

DAGVATTENUTREDNING
Söderhöjden, Järfälla kommun



MARKTEMA AB
Slutversion
2019-05-03
Reviderad
2019-10-11

Annika Ritzman
& David Källman
Ärende nr 17032

SAMMANFATTNING

Marktema har på uppdrag av Järfällahus AB utfört en dagvattenutredning för planområdet Söderhöjden i Jakobsberg, Järfälla kommun. Totalt omfattar området cirka 4,2 hektar. Detaljplanen utgör en del av det uppdrag som Järfällahus AB har fått, nämligen att försörja kommunen med 300 nya bostäder per år. Totalt innebär aktuellt planförslag cirka 280 nya bostäder. För Söderhöjden planeras flerfamiljshus, punkthus, samt studentbostäder. Dessutom innebär detaljplaneringen utveckling av befintlig trafikstruktur. De ytor som exploateras består i dagsläget till huvuddel utav parkeringsytor och parkmark.

Det övergripande målet med dagvattenutredningen är att föreslå en hållbar systemlösning för hur dagvattnet ska hanteras, med tanke på dagvattnets kvalitet och kvantitet. Kvaliteten på dagvattnet som avleds från planområdet ska vara så bra att det inte riskerar att påverka mottagande vattenförekomsts (recipientens) status negativt eller dess möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna. Kvantitetsmässigt får inte de dimensionerande flödena överskrida gällande flödesbegränsningar.

För att nå målet följs Järfälla kommuns riktlinjer för hantering av dagvatten vid ny- och större ombyggnation. Järfälla kommun har tagit fram särskilda riktlinjer för dagvattnets kvalitet och kvantitet beroende på vilken recipient som området avvattnas till, i detta fall Bällstaån. Samtliga ytor inom detaljplanområdet omfattas av Järfälla kommuns riktlinjer, dvs även de som inte planeras att förändras.

Resultatet av utredningen visar att flöden och föroreningshalter både före och efter exploatering överstiger de riktvärden som fastställts för avledning till Bällstaån.

En systemlösning för dagvattenhantering därför har tagits fram. Hantering av dagvatten förordas ske i nära anslutning till uppkomstkällan. Rening ska ske genom infiltration i biologiskt aktivt material. De dagvattenanläggningar som föreslås har genom sin uppbyggnad kapacitet att både rena och fördröja. Bland annat förordas befintliga gators dagvattenhantering, som idag avleds via dagvattenbrunnar utan fördröjning eller rening, att ersättas med trädrader i nedsänkta regnbäddar med skelettjordar. Dessa ytor kommer att ha en god reningseffekt och därmed bidra till minskad föroreningsbelastning mot vad som sker idag.

Förordade dagvattenlösningar konstrueras i möjligaste mån med översvämningsszon i syfte möta planområdets stora behov utav lokal fördröjning. Vissa gator fördröjs sekundärt genom att dagvatten som avleds till regnbäddar med skelettjord även fördröjs i underjordiska krossmagasin.

I korsningen Dackevägen/Snapphanevägen löper två vattendelare och planområdet delas in i tre delavrinningsområden. Övervägande del rinner mot söder. För detta område föreslås, utöver de dagvattenanläggningar som ryms inom bostadsgårdar och gaturum, samlad fördröjning i ett infiltrationsstråk placerat nedströms planområdet.

Utredningen visar att man med föreslagna dagvattenåtgärder kan möta Järfälla kommuns renings- och fördröjningskrav. Föreslagen exploatering, i kombination med förordat dagvattensystem, förväntas även innebära lägre flöden och minskad belastning av föroreningar jämfört med dagens situation. Tillämpas utredningens förslag till dagvattenhantering bedöms därmed den fördröjning och rening av dagvattnet som krävs för att inte öka flöden eller riskera att påverka recipientens status negativt uppnås.

Under förutsättning att åtgärder beskrivna i avsnitt *Översvämningståtgärder* vidtas anses exploateringen inte riskera att bidra till skadeverkande översvämningar inom planområdet eller för viktig bebyggelse och infrastruktur nedströms vid skyfall.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Inledning.....	5
1.1.	Bakgrund.....	5
1.2.	Syfte.....	5
2.	Förutsättningar och krav.....	5
2.1.	Avrinningsområde och recipient.....	5
2.2.	Järfälla kommuns dagvattenriktlinjer.....	7
2.3.	Miljö kvalitetsnormer för ytvatten.....	8
2.4.	Riktvärden för dagvatten i Järfälla kommun.....	8
3.	Områdesförutsättningar.....	9
3.1.	Planområde.....	9
3.2.	Geologi och grundvatten.....	11
3.3.	Markföroreningar.....	12
3.4.	Naturvärden.....	12
3.5.	Befintlig avvattning.....	13
3.6.	Befintligt ledningssystem.....	13
4.	Markanvändning.....	13
4.1.	Befintlig markanvändning.....	13
4.2.	Planerad markanvändning.....	14
5.	Dagvattenflöden och föroreningsbelastning.....	20
5.1.	Flödesberäkningar.....	20
5.2.	Föroreningsberäkningar.....	21
6.	Systemlösning dagvattenhantering.....	25
6.1.	Rekommenderad dagvattenhantering.....	25
6.1.1.	Principer för kvartersmark.....	26
6.1.2.	Principer för allmän platsmark.....	28
6.2.	Sammanfattning rekommenderad dagvattenhantering.....	32
6.3.	Övriga rekommendationer.....	34
6.4.	Anslutning till befintligt ledningsnät.....	35

7.	Översvämningssåtgärder.....	35
7.1.	Höjdsättning inom privat mark.....	35
7.2.	Sekundära avrinningsvägar	35
7.3.	Lågpunkter och instängda områden.....	36
7.4.	Angränsande områden.....	38
8.	Slutsats.....	38
9.	Referenser.....	40

BILAGOR

Bilaga 1. Principiell systemlösning dagvattenhantering (sektion)

Bilaga 2a. Principiell systemlösning dagvattenhantering (plan)

Bilaga 2b. Principiell systemlösning dagvattenhantering (plan)

Bilaga 3. Princip sekundär avrinning (sektion)

1. INLEDNING

1.1. BAKGRUND

Marktema har på uppdrag av Järfällahus AB utfört en dagvattenutredning för planområdet Söderhöjden i Jakobsberg, Järfälla kommun. Totalt omfattar området cirka 4,2 hektar. Detaljplanen utgör en del av det uppdrag som Järfällahus AB har fått, nämligen att försörja kommunen med 300 nya bostäder per år. Aktuellt planförslag innebär cirka 280 nya bostäder.

Söderhöjden ligger högt i en kuperad terräng. Den föreslagna bebyggelsen går som helhet i linje med Järfällas översiktsplan från 2014 där området anges som ett område med urban struktur. För Söderhöjden planeras flerfamiljshus, punkthus samt studentbostäder. Dessutom innebär detaljplaneringen utveckling av befintlig trafikstruktur.

De ytor som exploateras inom planområdet består i dagsläget till huvuddel utav parkeringsytor och parkmark.

1.2. SYFTE

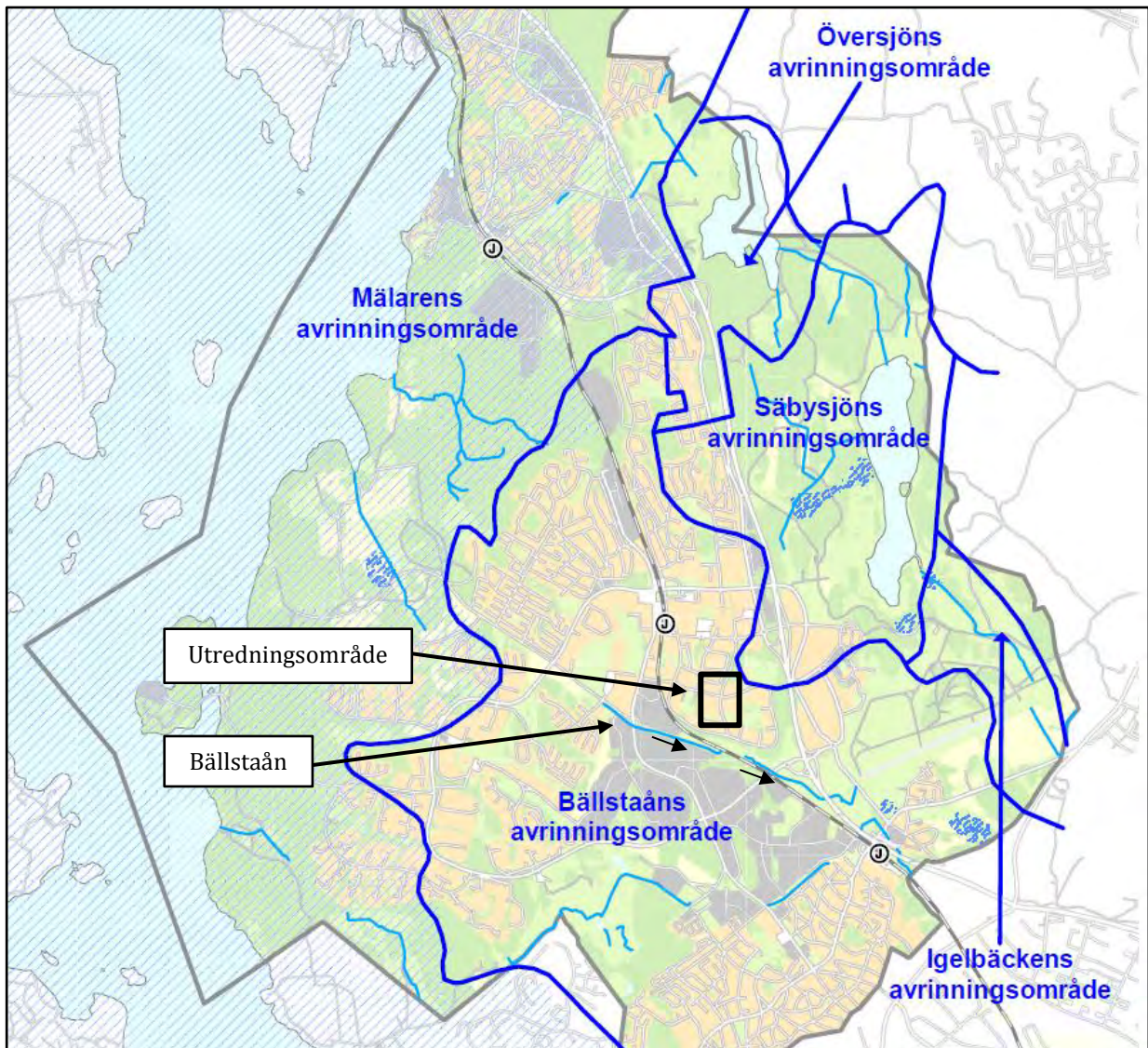
Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva hur dagvattenflödet och föroreningsgraden/mängden förändras vid föreslagen markanvändning, samt att ge förslag på lösningar som leder till att Järfälla kommuns flödes-och reningskrav uppnås. Utredningen utförs även i syfte att förhindra framtida översvämningar inom planområdet samt nedströms liggande områden.

Målet är att kvaliteten på dagvattnet som avleds från planområdet ska vara så bra att det inte riskerar att påverka recipientens status negativt, utan tvärtom bidrar till möjligheten för recipienten att uppnå god vattenstatus.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH KRAV

2.1. AVRINNINGSSOMRÅDE OCH RECIPIENT

Naturlig avrinningsriktning för Söderhöjden är idag söderut mot recipienten Bällstaån, se figur 1. Dagvattnet kommer även efter föreslagen exploateringen att följa samma avrinningsriktning.



Figur 1. Karta över Järfälla kommun redovisande avrinningsområdesgräns, utredningsområdets läge, recipienten Bällstaån samt dess rinnriktning (Järfälla kommun 2016).

På Stockholms Stads hemsida Miljöbarometern (utan årtal) kan läsas att Bällstaån börjar i Järfälla och rinner sedan genom Stockholm och Sundbyberg. Ån mynnar i Bällstaviken, den innersta delen utav Ulvsundasjön/Mälaren. Två tillflöden kommer från sydväst, Veddestabäcken i Järfälla och Nälstabäcken i Stockholm. Långa sträckor av ån är utträtade. Det finns ett antal kulverteringar och 1,4 km går genom en tunnel under Spånga centrum. Bällstaåns avrinningsområde består bara till en tredjedel av grönområden. Resten utgörs av bostäder, handelsområden och vägar samt några industriområden.

Vidare skriver Stockholms Stad (u.å.) att på grund av den stora andelen hårdgjord yta i tillrinningsområdet kan vattenflödena variera kraftigt. Ballstaåns avrinningsområde är också mycket känsligt för översvämningar, vilket kräver att klimataspekter hanteras vid planläggning av ny bebyggelse. Även vattenkvaliteten varierar kraftigt. Halterna av fosfor och kväve är mycket höga och vattendraget är extremt grumligt eftersom att avrinningsområdet är rikt på erosionskänsliga jordar. Flera miljögifter förekommer i så höga halter att god kemisk status inte uppnås i åns vatten.

Den mest positiva utvecklingen är enligt Stockholms Stad (u.å.) en signifikant minskning av metaller under senare år. Indikatorerna för den ekologiska statusen visar på att trenden ändå går åt rätt håll.

2.2. JÄRFÄLLA KOMMUNS DAGVATTENRIKTLINJER

År 2016 fastställde Järfälla kommun styrdokumentet *Riktlinjer för dagvattenhantering* i syfte att uppnå god vattenstatus i kommunens sjöar och vattendrag samt i syfte att bebyggda områden inte ska drabbas av skador vid översvämningar. Grunden för styrdokumentet är att gällande miljökvalitetsnormer för vatten uppnås och att belastningen på Järfälla kommuns vattendrag inte ökar trots ny exploatering och ökande invånarantal.

Fastighetsägare som uppfyller kommunens krav kan ha rätt till en reducerad dagvattenavgift enligt gällande VA-taxa. Nedan redovisas de huvudsakliga principer som ska tillämpas:

- Dagvatten ska renas och fördröjas så nära källan som möjligt.
- Föroreningsbelastningen från dagvattnet får aldrig öka vid detaljplaneläggning.
- Dagvatten ska inte medföra att recipientens status försämras eller att gällande miljökvalitetsnormer 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 skiljt från spillvattnet.

För att åstadkomma hållbar dagvattenhantering krävs även att hänsyn tas till extrema flöden vid planering. Den struktur och höjdsättning som görs ska vara genomtänkt ur ett flödesperspektiv. Dels för den normala nederbörden, för vilken dagvattensystemet dimensioneras, men även för mer extrema regntillfällen. Extrema flöden tar inte vägen genom VA-systemet. Därför krävs att höjdsättning görs så att höga flöden kan hållas till de platser där de gör minst skada, dvs allmänna ytor i form av parkmark och gator.

