT	Planerad ÅDT
Enköpingsvägen	2830	7500
Uddnäs vägen	1225	1891

<sup>16</sup> Uppgifter om ÅDT för Enköpingsvägen och Uddnäs vägen har dels hämtats från genomförd ljudutredning (Akustikkonsulten, 2021), dels från samrådshandling för ny bro Stäket (Trafikverket, 2018). Beträffande angöringsväg och kvartersväg har en låg ÅDT satts baserat på antagandet att det är vägar främst för angöring och inom kvartersmark.

Gata, sektion	Nuvarande ÅDT	Planerad ÅDT
Gyllenstiernas väg	250	250

Ytorna för befintlig och planerad markanvändning i beräkningarna liksom avrinningskoefficienter från StormTac beskrivs i **Tabell 5-2**. Avrinningskoefficienten för bostadsområden har anpassats för kuperad terräng och större tomter och har satts till 0,35. Radhusens genomsnittliga avrinningskoefficient är 0,4 enligt kommunens riktlinjer. Väg och parkering har erhållit avrinningskoefficient 0,8. Olika faktorer för föroreningsberäkningen för väg har använts enligt ÅDT.

**Tabell 5-2. Markanvändning, områden och avrinningskoefficienter i detaljplaneområdet**

Markanvändning	Kvartersmark/ Allmän platsmark	Avrinnings koefficient $\phi$	Area		Reducerad area	
			(ha)		(ha)	
			Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad
<b>Avrinningsområde C1 (inom planområde)</b>						
Gång & cykelväg	Allmän platsmark	0,8	0,03		0,02	0,00
Parkmark	Allmän platsmark	0,15	0,16	0,17	0,02	0,03
Väg 5 (Bef. Enköpingsvägen)	Allmän platsmark	0,8	0,12		0,09	0,00
Väg 6 (Framtida Enköpingsvägen)	Allmän platsmark	0,8		0,12	0,00	0,10
Väg 1	Kvartersmark	0,8		0,01	0,00	0,01
Villaområde	Kvartersmark	0,35	0,32	0,33	0,11	0,12
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,31</b>	<b>0,29</b>	<b>0,14</b>	<b>0,12</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>0,32</b>	<b>0,33</b>	<b>0,11</b>	<b>0,12</b>
<b>Summa avrinningsområde C1 (inom planområde)</b>			<b>0,63</b>	<b>0,62</b>	<b>0,25</b>	<b>0,24</b>
<b>Avrinningsområde C2 (inom planområde)</b>						
Gång & cykelväg	Allmän platsmark	0,8	0,01		0,01	0,00
Parkmark	Allmän platsmark	0,15	0,04	0,02	0,01	0,00
Väg 3 (Bef. Uddnäs vägen)	Allmän platsmark	0,8	0,03		0,02	0,00
Väg 5 (Bef. Enköpingsvägen)	Allmän platsmark	0,8	0,12		0,10	0,00
Väg 4 (Framtida Uddnäs vägen)	Allmän platsmark	0,8		0,03	0,00	0,02
Parkmark	Kvartersmark	0,15		0,06	0,00	0,01
Väg 1	Kvartersmark	0,8		0,06	0,00	0,05
Parkering	Kvartersmark	0,8		0,11	0,00	0,09
Utvecklat Område (Radhusområde)	Kvartersmark	0,4		0,82	0,00	0,33
Villaområde	Kvartersmark	0,35	1,69	0,79	0,59	0,28
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,21</b>	<b>0,05</b>	<b>0,14</b>	<b>0,02</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>1,69</b>	<b>1,85</b>	<b>0,59</b>	<b>0,76</b>
<b>Summa avrinningsområde C2 (inom planområde)</b>			<b>1,90</b>	<b>1,90</b>	<b>0,73</b>	<b>0,78</b>
<b>Avrinningsområde C3 (inom planområde)</b>						
Parkmark	Allmän platsmark	0,15	0,04	0,04	0,01	0,01
Väg 2 (Bef. Gyllenstiernas Väg)	Allmän platsmark	0,8	0,14	0,14	0,11	0,11
Villaområde	Kvartersmark	0,35	0,14	0,14	0,05	0,05
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>
<b>Summa avrinningsområde C3 (inom planområde)</b>			<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>
<b>Avrinningsområde C4 (inom planområde)</b>						

Markanvändning	Kvartersmark/ Allmän platsmark	Avrinnings koefficient  $\phi$	Area		Reducerad area	
			(ha)		(ha)	
			Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad
Väg 2 (Bef. Gyllenstiernas Väg)	Allmän platsmark	0,8	0,09	0,09	0,08	0,08
Villaområde	Kvartersmark	0,35	1,22	1,22	0,43	0,43
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>1,22</b>	<b>1,22</b>	<b>0,43</b>	<b>0,43</b>
<b>Summa avrinningsområde C4 (inom planområde)</b>			<b>1,31</b>	<b>1,31</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>
<b>Avrinningsområde C5 (inom planområde)</b>						
Gång & cykelväg	Allmän platsmark	0,8	0,08	0,11	0,07	0,08
Parkmark	Allmän platsmark	0,15	0,47	0,28	0,07	0,04
Utvecklat Område (Radhusområde)	Allmän platsmark			0,003		
Parkmark	Kvartersmark	0,15		0,03	0,00	0,00
Väg 1	Kvartersmark	0,8		0,11	0,00	0,08
Parkering	Kvartersmark	0,8		0,05	0,00	0,04
Utvecklat Område (Radhusområde)	Kvartersmark	0,4		0,35	0,00	0,14
Villaområde	Kvartersmark	0,35	0,36		0,13	0,00
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,56</b>	<b>0,39</b>	<b>0,14</b>	<b>0,13</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>0,36</b>	<b>0,53</b>	<b>0,13</b>	<b>0,27</b>
<b>Summa avrinningsområde C5 (inom planområde)</b>			<b>0,92</b>	<b>0,92</b>	<b>0,27</b>	<b>0,39</b>
<b>Avrinningsområde C6 (inom planområde)</b>						
Gång & cykelväg	Allmän platsmark	0,8	0,06	0,13	0,05	0,10
Parkmark	Allmän platsmark	0,15	0,32	0,13	0,05	0,02
Väg 5 (Bef. Enköpingsvägen)	Allmän platsmark	0,8	0,23		0,19	0,00
Väg 6 (Framtida Enköpingsvägen)	Allmän platsmark	0,8		0,35	0,00	0,28
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,61</b>	<b>0,61</b>	<b>0,28</b>	<b>0,40</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Summa avrinningsområde C6 (inom planområde)</b>			<b>0,61</b>	<b>0,61</b>	<b>0,28</b>	<b>0,40</b>
<b>Avrinningsområde C7 (inom planområde)</b>						
Gång & cykelväg	Allmän platsmark	0,8	0,01	0,01	0,01	0,01
Parkmark	Allmän platsmark	0,15	0,03	0,02	0,00	0,00
Väg 5 (Bef. Enköpingsvägen)	Allmän platsmark	0,8	0,15		0,12	0,00
Väg 6 (Framtida Enköpingsvägen)	Allmän platsmark	0,8		0,15	0,00	0,12
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Summa avrinningsområde C7 (inom planområde)</b>			<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
<b>TOTALT</b>						
<b>Allmän platsmark</b>			<b>2,15</b>	<b>1,81</b>	<b>1,02</b>	<b>1,01</b>
<b>Kvartersmark</b>			<b>3,74</b>	<b>4,07</b>	<b>1,31</b>	<b>1,61</b>
<b>Hela detaljplaneområdet (utan Vattenområden)</b>			<b>5,89</b>	<b>5,89</b>	<b>2,3</b>	<b>2,6</b>
<b>Vattenområden</b>			<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Hela detaljplaneområdet</b>			<b>6,8</b>	<b>6,8</b>	<b>2,3</b>	<b>2,6</b>

