DAGVATTENUTREDNING

SÅSTAHOLM, TÄBY

2019-09-18

DAGVATTENUTREDNING

Såstaholm, Täby

KUND

Höstsol Fastigheter AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

WSP – Joakim Scharp – (joakim.scharp@wsp.com)

Höstsol Fastigheter AB – Anders Junger (anders.junger@winn.se)

UPPDRAGSNAMN
Dagvattenutredning Såstaholm, Täby

UPPDRAGSNUMMER
10287370

FÖRFATTARE
Erika Wikmark

DATUM
2019-07-08

ÄNDRINGSDATUM
2020-03-18

Granskad av
Jenny Andersson

Godkänd av

INNEHÅLL

1 BAKGRUND 4

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 4

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING 4

2.2 GEOLOGISKA OCH TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN 5

2.3 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER 6

2.3.1 Ekologisk status 7

2.3.2 Kemisk status 7

2.4 GRUNDVATTENFÖREKOMST 7

2.5 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING 8

2.6 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG 9

3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN 9

3.1 PLANERAD BEBYGGELSE 9

3.2 AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN 10

3.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN, ÖVERSVÄMNINGSRISKER 10

4 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING 11

4.1 DAGVATTENHANTERING I TÄBY KOMMUN 11

4.2 HANDLINGSPLAN FÖR GOD YTVATTENSTATUS 12

4.3 LOKALT ÅTGÄRDSROGRAM TÄBY KOMMUN 13

4.3.1 Föroreningsproblematik Vallentunasjön 13

4.3.2 Planerade åtgärder för ökad rening 13

5 BERÄKNINGAR 14

5.1 KARTERING AV MARKANVÄNDNING 14

5.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN 15

5.3 AVRINNING OCH FÖRDRÖJNINGSVOLYMER 17

Summering av fördröjning och avvattning 18

5.4 DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL 19

6 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENÅTGÄRDER 20

6.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER 20

6.2 DIMENSIONER OCH BESKRIVNING AV ÅTGÄRDER 20

6.2.1 Växtbädd 22

6.2.2 Skålad grönyta 23

6.3 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL 23

7 RESULTAT AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER 24

7.1 EFFEKTER PÅ MILJÖKVALITETSNORMER 24

8 SLUTSATSER 26

9 REFERENSER 26

1 BAKGRUND

Fastigheterna Såsta 3:5 och 3:7 omfattas av gällande detaljplan fastställd 1992, *Detaljplan för fastigheterna 3:5, 3:7 och del av 3:1*. Detaljplanen medger konferenslokaler, bostäder för anställda och andra byggnader tillhörande konferensanläggningen. Inom planområdet planeras nu en tillbyggnad inom fastigheten Såsta 3:5 som behöver anpassas efter befintlig bebyggelse och landskapsbild.

WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning som underlag till det pågående detaljplanearbetet. Dagvattenutredningen har som syfte att utreda hur den planerade tillbyggnaden kommer påverka flöden av dagvatten inom och från utredningsområdet, samt föroreningsbelastningen från dagvattnet, med utgångspunkt från nuvarande förhållanden. Nuvarande och framtida förutsättningar i området kartläggs och undersöks. För att säkerställa en hållbar framtida dagvattenhantering föreslås lämpliga åtgärdsförslag som går i linje med Täby kommuns dagvattenstrategi och riktlinjer för hållbar dagvattenhantering.

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet ligger i nordvästra delen av Täby kommun, precis söder om Vallentunasjön och har en yta på ca 0,6 ha (Figur 1). I dagsläget består utredningsområdet av hotell- och konferensanläggning, parkeringsytor, mindre vägar samt naturområden. Huvudbyggnaden är en herrgårdsbyggnad från början av 1900-talet, övriga byggnader intill är nyare och har uppförts mellan 1980–1990-talet. Hotell- och konferensanläggningen ligger på en höjd som sluttar åt samtliga håll. Omgivande mark upptas av natur- och jordbruksmarker.

Figur 1. Karta med utredningsområdet markerat med rött.

2.2 GEOLOGISKA OCH TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN

Geologin inom utredningsområdet varierar, se Figur 2. I den norra delen av utredningsområdet, vid huvudbyggnaden, består marken av urberg täckt med ett tunt lager morän. Söder om detta består marken av sandig morän och den mest södra delen av utredningsområdet består av postglacial finsand. I den södra delen finns även områden med urberg täckt av ett tunt lager morän. Enligt kartunderlag från SGU ligger jorddjupet inom utredningsområdet på ca 1–3 m, men ett område i den centrala delen av utredningsområdet har ett jorddjup på 3–5 m. Utifrån dessa geologiska förutsättningar bedöms möjligheter för infiltration i marken vara tämligen goda.

Utredningsområdet ligger på en höjd som sluttar åt samtliga håll. I nordlig, västlig och östlig riktning sluttar marken brant ner mot sjön medan marken sluttar mer flackt i sydlig riktning.

Enligt kartunderlag från SGU är uttagsmöjligheterna av grundvatten inom utredningsområdet tämligen goda. Det finns inga potentiellt förorenade områden inom eller i nära anslutning av utredningsområdet enligt kartunderlag från Länsstyrelsen Stockholm (2019).

Figur 2. Jordartskarta med utredningsområdet markerat i blått.

2.3 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Dagvatten från utredningsområdet rinner naturligt till Vallentunasjön (SE659771-162546) (VISS, 2019a) som ligger ca 200 m norr om utredningsområdet (Figur 3).

Figur 3. Recipienten Vallentunasjön med delavrinningsområdet kring recipienten. Utredningsområdets ungefärliga plats utmarkerat med röd cirkel.

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av vattendirektivet och kallas då formellt för vattenförekomster. Det finns fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) för alla vattenförekomster. Från och med 1/1–2019 har vattendirektivet införlivats fullt ut i miljöbalken (1998:808) i 5 kap. 4 §. Sammanfattningsvis innebär det att en verksamhet eller åtgärd inte får tillåtas av en myndighet eller kommun om de ger upphov till en försämring av vattenmiljön som äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt MKN.

MKN för ytvatten omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala: *hög, god, måttlig, otillfredsställande* och *dålig* medan kemisk ytvattenstatus har två klasser: *god* och *uppnår ej god.* Vattenmyndighetens statusklassificering av Vallentunasjön sammanfattas nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Statusklassificering och miljökvalitetsnormer för Vallentunasjön (VISS, 2019a)

	Kvalitetsfaktor	Status	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status		**Dålig***	**God ekologisk status 2027**
Kemisk status		**Uppnår ej god**	**God kemisk status**
	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god	Undantag – mindre strängt krav
	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	Undantag – mindre strängt krav
	PFOS	Uppnår ej god	

*Notera försämring av den ekologiska statusen sedan tidigare version av utredningen. Denna kom i senaste förvaltningscykeln efter leverans.

2.3.1 Ekologisk status

Den ekologiska statusen för Vallentunasjön är klassad som *dålig* som en följd av att den är övergödd på grund av hög belastning av näringsämnen. Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen är *dålig* status för växtplankton-näringspåverkan.

