

KUNGÄLVS KOMMUN

Gaffelkremlan 1 detaljplan

VA- och dagvattenutredning



Uppdragsnummer	4085-2012
Titel	VA- och dagvattenutredning
Dokumentdatum	2023-05-05
Rev datum	2023-11-03
Revidering	A
Handläggare	Emma Kullgren (EK)
Uppdragsansvarig	Erik Carlsson (EC) 070-693 26 60 erik.carlsson@markera.se



MARKERA

Markera Mark Göteborg AB
www.markera.se



Titel
VA- och dagvattenutredning
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4085-2012

2 (26)
Rev.
Dokumentdatum Rev. datum
2023-05-05 2023-11-03 A
Handläggare Status
EKN

Innehållsförteckning

Sida

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund och syfte.....	3
2	Förutsättningar	3
2.1	Lokalisering	3
2.2	VA-tekniska förutsättningar	4
2.3	Riktlinjer för dagvatten	4
2.4	Underlagsmaterial och källor	6
3	Befintliga förhållanden	7
3.1	Topografi och markslag	7
3.2	Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden.....	7
3.3	Ytvatten och miljö kvalitetsnormer	9
3.4	Avrinningsområden	10
3.5	Övriga förutsättningar	10
3.6	Befintliga VA- och dagvattensystem.....	10
4	Föreslagen exploatering	12
5	Föreslagen VA-försörjning	13
5.1	Allmänt	13
5.2	Vatten	13
5.3	Spillvatten	15
6	Föreslagen dagvattenhantering	16
6.1	Översiktlig dimensionering dagvattenhantering	16
6.2	Förslag till metoder för att fördröja och rena dagvatten.....	17
6.3	Dagvattenhantering vid extremflöden	20
6.4	Hantering av föroreningar i dagvatten	21
7	Befintliga ledningar omläggningar/åtgärder	24
8	Kostnadsbedömning	25
9	Diskussion och fortsatt arbete	26

Bilagor

Befintlighetsplan	Bilaga 1
Föreslagen VA och dagvattenhantering	Bilaga 2
Sekundära rinnvägar	Bilaga 3

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Kungälv kommun arbetar med framtagande av detaljplan Gaffelkremlan 1 för nya bostäder i området. Planområdet omfattar fastigheten Gaffelkremlan 1 och en del av fastigheten Munkegårde 1:1 som idag består av en industri.

Markera Mark Göteborg AB har fått i uppdrag av Kungälv kommun att ta fram en VA- och dagvattenutredning för detaljplan Gaffelkremlan 1 med hänsyn till planerad byggnation.

Syftet med denna rapport är att studera och ta fram principlösningar till VA-försörjning av nybyggnationen samt att översiktligt studera och ta fram lämpliga principlösningar för dagvattenhantering med hänsyn till nuvarande förhållanden och den föreslagna markanvändningen. Principlösningarna ska ligga till grund för fortsatt arbete med indelning och höjdsättning av området i det kommande detaljplanearbetet.

Inga lösningar är detaljprojekterade utan behöver dimensioneras och projekteras i kommande detaljprojekteringsfas när alla förutsättningar är klarlagda.

2 Förutsättningar

2.1 Lokalisering

Industrifastigheten Gaffelkremlan 1 ligger i Munkegårde, strax norr om Kungälv centrum, se figur 2.1:1.



Figur 2.1:1: Orienteringskarta. Utredningsområdet ligger inom den röda cirkeln. [Hitta.se, 2020].

2.2 VA-tekniska förutsättningar

- Kommunala VA- och dagvattenledningar finns i Helgonagatan. Kungälv kommun vill undvika att bygga om huvudledningarna.
- Möjlighet att ändra tryckzoner genom att öppna och stänga ventiler i Helgonagatan finns.
- Kungälv kommun vill att befintliga serviser behålls om det är möjligt.

2.3 Riktlinjer för dagvatten

Kungälv kommunens dagvattenstrategi redovisas i kommunens dagvattenplan som har delats in i tre delar; Dagvattenpolicy, Dagvattenhandbok och Åtgärdsförslag. Policyn redovisar hur kommunen ska hantera dagvattenfrågorna i olika sammanhang. Handboken utvecklar sedan hur det ska eftersträvas och uppnås. Åtgärdsförslagen syftar sedan till att förbättra hanteringen av dagvattenfrågor i kommunen. I dagvattenhandboken redovisas en checklista för säkerställande av dagvattenfrågor i detaljplaneskedet. Där klargörs även krav på dimensionering, fördröjning och rening som detaljplaner behöver förhålla sig till. Krav vid dimensioneringen av kommunala dagvattensystem följer Svenskt Vattens publikationer och i områden med tät bostadsbebyggelse är återkomsttiden för regn vid fylld ledning minst 5 år och återkomsttid för trycklinje i marknivå minst 20 år.

För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och ökade nederbördsmängder används en klimatfaktor på 1,25 (+ 25 %) enligt Svenskt Vatten P110:s rekommendationer i samtliga flödesberäkningar för framtida förhållanden.

2.3.1 Krav på fördröjning av dagvatten

Kommunens krav på fördröjning ställs utifrån nedströms systems kapacitet och mottagande recipients känslighet. För en detaljplan finns två alternativ till att beräkna erforderlig fördröjningsvolym.

- **Alternativ 1:** Fördröjning av 30 mm regn på anslutna hårdgjorda ytan, vilket motsvarar 3 m³ per 100 m² hårdgjord area.
- **Alternativ 2:** Fördröjning av dimensionerande nederbörd med 10 års återkomsttid, klimatfaktor 1,25 och ett utflöde på 15 l/s, ha.

Alternativen används vid olika sammanhang där alternativ 1 gäller vid kravställning på specifika fastigheters fördröjning av dagvatten medan alternativ 2 används i utredningar för större områden när fördröjningsvolymerna ska beräknas. Alternativ 1 kommer att gälla för denna utredning.

2.3.2 Krav på rening av dagvatten

I Kungälv kommun ställs krav på rening av dagvatten för att säkerställa att miljö kvalitetsnormer uppfylls i recipienterna. I kommunens dagvattenplan redovisas riktvärden/målvärden för flera föroreningar och ämnen, se tabell 2.3.2:1.



Titel
VA- och dagvattenutredning
 Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4085-2012

6 (26)
 Dokumentdatum Rev. datum Rev.
2023-05-05 2023-11-03 A
 Handläggare Status
EKN

Tabell 2.3.2:1: Kungälv's kommuns målvärden på maximala mängder föroreningar i dagvatten.

