KOMPLETTERANDE DAGVATTENUTREDNING

Västra Roslags Näsby

2017-04-05

KOMPLETTERANDE DAGVATTENUTREDNING

Västra Roslags Näsby

KUND

Täby kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
http://www.wspgroup.se

KONTAKTPERSONER

Anders Rydberg
Telefon 010 722 82 15
E-post anders.rydberg@wspgroup.se

Pia Sjöholm
Telefon 010 722 88 19
E-post pia.sjoholm@wspgroup.se

PROJEKT
Västra Roslags Näsby

UPPDRAGSNAMN
Kompletterande dagvattenutredning VRN

UPPDRAGSNUMMER
10246787

FÖRFATTARE
Pia Sjöholm

DATUM
2017-04-05

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Anders Rydberg

GODKÄND AV
Anders Rydberg

INNEHÅLL

1 BAKGRUND OCH SYFTE 4

2 PLANOMRÅDET 4

3 RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN 6

3.1 STORA VÄRTAN 6

3.2 GRUNDVATTENRECIPIENT 7

3.3 PLANENS PÅVERKAN PÅ KVALITETSFAKTORERNA 7

3.4 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERINGEN 7

4 KVARTERSVIS REDOVISNING 8

4.1 KVARTER 1A 9

4.2 KVARTER 1B 11

4.3 KVARTER 1C 12

4.4 KVARTER 1D-1I 13

4.5 KVARTER 1K 14

4.6 KVARTER 2A-E 17

4.7 KVARTER 2F 19

4.8 KVARTER 3 A-E 20

5 GATUMARK 25

6 SAMLAD REDOVISNING 25

7 FÖRORENINGAR 27

7.1 FÖRORENINGSMÄNGDER INNAN ÅTGÄRDER 27

7.2 FÖRORENINGSMÄNGDER EFTER FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER 28

7.3 SAMLAD PÅVERKAN FRÅN PLANOMRÅDET 30

8 PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER FÖR VATTEN 31

8.1 YTVATTENFÖREKOMST STORA VÄRTAN 31

8.2 GRUNDVATTENFÖREKOMST TÄBY-DANDERYD 32

8.3 ÖVRIGT DAGVATTENARBETE INOM TÄBY KOMMUN 32

9 SLUTSATSER OCH DISKUSSION 33

10 UNDERLAG OCH REFERENSER 33

1 BAKGRUND OCH SYFTE

En detaljplan är under framtagande för planområdet Västra Roslags-Näsby, del av Roslags-Näsby 28:7, m.fl., i Täby kommun.

I tidigare skede har en översiktlig dagvattenutredning för planområdet upprättats (WSP 2011) som översiktligt bedömde förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdet. Därefter har en fördjupad dagvattenutredning tagits fram (Markstyrkan/Ramböll 2013) som uppdaterat beräkningar och diskuterat olika förslag på renings- och fördröjningsåtgärder.

Arbetet med dagvattenlösningar inom kvartersmarken har därefter huvudsakligen bedrivits av respektive byggherre inom varje kvarter. Åtta dagvattenutredningar för kvartersmark har tagits fram, vissa gemensamma för fler än ett kvarter. Utöver det har lösningar för dagvattenhantering inom allmän platsmark utarbetats i samband med pågående projektering av allmänna gator och parker.

Som utgångspunkt för de kvartersvisa dagvattenutredningarna har kommunen upprättat ett dokument med krav på utredningarnas innehåll. Sedan underlaget togs fram har dels rättspraxis kring tolkningen av vattendirektivet utvecklats och myndighetskraven ökat. Kommunen har samtidigt utarbetat en ny dagvattenstrategi med delvis andra kravformuleringar. Följden av detta är att de krav som ursprungligen ställdes inte fullt motsvarar de krav som tillämpas i nuläget. Samtidigt har även de ursprungliga kraven tolkats på olika sätt för olika kvarter.

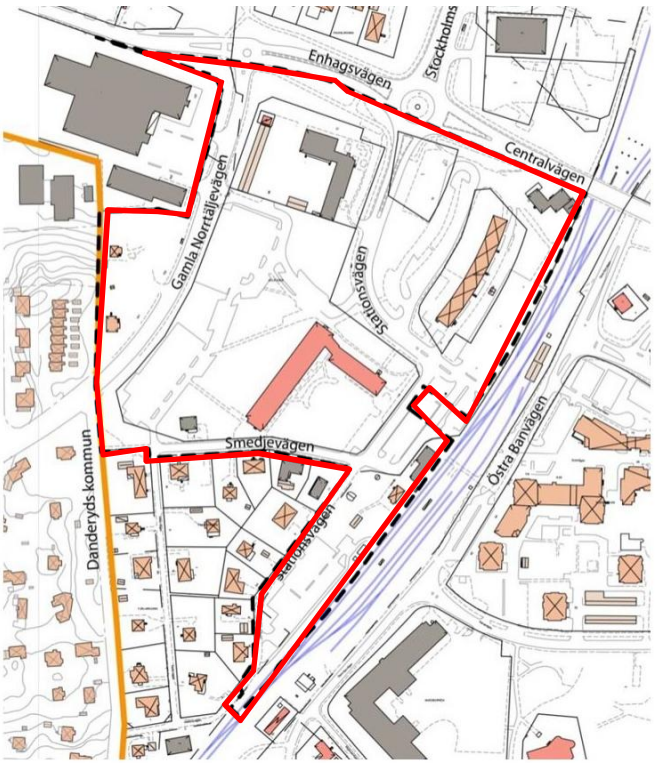
Enligt utställningsyttrande från Stockholm Länsstyrelse (2016-12-21) behöver planhandlingarna kompletteras med ett underlag som visar att den aktuella planen kan medverka till att beslutade miljökvalitetsnormer för vatten kan följas. Beskrivning behöver göras av planens effekter på relevanta kvalitetsfaktorer (som ligger till grund för statusbedömning) i de berörda vattenförekomsterna. Bedömningar ska göras för både ytvattenförekomsten Stora Värtan och grundvattenförekomsten Täby-Danderyd. En redogörelse efterfrågas även huruvida rening behövs för dagvattnet efter de lokala åtgärder som föreslås.

Denna utredning syftar till att sammanfatta tidigare gjorda utredningar och utgående från detta material bedöma planens effekter på relevanta kvalitetsfaktorer i berörda vattenförekomster, samt uppmärksamma eventuella behov av ytterligare åtgärder.

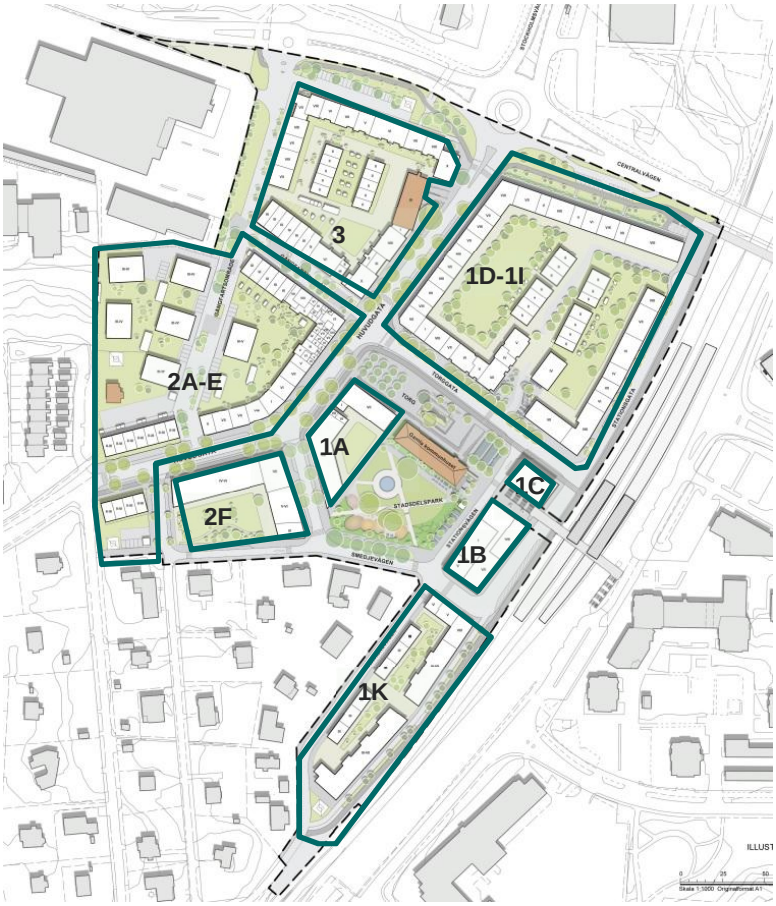
2 PLANOMRÅDET

Planområdet ligger i Täby kommuns södra del och omfattar området söder om Centralvägen och Enhagsvägen, avgränsas av Smedjevägen i söder och av Danderyds kommun i väster. Mot öster gränsar området till Roslagsbanan, se Figur 1. I nuläget utgörs markanvändningen av parkeringsytor, parkmark, kommunhus samt några mindre byggnader.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för ca 1400 bostäder i en ny stadsdel med handel, vård, kontor, skola, förskola, en stadsdelspark och ett torg samt bibehålla del av befintlig bebyggelse och grönska. I Figur 2 redovisas föreslagen kvarters- och bebyggelsestruktur enligt utställningshandlingen 2016-09-28.



Figur 1 Översikt över planområdet, nuläge. Plangränsen är markerad med röd linje. Källa: Planbeskrivning för Västra Roslags Näsby, samrådshandling 2016-09-28



Figur 2 Kvarteren inom Västra Roslags Näsby, med planerad bebyggelse samt benämningar på kvarteren. Illustrationsplan på detaljplanekarta, samrådshandling 2016-09-28.

I Tabell 1 redovisas en sammanställning över nuvarande ytor och bedömda avrinningsförhållanden för kvartersmark och allmän platsmark. Framtida markanvändning för respektive kvarter har karterats med plankartan och dess illustrationsplan som grund, och redovisas i Tabell 2.

Tabell 1 Ytor, avrinningskoefficienter och reducerad area, nuläge (Markstyrkan 2013),

Markanvändning	Total area (m²)	Avr. Koeff nuläge	Red. area nuläge (m²)
Tak	6 288	0,9	5 600
Parkering, gata	45 039	0,8	36 000
Park	36 641	0,15	5 400

Tabell 2 Beräknade ytor, avrinningskoefficienter och reducerad area, enligt plankarta med illustrationsplan (illustrationsplan version 2013-08-29).

Kvarter	Total area (m²)	Avr. Koeff enligt plan	Red. area enligt plan (m²)
1A	1 960	0,61	1 200
1B	1 350	0,9	1 215
1C	486	0,9	440
1D-1I	15 500	0,51	10 150
1K	4 809	0,66	3 171
2A-E	9 882	0,52	5 179
2F	3 303	0,49	1 616
3A-E	8 090	0,41	4 130
Allmän platsmark	44 700	0,66	30 000

3 RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN

3.1 STORA VÄRTAN

För planområdet är Stora Värtan recipient. Statusen för Stora Värtan bedöms till ”måttlig ekologisk status” och ”uppnår ej god kemisk status” (vatteninformationssystem Sverige, http://www.viss.lst.se). Det finns en övergödningsproblematik samt förhöjda halter av bekämpningsmedel och industriella föroreningar.

3.1.1 Ekologisk status

Den ekologiska statusen är klassad till ”måttlig”. Den ekologiska statusklassningen har baserats på kvalitetsfaktorerna växtplankton (god status), näringsämnen (måttlig status) och ljusförhållanden (måttlig status). Kvalitetsfaktorerna bedöms i sin tur utifrån ett antal underliggande parametrar. De parametrar som klassificerats för Stora Värtan är klorofyll a, ljusförhållanden, totalmängd kväve – sommar och totalmängd fosfor – sommar samtliga med klassificering måttlig. Dessutom har parametern totalbiovolym klassificerats som god.