Nya områden ska planläggas så att översvämningar kan undvikas vid regn upp till storleksordningen 10-årsregn och så att skador på bebyggelse inte uppstår vid 100-årsregn och vid beräknat högsta flöde.

I nya detaljplaner gäller även ett krav om att uppnå en viss grönytefaktor, vilket bidrar till en grönare kommun men också till naturlig rening och fördröjning av dagvatten. För bostadsområden ska en faktor om minst 0,5 uppnås.

2.3. MILJÖKVALITETSNORMER FÖR YTVATTEN

Detaljplaneläggning får inte ske så att gällande miljö kvalitetsnormer inte kan uppnås. Miljö kvalitetsnormer för ytvatten är ett juridiskt styrmedel med bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Vattenförekomster statusklassificeras inom ekologisk och kemisk status.

Vid planärenden ska hänsyn alltid tas till recipientens status och dess miljö kvalitetsnormer. Planernas genomförande får inte påverka recipientens status negativt eller dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten. Ingen försämring i statusen till en lägre klass får ske varken gällande den sammanvägda statusen, eller för var och en av de enskilda kvalitetsfaktorerna.

I dagvattenutredningen beräknas förutom föroreningshalter även belastning av föroreningar i dagvattnet, innan och efter planernas genomförande. Utgångspunkten är att inte öka belastningen av föroreningar efter exploatering jämfört med innan, och ska helst minska belastningen genom rening av dagvattnet innan det avleds från planområdet. Särskild hänsyn tas till de ämnen som recipienten har problem med. Nedan redovisas nuvarande status i recipienten Bällstaån samt dess miljö kvalitetsnormer, hämtat från Länsstyrelsens vatteninformationssystem VISS (2019):

- Bällstaån har problem med förändrade habitat genom fysisk påverkan (morfologiska förändringar) samt problem med övergödning på grund av belastning av näringsämnen och miljögifter.
- Bällstaåns nuvarande ekologiska status är *otillfredsställande* med kvalitetskravet *god ekologisk status år 2027*.
- Bällstaån uppnår för närvarande *ej god kemisk ytvattenstatus*. Med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver, som har mindre stränga kvalitetskrav, är kvalitetskravet *god kemisk ytvattenstatus år 2021*. Även då kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och tributyltennföreningar är undantagna är den kemiska ytvattenstatusen "ej god".

2.4. RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTEN I JÄRFÄLLA KOMMUN

Järfälla kommun har tagit fram specifika riktvärden för dagvattenutsläpp. Riktvärdena gäller för avrinningsområden till kommunens vattendrag och har tagits fram med hänsyn till vattendragens olika känslighet. Riktvärdena redovisas i tabell 1 och 2. Det är Bällstaåns riktvärden som beaktas i denna utredning eftersom att planområdet avvattnas till den recipienten.

Tabell 1. Riktvärden för totalfosfor, suspenderad substans och olja.

Avrinningsområde	Riktvärde ¹		
	Totalfosfor	Suspenderad substans	Oljeindex
Bällstaån	80 µg/l	40 mg/l	0,5 mg/l

¹Med 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.

Tabell 2. Riktvärden för metaller och miljögifter.

Avrinningsområde	Riktvärde ¹							
	Pb µg/l	Cd µg/l	Hg µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Ni µg/l	Cr µg/l	BaP µg/l
Bällstaån	3,0	0,3	0,04	9,0	15	6	8	0,05

¹Med 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.

Järfälla kommun tillämpar olika krav på flödesbegränsningar inom olika områden i kommunen. Gällande flödesbegränsningar för Bällstaåns redovisas i tabell 3. Vidare ska dimensionering av flöden ske enligt rekommendationerna i publikation *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt Vatten 2016). Dimensionering av ledningsnätet ska ske för centrum-, industri- och affärsområden.

Tabell 3. Riktvärden för flödesberäkningar.

Avrinningsområde	Maximalt tillåtet flöde vid 10-årsregn ¹	
	I fastighetsgräns	I planområdesgräns
Bällstaån ²	70 l/s, ha	30 l/s, ha

¹Tillåtna flöden baserade på ett 10-minutersregn med regnintensitet 285 l/s, ha.

²Lokalt kan hårdare flödeskrav vara nödvändiga, t.ex. kan fördröjningsmagasin i lågt belägna områden, där ledningsnätet påverkas av vattennivån i ån, behöva en tidsfördröjd avtappning vilket kräver en större fördröjningsvolym.

3. OMRÅDEFÖRUTSÄTTNINGAR

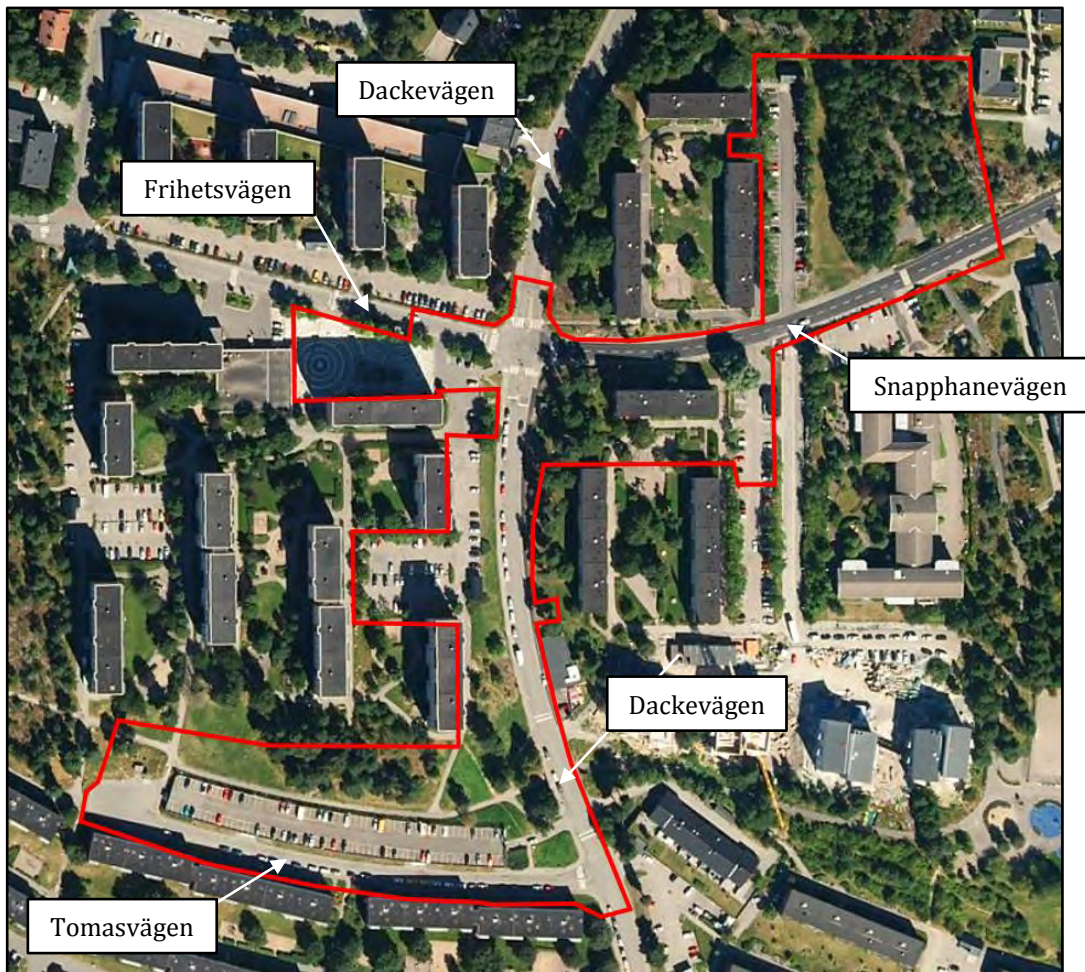
3.1. PLANOMRÅDE

Söderhöjden är ett bostadsområde beläget i sydöstra Jakobsberg, vilket är en kommundel tillhörande Järfälla kommun. Bostadsområdet byggdes 1967 som en del i Miljonprogrammet. Aktuellt planområde omfattar cirka 4,2 hektar. Inom Söderhöjden är markytan kuperad. Planområdet är som högst i områdets nordöstra del med cirka 57 meter över havet och som lägst i områdets södra del med cirka 34 m.ö.h. Se figur 2.

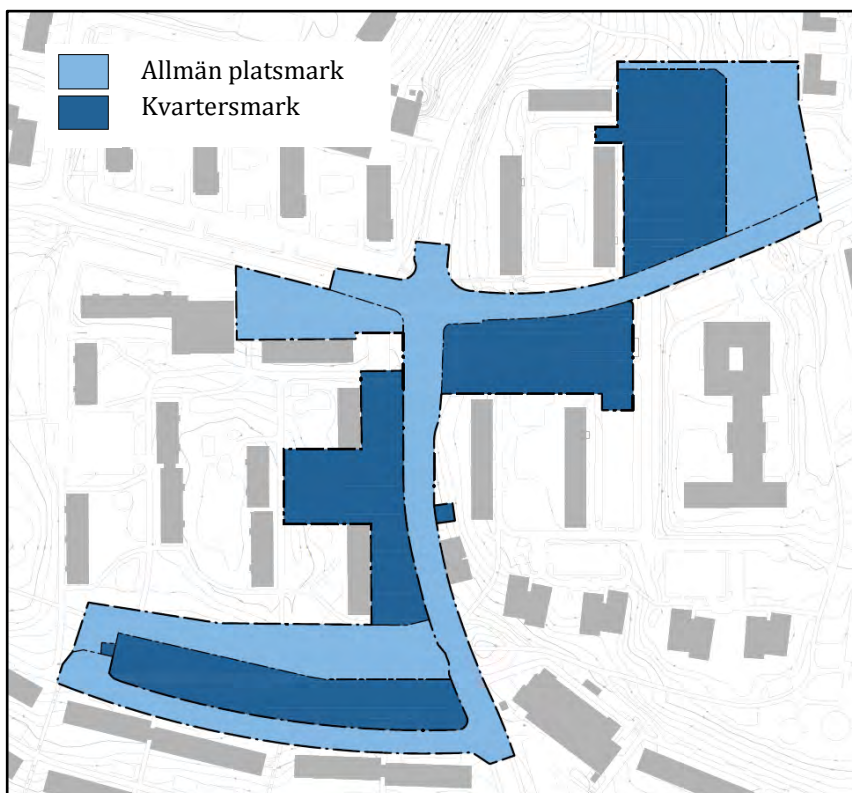
Nya hus planeras att uppföras på ytor som idag består utav parkeringsytor, garage och parkmark. De befintliga gator som är belägna inom planområdet består av Dackevägen i planområdets mitt, Frihetsvägen och Snapphanevägen i norr samt Tomasvägen i söder. Angränsande till detta område är idag befintlig bebyggelse, gator och parkmark.

Planens föreslagna fördelning utav kvartersmark och allmän platsmark visas i figur 3. De fastighetsägare som berörs av planen är följande:

- Järfälla kommun, ägare av fastigheterna Jakobsberg 11:5 och 18:1.
- Järfällahus AB, ägare av fastigheterna Jakobsberg 2:1516, 2:1943, 2:1994, 2:1996, S:3 och S:4.
- Tornet Bostad Järfälla AB, ägare av fastighet Jakobsberg 18:31.



Figur 2. Flygfoto med tolkad detaljområdesgräns för Söderhöjden (Eniro u.å.).



Figur 3. Fördelning kvartersmark och allmän platsmark.

3.2. GEOLOGI OCH GRUNDVATTEN

Då det varken inom eller i närheten av planområdet finns sumpskogar, kärr eller våtmarker finns inga kända in- eller utströmningsområden som berörs utav exploateringen.

Enligt SGU (2015) består marken inom planområdet av urberg med tunt eller osammanhängande jordtäcke av morän. Det mer låglänta området i södra delen utav Söderhöjden kännetecknas av sandig morän. Se figur 4. De geologiska förutsättningarna för infiltration är direkt kopplade till jordarternas genomsläpplighet (permeabilitet). Förutsättning för infiltration förväntas främst inom områden med sandig morän eller moräntäcke.



Figur 4. Jordartskarta från SGU (2015) samt ungefärlig placering av grundvattenrör GV1 och GV2.

I en geoteknisk bedömning, utförd av Iterio (2018), framgår att det i terrängen finns uppstickande partier med berg i dagen, att jorddjupen på platsen sannolikt är små samt att delar av Dackevägen och Snapphanevägen går i skärning (Iterio 2018).

En geoteknisk undersökning utfördes senare av Iterio (2019¹) i syfte att undersöka befintliga jordartsförhållanden och grundläggningsförutsättningar för planerade byggnader. Provborrhning utfördes vid tjugo stycken punkter och grundvattenrör installerades vid två stycken punkter.

Resultatet av undersökningen visar att marken på platsen till stor del består av hållmark med höjdparter av berg i dagen och morän. Mellan höjdparterna förekommer områden med till stor del ringa jordmäktighet. Lera har endast påträffats i någon enstaka provpunkt (Iterio 2019¹).

Placering av grundvattenrör framgår av figur 4 och mätning har gjorts vid två tillfällen. I GV1 är jorddjupen små och röret installerat i berg. Sannolikt förekommer inte grundvatten i detta område, men mindre grundvattenmagasin kan förekomma i svackor i berget. I GV2 har en grundvattenyta av cirka 4 meter under markytan uppmätts, dvs cirka +31,5 m.ö.h.

3.3. MARKFÖRORENINGAR

Enligt Järfälla kommuns Miljö- och bygglovsnämnd har förorenade fyllnadsmassor påträffats i ett område närliggande aktuellt planområde. Med anledning av att de båda områdena uppfördes under samma årtionde finns en risk att förorenade fyllnadsmassor även förekommer inom detta planområde.

En miljöteknisk markundersökning är därför utförd inom Söderhöjden i syfte att översiktligt kartlägga områdets föroreningsituation (Iterio 2019²). Kemiska jordprovsanalyser med avseende på metaller och PHA:er är genomförda vid åtta stycken provpunkter. För två av provpunkterna genomfördes även analyser med avseende på fraktionerade alifater och aromater.