Parameter	Riktvärde		Parameter	Riktvärde	
	Målvärde	Enhet		Målvärde	Enhet
Fosfor (P)	150	µg/l	Nickel (Ni)	20	µg/l
Kväve (N)	2500	µg/l	Kvicksilver (Hg)	0,05	µg/l
Ammoniumkväve (NH ₄)	2500	µg/l	Arsenik (As)	15	µg/l
Bly (PB)	14	µg/l	Suspenderat material (SS)	40	mg/l
Koppar (Cu)	15	µg/l	Oljeindex (Olja)	1000	µg/l
Zink (Zn)	60	µg/l	Bensen	10	µg/l
Kadmium (Cd)	0,4	µg/l	TOC	20	mg/l
Krom (Cr)	15	µg/l			

2.4 Underlagsmaterial och källor

- Dagvattenplan, Kungälv's kommun: Del 1 Dagvattenpolicy, Del 2 Dagvattenhandbok, Del 3 Åtgärdsförslag, daterad 2017-05-18
- Grundkarta och ledningskarta från Kungälv's kommun
- Illustration markplaneringsplan, Liljevall Arkitekter
- Jordartskarta och jorddjupskarta från SGU.
- Kompletterande miljöteknisk undersökning Gaffelkremlan 1, Kungälv's kommun, daterad 2020-06-24
- Planbeskrivning detaljplan för bostäder, Gaffelkremlan 1 och del av Munkegårde 1:1, Kungälv's kommun, daterad 2022-09-28
- PM Uppgifter till VA-utredning för detaljplan Gaffelkremlan 1, Kungälv's kommun, daterad 2020-11-26.
- P114 Distribution av dricksvatten (Svenskt Vatten), daterad 2020
- P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande (Svenskt Vatten), daterad 2011
- P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten), daterad 2016
- Vattenöversikt för Kungälv's kommun, daterad 1996-02-26.
- VA-Uppgift Gaffelkremlan 1 karta, Kungälv's kommun, daterad 2020-06-25
- VISS-Vatteninformationssystem Sverige

3 Befintliga förhållanden

Nedan redovisas befintliga förhållanden för detaljplan Gaffelkremlan 1, se bilaga 1 för befintlighetsplan.

3.1 Topografi och markslag

Fastigheten ligger plant med en marknivå på ca +39 till +40 m. Fastigheten ligger ca 3 m högre än Helgonagatan i den östra delen, nivåskillnaden planas ut längs med Helgonagatan i riktning mot väster. På fastighetens sydvästra del finns en vall längs med långsidan. Fastighetens befintliga markanvändning är industri med två byggnader, gårdsplan och en del gräs- och grusytor.

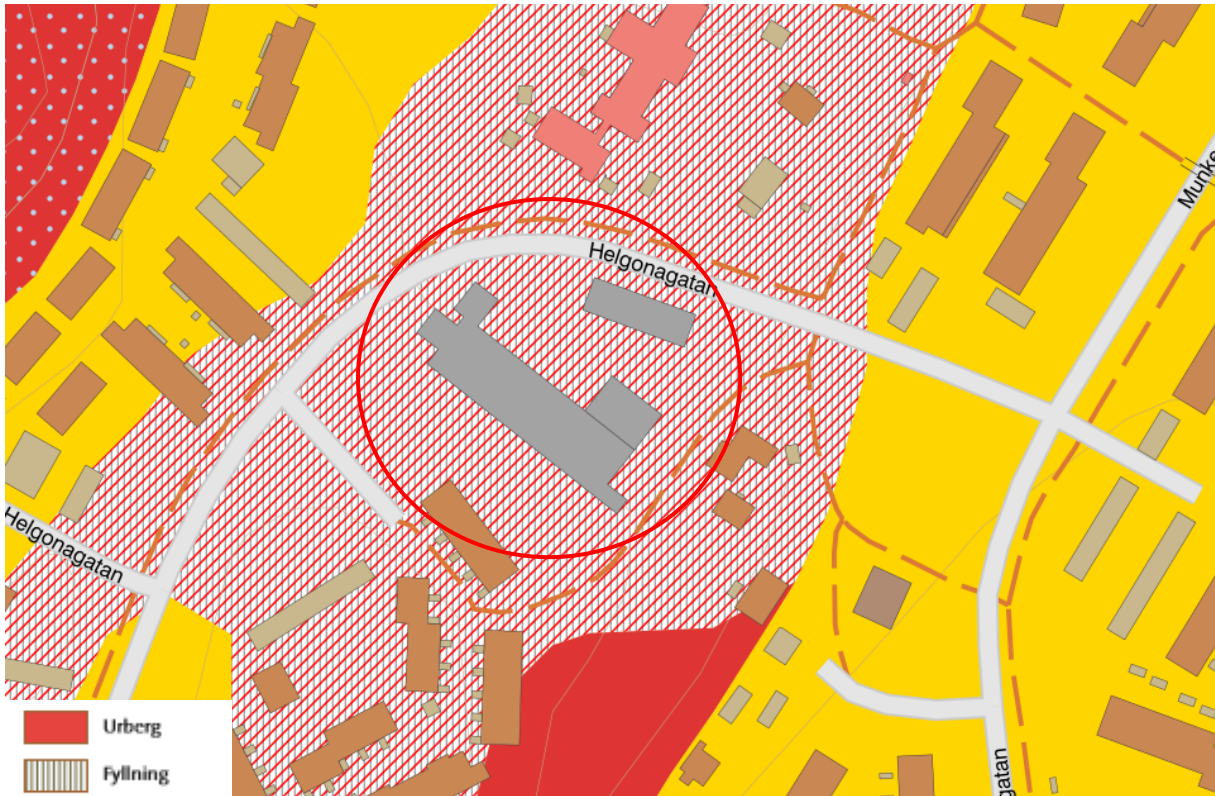
3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden

Gaffelkremlan har ett skattat jorddjup på ca 0 m, se figur 3.2:1, utifrån jorddjupskartan.



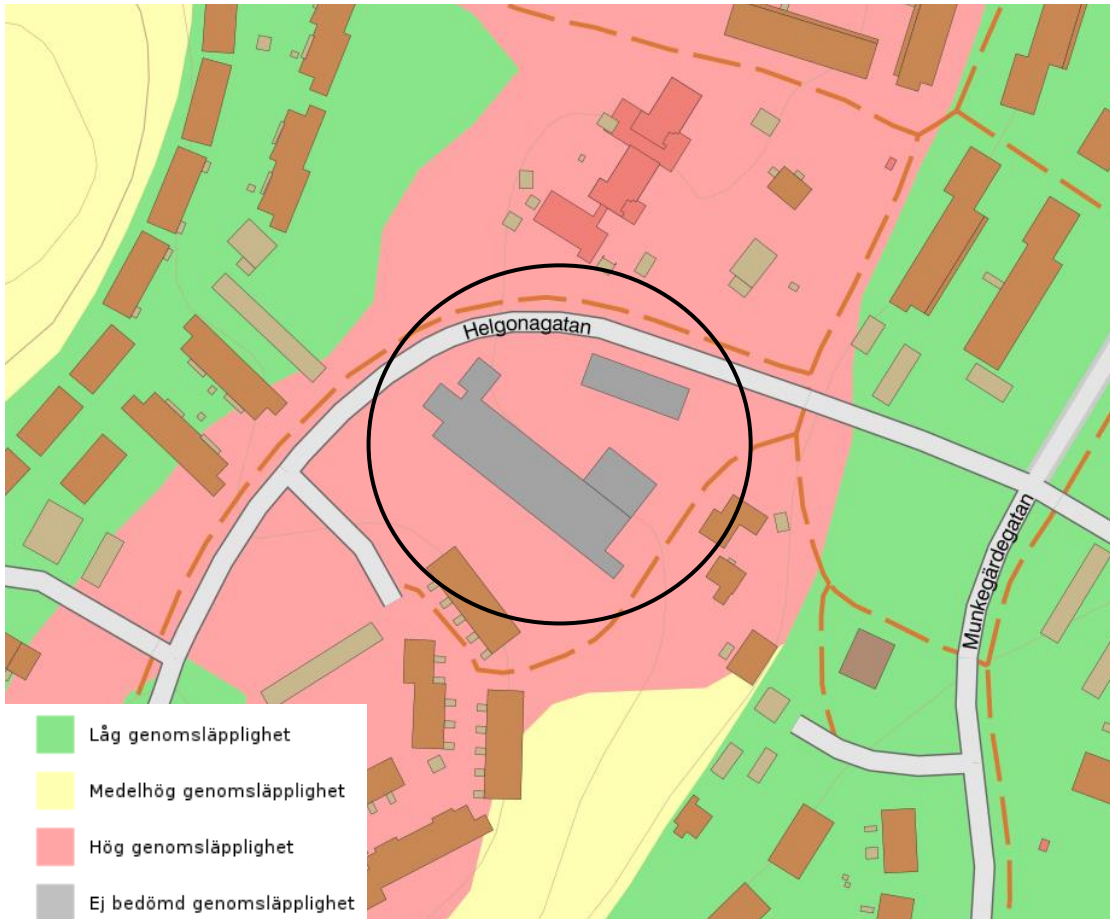
Figur 3.2:1. Jorddjupskarta. Utredningsområdet visas i den röda cirkeln. [SGU kartvisaren jorddjup, 2020].