MKN är att *god ekologisk status* ska uppnås till år 2027. Den förväntade utvecklingen bedöms vara oförändrad eftersom det inte med säkerhet går att fastslå att kvalitetskraven nås till målåret 2027

2.3.2 Kemisk status

Den kemiska statusen för Vallentunasjön är klassad till *uppnår ej god.* I stort sätt alla svenska vattenförekomster har högre halter av kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) än gränsvärdena inom EU, vilket innebär att få vattenförekomster klarar normen för *god kemisk status*. Det finns i dagsläget inte några åtgärder som gör det möjligt att komma tillrätta med överskridande av kvicksilver och PBDE. Sverige har därför beslutat att göra ett nationellt undantag för dessa ämnen, och redovisa den kemiska statusen exklusive dessa ämnen.

Statusen *kemisk status utan överallt överskridande ämnen* ger dock fortfarande Vallentunasjön den kemiska statusen *uppnår ej god*. Detta då Vallentunasjön har förhöjda halter av PFOS som överskrider gränsvärdet på 0,00065 µg/l med uppmätta värden på 0,0053 µg/l.

MKN är att *god kemisk status* ska uppnås. Det finns en risk att den inte uppnås till 2027 då det är osäkert om belastningens ursprung hinner identifieras tillräckligt snabbt så att effektiva åtgärder kan vidtas.

2.4 GRUNDVATTENFÖREKOMST

Utredningsområdet ligger på grundvattenförekomsten Täby-Danderyd vilken är en urbergsförekomst. Enligt VISS (2019b) har grundvattenförekomsten god kemisk och kvantitativ status. Påverkanskällor på förekomsten med betydande påverkan är förorenade områden, deponier samt transport och infrastruktur. Det förbättringsbehov som finns framtaget är minskning av mängden PFAS med 2 ng/l.

Stockholms län har en *Regional vattenförsörjningsplan för Stockholms län* (Länsstyrelsen i Stockholm, 2018). Vattenförsörjningsplanen är en gemensam strategi för vattenförsörjningen i Stockholmsregionen och har det övergripande syftet att säkra dricksvattenförsörjningen i Stockholms län. I planen har dricksvattenresurser prioriterats utifrån aspekterna användning, läge, intressekonflikter, kvalitet och vattentillgång. Prioriteringens syfte är att ge underlag för skydd av vattenresurserna och säkerställa att de kan användas för vattenförsörjning även i framtiden.

Grundvattenförekomsten Täby-Danderyd är *ej regionalt prioriterad* då den kvantitativa poängen för användning, läge, intressekonflikter och kvalitet endast uppgår till 1,8 samt att vattentillgången är låg. För att en vattenförekomst ska prioriteras som hög eller högsta regionala prioritet måste den kvantitativa poängen vara högre än 2,5 och/eller ha god vattentillgång.

2.5 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

I dagsläget avrinner dagvatten naturligt mot Vallentunasjön samt mot Karbyån som i sin tur har sitt utlopp i Vallentunasjön (Figur 4). Enligt kartunderlag finns avloppsledningar runt om utredningsområdet och en vattenledning intill östra delen av utredningsområdet. Det har inte erhållits någon information utifrån kartunderlag om dagvattenledningar inom eller i nära anslutning till utredningsområdet så dagvatten antas hanteras genom ytlig avrinning mot Vallentunasjön och Karbyån.

Figur 4. Blå pilar visar på flödesriktning av naturlig avrinning av dagvatten inom och från utredningsområdet (markerat i rött).

2.6 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Öst om utredningsområdet, längs med Karbyån, finns markavvattningsföretaget *Lövbrunna* (Figur 5). Eventuella åtgärder som skulle kunna påverka markavvattningsföretaget, som förändring av flöden, måste samrådas med markavvattningsföretaget.

Figur 5. Lokalisering av markavvattningsföretaget Lövbrunna, inom blå cirkel. Utredningsområdet markerat med röd cirkel.

3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

3.1 PLANERAD BEBYGGELSE

Befintliga byggnader inom hotell- och konferenskomplexet kommer bevaras, med undantag för en mindre byggnad som idag utgör restaurang- och grilldel och ligger i utredningsområdets nordvästra del. Planerad bebyggelse kan ses i Figur 6 i form av de mörkbruna byggnaderna. Den mörkbruna del som är inringad i rött finns i dagsläget som en öppen passage i marknivå men som kommer göras om till en glasgång en våning upp från marknivån. Genom planerad bebyggelse ska ca 25 ytterligare hotellrum byggas, samt utrymme för konferens och spa. Taken anläggs som gröna med sedum.

Figur 6. Mörkbruna byggnader är planerad bebyggelse och ljusare bruna byggnader är befintlig bebyggelse. Mörkbrun del som är inringad i rött finns i dagsläget som en öppen passage men som kommer göras om till en glasgång.

3.2 AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN

Hotell- och konferensbyggnaderna ligger på en höjd och som resultat avrinner vatten överlag bort i samtliga riktningar. Med befintlig höjdsättning avrinner vatten som faller inom gården i den västra delen i nordvästlig riktning mot den planerade bebyggelsen (Figur 7). Se Figur 4 ovan för illustration över ytliga flödesvägar på en större skala.

Figur 7. Ytlig avrinning av vatten visas med blå pilar.

3.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN, ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Utifrån befintlig topografi och planerad bebyggelse inom utredningsområdet skapas framförallt ett område där det finns risk att vatten ansamlas och blir stående vid flöden från större skyfall, se inringat i rött i Figur 7 ovan. Vatten som ansamlas inom detta området kommer huvudsakligen från regn som faller inom ytan eller från avrinning från omgivande tak. Delen som är inringad i orange i Figur 7 kommer utgöra en öppning där ytterligare vatten kan ta sig in på innergården. Men utifrån uppgift från fastighetschefen för hotell- och konferensanläggningen blir inte vatten stående där vid regn i dagsläget. Även i en förenklad skyfallsutredning visas att vatten avrinner förbi detta område och vidare söderut även i framtiden. Detta beror på områdets lutning i sydlig riktning samt att vägen från huvudbyggnaden och vidare söderut i området är lätt skevad bort från detta område. Dock föreslås att marken/vägen precis öster om öppningen höjs upp en aning innan marken sluttar ned mot öppningen. Detta för att minimera risken för att ytterligare vatten tar sig in på innergården vid större flöden.

4 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Med en genomtänkt dagvattenhantering kan risken för översvämningar och föroreningstransport till sjöar och vattendrag minska. Det är kommunens ansvar att se till att det finns möjlighet att hantera dagvattnet inom allmän, privat och samfälld mark och att rådande lagstiftning följs.

Vattendirektivet (2000/60/EG) syftar till att skydda och förbättra kvalitén i alla EU:s vattendrag och har varit delvis införd i svensk lagstiftning sedan 2004 och fullt införd sedan 1/1–2019. För att kunna mäta vattenkvaliteten i olika vattendrag har miljökvalitetsnormer som bygger på ett flertal olika parametrar införts, för vilka det ligger ett försämringsförbud av samtliga parametrar eller ämnen som påverkar miljö-kvalitetsnormen enligt Weserdomen.