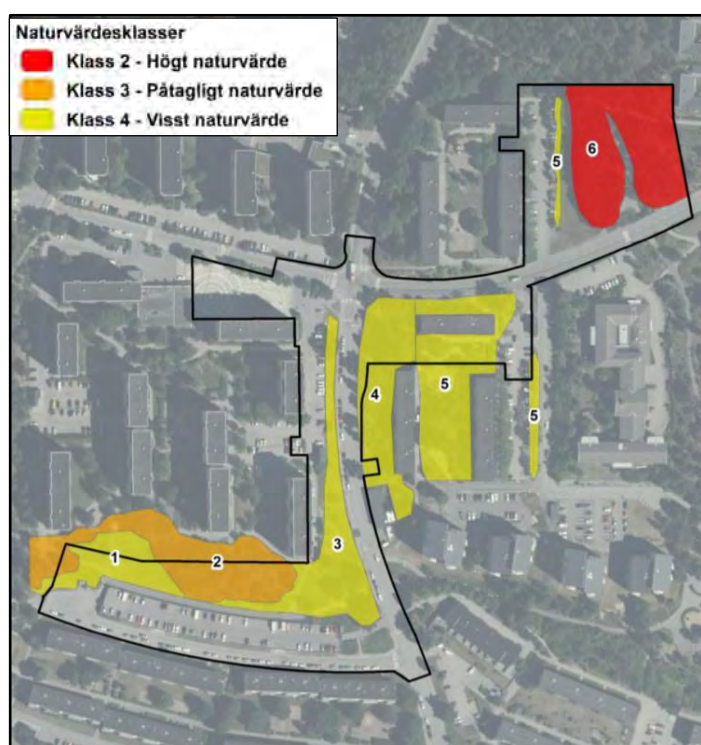
Baserat på resultatet av utförda provtagningar bedömer Iterio (2019²) att det generellt inte förekommer någon allvarlig föroreningsituation i ytliga jordlager inom undersökningsområdet. Vidare framgår att en fördjupad undersökning rekommenderas i senare skede.

Med anledning av spridningsrisk ska infiltration till eventuella förorenade massor undvikas. Om förorenade markskikt påträffas vid senare undersökningar bör dessa ytor ej infiltreras av dagvatten alternativt saneras innan infiltration tillåts. Ett ytterligare alternativt är att dagvattenanläggningar som riskerar att bidra till spridning av föroreningar anläggas täta.

3.4. NATURVÄRDEN

En naturvärdesinventering är genomförd i syfte att avgränsa, beskriva och värdera naturområden av betydelse för biologisk mångfald. Resultatet redovisas i rapporten *Naturvärdesinventering, Söderhöjden*. Där har Söderhöjden naturvärdesklassats enligt SIS standard för naturvärdesinventering SS-199000:2014 (Ekologigruppen 2019).

Totalt har sex naturvärdesobjekt avgränsats och beskrivits i rapporten. Ett objekt har högt naturvärde (naturvärdesklass 2) ett objekt har påtagligt naturvärde (klass 3) och fyra objekt har visst naturvärde (klass 4). Inga objekt med högsta naturvärde (klass 1) har identifierats. Se figur 5.



Figur 5. Karta hämtad från naturvärdesinventering redovisande delområdesindelning och naturvärdesklassning utifrån SIS standard för naturvärdesinventering SS-199000:2014 (Ekologigruppen 2019).

Inom inventeringsområdet har nio naturvårdsarter noterats och av dessa är tre rödlistade; apelticka (sårbar), reliktböck (nära hotad) och ask (starkt hotad). Majoriteten av naturvårdsarterna har påträffats i norra delen av planområdet och det är här man finner de höga naturvärdena. I samband med naturvärdesinventering har dessutom en kartering över skyddsvärda träd genomförts. 26 stycken särskilt skyddsvärda träd har pekats ut vid karteringen och dessa är främst belägna inom delområde 2, 4 och 6 enligt numrering i figur 5 (Ekologigruppen 2019).

3.5. BEFINTLIG AVVATTNING

Planområdet är bebyggt, vilket gör att det finns befintliga ledningsnät inom området. Med undantag för en parkeringsyta belägen på ett garagetak, avvattnas idag gator, torg och övriga hårdgjorda ytor ytligt till närliggande dagvattenbrunnar. Även takvatten avleds i underjordiska ledningssystem utan fördröjnings- eller reningsåtgärder. Dagvatten i parkmark avleds ytligt mot närliggande lågpunkt.

Planområdet ligger inte inom Östra Mälarens vattenskyddsområde (Stockholm Vatten och Avfall u.å.). Vidare finns inga befintliga markavvattningsföretag inom planområdet som bör beaktas i fortsatt planarbete.

Det finns inga bräddpunkter från befintligt spillvatten till dagvattensystemet inom området. Då området generellt ligger högre än angränsande områden, med få tillrinnande områden och god lutning på gator, bedöms översvämningsrisken generellt vara låg.

Det har inkommit information om att dagvatten under vintertid ansamlas på en gångväg längs Snapphanevägen strax före korsningen Dackevägen-Snapphanevägen. Problemet beror på att dagvatten från en längsgående bergskam rinner ut på gångvägen. Detta resulterar i halka och ytan bör därför åtgärdas så att dagvatten ej ansamlas på gångvägen. Detta kan exempelvis åtgärdas genom anläggning att infiltrationsstråk längs bergets fot.

3.6. BEFINTLIGT LEDNINGSSYSTEM

Befintligt ledningssystem har separat ledning för spillvatten samt dagvatten, s k duplikatsystem. Systemet faller till majoriteten söderut genom planområdet mot Vasavägen och därefter Bällstaån. Undantaget är torget vars dagvattensystem ansluter i Frihetsvägen vars dagvattenledning faller åt väst. Därtill avviker den del av Dackevägen som är belägen norr om korsningen Dackevägen-Snapphanevägen. Dagvatten från denna sträcka avleds åt nordväst via en dagvattenledning under en befintlig gångtunnel.

Befintligt ledningssystem är ej dimensionerat för de mest intensiva regnen och därför kommer dagvatten att dämna ovan mark vid sådana regn och behöva avledas ytligt via gator och annan mark.

För mer information gällande befintligt och planerat ledningssystem se utredning *PM Teknisk försörjning vatten och avlopp* (Marktema 2019).

4. MARKANVÄNDNING

4.1. BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Inom planområdet finns idag ett befintligt flerbostadshus med en tillhörande bostadsgård. I Ekologigruppens naturvärdesinventering (2019) går att läsa att den bostadsnära naturen består av dungar med gamla tallar, samt park- och trädgårdsmiljöer med alléer och torra, men triviala (artfattiga) gräsmarker. På flera platser tränger bergen upp i dagen och inom parkmarken löper gång- och cykelvägar.

Utöver ovan nämnt finns inom planområdet parkeringsytor, gator för fordonstrafik, ett befintligt garage med parkeringsyta på taket samt en torgyta.

Befintligt vägnät inom planområdet utgörs av Dackevägen, Frihetsvägen, Snapphanevägen och Tomasvägen. Samtliga är försedda med gångbanor på ena eller båda sidor av vägen. I tabell 5, under avsnittet *sammanställning markanvändning*, redovisas genomsnittligt trafikflöde för respektive gata, vilket utgör en del av underlaget för beräkning av befintlig föroreningsbelastning.

I figur 6 visas indelning av befintlig markanvändning, vilket ligger till grund för beräkningar i denna dagvattenutredning. Befintlig markanvändning har bedömts utifrån platsbesök och mätts upp utifrån kartunderlag. Omfattning av respektive marktyp i hektar redovisas i tabell 4, under följande avsnitt *Planerad markanvändning*.



Figur 6. Befintlig markanvändning.

- Parkmark
- Gata med fordonstrafik
- Parkeringsyta
- Torg
- Bostadsområde

4.2. PLANERAD MARKANVÄNDNING

Den föreslagna exploateringen av Söderhöjden går som helhet i linje med Järfälla kommuns översiktsplan (2014) där området anges som ett område med urban struktur. Utöver cirka 280 nya bostäder kompletteras området med lokaler i bottenvåningar som får blandade funktioner, bland annat för kultur- och sportaktiviteter.

Förenklat planeras följande inom kvartersmark:

- Befintlig parkeringsyta samt delar av parkmarken norr om Snapphanevägen tas bort och ersätts med byggelse av flerbostadshus i form utav tre enheter av sammanlänkande punkthus.
- Befintlig parkeringsyta längs Dackevägens västra sida minskas och ytan kompletteras med tre flerbostadshus.
- Söder om Snapphanevägen planeras ett tio våningar högt punkthus med lägenheter avsedda för studenter. Befintlig parkering minskas och kompletteras med ett flerbostadshus.
- Längs Tomasvägen tas garaget med takparkering bort och ersätts med fem stycken flerbostadshus.
- Förslaget innefattar två stycken garage på bottenplan, sammanlagt rymmande cirka etthundratrettio parkeringsplatser. Se figur 8, röd markering.



Figur 8. Planerade garage i bottenplan, se röd markering.

Förenklat planeras följande inom allmän platsmark:

- Befintligt torg längs Frihetsvägen planeras att utökas åt öster. I övrigt bevaras torgets nuvarande utformning.
- Dackevägen och Tomasvägen utvecklas genom omdisponering av dess körbanor, gång- och cykelvägar. Gatorna kompletteras dessutom med angöringsplatser och enkelsidiga trädrader med genomsläppliga gröna ytor.
- Snapphanevägen utvecklas genom omdisponering av körbana, gång- och cykelväg.
- Frihetsvägen förändras ej.

I figur 9 visas indelning av planerad markanvändning för Söderhöjden, vilket ligger till grund för beräkningar i denna dagvattenutredning. Markanvändningen baseras på utformning enligt figur 7 och omfattning av respektive marktyp redovisas i tabell 4.



Figur 9. Planerad markanvändning.





- Parkmark
- Gata med fordonstrafik
- Parkeringsyta
- Torg
- Bostadsområde

Planerad situation delar in planområdet i tre stycken delavrinningsområden. Dagvattnets avrinning sker åt nord, väst samt syd enligt figur 10. Övervägande del av planområdet avrinner mot söder. Raserad yta (i nordöst) avrinner åt olika riktningar beroende på om avrinning sker i planerat ledningssystem eller om avrinning sker ytligt vid händelse av översvämning i dagvattenssystemet. Detta beror på att den del av Dackevägen som är belägen nedströms rasterad yta avrinner åt norr, medan områdets ledningssystem faller mot söder.



Figur 10. Vattendelare och delavrinningsområden inom Söderhöjden.

—+—+— Vattendelare

-  Delavrinningsområde 1 (åt norr)
-  Delavrinningsområde 2 (åt väst)
-  Delavrinningsområde 3 (åt syd)
-  Område vars dagvattensystem ingår i delavrinningsområde 3 (syd) men som av topografiska skäl avrinner åt norr vid händelse av översvämning i dagvattensystemet.

Tabell 4. Befintlig och planerad markanvändning per delavrinningsområde.

Markanvändning	Area befintlig markanvändning (ha)	Area planerad markanvändning (ha)
Delavrinningsområde 1 (åt norr)		
Parkmark	0,38	0,38
Gata med fordonstrafik	0,05	0,05
Summa delområde 1:	0,43	0,43
Delavrinningsområde 2 (åt väst)		
Gata med fordonstrafik	0,08	0,08
Torg	0,21	0,24
Parkering	0,03	0
Summa delområde 2:	0,32	0,32
Delavrinningsområde 3 (åt syd)		
Parkmark	1,33	0,45
Gata med fordonstrafik	1,03	1,03
Bostadsområde	0,36	1,85
Parkering	0,78	0,17
Summa delområde 3:	3,5	3,5
TOTALT	4,25	4,25

I tabell 5 redovisas hur föreslagen exploatering förväntas påverka genomsnittlig årsdygnstrafik (ÅDT). Dessa värden inkluderas vid beräkning av befintlig och förväntad föroreningsbelastning.

Tabell 5. Gator för fordonstrafik och genomsnittlig årsdygnstrafik (ÅDT).

Gata, avsnitt	Befintligt ÅDT (st)	Planerat ÅDT (st)
Dackevägen (Frihetsv. – Vasav.)	1 500 ¹	2 000 ²
Frihetsvägen (Engelbv. – Snapphanev.)	1 500 ¹	2 500 ²
Snapphanevägen (Dackev. – Dackev.)	2 000 ²	2 500 ¹
Tomasvägen	500 ²	500 ²

¹ Uppgift erhållen av trafikutredare Sofie Malm, Iterio AB (2019-02-04).

² Uppskattat värde, Marktema AB.

5. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRORENINGSBELASTNING

5.1. FLÖDESBERÄKNINGAR

Dagvattenflöden före och efter planerad exploatering har beräknats med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Modellen tillämpar rationella metoden och beräknar flöden utifrån markanvändning och årlig nederbörd i Stockholmsområdet. Årsflöden och dimensionerande flöden har beräknats utifrån Järfälla kommuns riktlinjer, dvs. för regn med 10 års återkomsttid med klimatkoefficient 1,25. Det föreslagna dagvattensystemet ska med andra ord klara av att hantera ett 10-årsregn med klimatkoefficient. Att räkna med klimatkoefficient innebär att det i beräkningarna tas hänsyn till förväntad klimatförändring med mer intensiva regn.

Flödesberäkningarna är utförda enligt följande:

1. Före exploatering: Nuvarande markanvändning används som underlag i beräkningarna för att utreda befintliga flöden. Dagens markanvändning har bedömts utifrån platsbesök och mätts upp utifrån grundkarta.
2. Efter exploatering: Planerad markanvändning används som underlag i beräkningarna för att utreda flöden som förväntas vid utförande av planen. Markanvändning är bedömd utifrån illustrationsplan, daterad 2019-10-07.

Tabell 6 visar markanvändning och de avrinningskoefficienter som har använts som indata vid modelleringen av flöden i StormTac. Koefficienterna baseras på markanvändning enligt StormTac:s schablonvärden samt topografi.

Den markanvändning som i utredningen benämns som *bostadsområde* har vid modellering i StormTac kategoriserats som flerfamiljshusområde. Denna kategori beskrivs i StormTac vara ämnad för områden med flerfamiljshus, inklusive all markanvändning inom ett normalt bostadsområde, till exempel lokala gator, vägdiken, tak, uppfarter, enstaka parkeringsplatser och gräsytor.

Tabell 6. Befintlig och planerad markanvändning fördelat mellan kvartersmark och allmän platsmark, avrinningskoefficienter samt reducerad area.

Markanvändning	Avrinningskoefficient ¹ (φ)	Area före exploatering (m ²)	Reducerad area före exploatering (m ²)	Area efter exploatering (m ²)	Reducerad area efter exploatering (m ²)
Kvartersmark					
Parkmark	0,18	8 600	1 548	0	0
Bostadsområde	0,5	3 700	1 850	18 400	9 200
Parkering	0,85	7 800	6 630	1 700	1 445
Summa		20 100	10 028	20 100	10 645
Allmän platsmark					
Parkmark	0,18	8 400	1 512	8 400	1 512
Gata med fordonstrafik	0,85	11 600	9 860	11 600	9 860
Torg	0,8	2 100	1 050	2 400	1 200
Parkering	0,85	300	255	0	0
Summa		22 400	12 677	22 400	12 572
Kvartersmark		20 100	10 028	20 100	10 645
Allmän platsmark		22 400	12 677	22 400	12 572
Summa		42 500	22 705	42 500	23 217

¹ Avrinningskoefficient enligt StormTac:s schablonvärden.