Gaffelkremlans geologi domineras av ett grundlager med fyllning och ett underliggande lager av berg, se figur 3.2:2.



Figur 3.2:2: Jordartskarta. Utredningsområdet visas i den röda cirkeln. [SGU kartvisaren jordarter 1:25 000–1:100 000, 2020].

Enligt SGU:s kartvisare ”genomsläpplighet” har fyllningen som Gaffelkremlan domineras av en hög genomsläpplighet, se figur 3.2:3. Jorddjupet är däremot tunt (0 m) och infiltration bör inte räknas med.



Figur 3.2:3: Genomsläpplighet. Utredningsområdet visas i den svarta cirkeln. [SGU kartvisaren 2023].

3.3 Ytvatten och miljö kvalitetsnormer

Komarcksbäcken är Gaffelkremlans närmaste recipient vilken dagvattnet leds till. Komarcksbäcken är till största del kulverterad och har ett stort urbant avrinningsområde. Avrinningsområdet består till största delen av hårdgjorda ytor. Enligt Vattenöversikt för Kungälv kommun var dagvatten från industri- och tätortsmark en betydande del av vattenflödet på 1990-talet. Då uppmättes även höga metallkoncentrationer i Komarcksbäcken. Enligt VISS klassas Komarcksbäcken som övrigt vatten och omfattas därför ej av miljö kvalitetsnormer.

Komarcksbäcken mynnar ut i Nordre Älv som är av länsstyrelsen klassad som en ytvattenförekomst som omfattas av miljö kvalitetsnormer. Älven har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status, detta på grund av förekomsten av kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Vattenförekomsten har fått tidsundantag till år 2021. Vattenförekomsten har sämre än god ekologisk status och en orsak till detta är att vattendraget regleras så att växter och djur påverkas och får försämrade ekologisk status. Den kemiska ytvattenstatusen bedöms som god, förutom vad gäller förekomsten av kvicksilver och bromerad difenyleter.

3.4 Avrinningsområden

På kvarterersmark sker avrinningen åt nordost för att sedan avrinna österut längs Helgonagatan, se figur 3.4:1. I Helgonagatan leds dagvattnet i ett dagvattenledningsnät. Avrinningen fortsätter sedan i ledningar längs med Munkegårdegatan. Slutligen leds dagvattnet till Komarksbäcken som mynnar i Nordre Älv vilket tidigare beskrivits.



Figur 3.4:1: Avrinningsområde, nuläge. Utredningsområdet visas i den röda cirkeln. [Scalگو live, 2023].

3.5 Övriga förutsättningar

Enligt den miljötekniska undersökningen på fastigheten Gaffelkremlan 1 påträffades spår av alifater och PAH i grundvattnet. De uppmätta halterna bedömdes inte ha någon negativ hälsopåverkan och därmed ingen påverkan i arbetet med detaljplanen.

3.6 Befintliga VA- och dagvattensystem

I Helgonagatan finns kommunala VA- och dagvattenhuvudledningar. Huvudledningssystemet består av en vattenledning V110 PVC, en spillvattenledning S225 betong och en dagvattenledning D300 betong.

3.6.1 Serviser

De befintliga serviserna ansluter i fastighetens norra del och består av vatten V63 PE, spillvatten S150 betong och dagvatten D150 betong. Ingen vattengångsnivå är angiven men antas med hjälp av närliggande brunnars vattengångsnivåer. Spillvattnets vattengångsnivå antas vara +35.6 vid servisens anslutning till huvudledningssystemet. Vid servisens anslutning mot fastighet antas vattengången vara vattengångsnivån i huvudledningssystemet adderat med rördimensionen vilket ger en vattengångsnivå i spillvattenservisen på +36,2. Dagvattenledningen ligger ca 0,4 m över spillvattenledningen, vattengången i dagvattenservisen antas därför vara +36,6.

Kapaciteten på de befintliga serviserna i befintlig tryckzon beräknas med hjälp av Svenskt Vatten P114/P110, se tabell 3.6.1:1. Självfallsledningarna antas luta med 10‰ och råheten antas till 1 för betong och 0,01 för plast.

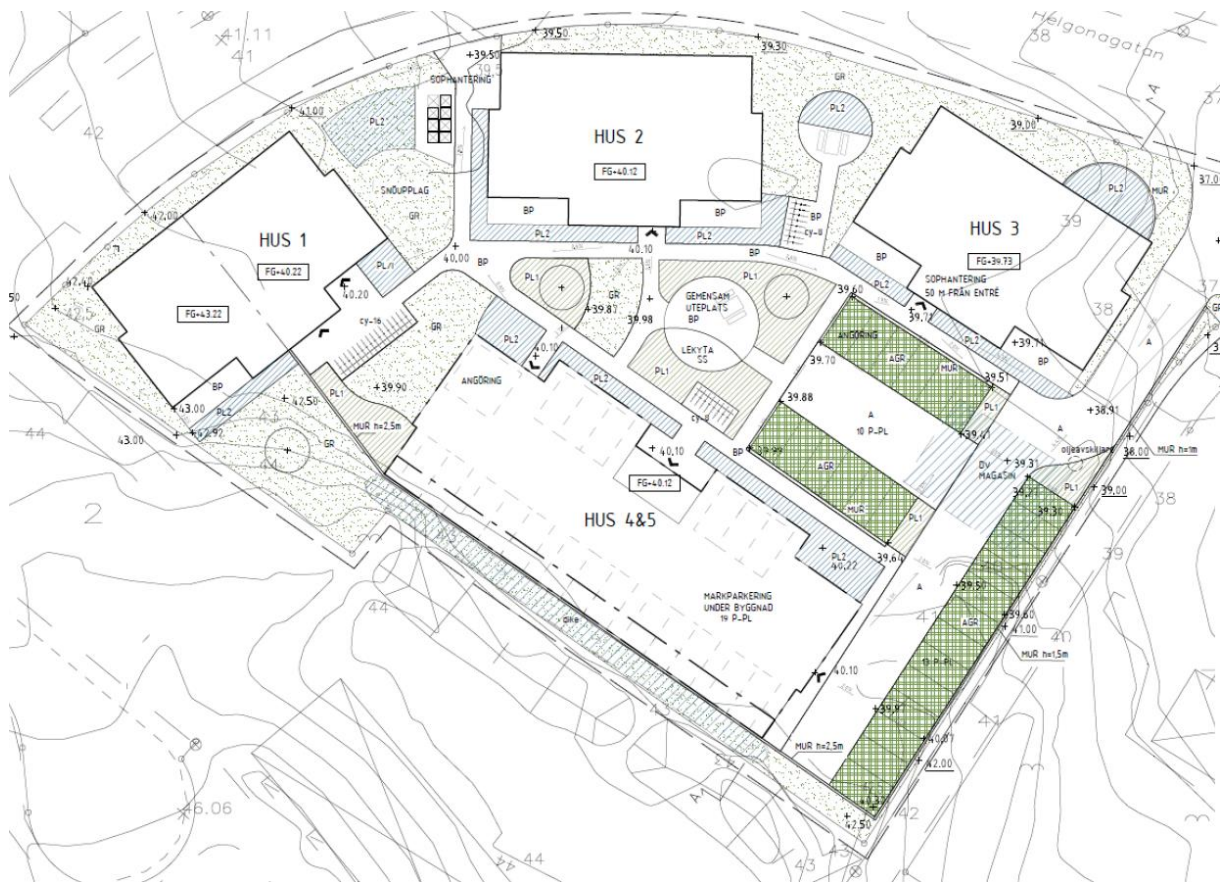
Tabell 3.6.1:1: Kapacitet på befintliga serviser.