Utöver ovanstående finns även ett antal ytterligare kvalitetsfaktorer och underliggande parametrar som ingår i den ekologiska statusen, men som inte är klassade för Stora Värtan. Till dessa hör bland annat bottenfauna, syrgasförhållanden, och värden på näringsämnen vintertid liksom särskilt förorenande ämnen och hydromorfologiska förhållanden.

Kvalitetskravet är att god ekologisk status ska uppnås 2027. Anledningen till tidsundantaget 2027 är att de nödvändiga åtgärderna för att uppnå kvalitetskravet är tidsödande att genomföra och tillräcklig offentlig finansiering och administrativ kapacitet saknas.

3.1.2 Kemisk status

Den kemiska statusen är klassad till ”uppnår ej god” beroende på överallt överskridande ämnen som kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE). Den kemiska statusen utan ”överallt överskridande ämnen” är också klassad till ”uppnår ej god” på grund av höga halter av tributyltenn (TBT) i sediment.

3.2 GRUNDVATTENRECIPIENT

Planområdet ligger ovanpå grundvattenförekomsten Täby-Danderyd. För grundvattenförekomster görs bedömning av ***kemisk*** och ***kvantitativ*** status. Både den kvantitativa och den kemiska statusen har bedömts som ”god” (http://viss.lansstyrelsen.se/). Den kemiska statusen är baserad på mätresultat för parametrarna bekämpningsmedel, klorid, sulfat, trikloretan och tetrakloreten, samt konduktivitet.

Transport och infrastruktur utgör en betydande påverkanskälla genom vägsaltning. Urban markanvändning i övrigt har inte bedömts ha någon betydande påverkan på grundvattenförekomsten.

Den kvantitativa statusen har bedömts utifrån generella förhållanden enligt SGU:s referensmätningar. Data saknas för den specifika vattenförekomsten och kvantitativ status klassificeras därför som god.

3.3 PLANENS PÅVERKAN PÅ KVALITETSFAKTORERNA

Urban markanvändning har identifierats som en markanvändning som har påverkan på statusen i Stora Värtan.

En ny detaljplan får inte medverka till att arbetet att uppnå fastställda miljökvalitetsnormer för vatten försvåras. En detaljplan får heller inte strida mot det s.k. icke-försämringskravet. Miljökvalitetsnormerna och statusbedömningen byggs upp av ett antal kvalitetsfaktorer, som i sin tur utgörs av en eller flera bedömningsparametrar.

Weserdomen (C461/13) har lett till en strängare tolkning av miljökvalitetsnormerna. Domen tydliggör att försämringsförbudet gäller på kvalitetsfaktornivå och inte bara på den övergripande nivån ekologisk eller kemisk status. En ”försämring” tolkas som en förändring till en lägre statusklass för en enskild kvalitetsfaktor. För en kvalitetsfaktor som redan klassats i den lägsta klassen får ingen ytterligare försämring ske. Bedömning görs för de kvalitetsfaktorer som kan anses vara relevanta i sammanhanget.

Dagvatten från ett planområde med urban markanvändning som bostäder, parkområden, tomtmark och gator bidrar med föroreningsbelastning till recipienten. Dessa föroreningar består främst av näringsämnen (kväve och fosfor), metaller (bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel och kvicksilver), lösta partiklar, olja och organiska ämnen som bens(a)pyren.

För att ingen enskild kvalitetsfaktor ska påverkas negativt behöver framför allt mängden näringsämnen i dagvattnet från planområdet begränsas men även mängden kvicksilver bör begränsas.

För grundvattenrecipienten gäller dessutom att den kvantitativa statusen inte får försämras, dvs grundvattenbildningen får inte minska så nybildningen understiger uttaget.

3.4 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERINGEN

En ny detaljplan får inte medverka till att arbetet att uppnå fastställda ***miljökvalitetsnormer*** för vatten försvåras. En detaljplan får heller inte strida mot det s.k. icke-försämringskravet. Det innebär att ingen förändring får ske så status för någon av de underliggande kvalitetsparametrarna ändras i negativ riktning. Se även avsnitt 3.3.

Täby kommun har tillsammans med fem andra kommuner; Upplands Väsby, Sigtuna, Vallentuna, Sollentuna och Järfälla gått samman i Oxunda vatten-samverkan. Syftet med samverkan är att minska föroreningsbelastningen och förbättra vattenkvaliteten i Oxundaåns avrinningsområde. Bland annat har vattensamverkan tagit fram en ***dagvattenpolicy*** som i Täby gäller för hela kommunen. Policyn framhåller att dagvattnet i första hand ska omhändertas lokalt i planområdet. Vidare ska en öppen dagvattenhantering prioriteras.

Under arbetet med utredningar för de enskilda kvarteren har kommunen i dokument ***Utredningar Västra Roslags Näsby*** ställt krav på att dagvattenutredning ska redovisas som bland annat uppfyller följande krav/riktlinjer:

- Dagvatten från tak och hårdgjorda ytor inte får direktanslutas till kommunal ledning
- Fördröjningskrav enligt ABVA gäller (se nedan)
- Föroreningshalt i dagvatten får inte överskrida riktvärdet 2M från ”Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp” (Riktvärdesgruppen 2009).
- Uppfylla gällande krav och normer för dagvattenhantering i Täby

I kommunens nyligen antagna ***dagvattenstrategi*** (2016-10-18) konkretiseras policyns inriktning. Strategin antogs efter att planutredningarna redovisats, men flera av aspekterna har dock hanterats under arbetets gång. Följande är ett urval av bestämmelser som bedöms kunna beröra den aktuella detaljplanen.

- Inom kvartersmark ska eftersträvas att ytan minst till hälften ska vara vegetationstäckt och genomsläpplig. Dagvatten från tak och andra hårdgjorda ytor ska ledas dit.
- Användandet av miljöstörande ämnen i byggnads- och anläggningsmaterial ska undvikas.
- Direktanslutning av takdagvatten till allmän dagvattenledning tillåts ej. Fördröjning ska ske inom kvartersmark.
- Tak i stadsmiljö ska där så är möjligt avvattnas mot gårdar eller mot gator med förgårdsmark.
- Dagvatten från gator/vägar, större markparkeringar, torgytor samt lek och aktivitetsytor ska fördröjas före avledning. Fördröjningsåtgärder dimensioneras för 10 mm regn och en tömningstid på ca 12 timmar. Tömning genom infiltration bör eftersträvas.
- Vid planläggning och exploatering ska lågt liggande mark, där behovet finns, avsättas för natur- och parkändamål, aktivitetsytor eller andra typer av ytor som tillåts att tillfälligt översvämmas vid mycket stora regn.
- Ytor för översvämningshantering ska skapas genom att lämpliga delar av exempelvis parker, aktivitetsytor, torg, parkeringsplatser, ej samhällsviktiga gator/vägar och andra mindre känsliga öppna ytor placeras lägre än omgivande bebyggelse och utformas med tanke på extrema flöden och höga vattennivåer. Dagvattensystem utformas att på ett säkert sätt kunna brädda till de öppna ytorna.
- Dagvatten från större markparkeringar (fler än fem motorfordon) ska oljeavskiljas. Oljeavskiljning sker i första hand i öppna naturliga system.

Enligt Täbys ***ABVA*** (Allmänna bestämmelser för vatten och avlopp) ska fastigheter med mer än 1 000 m² hårdgjord yta förses med flödesfördröjning till minst 50 % av flödet vid 10-årsregn och klimatfaktor 1,25. Dessutom ska erforderlig oljeavskiljning anordnas på fastigheter med parkeringsytor för fler än 20 fordon, vilket kan bli fallet inom planområdet.

4 KVARTERSVIS REDOVISNING

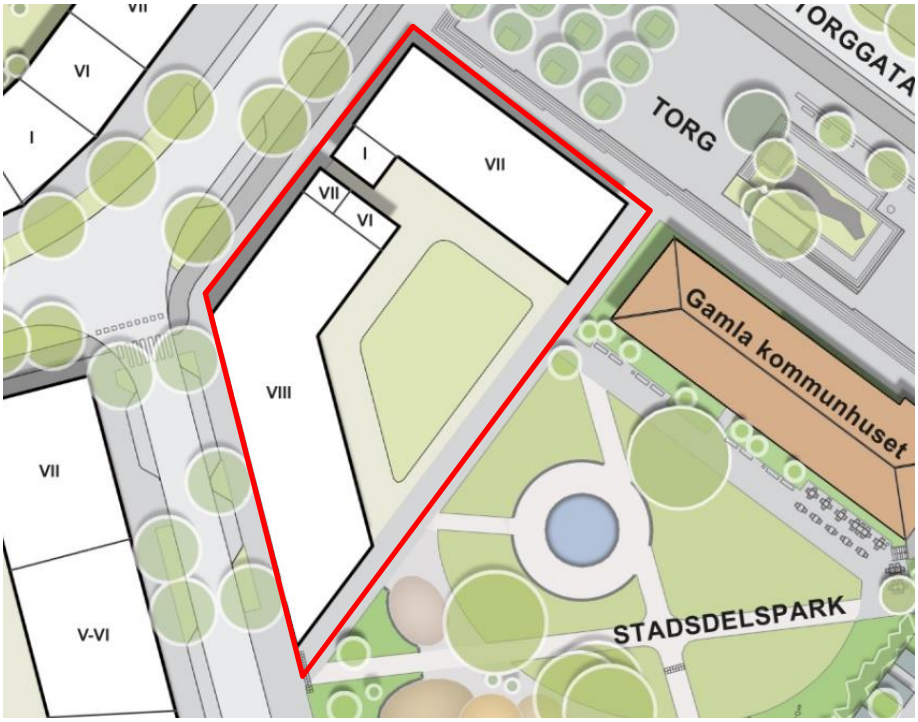
I detta kapitel görs en kortfattad redogörelse för hur dagvattenhanteringen beskrivs i de olika dagvattenutredningarna. Syftet är att beskriva de åtgärder som är av betydelse för att bedöma om detaljplanen sammantaget uppfyller de krav som kommunen och andra myndigheter ställer. För mer information hänvisas till respektive dagvattenutredning.

Tabell 3 Förteckning över utredningar och tillhörande kvarter

Kvarter	Utredning
1A	WSP, 2016-01-15
1B	Funkia landskapsarkitektur, 2016-03-15
1C	ÅWL Arkitekter, (okänt datum)
1D-1I	WRS, 2016-04-20
1K	WRS, 2016-09-30
2 A-E	ÅF, 2016-06-08
2F	ÅF, 2016-06-17
3 A-E	Tyréns, 2016-04-04

4.1 KVARTER 1A

I planförslaget föreslås ny bebyggelse samt en gårdsyta ovanpå ett underliggande garage. En remsa längs fastighetens sydöstra gräns utgörs av ej underbyggd förgårdsmark.



Figur 3 Utdrag ur illustrationsplan på detaljplanekarta 2016-09-28

4.1.1 Flöden

Dimensionerande flöde utan fördröjningsåtgärder har beräknats till ca 35 l/s vilket behöver begränsas till 30 l/s för att uppfylla flödesbegränsningskravet 50% av flödet vid det specificerade regnet. Fördröjningsåtgärder är således nödvändiga. För att nå Täby kommuns krav, har behovet av effektiva magasinvolymer beräknats till sammanlagt 17 m^3.

Största delen av det totala flödet från tomten kommer från takytorna. Takytorna är konventionella och avleds mot kvarterets yttersidor.