För att dagvattenhanteringen ska uppnå rådande miljökvalitetsnormer är det viktigt att utreda recipientens status, samt vilka kvalitetsfaktorer som är relevanta för vattenförekomsten. Den parameter som främst rör dagvattenhantering är föroreningar.

I denna utredning följs riktlinjer från Svenskt Vattens publikation P110 – ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten” (2016) som beskriver funktionskrav, dimensionering och utformning av allmänna avlopps-system samt innehåller anvisningar för en klimatsäker samhällsplanering. Utöver denna följs även de riktlinjer, krav och principer som Täby kommun tagit fram för dagvatten på kvartersmark, se nedan i avsnitt 4.1.

4.1 DAGVATTENHANTERING I TÄBY KOMMUN

Täby kommun har tillsammans med fem andra kommuner; Upplands Väsby, Sigtuna, Vallentuna, Sollentuna och Järfälla gått samman i Oxunda vattensamverkan. Syftet med samverkan är att minska föroreningsbelastningen och förbättra vattenkvaliteten i Oxundaåns avrinningsområde. Bland annat har vattensamverkan tagit fram en dagvattenpolicy (Oxunda Vattensamverkan, 2016) som gäller för hela Täby kommun. Policyn framhåller att dagvattnet i första hand ska omhändertas lokalt i planområdet. Vidare ska en öppen dagvattenhantering prioriteras.

I kommunens antagna dagvattenstrategi (2016-10-18) konkretiseras policyns inriktning enligt nedan.

- Inom kvartersmark ska det eftersträvas att låta minst hälften av ytan vara vegetationstäckt och/eller genomsläpplig. Dagvatten från tak och andra hårdgjorda ytor ska ledas dit.
- Användandet av miljöstörande ämnen i byggnads- och anläggningsmaterial ska undvikas.
- Direktanslutning av ofördröjt takdagvatten till allmän dagvattenledning tillåts ej.
- Tak i stadsmiljö ska, där så är möjligt, avvattnas mot gårdar eller mot gator med förgårdsmark.
- Stuprör mot gata ska uppfylla kraven om fri höjd för utstickande hinder.
- Dagvatten från gator/vägar, större markaparkeringar (>5 fordon inom samma fastighet), 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.
- Dagvatten från större markparkeringar (>5 fordon inom samma fastighet) ska oljeavskiljas före avledning.
- Lågt liggande mark avsätts för natur- och parkändamål, aktivitetsytor eller andra typer av ytor som tillåts att tillfälligt översvämmas vid mycket stora regn, motsvarande ett klimatkompenserat 100-årsregn.

- Ytor för översvämningshantering ska skapas genom att parker, aktivitetsytor, torg och parkeringsplatser eller andra lämpliga delar placeras lägre än omgivande bebyggelse. Detta för att skydda omgivande bebyggelse mot extrema flöden och höga vattennivåer.
- Byggnader och samhällsviktiga anläggningar ska placeras och höjdsättas så att översvämningar inte orsakar betydande skador eller större problem med framkomligheten.

Generellt ska fördröjning av dagvatten inom Täby kommun ske i första hand i vegetationsbaserade lösningar såsom gräsytor, skelettjordar, regnträdgårdar, dammar, diken eller andra typer av öppna växtbäddar eller vegetationsytor. I andra hand ska fördröjning ske i övriga typer av filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar så som makadamdiken, stenkistor eller liknande. I tredje och sista hand ska fördröjning ske i underjordiska magasin eller andra typer av anläggningar.

Enligt principer för dagvattenhantering i Täby kommun ska dagvattensystem alltid dimensioneras för klimatkompenserat 20-årsregn för tät bostadsbebyggelse och klimatkompenserat 30-årsregn för centrum- och affärsområden. Klimatkompensationen ska göras med en klimatfaktor på 1,25.

Enligt Täby kommuns (2017b) ABVA (Allmänna bestämmelser för vatten och avlopp) ska fastigheter anslutna till kommunens dagvattensystem, som avvattnat mer än 1 000 m^2 hårdgjord yta, fördröja minst hälften av det totala flöden från ett klimatkompenserat 20- eller 30-årsregn inom fastigheten.

4.2 HANDLINGSPLAN FÖR GOD YTVATTENSTATUS

Täby kommun har tagit fram en handlingsplan med målet att uppnå och bibehålla god ekologisk och god kemisk status för samtliga ytvatten senast år 2027. Syftet med handlingsplanen är att:

- Öka takten på åtgärdsarbetet i Täby kommun
- Förbättra och skapa rutiner och processer i kommunens vattenvårdsarbete
- Omvandla övergripande ramdirektiv och åtgärdsprogram till en anpassad lokal nivå
- Definiera behovet av åtgärder, effekten av dem samt ansvarsfördela

För de åtgärder som är prioriterade bedöms de till största del kunna vara genomförda till år 2025. För Vallentunasjön har prioriterade åtgärder sammanställts i Tabell 2.

Tabell 2. Prioriterade åtgärder för att uppnå god ytvattenstatus i Vallentunasjön.

Prioritet	Åtgärd	Typ av åtgärd
1	Fortsatt miljöövervakning	Kunskapshöjande
1	Prästgårdsdammen	Fysisk åtgärd
1	Vandringshinder Hagbyån	Fysisk åtgärd
2	Vandringshinder Karbyån	Fysisk åtgärd
2	Fosfordamm/våtmark Skålhamra och Fittja	Fysisk åtgärd
5	Skyddszoner/tvåstegsdiken kring vattendrag på Täby kommuns fastigheter	Fysisk åtgärd
5	Anpassade skyddszoner och/eller tvåstegsdiken på jordbruksmark	Fysisk åtgärd
6	Utred och åtgärda MIFO-objekt efter behov	Kunskapshöjande, ev. fysisk åtgärd
6	Strukturkalkning på jordbruksmark	Fysisk åtgärd
8	Utreda och eventuellt åtgärda MIFO-objekt	Fysisk åtgärd

4.3 LOKALT ÅTGÄRDSROGRAM TÄBY KOMMUN

WSP (2018) har på uppdrag av Täby kommun tagit fram kostnadseffektiva och lokalt anpassade åtgärdsförslag för ytvattenförekomsterna inom kommunen. De lokala åtgärdsprogrammen har uppgiften att specificera förbättringsbehov och åtgärder för att förbättra och bibehålla god status. Åtgärderna som presenteras i det lokala åtgärdsprogrammet är åtgärder som krävs utöver god dagvatten- och översvämningshantering enligt Täby kommuns dagvattenstrategi.

4.3.1 Föroreningsproblematik Vallentunasjön

Den externa tillförseln av fosfor till Vallentunasjön är enligt Naturvatten (2017) 0,75 ton/år där de två största källorna är jordbruk (41 %) och urbana källor (41 %). Ormstaån står för den största tillförseln av fosfor till sjön. Den interna fosfortillförseln från nedbrytningsaktiviteter vid sjöbotten är även mycket stor och som beräknas ge ett årligt tillflöde av ca 0,1 ton/år.