Områden utanför planområdet men som inkluderas i avrinningsområdena visas i **Tabell 5-3**

**Tabell 5-3 : Markanvändning och yta för avrinningsområden utanför planområde.**

Mark-användning	Kvartersmark/ Allmän platsmark	Avrinnings koefficient $\phi$	Yta		Reducerad yta	
			(ha)		(ha)	
			Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad
<b>Avrinningsområde C2 (utanför planområde)</b>						
Väg 3 (Bef. Uddnäsvägen)	Allmän platsmark	0,8	0,03		0,02	0,00
Väg 4 (Framtida Uddnäsvägen)	Allmän platsmark	0,8		0,03	0,00	0,02
Parkering	Kvartersmark	0,8	0,05	0,05	0,04	0,04
Villaområde	Kvartersmark	0,35	0,55	0,55	0,19	0,19
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>
<b>Summa avrinningsområde C2 (utanför planområde)</b>			<b>0,63</b>	<b>0,63</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>
<b>Avrinningsområde C3 (utanför planområde)</b>						
Väg 2 (Bef. Gyllenstiernas Väg)	Allmän platsmark	0,8	0,11	0,11	0,09	0,09
Villaområde	Kvartersmark	0,35	1,51	1,51	0,53	0,53
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,11</b>	<b>0,11</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>1,51</b>	<b>1,51</b>	<b>0,53</b>	<b>0,53</b>
<b>Summa avrinningsområde C3 (utanför planområde)</b>			<b>1,63</b>	<b>1,63</b>	<b>0,62</b>	<b>0,62</b>
<b>Avrinningsområde C4 (utanför planområde)</b>						
Villaområde	Kvartersmark	0,35	0,04	0,04	0,01	0,01
<b>Summa allmän platsmark</b>		-	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Summa kvartersmark</b>		-	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
<b>Summa avrinningsområde C4 (utanför planområde)</b>			<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
<b>TOTALT</b>						
<b>Allmän platsmark</b>			<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,11</b>	<b>0,11</b>
<b>Kvartersmark</b>			<b>2,15</b>	<b>2,15</b>	<b>0,77</b>	<b>0,77</b>
<b>Total (utanför planområde)</b>			<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>

Planområdet är ca 6,8 hektar (5,89 hektar utan vattenområde). Avrinningsområdet är ca 9,1 hektar.

## 6. RESULTAT AV DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRORENINGAR

Resultat från flödes- och föroreningsberäkningar redovisas i följande avsnitt. Beräkningar har gjorts enligt de metoder som beskrivs i kapitel 5. Data och beräkningar redovisas i kapitel 5.

### 6.1. Flöden och fördröjningsvolym

Fördröjningskravet för kvartersmark är 70 l/s/ha och fördröjningsvolym för detaljplaneområdet är 70 l/s/ha för Mälaren.

**Tabell 6-1** visar dimensionerade flöden före och efter exploatering, vilka flödeskrav som hör till respektive område enligt ställda riktlinjer samt vilka fördröjningsvolym som krävs för att uppnå ställda krav. Den totala fördröjningsvolymen för detaljplaneområdet är 209 m<sup>3</sup>, av vilka 106 m<sup>3</sup> ska fördröjas på kvartersmark och 103 m<sup>3</sup> på allmän platsmark.

**Tabell 6-1. Beräknade flöden före och efter exploatering och beräkning av erforderlig fördröjningsvolym baserat på tillåten avtappning**

Avrinningsområde (delområde enligt Figur 7-1)		Befintlig markanvändning Flöde, Qdim	Planerad markanvändning Flöde, Qdim	Flödes krav	Erforderlig fördröjningsvolym
		l/s	l/s	l/s	m3
C1	Kvartersmark (C1 B, C1 D)	26	34	24	5,9
	Allmän platsmark (C1 A, C1 C)	32	35	20	8,7
	<b>Totalt C1</b>	<b>58</b>	<b>69</b>	<b>44</b>	<b>15</b>
C2	Kvartersmark (C2 A1, C2 A2, C2B)	130	220	130	53
	Allmän platsmark (C2C, C2E)	31	7	3,5	2
	<b>Totalt C2</b>	<b>161</b>	<b>227</b>	<b>134</b>	<b>55</b>
C3	Kvartersmark (C3 B)	11	14	9,8	2,3
	Allmän platsmark (C3 A, C3D)	27	34	13	13
	<b>Totalt C3</b>	<b>38</b>	<b>48</b>	<b>23</b>	<b>15</b>
C4	Kvartersmark (C4B)	97	120	84	21
	Allmän platsmark (C4 A)	17	21	6,6	10
	<b>Totalt C4</b>	<b>114</b>	<b>141</b>	<b>91</b>	<b>31</b>
C5	Kvartersmark (C5 A1, C5 A2)	29	76	37	24
	Allmän platsmark (C5 B, C5 C)	31	36	27	4,1
	<b>Totalt C5</b>	<b>60</b>	<b>112</b>	<b>64</b>	<b>28</b>
C6	Kvartersmark	0	0	0	0
	Allmän platsmark	65	120	43	47
	<b>Totalt C6</b>	<b>65</b>	<b>120</b>	<b>43</b>	<b>47</b>
C7	Kvartersmark	0	0	0	0
	Allmän platsmark	30	39	13	18
	<b>Totalt C7</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>13</b>	<b>18</b>
Kvartersmark		293	464	285	106
Allmän platsmark		233	292	126	103
<b>Totalt (inom planområde)</b>		<b>526</b>	<b>756</b>	<b>411</b>	<b>209</b>

Avrinning och fördröjning utanför planområdet men som inkluderas i avrinningsområdena visas i **Tabell 6-2**

**Tabell 6-2 Beräknade flöden före och efter exploatering och beräkning av erforderlig fördröjningsvolym baserat på tillåten avtappning för områden utanför planområdet men inom avrinningsområde.**

Avrinningsområde (utanför planområde som visat i Figur 7-1)		Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Flödes krav	Erforderlig fördröjningsvolym
		Flöde, Q <sub>dim</sub>	Flöde, Q <sub>dim</sub>		
		l/s	l/s	l/s	m <sup>3</sup>
C2	Kvartersmark	53	66	42	14
	Allmän platsmark	5	6	2	3
	<b>Totalt C2 (C2 D, C2 F)</b>	<b>58</b>	<b>72</b>	<b>44</b>	<b>17</b>
C3	Kvartersmark	120	150	110	25
	Allmän platsmark	21	26	8	13
	<b>Totalt C3 (C3 C)</b>	<b>141</b>	<b>176</b>	<b>118</b>	<b>38</b>
C4	Kvartersmark	3	4	3	1
	Allmän platsmark	0	0	0	0
	<b>Totalt C4 (C4 C)</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Kvartersmark		176	220	155	40
Allmän platsmark		26	32	10	16
<b>Totalt (utanför planområde)</b>		<b>202</b>	<b>252</b>	<b>165</b>	<b>56</b>

Dagvattenavrinning från områden utanför detaljplanen som visas i Tabell 6-2 påverkar planområdet. Avrinningen bör fördröjas i planområdet för att fördröjningskraven för Mälaren ska uppnås. Totalt ökar den nödvändiga fördröjningsvolymen från 209 m<sup>3</sup> till 265 m<sup>3</sup> när dessa områden utanför detaljplanen räknas med.