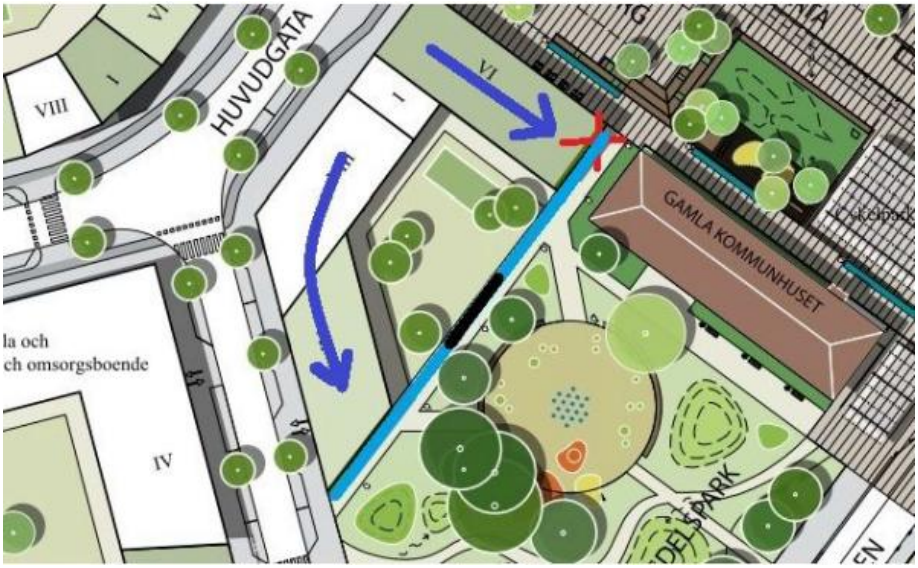
4.1.2 LOD-lösningar och fördröjning

Dagvattnet från kvarter 1A föreslås i första hand fördröjas i en växtbädd som förläggs i förgårdsmarken längs fastigheten sydöstra gräns innan det leds vidare till det kommunala dagvattennätet. Den aktuella växtbädden kan utformas på olika sätt. I utredningen har en 58 meter lång växtbädd med ett djup på 1,1 meter och bredden 1,2 meter studerats.

Detta är en fördröjningsåtgärd som minimerar mängden vatten som samlas ovanpå bjälklaget, och som ger en rening av vattnet. Växtbädden är fördelad på två enheter med en trappa emellan.

Till denna växtbädd kan allt takvatten ledas i enlighet med kravet att inte direktansluta takvatten till det allmänna dagvattennätet. Enligt utredningen har exploatören haft dialog med kommunen och fått besked att man beredd att ge lov att ta ner stuprör i trottoaren och anlägga ledning för takvatten utanför fastigheten som leder dagvattnet till förgårdsmarken.

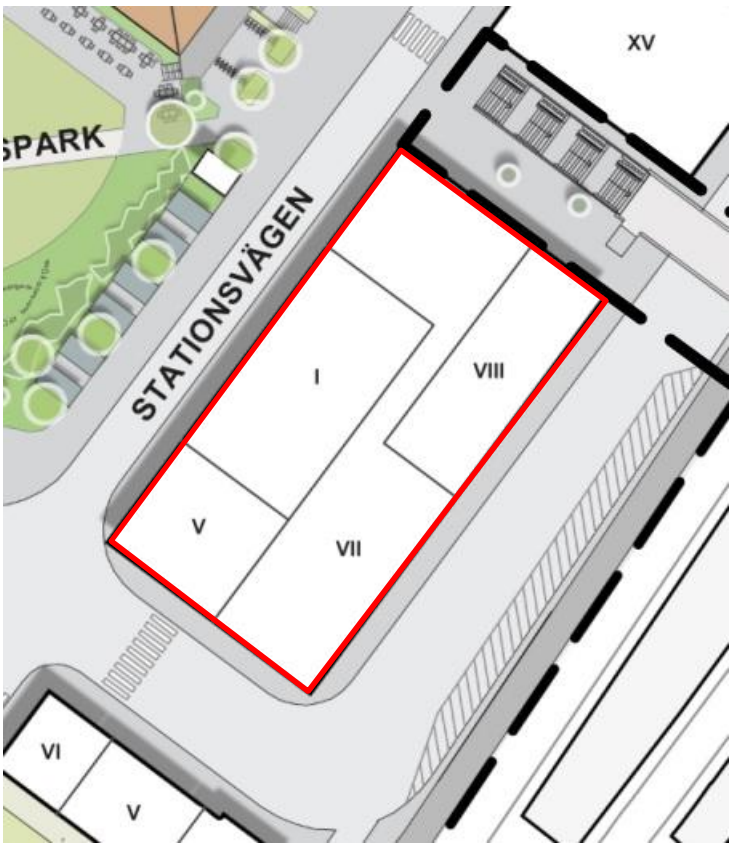
Efter fördröjning sker anslutning till förbindelsepunkt i lokalgata/torgyta öster om kvarteret.



Figur 4 Schematisk bild av den planerade växtbädden (58 m) på förgården markerad i blått, planerad dagvattenbrunn markerad med rött kryss, mellanliggande trappa markerad i svart, ytlig väg från taken till enheterna markerat med blå pilar.

4.2 KVARTER 1B

Kvarteret består till största del av en byggnad som föreslås få gröna tak. Garage planeras i fastigheten och gårdens yta beaktas som hårdgjord/bjälklag i dagvattenberäkningen. 295 m² av takytan utförs som tjocka gröna tak. Uppnådd grönytefaktor beräknas till 0,67.



Figur 5 Utdrag ur illustrationsplan på detaljplanekarta, 2016-09-28

4.2.1 Flöden

Tomten med planerad bebyggelse beräknas behöva fördröja 8,1 m^3 dagvatten.

4.2.2 LOD-lösningar och fördröjning

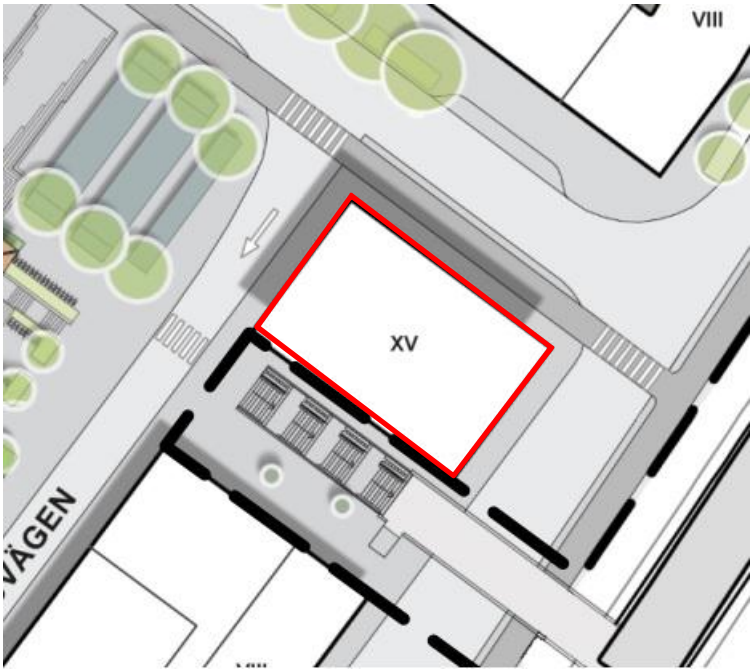
Om träd planeras på omkringliggande gator föreslås att en del av dagvattnet från taket leds dit. Ett perkolations- eller utjämningsmagasin i trottoar/gata föreslås för att hantera 8,1 m^3 takvatten. De gröna takytorna kan beräknas bidra med ca 3 m^3 fördröjningsvolym. Dvs totalt ca 11 m^3.

4.3 KVARTER 1C

Den planerade bebyggelsen utgörs av ett punkthus i 15 våningar som tar upp hela kvartersmarken, till detaljplanegräns. Kvarteret saknar därför gårdsmark helt.

4.3.1 Flöden

Tomtens storlek är 486 m^2 och består till största del av gröna tak, med undantag för vistelseytor på terasserna. Således gäller inte ABVA:s krav på att fördröja dagvattnet till 50 % vid varje tillfälle. Detta gäller när fastigheten har hårdgjorda ytor som överskrider 1000 m^2.



Figur 6 Utdrag ur illustrationsplan på detaljplanekarta 2016-09-28

4.3.2 LOD-lösningar och fördröjning

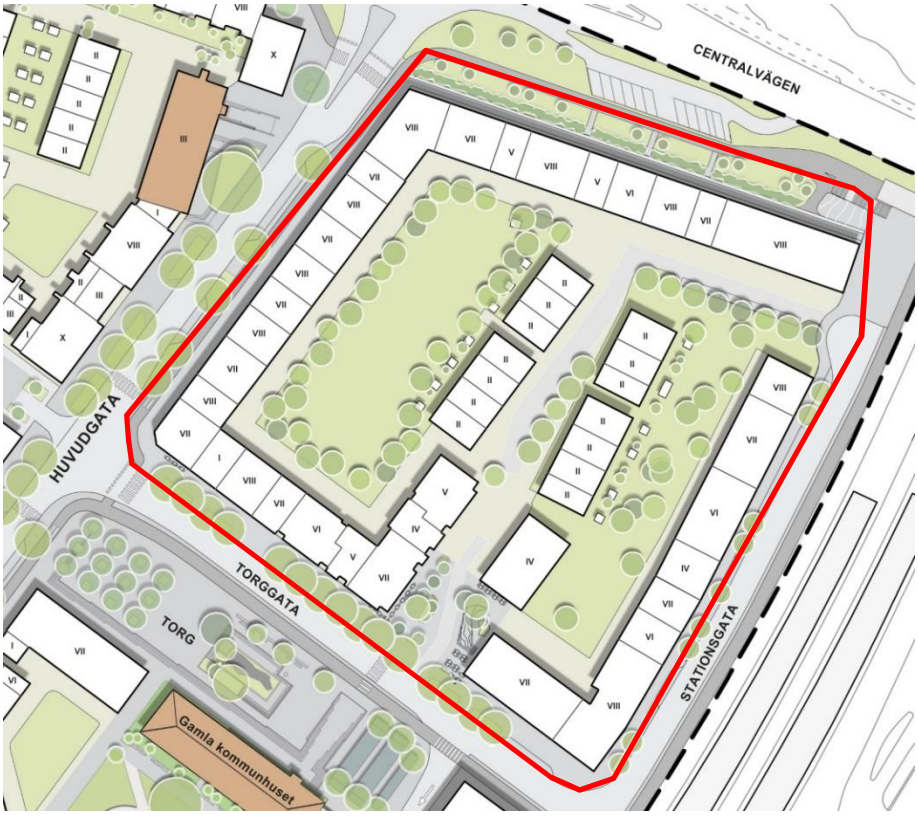
Tak med gröna terrasser kommer att anläggas runt om byggnaden samt över hela takytan. Taket och terrasserna bekläds med sedum. Där kommer även att finnas olika typer av växtlighet i form av buskar, odlingslådor och ev. mindre träd.

Fördröjning av dagvattnet sker i första hand i växtbädden på de gröna taken. Finns växtlighet eller träd i området kan delar av vattnet ledas dit för bevattning. En del av dagvattnet kan även samlas upp i kassett på taket för att bevattna växtligheten där.

Vid kraftigt regn föreslås takavvattningen ske till gatan för magasinering på kommunens mark.