4.3.2 Planerade åtgärder för ökad rening

Ett flertal metoder har testats och/eller genomförts för att reducera näringsbelastningen i Vallentunasjön. Dock kvarstår fortfarande problem med mycket höga halter av fosfor, samt påverkan på växtplankton och ljusförhållanden. Det pågår även ett kommunprojekt tillsammans med Vallentuna kommun för att utreda bästa metod för att reducera den interna belastningen av fosfor i sjön. Den främsta åtgärden i Täby kommun är att rena vatten som rinner ut i Vallentunasjön via Karbyån.

5 BERÄKNINGAR

Som nämnt ovan är förutsättningarna inom utredningsområdet att en tillbyggnad planeras i anslutning till befintlig hotell- och konferensanläggning. I Täby kommuns dagvattenstrategi (2016) står: *Dagvattenstrategin gäller vid planläggning, exploatering och byggnation inom hela Täby. Bestämmelserna aktualiseras vid all ny-, till- eller ombyggnation som inte är av obetydlig karaktär.*

Utifrån dagvattenstrategin är det då endast tillbyggnaden, och inte befintlig bebyggelse, där kraven ställda i dagvattenstrategin behöver aktualiseras. Som en följd har endast området där tillbyggnaden planeras utretts utifrån Täby kommuns krav gällande avrinning och fördröjning av dagvatten nedan i avsnitt *5.3* och avsnitt *6.1–6.3.* Detta inkluderar tillkommen takyta och träterrass. Dock redovisas flöden för hela detaljplaneområdet nedan i avsnitt *5.2 Beräkning av dimensionerande flöden* och föroreningar för hela detaljplaneområdet i avsnitt *7 Resultat av föreslagna åtgärder* för en helhetsbild av tillbyggnadens påverkan på hela planområdet.

5.1 KARTERING AV MARKANVÄNDNING

Kartering av nuvarande samt planerad markanvändning utförd i ArcGIS ligger som grund till flödes- och föroreningsberäkningar (Figur 8 och Figur 9). Karteringen har baserats på situationsplan (2019-05-29), grundkarta, ortofoto samt iakttagelser vid platsbesök. Utredningsområdet har delats in i följande typer av markanvändningar för både nuvarande och planerad markanvändning: takyta, träterrass, hårdgjord yta, väg, parkering och grönyta.

Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110 (Svenskt Vatten, 2016) och iakttagelser vid platsbesök. Markanvändningen takyta har getts en avrinningskoefficient på 0,9, träterrass har getts en avrinningskoefficient på 0,4 och kategoriserats som *torgyta* i StormTac och markanvändningen hårdgjord yta har getts en avrinningskoefficient på 0,5 vilket är en avvägning mellan *grusväg* (0,4) och *stensatt yta med grusfogar* (0,7) i P110 och kategoriserats som *grusyta* i StormTac. Markanvändningarna väg och parkering har getts avrinningskoefficient på 0,8 och grönyta har getts en avrinningskoefficient på 0,1 och kategoriserats som *blandat grönområde* i StormTac. Takytorna på de tillkommande byggnaderna anläggs med sedum och har kategoriserats som *Grönt tak* i StormTac med en koefficient på 0,6.

Figur 8. Kartering av nuvarande markanvändning inom utredningsområdet.

Figur 9. Kartering av planerad markanvändning inom utredningsområdet. Tillbyggnaden är markerad med svartstreckad linje, inom denna yta anläggs gröna tak.

5.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att beräkna dimensionerade dagvattenflöden från området används rationella metoden:

$$Q_{d\ dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C$$

Där:

- $Q_{d\ dim}$ = dimensionerande flödet (l/s)
- A = avrinningsområdets area (ha)
- ϕ = avrinningskoefficient
- $i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet $(l/s,\ ha)$
- t_r = regnets varaktighet (min)
- C = klimatfaktor

Årsnederbörden för Stockholmsområdet är ca 636 mm. Beräkningar för dimensionerande regn med en återkomsttid på 20 år och 100 år och en varaktighet på 10 min har utförts enligt Dahlström (2010). Dagvattenflödet efter exploatering redovisas med en klimatfaktor på 1,25 enligt riktlinjer i P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Nedan i Tabell 3 och Tabell 4 redovisas resultat från beräkningar utförda för nuvarande samt planerad markanvändning.

Tabell 3. Beräknade dimensionerande flöden för utredningsområdet innan exploatering.

Befintlig markanvändning	**Area**	**Area**	**Φ**	**A_{red}**	**Årsvolym**	**Flöde**	
						20 år	**100 år**
	m²	*ha*		*ha*	*m³/år*	*l/s*	*l/s*
Takyta	3086	0,31	0,9	0,28	1767	80	136
Träterrass	253	0,03	0,4	0,01	64	3	5
Hårdgjord yta	2040	0,20	0,5	0,10	649	29	50
Väg	1720	0,17	0,8	0,14	875	40	67
Parkering	2482	0,25	0,8	0,20	1263	57	97
Grönyta	28 466	2,85	0,1	0,28	1810	82	139
Totalt	**38 047**	**3,8**	**0,26**	**1**	**6428**	**291**	**494**

Tabell 4. Beräknade dimensionerande flöden från utredningsområdet efter exploatering, med klimatfaktor.

Planerad markanvändning	**Area**	**Area**	**Φ**	**A_{red}**	**Årsvolym**	**Flöde**	
						20 år	**100 år**
	m²	*ha*		*ha*	*m³/år*	*l/s*	*l/s*
Befintlig takyta	3010	0,30	0,9	0,27	1723	97	166
Ny grön takyta	1038	0,10	0,6	0,06	396	22	57*
Ny träterrass	195	0,02	0,4	0,01	50	3	5
Hårdgjord yta	1850	0,18	0,5	0,09	588	33	57
Väg	1720	0,17	0,8	0,14	875	49	84
Parkering	2482	0,25	0,8	0,20	1263	71	121
Grönyta	27 752	2,78	0,1	0,28	1765	100	170
Totalt	**38 047**	**3,8**	**0,28**	**1,1**	**6660**	**375**	**660**

** för 100-års regn antags det gröna taket ha i princip samma avrinning som ett hårt tak då det fylls snabbt*

Som nämnt ovan gäller kraven i Täby kommuns dagvattenstrategi för ny- till- och ombyggnationer, och inte för befintlig byggnation. Befintlig takyta, väg och parkering kommer inte ändras och därför kommer dessa inte inkluderas i fortsatta beräkningar av fördröjningsvolymer. Det är endast området där tillbyggnaden planeras som ingår i fortsatta beräkningar, vilket inkluderar ny takyta samt träterrass i Tabell 4.

5.3 AVRINNING OCH FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Täby kommun ställer fem huvudsakliga krav gällande avrinning och fördröjning av dagvatten från fastigheter enligt nedan. Som nämnt tidigare är det endast tillbyggnaden som går under dessa krav. Dock blir det för vissa krav orimligt att ställa på endast tillbyggnaden och då inkluderas hela detaljplaneområdet, detta gäller punkt 1.

1. Kvartersmark ska planeras så att minst hälften av ytan är grön och/eller genomsläpplig.

Sett till hela utredningsområdet kommer ca 10 295 m^2 vara hårdgjord yta (takyta, träterrass, hårdgjord yta, väg, parkering) efter exploatering, vilket motsvarar ca 28 % av ytan. Alltså uppnås kravet på att minst hälften av ytan ska vara grön och/eller genomsläpplig då gröna ytor står för ca 72 % (27 751 m^2) av ytan.