## 6.2. Resultat från föroreningsberäkningar

Beräknade föroreningsnivåer redovisas i

**Tabell 6-3** och

**Tabell 6-4** visar totalt för hela planområdet (utom C1 och C6). Tabellerna visar beräkningar före och efter exploatering, före och efter rening samt kommunens riktvärden för utsläpp (föroreningsnivåer) till Mälaren. Beräknad minskning efter rening med föreslagen dagvattenlösning (se avsnitt 7.3) beskrivs procentuellt.

**Tabell 6-3. Föroreningshalter i dagvatten i planområdet (utom C1 och C6) före och efter exploatering och efter exploatering med rening**

Ämne	Enhet	Riktvärde <sup>1</sup>	Före exploatering	Efter exploatering Före rening	Efter exploatering Efter rening <sup>2</sup>	Renings effekt (%)
Totalfosfor	µg/l	100	160	170	46	72,9
Totalkväve	µg/l	saknas	1600	1700	780	54,1
Bly	µg/l	3	8,4	9,4	1,7	81,9
Koppar	µg/l	9	16	19	4,5	76,3
Zink	µg/l	15	57	54	9,6	82,2
Kadmium	µg/l	0,3	0,37	0,4	0,092	77,0
Krom	µg/l	8	6,5	7,3	1,6	78,1
Nickel	µg/l	6	5,6	6	1,5	75,0
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,027	0,032	0,0097	69,7

Ämne	Enhet	Riktvärde <sup>1</sup>	Före exploatering	Efter exploatering Före rening	Efter exploatering Efter rening <sup>2</sup>	Reningseffekt (%)
Suspenderat ämne	mg/l	40	39	48	12	75,0
Olja	mg/l	0,5	0,51	0,56	0,064	88,6
Bensapyren	µg/l	0,05	0,041	0,044	0,012	72,7

<sup>1</sup>Riktvärden i Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering.

<sup>2</sup>Nivåer som överskrider de tillämpliga riktvärdena eller som inte möter kraven på att inte försämra markeras i rött.

**Tabell 6-4. Föroreningsmängder i dagvatten i planområdet (utom C1 och C6) före och efter exploatering med rening**

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering		Reningseffekt (%)
		Före rening <sup>1</sup> (kg/år)	Efter rening <sup>1</sup> (kg/år)	
Totalfosfor	2,4	2,6	0,72	72,3
Totalkväve	24	26	12	53,8
Bly	0,12	0,15	0,027	82,0
Koppar	0,23	0,29	0,07	75,9
Zink	0,83	0,84	0,15	82,1
Kadmium	0,0054	0,0063	0,0014	77,8
Krom	0,095	0,11	0,026	76,4
Nickel	0,081	0,094	0,024	74,5
Kvicksilver	0,0004	0,00051	0,00015	70,6
Suspenderat ämne	570	760	180	76,3
Olja	7,4	8,8	1	88,6
Bensapyren	0,0006	0,00069	0,00019	72,5

<sup>1</sup>Där kravet på att inte försämra inte uppnås markeras i rött.

Resultat för rening för det norra och södra avrinningsområdena visas i Bilaga 5.

Vägar och parkeringsområden bidrar med en stor del av föroreningarna och makadamdiken eller rörmagasin är inte tillräckliga för att minska mängden föroreningar. För vägar och parkeringsområden i planområdet som hör till privat mark (C2 A1, C5 A1) har regnbäddar föreslagits. Det kan också antas att bättre resultat kan uppnås om filtermaterial med ett torvbaserat substrat som till exempel Laqua, Leca och andra kombinationer med aktivt kol eller biokol används. Tester visar att sådana filtermaterial kan avlägsna zink med upp till 90%.<sup>17</sup>

Makadamdike föreslås för att rena vatten från C3 A och C4 A.

Makadamdike föreslås för att rena vatten från C5 B.

Enligt förslag från beställare ska viss rening ske i skelettjordar för C3 B och C4 B innan slutlig rening i rörmagasin.

Rörmagasin har föreslagits för att rena och fördröja vatten från bostadsområden i C3 B, C4 B, C3 D, C7. Dagvattnet sedimenteras i dessa magasin och genomgår viss rening. Dagvattenavrinning från C3 A, C4 A och C5 B får viss ytterligare rening i rörmagasinen.

<sup>17</sup> <https://www.leca.se/projektering/vattenhantering/rening-och-filtrering>

Skelettjordar föreslås för rening av dagvattenavrinning från C5 A2. Avrinning från C5 C föreslås nå Mälaren via en översilningsyta.

För att uppnå minskade föroreningar rekommenderas att använda miljövänliga material för takbyggen. För nya byggnader har zinkhalten beräknats på samma sätt som asfaltstak i StormTac. Ett förbud mot användning av zink på tak skulle minska halterna. Trafikverkets väg är en av de största källorna till föroreningar eftersom den kommer att innehålla tung trafik med medföljande risker för olyckor och spill av farligt material och vätskor. Här kan föroreningar minska om rekommendationen att använda regnbäddar med rätt sorts filtermaterial för dagvattenavrinningen följs.

## **7. RESULTAT DAGVATTENHANTERING**

### **7.1. Planerad dagvattenhantering**

Principen för dagvattenhantering har baserats på befintliga förhållanden och den information som har tillhandahållits om planerad utformning samt förslag för dagvattenlösning med infiltrering och öppna anläggningar. Föreslagna dagvattenanläggningar på allmän platsmark omfattar rörmagasin, makadamdiken och översilningsytor. På kvartersmark föreslås regnbäddar och skelettjordar. I vissa fall föreslås att anläggningarna kopplas till dagvattenledningsnätet för säker avledning, och i andra fall föreslås att överskottsvatten leds till recipienten.

För befintliga bostadsområden ska ingen fördröjning ske på kvartersmark enligt tidigare information från beställare. I vissa fall har dock rening föreslagits för att förbättra dagvattenreningen. För att säkerställa denna rening av dagvattenavrinning från kvartersmark föreslås anläggningar på allmän platsmark. Underjordiska magasin föreslås eftersom befintliga ledningar ligger djupt och det är osäkert om ytavledning från fördröjningsanläggningarna kan ske på kvartersmark. På grund av platsbrist föreslås att dagvattenanläggning placeras strax utanför detaljplaneområdet. Planområdet föreslås därför utökas i planområdets nordvästra och sydöstra del.