4.4 KVARTER 1D-1I

Inom kvarter 1 D-1I utvecklas bostadshus av en byggherregrupp bestående av fem olika byggherrar. Efter exploateringen ska området rymma cirka 400-450 nya bostäder. Bostäderna fördelas på flerfamiljshus bestående av två högre byggnader som omringar området, ett flerfamiljshus på torget samt 14 radhus på gården. De större byggnaderna som ligger längs kvarterets gräns varierar i höjd där de högsta är åtta våningar. Radhusen på innergården kommer att byggas i tre våningsplan. Innergården byggs främst upp ovanpå bjälklag för parkeringsgarage och kommer utformas med bl.a. uteplatser, öppna grönytor för lek och vistelse, torg, gaturum, gång och cykelstråk samt privata trädgårdar till radhusen. Innergården byggs upp ovan bjälklag för underliggande parkeringsgarage. Bjälklaget ska utformas med lutning och/eller dränering för att förhindra stillastående vatten.



Figur 7 Utdrag ur illustrationsplan på detaljplanekarta 2016-09-28 med kvarteret 1D-1I utmärkt i rött

4.4.1 Flöden

Med ett resonemang om att 20 mm av nederbörden ska kunna omhändertas och fördröjas inom fastigheten har magasinsbehovet beräknats till ca 190 m^3.

Dimensionerande flöde efter exploatering har med en klimatfaktor på 25 % beräknats till 290 l/s. Med föreslagen utformning med utjämningsmagasin kommer en fördröjning av flödet kunna ske som ska minska utgående flöde till ledningsnätet jämfört med befintlig situation.

4.4.2 LOD-lösningar och fördröjning

Området kommer att gestaltas med cirka 2 500 m^2 gröna tak.

Ytavrinning från innergården leds med hjälp av höjdsättningen mot planteringar och grönytor för bevattning.

På gården väster om radhusen anläggs en stor buffertzon för dagvatten som vid torra förhållanden används som öppen yta med plats för lek och vistelse. Området är cirka 1 500 m^2 stor och lägsta punkten kommer att ligga 0,3 m över bjälklagen. Ytan kommer att ha en mycket flack lutning och den maximala vattennivån ligger vid 0,6 meter över bjälklaget. Ytans medeldjup antas vara 0,15 m och uppskattad magasinsvolym blir då 225 m^3.

Mellan radhusen i öst och flerfamiljshusen längs Stationsvägen anläggs dessutom en översvämningsyta med stenkista som täcks helt med trädäck som gestaltas som sittplatser. Anläggningen har en längd på cirka 55 m. Uppskattad tvärsektionsarea är 0,7 m^2 respektive 2,3 m^2 för stenkistan och översvämningsytan. Porositet i stenkistan antas vara 30 % (makadam utan finfraktion). Magasinsvolymen i stenkistan är då cirka 11 m^3, översvämningsytan kan rymma en volym på 125 m^3

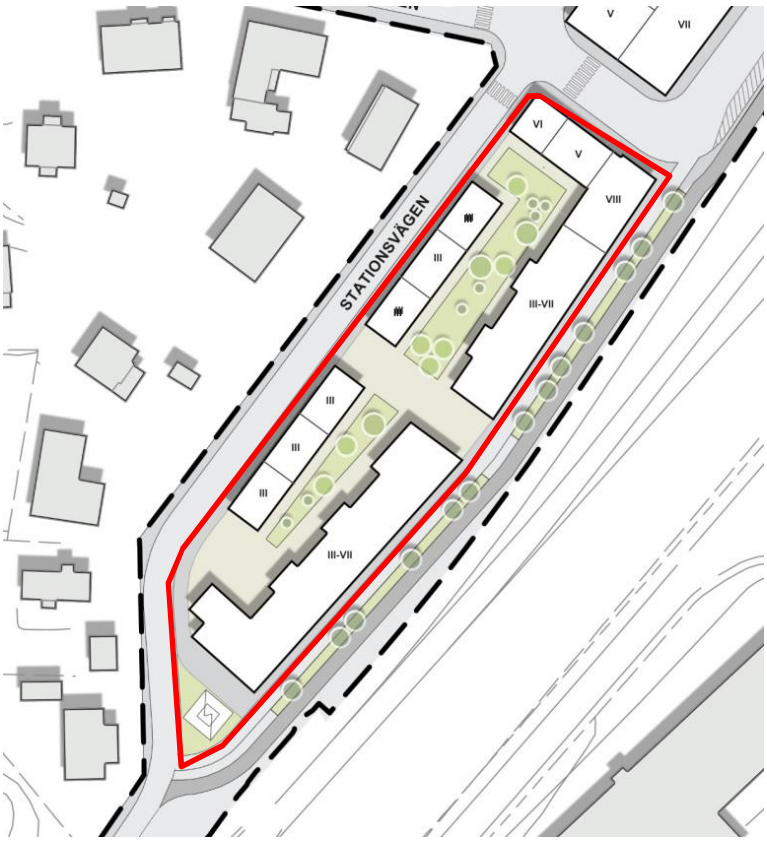
Allt regnvatten från takytorna (vanliga såväl som gröna tak) kommer med stuprör ledas in mot gården, ingen avrinning från taken sker ut mot gatan. Avrinningen leds mot gräsyta via stenkista i mark till utjämningsmagasin. Efter fördröjning leds dagvattnet ut på kommunalt ledningsnät. På gångstråk på innergården föreslås plattytor, stenmjöl eller liknande beläggning för att minska avrinningen jämfört med en asfalterad yta. Det vatten som inte infiltrerar lokalt leds till samma utjämnande system som takdagvattnet. Antaget en uppbyggnad av gräs- och planteringsytorna med minst 500 mm matjord (porositet 0,15) så kommer betydlig mer än 20 mm nederbörd som faller på dessa ytor att kunna magasineras i jorden. Bara ett fåtal parkeringar kommer att anläggas i marknivån inne på innergården. Dessa parkeringar bör anläggas med permeabel beläggning för att effektivt avskilja föroreningar i partikelform och även en viss andel av lösta föroreningar. Tungmetaller från fordonstrafik förekommer främst i partikulär form. Planteringar, gräsytor och odlingsytor bidrar till ökat biologiskt mångfald i området.

Den sammanlagda uppskattade magasinskapaciteten för de föreslagna fördröjningsåtgärderna på gården är 360 m^3 (225 m^3 + 11 m^3 + 125 m^3), betydligt högre än den beräknade erforderliga magasinsvolymen 190 m^3, för utjämning av 20 mm nederbörd. Magasinsvolymen 360 m^3 motsvarar avrinningen från 38 mm nederbörd i detta fall. Till detta kommer de volymer som skapas i gårdsytan, samt gröna tak.

4.5 KVARTER 1K

Kvarteret ska rymma två högre byggnader med bostäder och sex radhus. Innergården byggs ovanpå bjälklag för parkeringsgarage och utformas med grönytor, vattenspegel, samt gångytor. Sex stycken parkeringsplatser med ytbeläggning av gräsarmering kommer finnas i anslutning till radhusen.

Figur 8 Kvarter 1K sett från väst, White Arkitekter AB



Figur 9 Utdrag ur illustrationsplan på detaljplanekarta 2016-09-28

4.5.1 Flöden, LOD-lösningar och fördröjning

Enligt utredningen ger en total magasinsvolym på ca 93,5 m^3 möjlighet att fördröja de första 19 mm av nederbörd inom fastighetsgräns.

Takytor

Samtliga tak avvattnas in mot gården. På taken för flerfamiljshusen kommer en yta på ungefär 950 m^2 anläggas som gröna tak, där en fjärdedel (ca 250 m^2) har en tjocklek på mer än 300 mm och resterade delar (ca 700 m^2) har en tjocklek mellan 50 och 300 mm. Ett tunnare så kallat extensivt grönt tak beräknas kunna fördröja de första 5 mm av nederbörden, medan tjockare tak klarar att fördröja 20 mm. Resterande regn avrinner som från ett konventionellt tak.

Tabell 4 Fördröjningsvolym gröna tak

Takyta	Fördröjning (mm)	Area (m^2)	Volym (m^3)
Extensivt grönt tak	5	700	3,5
Intensivt grönt tak	20	250	5

Planteringar

Kan planteringsytorna inom fastigheten sänkas minst 5 cm ger detta upphov till en total magasinsvolym på lite drygt 17 m^3 ovan växtjorden. Skulle planteringsytorna sänkas 10 cm skulle detta ge upphov till en magasinsvolym på lite drygt 34 m^3.

Trädplanteringar

De längsgående djupare trädplanteringarna i direkt anslutning till radhusen på gårdsytan bör anläggas med jord med god infiltrationsförmåga för att snabbt kunna tillgodose sig den takavvattning som leds dit. Den dränerbara porositeten i jorden antas vara ca 20 %. Trädplanteringarna kommer kunna tillgodose en fördröjningsvolym på 15 m^3 respektive 12 m^3. Detta skulle ge möjlighet att fördröja 50 mm nederbörd.

Ränndalar

Dagvatten som inte fördröjs i ovan beskrivna ytor kommer ytledes avrinna mot de lägre liggande ränndalarna där vattenspegel bildas och fördröjning av dagvattnet sker. Möjlig fördröjningsvolym uppgår till 11 m^3 per dagvattenränna. Total volym blir därmed 22 m^3.

Gräsytor

Gräsytorna inom fastigheten beräknas minst kunna omhänderta de första 10 mm vid nederbörd. En total area av gräs på 190 m^2, ger möjlighet att fördröja 19 m^3.

Utformningen är gjord på ett sådant sätt att avrinning leds in mot gården i så stor utsträckning som möjligt för fördröjning och bevattning av planteringar och gräsytor.

Permeabla ytor

Innergården kommer att utformas med stor del permeabla (genomsläppliga) ytor där dagvatten kan infiltrera ner i bjälklagsuppbyggnader och därmed både omhändertas av växter samt fördröjas. Återstående vatten efter infiltration leds via bjälklagsavvattningen ut mot servispunkt för kommunalt VA.

Parkeringar bör anläggas med permeabel beläggning för att effektivt avskilja föroreningar i partikelform och även en viss andel av lösta föroreningar.

Gångstråken av betong centralt på innergården samt väster om fastigheten avvattnas direkt till kommunalt ledningsnät.

Sammanställning

Redovisade fördröjningsvolymer för de olika åtgärderna sammanfattas i Tabell 5.

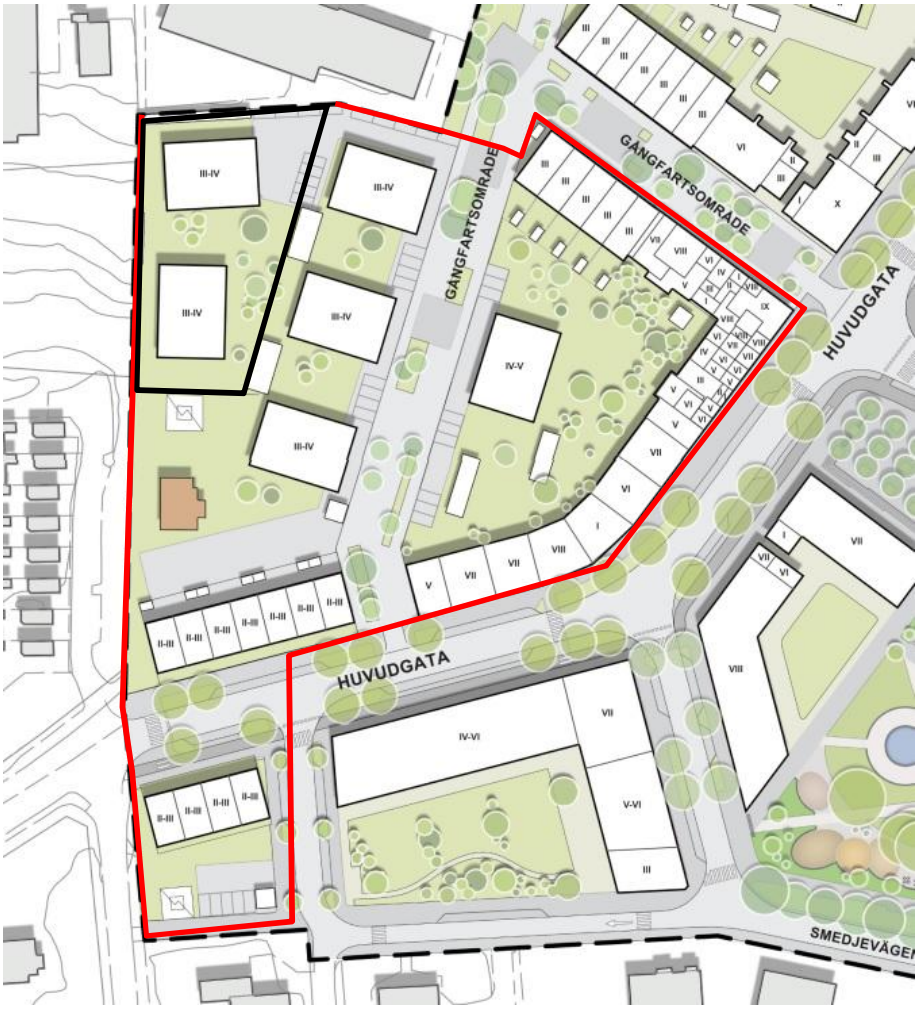
Tabell 5 Total magasinsvolym med LOD.