Servis	Dimension [mm]	Kapacitet [l/s]	Vattenhastighet [m/s]
Dagvatten	150	16,5	0,9
Dricksvatten	63	2	1,0
Spillvatten	150	16,5	0,9

4 Föreslagen exploatering

Gaffelkremlan 1 består idag av en industri. Planen är att ersätta industribyggnaderna med flerfamiljshus, se figur 4:1. Förslaget som ligger till grund för VA-utredningen innehåller 5 flerfamiljshus med upp till 5 våningar, totalt blir det 40–60 nya lägenheter. I planen föreslås parkeringsgarage i bottenvåning/markplan under hus 4 och 5. Det planeras även parkeringsplatser i markplan med gräsarmering. Föreslagen markanvändning visas i figur 4:1.

Inom planen finns möjlighet för underjordiska parkeringar under hus 1, 2 och 3. I detta förslag är detta inte inkluderat.



Figur 4:1: Situationsplan för framtida exploatering. [Liljewall Arkitekter].

5 Föreslagen VA-försörjning.

Nedan beskrivs föreslagen VA-försörjning för de nya flerbostadshusen inom detaljplan Gaffelkremlan. I utredningen ges förslag på en förbindelsepunkt för hela fastigheten samt var sin anslutning för de olika huskropparna, se bilaga 2. Inom huskropparna antas avledning ske via interna system.

5.1 Allmänt

Kungälv kommun äger och förvaltar huvudledningarna och serviserna i Helgonagatan. Föreslagna ledningsdragningar för vatten och avlopp redovisas i bilaga 2. Servisen föreslås flyttas enligt bilaga 2 för att möjliggöra för underjordiska garage.

5.2 Vatten

Vattenförsörjningen till Gaffelkremlan hanteras av Kungälv kommun.

5.2.1 Vattenförbrukning

Vattenbehovet per servis har tagits fram enligt P114 (Svenskt Vatten) där momentanförbrukningen är den dimensionerande då området består av färre än 500 förbrukare. Flöden har tagits fram från figur 3.9 (P114, Svenskt Vatten). Antal boende per lägenhet antas vara 1,8. Det förväntade flödet överskrider den beräknade kapaciteten på den befintliga vattenservisen (2 l/s). För att klara det dimensionerade flödet krävs en ledningsdiameter på 90 mm.

Tabell 5.2.1:1: Vattenförbrukning vid utbyggnation av detaljplan

	Antal lägenheter	Antal förbrukare	Dimensionerande flöde
Servis	40-60 st	ca 72-108 pe	2,5-3,0 l/s

5.2.2 Trycknivåer

I det allmänna vattenledningsnätet bör trycknivån ej överstiga 70 mvp i det lägst liggande tappstället och lägsta trycknivå i förbindelsepunkt till anslutna fastigheter ej heller understiga 15 mvp över högsta tappställe. Då tryckförlusterna i moderna installationer i dagens fastigheter har ökat kraftigt råder Svenskt Vatten att ledningssystemen ska utformas med ytterligare marginal på 5-10 mvp i förbindelsepunkt. Det innebär att trycknivån i förbindelsepunkt bör vara minst 20-25 mvp över högsta tappställe.

I PM:et Uppgifter till VA-utredning för detaljplan Gaffelkremlan 1 från Kungälv kommun finns modellberäkningar som utförts av en tidigare konsult, se tabell 5.2.2:1 för beräkningar. Enligt modellberäkningen är max utgående trycknivå ca +69 m och i normalfall +65 m. Marknivån i området är ca +39-40 m vilket ger ett vattentryck på 25-30 mvp. Om ett antagande av höjder på 3 m per våningsplan plus ca 1,2 m till högsta tappställe blir höjden för ett femvåningshus vid högsta tappställe 13,2 m. Detta ger trycknivåer på 11,8-16,8 m vid högsta tappställe, vilket inte är tillräckligt enligt Svenskt Vatten. Enligt Kungälv kommun är lokal tryckstegring aktuellt för fastigheten för att uppnå godkända trycknivåer. Utökning av högtryckszonen har studerats men bedöms inte möjlig med



hänsyn till närliggande bebyggelse och vattenomsättningen i ledningsnätet.

Tabell 5.2.2.1: Beräkning av trycknivå vid högsta tappställe med befintlig tryckzon.

Högsta våningsantal	5
Schablonmässig våningshöjd [m]	3
Total schablonmässig byggnadshöjd [m]	13,2
Marknivå (plushöjd)	+39-40
Tillgängligt tryck (plushöjd)	+65-69
Trycknivå högsta tappställe	+11,8-16,8

En kontroll av vad befintlig tryckzon klarar visar att det maximala våningsantalet är 3, se tabell 5.2.2:2. Detta är dock på gränsen och kan medföra ett lågt tryck i högsta tappstället. För att erhålla ett fullgott tryck bör max våningsantal vara 2.

Tabell 5.2.2:2: Högsta möjliga våningshöjd i befintlig tryckzon.

Högsta våningsantal	3
Schablonmässig våningshöjd [m]	3
Total schablonmässig byggnadshöjd [m]	7,2
Marknivå (plushöjd)	+39-40
Tillgängligt tryck (plushöjd)	+65-69
Trycknivå högsta tappställe	+17,8-22,8

5.2.3 Brandvatten

Räddningstjänstens behov av vatten vid brandsläckning tillgodoses oftast med hjälp av brandposter. Enligt P114 kan dessa utföras enligt två olika system. Det konventionella systemet består av brandposter med ett inbördes avstånd på maximalt 150 meter. Det betyder att från räddningstjänstens uppställningsplats till närmsta brandpost bör avståndet inte överstiga 75 meter. Det andra systemet, det så kallade alternativsystemet, bygger på att räddningstjänstens tankbilar åker mellan branden och närmsta brandpost. I detta fall bör avståndet från bebyggelsens ytterkant till en brandpost inte överstiga 1 000 meter.

Befintligt system är dimensionerat för max tre våningar, vilket motsvara 10 l/s i brandpost.

Brandvattenbehovet för flerfamiljshus högre än tre våningar är 20 l/s enligt P114 tabell 3,3. Enligt modellberäkningen från PM:et Uppgifter till VA-utredning för detaljplan Gaffelkremlan 1 nämns att den befintliga vattenledningen i Helgonagatan (V110 PVC) behöver förstärkas för att tillgodose brandvattenbehovet på 20 l/s. De föreslår en V140/123,4 PE ledning om hastigheter upp mot 2,0 m/s accepteras.