2. Den totala fördröjningsvolymen inom planområdet för ny-, om- och tillbyggnation (ej befintligt) ska beräknas för ett klimatkompenserat 100-årsregn, där avtappningen motsvarar flödet från hälften av det dimensionerande 20-årsregnet.

Tabell 5. Beräknade dimensionerande flöden från området för tillbyggnation, och som omfattas av kraven i Täby kommuns dagvattenstrategi.

Planerad markanvändning	**Area**	**Area**	**Φ**	**A_{red}**	**Årsvolym**	**Flöde**	
						20 år	**100 år**
	m^2	*ha*		*ha*	*m^3/år*	*l/s*	*l/s*
Befintlig takyta	3010	0,30	-*	-*	-*	-*	-*
Ny grön takyta	1038	0,10	0,6	0,06	396	22	57**
Ny träterrass	195	0,02	0,4	0,01	50	3	5
Hårdgjord yta	1850	0,20	-*	-*	-*	-*	-*
Väg	1720	0,17	-*	-*	-*	-*	-*
Parkering	2482	0,25	-*	-*	-*	-*	-*
Grönyta	27 752	2,85	-*	-*	-*	-*	-*
Totalt	**38 047**	**3,8**	**0,02**	**0,07**	**446**	**25**	**62**

**omfattas ej av krav enligt Täby kommuns dagvattenstrategi*
*** för 100-års regn antags det gröna taket ha i princip samma avrinning som ett hårt tak då det fylls snabbt*

Tabell 6. Beräknad fördröjningsvolym för 100-årsregn inom området för tillbyggnation med en klimatfaktor på 1,25.

Φ	**A_{red}**	**Rinntid***	**Flöde 20-års regn**	**Avtappning 20-års regn****	**Fördröjnings-behov**
	ha	*min*	*l/s*	*l/s/ha_{red}*	*m^3*
0,03	0,1	0	25	120	33

**enligt Täby kommuns dagvattenstrategi*
***enligt ABVA beräknas avtappningen utifrån hälften av ett klimatkompenserat 20-årsregn*

Avtappningen har multiplicerats med 2/3 vid beräkning av fördröjningsbehovet. Detta för att kompensera för att avtappningen inte är konstant. Beräkning av fördröjningsbehovet har gjorts med Svenskt Vattens bilaga till P110 kap 10.6 *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn* som finns tillgänglig på Svenskt Vattens hemsida. För att fördröja ett 100-årsregn från nybyggnationen krävs då att 33 m^3 magasineras.

3. Avvattning av vägar, markparkering och hårdgjorda markytor ska rinna till fördröjningsåtgärder som motsvarar en volym av minst 10 mm regn.

Erforderlig fördröjningsvolym för att magasinera de första 10 mm vid regn är ca 1 m^3 för de hårdgjorda markytorna (träterrass) i den föreslagna markanvändningen, se Tabell 7.

Tabell 7. Beräkning av flöden från detaljplaneområdet samt fördröjningsbehov av 10 mm regn, med klimatfaktor.

Planerad markanvändning	**Area** *m²*	**Area** *ha*	**Φ**	**A_{red}** *ha*	**Årsvolym** *m³/år*	**10 mm** *m³*
Befintlig takyta	3010	0,31	-*	-*	-*	-*
Ny grön takyta	1038	0,10	0,6	0,06	396	-**
Ny träterrass	195	0,02	0,4	0,01	50	1
Hårdgjord yta	1850	0,18	-*	-*	-*	-*
Väg	1720	0,17	-*	-*	-*	-*
Parkering	2482	0,25	-*	-*	-*	-*
Grönyta	27 752	2,78	-*	-*	-*	-*
Totalt	**38 047**	**3,8**	**0,03**	**0,07**	**446**	**1**

**omfattas ej av krav enligt Täby kommuns dagvattenstrategi*
***omfattas inte av kravet på fördröjning av de första 10 mm vid regn*

4. Takdagvatten ska i första hand ledas ut på mark eller till annan öppen fördröjningsanläggning. Fördröjningens storlek är inte definierad.

En genomtänkt placering av stuprör bör göras så att möjligheten finns att leda takdagvatten till öppna fördröjningsanläggningar.

5. Resterande hårdgjorda ytor för fastigheter med >1000 m² hårdgjord yta ska fördröjningsvolymen motsvara hälften av flödet från ett klimatkompenserat 20-årsregn.

Beräkning av fördröjningsbehovet har gjorts med Svenskt Vattens bilaga till P110 kap 10.6 *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn* som finns tillgänglig på Svenskt Vattens hemsida. Hälften av ett klimatkompenserat 20-årsregn för planerad markanvändning ger då en total fördröjningsvolym på ca 10 m³, se Tabell 8. Detta är dock inte en ytterligare fördröjningsvolym utan en del av den totala fördröjningsvolymen som krävs enligt punkt 2 och där även punkt 3 kan räknas bort.

Tabell 8. Beräknad fördröjningsvolym för hälften av ett klimatkompenserat 20-årsregn.

Φ	**A_{red}** *ha*	**Rinntid** *min*	**Flöde 20-års regn** *l/s*	**Avtappning 20-års regn** *l/s/ha_{red}*	**Fördröjnings-behov** *m³*
0,03	0,1	10	36	120	10

Summering av fördröjning och avvattning

Kravet att uppnå att minst hälften av ytan ska vara grön och/eller genomsläpplig bedöms uppnås med planerad markanvändning och med hela utredningsområdet inkluderat.

Fördröjningsbehovet för ett 100-årsregn inom området för tillbyggnad är ca 33 m³, vilket ska fördröjas ytligt.

För utredningsområdets hårdgjorda markytor, vilket inom området för tillbyggnad är träterrassen, är kravet att 10 mm regn ska fördröjas. Detta motsvarar ca 1 m³ och ska främst fördröjas i vegeterade lösningar.

Takdagvatten omfattas inte av något fördröjningskrav men det ska i första hand ledas ut på öppen fördröjningsanläggning.

Kravet från Täby kommuns ABVA är att inom fastigheten ska minst hälften av det totala flödet från ett klimatkompenserat 20-årsregn fördröjas, vilket motsvarar 10 m³.

Se avsnitt *6.2 Dimensioner och beskrivning av åtgärder* för förslag på dagvattenhantering inom utredningsområdet.

5.4 DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

I beräkningar i StormTac har samtliga ytor inom utredningsområdet inkluderats, som kan ses i Tabell 3 och Tabell 4 för att få en helhetsbild av tillbyggnadens påverkan på föroreningsbelastningen från utredningsområdet. Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningar och därmed bedöma dess påverkan på recipienten.

Dagvattnets kvalitet måste beaktas vid utformning av utredningsområdet och tillhörande vägar för att uppnå en reningsgrad som behövs för att inte försämra möjligheten att uppnå MKN. Reningseffekten i en anläggning beror på egenskaper och uppehållstid, då både lösta partiklar och icke lösta partiklar måste fångas för att nå önskad reningsgrad.