LOD-åtgärd	*Volym (m^3)*
Sedumtak	8,5
Planteringar	17
Trädplantering	27
Ränndalar	22
Gräsytor	19
Summa	*93,5*

4.6 KVARTER 2A-E

Kvarteret är uppdelat i delkvarter från 2A-2E som utvecklas av olika byggherrar. Exakt utformning för kvarteret var inte bestämt vid dagvattenutredningens utförande, varvid en del antaganden angående markanvändningen har gjorts i dagvattenutredningen. Bland annat har samtliga parkeringar i kvarteret antagits ha gräsarmerad betong. Samma avrinningskoefficient har antagits oavsett ifall taket är grönt eller konventionellt på grund av osäkerheter kring utformning av taken. Enligt plankartan är stora delar av kvarteret underbyggda med garage.

I samråd med kommunen ska ett område med två byggnader som inte ingår i dagvattenutredningen också ingå i kvarteret (Figur 10).



Figur 10 Utdrag ur illustrationsplan på detaljplanekarta 2016-09-28 med kvarteret utmärkt i rött samt bebyggelse som inte ingick i dagvattenutredningen utmärkt i svart.

Figur 11 Kvarter 2A-2E. Bildkälla: ÅF.

4.6.1 Flöden

Vid en exploatering utan LOD har flödet vid ett dimensionerande 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter och en antagen klimatfaktor på 25 % beräknats till ca 148 l/s. Den sammanlagda volymen som behöver fördröjas har beräknats till ca 45 m^3 för kvarteret.

Föreslagna åtgärder ger en total fördröjningsvolym på ca 89 m^3.

4.6.2 LOD-lösningar och fördröjning

Beskrivningen av föreslagna dagvattenlösningar har delats upp på 4 delområden, se Figur 12.

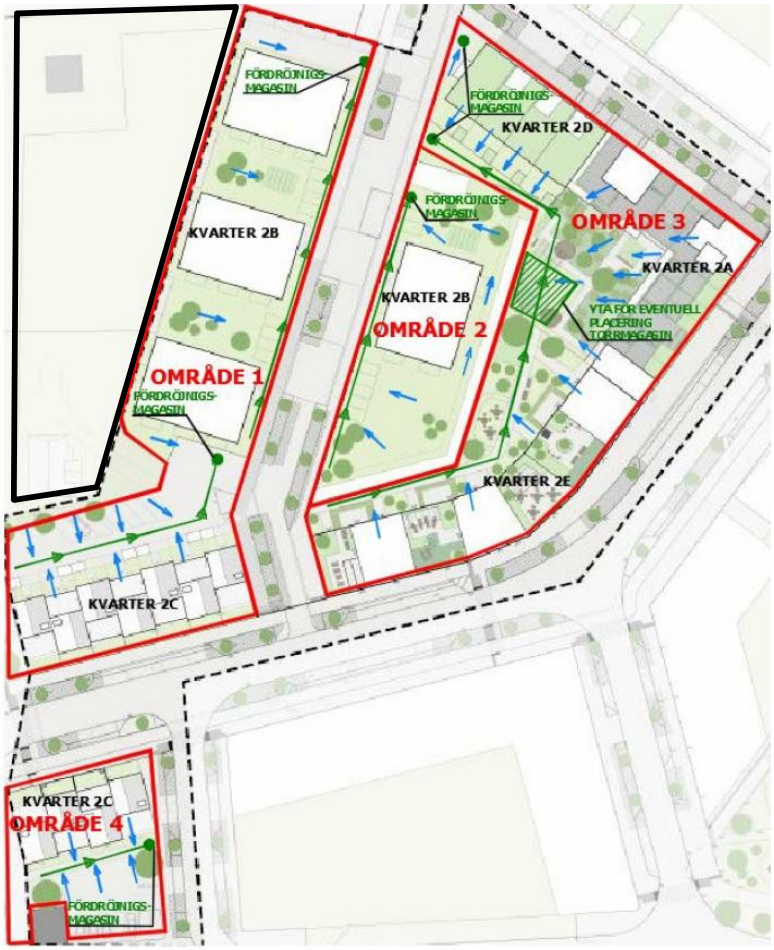
Område 1

Dagvatten från punkthusen leds ytligt till infiltrationsstråk för att sedan fördröjas i ett dagvattenmagasin innan det släpps på det kommunala dagvattenledningsnätet.

Takvatten kan fördröjas genom gröna tak eller i växtbäddar på uteplatserna innan det släpps på det kommunala dagvattennätet.

Område 2

Ett infiltrationsstråk kan anläggas innanför tomtgräns. Ytlig avrinning kan sedan ske till stråket som rinner till ett fördröjningsmagasin.



Figur 12 Föreslagen dagvattenhantering kvarter 2, blå pilar visar ytlig avrinning till infiltrationsstråk. Område som saknas i dagvattenutredningen markerat i svart. (Bildkälla: ÅF)

Område 3

Takvatten som leds ut direkt mot gatan kan fördröjas genom gröna tak, eller på takterrasser innan det släpps på det kommunala dagvattenledningsnätet. Förslagsvis avleds övrigt dagvatten ytligt till ett infiltrationsstråk för att sedan fördröjas i dagvattenmagasin innan det leds till det kommunala dagvattenledningsnätet. Det finns utrymme för att eventuellt anlägga ett öppet fördröjningsmagasin (torr damm).

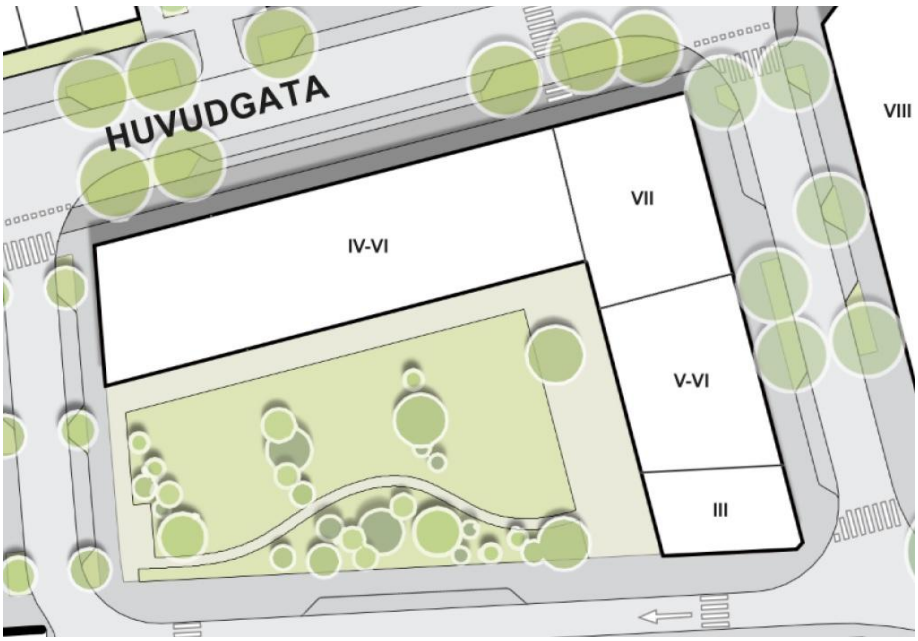
Parkeringsplatserna mellan radhusen kan förses med gröna tak, vilket både kommer att ha en fördröjande verkan och minska föroreningshalterna i dagvattnet.

Område 4

Förslagsvis avleds dagvatten ytligt till ett infiltrationsstråk för att sedan fördröjas i dagvattenmagasin. Takvatten kan fördröjas genom gröna tak eller i växtbäddar på uteplatserna innan det släpps på det kommunala dagvattennätet.

4.7 KVARTER 2F

Kvarteret kommer att inrymma trygghetsboende med 65 lägenheter, samt förskola med sammanlagt 6 avdelningar. Gården kommer att anläggas på bjälklag. Under gården anläggs garage.



Figur 13 Utdrag ur illustrationsplan på detaljplanekarta 2016-09-28

4.7.1 Flöden

Täby kommuns krav att efter exploateringen ska 50 % av ett klimatanpassat 10-årsregn fördröjas på kvartersmark innebär att den sammanlagda volymen som behöver fördröjas blir ca 14 m^3 för kvarteret.

Vid beräkning av flödet så har de gröna taken antagits ha samma avrinningskoefficient som konventionella tak.

4.7.2 LOD och fördröjning

Förslagsvis anläggs nedsänkta växtbäddar med tät botten på gården dit dagvatten rinner ytligt. Växtbäddarna förses med dränvattenledningar i bottnen. Från växtbäddarna leds överskottsvattnet vidare till det kommunala dagvattennätet.

Ett alternativ är att anlägga ett öppet dagvattenmagasin, en så kallad torrdamm, där dagvatten kan fördröjas och renas. Möjlig area är ca 180 m^2. Ifall man antar ett medeldjup på torrmagasinet på 0,1 meter, skulle magasinet kunna hantera en volym på 18 m^3 . Detta är mer än den volym som behöver fördröjas enligt krav från Täby kommun. Vid torra förhållanden kan ytan användas till andra ändamål.

Ett tredje alternativ är att göra kombinationer av växtbäddar och torrmagasin. Vissa delar kan ledas till växtbäddar och andra delar till torrmagasinet, detta skulle givetvis innebära att ytan för torrmagasinet skulle kunna minskas.

Takvatten som inte kan ledas ut mot gården föreslås fördröjas genom gröna tak eller i växtbäddar på takterrasserna innan det släpps på det kommunala dagvattennätet.

Inga areor har angivits på växtbäddarna. Detta då arean som behöver tas i anspråk för växtbäddarna beror på hur djupa de kan göras. Detta får ses över vid utformningen av bjälklagsgården.

4.8 KVARTER 3 A-E

I området planeras blandad bebyggelse med radhus, punkthus och bostadslängor med gårdsytor mellan byggnaderna. Ungefär hälften av kvarteret kommer att underbyggas med garage. Kvarteret delas upp mellan fyra stycken exploatörer. Befintlig elverksbyggnad ingår inte i utredningen.

Området delades upp i tre delar i dagvattenutredningen:

1. flerbostadshus och radhus som uppförs på underbyggd del av fastigheten, garage i källarplan.

2. lägenhetshus på ej underbyggd del av fastigheten
3. radhus på ej underbyggd del av fastigheten

Figur 14 Utdrag ur illustrationsplan på detaljplanekarta 2016-09-28 med skisser över de tre delarna som kvarteret delats upp i

4.8.1 Flöden

Avrinningen utan gröna tak har vid ett klimatanpassat 10-årsregn beräknats till 150 l/s.

