

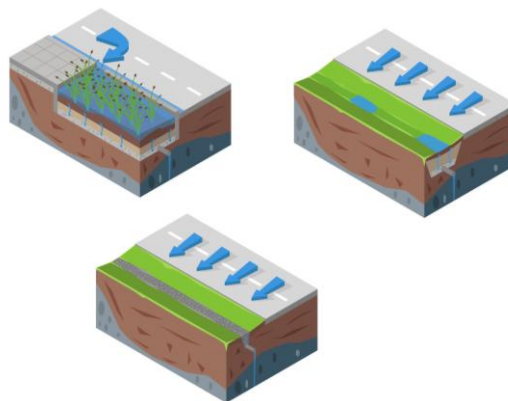


Dämmningsverket AB

PM Dagvatten

Gladan 5, 6 och 7 i Stockholms stad

Castellum AB





Projektbenämning:	PM Dagvatten, Gladan 5, 6 och 7 i Stockholms stad
Beställarombud:	Brita Lindqvist, Castellum AB
Uppdragsgedare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämmningsverket AB
Handläggare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämmningsverket AB
Interngranskare:	Sargon Saglamoglu, Dämmningsverket AB
Kommunens granskare:	-

Uppdragsnummer:	-
Dokumentbeteckning:	-
Upprättad:	2025-04-01
Reviderad:	2025-05-07
Version:	1.2

Konsult

Dämmningsverket AB
Org. Nr. 559120-4911
Fabriksgatan 38-42
C/O Fabrik 38
412 51 Göteborg
www.damningsverket.se

Beställande bolagspart

Kungsleden Gladan 6 AB
Org. Nr. 556348-9730
INX9078-129
831 90 Östersund

Handläggare
Henrik Ölander-Hjalmarsson

Granskare
Sargon Saglamoglu

Göteborg 2025-04-01

Uppdateringshistorik

2025-04-28 – Mindre förtydliganden i text. Uppdatering av slutsats och sammanfattning avseende riskbedömning för ny dagvattenhantering.

2025-05-07 – Uppdatering av gällande miljökvalitetsnormer.



SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning är en del av det underlag som håller på att tas fram till ny detaljplan för fastigheterna Gladan 5, 6 och 7 på Kungsholmen i Stockholms stad. Syftet med detaljplanen är att medge kontors- och centrumändamål i befintliga byggnader. Vidare ska byggnadernas kulturhistoriska värden inom Gladan 6 och Gladan 7 skyddas och tillvaratas. Befintliga dagvattenanslutningar går i dagsläget till VA-huvudmannens ledningsnät.

Bedömningen i denna utredning är att det aktuella planområdet inte faller inom kategorin "ny- och större ombyggnation" avseende Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten. Beräkningar har utförts avseende dagvattenflöden och föroreningsmängder. Utan åtgärder sker ingen försämring avseende flöden eller föroreningsmängder. Med en liten mängd sedumtak (ca 100 m² eller mer) minskar emellertid dagvattenflödet jämfört med befintlig situation på årsbasis. Totala mängden [kg/år] dagvattenburna föroreningar minskar då också till recipient.

Med föreslagen åtgärd, dvs. någon form av gröna tak, finns det således ingen risk att detaljplanen antingen försämrar befintlig status för miljö kvalitetsnormerna, eller äventyrar möjligheten till att uppnå en bättre status för miljö kvalitetsnormerna i framtiden.

Bengt Dahlgren (2024-11-18, Bilaga 1) har tagit fram ett PM som utreder möjligheten till att använda tekniska anordningar med fördröjningsmagasin och filter för att specifikt rena dagvatten från koppartaket. Storleken på en erforderlig regnvattentank har uppskattats till ca 50-70 m³ och det finns inte plats inom byggnaden för en sådan installation. Bengt Dahlgren har bedömt att en sådan lösning resulterar i en oförsvarbart hög kostnad sett till koppartakets storlek.

Det bedöms inte heller vara möjligt att med rimliga medel utföra särskilda åtgärder för det befintliga koppartaket, t ex underjordiska magasin i anslutning till byggnaden eller upphöjda regnträdgårdar eftersom sådana lösningar hamnar i konflikt med befintlig bergskärning på östra sidan av byggnaderna, som då riskerar att behöva utökas för att lämna plats för ny dagvattenhantering.

En ny dagvattenhantering, exempelvis med regnbäddar, i direkt anslutning till fasadliv, medför följaktligen en signifikant ökad risk för inläckage av dagvatten till befintliga fasader och husdräneringar vilket kan ge skador på byggnaderna som konsekvens. Risken för en utökad dagvattenhantering, utan att det sker någon ökning av andelen hårdgjord yta inom samma markareal, bedöms vara oproportionerlig för de befintliga byggnaderna sett till den förbättring som sådana åtgärder potentiellt kan medföra. Dämningsverket kan därmed inte ge rekommendation för någon utökad dagvattenhantering sett till områdets förutsättningar, annat än förslag på sedumtak.



INNEHÅLL

1	Inledning.....	1
2	Underlag och tidigare utredningar.....	1
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	2
3.1	Dagvattenstrategi och åtgärdsnivå.....	2
4	Områdesbeskrivning.....	3
4.1	Recipienter.....	3
4.1.1	Recipient och statusklassning	3
4.1.2	Riktvärden för dagvattenutsläpp.....	4
4.1.3	Vattenskyddsområde.....	4
4.1.4	Markavvattningsföretag och vattendomar	4
4.1.5	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	4
4.2	Markförutsättningar	6
4.2.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	6
4.2.2	Mark- och grundvattenföroreningar	7
4.2.3	Befintlig situation.....	7
4.2.4	Framtida situation.....	12
5	Avrinningsområden och avvattningsvägar	13
5.1	Ytliga avrinningsområden	13
5.2	Tekniska avrinningsområden	15
6	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov.....	16
6.1	Markanvändning	16
6.2	Flöden	17
7	Föroreningar	18
7.1	Indata.....	18
7.2	Beräkningsmetod.....	19
7.3	Föroreningsberäkningar – resultat	19
7.4	Recipientbedömning - Ekologisk och kemisk status.....	20
8	Översvämningsrisker.....	20
8.1	Ledningsnät.....	20
8.2	Närliggande ytvatten.....	20



8.3	Instängda områden och skyfall.....	20
9	Förslag på dagvattenhantering	21
10	Referenser.....	23

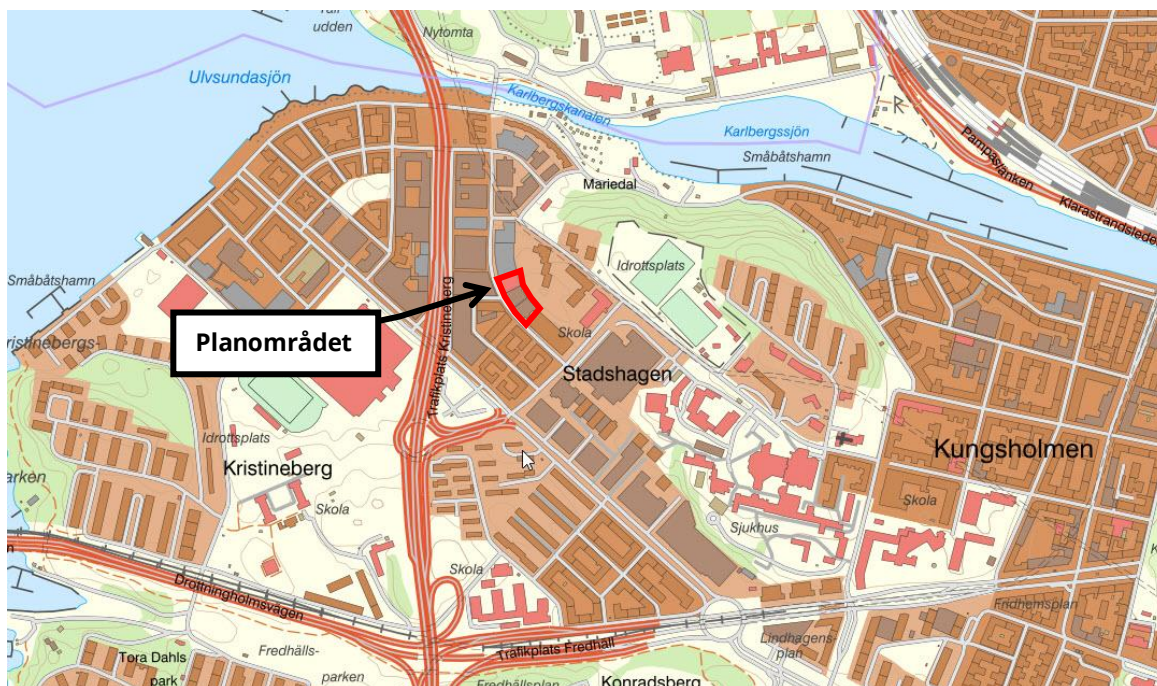
Bilaga 1 – Gladan 6, Utredning möjligheter för rening av dagvatten från koppartak.
Bengt Dahlgren 2024-11-18.