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta mängden föroreningar som kommer från utredningsområdet med befintliga förutsättningar och efter exploatering används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar på ett år.

Värden erhållna från de använda schablonhalterna bör därför ses som en uppskattning av förorenings-situationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 636 mm/år har använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Stockholmsområdet enligt SMHI:s metoder (SMHI, 2014). I rapporten redovisas föroreningsbelastningen (kg/år) före exploatering samt efter exploatering med och utan rening. Följande ämnen har beräknats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), 1enderad substans (SS), opolära alifatiska kolväten (olja) och polycykliska aromatiska kolväten (PAH16). För samtliga ämnen avses totalmängder.

Nedan i Tabell 9 redovisas föroreningsmängder för befintlig markanvändning samt planerad markanvändning utan rening.

Tabell 9. Föroreningsmängder genererade från befintlig markanvändning (före) och från planerad markanvändning (efter) utan rening.

	P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**Olja**	**PAH16**
	kg/år	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*
Före	0,95	12,7	0,06	0,12	0,35	0,0030	0,04	0,035	0,0002	404	2,2	0,0065
Efter	1,03	12,8	0,06	0,13	0,35	0,0035	0,04	0,040	0,0002	410	2,2	0,0070
Förändring (%)	**8**	**1**	**0**	**8**	**0**	**17**	**0**	**14**	**0**	**2**	**10**	**8**

Ungefär hälften av mängderna av undersökta ämnen ökar vid jämförelse från befintligt till efter byggnation av planerad tillbyggnad. Övriga undersökta ämnen förbli på samma nivåer som vid befintlig bebyggelse. Detta antas bero på den ökade mängden takytor, och då minskade ytor naturmark. Värt att tillägga är att ökningen för de undersökta ämnen som ökar är liten. Som nämnt ovan bör resultat erhållna från StormTac inte ses som exakta siffror utan mer en fingervisning då de är baserade på schablonhalter av undersökta ämnen, samt att de inte är platsspecifika.

6 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENÅTGÄRDER

6.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdpartier och grönytor i lågstråk
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom infiltration och fördröjning
3. Dagvattnets föroreningsinnehåll ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten

Föroreningar i dagvattnet är i hög utsträckning partikelbundna. En god rening förutsätter därför en god avskiljning av partiklar, vilket kan ske genom sedimentering eller filtrering. Lösta ämnen kan reduceras genom omvandling via kemiska eller mikrobiologiska processer, samt fastläggas genom ytkemiska processer. Genom upptag i vegetation kan framförallt näringsämnen reduceras.

Åtgärderna nedan är i enlighet med krav som Täby kommun (2016, 2017a) har tagit fram i sina riktlinjer och kravställningar för dagvattenhantering.

6.2 DIMENSIONER OCH BESKRIVNING AV ÅTGÄRDER

Dagvattenanläggningar har tagits fram enligt kraven i Täby kommuns dagvattenstrategi och som resultat har dagvattenanläggningar endast tagits fram för tillbyggnaden. Ungefärlig placering och yta som de olika dagvattenanläggningarna föreslås ta i anspråk redovisas nedan i Figur 11. En sammanställning av fördröjningsvolymer, ytbehov och vilket av Täby kommuns krav på dagvattenhantering de uppfyller har sammanställts nedan i Tabell 10Tabell 10. Följande dimensioner har antagits för de olika typerna av dagvattenanläggningar:

- → Växtbäddar – Djup på ytmagasinet har antagits vara på 0,15 m, djupet på det porösa lagret har antagits vara 0,5 m och porositeten har antagits till 15 %, se Figur 10.
- → Skålad grönyta – Djup på ytlagret har antagits vara 0,06 m, djupet på det porösa lagret har antagits vara 0,2 m med en porositet på 10 %, se Figur 10.
- → Gröna tak – Sedumtak med substratdjup 40–60 mm och ett flackt tak med lutning under 15 % har antagits.

Figur 10. Schematisk uppbyggnad av växtbädd till vänster och schematisk uppbyggnad av skålad grönyta till höger (Källa SVOA).

För att omhänderta dagvatten från träterrassen föreslås att det leds till en skålad grönyta i befintlig naturmark. För att omhänderta ca 1 m^3 dagvatten, som behövs för att fördröja 10 mm regn, krävs ca 13 m^2 skålad grönyta med dimensioner enligt ovan. Placering av denna föreslås kombineras med naturmarken norr om träterrassen i en flackare del. Föredras istället växtbädd för att omhänderta detta dagvatten behövs en växtbädd med en yta på ca 5 m^2. Den anläggs då så att vatten från träterrassen tillåts rinna till växtbädden och infiltrera.

Växtbäddar föreslås för att omhänderta takdagvatten. Dessa anläggs intill huskropparna och för att gå i linje med att ge en fördröjningsvolym som motsvarar hälften av flödet från ett klimatkompenserat 20-årsregn behövs ca 40 m^2 växtbädd med dimensioner enligt ovan. Dessa kan anläggas antingen nedsänkta eller upphöjda, och dit vatten leds via stuprör. I Figur 11 ses föreslagen dagvattenhantering för tillbyggnaden. Slutlig placering av fördröjningsanläggningarna bör anpassas efter taklutning och stuprörens placering men om förutsättningar finns omhändertas takdagvatten med fördel på utsidan av byggnaderna. Är det inte möjligt måste en god dränering av anläggningar på innergården säkerställas.

Taken anläggs som gröna, vilket leder till minskar avrinningen något då gröna tak generellt bidrar med en fördröjning. Utöver fördröjning av regnvatten bidrar även gröna tak med rening till en viss grad. Både graden av fördröjning och rening påverkas bl.a. av mäktigheten på jordlagret samt typ av växtlighet där ett tjockare jordlager ger en bättre fördröjning och rening. För att undvika att gröna tak blir en källa till näringsämnen bör gödsling av taken undvikas och att exempelvis näringsfattiga jordar istället används där bl.a. ängsväxter trivs och där näringsämnen istället fångas upp. Detta är kritiskt då recipienten har dålig ekologisk status. För denna utredning har ett substratdjup på 40-60 mm antagits, vilket är relativt grunt. Om djupare tak anläggs blir reningseffekten bättre.

Övrig volym dagvatten som måste fördröjas inom området för tillbyggnaden för att möta kravet på att fördröja ett klimatanpassat 100-årsregn är ca 33 m^3. Förslagsvis kan denna fördröjning ske i skålade grönytor. Enligt tidigare angivna dimensioner behövs då en yta på ca 288 m^2 för en skålad grönyta. Dessa föreslås anläggas som multifunktionella ytor vid befintliga natur- och grönområden i anslutning till den planerade bebyggelsen. Om en grönyta ämnad för att omhänderta och fördröja dagvatten anläggs intill bebyggelse är det viktigt att ha en genomtänkt höjdsättning av grönytan där en generell lutning bort från byggnader skapas för att förhindra att vatten blir stående intill huskropparna.

Figur 11. Grovt förslag på placering och ytbehov av dagvattenhantering. Området för tillbyggnaden är markerad med grå streckad linje.