### **7.2. Höjdsättning**

Höjdsättning behöver generellt anpassas för att avrinning ska kunna ske till de föreslagna dagvattenanläggningarna. Vid kraftigare regn än de dimensionerande 10-årsregnen kommer vatten inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det planerade dagvattensystemet på fastigheterna. Området måste då höjdsättas för att avrinning av vatten från byggnaderna kan ske mot områden som kan översvämmas utan att skada byggnader. Avrinning sker då lämpligast i riktning mot närliggande gator. Dessa avrinningsvägar bör dock se som ett sekundärt val och det första alternativet är att dagvatten omhändertas i planområdet. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter bör dimensioneras på så sätt att marköversvämning ska kunna ske utan att byggnader tar skada och att skada inträffar mer sällan än vart hundra år. (Svenskt Vatten P110, 2016).

#### **7.2.1. Planerade marknivåer**

Planerade höjder är inte fastställda i detaljplanen. Planerad mark antas därför ligga så nära befintlig marknivå som möjligt. Gårdsytornas höjd hos de nya byggnaderna i områdets norra delar måste justeras så att dagvatten inte blir stående mot fasaden. I det södra delområdet bör byggnaderna anpassas efter den översvämningsrisk som finns från Mälaren. Detta har också konstaterats i underlag från kommunens skyfallskartering (se Figur 3-9).

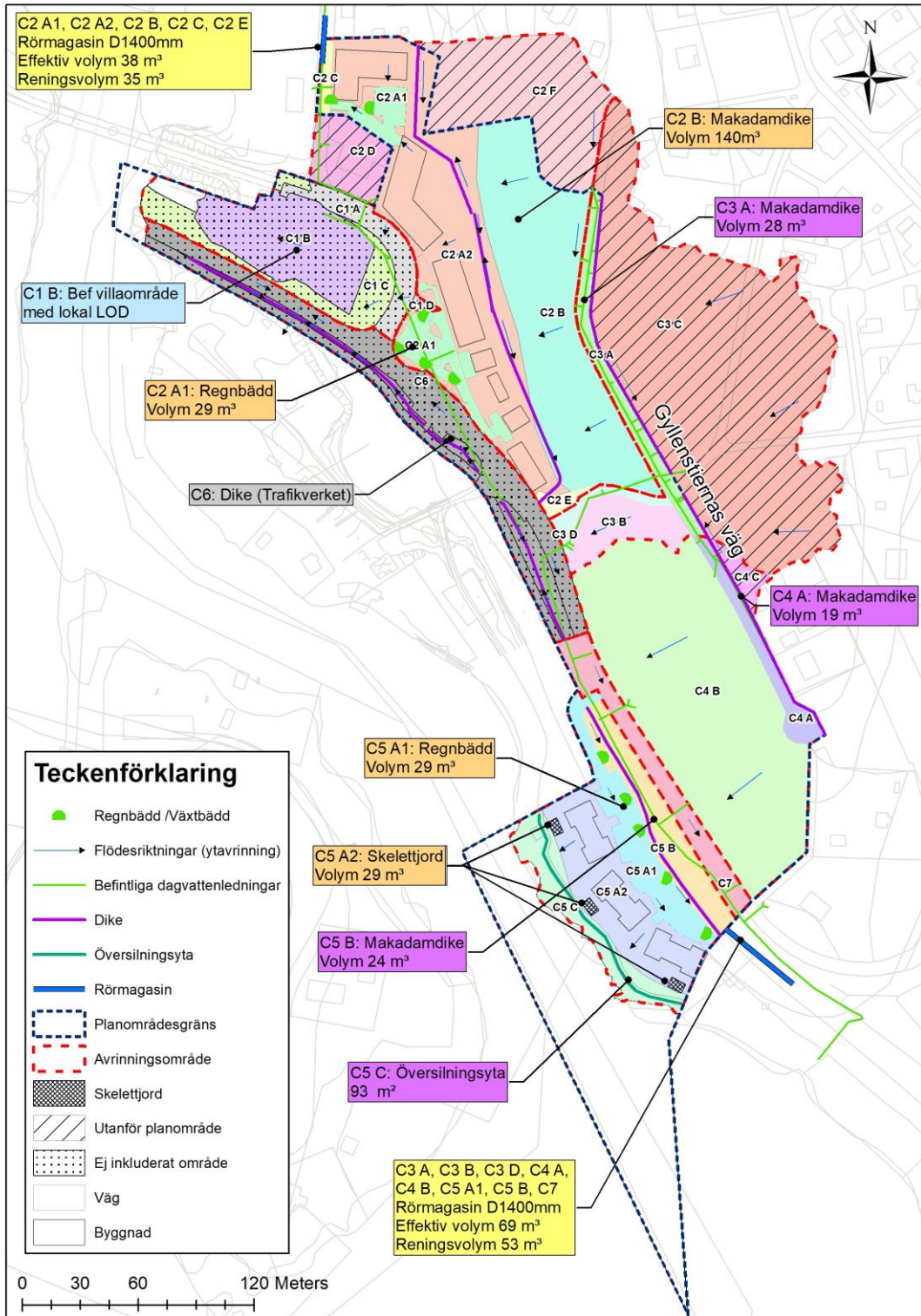
I vissa parkeringsområden i avrinningsområde C2 har några förändringar föreslagits för höjdsättning jämfört med detaljplanen. Detta har gjorts för att säkra avledning till regnbäddarna. Kartor med den förändrade höjdsättningen bifogas som bilaga 3 and 4.

### **7.3. Teknisk utformning och lösningar för dagvattenhantering**

Detaljplaneområdet har delats in i sju avrinningsområden och består av både kvartersmark och allmän mark. Generella åtgärder har föreslagits på allmän platsmark.

Åtgärder riktas för att rena dagvatten från nyexploaterad kvartersmark och fördröja och rena dagvatten på allmän platsmark och befintliga villaområden.

De föreslagna dagvattenanläggningarna för rening och fördröjning av dagvatten från allmän platsmark inkluderar makadamdiken och rörmagasin (se Figur 7-1). Dagvatten från befintliga bostadsområden som inte ska förändras fördröjs och renas i rörmagasin. Dagvatten från ny kvartersmark måste fördröjas på kvartersmark för att kraven på fördröjning ska nås. Rening säkras dock med en lösning på allmän platsmark med underjordiska rörmagasin. Beräkningarna för reningseffekt i StormTac har baserats på dessa förslag.



Figur 7-1. Framtida utformning och planerad dagvattenhantering i detaljplaneområdet. Gult – allmän anläggning. Blått – befintlig LOD. Orange – privat mark. Lila – allmän platsmark. Grått: – Trafikverket.