1 INLEDNING

Denna dagvattenutredning är en del av det underlag som håller på att tas fram till ny detaljplan för fastigheterna Gladan 5, 6 och 7 på Kungsholmen i Stockholms stad. Syftet med detaljplanen är att ändra byggnadernas användning från industri till kontors- och centrumändamål samt bekräfta nuvarande byggnadsvolymer. Vidare ska byggnadernas kulturhistoriska värden inom Gladan 6 och Gladan 7 skyddas och tillvaratas.

Det aktuella planområdet, markerat i Figur 1, består av tre befintliga byggnader inom fastigheterna Gladan 5, 6 och 7.



Figur 1. Översiktsbild av planområdet på Kungsholmen, Stockholms stad. Området består i dagsläget av befintliga byggnader.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

- Geoteknisk undersökning, Stadshagen Geosigma. Daterad 2016-12-16.
- Ledningskollen – Ledningsunderlag i DWG-format. Inhämtade april 2020.
- VA-underlag från Stockholm vatten och avfall DWG. Daterat 2020-04-27.
- Terrängmodell från Stockholm Vatten och Avfall, DWG. Daterad 2020-04-27.
- Skisser på framtida byggnader erhållna från Appell Arkitektkontor under hösten 2024.
- Åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholms stad. Version 1.1, 2016, rev 2017-06-16.



3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Nedan beskrivs ett flertal dokument som har varit styrande för arbetet med dagvattenutredningen och bedömningen av fördröjnings- och reningsåtgärder.

3.1 DAGVATTENSTRATEGI OCH ÅTGÄRDSNIVÅ

Stockholms stad antog 2015 en ny dagvattenstrategi vars syfte är att göra stadens dagvattenhantering mer hållbar. Strategin fokuserar bland annat på vattenkvalitet och hur klimatförändringsrelaterade utmaningar kan hanteras i en stadsmiljö som förtätas.

De övergripande målen i Stockholms stads dagvattenstrategi för att skapa en hållbar dagvattenhantering är följande:

1. **Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten**

Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.

2. **Robust och klimatanpassad dagvattenhantering**

Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.

3. **Resurs och värdeskapande för staden**

Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.

4. **Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande**

För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

2016 antogs även en ny åtgärdsnivå som ska appliceras vid ny- och större ombyggnation. Åtgärdsnivån är framtagen för att göra det tydligare vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla de mål och lagkrav som finns i stadens dagvattenstrategi. Åtgärdsnivån gäller för ny- och större ombyggnationer.

Åtgärdsnivån sätter målet att dagvatten från hårdgjorda ytor ska ledas till lokalt placerade dagvattenanläggningar som är dimensionerade för en våtvolyms motsvarande en nederbörd på 20 mm. En våtvolyms dimensionerad för 20 mm nederbörd kan fördröja ca 90% av den totala årsvolymen regn. Åtgärdsnivån ställer även en rekommendation att dagvattnet ska renas mer långtgående än endast sedimentation.



Bedömningen i denna utredning är att det aktuella planområdet inte faller inom kategorin "ny- och större ombyggnation" avseende Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten.

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet består av tre byggnader. På den östra sidan av byggnaderna varierar marknivån mellan ca +25 till +30. På Warfvinges väg är marknivån mellan ca +22 till +23.

4.1 RECIPIENTER

I mailkontakt med Stockholm Vatten och Avfall (2020-05-26) informerade SVOA att dagvattenledningen som leder dagvatten norrut från Gladan 7 har sitt utlopp i Karlbergskanalen/Karlbergssjön och recipient Mälaren-Ulvsundasjön.

Den kombinerade dag- och spillvattenledningen belastas således troligen av dagvatten från Gladan 5 och 6 som därmed avvattnas till Henriksdals reningsverk med recipient Strömmen (Mälaren-Riddarfjärden).

4.1.1 MÄLAREN-ULVSUNDASJÖN (KARLBERGSKANALEN)

En av planområdets recipienter är vattenförekomsten Mälaren-Ulvundasjön (VISS EU_CD: SE658229-162450). Ulvundasjön är en del av Mälaren.

Ekologisk status är i dagsläget klassad som otillfredsställande där utslående faktor varit morfologiska ändringar och kontinuitet, samt bottenfauna. Miljökonsekvenstyp övergödning och miljögifter har bedömts till måttlig status. Särskild förorenande ämnen är koppar och icke-dioxinlika PCB:er.

God kemisk ytvattenstatus uppnås ej i dagsläget. Detta på grund av överskridande gränsvärden för Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium, (Cd), bly (Pb) antracen, tributenn (TBT), kvicksilver (Hg) samt polybromerade difenyleterar (PBDE). Detta innebär således att recipienten inte uppnår god status även om Hg och PBDE undantas från bedömningen.

Miljökvalitetsnormen har beslutats som måttlig ekologisk status 2027. Beslut är även taget för god kemisk ytvattenstatus med undantag för antracen, bly- och blyföreningar samt tributyltenn-föreningar med tidsfrist till 2027.

4.1.2 MÄLAREN-RIDDARFJÄRDEN (STRÖMMEN)

Planområdets andra recipient är vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden (VISS EU_CD: SE658020-162623) via Henriksdals reningsverk.

Ekologisk status är i dagsläget klassad som otillfredsställande där utslående faktor varit morfologiska ändringar och kontinuitet, samt bottenfauna. Miljökonsekvenstyp



övergödning och miljögifter har bedömts till måttlig status. Särskild förorenande ämnen är koppar och icke-dioxinlika PCB:er.

God kemisk ytvattenstatus uppnås ej i dagsläget. Detta på grund av överskridande gränsvärden för Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium, (Cd), bly (Pb) antracen, tribultenn (TBT), kvicksilver (Hg) samt polybromerade difenyleterar (PBDE). Detta innebär således att recipienten inte uppnår god status även om Hg och PBDE undantas från bedömningen.

Miljökvalitetsnormen har beslutats som måttlig ekologisk status 2027. Beslut är även taget för god kemisk ytvattenstatus med undantag för antracen, bly- och blyföreningar samt tributyltenn-föreningar med tidsfrist till 2027.

4.1.3 RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP

2015 kom ett förtydligande från EU-domstolen på det s.k. "icke-försämringskravet". Detta förtydligande kom i en tolkning av ramdirektivet för vatten i ett ärende i floden Weser. Denna dom, Weserdomen, tydliggjorde att varje kvalitetsfaktor för en recipient ska bedömas individuellt. Detta innebär att inga enskilda kvalitetsfaktorer får försämrats i recipienten.