Tabell 10. Summering av ytbehov, magasinsvolym och kravställning från Täby kommun för dagvattenhantering inom utredningsområdet.

Dagvattenhantering	Yta	Magasinsvolym	Krav från Täby kommun
	m^2	m^3	
Skålad grönyta	13	1	För hårdgjorda markytor ska fördröjningsvolymen motsvara en volym av minst 10 mm regn
Växtbäddar	40	9	För resterande hårdgjorda ytor (takytor i detta fall) ska fördröjningsvolymen motsvara hälften av flödet från ett klimatkompenserat 20-årsregn.
Skålad grönyta	288	23	Fördröjningsvolymen ska motsvara ett 100-årsregn, där avtappningen är hälften av ett dimensionerande 20-årsregn
Totalt		**33**	

Dagvatten från området kommer till stor del, efter rening i dagvattenanläggningar, fortsatt infiltrera till grundvattnet. Vilket är att föredra då utredningsområdet ligger på en grundvattentäkt, förutsatt att föroreningssituationen i marken är på en bra nivå för att säkerställa att den goda kemiska statusen inte riskerar att försämras. Baserat på kartunderlag från Länsstyrelsen Stockholm samt dagslägets markanvändning antas marken inte vara förorenad.

Om infiltration av dagvatten hämmas är det viktigt att ha ett utlopp från innergården ut till omgivande mark. Växtbäddarna som föreslås anläggas för att omhänderta dagvatten från taken bör förses med dräneringsledning som leder vatten vidare till grönytor. Detta för att undvika att växtbäddarna blir vattenmättade och vid större regn översvämmade.

6.2.1 Växtbädd

Växtbäddar är ett lämpligt alternativ för att omhänderta dagvatten inom utredningsområdet då de är en plats- och reningseffektiv metod för att omhänderta dagvatten. Dagvatten från hårdgjorda ytor och takytor avleds ytligt till växtbäddar som då renar och fördröjer dagvattnet direkt vid källan. Målet med dessa växtbäddar är att efterlikna naturens reningssätt med hjälp av fysisk, kemisk och biologisk aktivitet och bidra till att en naturlig hydrologi uppnås i området. Definitionsmässigt handlar det om en vegetationsbeklädd markbädd med fördröjnings- och översvämningszon för infiltration och behandling av dagvattnet (Figur 12) (SVOA, 2017a). Gällande takdagvatten leds det via stuprör till antingen nedsänkta eller upphöjda växtbäddar.

Figur 12. Principskiss av en växtbädd till vänster. Växtbädd med inlopp via öppningar i kantstenen till höger. (Illustration och foto: WRS)

6.2.2 Skålad grönyta

Utformningen av skålade grönytor kan variera avsevärt och även anläggas som stråk beroende på områdets platsspecifika egenskaper och vilka behov som föreligger. Om de görs stora och grunda kan de även tjäna som multifunktionella ytor, det vill säga ha en normal funktion men sedan tillåtas översvämmas vid skyfall eller kraftigare regn (Figur 13).

Skålade grönytor kan hålla relativt stora volymer vatten. Via infiltration och kontakt med växtytor sker dessutom rening av dagvattnet genom fastläggning och nedbrytning. Skålade grönytor med växtlighet kan potentiellt ge mycket stora biologiska och ekologiska effekter beroende på hur de utformas (SVOA, 2017b).

Figur 13. Skålade/nedsänkta grönytor vid vått respektive torrt väder. OBS! Djupet på den skålade ytan i bilderna är mycket större än de föreslagna 6 cm i denna utredning.

6.3 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Vid nederbörd med hög intensitet som skyfall eller extremregn kan höga flöden leda till översvämningar. För att minska risken för översvämningar och att vatten blir stående intill byggnader där de kan orsaka skada är det viktigt att inga instängda områden skapas samt att ha en genomtänkt höjdsättning. Marken närmast huskropparna anläggs högre så att vatten avrinner bort från byggnaderna.

Täby kommuns krav på dagvattenhantering inkluderar att ett klimatkompenserat 100-årsregn ska kunna fördröjas inom fastigheten. Inom utredningsområdet kommer de skålade grönytorna som föreslås ovan fungera som multifunktionella ytor som kan översvämmas vid skyfall.

Som nämnt i avsnitt *3.3 Instängda områden, översvämningsrisker* skapas framförallt ett instängt område vilket är mellan den planerade tillbyggnaden och befintlig bebyggelse i den nordvästra delen av utredningsområdet. För att undvika att vatten blir stående ett längre tag vid större flöden genererade från skyfall bör vatten ledas bort från området. Detta görs genom att en flödesväg skapas genom en öppning i bebyggelse eller genom en uppsamlande brunn med utlopp på andra sidan bebyggelsen. Denna flödesväg bör skapas i den nordvästra delen av tillbyggnaden då analys av översvämningsrisker visar på att vatten huvudsakligen ansamlas i den delen. Vatten leds därifrån ut i omgivande naturmark samt föreslagna skålade grönytor. En brunn för avledning av större flöden från skyfall från innergården bör anläggas så att den inte utgör den lägsta punkten i området. Den höjdsätts förslagsvis så att vatten fortfarande har möjlighet att infiltrera i marken, men när marken mättas och vatten blir stående ska det börja avledas bort från området via brunnen.

7 RESULTAT AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Genom att implementera föreslagna åtgärder för att omhänderta dagvatten enligt ovan i avsnitt *6 Förslag på dagvattenåtgärder* så kan dagvatten fördröjas och renas enligt Täby kommuns riktlinjer.

Vid beräkning av erhållen rening i StormTac har samtliga ytor inom utredningsområdet inkluderats, som redovisas i Tabell 3 och Tabell 4, likt föroreningsberäkningar redovisade i Tabell 9. Gällande reningsåtgärder är det endast de redovisade ovan i Tabell 10 som tagits hänsyn till där dagvatten från träterrassen omhändertas i gräsyta och dagvatten från takyta omhändertas i växtbädd. Övrig rening som sker i befintliga gröna ytor och naturmark har inte tagits med i beräkningarna men de bidrar med en betydande reningseffekt både före och efter exploatering. Nedan i Tabell 11 redovisas föroreningsmängden efter rening, samt förändringen i procent jämfört med belastningen i dagsläget.

Erhållna reningseffekter är baserade på schablonvärden för markanvändning och reningsgrad, vilket innebär att det inte är exakta värden utan snarare en indikation om hur föroreningsbelastningen kommer förändras.

Tabell 11. Föroreningsmängder före exploatering i jämförelse med föroreningsmängden efter exploatering, inklusive föreslagna åtgärder för att omhänderta dagvatten. Förändring redovisas även i procent.