4.8.2 LOD och fördröjning

I de situationsplaner för delkvarteren som tagits fram föreslås att stora delar av taken (ca 60 %) ska anläggas som gröna tak.

Del 1, underbyggd del

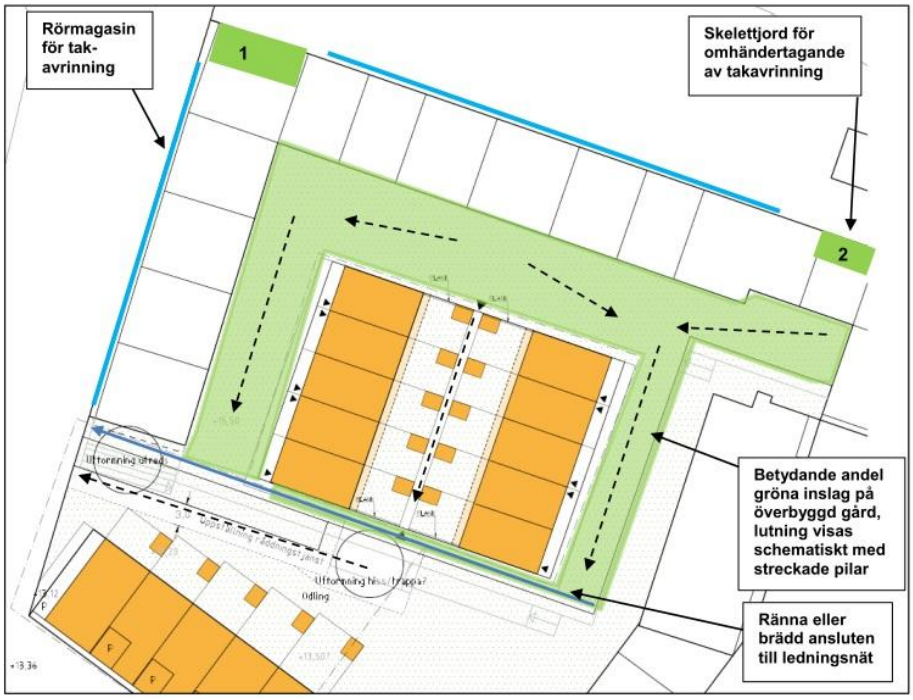
Takavvattning föreslås ske till skelettjord och rörmagasin (Figur 15). Då grundvattennivåerna ligger förhållandevis nära markytan (2-3 m) måste magasinen utformas på så vis att man inte riskerar upptryckning av dem.

Genom att anlägga en stor andel ytor med genomsläppliga material och planteringar på överbyggnaden kommer lägre flöden att genereras från överbyggnaden än om hela ytan vore försedd med plattor. För att ytterligare minska avrinningen kan grus eller stenmjöl övervägas på de ytor som inte kan göras gröna.

Delar av avrinningen från plattorna kan avledas jämnt fördelat mot de gröna inslag av planteringar som är planerade på överbyggnaden.

På uteplatserna till radhusen på den överbyggda gården rekommenderas betydande inslag av gröna ytor.

Eftersom hantering av dagvatten på underbyggnader är förenat med risker för överbelastning och läckage finns förslag på att frångå lokalt omhändertagande och istället anlägga dagvattenbrunnar på delar av den överbyggda gården.



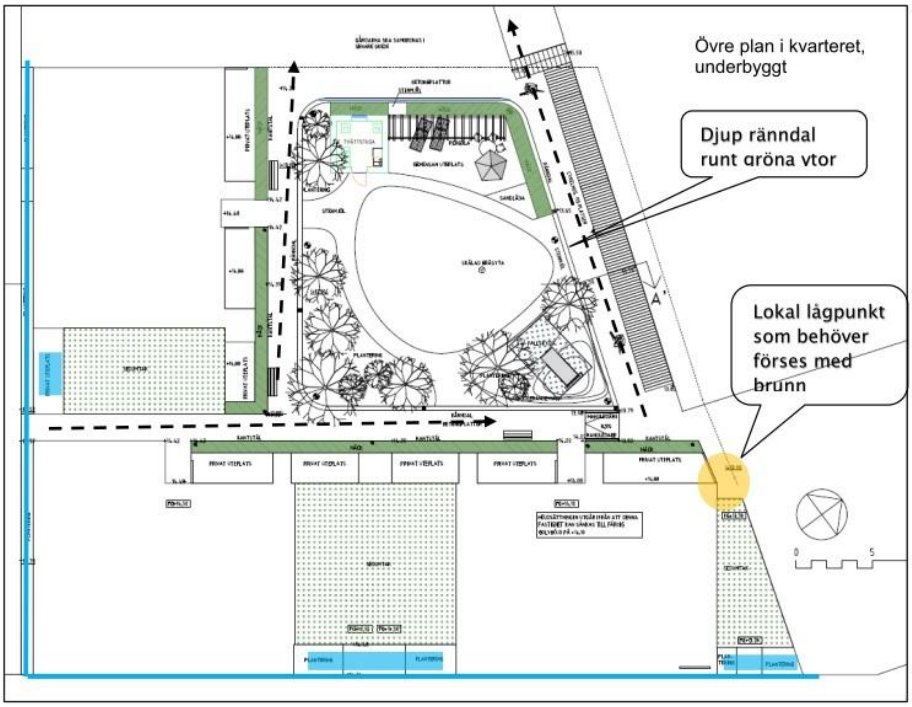
Figur 15 Förslag till LOD för överbyggd del av kvarteret. Streckade pilar visar flödesriktningar som illustrerar föreslagen höjdsättning av överbyggnaden.

Del 2, ej underbyggd del

Endast tak på lägre byggnader ska utgöras av gröna tak, övriga tak anläggs med takplåt och är brutna i olika vinklar.

Den tillgängliga förgårdsmarken är tillräckligt stor för att kunna fördröja erforderliga volymer takvatten i skelettjord eller någon typ av enklare infiltrationsmagasin. Just denna plats i kvarteret bedöms ha bättre förutsättningar för infiltration än övriga delar.

Den mindre andel av plåttaken som måste avvattnas mot gården leds via ränndalar mot en djupare ränndal som omgärdar den gröna delen av gården. I mitten av den gröna ytan finns en större gräsyta som ges en svag lutning mot en perkolationsbrunn i mitten. Från taken som avvattnas mot gården och markytorna ska vatten ledas mot den gröna ytan och infiltrera. Vatten som inte kan infiltrera leds till det allmänna ledningsnätet via brunnen. I vilken omfattning som fördröjning sker är beroende av infiltrationsförhållandena och på vilken nivå brunnen sätts.



Figur 16 Veidekkes lägenhetshus på ej underbyggd del av kvarter (Underlag till detaljplan, Nyréns Arkitektkontor 2016-03-04). Blåmarkerade ytor utgörs av förgårdsmark där LOD avseende takvatten kan ske. Gröna tak markerade med grön skraffering. Streckade pilar visar ytlig avrinning från gården.

Del 3

På radhusen planeras gröna tak. Uteplatserna har i utredningen antagits till stor del utgöras av gröna ytor med planteringar och gräsmattor. Parkeringsytorna i anslutning till radhusen föreslås byggas över med tak.

Ett lågstråk kan anläggas för ytlig avrinning från den enskilda gatumarken, uteplatserna samt den ytliga avrinning som kan uppkomma från kvarterets ytor vid extremregn.

Anläggs plattsatta ytor eller altaner på uteplatserna bör dessa ytor luta ut mot de gröna/gräsklädda ytorna av uteplatserna för lokal infiltrering på gräsytorna. Även taken skulle kunna anslutas till magasin eller infiltrationslösning under uteplatserna om taken förses med lutning in mot gården.

Figur 17 Reinova radhus på ej underbyggd del av fastighet delområde 3 markerat med rött. (Förslag till situationsplan, Okidoki Arkitekter 2016-03-14).

5 GATUMARK

Mer detaljerad information om den planerade dagvattenhanteringen för gatumarken finns inte sammanställd. Information har inhämtats genom intervju med VA-projektör. Allt dagvatten från huvudgatan kommer att ledas till skelettjordar med specialbrunnar utformade för dagvattenhantering. Från övriga gator leds ca 70 % av dagvattnet via någon typ av renande lösning. Dessa renande lösningar är svackdiken, skelettjordar och regnbäddar i gatumark. Se Figur 18.

Figur 18 Gator från vilka dagvattnet leds via någon typ av fördröjande och renande dagvattenlösning (grönt), och gator från vilka dagvattnet ansluts via brunnar direkt till det allmänna ledningsnätet (rött)

Dagvattenanläggningarna är inte projekterade varför fördröjningsvolymer inte finns beräknade. För att bedöma vilka volymer som blir aktuella har därför en överslagsmässig bedömning utförts. En tumregel är att ytan för vegetationslösningar bör vara ca 5% av den hårdgjorda yta som ska renas. Med ett antagande om att anläggningarna dimensioneras på detta sätt, och att de byggs upp av minst 0,5 m grövre material, med en porositet på 30%, samt en ytlig dämningszon med 0,1 m vattendjup, kan volymen beräknas. Skapas dessa lösningar för hela huvudgatan och för 70% av övriga gator erhålls totalt ca 144 m³ fördröjningsvolym.

6 SAMLAD REDOVISNING

Kravet på att kvartersmarken till 50% ska vara grön innebär att hälften av ytan ska vara vegetationstäckt och genomsläpplig. Gräsytor, planteringar, gröna tak och även gårdsmark anlagd på betongbjälklag räknas enligt kommunens nya dagvattenstrategi som gröna ytor, liksom genomsläppliga ytor utan vegetation med goda möjligheter att ta hand om dagvatten. I Tabell 6 redovisas sammanställning över hur kravet uppfylls.

I planarbetet och som en del av exploateringsavtalen ställs även krav på att uppnå en viss grönytefaktor. Ytor som bidrar till en god dagvattenhantering premieras också i den bedömningen, men beräkningen sker enligt en annan värderingsmodell som inte redovisas här.

Tabell 6 Sammanställning ytor och andel gröna ytor inom kvartersmark.

Kvarter	Total area (m^2)	Avr. Koeff enligt plan	Red. area enligt plan (m^2)	Grönt enligt plan (%) (krav minst 50 %)
1A	1960	0,61	1200	41
1B	1350	0,9	1215	59
1C	486	0,9	440	100*
1D-1I	15 500	0,51	10150	69
1K	4809	0,66	3171	50
2A-E	9882	0,52	5179	63
2F	3303	0,49	1616	83
3A-E	8090	0,41	4130	83

**Egen bedömning, om takytan i sin helhet utförs som grönt tak*

Täby kommuns riktlinjer innebär att fastigheter med hårdgjorda ytor som överskrider 1 000 m^2 ska fördröja sitt dagvattenflöde till 50 % vid varje tillfälle. Detta tolkas enligt kommunen som att kvarteret skall begränsa dagvattenflödet till max 50 % av ett klimatkompenserat 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Flöden som är högre behöver fördröjas innan de leds till det allmänna dagvattennätet.

De beräkningar som redovisas i de olika utredningarna skiljer sig åt från varandra. Det är uppenbart att kraven har tolkats på olika sätt. Ett förenklat sätt att skapa en överblick över fördröjningsbehovet är att applicera det fördröjningskrav som enligt kommunens dagvattenstrategi ska tillämpas för allmän platsmark. Enligt dagvattenstrategin ska fördröjningsåtgärder dimensioneras för att kunna fördröja 10 mm nederbörd. Detta ger resultat enligt nedanstående tabell.