För att uppnå detta är det viktigt att kvalitén på dagvatten som genereras inom planområdet inte försämrar recipientens statusklassning.

Den 1 januari 2019 implementerades som en konsekvens av Weserdomen en skärpning av Miljöbalken (1998:808) som innebar en skärpning av miljökvalitetsnormerna. Det ställs således större krav än tidigare på kommunen på att visa att detaljplanen är förenlig med MKN. Detta gör det svårare att få till dagvattenrening inne på kvartersmark i planskedet eftersom det finns få möjligheter att säkerställa detta i detaljplaner och att följa upp att reningen sköts på längre sikt. Detta sätter emellertid inga begränsningar på möjliggörandet av dagvattenåtgärder inne på kvartersmark i planskedet.

4.1.4 VATTENSKYDDSSOMRÅDE

Planområdet ligger inte inom något vattenskyddsområde.

4.1.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Planområdet påverkar inga markavvattningsföretag eller befintliga vattendomar.

4.1.6 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Ett lokalt åtgärdsprogram för Mälaren-Ulvsundasjön antogs 2021. Prioriterad åtgärd är att minska föroreningshalter i dagvattnet. Sammanfattningsvis är det ineffektivt att enbart rena vattnet nedströms, därför bör ny och befintlig bebyggelse hantera dagvattnet lokalt och förebygga föroreningar uppströms.



I en ideal värld skulle hållbara material och minskade hårdgjorda ytor bidra till detta, men det är svårt att genomföra i en storstad. För att minska föroreningshalterna i Mälaren-Ulvsundasjön behövs olika åtgärder, inklusive nedströmslösningar som dammar och skärmbassänger.

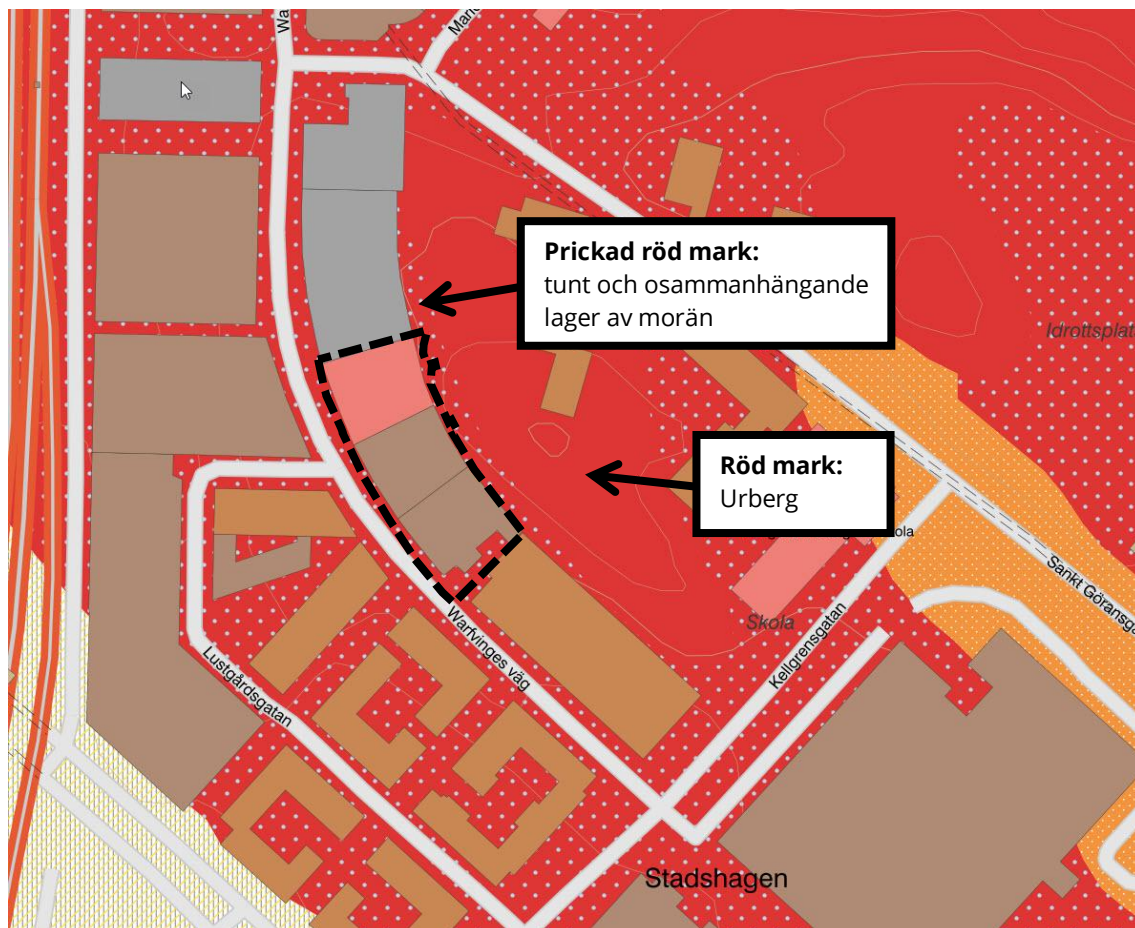
Det är också viktigt att upptäcka och åtgärda felkopplingar i avloppssystem för att minska fosforbelastningen, vilket gynnar akvatiskt liv. Mångfunktionella lösningar som kan rena vatten, bidra till klimatanpassning och estetiskt tilltalande miljöer är att föredra.



4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet samt omnejden främst av urberg med ett tunt och osammanhängande lager av morän som ytlager, se Figur 2.



Figur 2. SGU:s jordartskarta (2020) visar att området främst består av urberg med ett tunt och osammanhängande överliggande lager av morän.

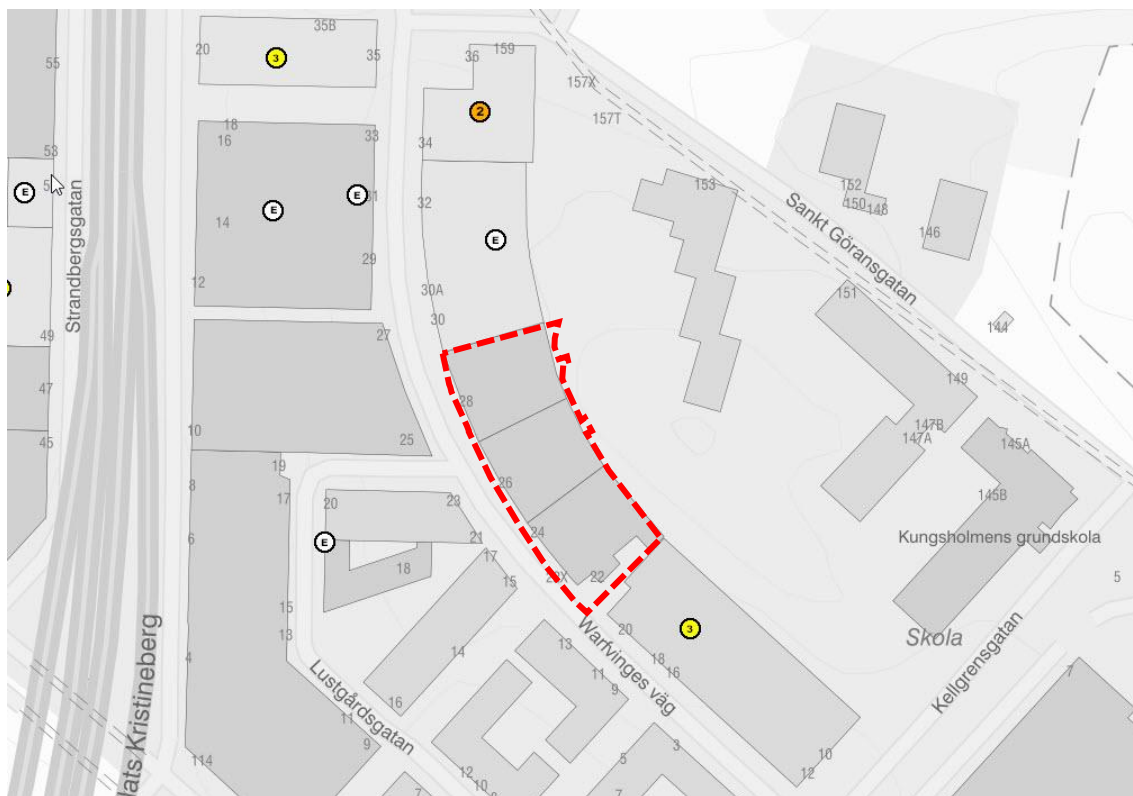
Det finns inte någon geoteknisk eller geohydrologisk utredning som är utförd inom det specifika planområdet för Gladan 5, 6 och 7. Det finns emellertid en geoteknisk rapport över Kv Stadshagen, öster om det aktuella planområdet, framtagen av Geosigma daterad 2016-12-16.