Flödesberäkningar för planområdet visar att planerad exploatering förväntas resultera i en viss ökning av dimensionerande flöden. Ökningen beror främst på den adderade klimatfaktorn. Att exploateringen i sig inte resulterar i någon större ökning kan förklaras med att den planerade exploateringen till stor del sker på idag redan hårdgjorda parkeringsytor. Dessa ersätts med bostadsområden vilka till viss del förväntas innefatta genomsläppliga ytor.

Tabell 7 visar beräknade dimensionerande flöden inom planområdet före planerad exploatering (befintligt) och efter planerad exploatering (planerat) med klimatfaktor 1,25 vid 10-årsregn.

Tabell 7. Flöden före och efter exploatering.

Område	Flödeskrav ¹ (l/s)	Flöde före exploatering ² (l/s)	Flöde efter exploatering ³ (l/s)	Flöde efter exploatering ⁴ (l/s)	Erforderlig fördröjningsvolym ⁵ (m ³)
Kvartersmark	141	200	300	650	98
Allmän platsmark	128 ⁶	300	380	810	236 ⁷
Summa		500	680	1 460	

¹ Flödeskrav enligt Järfälla kommuns riktlinjer för Bällstaån, 70 l/s, ha vid fastighetsgräns och 30 l/s, ha vid planområdesgräns.

² Vid dimensionerande 10-årsregn, vid ett regn med 10 min varaktighet och en regnintensitet på 285 l/s, ha.

³ Vid dimensionerande 10-årsregn, med klimatfaktor 1,25 vid ett regn med 10 min varaktighet och en regnintensitet på 285 l/s, ha.

⁴ Vid dimensionerande 100-årsregn, med klimatfaktor 1,25 vid ett regn med 10 min varaktighet och en regnintensitet på 610 l/s, ha.

⁵ Vid flöde efter exploatering³ och konstant avtappning motsvarande flödeskrav¹.

⁶ Beräknat för hela planområdet, dvs flödeskrav vid planområdesgräns.

⁷ Beräknat utifrån förutsättning att kvartersmark maximalt bidrar med 141 l/s vid ett dimensionerande 10-årsregn.

5.2. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Vid beräkning av dagvattnets befintliga och förväntade föroreningsinnehåll har schablonhalt för aktuella markanvändningar använts som indata i StormTac. Schablonhalter för föroreningsinnehåll utgörs av årsmedelhalter samt avrinningskoefficient för angiven markanvändning.

De schablonhalter som finns tillgängliga i StormTac är baserade på mätdata. Mängden och kvaliteten på denna data är varierande, vilket innebär att de halter och belastningsnivåer som presenteras i denna utredning bör utläsas med viss osäkerhet.

I rapporten redovisas föroreningshalt (µg/l) och föroreningsbelastning (kg/år) för Söderhöjden, dels uppdelat i tre delavrinningsområden och dels summerat för hela detaljplanområdet. Behov av rening inom planområdet har dimensionerats utifrån förutsättningen att halter efter exploatering inte ska överstiga aktuella riktvärden för Bällstaån, samt att belastningen av föroreningar inte ska öka jämfört med nuläget.

Följande föroreningar har beräknats: fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans, opolära alifatiska kolväten (olja) och Bens(a)pyren (BaP). För samtliga ämnen redovisas totalhalter. Föroreningsberäkningar har utförts för tre fall. För samtliga fall avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i den punkt där dagvattnet lämnar detaljplanområdet och ansluter till kommunalt ledningsnät:

- Före exploatering: Nuvarande föroreningshalter och belastning för planområdet.
- Efter exploatering, före rening: Föroreningshalter och belastning för planområdet efter planernas genomförande utan föreslagna reningsåtgärder.
- Efter exploatering, efter rening: Föroreningshalter och belastning för planområdet efter planernas genomförande med föreslagna reningsåtgärder. Reningseffekter inom kvartermark inkluderas ej.

Beräkning av den totala föroreningshalten, C_{tot} , för respektive område efter rening i planerade anläggningar är genomförd på följande sätt:

$$C_{tot} (\mu\text{g/l}) = 1\,000\,000 \times L_{tot}/Q_{tot}$$

L_{tot} = Summan av belastningen efter rening från de olika delytorna (kg/år)

Q_{tot} = Summan av årsflödet från de olika delytorna ($\text{m}^3/\text{år}$)

Resultatet av föroreningsberäkningarna redovisas i tabell 8 och 9. Dessa visar att dagvatten från samtliga tre delavrinningsområden både före och efter exploatering innehåller flera ämnen som överskrider gällande riktvärden för Ballstaån. Både koncentrations- och belastningsmässigt visar resultatet att delavrinningsområde 3 är i störs behov utav renande åtgärder.

Delavrinningsområde 1 inrymmer ej renande dagvattenanläggningar och det beräknas därför inte ske någon rening inom detta delavrinningsområde. Övriga reningseffekter baseras på den systemlösning som beskrivs i kommande avsnitt.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering med- samt utan reningsåtgärder.

Ämne	Enhet	Riktvärde ¹	Före exploatering	Efter exploatering, före rening ²	Efter exploatering, efter rening ²	Reningsgrad (%)
Delavrinningsområde 1 (åt norr)						
Totalfosfor	$\mu\text{g/l}$	80	99	100	100	0
Totalkväve	mg/l	Saknas	1,4	1,4	1,4	0
Suspenderad substans	mg/l	40	34	34	34	0
Olja	mg/l	0,5	0,35	0,36	0,36	0
Bly	$\mu\text{g/l}$	3	3,8	4	4	0
Kadmium	$\mu\text{g/l}$	0,3	0,21	0,21	0,21	0
Kvicksilver	$\mu\text{g/l}$	0,04	0,032	0,033	0,033	0
Koppar	$\mu\text{g/l}$	9	12	12	12	0
Zink	$\mu\text{g/l}$	15	20	22	22	0
Nickel	$\mu\text{g/l}$	6	2,8	2,8	2,8	0
Krom	$\mu\text{g/l}$	8	3,4	3,5	3,5	0
Bensapyren	$\mu\text{g/l}$	0,05	0,0035	0,0039	0,0039	0

Fortsättning tabell 8.

Delavrinningsområde 2 (åt väst)						
Totalfosfor	µg/l	80	100	98	65	34
Totalkväve	mg/l	Saknas	2	1,9	1,3	32
Suspenderad substans	mg/l	40	37	25	22	12
Olja	mg/l	0,5	0,5	0,47	0,28	40
Bly	µg/l	3	5,4	3,1	1,8	42
Kadmium	µg/l	0,3	0,22	0,2	0,096	52
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,054	0,051	0,034	33
Koppar	µg/l	9	20	18	11	39
Zink	µg/l	15	39	31	13	58
Nickel	µg/l	6	4,2	3,1	2	35
Krom	µg/l	8	5,4	4,4	3,2	27
Bensapyren	µg/l	0,05	0,014	0,01	0,0043	57

Delavrinningsområde 3 (åt syd)						
Totalfosfor	µg/l	80	140	190	44	77
Totalkväve	mg/l	Saknas	1,9	1,7	0,49	71
Suspenderad substans	mg/l	40	80	68	5,8	91
Olja	mg/l	0,5	0,64	0,65	0,029	96
Bly	µg/l	3	12	9,7	1,1	86
Kadmium	µg/l	0,3	0,33	0,42	0,03	93
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,06	0,048	0,013	73
Koppar	µg/l	9	25	24	4,1	83
Zink	µg/l	15	63	62	5,4	91
Nickel	µg/l	6	7,8	7,3	0,62	92
Krom	µg/l	8	8,7	8,9	1,3	85
Bensapyren	µg/l	0,05	0,026	0,029	0,00095	97

TOTALT						
Totalfosfor	µg/l	80	130	180	50	72
Totalkväve	mg/l	Saknas	1,9	1,7	0,64	62
Suspenderad substans	mg/l	40	73	62	9,8	84
Olja	mg/l	0,5	0,6	0,61	0,083	86
Bly	µg/l	3	11	8,7	1,4	84
Kadmium	µg/l	0,3	0,29	0,39	0,051	87
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,059	0,047	0,017	64
Koppar	µg/l	9	23	23	5,4	77
Zink	µg/l	15	56	57	7,5	87
Nickel	µg/l	6	7,1	6,6	0,95	86
Krom	µg/l	8	7,9	8,1	1,7	79
Bensapyren	µg/l	0,05	0,023	0,025	0,0016	94

¹ Riktvärden i Järfälla kommuns riktlinjer för dagvatten.

² Halter som överskrider gällande riktvärden eller icke-försämringskravet är markerad med rött.

Tabell 9. Beräknad föroreningsbelastning före och efter exploatering med- samt utan reningsåtgärder.

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering, före rening ¹ (kg/år)	Efter exploatering, efter rening ¹ (kg/år)	Reducering efter exploatering och rening ¹ (kg/år)
Delavrinningsområde 1 (åt norr)				
Totalfosfor	0,1	0,1	0,1	0
Totalkväve	1,4	1,4	1,4	0
Suspenderad substans	36	36	36	0
Olja	0,36	0,37	0,37	0
Bly	0,0040	0,0042	0,0042	0
Kadmium	0,00022	0,00022	0,00022	0
Kvicksilver	0,000034	0,000034	0,000034	0
Koppar	0,012	0,013	0,013	0
Zink	0,021	0,023	0,023	0
Nickel	0,0029	0,0029	0,0029	0
Krom	0,0036	0,0037	0,0037	0
Bensapyren	0,0000037	0,0000041	0,0000041	0

Delavrinningsområde 2 (åt väst)				
Totalfosfor	0,18	0,18	0,12	0,06
Totalkväve	3,5	3,5	2,3	1,2
Suspenderad substans	66	45	40	5
Olja	0,9	0,84	0,51	0,33
Bly	0,0098	0,0056	0,0032	0,0024
Kadmium	0,00040	0,00036	0,00017	0,00019
Kvicksilver	0,000098	0,000092	0,000061	0,000031
Koppar	0,035	0,032	0,019	0,013
Zink	0,071	0,056	0,024	0,032
Nickel	0,0076	0,0056	0,0037	0,0019
Krom	0,0098	0,008	0,0058	0,0022
Bensapyren	0,000026	0,000018	0,0000077	0,0000103

Delavrinningsområde 3 (åt syd)				
Totalfosfor	2	2,9	0,52	2,38
Totalkväve	27	26	5,8	20,2
Suspenderad substans	1 200	1 000	69	931
Olja	9,3	9,7	0,35	9,35
Bly	0,18	0,15	0,013	0,137
Kadmium	0,0048	0,0064	0,00036	0,00604
Kvicksilver	0,00088	0,00072	0,00015	0,00057
Koppar	0,36	0,36	0,049	0,311
Zink	0,92	0,93	0,064	0,866
Nickel	0,11	0,11	0,0074	0,1026
Krom	0,13	0,13	0,016	0,114
Bensapyren	0,00038	0,00043	0,000011	0,000419

Fortsättning tabell 9.

TOTALT				
Totalfosfor	2,1	3,2	0,74	2,46
Totalkväve	31	31	9,6	21,4
Suspenderad substans	1 200	1 100	146	954
Olja	10	11	1,2	9,8
Bly	0,18	0,16	0,02	0,14
Kadmium	0,005	0,0069	0,00075	0,00615
Kvicksilver	0,001	0,00084	0,00025	0,00059
Koppar	0,39	0,41	0,081	0,329
Zink	0,95	1	0,11	0,89
Nickel	0,12	0,12	0,014	0,106
Krom	0,13	0,14	0,026	0,114
Bensapyren	0,00038	0,00045	0,000023	0,000427

¹ Mängder som innebär att icke-försämringskravet inte uppnås är markerad med rött.

6. SYSTEMLÖSNING DAGVATTENHANTERING

6.1. REKOMMENDERAD DAGVATTENHANTERING

För att uppnå Järfälla kommuns målsättning om att uppnå god vattenstatus i kommunens sjöar och vattendrag samt att bebyggda områden inte ska drabbas av skador vid översvämningar, krävs inom Söderhöjden åtgärder inom både kvartersmark och allmän platsmark.

Genom att skärma av möjligheter för infiltration finns risk att negativa följder uppstår, exempelvis i form av översvämning, sänkning av grundvattennivå och överbelastning hos recipient. Därför är en generell rekommendation att använda genomsläppliga material i den mån det är möjligt.

Då området avvattnas till den förorenade och känsliga recipienten Bällstaån är det även av vikt att hantera de föroreningar som genereras innan dagvattnet lämnar området. Dagvatten och smältvatten för bland annat med sig ämnen från atmosfären, avgaser och byggnader. Föroreningar hanteras bäst genom filtrering genom biologiskt aktivt material i nära anslutning till uppkomstkällan. Därför är en generell rekommendation dessutom att vid utformning planera grönska i nära anslutning till hårdgjorda ytor, framförallt trafikerade.

Utifrån utredningens resultat föreslås framtida dagvattenhantering inom Söderhöjden ske genom lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), där stommen utgörs av infiltration i växtbäddar och diken med dämmningsmöjlighet. Avsikten är att efterlikna naturliga renings- och fördröjningsprocesser.

Systemlösning för den föreslagna dagvattenhanteringen i området redovisas i bilaga 2a och 2b samt i detta avsnitt. Anläggningsdata redovisas i tabell 10, belägen under avsnitt *Sammanfattning föreslagen dagvattenhantering*.

6.1.1. Principer för kvartersmark

- **Infiltration**

Inom kvartersmark ska dagvattnet i möjligaste mån infiltreras. Genom att undvika täta hårdgjorda ytor och istället använda genomsläppliga beläggningar såsom grus, markarmering eller genomsläppliga asfaltsbeläggningar kan infiltration ske. Åtgärderna medför fortsatt infiltration, och den ytvavrinnande mängden dagvatten som måste omhändertas minskar.