Volymen som redovisas är den volym som erfordras i respektive anläggning för att uppnå det högsta fördröjningskravet (tillåten avtappning 70 l/s/ha) eller reningskravet. Reningsvolymen i rörmagasinen motsvarar den vattenfyllda volymen. Läget på det avskärande diket (makadamdike i C2 B) är schematiskt och detaljprojekteras i ett senare skede. Anläggningsdata för dagvattenanläggningarna för att uppnå icke-försämringskravet presenteras i .

Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Anläggningsdata för utjämningsmagasin och allmänna reningsanläggningar som används i beräkningarna

Åtgärd, nr. och karta	Typ	Placering <sup>18</sup>	Yta vid max belastning (m <sup>2</sup> )/ Längd (m)	Djup (mm)	Porositet	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) <sup>19</sup>	Renings-effekt för fosfor % <sup>20</sup>	Ansvarig <sup>21</sup>
<b>Norra</b>								
C2 A1	Regnbädd*	Kvartersmark	56 m <sup>2</sup>	150 mm (Växt Jord) 600 mm (Laqua Hybridsubstrat) 250 mm (Makadam)	30% (Växt Jord) 30% (Laqua Hybridsubstrat) 40% (Makadam)	29	75	Park och gata
C2 B	Makadamdike*	Kvartersmark	430 m <sup>2</sup>	300 mm (Makadam)	40% (Makadam)	140	70	Park och gata
C2 A1, C2 A2, C2 B, C2 C, C2 E	Rörmagasin	Allmän platsmark	25m	1400, 1200**	-	38 [Totalt tillgänglig (effektiv) volym] 35 (Reningsvolym)	55	VA
<b>Södra</b>								
C3 A	Makadamdike	Allmän platsmark	180 m <sup>2</sup>	300 mm (Makadam)	40% (Makadam)	28	70	Park och gata
C4 A	Makadamdike	Allmän platsmark	120 m <sup>2</sup>	300 mm (Makadam)	40% (Makadam)	19	70	Park och gata
C5 A1	Regnbädd*	Kvartersmark	59 m <sup>2</sup>	150 mm (Växt Jord) 600 mm (Laqua Hybridsubstrat) 250 mm (Makadam)	30% (Växt Jord) 30% (Laqua Hybridsubstrat) 40% (Makadam)	29	76	Park och gata
C5 B	Makadamdike	Allmän platsmark	110 m <sup>2</sup>	300 mm (Makadam)	40% (Makadam)	24	66	Park och gata
C3 A, C3 B, C3 D, C4 A, C4 B, C5 A1, C5 B, C7	Rörmagasin	Allmän platsmark	45 m	1400, 1000**	-	69 [Totalt tillgänglig (effektiv) volym] 53 (Reningsvolym)	57	VA
C5 A2	Skelettjord*	Kvartersmark	120 m <sup>2</sup>	200 mm (Makadam) 600 mm (Skelettjord)	40% (Makadam) 30% (Skelettjord)	29	65	Park och gata
C5 C	Översilningsyta	Allmän platsmark	93 m <sup>2</sup>	10 mm	-	-	56	Park och gata

\*Regnbäddar och skelettjordar föreslås på kvartersmark för nödvändig rening. Makadamdike föreslås i C2 B som ett avskärande dike för de lägre liggande delarna inom avrinningsområdena för rening och fördröjning.

<sup>18</sup> Kvartersmark eller allmän platsmark

<sup>19</sup> Anläggningens tillgängliga fördröjningsvolym

<sup>20</sup> För vattnet som leds till anläggningen

<sup>21</sup> Park och gata eller VA

**\*\* permanent djup**

Reningskraven tillämpas endast i planområdet. Tillkommande flöden (från C2 F, C3 C, C2 D) kan påverka anläggningarnas dimensionering och har därför beaktats för utformningen. *Dagvattenhantering på allmän mark*

Totalt krävs 103 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym (inklusive Trafikverkets väg).

Enligt förslag består dagvattenhanteringen från allmän platsmark av makadamdiken och rörmagasin. För en översikt över den föreslagna dagvattenhanteringen, se Figur 7-1.

Uddnäsvägen på norra sidan (C2 C) är en befintlig väg. Här föreslås att dagvattenhanteringen även fortsättningsvis sker via en anslutning till dagvattennätet som är anslutet till den norra rörmagasinet. Den erforderliga fördröjningsvolymen är 2,8 m<sup>3</sup> men för att uppnå tillräcklig rening behöver rörmagasinet dimensioneras för en större volym. Det föreslås att det befintliga dagvattennätet kompletteras med ett rörmagasin (effektiv volym 38 m<sup>3</sup> och reningsvolym 35 m<sup>3</sup>) som fortsätter utanför planområdet. På så sätt kan dagvatten från område C2 renas (områden inom detaljplanens gräns) och fördröjas (hela avrinningsområde C2) innan det släpps ut till recipienten.

På södra sidan föreslås Gyllenstiernas väg i C3A och C4A renas och fördröjas i ett makadamdike innan vattnet leds till det föreslagna rörmagasinet intill Enköpingsvägen

GC-vägen (C5 B) föreslås dräneras via ett makadamdike väster om GC-vägen. Dikena är anslutna till dagvattennätet genom bräddningsledningar. Makadamdiket kan både fördröja och rena dagvatten från delområdet (se Figur 7-2).

Det parkområde som ligger närmast mottagaren (C5 C) föreslås dräneras via en översilningsyta innan dagvattnet leds om mot recipienten. Inom detta delområde behövs ingen fördröjning för att uppfylla flödeskravet, men dagvattensystemet behövs ur reningssynpunkt.

Hela avrinningsområde C6 faller under Trafikverkets plan och för fördröjning och rening av dagvatten har makadamdiken föreslagits av Trafikverket. Den årliga dygnstrafiktätheten (se Tabell 5-1) visar stora mängder fordonsrörelser i detta område. Det är absolut nödvändigt att rena avrinningen från detta område innan det når östra Mälarens vattenskyddsområde. Det rekommenderas att använda regnbäddar för bättre rening av dagvatten från området.

### **7.3.1. Dagvattenhantering på kvartersmark**

På kvartersmark ska 106 m<sup>3</sup> fördröjas i planområdet för att flödeskravet ska uppnås.

Beroende på vald anläggning, djup och porositet kan dagvattenanläggningarna ta olika stora ytor i anspråk. Fastighetsägaren ansvarar för att dagvattnet fördröjs enligt fördröjningskravet. Rening av dagvatten från kvartersmark föreslås ske i allmänna anläggningar (rörmagasin) på allmän platsmark för att säkerställa att tillräcklig reningsgrad uppnås.

Dagvattenflöden från delar av avrinningsområden utanför detaljplaneområdet (se Figur 7-1) föreslås fördröjas i rörmagasin innan de når Mälaren.

### **7.3.2. Dagvattenhantering för befintliga villaområden**

Enligt förslaget består dagvattenhanteringen för befintliga bostadsområden av ett delvis vattenfyllt rörmagasin. För en översikt över den föreslagna dagvattenhanteringen, se Figur 7-1.

I C1s norra del finns ett befintligt bostadsområde (C1 B) med LOD (lokal dagvattenhantering). Området har inte räknats in i renings- eller fördröjningsberäkningar.