Den geotekniska utredningen är endast spekulativ avseende grundvattennivåer inom Stadshagen. Grundvattenförhållandena på Kungsholmen styrs främst av Mälarens vattennivåer enligt Geosigma. Eftersom det är stora mängder berg i marken är det emellertid svårt att uppskatta grundvattennivåerna eftersom de kan variera i hög grad lokalt beroende på hur sprucket berget är. Geosigma förmodar i utredningen att en rimlig grundvattennivå kan vara ca 4 meter under gatunivå, men att det inte har kunnat verifieras och att den kan vara ännu lägre pga. sänkningar av tunnelbanan.



4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Det finns i dagsläget inga studier avseende mark- och grundvattenföroreningar inom det aktuella planområdet. Länsstyrelsens EBH-karta visar inte på några flaggningar inom planområdet, se Figur 3.



Figur 3. Enligt Länsstyrelsens EBH-karta (2024).

4.2.3 BEFINTLIG SITUATION

Planområdesgränsen visas i Figur 4. Gladan 6 har i dagsläget ett koppartak som funnits där sedan byggnaden uppfördes. Det finns i dagsläget inga planer på att byta ut detta. Koppartak anses vara en prioritet från Stockholms stad att rena, om möjligt.



Figur 4. Ortofoto av planområdet (röd streckad linje).

På den östra sidan av byggnaderna, mot parksidan, är det en kraftig sluttning precis i anslutning till byggnaderna, se Figur 6, Figur 7 och Figur 8. Det har inte gått att identifiera några befintliga dagvattensystem vid släntfoten. På baksidan av Gladan 7 finns ett enskilt stuprör som leds ner i släntfoten med okänd fortsatt ledningsdragning under mark. Denna ledningsdragning bör utredas vidare i detaljprojekteringskedet.



Enligt Appell Arkitektkontor (möte 2024-09-16) avleds övrigt takdagvatten slutligen internt genom samtliga byggnader inom planområdet innan anslutningspunkt till VA-huvudmannens ledningar.



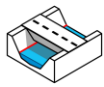
Figur 5. De befintliga byggnaderna, sedda från parksidan.



Figur 6. Släntfoten vid Gladan 5.



Figur 7. Släntfoten vid Gladan 6.



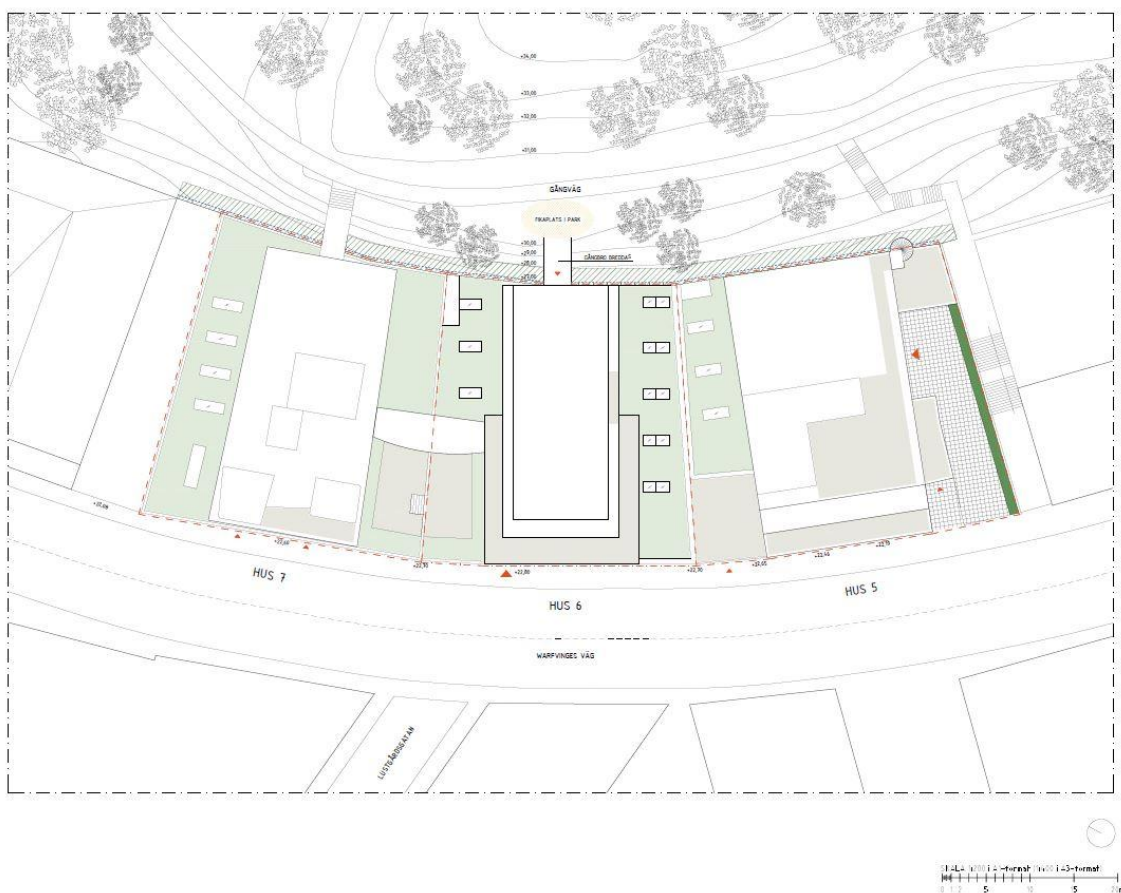
Figur 8. Släntfoten vid Gladan 7.



4.2.4 FRAMTIDA SITUATION

Detaljplanen kommer inte att innebära någon ökning av hårdgjord yta eftersom utomhusmiljöerna runt byggnaderna kommer att kvarstå. Undantaget är gården vid Gladan 5 där en ny komplementbyggnad för cykeparkering medges. En tidig skiss av området visas i Figur 9. Gröna ytor i figuren illustrerar potentiella ytor för gröna tak.

Vissa delar av taken föreslås förses med grönt tak, vilket kan ge en minskning av de totala dagvattenflödena, samt föroreningsmängderna, ut från området på årsbasis. Gröna tak ger, främst vid korta återkomsttider av intensiva regn, en viss fördröjning av dagvattenflödena. Fastighetsutvecklaren föreslår att minst ca 400 kvm gröna tak ska etableras. För att ha konservativ marginal i beräkningarna har emellertid 100 kvm använts vid beräkning av föroreningsmängder.