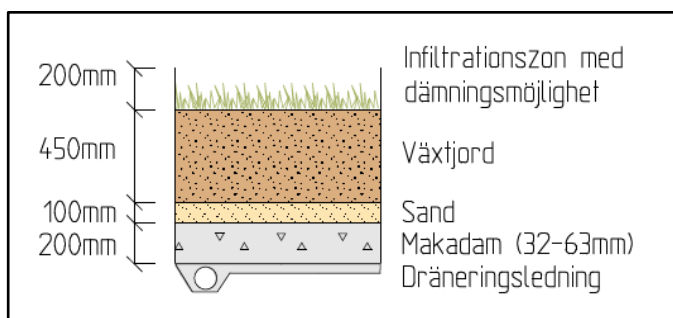
Vid planering av eventuella hårdgjorda täta markytor förordas att genomsläppliga markmaterial placeras intill dessa. Avledning till genomsläpplig yta kan planeras genom höjdsättning så att hårdgjorda ytor avvattnas mot exempelvis grönytor, som tillåter infiltration i marken. Figur 11 visar exempel på genomsläppliga beläggningar.



Figur 11. Exempel på genomsläppliga beläggningar. Grusyta i den vänstra bilden och gräsbeklädd markarmering i betong i den högra bilden.

Dagvatten från ytor som förväntas generera höga flöden eller föroreningar fördröjs och renas genom ytlig avrinning till lokalt placerade nedsänkta regnbäddar. Via dessa infiltrationsanläggningar avleds dagvattnet sedan mot förbindelsepunkt till kommunal huvudledning.

Figur 12 visar avsedd uppbyggnad av nedsänkt regnbädd för kvartersmark. Detta krävs för större hårdgjorda ytor som exempelvis parkeringsytor, lokala gator och tak. Vid eventuell platsbrist i mark kan regnbäddar även konstrueras som upphöjda. Genom att infiltrationsytan är nedsänkt, alternativt konstruerats med upphöjd ram, fördröjs höga flöden i översvämningsszon med bräddning till exempelvis upphöjd kupolbrunn.



Figur 12. Principsektion för regnbädd (växtbädd) för kvartersmark med dimensionerande tjocklekar på dess olika filtermaterial. Se även principsektion för Tomasvägen, bilaga 1.

- **Tak**

Dagvatten från takytor bedöms enligt utredningen inte vara särskilt förorenat, dock bidrar takytor till en stor andel av det dagvatten som bildas inom kvartersmark. Det är därför behov av att fördröja takvatten. För detta föreslås regnbäddar enligt figur 12 längs fasader med stuprörsutkastare ovan mark. Detta säkerställer infiltration, rening och fördröjning.

Hänsyn till omhändertagande av dagvatten behöver tas vid placering och utformning av fastigheter. Exempelvis kräver sadeltak infiltrationsyta på båda sidor om fastighet och förutsätter därmed att plats ges till detta. Dagvatten från tak som lutar ut mot gata föreslås avvattnas mot infiltrationsytor med sammanhängande underjordiska krossmagasin. Alternativet fordrar 0,3m bred förgårdsmark. Anläggningens djup, längd och porositet kan sedan anpassas utifrån respektive fastighets fördröjningsbehov.

- **Parkeringsytor och lokala gator**

Parkeringsytor och lokala gator för fordonstrafik förväntas generera både dagvattenflöden höga koncentrationer av föroreningar. Det är därför av stor vikt att dagvatten från dessa ytor renas och fördröjs. Parkeringsytor och lokala gator inom kvartersmark föreslås avledas ytligt till regnbäddar för infiltration och rening, se figur 12 och figur 13.



Figur 13. Exempel på parkeringsyta med ytlig avledning av dagvatten till långsgående skålad regnbädd för infiltration och rening. Även gångvägen avleds ytligt till den nedsänkta anläggningen.

- **Befintligt bostadsområde inom kvartersmark**

För att planlagd kvartersmark ska nå hållbar dagvattenhantering och tillåtna nivåer inom flödesreglering krävs att även befintliga byggnader och dess tillhörande markytor hanteras enighet med denna utredning, dvs enligt gemensamma principer och principer för kvartersmark. Det innebär att nuvarande avledning till närliggande dagvattenbrunn och i underjordiskt ledningssystem inte är tillräcklig. Utformning av de nya enskilda dagvattensystemen behöver med andra ord omfatta samtliga ytor inom kvartersmarken, dvs även de som inte förändras.

6.1.2. Principer för allmän platsmark

• Parkmark

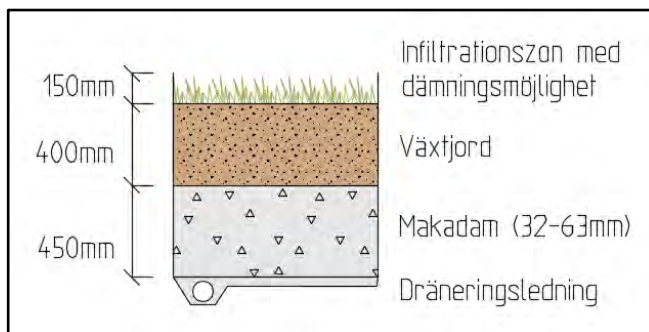
Parkmark är inte i behov utav att renas från föroreningar. För att skydda planerade byggnader från ytavrinnande dagvatten krävs dock hantering av de ytliga flöden som tillrinnande områden utanför planområdet förväntas generera. I syfte att fördröja och säkerställa avledning rekommenderas avskärande diken i de fall då planerad bebyggelse är placerad nedströms ytligt avrinnande områden. Inom söderhöjden gäller det två sträckor, sträckningen framgår av bilaga 2a.

Dimensionering och projektering av dessa bör göras i samband med projektering av kvartersmarken eftersom att förhållandet mellan kvartersmark och anslutande mark påverkar behovet och lämplig utformning hos de avskärande diken.

• Torg

Dagvatten från den befintliga torgytan söder om Frihetsvägen bedöms inte bidra med avsevärda mängder föroreningar. Dock genererar dess hårdgjorda markyta ett förhållandevis högt flöde vid dimensionerande regn och idag avleds torget direkt till ledningssystem utan fördröjning. Därför är dagvatten från det befintliga torget i behov av att kompletteras med fördröjande dagvattenåtgärd.

Detta kan göras genom att befintliga dagvattenbrunnar bevaras och omleds till en eller flera nedsänkta regnbäddar som anläggs vid torgets lågpunkt. Avledning till regnbädden kan då både ske ytligt och via ledning. Erforderlig storlek vid utformning enligt figur 14 och konstant avtappning motsvarande 30l/s per hektar är 80m².



Figur 14. Principsektion för regnbädd för torg inom delavrinningsområde 1.

• Gator, gång- och cykelvägar

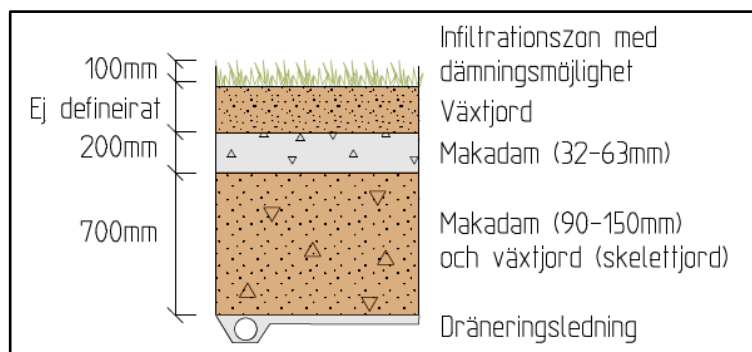
Gator för fordonstrafik med tillhörande gång- och cykelvägar förväntas generera både höga flöden av dagvatten och höga koncentrationer av föroreningar. Ökad mängd föroreningar beror bland annat på den ökning av årsdygnstrafik som exploateringen bedöms innebära. Det är därför av stor vikt att dagvatten från dessa ytor renas och fördröjs.

För Tomasvägen och delar utav Dackevägen innebär planförslaget plantering utav enkelsidiga trädalléer. För att både gynna träden och Bällstaån föreslås dessa utgöra en central del utav det framtida dagvattensystemet inom Söderhöjden. Trädraderna bör konstrueras som nedsänkta regnbäddar och bäddens material bör utgöras av skelettjord. Skelettjord består av grovkornigt strukturmaterial som kombineras med jord. Metoden skapar bärighet och samtidigt håligheter i växtbädden. Håligheterna ger bland annat förutsättning för gasutbyte och magasinering.

Träd och växter har viktiga funktioner i regnbäddar. De bidrar till estetiska värden, biologisk mångfald, minskar risk för erosion och upprätthåller via sina rotsystem infiltrationskapacitet. Växtlighet är en aktiv yta för bakteriella processer och bidrar bland annat till nitrifikation och denitrifikation. Utöver fördröjning genom konsumtion av vatten har träd och andra växter, till följd av sitt upptag av närsalter och näringsämnen, förmåga att rena. Rening via kemiska, fysikaliska och biologiska processer sker då dagvattnet filtreras genom regnbäddens olika lager av filtermedia. Föroreningar fastläggs, framförallt i de lager som innehåller biologiskt aktivt material, och det sker även nedbrytning av olja och kväveföreningar.

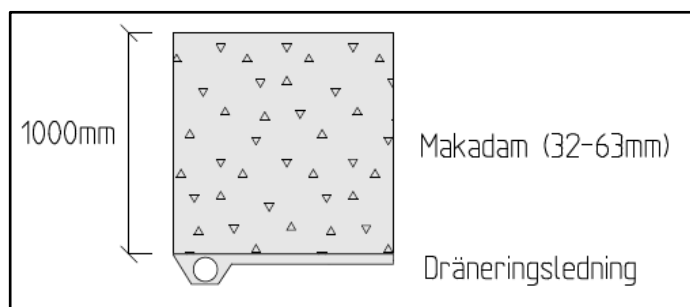
Fördröjning sker genom att en del av dagvattnet avdunstar, dels på dess väg mot anläggningen och dels från träden lövverk. Vidare tas delar av dagvattnet upp av växtligheten och resterande magasineras i filtermaterial. Genom att infiltrationsytan är nedsänkt kan flöden även fördröjas i dess översvämningsszon med bräddning till exempelvis upphöjd kupolbrunn.

För att klara gällande reningskrav fordras att dessa bäddar håller hög och bibehållen reningseffekt. Utöver gatuträd krävs att trädradernas regnbädd kläds med växtmaterial samt att växtmaterial har förmåga att binda fosfor. En förutsättning för att bevara nödvändig reningseffekt över tid är att anläggningarna underhålls genom att växtmaterial skördas regelbundet, alternativt genom att filtermediet byts ut vid behov. Figur 15 visar avsedd uppbyggnad av nedsänkt regnbädd med skelettjord, se även princip för Tomasvägen i bilaga 1.



Figur 15. Principsektion för regnbädd (växtbädd) för gata med dimensionerande tjocklekar för dess olika filtermaterial. Se även principsektion för Tomasvägen, bilaga 1.

För möta det renings- och fördröjningsbehov som planområdet har räcker inte att Tomasvägen och Dackevägen förses med regnbäddar med skelettjord. Bland annat på grund av att trädrader inte planeras för Snapphanevägen och Frihetsvägen. Skelettjordsbäddarna föreslås därför att kombineras med underjordiska krossmagasin. Magasinen kan dels fungera som ledningsgrav för den dräneringsledning som kommer att löpa mellan gatuträdens växtbäddar och samtidigt bidra med renande och fördröjande funktion. Figur 16 visar avsedd uppbyggnad av krossmagasin.



Figur 16. Principsektion för krossmagasin för gator inom delavrinningsområde 3.

Tillsammans bildar skelettjordsbäddarna och krossmagasinen sammanhängande stråk. Avledning till stråken bör i möjligaste mån ske ytligt till de nedsänkta regnbäddarna. Detta eftersom att infiltration och perkolation genom så många filtermaterial som möjligt är positivt ur reningsynpunkt samt att det möjliggör fördröjning i en ytlig översvämningsson.

Tomas- och Dackevägen körbanor är idag bomberade, vilket gör att halva körbanan ytligt kan avledas till föreslagna växtbäddar, genom exempelvis släpp i kantsten. Resterande del avleds till befintlig dagvattenbrunn, som via ny ledning under körbanan transporterar dagvattnet in i stråket av skelettjord och krossmaterial. Avvattning till stråket gäller också körbanornas gång- och cykelvägar. Se exempel i figur 17 samt princip i bilaga 1.



Figur 17. Exempel på nedsänkta regnbäddar placerade mellan angöringsplatser längs en gata. Transport av dagvatten från gatan sker via släpp i kantsten och från gång- och cykelväg via ytlig avrinning. Regnbäddar i gata förses även med träd.

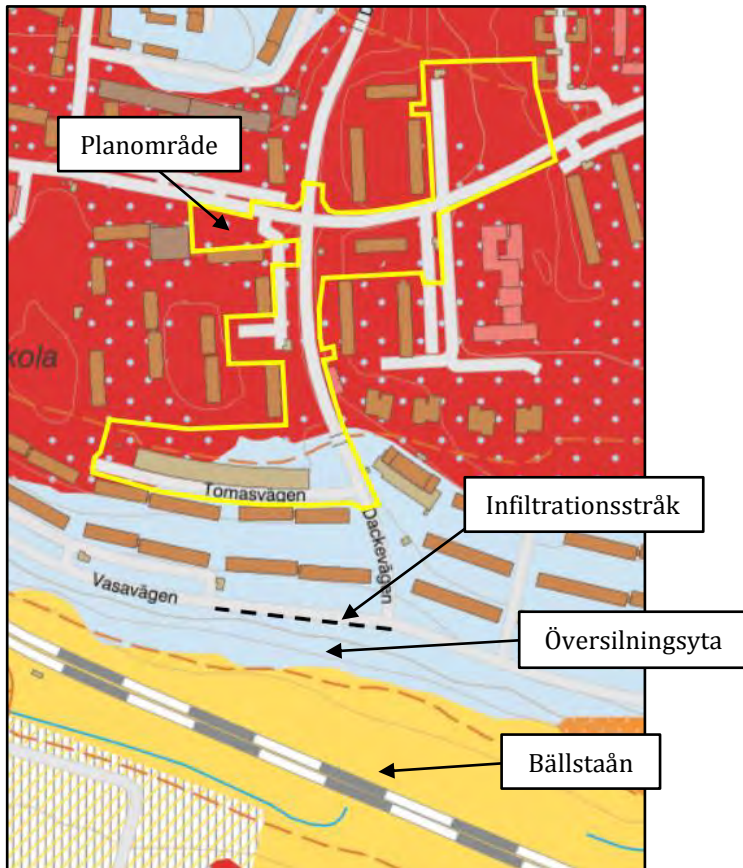
Även Snapphanevägen kan och är i behov utav att avledas till det stråk som planeras längs Dackevägen. Höjdmässigt avrinner den del av Snapphanevägen som ingår i planområdet redan idag mot Dackevägen, vilket gör att detta kan genomföras utan att justera gatans marknivåer. Avledning kan närmare beskrivet antingen ske ytligt (förutsatt att Snapphanevägens befintliga dagvattenbrunnar täcks) eller genom omledning av Snapphanevägens befintliga dagvattenledningssystem.