5.2.4 Släckvatten

Efter exploatering föreligger det inte några farliga verksamheter i utredningsområdet utan enbart bostäder vilket inte motiverar höga anläggningskostnader för anordningar för uppsamling av släckvatten.

Eventuellt kan mindre åtgärder göras för att hantera uppsamling av en släckinsats med skum vid t.ex. bilbränder. Parkeringarna på mark kan konstrueras så att släckvatten eller skum kan silas genom grönytor eller ledas till annan rening innan avledning mot ledningsnätet.

5.3 Spillvatten

För att uppnå självrensning för huvudledningar bör dessa ha en lutning på minst 5 ‰. I ändledningar och servisledningar, där flödet kan variera mycket är det svårt att bestämma självrensningsflödet. Ändledningar bör därför ha en lutning på minst 7 ‰ och servisledningar en lutning på minst 10 ‰. Självfallsledningar ska förses med brunnar i brytpunkter i plan, profil samt vid anslutningar av övriga huvudledningar. Avståndet mellan brunnar får ej överstiga 100 m. Förhållningsreglerna gäller för kommunala ledningsnät men kan även gälla vid utformning av privata nät inom fastighet för att få ett robust och väl fungerande system.

5.3.1 Spillvattenflöden

Dimensionerande spillvattenflöden per servis har tagits fram enligt Svenskt Vatten P110, figur 4.1. Från figur 4.1 har flödet enligt rekommenderad svensk kurva valts. Flödet dimensioneras upp med en säkerhetsfaktor 1,5, se tabell 5.3.1:1. Eftersom utredningen gäller ett mindre ledningsnät antas flödet från eventuellt tillskottsvatten vara försumbart och tas inte med i beräkningarna. Den befintliga spillvattenservisen har kapacitet för 16,5 l/s vilket är tillräckligt för det dimensionerande spillvattenflödet på 9 l/s. Den totala säkerhetsfaktorn blir 2,75.

Tabell 5.3.1:1: Dimensionerande spillvattenflöde vid utbyggnation av detaljplan

	Antal lägenheter	Antal anslutna	Dimensionerande flöde	Dim. flöde m. säkerhetsfaktor
Servis	40-60 st	ca 72-108 pe	5,5 l/s	8,25 l/s

5.3.2 Garageavlopp

Garageavlopp under tak ska anslutas till spillvattennätet. Lämpligen anordnas en fångstvolym för eventuellt släckvatten innan avledning.

6 Föreslagen dagvattenhantering

Nedan redovisas beräkningar över befintliga och framtida dagvattenflöden samt metoder för fördröjning och hantera föroreningar i dagvatten.

6.1 Översiktlig dimensionering dagvattenhantering

6.1.1 Översiktlig dimensionering av förväntat dagvattenflöde

Beräkning av dimensionerande flöden enligt rationella metoden $q_{\text{dag dim}} = A \times \phi \times i \times k_f$

Där:

$q_{\text{dag dim}}$ = dimensionerade flöde, l/s

A = avrinningsområde, ha

ϕ = avrinningskoefficient enligt tabell 6.1.1:1

i = dimensionerande nederbördsintensitet, l/s x ha med hänsyn till rinntid

k_f = klimatfaktor (Vald till 25 % = 1,25)

Tabell 6.1.1:1. Valda avrinningskoefficienter

Typ av yta	Avrinningskoefficient, ϕ
Tak	0,9
Väg/gångyta/asfalt	0,8
Gräsarmering	0,4
Grus	0,2
Gräsyta/plantering	0,1

Beräkning av förväntat flöde före och efter nybyggnationen framgår av sammanställningen i tabell 6.1:1:2. Återkomsttiden är vald till 5 år enligt Svenskt Vattens minimikrav för tät bostadsbebyggelse. Framtida flöden är beräknade med en klimatfaktor på +25% och befintliga flöden är beräknade utan klimatfaktor.

Tabell 6.1.1:2. Avrinningsområdets flöde, nuläge och framtiden utan fördröjning.

Avrinningsområde	Area [m ²]	Flöde nuläge [l/s]	Flöde framtid [l/s]
Gaffelkremlan	4600	83	83

Efter exploatering ökar inte flödet. Exploateringen medför en minskad hårdgjord yta vilket minskar dagvattenflödet men klimatfaktorn medför en ökning på 25%.

Den befintliga dagvattenservisen har kapacitet för 16,5 l/s och klarar ej det totala dimensionerande flödet på 83 l/s. För att klara flödet behövs en 300 servis. Det bör beaktas att kapaciteten för dagvattenledningen i huvudledningssystemet inte är tillräcklig för flödesökningen om dimensionering sker utifrån totalflödet utan fördröjning.

Om man räknar på att det sker fördröjning enligt gällande krav inom fastigheten bedöms en servis PP160 klara flödet efter fördröjning. Sätts utflödet från fastigheten lika med kapacitet för en PP160 ger det ett magasinsbehov på ca 60 m³ vid ett 10-års regn.

6.1.2 Översiktlig dimensionering av förväntat fördröjningsbehov

För att studera fördröjningsbehovet har beräkningar av förväntat fördröjningsbehov utförts. Kungälv kommun ställer i sin dagvattenstrategi krav på fördröjning av dagvatten från hårdgjorda ytor för nya fastigheter. Kravet är att 30 mm regn på fastighetens ansluta hårdgjorda yta ska fördröjas. Vilket motsvarar 3 m³ per 100 m² hårdgjord area. Den hårdgjorda arean för planområdet Gaffelkremlan efter exploatering uppskattas till 2776 m² vilket ger en fördröjningsvolym på 84 m³.

6.2 Förslag till metoder för att fördröja och rena dagvatten

Nedan redovisas metoder från P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande (Svenskt Vatten) för att fördröja och rena dagvatten för kvartersmark se tabell 6.2:1. Fastigheten Gaffelkremlan 1 är till ytan liten och kommer efter exploatering endast bestå av kvartersmark. Därav föreslås endast metoder för att fördröja dagvatten för lokalt omhändertagande inom kvartersmark.

Tabell 6.2:1: Förslag gällande metoder för fördröjning och rening av dagvatten.

Lokalt omhändertagande					
Gröna tak med fördröjning, absorption och avdunstning.	Kanaler, rännalsplattor, ytvattenrännor för omhändertagande, avledning och avdunstning.	Genomsläppliga ytor av gräs, grus, raster, plattsättningar med fördröjning i marköverbyggnaden, absorption i grönytor, infiltration och avdunstning	Skelettjord för träd med fördröjning, absorption och infiltration.	Ytor som tillfälligt tål att svämmas över för fördröjning, absorption i grönytor, infiltration och avdunstning.	Svackdike för parkeringsyta för omhändertagande av ev. oljespill.