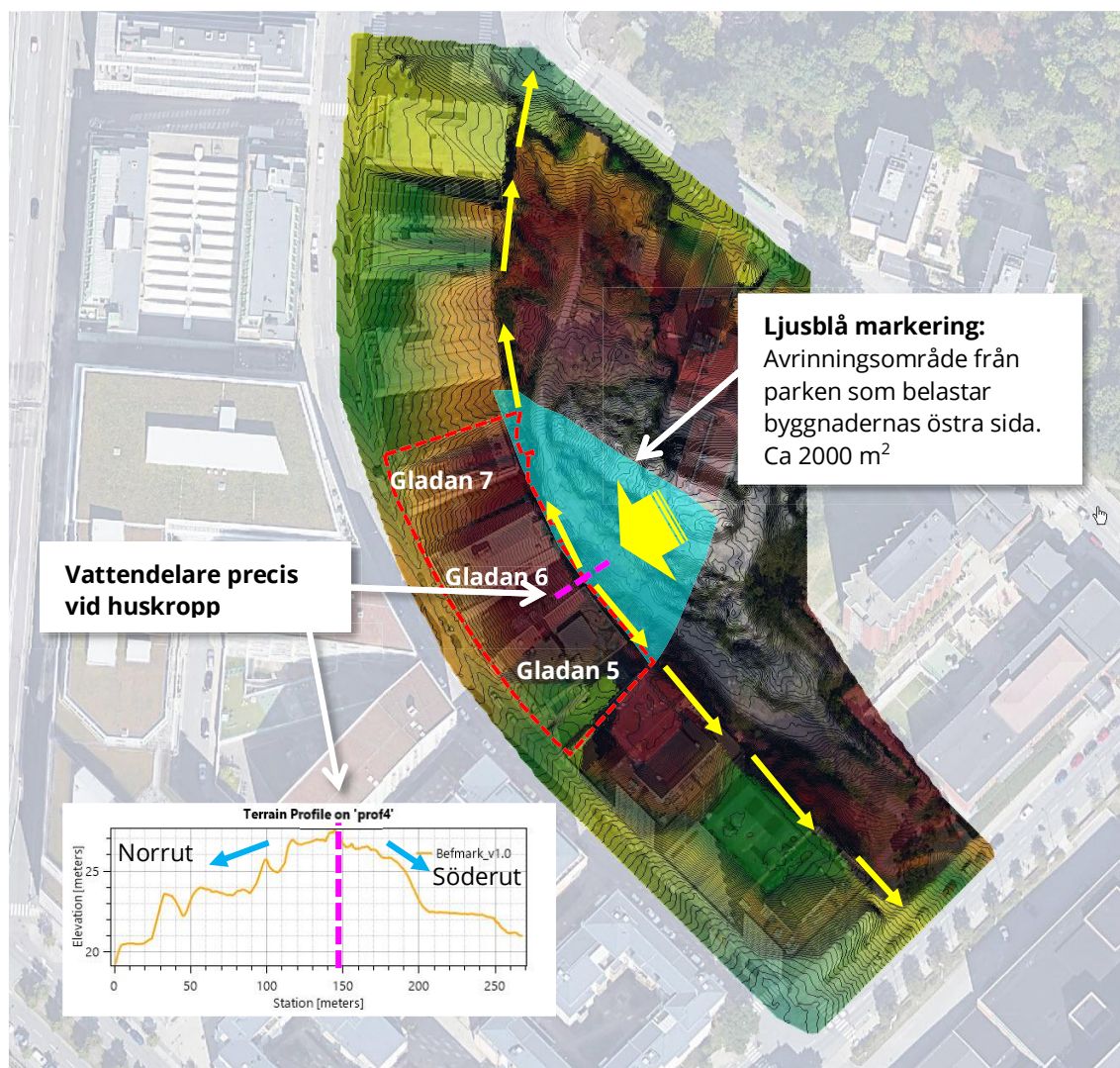
Figur 9. Skiss framtagen av Appell Arkitektkontor på möjlig utformning på de nya byggnaderna. Gröna ytor illustrerar potentiella ytor för gröna tak.



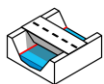
5 AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

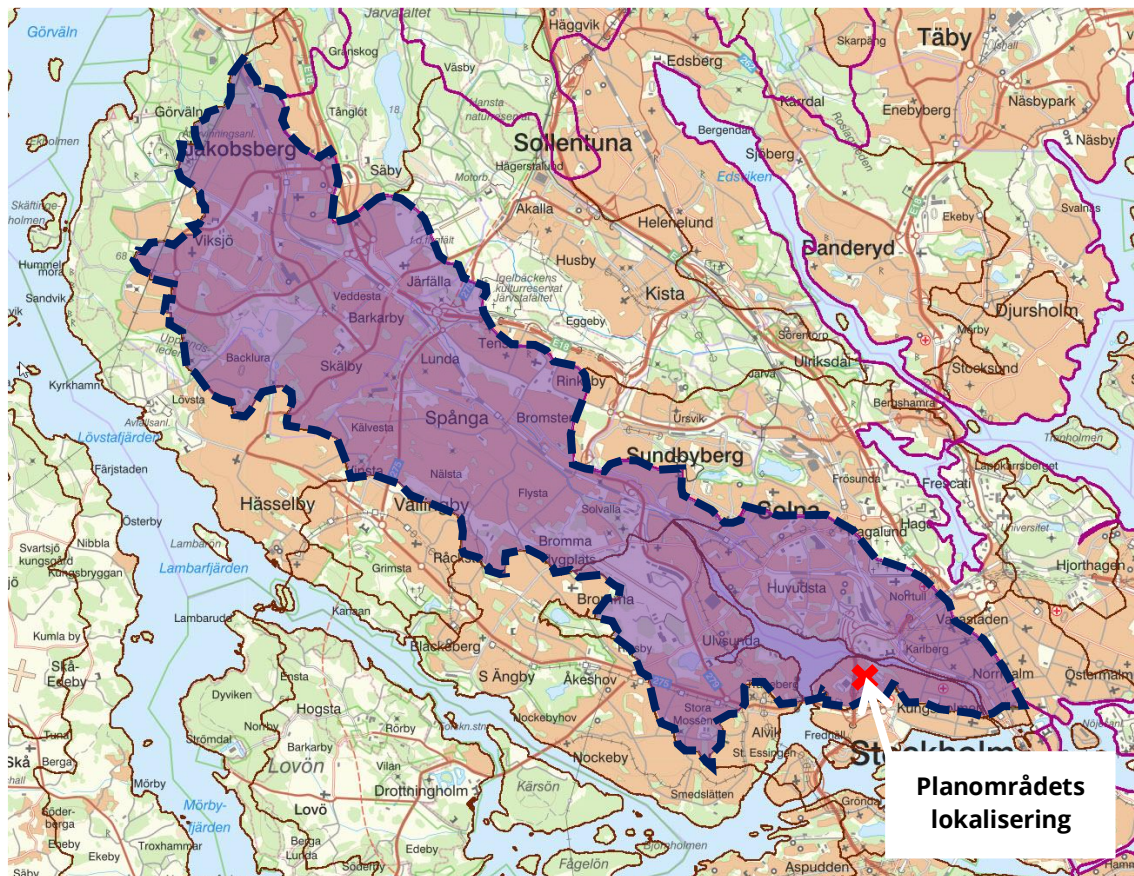
Öster om Gladan 5, 6 och 7 ligger en lokal högpunkt i terrängen. Detta innebär att det finns ett mindre delavrinningsområde från höjden som lutar ned mot de befintliga byggnaderna. Vid extrema skyfall kan det således rinna vatten utmed byggnadernas fasad. Arealen på detta avrinningsområde har uppskattats till ca 2000 m², se Figur 10. En profil visas även i figuren. Avrinningsområdet består främst av grönytor med inslag av berg i dagen, samt en gångväg. Smala gula pilar visar lutningsriktningen på marken närmast byggnaderna.