Tabell 7 Ytor, beräknat magasinbehov och redovisad magasinvolym (fördröjningsvolym)

Kvarter	**Yta (ha)**	**Reducerad area (ha)**	**Magasinvolym 10 mm (m^3)**	**Redovisad magasinvolym (m^3)**
1A	0,20	0,13	13	17
1B	0,14	0,12	12	11
1C	0,05	0,04	4	5*
1D-1I	1,55	1,01	101	361
1K	0,48	0,32	32	93,5
2A-E	0,99	0,51	51	45
2F	0,33	0,16	16	18
3A-E	0,81	0,41	41	38
Gatumark	1,7	1,53	153	144*

**Redovisad volym kompletterad med egen bedömning*

Sammanställningen i Tabell 7 visar att man i flertalet kvarter redovisar lösningar med en fördröjningsvolym som överstiger det indikerade behovet. I några fall saknas uppgifter varför egna antaganden har gjorts för att kunna bedöma magasinsvolymen.

Det bedöms som redovisade lösningar med god marginal har förutsättningar att sammantaget skapa de erforderliga fördröjningsvolymer som redovisats i Tabell 7. Generellt gäller dessutom att den förenklade beräkningen av fördröjningsvolymer som redovisas i Tabell 7 ger en överskattning av den erforderliga volymen enligt ABVA:s kravformulering.

Samtidigt kan konstateras att för att utnyttja fördröjningsvolymen optimalt krävs en s.k. flödesregulator som kontrollerar utflödet. Enklare lösningar med en mer passiv flödeskontroll kräver större volymer för att begränsa flödet på önskat vis.

Resultatet ovan är giltigt om bebyggelsen utförs enligt detaljplanens illustrationsplan och all avrinning samlas i en punkt per kvarter där fördröjning sker innan avledning till kommunens ledning. Om dagvatten från delar av bebyggelsen avleds utan fördröjning är det inte tillräckligt med samma fördröjningsvolym för resterande flöden.

Det kan noteras att lösningsförslagen i hög grad är översiktligt beskrivna, och kommer att utvecklas i kommande skeden. Det ger en osäkerhet kring vilka åtgärder som verkligen blir utförda. Genomförandet kommer dock att kunna kontrolleras genom en fastställd grönytefaktor som ska redovisas med illustrationsplan och beräkningar inför bygglov. Grönytefaktorn kommer även att följas upp av kommunens landskapsarkitekt och biolog 5 år efter inflyttning. Dagvattenutredningen och grönytefaktorutredning liksom handlingsplan till hållbarhetsprogram binds till marköverlåtelse- och exploatörsavtal som tecknas med byggherrrarna.

För dagvatten från allmän platsmark är underlaget för bedömning av volymerna baserat på arbetsmaterial. De antaganden som gjorts visar att det är möjligt att uppnå fördröjningskravet med en mindre justering av dimensioneringen trots att en del av gatumarken inte fördröjs.

7 FÖRORENINGAR

7.1 FÖRORENINGSMÄNGDER INNAN ÅTGÄRDER

Planområdet består av kvartersmark och allmän platsmark. Belastningen som detaljplanen utgör på recipienten är beroende av planerad markanvändning och planerade dagvattenreningsanläggningar inom planområdet. Generellt genererar gatumark störst mängd föroreningar.

Kompletterande beräkningar har utförts för att bedöma föroreningsmängden i dagvatten för nuläge och enligt plan. För nuläget har ytuppgifter från tidigare utredning Markstyrkan 2013 (Tabell 8) använts 2013. Planerad markanvändning inom kvartersmark utgår från planillustration och beskrivningar i dagvattenutredningarna. För allmän platsmark har information från Markstyrkans utredning kompletterad med information från pågående projekteringsarbete nyttjats.

Tabell 8 Markanvändning (Markstyrkan 2013)

Markanvändning	Nuläge (ha)	Enligt plan (ha)
Takyta	0,6	2,5
Parkering	3,8*	0,2
Park/GC	3,7	2,6
Huvudgata	0	0,3
Övriga gator	0,7*	1,4
Gårdsyta	0	2,0

**Komplettering gjord med fördelning mellan parkering och övriga gator*

Syftet med de kompletterande föroreningsberäkningarna är att tydligare kunna härleda föroreningarnas uppkomst och därmed kunna uppskatta effekten av renande åtgärder. Beräkningarna har utförts i StormTac med schablonerna ”Takyta”, ”Parkering”, ”Parkmark”, ”Gång- och cykelväg”, ”Väg 1”, ”Väg 5” och ”Gårdsyta inom kvarter”.

Tabell 9 Kompletterande beräkningar på föroreningar enligt plan utan åtgärd, samt nuläge

Ämne	Huvudgata enligt plan (kg/år)	Övriga gator enligt plan (kg/år)	Gårdsyta enligt plan (kg/år)	Takyta enligt plan (kg/år)	Parkering enigt plan (kg/år)	Övriga ytor (gång/cykel, park, parkering,	Totalt enligt plan (kg/år)	Totalt nuläge (kg/år)
Fosfor (P)	0,28	1,1	0,6	1,3	0,08	1,4	4,8	3,6
Kväve (N)	4	19	12	27	1	13	75	49
Bly (Pb)	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,04	0,16	0,67
Koppar (Cu)	0,06	0,17	0,10	0,11	0,03	0,22	0,69	1
Zink (Zn)	0,26	0,27	0,18	0,42	0,12	0,32	1,6	3,3
Kadmium (Cd)	0,0005	0,0020	0,0013	0,012	0,0004	0	0,019	0,015
Krom (Cr)	0,02	0,06	0,02	0,06	0,01	0,06	0,23	0,37
Nickel (Ni)	0,01	0,03	0,01	0,07	0	0,04	0,17	0,13
Kvicksilver (Hg)	0,0001	0,0006	0,0002	0,0001	0	0	0,0018	0,0015
Lösta partiklar (SS)	140	480	240	360	120	110	1500	3500
Olja	1,3	5,8	2,1	0,05	0,66	6,8	17	21

Resultatet (Tabell 9) visar att reningsåtgärder är nödvändiga för att för att planen inte ska påverka recipienten negativt. För att undvika en försämring av relevanta kvalitetsparametrar behöver framför allt kväve, fosfor och kvicksilver reduceras.

7.2 FÖRORENINGSMÄNGDER EFTER FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

7.2.1 Gatumark och övriga ytor

Den största mängden föroreningar i dagvattnet från planområdet genereras från gatumark. Gatorna består av en huvudgata som går tvärs igenom området, samt mindre gator. De kompletterande beräkningarna tar hänsyn till att trafikflödena på den planerade huvudgatan förväntas vara högre (ca 5000 ÅDT) än på övriga gator (ca 1000 ÅDT). ÅDT i kompletterande beräkningar utgår från värden i planbeskrivningen för Västra Roslags-Näsby (2016-09-28).

Dagvatten från huvudgatan leds till skelettjordar med specialbrunnar utformade för dagvattenhantering. Från övriga gator leds ca 70% av dagvattnet via någon typ av renande lösning. Dessa renande lösningar är svackdiken, skelettjordar och regnbäddar i gatumark. Reningseffekter enligt StormTac 2017 enligt tabell nedan. För skelettjord är underlaget begränsat till vissa föroreningar. De gator som renas framgår av Figur 18.

Tabell 10 Reduktionsgrad i procent för olika reningsmetoder för dagvatten från gatumark (StormTac 2017)

Reduktions-Grad (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Biofilter (regnbäddar)	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70
Svackdike	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85
Skelettjord	55	-	-	-	80	-	70	-	50	85	-

För att kunna uppskatta reningseffekten på det dagvatten som leds från allmän platsmark till en renande dagvattenanläggning har följande antagande gjorts:

- För skelettjordar med specialbrunnar i huvudgatan har reningseffekten för skelettjordar använts. De parametrar som saknar värde i StormTac har kompletterats med värden för svackdiken, eftersom det är rimligt att växtupptag och sedimentation bidrar med rening även för de föroreningar som det saknas data för.
- Ca 70 % av dagvattnet från övriga gator leds via någon typ av renande anläggning (biofilter, svackdike, skelettjord) och reningseffekten har antagits motsvara reningseffekten för svackdiken. Detta antagande innebär att reningseffekten för näringsämnen inte överskattas.
- Allt dagvatten från parkeringen leds ut över gräsytor. Reningseffekten har jämställts med reningseffekten för svackdiken för att inte överskatta reningseffekten.
- Antagandet har gjorts att hälften av dagvattnet från övrig allmän platsmark som torg, parker och gång- och cykelstråk leds ut över reningsanläggningar med en effekt som motsvarar svackdiken.

Tabell 11 Antagen reduktionsgrad för dagvatten från gator som leds via renande lösning

Antagen reduktionsgrad (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Huvudgata	55	40	70	65	80	65	70	50	50	85	85
Övriga gator som leds via renande lösning	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85
Parkering	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85
Övrig yta (park, GC, torg)	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85

7.2.2 Kvartersmark

Trafikytorna och framför allt parkeringsytorna är av begränsad omfattning i planområdet. Det gör att en stor del av föroreningarna som genereras från kvartersmark kan härledas till takytorna. Enligt Täby kommuns krav på dagvattenhantering inom kvartersmark får inte tak direktanslutas till det allmänna ledningsnätet. Det innebär att majoriteten av takytan kommer att ledas via någon typ av fördröjande och renande lösning. De lösningar som lyfts i dagvattenutredningarna för omhändertagande av dagvatten på kvartersmark är växtbäddar, gröna tak/sedumtak, leda vatten till planteringar och grönytor, översvämningsyta med stenkista, infiltrationsstråk, rörmagasin och skelettjord. För dessa lösningar finns redovisade schablonvärden på reduktionsgrad att hämta ur verktyget StormTac (Tabell 12).

Tabell 12 Reduktionsgrad i procent för olika reningsmetoder för dagvatten från kvartersmark (StormTac 2017)

Reduktions-Grad (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Biofilter (växtbäddar, gräsyta)	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70
Svackdike	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85
Avsättningsmagasin	70	15	75	70	70	60	70	55	60	75	65

För att kunna uppskatta reningseffekten på det dagvatten som leds från kvartersmark till en renande dagvattenanläggning har följande antagande gjorts: Majoriteten (90%) av dagvattnet från kvartersmark leds via någon typ av renande anläggning (biofilter, svackdike, krossdike, avsättningsmagasin) och i beräkningarna har den genomsnittliga reningseffekten antagits motsvara reningseffekten för svackdike.

Huvudsakligen bygger de föreslagna lösningarna på att leda dagvatten via någon typ av växtbädd, men vissa föreslår även exempelvis rörmagasin. Därför bör ett konservativt värde användas, vilket i detta fall får utgöras av värden för svackdiken (Tabell 13).

I viss utsträckning passerar dagvatten flera olika reningsåtgärder, med ökad reningseffekt som följd. Ingen hänsyn har tagits till detta i beräkningarna.

Tabell 13 Antagen reduktionsgrad i procent för dagvatten från kvartersmark (StormTac 2017)

Antagen reduktions-grad (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Gårdsyta	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85
Takyta	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85

7.3 SAMLAD PÅVERKAN FRÅN PLANOMRÅDET

Beräkningar har gjorts med de antaganden som redovisats i föregående avsnitt. Resultatet (Tabell 14) visar på en minskning av samtliga ämnen med undantag för en marginell ökning av mängden kväve och kvicksilver.