I norr föreslås att dagvatten från det befintliga norra bostadsområdet (delområde C2 B) fördröjs i ett avskärande dike och renas och fördröjs i ett rörmagasin med diameter 1400 mm. Vattendjupet föreslås till 1,2 m. Rörmagasinet föreslås ersätta en del av den befintliga dagvattenledningen intill område C2C, se Figur 7-1 .

I den norra delen av planområdet är en öppen lösning för hantering av dagvatten från befintliga bostadsområden inte ett genomförbart alternativ då det råder utrymmesbrist och på grund av höga sluttningar och befintlig servisanslutning ökar avrinningsområdet.

I söder föreslås att dagvatten från det befintliga bostadsområdet och lokalgatan (delområde C4B, C3B) renas och fördröjs i ett delvis vattenfyllt rörmagasin med diameter 1400 mm. Anläggningens totala längd föreslås vara 45 m, se **Tabell 7-1**.

Rörmagasinet måste placeras i den sydöstra delen av området utanför detaljplan för att kunna anslutas till servisanslutning. På grund av detta måste planområdets gränser utökas.

Öppen dagvattenhantering inom detaljplaneområdet bedöms svår att genomföra på grund av få tillgängliga allmänna utrymmen och djupt liggande dagvattenledningar. För det södra delen av området har möjligheten att anlägga en öppen lösning utanför planområdet innan avledning till Mälaren utretts men ytan är inte tillräcklig.

### 7.3.3. Åtgärder i nuvarande dagvattensystem

Det nuvarande dagvattensystemet kan säkras med en detaljerad 1D och 2D skyfallsmodellering. Det är möjligt att ledningen kan behöva bytas mot ledningar med högre kapacitet.

Rörmagasin föreslås som fördröjningsanläggning för dagvattenavrinning under 10-årsregn i 10 minuter. Kapaciteten ska verifieras när en detaljerad modellering har gjorts.

## 7.4. Materialval

För nya bostadshus rekommenderas att använda miljövänliga material med genomsläppliga ytbeläggningar vid byggande samt att undvika koppar och zink.

## 7.5. Aspekter inom drift och underhåll

Gator och torg kan bli skräpiga och sandiga och dessa orenheter hamnar i fördröjnings- och reningsanläggningarna.

En sammanfattning av åtgärder och underhåll som kan vara nödvändiga för dagvattenanläggningar som föreslås för allmän platsmark visas i Tabell 7-6. Anläggningarna behöver regelbunden skötsel som ogrärensning, gräsklippning och städning.

**Tabell 7-6. Drift och skötsel av föreslagen dagvattenanläggning på allmän platsmark<sup>22</sup>**

Anläggning	Drift och underhåll
Makadamdike	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borttagande av sedimentering</li> <li>• Rengöring och ogrärensning</li> <li>• Ytkontroll och översvämningsskydd</li> <li>• Ersätta makadamfyllning</li> <li>• Regelbunden bortforsling av skräp</li> </ul>
Rörmagasin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroll av inlopp/utloppsrör</li> <li>• Kontroll av sedimentnivå</li> <li>• Borttagande av flytande skräp, kvistar, grenar.</li> <li>• Rengöring av sediment</li> </ul>
Skelettjordar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borttagande av sediment</li> <li>• Rengöring och ogrärensning</li> <li>• Ytkontroll och översvämningsskydd</li> <li>• Ersättning av makadamfyllning</li> <li>• Regelbundet borttagande av skräp</li> </ul>
Regnbäddar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspektion och rengöring av inlopp och bräddar och tömning av sedimentbehållare.</li> <li>• Ta bort skräp från regnbäddens yta vid behov – när flödeskapaciteten minskar.</li> <li>• Ett sandfång i regnbäddens inlopp fångar upp sediment och minskar behovet av underhåll. Sandfånget måste tömmas vid behov.</li> <li>• Underhåll av växter: Växter är en viktig del av dagvattensystem med regnbäddar. Växterna stabiliserar filtermaterialet och renar vattnet från mikrobiella partiklar.</li> <li>• Växter kräver ansning av rot- och stamskott, borttagande av döda och skadade grenar, regelbunden klippning och bortforsling av främmande föremål.</li> <li>• Ersättning av filtermaterial i regnbädden</li> </ul>
Översilningsyta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Träd och buskar som kommer upp på ytan bör tas bort.</li> <li>• Är belastningen hög kan det finnas behov att avlägsna sediment när ytan är torrlagd.</li> </ul>

<sup>22</sup> (Stockholm Vatten, u.å.a)

Anläggning	Drift och underhåll
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Om ytan ligger på parkmark är skötselbehovet större. För att ytan ska kunna bära parkmaskiner måste den kunna torka ut ordentligt mellan regntillfällena.</li> </ul>

Med NAWE:s regnbädd med växtbädd förenklas underhållet eftersom ytligt skräp flödar med regnvattnet och uppsamlas i bädden med sandfång. Reningen förenklas och markytan får ett estetiskt tilltalande uttryck. Vattnet som flödar in i bädden filtreras genom ett substrat som enkelt kan bytas vid behov.

## 7.6. Möjligheter för planerat dagvattensystem

Det föreslagna dagvattensystemet går i linje med exploateringsplanerna. För att rening av dagvatten från områden med befintlig bebyggelse har systemet fått ett tillägg med makadamdiken och rörmagasin, något som anses vara den bästa lösningen och den som är bäst anpassad efter områdets förutsättningar.

## 7.7. Övervägande av miljö kvalitetsstandard

Exploateringen anses öka möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormen hos recipienten eftersom det öppnar dagvattensystem för rening och möjliggör en utformning som minimerar utsläpp. Områdesplanen omfattar också ett område med befintlig bebyggelse där inga förändringar planeras. För att minska miljöpåverkan från dessa områden föreslås offentliga anläggningar på allmän mark. Med detaljplanen är det alltså möjligt att minska miljöpåverkan också för befintlig bebyggelse.

Samtliga beräknade föroreningsnivåer ( $\mu\text{g/l}$ ) ligger inom Järfälla kommuns riktlinjer för recipient med behandlingsåtgärder efter exploatering. Ett förbud mot användning av zink och koppar bör antas som en planbestämmelse.

Eftersom Mälaren-Skarven har moderat ekologisk status bland annat på grund av övergödning är det positivt att föreslagna åtgärder minskar fosfornivåerna från planområdet (utom befintligt bostadsområde med LOD och Trafikverkets väg) från dagens 2,4 kg/år till 0,72 kg/år. För Mälaren-Görväln är det bly och kadmium som orsakar att den kemiska statusen inte kan anses vara god. Med föreslagna åtgärder kommer kadmiumnivåerna minska från 5,4 g/år till 1,2 g/år och blyförekomsten minskar från 120 g/år till 27 g/år.

För starkt förorenade områden inom detaljplaneneområdet (parkeringar och vägar) har regnbäddar föreslagits efter överläggningar med beställaren<sup>23</sup>. Användningen av regnbäddar har visat förbättrade resultat för rening och det rekommenderas att anlägga regnbäddar för rening av avrinning från Trafikverkets väg och från andra interna vägar samt för hårdgjorda ytor inom hela avrinningsområdet. På detta sätt kan mängden föroreningar som når recipienten minskas betydligt. Järfälla kommun rekommenderar en grönytefaktor på över 0,5. Anläggandet av regnbäddar med planteringar kommer att vara till stor hjälp för att öka grönytefaktorn i projektområdet.