• Samlad fördröjning

För att nå erforderlig utjämning och dagvattenkvalitet visar resultatet av utredningens beräkningar att hantering av delavrinningsområde 3 behöver ske i ytterligare steg än ovan beskrivna. Trots avledning genom krossmagasin och skelettjordar krävs ytterligare fördröjning och rening av dagvatten det som bildas inom allmän platsmark. Dessutom fordras, utöver LOD, ett ytterligare hanteringssteg av dagvatten från kvartersmark.

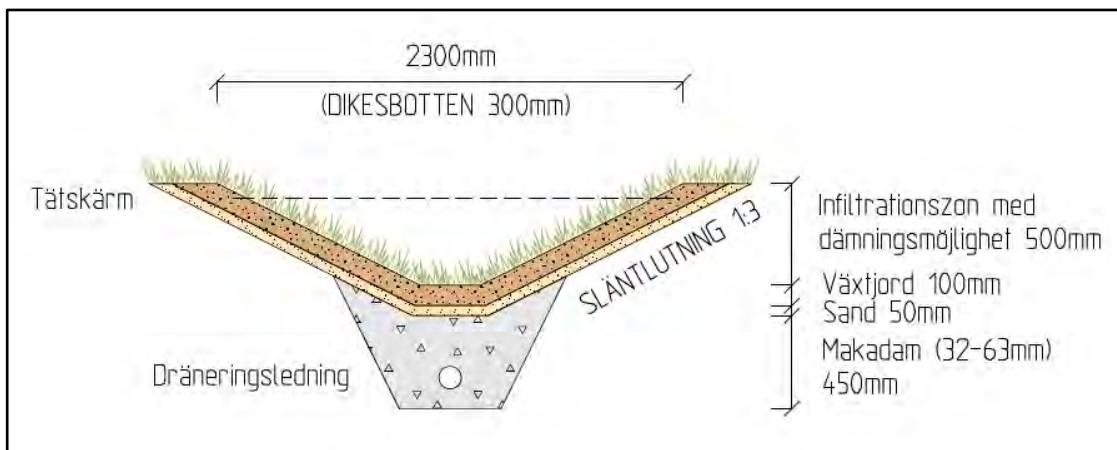
Inom aktuellt planområde saknas ytor som storleksmässigt och lägesmässigt skulle kunna fungera för samlad fördröjning innan avledning ut från planområdet. Med anledning av det har en yta söder om planområdet identifierats som möjlig yta för detta ändamål.

Det gäller en cirka 170 meter lång sträcka längs Vasavägen som idag består utav gångbana samt naturmark. Enligt Järfälla kommun är behovet utav gångbanan lågt då gångtrafikanter föredrar en parallell gångväg som löper längs Vasavägens norra sida. Längs sträckan föreslås anläggning av ett infiltrationsstråk. Ytan är enligt SGUs jordartkarta belägen på sandig morän, vilken kan antas ha goda egenskaper för infiltration, se figur 18.



Figur 18. Jordartskarta från SGU (2015) visande läge för aktuellt planområde (gul markering) samt förslag till läge för infiltrationsstråk (svart streckad linje).

Anslutning till infiltrationsstråket sker genom omledning av befintligt ledningsnät, beläget i Dackevägen och Vasavägen. Inlopp kan ske vid flera punkter och stråket ska tillåta perkolation till terrass. Utlopp föreslås ske i flera strypta punkter längs den slänt som är belägen söder om sträckan, i syfte att använda slänten som översilningsyta. Detta ger fördröjning och rening i infiltrationsstråket samt rening vid översilning i slänten. Dagvattnet skulle dessutom verka som en resurs för släntens växtlighet. Dikesänden kan även förses med ett upphöjt utlopp och anslutning till befintlig dagvattenledning. För att nå full dämningkapacitet förses stråket, om behov, med tätskärmar. Figur 19 visar erforderlig uppbyggnad av infiltrationsstråket och figur 20 visar exempel på hur ett infiltrationsstråk kan se ut.



Figur 19. Principsnitt infiltrationsstråk för samlad fördröjning och rening av hela delavrinningsområde 3 med dimensionerande tjocklek på dess filtermaterial.



Figur 20. Exempel på ett infiltrationsstråk (foto WRS).

6.2. SAMMANFATTNING REKOMMENDERAD DAGVATTENHANTERING

Hantering av dagvatten ska ske nära anslutning till uppkomstkällan. Rening ska i möjligaste mån ske genom ytlig infiltration i biologiskt aktivt material. De dagvattenanläggningar som föreslås har genom sin uppbyggnad kapacitet att både rena och fördröja.

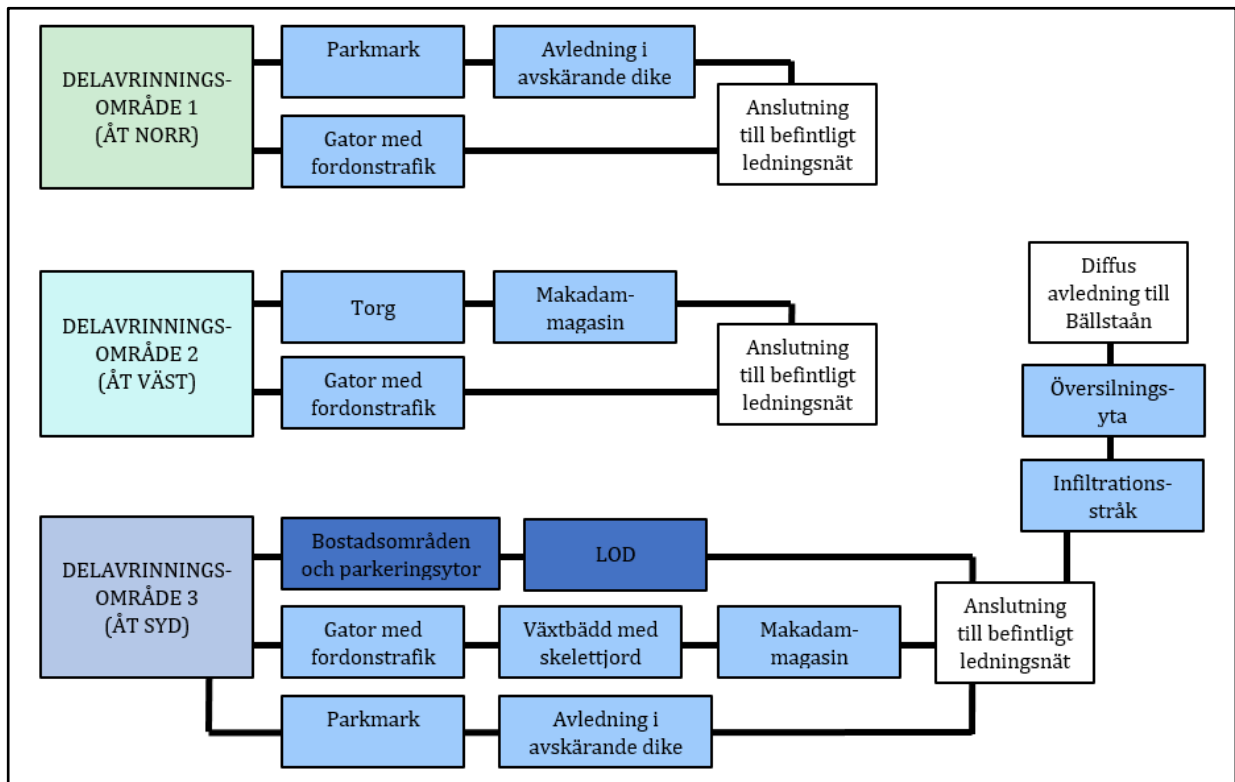
Vilken typ av dagvattenanläggning som fordras avgörs av vilken yttyp som ska hanteras och vilka flöden som förväntas. Utformning av det framtida dagvattensystemet ska omfatta hantering av samtliga ytor inom detaljplanområdet, dvs även de ytor som inte förändras.

Samtliga ovanjordiska anläggningstyper konstrueras med översvämningsszon i syfte möta planområdets stora behov utav lokal fördröjning. Vid platsbrist kan regnbäddar konstrueras upphöjda med ram. Takvatten mot gator kan vid brist på yta fördröjas i sammanhängande underjordiska krossmagasin i förgårdsmark.

Omfattningen av de allmänna anläggningarna bygger på att kvartersmark maximalt avger 70l/s per ha vid ett 10-årsregn.

Inom delavrinningsområde 3 krävs hantering i flera seriekopplade steg. P.g.a. avsaknad av lämplig yta för samlad fördröjning inom exploateringsområdet, föreslås anläggning av ett infiltrationsstråk längs Vasavägen och översilning över angränsande slänt. Detta innebär två samlade renings- och fördröjningssteg för all kvartersmark och övervägande del utav planområdets vägnät innan avledning till Bällstaån.

Förenklat innebär föreslagen systemlösning att respektive delavrinningsområde hanteras enligt figur 21.



Figur 21. Flödesschema visande systemlösning för dagvatten. Anläggningar inom kvartersmark är markerade med mörkblå bakgrund och anläggningar inom allmän platsmark med ljusblå bakgrund.

- Allmän platsmark
- Kvartersmark

I tabell 10 redovisas anläggningsdata över den mängd dagvattenanläggningar som krävs för att uppnå erforderlig fördröjning inom kvartersmark och erforderlig rening och fördröjning inom allmän platsmark. Innehållet i tabellen baseras på att uppbyggnad av anläggningstyperna sker enligt de principsektioner som illustrerats i figur 12, 14, 15, 16 och 19. I bilaga 2a och 2b framgår förslag till var allmänna anläggningar placeras för att uppnå avsedd effekt. Enskilda anläggningar preciseras ej, då detaljerad utformning av dagvattensystemen inom kvartersmark inte beslutas i detta skede.

Tabell 10. Anläggningsdata för rekommenderade dagvattenanläggningar vid uppbyggnad enligt illustrerade principsektioner.

Anläggningstyp	Yta (m ²)	Djup ² (mm)	Tillgänglig fördröjnings- volym (m ³)	Ägo- förhållande
Regnbädd inom kvartersmark	250 ¹	900	98	Enskild
Kombinerat stråk av skelettjord och krossmagasin inom gaturum	620 ¹	1 000 ³	180	Allmän
Regnbädd inom torg	80 ¹	1 000	35	Allmän
Infiltrationsstråk längs Vasavägen	480	1 100	95	Allmän
Översilningsyta söder om Vasavägen	6 000	5-50	0	Allmän
Summa	1 430⁴		408	

¹ Exklusive eventuell släntutbredning.

² Exklusive eventuell överbyggnad och dräneringsledning.

³ Exklusive växtjordslager.

⁴ Exklusive översilningsyta.

Om dagvattenanläggningens lutning är kraftig är risken stor att det inte sker någon fördröjning och infiltration. För att tillgodoräkna dess totala volym och reningseffekt förutsätts därför att hänsyn till detta tas vid fortsatt planering. En ytterligare förutsättning för föreslagna dagvattenanläggningar är att grundvattennivån är minst 0,5 meter under respektive anläggnings bottennivå.

6.3. ÖVRIGA REKOMMENDATIONER

För att bevara god bibehållen funktion i dagvattenanläggningarna krävs skötsel och underhåll. Det kan exempelvis innebära rensning av infiltrationszon, byte av filtermedia eller skörd. Därför bör en skötsel- och underhållsplan upprättas innehållande information om respektive dagvattenanläggnings konstruktion, funktion, instruktioner för skötsel- och underhåll, frekvenser samt ansvarsfördelning.

Om parkeringsytor ej kan avledas ytligt till infiltrationzoner för rening rekommenderas dessa ytor avledas till en oljeavskiljare innan vidare avledning till huvudledning sker. Oljeavskiljare räcker inte som enskild reningsåtgärd så denna lösning bör endast användas i liten skala där det ej varit möjligt att erhålla en infiltrationszon.

Planerade garage under byggnader ska utföras utan dagvattenbrunnar så att föroreningar via garage ej förs vidare i dagvattensystemet utan rening via regnbäddar. Om brunnar krävs i garage bör de kunna anslutas till spillvattenservis då dagvattnet är i en sådan liten mängd. Eventuella spillvattenbrunnar i garage ska vara anslutna till oljeavskiljare.

6.4. ANSLUTNING TILL BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT

Anslutning till det kommunala ledningsnätet föreslås ske i flera punkter inom området, dessa visas med rosa cirklar i bilaga 2a och 2b. VA-utredningen *PM Teknisk försörjning vatten och avlopp* (Marktema 2019) beskriver utförlig redovisning av det befintliga och planerade ledningssystemet.

För anslutning av den kvartersmark som är belägen längst norr ut, föreslås anslutning till en befintlig servisledning (se bilaga 2a). Innan anslutning till denna servis behöver dess kapacitet säkerställas. Digitalt underlag över denna servisledning saknas.

För torget föreslås oförändrad anslutning, anslutning föreslås därmed likt idag att ske via dess befintliga servisledning som ansluter i Frihetsvägen. För fortsatt planering av föreslagen regnbädd bör kapacitet och placering av torgets ledningssystem säkerställas. Digitalt underlag över torgets ledningssystem för dagvatten saknas.

7. ÖVERSVÄMNINGSÅTGÄRDER

7.1. HÖJDSÄTTNING INOM PRIVAT MARK

En säker höjdsättning av området skyddar bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna tomtmarken samt från omgivande mark. Marken ska luta ut från byggnader och lågpunkter bör utgöras av stråk mellan bebyggelse där dagvatten kan avledas vid händelse av översvämning i dagvattensystemet.

Vid skyfall kommer dagvatten att översvämma inom planområdet. Välplanerad höjdsättning behöver göras så att ytlig avrinning ut från planområdet kan ske obehindrat med självfall. Marken inom planområdet ska kunna avleda de flöden som uppkommer till säkra avrinningsvägar, såsom allmänna gaturum och grönytor.

Enligt Svenskt Vatten (P110 2016) ska utformning ske så att skador på bebyggelse inte uppstår vid regn upp till storleksordningen 100-årsregn med klimatfaktor. För att säkerställa att översvämning ej sker i planerade hus bör entréer ligga minst 0,1 m högre än närliggande körbanas högsta nivå. Detta med förutsättning att gaturummets gångbanor avleds och lutas in mot körbana. Med dessa förutsättningar bör planerade entréer ligga minst 0,2 m över körbanans lägsta nivå. Med föreslagen utformning skall inte kvartersmark belastas av den ytliga sekundära avrinningen vid ett 100-årsregn.

Avskärande diken bör placeras där byggnader riskerar att utsättas för ytlig avrinning från högre markområden.

Vid detaljprojektering av området för dräneringsledningars anslutningshöjder kontrolleras så de ej medför risk för översvämning i husdränering från huvudledning i gatan vid ett 10-årsregn.