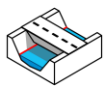
Figur 10. Avrinningsområde, ljusblå markering, utanför planområdet som belastar den östra sidan av de befintliga byggnaderna. Smala gula pilar visar lutning på marken intill byggnaderna. Magentafärgat streck visar vattendelaren som leder ytvatten antingen norrut eller söderut vid huskropparna. En ungefärlig profil av marknivån vid huskropparna visas till vänster i bilden.



Planområdet ligger inom Ulvundasjöns ytavrinningsområde, vilket också innefattar Karlbergsskanalen och Karlbergssjön, se Figur 11. Ulvundasjöns avrinningsområde avvattnas därefter vidare till Mälaren.



Figur 11. Ulvundasjöns avrinningsområde.

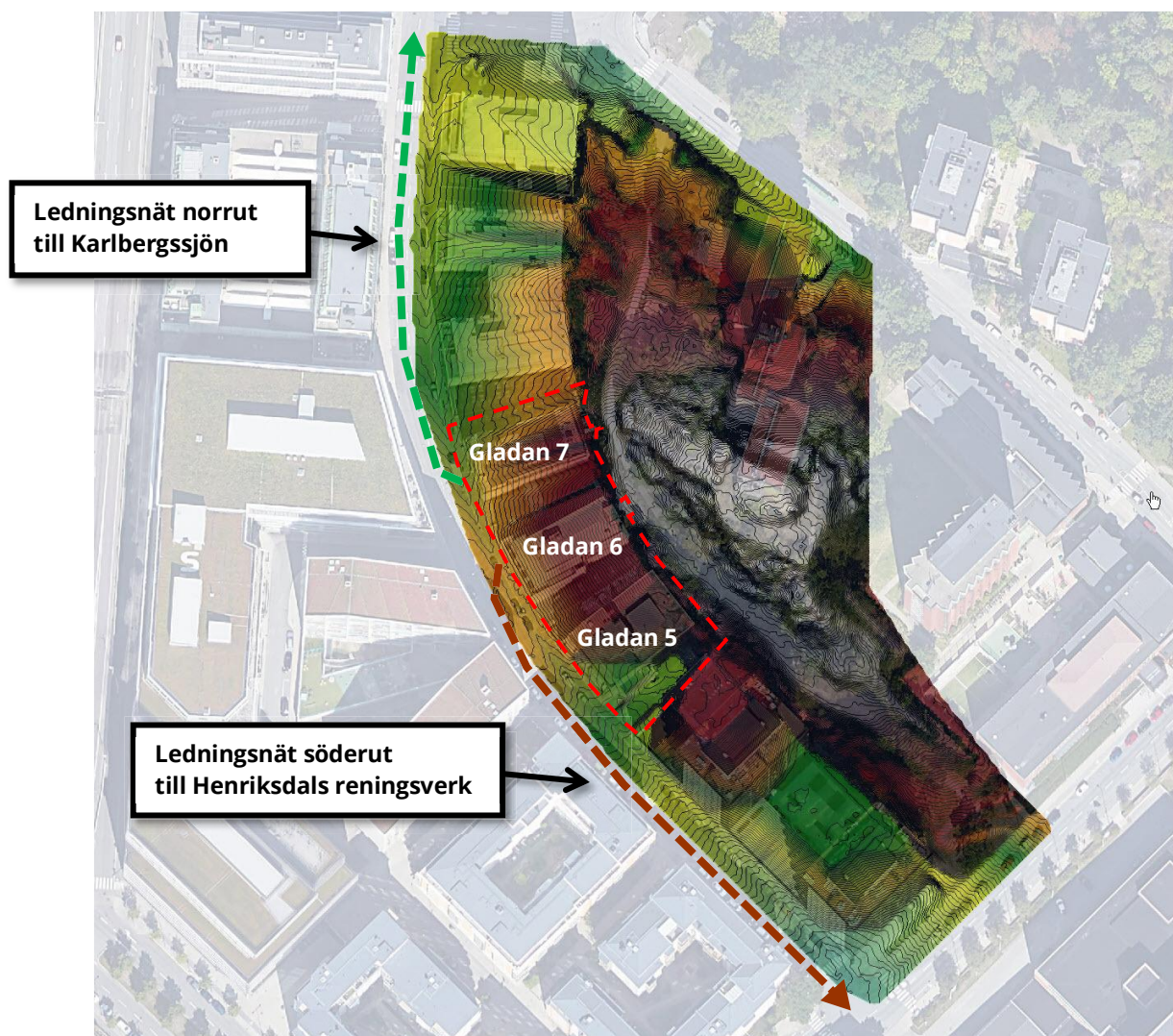


5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Gladan 7 har en dagvattenservis som leder dagvatten norrut. Gladan 6 har en dagvattenservis som leds till en kombinerad ledning som leder dagvattnet söderut, se Figur 12. I underlaget från Stockholm Vatten och Avfall går det inte att avläsa att Gladan 5 har någon dagvattenservis. Rimligen borde även denna dagvattenservis avvattnas till den kombinerade ledningen.

I mailkontakt med Stockholm Vatten och Avfall (2020-05-26) informerade SVOA att dagvattenledningen som leder dagvatten norrut från Gladan 7 har sitt utlopp i Karlbergsskanalen/Karlbergssjön.

Den kombinerade dag- och spillvattenledningen belastas således troligen av dagvatten från Gladan 5 och 6 som därmed avvattnas till Henriksdals reningsverk.



Figur 12. Ledningsnät som avvattnar planområdet.



6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Beräkningar i denna dagvattenrapport följer beräkningsanvisningarna i Svenskt vattens publikation P110. Markanvändning har antagits vara centrumbebyggelse, vilket enligt Svenskt Vatten innebär en hjässdimensionering av ledning med återkomsttid 10 år och dimensionerande trycknivå i marknivå med återkomsttid 30 år.

En klimatfaktor på +25% har antagits vid beräkning av framtida flöden.

6.1 MARKANVÄNDNING

Planområdets area har delats in utifrån avrinningskoefficient (φ) enligt P110. De olika marktyper som har kategoriserats för nuvarande situation är:

- Parkering / infart till förråd/garage ($\varphi = 0.8$)
- Tak ($\varphi = 0.9$)

För framtida situation har följande marktyper använts:

- Gång- och cykelväg (infart till cykelförråd) ($\varphi = 0.8$)
- Sedumtak ($\varphi = 0.6$)
- Tak ($\varphi = 0.9$)

Rationella metoden är ett sätt att beräkna flöde utifrån en given avrinningsarea, dimensionerande regnintensitet samt en avrinningskoefficient:

$$Q_{\text{dim}} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A$$

Där

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

$i(t_r)$ = dimensionerande regnintensitet [l/s, ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

A = avrinningsområdets area [ha]

Dimensionerande regnintensitet bestäms enligt:

$$i_{(t_r)} = \sqrt[3]{T} \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0.98}} + 2$$

Där

t_r = regnvaraktighet (benämns även som t_c) [minuter]

T = Återkomsttid [månader]

Beräkningarna utgår ifrån en återkomsttid på 10 och 30 år, se Tabell 1.

Kortast rekommenderade rinntid enligt P110 är 10 minuter, vilket således har valts till beräkningarna.



Tabell 1. 10-minuters 10- och 30-årsregn enligt Svenskt Vatten P110, exkl. klimatfaktor.

	10-årsregn	30-årsregn
Återkomsttid	120 månader	360 månader
Varaktighet	10 minuter	10 minuter
Regnintensitet, $i(t)$	228 l/s, ha	328 l/s, ha

6.2 FLÖDEN

Beräknade flöden för befintlig och framtida situation visas i Tabell 2. Enda skillnaden mellan befintlig och framtida situation är att det har antagits att minst 100 m² av takytan beläggs med sedum. Utan användning av sedum sker ingen minskning, och inte heller någon ökning av dagvattenflödena.