 Kvartersmark
 

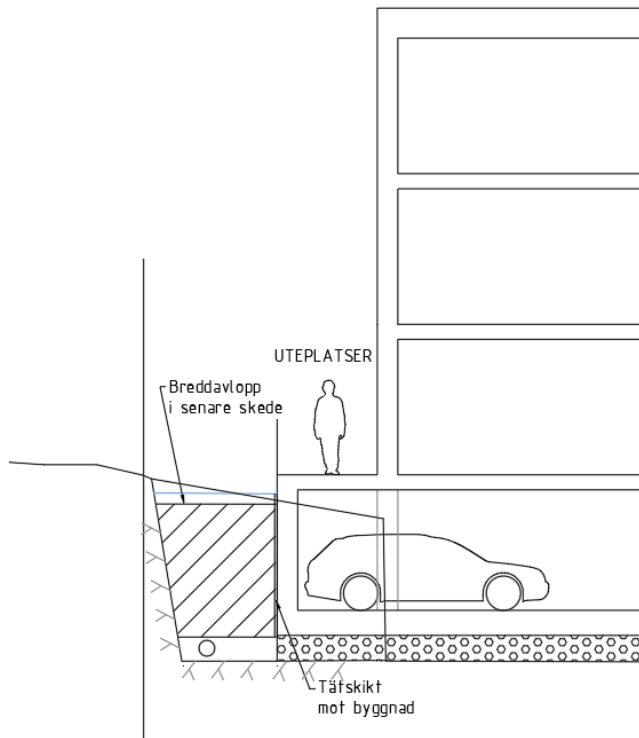
För att undvika översvämningar som riskerar att skada närliggande byggnader krävs en genomtänkt höjdsättningen och öppna rinnvägar samt ytor som kan tillåtas översvämmas i samband med skyfall. Bostäder ska ligga på en högre nivå än gator, vilka i sin tur ligger högre än parkeringsplatser, stenläggning och gröna ytor. De gröna ytorna i området bör sänkas ner jämfört med omgivande mark för att kunna fungera för dagvattenfördröjning.

Föreslagna dagvattenledningar och anläggningar redovisas i bilaga 2. I planområdets södra del planeras ett dike längs med fastighetsgränsen. Diket (nr 1 i bilaga 2) fylls med kross och antas vara ca 3 m djupt och 2 m brett. Diket antas inte ha något stående vatten eftersom det är djupt och har en stor volym. Det mindre diket (nr 15 i bilaga 2) antas vara 1,2 m djupt där 1 m är fyllt med kross och 0,2 m är öppet. Diket antas kunna ha 0,15 m stående vatten. Se principskisser i figur 6.2:1 och 6.2:2.

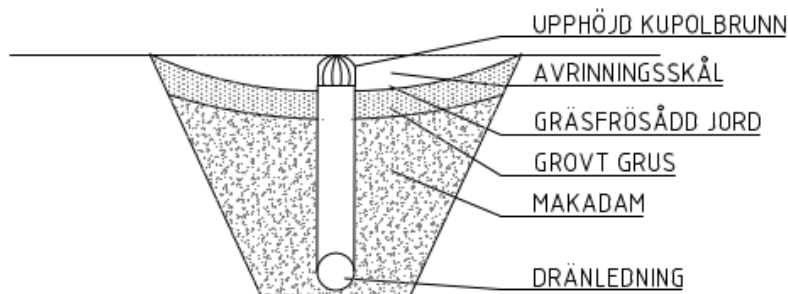


Titel
VA- och dagvattenutredning
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4085-2012

19 (26)
Dokumentdatum Rev. datum Rev.
2023-05-05 2023-11-03 A
Handläggare Status
EKN

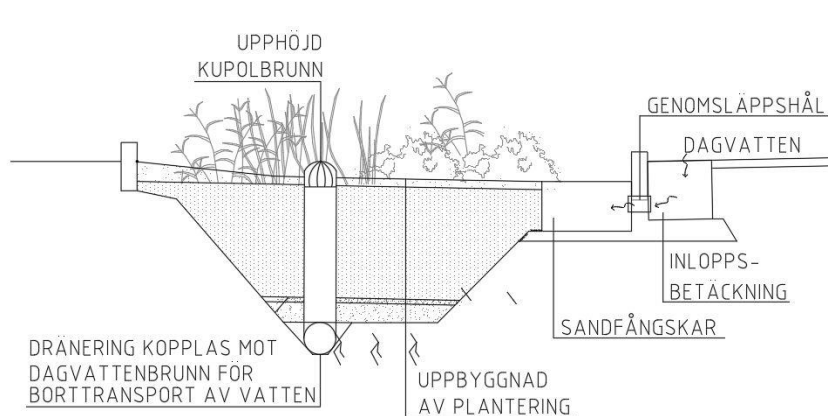


Figur: 6.2:1: Svackdike/gräsklätt makadamdike med dräneringsledning i botten [Ljjevall Arkitekter].



Figur: 6.2:2: Svackdike/gräsklätt makadamdike med dräneringsledning i botten och upphöjd kupolbrunn

Regnbäddarna antas vara 0,55 m djupa varav 0,05 m är stående vatten. Den totala porositeten blir 58 %. Se principskiss i figur 6.2:3.



Figur: 6.2.3: Principlösning regnrädgård med upphöjd kupolbrunn.

Makadammagasinet antas vara 1 m djupt och kunna hålla en tredjedel vatten av den totala volymen. Sammanlagt beräknas dagvattenlösningarna kunna fördröja 189 m³, vilket är mer än det totala fördröjningsbehovet på 84 m³, se tabell 6.2:2.

Tabell: 6.2:2: Fördröjning av dagvatten.

Dagvattenlösning	Längd [m]/volym [m ³]	Effektiv volym [m ³]
Svackdike/krossdike	50 m	73
Regnbädd	295 m ²	94
Makadammagasin	66 m ³	22
Total volym [m ³]		189

För att undvika onödig dagvattenrening ska takvatten eller annat vatten som inte behöver rening inte blandas med förorenat vatten från till exempel parkeringar för att sedan renas.

Övriga hårdgjorda ytor som gångytor avrinner mot närliggande grönytor som får göras nedsänkta utan kantsten.

6.3 Dagvattenhantering vid extremflöden

Ovan föreslagen dagvattenanläggning hanterar flöden vid dimensionerande regn (5 års återkomsttid med klimatfaktor). Vid skyfall och extrema flöden kan föreslagen dagvattenanläggning ej längre ta hand om de flöden som kommer. Regn kommer i större utsträckning avrinna ytledes vilket kan skada angränsande byggnader i instängda områden. Med rätt höjdsättning bör detta inte drabba planområdet eftersom Gaffelkremlan är ett öppet kvartersområde där ytvatten kan rinna ut till Helgonagatan utan att skada byggnaderna.