<sup>23</sup> Epostmeddelande mottaget 2023-02-27

## 8. DETALJPLANENS LÄMPLIGHET

Dokumentationen angående den planerade utformningen av kvartersmark visar på möjliga svårigheter gällande dagvattenhanteringen såvida inte höjdsättningen anpassas och kompletteras med diken vid fastighetsgränserna mot fastigheter som ligger uppströms. Det är av stor vikt att dagvatten kan avledas från kvartersmarken, till exempel genom en öppning i huskroppen liknande det som rapporterades vid avstämningsmöte med kommunen<sup>24</sup> och i enlighet med avrinningsriktningen.

Enköpingsvägen planeras för utbyggnad för större mängder trafik med 7500 ÅDT. Ett stort antal bilar betyder stora föroreningar i form av oljespill, olyckor, nerskräpning med mera. Dagvatten från detta område måste renas innan det släpps ut i vattenskyddsområdet i mottagarsjön Mälaren. Trafikverket har föreslagit makadamdiken men i denna utredning rekommenderas att använda regnbäddar med torvbaserat substrat som filtermaterial.

Om de planerade fastigheterna använder zink- eller kopparbaserade material vid byggandet av tak och räcken måste dagvattnet renas lokalt innan det släpps ut i utloppet. Användning av material som släpper ut föroreningar kan minska reningsresultaten och påverka vattenkvaliteten hos recipienten.

En geoteknisk undersökning tillsammans med en grundvattenundersökning rekommenderas för hela området för att identifiera jordlager och grundvattennivåer. Funktionaliteten hos den föreslagna dagvattenanläggningen är starkt beroende av grundvattennivån. Under utgrävning eller byggande av dagvattennät är det viktigt att känna till jordtyp och grundvattennivå.

Ett antal anläggningar för att hantera dagvatten har föreslagits. För att säkra att föreslagna anläggningar räcker till är det nödvändigt att göra en skyfallsmodellering för att validera eller optimera systemet.

### 8.1. Säkra lämpligheten

För att planen ska fungera måste förutsättningarna i Tabell 8-1 säkras såväl i plan som i implementering.

Det är viktigt att den föreslagna lösningen, planbestämmelser och markreservation skapas under implementeringen av detaljplanen. Om förutsättningarna ändras eller om den föreslagna lösningen ersätts av andra alternativ måste dessa ha likvärdig funktion och detta måste verifieras med nya beräkningar.

**Tabell 8-1. Förhållanden som måste säkras för att planen ska vara lämplig**

Förutsättning	Gäller för	Behov	Säkerställs genom
Markreservation	GC-väg vid Enköpingsvägen	Mark reserveras för dagvattenanläggning	Planbestämmelse
Markreservation	Grönyta i norra och södra delen	Mark reserveras för dagvattenanläggning	Planbestämmelse
Markreservation	Kvartersmark (norr)	Mark reserveras för avskärande dike (makadamdike i C2B)	Planbestämmelse
Markreservation	Gyllenstiernas väg	Mark reserveras för makadamdike	Planbestämmelse
Markreservation, utökat planområde	Norra avrinningsområdet	Mark reserveras för rörmagasin	Planbestämmelse
Markreservation, utökat planområde	Södra avrinningsområdet	Mark reserveras för rörmagasin	Planbestämmelse
Markreservation	Parkmark vid vattnet	Mark reserveras för dagvattenanläggning	Planbestämmelse
Fördröjningsvolym	Kvartersmark	Fördröjningsvolym på minst 40 m <sup>3</sup> /ha på framtida radhusbebyggelse och 30 m <sup>3</sup> /ha på befintlig villabebyggelse	Planbestämmelse

<sup>24</sup> Avstämningsmöte mellan AFRY och Järfälla kommun 2021-05-04

<b>Förutsättning</b>	<b>Gäller för</b>	<b>Behov</b>	<b>Säkerställs genom</b>
Användande av zink och koppar	Kvartersmark	Förbud mot användning av zink och koppar krävs för att uppnå riktlinjer för föroreningar	Planbestämmelse
Fördröjningskrav	Kvartersmark	Fördröjning till max 70 l/s/ha vid 10-årsregn	Projektering
Åtgärd	Uddnäs vägen	Rörmagasin D1400 Reningsvolym 35 m <sup>3</sup>	Projektering
Åtgärd	GC-väg Enköpingsvägen	Rörmagasin, D1400 reningsvolym 53 m <sup>3</sup>	Projektering
Åtgärd	C2-A1 Kvartersmark (söder)	Regnbädd om totalt 56 m <sup>2</sup> och fördröjningsvolym 29 m <sup>3</sup>	Projektering
Åtgärd	C5-A1 Kvartersmark (söder)	Regnbädd om totalt 120 m <sup>2</sup> och fördröjningsvolym 29 m <sup>3</sup>	Projektering
Åtgärd	C5-B Parkmark och GC	Makadamdike med fördröjningsvolym 24 m <sup>3</sup>	Projektering
Åtgärd	C5-C Parkmark vid vattnet	Översilningsyta med area 93 m <sup>2</sup>	Projektering

## 9. SLUTSATS

Med den här rekommenderade dagvattenhanteringen möter detaljplanen krav under 2.1: att detaljplaneförslaget inte får hindra möjligheten att möta miljö kvalitetsnormen för vatten. Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering, inklusive krav för rening, riktvärden och flöden möts också.

Den totala fördröjningsvolymen som krävs för detaljplaneområdet är 209 m<sup>3</sup>, av vilka 106 m<sup>3</sup> ska ligga på kvartersmark och 103 m<sup>3</sup> på allmän mark.

Avrinningsområdena sträcker sig utanför detaljplaneområdets gränser men påverkar detaljplaneområdet. Det totala inflödet med omgivande avrinningsområden gör att fördröjningsbehoven uppgår till 265 m<sup>3</sup>, av vilka 146 m<sup>3</sup> ska fördröjas på kvartersmark och 119 m<sup>3</sup> på allmän mark. Den totala fördröjningsvolymen i förslaget uppgår till 405 m<sup>3</sup> av vilka 178 m<sup>3</sup> är på allmän mark och 227 m<sup>3</sup> på kvartersmark. Den totala fördröjningsvolymen i förslaget är större än kommunens krav på fördröjning på grund av dimensionerande reningskrav. Flödeskraven vid fastighetsgränser och detaljplan har uppfyllts.

De koncentrerade föroreningshalterna och mängden efter exploatering och med åtgärder är samma eller mindre än koncentrationen och mängden före exploatering. Samtliga beräknade föroreningsnivåer (µg/l) hamnar inom Järfälla kommuns riktlinjer för nuvarande recipient med reningsvärden efter exploatering.