Tabell 2. Flöden för befintlig samt framtida situation exkl. och inklusive klimatfaktor.

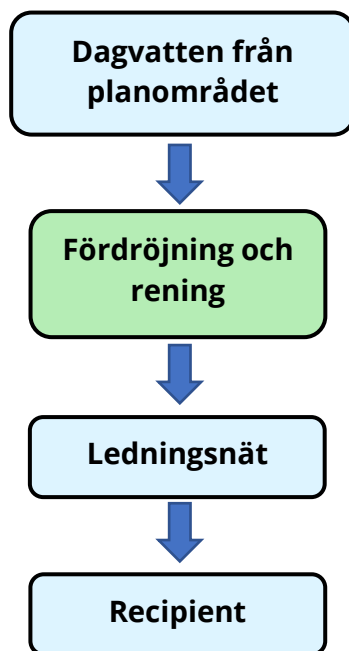
Scenario	Area [m ²]	φ [-]	A _{red} [ha]	T = 10 år	T = 30 år	T = 10 år	T = 30 år
				Q _{dim} [l/s]	Q _{dim} [l/s]	Q _{dim} [l/s] +25 %	Q _{dim} [l/s] +25 %
Befintlig	2995	-	0.268	61	88	76	110
Framtid	2995	-	0.265	60	87	75	109



7 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med årsnederbörd och föroreningsläckage från olika markslag som underlag. I beräkningarna antas 90% av dagvattnet från nya hårdgjorda ytor renas medan 10% av dagvattnet bräddar direkt till ledningsnätet.

Beräkningarna har utförts enligt systemprincipen i Figur 13.



Figur 13. Systemprincipen för reningsberäkningarna.

För att se resultatet av beräkningarna, gå direkt till avsnitt 7.3.

7.1 INDATA

Årsnederbörden har ansatts till 600 mm/år i enlighet med Stockholm Stad. Schablonvärden för föroreningsläckaget från det undersökta området har hämtats från StormTac Web-databasen v.2024-05-27.

Föroreningsberäkningar som förlitar sig på schablonvärden ger en grov indikation till vilka föroreningshalter som förväntas finnas i dagvattnet före och efter ny detaljplan. Halterna kan variera i hög grad bland annat beroende på byggnadsmaterial och hur de används, hur dagvattenfördröjnings- och reningsmetoderna utformas, markens beskaffenhet osv.

Alternativet med gröna tak togs med för att visa att det går att uppnå en förbättring jämfört med befintlig situation med avseende på de prioriterade ämnena i recipienten, särskilt bly (Pb) och kadmium (Cd) samt koppar (Cu).



Detta är en första kontroll av vad som är möjligt i ett fördröjnings- och reningsperspektiv. Framtida projektering bör lämpligen gå in mer i detalj på detta.

Bengt Dahlgren (2024-11-18, Bilaga 1) har tagit fram ett PM som utreder möjligheten till att använda tekniska anordningar med fördröjningsmagasin och filter för att specifikt rena dagvatten från koppartaket. Storleken på regnvattentanken uppskattades till ca 50-70 m³ och det finns inte plats inom byggnaden för en sådan installation. Bengt Dahlgren bedömer att en sådan lösning resulterar i en oförsvarbart hög kostnad sett till koppartakets storlek. Det har således inte använts någon specifik reningsmetod för takberäkningarna.

7.2 BERÄKNINGSMETOD

Föroreningshalt (µg/l) och massflöde (kg/år) har beräknats respektive ämne (P, N, Pb osv). Metoden som används i StormTac bygger på att dagvattenflöde och basflöde (l/s) multipliceras med arealäckage (ug/l). Därefter används reduktionsfaktorn för att reducera det totala arealäckaget från området för att få fram föroreningshalter och mängder efter rening.

7.3 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR – RESULTAT

I Tabell 3 och Tabell 4 visas beräkningsresultaten för föroreningsberäkningarna. Värden som överstiger dagens halter och massflöden är markerade med grått i tabellerna.

Tabell 3. Beräknade föroreningshalter [µg/l] exkl. och inkl. rening. Ingen ökning.

	Nuläge	Framtid
	µg/l	µg/l
Fosfor (P)	160	160
Kväve (N)	1200	1200
Bly (Pb)	3.9	2.5
Koppar (Cu)	9	8.2
Zink (Zn)	33	26
Kadmium (Cd)	0.73	0.71
Krom (Cr)	4.3	3.9
Nickel (Ni)	4.8	4.2
Kvicksilver (Hg)	0.007	0.0054
Suspenderad substans (SS)	29000	22000
Benso(a)pyren (BaP)	0.012	0.0095
Antracen (ANT)	0.011	0.0099
Tributyltenn (TBT)	0.0019	0.0019

Beräkningarna visar att halterna i dagvattnet minskar eller är oförändrade för samtliga av de studerade ämnena.



Tabell 4. Beräknade massflöden [kg/år] exkl. och inkl. rening. Ingen ökning.

	Nuläge	Framtid
	kg/år	kg/år
Fosfor (P)	0.27	0.26
Kväve (N)	2.1	2.1
Bly (Pb)	0.0067	0.0042
Koppar (Cu)	0.016	0.014
Zink (Zn)	0.056	0.044
Kadmium (Cd)	0.0013	0.0012
Krom (Cr)	0.0075	0.0066
Nickel (Ni)	0.0083	0.0071
Kvicksilver (Hg)	0.000012	0.0000092
Suspenderad substans (SS)	51	38
Benso(a)pyren (BaP)	0.000021	0.000016
Antracen (ANT)	0.00002	0.000017
Tributyltenn (TBT)	0.0000034	0.0000032

Beräkningarna visar att det sker en minskning av totala föroreningsmängder för samtliga studerade ämnen från planområdet.

7.4 RECIPIENTBEDÖMNING - EKOLOGISK OCH KEMISK STATUS

Eftersom samtliga mängder [kg/år] minskar kan planområdet inte försämrade befintlig status för MKN eller äventyra möjligheten för att förbättra status för MKN i framtiden.

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 LEDNINGSNÄT

Eftersom planområdet ligger på en höjdpunkt i Warfvinges väg bedöms risken för översvämning i ledningsnätet vara låg.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Planområdet ligger inte i närheten av ytvatten och ligger på en marknivå mellan ca +22 till +29.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Skyfallskarteringen visar några vattenfyllda pixlar, se Figur 14. Detta är troligtvis främst pga. grovleken på upplösningen som har använts i skyfallsmodellens beräkningsgrid samt eventuella fel i terrängmodellen.



Figur 14. Stockholms stads skyfallskartering visar några vattenfyllda pixelceller på parksidan. Detta beror sannolikt främst på grid-storleken som har använts i modellen och att höjdupplösningen i det läget inte är tillräckligt bra.

Inga instängda områden har identifierats inom planområdet vid platsbesöket. Marken lutar kraftigt mot huskropparna från parksidan och därefter antingen norrut eller söderut längs med byggnaderna. Eftersom det vid platsbesöket visades att det fanns lutning åt båda hållen föreligger det således låg risk att det blir vatten stående vid husen även i dagsläget. Vid extrema regn kan det emellertid rinna vatten utmed fasaderna på grund av marklutningen mot byggnaderna.

9 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Beräkningarna visar, utifrån bifogade skisser från Castellum, att det går att uppnå marginellt lägre dagvattenflöden samt lägre föroreningsbelastning med gröna tak. Befintlig dagvattenavledning går i dagsläget främst till interna dagvattenledningar i byggnaderna och det bedöms inte finnas möjlighet att tillskapa mer dagvattenhantering utanför byggnaderna. Detta gäller även för koppartaket inom Gladan 6.