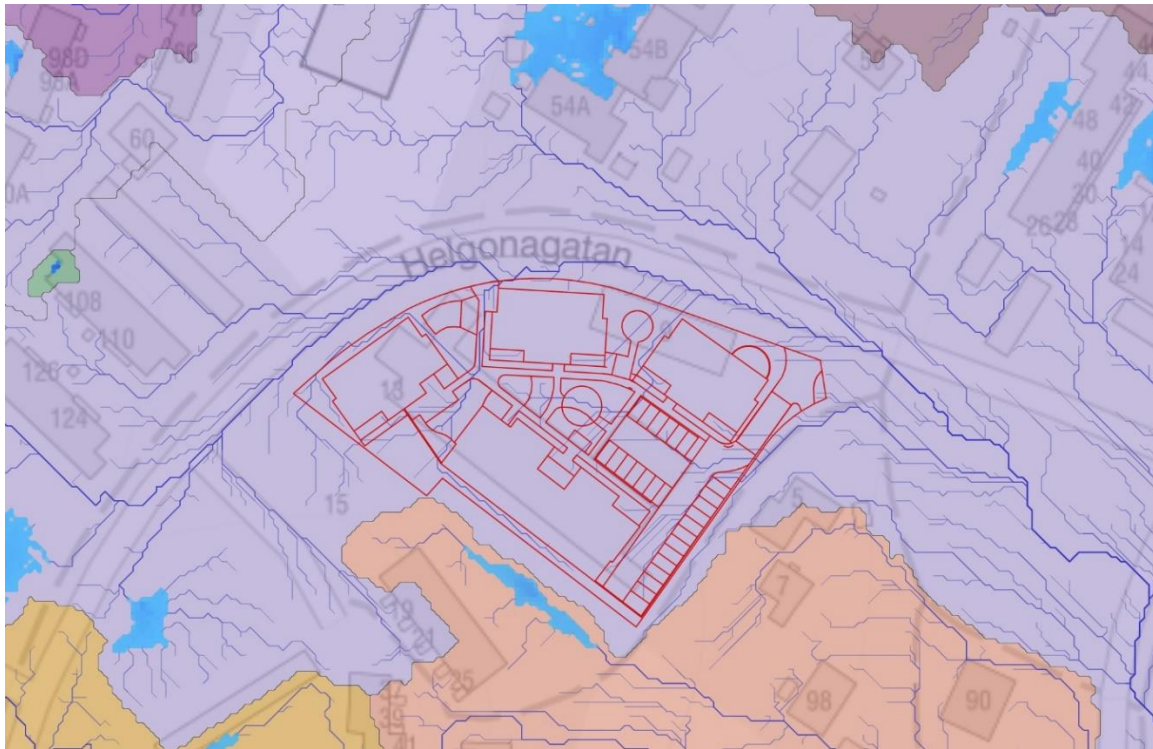
Se tabell 6.3:1 för genererade flöden vid ett 100-årsregn (beräknat med 10 min. varaktighet och framtida flöden med klimatfaktor på 25%).

För underlag till höjdsättning av fastigheten se bilaga 3 som visar föreslagna sekundära rinnvägar inom området.

Tabell: 6.3:1: Flöden vid 100-årsregn.

Avrinningsområde	Area [m ²]	Flöde nuläge [l/s]	Flöde framtid [l/s]
Gaffelkremlan	4600	223	223

Efter exploatering med föreslagna höjder föreligger ingen risk för instängda områden, se figur 6.3:1. De olika avrinningsområdena redovisas lila, gult och orange. Uppströms områden avrinner längs med Helgonagatan och bedöms inte påverka planområdet negativt. Enligt modellen kan uppströms vatten rinna in i planområdets nordvästra del vilket tas om hand om föreslaget avskärande dike.



Figur: 6.3:1: Avrinningsområden och sekundära rinnvägar [Scalgo live].

6.4 Hantering av föroreningar i dagvatten

Kungälv's kommun har tagit fram riktlinjer för rening av dagvatten, där de ställer upp målvärden för föroreningar i utsläppspunkt. Målet med riktlinjerna är bland annat att bidra till att miljö kvalitetsnormer ska kunna uppnås och bibehållas för de recipienter som kommunen släpper sitt dagvatten till. En föroreningsanalys har därför utförts för planområdet, med hänsyn tagen till ursprunglig föroreningsituation och framtida situation med eventuella åtgärder för att uppnå riktlinjerna. Analysen har utförts med hjälp av programvaran StormTac.



Titel
VA- och dagvattenutredning
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4085-2012

Dokumentdatum Rev. datum Rev.
2023-05-05 2023-11-03 A
Handläggare Status
EKN

6.4.1 Översiktlig beräkning av förväntade föroreningskoncentrationer

Föroreningsberäkningarna baseras på den uppmätta ytan av avrinningsområdet Gaffelkremlan med uppskattning av befintlig markanvändning och framtida markanvändning. För att överensstämja med de markanvändningarna som används i StormTac har markanvändningskategorier enligt tabell 6.4.1:1 och 6.4.1:2 använts i beräkningarna.

Tabell 6.4.1:1: Befintlig markanvändning.

Befintlig markanvändning	Gaffelkremlan [ha]
Industriområde	0,460

Tabell 6.4.1:2: Framtida markanvändning.

Framtida markanvändning	Gaffelkremlan [ha]
Flerfamiljsområde	0,460

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v. 20.2.1) har använts för att beräkna föroreningsbelastning från avrinningsområdet. Modellens schablonvärden, som används för att beräkna föroreningskoncentrationer, bygger på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella förorenings-mätningar genomförts. Modellen baserar sina beräkningar på historiska mätningar, vilket medför en del osäkerheter. Osäkerheterna är bl.a. kopplat till valet av markanvändning, samt vilka och hur många referensmätningar som ligger till grund för schablonhalterna.

Föroreningsberäkningar har genomförts för befintlig markanvändning, framtida markanvändning utan rening och framtida markanvändning med rening. Nederbördsdata för Göteborg (1049 mm/år) har använts som indata i modellen för att beräkna halter och mängder föroreningar. De beräknade föroreningskoncentrationerna jämförs med Kungälv kommun föreslagna riktvärden/målvärden för dagvatten. Koncentrationer och mängder har beräknats för de ämnen som Kungälv kommun har föreslagit målvärden för.

Beräkning av föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för befintlig markanvändning, framtida markanvändning utan rening och framtida markanvändning med rening har utförts enligt tabell 6.4.1:3 för avrinningsområdet. Som reningsmetod i StormTac har biofilter (regnbädd) valts. Med reningsmetoden når alla föroreningskoncentrationer godkända nivåer. Överskridande av Kungälv kommun riktvärde/målvärde är markerat med grått i resultattabellen.

Från parkeringen renas dagvattnet i ett makadammagasin. För ytterligare rening av parkeringen kan filterbrunnar anläggas.

Tabell 6.4.1.3: Resultattabell, föroreningshalter med befintlig markanvändning.

Ämne	Enhet	Kungälvskommuns målvärde	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning utan rening	Framtida markanvändning med rening
Fosfor	µg/l	150	240	180	100
Kväve	µg/l	2500	1700	1500	1000
NH ₄	µg/l	2500	440	620	230
Bly	µg/l	14	22	10	2,8
Koppar	µg/l	15	36	22	12
Zink	µg/l	60	220	76	19
Kadmium	µg/l	0,4	1,1	0,47	0,087
Krom	µg/l	15	11	8,3	4,3
Nickel	µg/l	20	14	7,5	1,8
Kvicksilver	µg/l	0,05	0,058	0,019	0,01
Arsenik	µg/l	15	2,9	2	1,2
Susp. mtrl	mg/l	40	79	51	18
Olja	µg/l	1000	1800	490	190
Bensen	µg/l	10	0,072	0,057	0,03
TOC	mg/l	20	18	14	7,4

6.4.2 Påverkan av miljö kvalitetsnormer med föreslagen dagvattenhantering

Med föreslagen dagvattenhantering visar föroreningsberäkningar utförda med modelleringsverktyget StormTac att detaljplan Gaffelkremlan 1 kan ske utan någon påverkan av vattenkvaliteten i Nordre Älv. Enligt VISS (Vatteninformations-system i Sverige) är den kemiska ytvattenkvaliteten för Nordre Älv god, med undantag för kvicksilverföreningar och bromerade difenyletrar (PBDE). Efter exploateringen med dagvattenrening minskar mängden kvicksilver, se tabell 6.4.2:1 för en överblick av föroreningsmängden innan och efter exploatering, utan och med rening.