Eftersom Mälaren-Skarven har moderat ekologisk status bland annat på grund av övergödning är det positivt att föreslagna åtgärder minskar fosfornivåerna från planområdet (utom befintligt bostadsområde med LOD och Trafikverkets väg) från dagens 2,4 kg/år till 0,72 kg/år. För Mälaren-Görväln är det bly och kadmium som orsakar att den kemiska statusen inte kan anses vara god. Med föreslagna åtgärder kommer kadmiumnivåerna minska från 5,4 g/år till 1,2 g/år och blyförekomsten minskar från 120 g/år till 27 g/år.

Flödeskraven vid fastighetsgräns samt vid detaljplanegränserna uppfylls.

## 10. REFERENSER

### 10.1. Referenser

- Riktlinjer för dagvattenhantering, Järfälla kommun 2016-12-12
- Järfällas rapportmall för dagvattenutredningar, 2020-10-23
- Dagvattenutredning för Detaljplan Stäketfläcken, Järfälla Kommun, AFRY, Reviderad: 2021-11-02
- Förslag till detaljplan för STÄKETFLÄCKEN, Gyllenstiernas väg, Stäket 1:1 m.fl, Planbeskrivning, Samrådshandling Dnr Kst 2017/168
- PM Geoteknik Stäketfläcken, Järfälla kommun (Sigma) 2017-12-01
- PM - Stäketfläcken, Järfälla Miljöteknisk utredning inför planändring, Structor, Uppdragsnummer 22113, 2022-09-30
- Stäketfläcken, Järfälla kommun Ljudutredning inför detaljplan (Akustikkonsulten) 2018-11-27
- Väg 841 ny bro Stäket, PM Avvattning och ledningar, 2017-10-30
- Svenskt Vatten, "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem", Publikation P110 januari 2016
- VISS – Vatten Informations System Sverige, information inhämtad 2022-04-01, [www.lansstyrelsen.se](http://www.lansstyrelsen.se)
- Allmänna karttjänster från SGU, Google och Lantmäteriet
- StormTac web v23.1.2.
- Guide StormTac Web, <http://app.stormtac.com/dwl/Guide%20StormTac%20Web%20Sve.pdf>
- <https://www.leca.se/projektering/vattenhantering/rening-och-filtrering>

### 10.2. Ytor och kartor

- Detaljplanekarta, 2022-07-10
- Stäketfläcken AIX\_alt6 plan och sektioner, 2021-02-17
- Stäketfläcken\_sitplan\_skiss, 2021-03-29
- Stäketfläcken BHF, 2021-04-19
- Stäketfläcken Skyfall, 2021-04-19
- Vattenskyddsföreskrifter Östra Mälarens Vattenskyddsområde, 2008-11-25
- Stäketfläcken uppdatering 2019 baskarta
- Ledningskarta, 2021-04-21(.dwg)
- Ortofoto, 2022-07-01
- T1010201, 2021-04-21 (.dwg)
- T1010503, 2021-04-21(.dwg)
- Illustrationsplan Magnolia, 2021-10-06

## 11. BILAGOR

### 11.1. Bilaga 1: Detaljplan med markanvändning

### 11.2. Bilaga 2: Dagvattensystemet

### 11.3. Bilaga 3: Förändring i höjdsättning (norr)

### 11.4. Bilaga 4: Förändring i höjdsättning (söder)

### 11.5. Bilaga 5: Föroreningsresultat för norra och södra avrinningsområdena i planområdet

Tabell 11-1. Föroreningshalter i dagvatten i planområdet före och efter exploatering och efter exploatering med rening

Ämne	Enhet	Riktvärde <sup>1</sup>	Före exploatering	Efter exploatering Före rening	Efter exploatering Efter rening <sup>2</sup>	Reningseffekt (%)
Norra delen (utom C1 och C6)						
Totalfosfor	µg/l	100	170	190	54	71,6
Totalkväve	µg/l	saknas	1600	1700	990	41,8
Bly	µg/l	3	9	10	2,2	78,0
Koppar	µg/l	9	17	20	5,8	71,0
Zink	µg/l	15	64	53	9,4	82,3
Kadmium	µg/l	0,3	0,38	0,43	0,13	69,8
Krom	µg/l	8	6	6	1,8	71,4
Nickel	µg/l	6	5,7	6	1,9	67,8
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,022	0,026	0,0085	67,3
Suspenderat ämne	mg/l	40	40	53	15	71,7
Olja	mg/l	0,5	0,47	0,52	0,079	84,8
Bensapyren	µg/l	0,05	0,043	0,042	0,013	69,0
Södra delen						
Totalfosfor	µg/l	100	150	160	41	74,4
Totalkväve	µg/l	saknas	1600	1600	650	59,4
Bly	µg/l	3	7,9	8,7	1,4	83,9
Koppar	µg/l	9	16	18	3,5	80,6
Zink	µg/l	15	53	54	9,8	81,9
Kadmium	µg/l	0,3	0,36	0,38	0,068	82,1
Krom	µg/l	8	6,9	7,9	1,5	81,0
Nickel	µg/l	6	5,5	6	1,3	78,3
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,031	0,037	0,011	70,3
Suspenderat ämne	mg/l	40	39	46	9,6	79,1
Olja	mg/l	0,5	0,53	0,59	0,054	90,8
Bensapyren	µg/l	0,05	0,04	0,045	0,011	75,6

<sup>1</sup>Riktvärden i Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering.

<sup>2</sup>Nivåer som överskrider de tillämpliga riktvärdena eller som inte möter kraven på att inte försämra markerar i rött.

**Tabell 11-2. Föroreningsmängder i dagvatten i planområdet före och efter exploatering med rening**

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering		Reningseffekt (%)
		Före rening <sup>1</sup> (kg/år)	Efter rening <sup>1</sup> (kg/år)	
<b>Norra delen (utom C1 och C6)</b>				
Totalfosfor	1	1,2	0,34	71,7
Totalkväve	9,8	11	6,2	43,6
Bly	0,054	0,065	0,014	78,5
Koppar	0,1	0,13	0,036	72,3
Zink	0,38	0,33	0,059	82,1
Kadmium	0,0023	0,0027	0,0008	70,4
Krom	0,036	0,04	0,011	72,5
Nickel	0,034	0,037	0,012	67,6
Kvicksilver	0,00013	0,00016	0,000053	66,9
Suspenderat ämne	240	330	91	72,4
Olja	2,8	3,2	0,49	84,7
Bensapyren	0,00026	0,00027	0,000081	70,0
<b>Södra delen</b>				
Totalfosfor	1,3	1,5	0,38	74,7
Totalkväve	14	15	6,1	59,3
Bly	0,068	0,081	0,014	82,7
Koppar	0,13	0,17	0,033	80,6
Zink	0,45	0,51	0,092	82,0
Kadmium	0,0031	0,0036	0,00064	82,2
Krom	0,059	0,074	0,014	81,1
Nickel	0,047	0,057	0,012	78,9
Kvicksilver	0,00026	0,00034	0,0001	70,6
Suspenderat ämne	340	430	90	79,1
Olja	4,5	5,6	0,51	90,9
Bensapyren	0,00034	0,00042	0,00011	73,8

<sup>1</sup>Där kravet på att inte försämrade inte uppnås markeras i rött.