7.2. SEKUNDÄRA AVRINNINGSVÄGAR

Vid kraftiga regn kommer dagvattnet inom planområdet att avledas ytligt. På kvartersmark behöver sekundära rinnvägar från innergårdar planeras så att instängda områden ej uppkommer samt att byggnader höjdsätts så ingen del av byggnaden tar skada vid eventuell översvämning.

På allmän platsmark utgör vägområden sekundära rinnvägar. Gaturummet bör utformas så att hela ytan kan användas som sekundär rinnväg utan att riskera översvämning in på kvartersmark eller mot byggnader.

Vägområden inom planområdet ska klara av att ytligt avleda de flöden som uppkommer vid ett 100-årsregn. Vid dimensionerande 100-årsflöde bedöms dämning inom planområdets lokalgator och allmänna vägområden maximalt uppnå 0,1 m. Det betyder att de planerade körbanorna räcker för att avleda dagvattnet ytligt. Undantaget för denna dämningnivå är södra sträckan utav Dackevägen. Denna sträcka belastas av ett större tillrinningsområde än övriga vägområden, se tillrinningsområden i bilaga 2a. För att säkerställa ytlig avledning längs södra sträckan utav Dackevägen behöver en dämningnivå om 0,2 m möjliggöras utan att riskera att skada byggnader. Detta innebär att gångbanor inkluderas i den ytliga avledningen för 100-årsflödet. En princip över hur vägrummet skulle kunna höjdsättas för att erhålla säker dämningnivå framgår av bilaga 3.

7.3. LÅGPUNKTER OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

Ur ett skyfallshanteringsperspektiv är det positivt att bevara, vidareutveckla och planera lågpunkter för att optimera fördröjning. De utgör platser där dagvatten tillfälligt tillåts att dämna. Aktiv planering av dessa är av extra vikt inom Söderhöjden eftersom att planområdet till stor del är kuperat och saknar större ytor för samlad dämning.

Befintliga lågpunkter som förväntas dämna vid ett 100-årsscenario med klimatfaktor framgår av figur 21. Figuren visar en skyfallskartering över befintlig situation utförd av Järfälla kommun i modelleringsprogrammet Mike Urban. Tilltänkt exploatering av Söderhöjden sker på ytor som i stor utsträckning redan är hårdgjorda idag. Exploateringen innebär ej någon utfyllnad av betydelsefulla dämningssytor. Tvärtom ökas kapaciteten hos planområdets dagvattensystem. Systemlösningen innebär addering av dämningssytor som idag inte finns, genom anläggning av nedsänkta regnbäddar och nedsänkt infiltrationsstråk. Det betyder att exploateringens bidrag till dämning vid ett skyfallssenario bedöms motsvara den situation som visas i utförd kartering. Detta med undantag för Ballstaåns dämningssområde, som bedöms få en minskad belastning jämfört med befintlig situation, tack vare att viss dämningssvolym kommer att fördröjas i det nedsänkta infiltrationsstråket längs Vasavägen.

För att undvika risk för skada ska byggnader placeras på erforderligt avstånd och med korrekt höjdsättning i förhållande till förväntade dämningar. Dämningar som innebär risk kan också hanteras genom förändring av marknivå, dvs genom skapande eller förändring av sekundära rinnvägar. Dock bör understrykas att borttag eller minskande av befintliga dämningssområden om möjligt bör undvikas, eftersom det innebär ökad belastning nedströms.

De topografiska förutsättningarna inom Söderhöjden medför att det förväntas ske viss dämning men att det förekommer få instängda områden. För den planerade bebyggelsen finns goda förutsättningar att genom höjdsättning säkerställa att planerad bebyggelse sekundärt avvattnas till det allmänna vägnätet. Nederbörd från övervägande del av planområdet kommer, via Dackevägen och Vasavägen, att transporteras till dämningssområdet för Ballstaån.

Av karteringen bedöms två områden inom planområdet vara i behov utav särskild hantering, se röd markering i figur 22. Området som är inringat i norr är ett potentiellt instängt område såtillvida att ytlig avrinning av topografiska skäl inte kan ske till Snapphanevägen. En sekundär rinnväg på annan yta än i allmänt gatuområde behöver därför säkerställas. Det föreslås ske inom naturmarken norr om det markerade området för vidare avledning till en befintlig viadukt under Dackevägens norra sträckning. Föreslagen rinnriktning följer befintlig rinnriktning, vilket innebär att åtgärden ej innebär förändrade förutsättningar för nedströms områden.

Det område som är inringat i söder bedöms ha potential att kunna skada planerad bebyggelse om sekundär rinnväg ej säkerställs. Området är beläget i planområdets södra del, delavrinningsområde 3, vid en viadukt under Dackevägens södra sträckning. Se röd markering i figur 22. Vid denna lågpunkt finns behov utav höjdsättning som ger förutsättning för sekundär avrinning från lågpunkten och söder ut till Dackevägen, vid händelse av kraftig översvämning. För närbelägen byggnad bör färdig golvhöjd ligga minst 0,1 m över den sekundära rinnvägens högsta nivå.



Figur 22. Översvämningsskartering av befintligt 100-årsscenario med klimatfaktor, erhållen av Järfälla kommun.

7.4. ANGRÄNSANDE OMRÅDEN

Söderhöjden ligger relativt högt i relation till sin omgivning och planerade byggnader belastas därför endast av förhållandevis små tillrinningsområden. Angränsande tillrinnande områden utanför planområdet ska beaktas vid 100-årsregn, eftersom att man kan räkna med att ytlig avrinning då sker mot planområdet. De sekundära rinnvägarna fordras ha kapacitet att, utöver planområdets egna dagvatten, avleda ytavrinnande dagvatten från uppströms områden med 100-årsregn som lägsta kapacitet. Angränsande områden vars ytliga avrinning sker mot aktuellt planområde visas i bilaga 2a.

Sekundär avrinning mellan byggnader och uppströms tillrinningsområden är främst i behov utav att säkerställas vid bebyggelsen som planeras norr om Tomasvägen samt bebyggelsen som planeras norr om Snapphanevägen. För dessa områden kan föreslagna avskärande diken fungera som sekundära rinnvägar, förutsatt att de dimensioneras utifrån den förutsättningen. Dessa diken kan närmare beskrivet utformas med kapacitet att utgöra sekundär rinnväg för 100-årsregn med bräddning till närliggande gatuområden för vidare avledning ut från planområdet. Beskrivna sträckor, som är i behov utav avskärning från uppströms områden, framgår i bilaga 2a.

8. SLUTSATS

I denna utredning har det ingått att bedöma den planerade exploaterings påverkan på dagvattenflöden, föroreningshalter och föroreningsmängder i det dagvatten som uppkommer inom området. Resultatet av utredningen visar att flöden och föroreningshalter både före och efter exploatering överstiger de riktvärden som fastställts för avledning till recipienten Bällstaån.

För att de ökade volymerna inte ska överbelasta befintliga dagvattensystem nedströms föreslås att dagvattensystemet dimensioneras med kapacitet att utjämna flödesökningar i nivå med Järfälla kommuns riktlinje för Bällstaån, dvs enligt tabell 3.

För att säkerställa att de fördröjande dagvattenanläggningar som anläggs inom Söderhöjden även bidrar till att uppnå den rening som krävs för att Bällstaån ska nå god kvalitetsstatus, har en övergripande systemlösning tagits fram. Systemlösningen är bland annat framtagen utifrån planområdets topografi, geologi, planerad markanvändning och Bällstaåns förutsättningar.

Den föreslagna lösningen för dagvattenhantering inom området säkerställer att planens genomförande inte riskerar att miljö kvalitetsnormerna för recipienten inte kan uppnås. Järfälla kommuns riktlinjer för hantering av dagvatten vid ny- och större ombyggnation har följts.

Föreslagen systemlösning innebär hantering av dagvatten i nära anslutning till uppkomstkällan, i huvudsak i öppna dagvattenanläggningar med avsikt att efterlikna naturliga renings- och fördröjningsprocesser. Utredningen föreslår rening och trög avledning i avskärande diken, nedsänkta regnbäddar, krossmagasin, ett infiltrationsstråk och en översilningsyta.

Exempel på ytor som är i stort behov utav att avledas till dagvattenanläggningar med utjämnande funktion är hårdgjorda ytor såsom tak, parkeringsytor, gator, gångvägar och torg. Exempel på ytor som även är i stort behov utav att ledas till dagvattenanläggning med renande funktion är gator med fordonstrafik och parkeringsytor.

Bland annat föreslås att befintliga gators direkta avledning till ledningssystem ersätts med ett seriekopplat system som fördröjer och renar körbanor i flera steg. Dessa ytor kommer att ha en god reningseffekt och därmed bidra till minskad föroreningsbelastning. Kvartermark föreslås hanteras genom olika typer av LOD-åtgärder samt ledas till en samlad fördröjnings- och reningsanläggning på allmän platsmark.

Genomförda beräkningar i denna utredning tar ej hänsyn till reningseffekter av framtida dagvattenanläggningar inom kvartersmark, däremot förutsätts dagvatten inom privat mark fördröjas motsvarande Järfälla kommuns flödeskrav innan avledning ut från fastigheten. De reningseffekter som presenteras i utredningen bygger på de dagvattenanläggningar som föreslås inom allmän platsmark.

Fortsatt höjdsättning av detaljplanen bör ske med utgångspunkt från denna utredning. Inom föreslagen exploatering finns förutsättningar för avledning sekundärt via ytliga rinnvägar. Två potentiella instängda områden har identifierats inom planområdet. Dessa är i behov utav att hanteras genom särskilda åtgärder beskrivna under avsnittet *Lågpunkter och instängda områden*.

Under förutsättning att åtgärder beskrivna i avsnitt *Översvämningsåtgärder* vidtas anses exploateringen inte riskera att bidra till skadeverkande översvämnningar inom planområdet eller för viktig bebyggelse och infrastruktur nedströms vid skyfall.

Genomförande av planen, med tillhörande systemlösning för dagvatten, skulle ha en positiv inverkan på skyfallssituationen för Bällstaån, genom att ytavrinnande dagvatten delvis kommer att dämma och fördröjas i ett nedsänkt infiltrationsstråk längs Vasavägen.

Systemlösningens utformning med öppen dagvattenhantering bidrar till möjlighet att uppnå den grönytefaktor som efterfrågas av Järfälla kommun.

Fördröjningsbehovet inom planområdet är betydande. För att möjliggöra fördröjning av takvatten mot gata rekommenderas fördröjning inom förgårdsmark. Vid placering av byggnader bör erforderlig yta säkerställas för detta.

Tillämpas utredningens förslag till dagvattenhantering finns förutsättning att detaljprojektera ett dagvattensystem som erhåller erforderlig fördröjning. Föroreningsberäkningar visar att rening i flera steg resulterar i att planområdet sammanvägt understiger Bällstaåns recipientspecifika referensvärden. Både föroreningshalter och föroreningsbelastning hos samtliga studerade ämnen beräknas även minska jämfört med dagens situation.

Det bör understrykas att resultaten av föroreningsberäkningar ska ses som vägledande och inte som exakt fakta. Baserat på genomförda föroreningsberäkningar bedöms planens risk att påverka Bällstaåns status negativt eller dess möjligheter att uppnå miljökvalitetsnormerna vara låg.

9. REFERENSER

Ekologigruppen AB (2019). *Naturvärdesinventering, Söderhöjden*. Slutversion 2019-04-04.

Eniro (u.å.). *Karttjänst flygfoto*.

<https://kartor.eniro.se/?c=59.416977,17.846067&z=17&l=aerial&q=%22j%C3%A4rf%C3%A4lla%22;geo> [2019-04-09]

Iterio AB (2018). *Söderhöjden, Jakobsberg PM Geoteknisk bedömning*. Slutversion 2017-11-24, reviderad 2018-01-31.

Iterio AB (2019¹). *Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, MUR*. 2019-03-26.

Iterio AB (2019²). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning*. 2019-03-22.

Järfälla kommun (2014). *Översiktsplan*. Vällingby: Elanders, 2014.

Järfälla kommun (2016). *Riktlinjer för dagvattenhantering*. Fastställda av kommunfullmäktige 2016-12-12.

Marktema AB (2019). *PM Teknisk Försörjning vatten och avlopp*. Slutversion 2019-10-11.

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning (2015). *Jordarter*.

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2019-04-09]

Stockholms stad, Dataportalen (u.å.). *Geodatakatalogen - Markavvattningsföretag*. https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/?query=938898028_GeodataKatalogen_AdvancedUser_resultset&loc=sv [2017-12-18]

Stockholms stad, Miljöbarometern (u.å.). *Bällstaån*.

<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/vattendrag/ballstaan/> [2017-12-18]

Stockholm Vatten och Avlopp (u.å.). *Östra Mälarens Vattenskyddsområde*.

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/dricksvatten/vattentakt/karta-ostra-malaren-vattenskyddsomrade.pdf> [2017-12-18]

Svenskt Vatten (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten (P110)

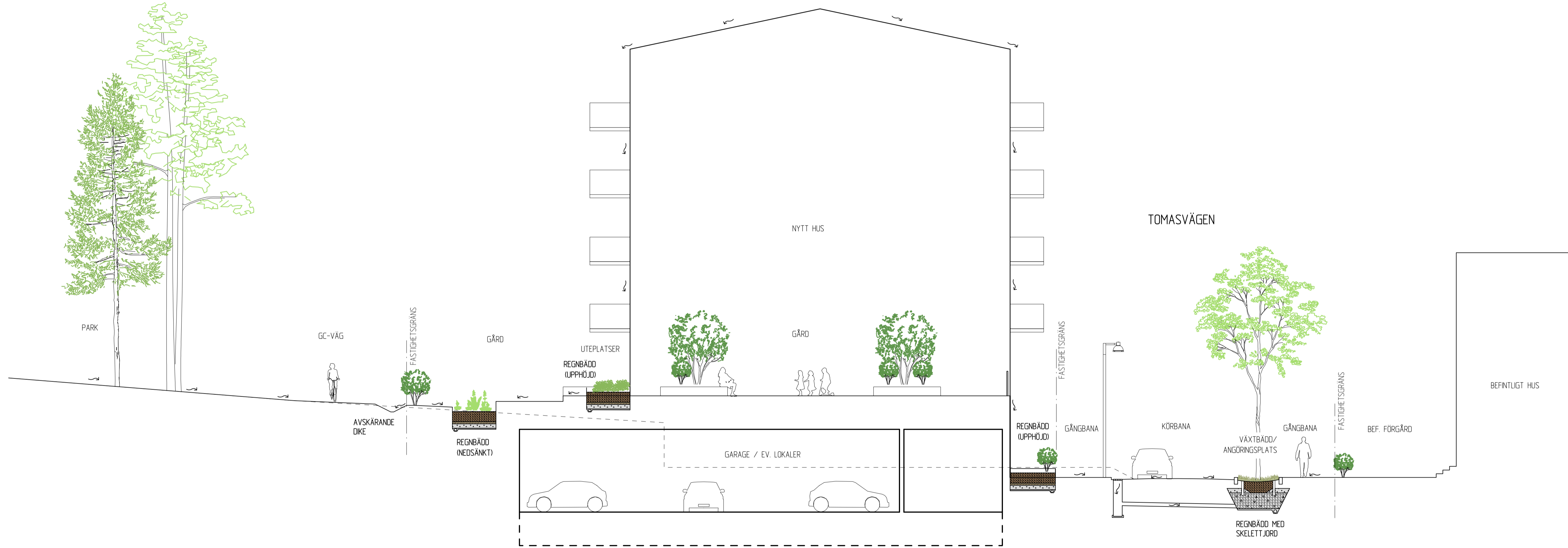
VISS, Länsstyrelsens vatteninformationssystem (2019). *Bällstaån*. Förlängning av förvaltningscykel 2 (2010-2016), beslutad 2019-04-26.