Tabell 14 Kompletterande beräkningar på föroreningar enligt plan med åtgärd, samt nuläge

Ämne (kg/år)	Huvud-gata	Övriga gator	Gårds-yta	Takyta	Parkering	Övriga ytor (park, gång/ cykel, torg)	Totalt enligt plan	Nuläge
Fosfor (P)	0,13	0,87	0,44	0,95	0,06	1,19	**3,6**	**3,6**
Kväve (N)	2,4	13,7	7,7	17,3	0,6	10,4	**52**	**49**
Bly (Pb)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	**0,07**	**0,67**
Koppar (Cu)	0,02	0,09	0,04	0,05	0,01	0,15	**0,36**	**1**
Zink (Zn)	0,05	0,15	0,07	0,17	0,04	0,22	**0,71**	**3,3**
Kadmium (Cd)	0,0002	0,0011	0,0005	0,0050	0,0001	0	**0,0089**	**0,015**
Krom (Cr)	0,01	0,03	0,01	0,03	0	0,04	**0,12**	**0,37**
Nickel (Ni)	0,01	0,02	0,01	0,04	0	0,03	**0,10**	**0,13**
Kvicksilver (Hg)	0,0001	0,0005	0,0002	0,0001	0	0	**0,0016**	**0,0015**
Lösta partiklar (SS)	21	245	89	133	36	71,5	**595**	**3500**
Olja	0,2	2,3	0,49	0,01	0,1	3,9	**7,06**	**21**

I beräkningarna har försiktiga antaganden gjorts avseende reningseffekten för föreslagna lösningar. Det bedöms att effekten för bland annat fosfor och kvicksilver är starkt underskattad genom valet av svackdiken som schablon för reningsåtgärderna (jämför redovisad reduktionsgrad i Tabell 10) varför resultatet bör tolkas som att oförändrade förhållanden eller en minskning kan uppnås.

För kväve visar resultatet på en liten ökning. I beräkningarna har emellertid inte effekten av gröna tak inkluderats, samtliga takytor har förutsatts vara konventionella, men renas i anläggning med motsvarande reningseffekt som svackdike. Halterna av flera parametrar är högre i dagvatten från gröna tak men då avrinningen blir betydligt mindre sett över en längre period visar en jämförelse mellan föroreningsmängden från ett konventionellt tak och ett grönt tak, att förutom fosformängden som ökar något, minskar samtliga övriga parametrar.

Tabell 15 Beräknad föroreningsmängd i dagvatten från 1 ha takyta (kg/år), konventionellt respektive grönt tak.

Typ av tak	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Konv tak	0,52	10	0,015	0,043	0,16	0,0046	0,023	0,026	0,000029	140
Grönt tak	0,56	7,7	0,002	0,03	0,045	0,00014	0,0059	0,0059	0,000013	37

Det innebär att om hälften av alla takytor ersätts av gröna tak, finns en risk att fosformängden ökar med storleksordningen 0,05 kg/år, samtidigt minskar kvävemängden med ca 3 kg/år, innan övriga reningssteg. Detta bedöms tillräckligt för att även kvävemängderna ska kunna anses vara oförändrade.

Det är dessutom en vanlig uppfattning att mängden fosfor och kväve i avrinningen från gröna tak är överskattad. Anledningen är att nya tak har benägenhet att inledningsvis släppa näring, och att undersökningar är utförda på relativt nyanlagda tak. Detta skulle innebära att kvävemängderna minskar ytterligare mot de redovisade.

Ytterligare en faktor som bidrar till att överskatta föroreningsmängderna är att i beräkningarna har schablonvärden för gårdsmark nyttjats, utan någon anpassning till att den utformning som premieras genom grönytefaktorn medför en lägre avrinning och därmed mindre föroreningsmängder.

Slutsatsen är att med föreslagna åtgärder kan en försämring jämfört mot nuvarande förhållanden undvikas, för flertalet parametrar sker en stor förbättring. Marginalerna är emellertid små för några parmetrar, och det är nödvändigt att man i det följande arbetet säkerställer att dagvattenåtgärder utförs enligt redovisade förslag.

Det är viktigt att vara medveten om att de siffror som redovisas är mycket grova, även om de ger sken av att vara exakta. Bakomliggande schablonvärden baseras på undersökningsresultat med stora osäkerheter och spridningsintervall. Redovisade siffror bör därför enbart tolkas som storleksordningar och indikationer på förväntade halter och mängder.

8 PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER FÖR VATTEN

Dagvatten från ett planområde med urban markanvändning som bostäder, parkområden, tomtmark och gator bidrar med föroreningsbelastning till recipienten. Dessa föroreningar består främst av näringsämnen (kväve och fosfor), metaller (bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel och kvicksilver), suspenderande ämnen (partiklar) och oljeföreningar. Planen får inte inverka på recipientens status så att enskilda kvalitetsfaktorers statusklassning försämras till en sämre klass. För ämnen som är i lägsta statusklass får ingen ytterligare försämring ske. För att ingen enskild kvalitetsfaktor ska påverkas negativt är det framför allt mängden fosfor, kväve och kvicksilver som behöver begränsas i dagvattnet från planområdet.

8.1 YTVATTENFÖREKOMST STORA VÄRTAN

Med föreslagna åtgärder visar beräkningarna att är det realistiskt att mängderna av majoriteten av studerade parametrar minskar från planområdet jämfört med nuläget. När det gäller fosfor och kvävemängderna beräknas att dessa kan bibehållas på dagens nivå. Dagvatten från planområdet leds via dagvattentunnel som mynnar i Värtan där utsläppet begränsas ytterligare av en skärmbassäng (Sjöängen) försedd med flytande våtmark. Detta innebär ett ytterligare skydd.

Bedömning görs att detaljplanen inte medför risk att försvåra uppfyllandet av miljökvalitetsnormerna för Stora Värtan. Någon risk att status för en enskild kvalitetsfaktor försämras till en lägre statusklass bedöms inte föreligga.

8.2 GRUNDVATTENFÖREKOMST TÄBY-DANDERYD

För grundvattenförekomsten bedöms föroreningsbelastningen minska något, till följd av att stora ytparkeringar ersätts med byggnader och parkering i garage. Förändringen bedöms dock vara marginell, då planområdet utgör en synnerligen liten del av vattenförekomstens yta. Effekterna kommer inte att vara mätbara. Statusbedömningen påverkas inte, då den inte baserats på något av de ämnen som normalt förekommer i dagvatten. Det dagvattenrelaterade hot som finns mot vattenförekomstens kemiska status är vägsaltning och denna fråga regleras inte genom detaljplan.

I området förekommer markföroreningar i fyllnadsmassor. I och med planens genomförande kommer sanering att utföras, vilket resulterar i en långsiktig förbättring avseende föroreningar som annars riskerar att spridas till grundvattnet.

Den kvantitativa statusen bedöms inte försämras. Den ökade exploateringen innebär en teoretiskt minskad grundvattenbildning, men det finns inga uppgifter som visar att grundvattenbildningen i de jordlagren inom detta område är av någon större betydelse för berggrundvattnet. Kunskapsunderlaget för den aktuella grundvattenförekomsten är begränsat, och tillåter inte en närmare bedömning.

8.3 ÖVRIGT DAGVATTENARBETE INOM TÄBY KOMMUN

Förutom åtgärder för att minimera dagvattenpåverkan från nya planområden arbetar kommunen också med åtgärder i befintliga system för att minska belastningen på Stora Värtan. Dagvatten från planområdet avleds till befintlig tunnel som mynnar vid Sjöängen. Vid utloppet finns som tidigare nämnts en sjöförlagd sedimenteringsanläggning med flytande våtmarker. Till Sjöängen leds stora delar av dagvattnet från de centrala delarna av Täby. Exploateringen av Täby Park medför samtidigt en betydande minskning av närsaltbelastningen via tunneln, som en följd av att hästverksamheten avvecklas.

Även vid dagvattenutsläppet från Arninge verksamhetsområde finns en sjöförlagd sedimenteringsanläggning.

Beslut har fattats om att bygga en större dagvattenanläggning för att ta omhand dagvatten från Arninge handelsområde som också avvattnas mot Stora Värtan, anläggandet planeras till 2019. Denna kommer ta omhand i dagsläget obehandlat dagvatten från närliggande verksamhetsområdet (frånsett reningen i utloppet av dagvattentunneln som ej är dimensionerad för att klara fullgod rening från det stora och hårdgjorda verksamhetsområdet).

Vidare utreds möjligheterna att ta omhand dagvatten från andra delar av Arninges befintliga verksamhetsområde på andra platser. I Viggbydalen har en dagvattenanläggning anlagts för att ta hand om dagvatten från befintliga bostads- och verksamhetsområden i Viggbyholm.

Förutom dessa åtgärder finns flertalet andra utbyggda reningsanläggningar i kommunen för dagvatten som leds till Stora Värtan, bland annat i Lahäll och Hägernäs strand.

Lokalt i Täby planeras således ytterligare åtgärder som kommer att minska belastningen på Stora Värtan.

9 SLUTSATSER OCH DISKUSSION

Utredningen visar att byggherrarna i olika utsträckning redovisat genomarbetade förslag för dagvattenhanteringen. Det finns skillnader i hur kraven som ställts upp för planarbetet tolkats och hur beräkningar gjorts i de olika utredningarna. Den samlade bedömningen är dock att de fördröjningskrav som upprättats av kommunen uppfylls för kvartersmarken. För allmän platsmark kan fördröjningskraven uppfyllas med en något ökad dimensionering.

De reningskrav som ursprungligen ställts upp för planområdet (dagvattennätverkets riktvärden) har liten betydelse för bedömning av planens påverkan på miljökvalitetsnormer. Genomförda nya beräkningar visar att med föreslagna åtgärder kan en försämring jämfört mot nuvarande förhållanden undvikas, och för flertalet parametrar sker en betydande förbättring. Planen bedöms därmed inte försvåra uppfyllandet av miljökvalitetsnormer för vatten.

För de kvalitetsfaktorer som kan anses vara relevanta (fosfor, kväve och kvicksilver) för statusen i Stora Värtan är förbättringen liten. Av denna anledning är det nödvändigt att dagvattenhanteringen ges fortsatt stor uppmärksamhet i det fortsatta arbetet. Utredningen visar att det är viktigt att redovisade åtgärder genomförs fullt ut. Kommunen har för avsikt att som ett komplement till planbestämmelser, inkludera villkor om grönytefaktor och utförande av dagvattenlösningar genom att kvartersvis dagvattenutredning, grönytefaktorutredning samt handlingsplan för hållbarhetsprogrammet binds till marköverlåtelse- och exploatörsavtal.

10 UNDERLAG OCH REFERENSER

Dagvattenutredning Västra Roslags Näsby Kvarter 1A, WSP, 2016-01-15

Dagvattenhantering i Västra Roslags-Näsby, Funkia landskapsarkitektur, 2016-03-15

Dagvattenhantering, Västra Roslags-Näsby, Kvarter 1C, ÅWL Arkitekter, (okänt datum)

Dagvattenutredning för Västra Roslags-Näsby, WRS, 2016-04-20

Dagvattenutredning för Västra Roslags-Näsby Anbudsområde 1K, WRS, 2016-09-30

Dagvattenutredning - Kvarter 2 del av Roslags-Näsby 29:8 m fl, ÅF, 2016-06-08

Roslags-Näsby ny detaljplan - Fördjupad dagvattenutredning, Markstyrkan, 2013-06-20

Översiktlig dagvattenutredning för programområdet Västra Roslags-Näsby, WSP, 2011-11-24

Västra Roslags-Näsby – Dagvattenhantering, Tyréns, 2016-04-13

Dagvattenstrategi för Täby kommun, Täby kommun, 2016-10-18

Grönytefaktor för Västra Roslags-Näsby, Täby kommun, 2016-09-28

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 34 000 medarbetare på över 500 kontor i 40 länder. I Sverige har vi omkring 3 500 medarbetare.

WSP Sverige AB
Arenavägen 7
121 88 Stockholm-Globen
Tel: +46 10 7225000
http://www.wspgroup.se