	P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**Olja**	**PAH16**
	kg/år	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*	*kg/år*
Före	0,95	12,7	0,06	0,12	0,35	0,003	0,04	0,035	0,0002	404	2,2	0,0065
Efter inkl. rening	0,94	12,7	0,06	0,12	0,35	0,003	0,04	0,035	0,0002	402	2,2	0,0065
Förändring (%)	**-1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-0,5**	**0**	**0**

Samtliga undersökta ämnen sänks till dagslägets nivåer eller något lägre. Vad som inte är inkluderat i dessa beräkningar men som har en påverkan på dagvattnets föroreningsinnehåll är omgivande naturmark som bidrar med rening då dagvattnet perkolerar genom marken och framförallt näringsämnen och suspenderat material fastläggs. Då området är omgivet av naturmark kommer alltså ytterligare rening erhållas om vatten infiltrerar genom marken. Denna effekt finns både före och efter, och sker i viss utsträckning utanför detaljplanen och har därför inte räknats med.

7.1 EFFEKTER PÅ MILJÖKVALITETSNORMER

Recipienten Vallentunasjön är klassad med *dålig* ekologisk status och den *uppnår ej god* kemisk status som ett resultat av att den är utsatt för övergödning och miljögifter. De beslutade MKN för recipienten är att *god ekologisk status* ska uppnås till 2027 och *god kemisk status* ska uppnås.

I denna utredning har effekterna på föroreningsbelastningen av tillbyggnaden i den nordvästra delen av utredningsområdet beräknats. Beräkningarna baseras på schablonhalter för den planerade markanvändningen och för föroreningar som är relevanta ur dagvattensynpunkt.

För den ekologiska statusen är det främst kvalitetsfaktorn näringsämnen som påverkas av dagvatten, samt grumligheten i form av suspenderat material. Kvalitetsfaktorn näringsämnen klassas utifrån parametrarna totalmängd kväve och fosfor som båda har måttlig status. Beräkningar utförda i denna utredning visar att belastningen från kväve, fosfor och suspenderat material kommer ligga på samma nivå efter tillbyggnaden samt genomförda reningsåtgärder. Att den ekologiska statusen inför revision av detta dokument har nedgraderats till *dålig* betyder att det är extra viktigt att rekommenderade åtgärder utförs och att det finns tydliga planer på hur de skönts i framtiden för att undvika exempelvis gödsling av gröna tak som bidrar till ytterligare försämring.

Utöver reningsåtgärder inom utredningsområdet har även Täby kommun ett åtgärdsprogram som täcker hela kommunen och fosfor- och kvävebelastningen ska minska till Vallentunasjön, främst genom att rena vatten som kommer genom Karbyån som ligger öst om utredningsområdet.

För den kemiska statusen och av de parametrar och kvalitetsfaktorer som inte har god status är inte bromerade difenyleter och PFOS relevanta för dagvattnet inom utredningsområdet. Dessa ämnen har främst använts i flamskyddsmedel. Det finns inget som tyder på att dessa ämnen kommer användas inom utredningsområdet och därmed påverka recipienten. För övriga prioriterade ämnen, kvicksilver och antracen, visar beräkningarna utförda i denna utredning att belastningen från utredningsområdet förblir densamma. Beräkningar har utförts för kvicksilver separat, ämnet antracen ingår i ämnesgruppen PAH16.

Den föreslagna tillbyggnaden inom utredningsområdet bedöms därav inte leda till en försämring på kvalitetsfaktornivå för de parametrar/kvalitetsfaktorer som är relevanta ur dagvattensynpunkt om föreslagna dagvattenåtgärder enligt ovan genomförs. Detaljplanen försvårar inte heller möjligheten att uppfylla MKN för vattenförekomsten. Om alla förslag på åtgärder listade i det lokala åtgärdsprogrammet för Vallentunasjön, samt även Karbyån då åtgärder där främst syftar till att minska näringsbelastningen i Vallentunasjön, genomförs till år 2025 kommer belastningen uppskattningsvis minska med 135 kg/år för totalfosfor och 1410 kg/år för totalkväve.

Grundvattenförekomsten Täby-Danderyd uppnår både *god kemisk grundvattenstatus* och *god kvantitativ status*. Detaljplanen motsvarar cirka 0,14 % av grundvattenförekomstens totala area, vilket gör att bidraget från detaljplanen till förekomsten är väldigt liten. De föreslagna åtgärderna i form av växtbäddar och skålade grönytor är placerade till stor del ovanpå sandig morän, vilket är gynnsamt för infiltration. Den kvantitativa statusen bör därmed inte påverkas av exploateringen. För detaljplaneområdet ingår inte de föroreningskällor (t.ex. brandstation, handelsträdgård, deponi och saltad väg) som har betydande påverkan på grundvattenförekomsten. Varav att exploateringen inte kommer att påverka den kemiska statusen negativt.

Den föreslagna exploateringen bedöms därav inte leda till en försämring av varken MKN för Vallentunasjön eller den kemiska grundvattenstatusen och den kvantitativa statusen för grundvattenförekomsten.

8 SLUTSATSER

Vid tillbyggnaden kommer mängden takytor inom utredningsområdet öka och mängden naturmark minska. Tillbyggnaden görs i ett förhållandevis litet område sett till hela detaljplaneområdet men utan åtgärder för fördröjning av dagvatten kommer exploateringen som en följd av detta leda till ökade flöden. Föroreningsbelastningen ökar för ungefär hälften av undersökta ämnen innan rening. Efter rening i föreslagna åtgärder kommer föroreningsbelastningen minska till dagslägets nivåer för samtliga ämnen. Att ha i åtanke är att föroreningsberäkningar inte är platsspecifika och med förutsättningarna i och omkring utredningsområdet bedöms inte tillbyggnaden ha en negativ påverkan på eller försvåra möjligheten att uppfylla MKN i recipienten Vallentunasjön.

Om dagvattenhantering anläggs enligt föreslaget ovan kommer hanteringen av dagvatten för tillbyggnaden gå i linje med Täby kommuns krav. Det är även av stor vikt att skapa öppna flödesvägar och en bra dränering av innergården samt en genomtänkt höjdsättning inom utredningsområdet så att inga instängda områden skapas där vatten blir stående intill byggnader och orsakar skada.

9 REFERENSER

Länsstyrelsen i Stockholm, 2108. *Regional vattenförsörjningsplan för Stockholms län*

Länsstyrelsen Stockholm, 2019. *LstAB Länskarta Stockholms län*

Naturvatten, 2017. *Underlag till lokalt åtgärdsprogram för ytvatten i Täby kommun.* Anna Gustafsson och Ulf Lindqvist.

SMHI, 2014. *Dataserier med normalvärden för perioden 1961–1990*

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA), 2017a. *Nedsänkt växtbädd* http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA), 2017b. *Överdämningsytor/torra dammar.* http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf

Svenskt Vatten, 2016. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110*

Täby kommun, 2016. *Dagvattenstrategi för Täby kommun*. Antagen 2016-08-18

Täby kommun, 2017a. *Principer för dagvattenhantering i Täby kommun.*

Täby kommun, 2017b. *Tolkning av dagvattenkrav i Täby kommun – Fördröjningskrav i ABVA*

Täby kommun, 2017c. *Dagvattenutredningar i Täby kommun – kravspecifikation, checklista och förslag till arbetsgång vid dagvattenberäkningar*

VISS, 2019a. *Vallentunasjön*

VISS, 2019b. *Täby-Danderyd*

WSP, 2018. *Lokalt åtgärdsprogram för Täby kommun, förbättrad ytvattenkvalitet*

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com