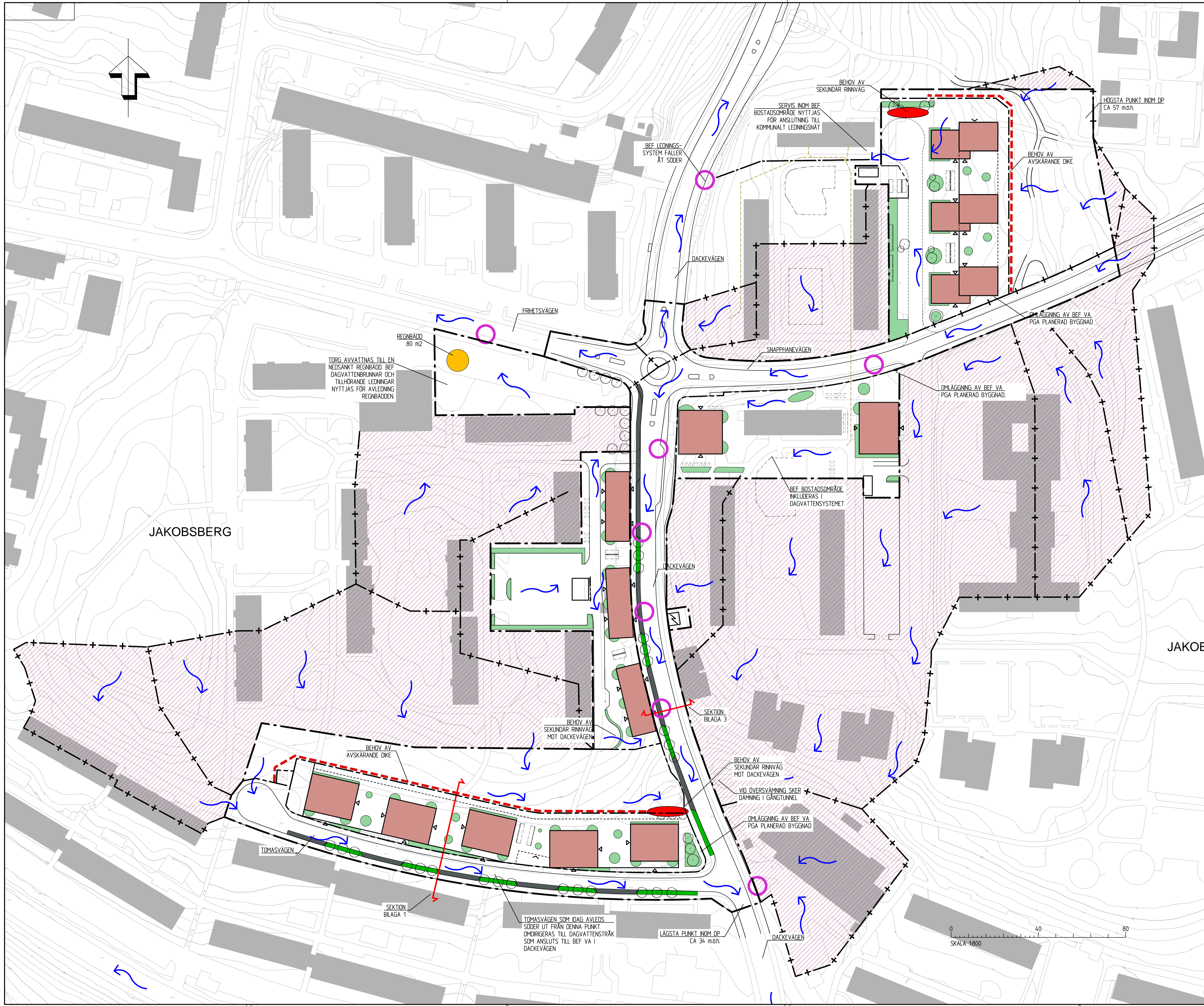
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA25576230> [2019-05-03]

BILAGA 1

PRINCIPSEKTION TOMASVÄGEN

2019-10-11





KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 1800
HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

LINJER OCH SYMBOLER

- PLANDRÄDESGRÄNS
- - - YTVATTENDELARE
- - - TOLKAD STRÄCKNING
- - - BEF SERVISLEDNING
- ↪ RINNRÖRNING DAGVATTEN
- FÖRBINDELSEPUNKT KOMMUNALT LEDNINGSNÄT
- - - BEHOV AV AVSKÄRANDE DIKE/DIKESANVISNING
- BEFINTLIG BEBYGGELSE
- MÖJLIG FRAMTIDA BEBYGGELSE
- ⊠ TRANSFORMATORBYGGNAD
- NYTT TRÄD
- MÖJLIG YTA FÖR LOKALT OMFÄRTAGANDE INOM KVARTERSMARK
- YTA FÖR REGNBÄDD MED SKETTETJORD
- YTA FÖR UNDERJORDSKT KROSSMAGASIN
- YTA FÖR REGNBÄDD
- YTA FÖR INFILTRATIONSSTRÅK
- ÖVERSILNINGSYTA
- TILLRÄNNINGSOMRÅDE SOM BEDÖMS BELASTA DP VID SKYFALL
- RISK FÖR INSTÄNGT OMRÅDE

JAKOBSBERG

JAKOBS

TORG AVVATTNAS TILL EN NEDSÄNKT REGNBÄDD. BEF DAGVATTENBRUNNAR OCH TILLHÖRANDE LEDNINGAR NYTTJAS FÖR AVLEDNING REGNBÄDDEN.

BEF LEDNINGSSYSTEM FALLER ÅT SÖDER

SERVIS INOM BEF BOSTADSOMRÅDE NYTTJAS FÖR ANSLUTNING TILL KOMMUNALT LEDNINGSNÄT

HÖGSTA PUNKT INOM DP CA 57 m.ö.h.

FRIHETSVÄGEN

DACKEVÄGEN

BEHOV AV AVSKÄRANDE DIKE

REGNBÄDD 80 m²

SNAPPHANEVÄGEN

OMLÄGGNING AV BEF VA PÅ PLANERAD BYGGNAD

BEF BOSTADSOMRÅDE INKLUDERAS I DAGVATTENSYSTEMET

OMLÄGGNING AV BEF VA PÅ PLANERAD BYGGNAD

JAKOBSBERG

DACKEVÄGEN

SEKTION BILAGA 3

BEHOV AV SEKUNDÄR RINNVÄG MOT DACKEVÄGEN

BEHOV AV SEKUNDÄR RINNVÄG MOT DACKEVÄGEN

BEHOV AV AVSKÄRANDE DIKE

VID ÖVERSÄMNING SKER DÄMNING I GÅNGTUNNEL

OMLÄGGNING AV BEF VA PÅ PLANERAD BYGGNAD

TOMASVÄGEN

SEKTION BILAGA 1

TOMASVÄGEN SOM IDAG AVLEDS SÖDER UT FRÅN DENNA PUNKT OMDIRIGERAS TILL DAGVATTENSTRÅK SOM ANSLUTS TILL BEF VA I DACKEVÄGEN

LÄGSTA PUNKT INOM DP CA 34 m.ö.h.

DACKEVÄGEN

SKALA 1:800

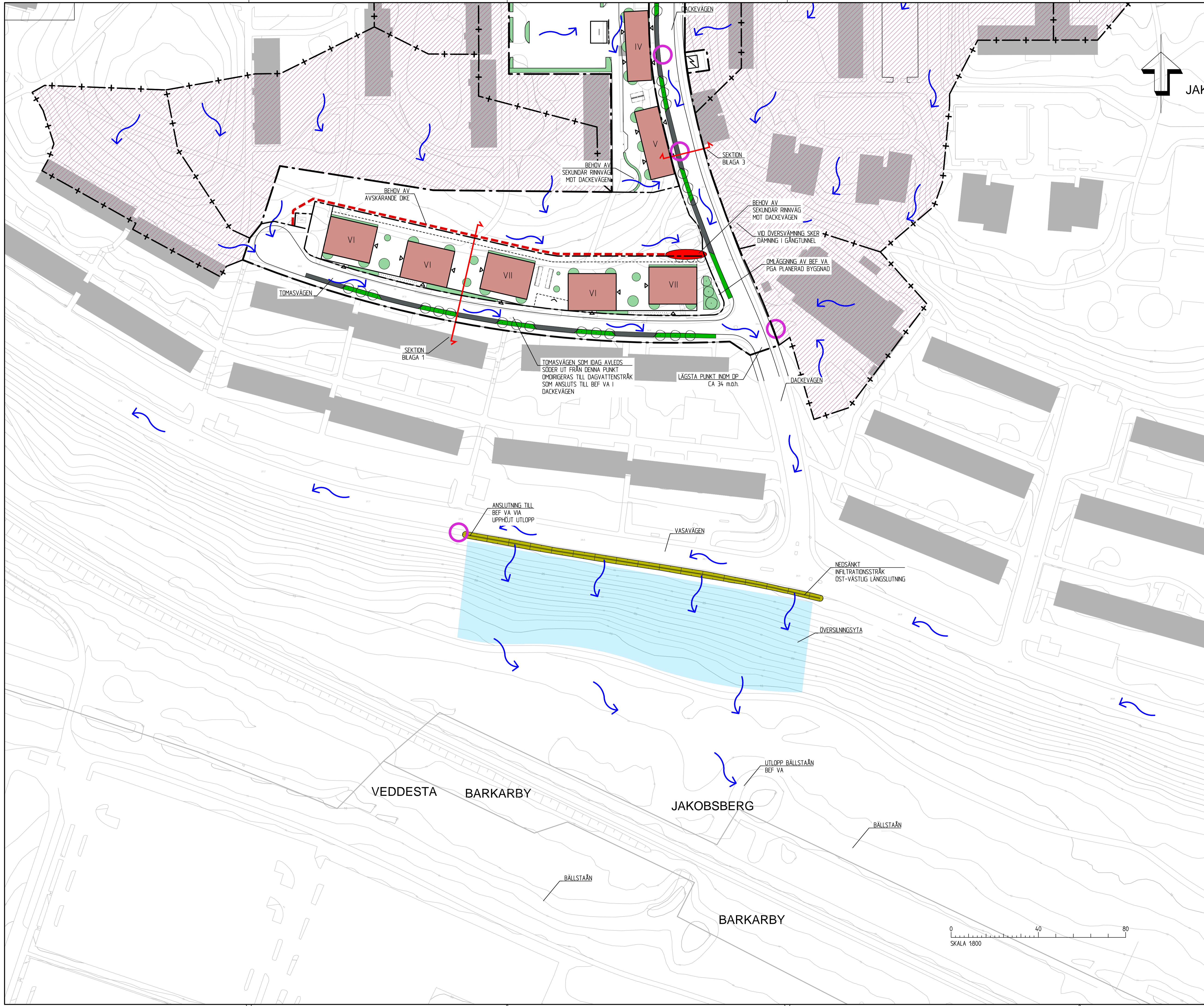
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

mark tema Propellervägen 4A
183 62 TÄBY
Telefon 08-732 58 00
www.marktema.se

UPPDRAG NR	BYGGÅR AV	BYGGÅR AV	UPPDRAGSLEDARE
17032	AR	/ AR	DAVID KÄLLMAN
2019-10-11 SÖDERHÖJDEN			

BILAGA 2a
SYSTEMLÖSNING DAGVATTENHANTERING

SKALA	NUMMER	BLATT
A1 1800 A3	W-01-1-101	1



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 1800
HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

LINJER OCH SYMBOLER

- PLANDRÄDESGRÄNS
- +--+ YTVATTENDELARE
- TOLKAD STRÄCKNING
- BEF SERVISLEDNING
- ~ RINNRÖRNING DAGVATTEN
- FÖRBINDELSEPUNKT KOMMUNALT LEDNINGSNÄT
- - - BEHOV AV AVSKÄRANDE DIKE/DIKESANVISNING
- BEFINTLIG BEBYGGELSE
- MÖJLIG FRAMTIDA BEBYGGELSE
- TRANSFORMATORBYGGNAD
- NYTT TRÄD
- MÖJLIG YTA FÖR LOKALT OMHÄNDERTAGANDE INOM KVARTERSMARK
- YTA FÖR REGNBÄDD MED SKETTETJORD
- YTA FÖR UNDERJORDSKT KROSSMAGASIN
- YTA FÖR REGNBÄDD
- YTA FÖR INFILTRATIONSSTRÄK
- ÖVERSILNINGSYTA
- TILLRINNINGSMÅRÅDE SOM BEDÖMS BELASTA DP VID SKYFALL
- RISK FÖR INSTÄNGT OMRÅDE

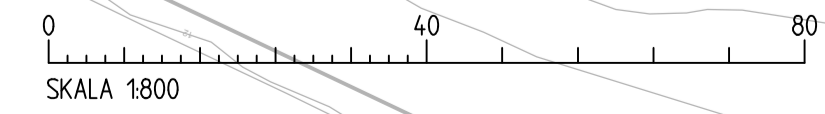
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

mark tema Propellervägen 4A
183 62 TÄBY
Telefon 08-732 58 00
www.marktema.se

UPPDRAG NR 17032	STAD AV / KONSTR AV AR / AR	UPPDRAGSLEDARE DAVID KÄLLMAN
2019-10-11		
SÖDERHÖJDEN		

BILAGA 2b
SYSTEMLÖSNING DAGVATTENHANTERING

SKALA A1: 1800 A3:	NUMMER W-01-1-102	BET
--------------------------	----------------------	-----



BILAGA 3
PRINCIPSEKTION SEKUNDÄR AVRINNING
2019-10-11