Bengt Dahlgren (2024-11-18, Bilaga 1) har tagit fram ett PM som utreder möjligheten till att använda tekniska anordningar med fördröjningsmagasin och filter för att specifikt rena dagvatten från koppartaket. Storleken på en erforderlig regnvattentank har uppskattats till ca 50-70 m³ och det finns inte plats inom byggnaden för en sådan installation. Bengt Dahlgren har bedömt att en sådan lösning resulterar i en oförsvarbart hög kostnad sett till koppartakets storlek.



Det bedöms inte heller vara möjligt att med rimliga medel utföra särskilda åtgärder för det befintliga koppartaket, t ex underjordiska magasin i anslutning till byggnaden eller upphöjda regnträdgårdar eftersom sådana lösningar hamnar i konflikt med befintlig bergskärning på östra sidan av byggnaderna, som då riskerar att behöva utökas för att lämna plats för ny dagvattenhantering.

En ny dagvattenhantering, exempelvis med regnbäddar, i direkt anslutning till fasadliv, medför följaktligen en signifikant ökad risk för inläckage av dagvatten till befintliga fasader och husdräneringar vilket kan ge skador på byggnaderna som konsekvens. Risken för en utökad dagvattenhantering, utan att det sker någon ökning av andelen hårdgjord yta inom samma markareal, bedöms vara oproportionerlig för de befintliga byggnaderna sett till den förbättring som sådana åtgärder potentiellt kan medföra. Dämningsverket kan därmed inte ge rekommendation för någon utökad dagvattenhantering sett till områdets förutsättningar, annat än förslag på sedumtak.

Emellertid bedöms endast en liten mängd sedum (i detta fall antaget till minst 100 m² i beräkningarna, men förslagsvis minst 400 m² enligt fastighetsutvecklaren) på något av byggnadernas tak, bidra till en förbättring jämfört med i dagsläget ur ett dagvattenperspektiv. Utan sedumtak sker det dock inte någon försämring av föroreningsbelastningen från planområdet och den fortsätter då vara densamma som i dagsläget.

Förslagsvis maximeras således mängden sedumtak för att uppnå en positiv verkan avseende planområdets föroreningsbelastning.



10 REFERENSER

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19)

Stockholms stads checklistor för dagvattenhantering, åtgärdsnivå, riktlinjer och dylikt.
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/>

Svenskt Vatten, Publikation P110 (Utgåva 1, 2016). Avledning av dag- drän- och spillvatten.

Svenskt Vatten, Publikation P105 (Utgåva 1, 2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering.

VISS, Vatteninformation Sverige. <http://viss.lansstyrelsen.se/>

Skapad av: Patric Kindahl	Uppdragsnamn: Gladan 6 Utredning rening av dagvatten	
Datum: 2024-11-18	Uppdragsnr: 20240796-1	Rev:

Gladan 6, Kungsholmen

Utredning möjligheter för rening av dagvatten från koppartak.

På uppdrag av fastighetsägare Castellum har Bengt Dahlgren Stockholm AB utfört en utredning om möjlighet till rening av takavvattnings innan den ansluts till stadens ledningsnät.

Metod för rening är filterkassetter som installeras i en eller fler samlingsbrunnar där man låter dagvatten passera i långsam takt för att kopparkpartiklar skall sedimentera och upptas av filtren. Beroende av flödet kopplas fler filter parallellt om utrymme finns då.

Se princip:

Funktionsprincip

1. Vatten som skall filtreras / renas leds via rörledningen in (nedtill) i filtret.

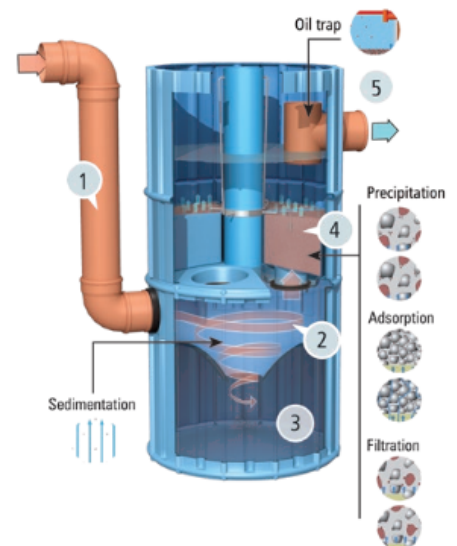
2. Efter att ha passerat inloppet hamnar vattnet den hydrodynamiska separatoren som skapar ett starkt radiellt flöde. Detta medför att partiklarna börjar sedimenteras och det gäller framförallt för de tyngre partiklarna, såsom ex sand, som då faller ner i botten på filtret.

3. I botten av filtret finns en speciell uppsamlingsbehållare för slam / sand / dyligt som är åtkomlig via "By passen" inuti filterkroppen. (Tömning sker genom att behållaren sugas tom).

4. Filtermedierna är placerade mitt i filterkroppen och eftersom vattnet strävar i en uppåtgående riktning så måste dessa passeras och absorberar

då oönskade finpartiklar i olika steg i samband med nedbrytning. Filtren binder nu till sig partiklarna / föroreningarna och det som passerar är renat vatten. Uttag finns upptill på filtret för smidig rengöring om filtermedierna tenderar att sätta igen pga av kraftig temporär nedsmutsning / förorening.

5. När vattnet har passerat filtermedierna, på sin väg upp genom filterkroppen, så sker ytterligare ett renande steg i processen d.v.s via en oljeseparator kan olja el liknade vätskor också skiljas bort och det renade vattnet, som hamnar i ytskiktet, leds ut genom filterutloppet.



Förutsättningar:

Byggnaden inom fastigheten Gladan 6 består av 8 våningsplan varav 2 våningar ligger under gatuplan. Takytan ovan plan 7 & 8 består av koppartak med total yta 440 m².

Plan 7 har en hårdgjord terrass med total yta 87 m²

Plan 3 har 2 st terrasser med papptak och total yta 400 m².

All takavvattning sker med invändiga ledningar där samtliga ledningar samlas upp inom övre källarplan plan 1 där samlingsledningen idag ansluts till stadens dagvattenledning i Warfvinges väg.

Det finns ingen möjlighet att placera filterbank utanför byggnaden då fastighetsgränsen ligger i fasad mot gatan.

Skapad av: Patric Kindahl	Uppdragsnamn: Gladan 6 Utredning rening av dagvatten	
Datum: 2024-11-18	Uppdragsnr: 20240796-1	Rev:

Totalt dagvattenflöde vid dimensionerande 10-års regn beräknas till 52 l/s varav 24 l/s kommer från koppartaket.

Utredningsresultat:

Ledningssystemet från takbrunnar är idag gemensamt varvid totala flödet 52 l/s måste omhändertas i filterbanken.

En lämplig filterbank för flöde om 52 l/s kräver att regnvattenmängden vid ett 10-års regn kan fördröjas i invändig tank som maximalt tillåter ett utflöde om 12 l/s till filterbanken och vidare ut till stadens ledning.

Slutsats och sammanfattning:

Det finns inget utrymme inom byggnaden där en invändig regnvattentank och efterföljande filterbank kan placeras utan mycket stor ombyggnad av den bärande stommen.

Det skulle krävas att bjälklaget mellan plan 0 och 1 rivs för att skapa tillräcklig höjd för att framtida filterbyte skall bli möjligt.

En regnvattentank bör dimensioneras med en volym om 50-70 m³ vilket inte är möjligt inom befintlig fastighet.

Konsekvensen av utredningens beskrivna lösning för rening av dagvatten från koppartak inom Fastigheten Gladan 6, resulterar därmed i en oförsvarbar hög kostnad med tanke på koppartakets storlek.