Tabell 6.4.2.1: Föroreningsmängd (kg/år) innan och efter exploatering.

Ämne	Befintlig	Framtid utan rening	Framtid med rening
Fosfor	0,81	0,54	0,31
Kväve	5,9	4,7	3,2
NH4	1,5	1,9	0,71
Bly	0,076	0,031	0,0085
Koppar	0,12	0,067	0,037
Zink	0,74	0,23	0,059
Kadmium	0,0038	0,0014	0,00027
Krom	0,036	0,025	0,013
Nickel	0,047	0,023	0,0054
Kvicksilver	0,0002	0,00006	0,000031
Arsenik	0,0099	0,006	0,0036
Suspenderat material	270	150	56
Olja	6,2	1,5	0,58
Bensen	0,00024	0,00018	0,000092
TOC	62	43	23

7 Befintliga ledningar omläggningar/åtgärder

Ökning av kapacitet på vatten och dagvattensserviser krävs. Befintlig spillvattenservis dimensioneras upp till minimidimension 200. Det behövs också en lokal tryckstegring inom fastigheten. För att klara brandvattenbehovet behöver befintlig huvudledning i Helgonagatan dimensioneras upp. I samband med denna justering föreslås även en justering av läget på serviserna.

Serviserna föreslås läggas om öster om de befintliga serviserna enligt bilaga 2. Den föreslagna omläggningen innebär att serviserna korsar en befintlig dagvattenledning med okänd nivå. Nivån på ledningen bör kontrolleras för att undersöka om omläggningen är möjlig.

Föreslagna åtgärder redovisas i tabell 7:1.

Tabell 7:1. Föreslagna åtgärder VA.

	Befintligt	Föreslagen åtgärd
Dagvatten	150 mm servis	Ny dim. 160 mm. Flytt av servis
Dricksvatten	63 mm servis	Ny dim. 90 mm. Flytt av servis.
Spillvatten	150 mm servis	Ny dim. 200 mm. Flytt av servis.
Brandvatten	10 l/s lednings kapacitet	Kapacitetskrav 20 l/s ökning av dim. På huvudledning i Helgonagatan.
Vattentryck	Klarar max 3 vån.	Lokal tryckstegring



Titel
VA- och dagvattenutredning
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4085-2012

25 (26)
Rev.
Dokumentdatum Rev. datum Rev.
2023-05-05 2023-11-03 A
Handläggare Status
EKN

8 Kostnadsbedömning

En grov kostnadsuppskattning har tagits fram för anläggning av föreslagna kommunala VA- och dagvattenåtgärder och redovisas i tabell 8:1.

Tabell 8:1: Kostnadsuppskattning utbyggnad av kommunala VA-och dagvattenanläggningar.

VA- och dagvattenanläggningar	Mängd	Å-pris	Kostnad
Omläggning av befintliga serviser	11 m	12 500 kr/m	137 500 kr
Uppdimensionering huvudvattenledning	49 m	15 000	735 000 kr
			872 500

9 Diskussion och fortsatt arbete

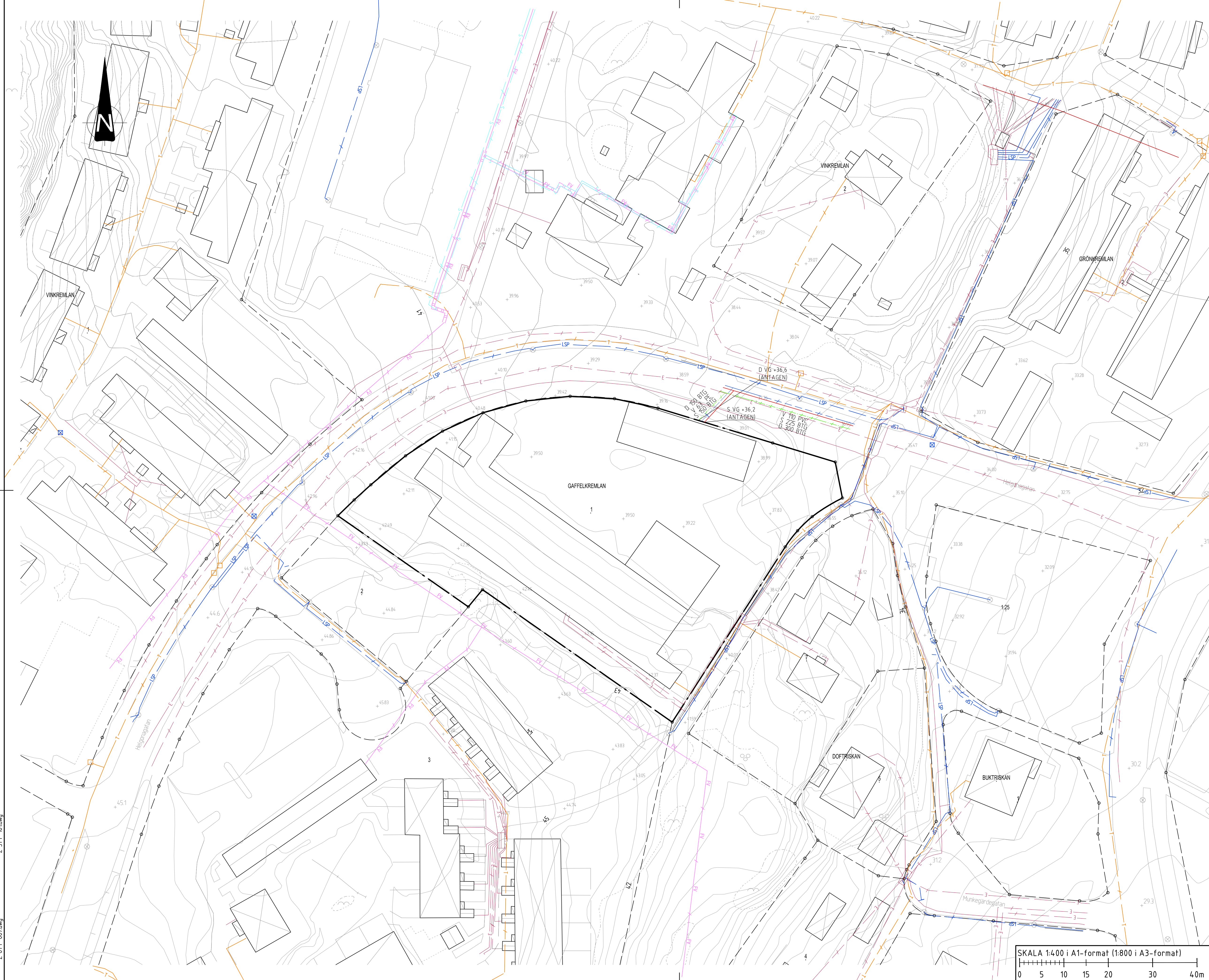
Belastningen från området på recipienterna är idag relativt låg och förutsättningarna är goda för att vidare minska belastningen till följd av exploateringen om de föreslagna lösningarna eller liknande utförs vid exploateringen. Föreslaget dagvattensystem är baserat på gestaltningsförslag från Liljewall Arkitekter som redovisas i kapitel 4. Ändras planen kan dagvattenanläggningarna behöva justeras. Om underjordiska parkeringar anläggs under hus 1,2 och 3 kan föreslagna regnbäddar som skulle hamna ovan garaget behöva justeras.

Uppströms avrinningsområden bedöms inte påverka planområdet negativt vid större regn. Dagvatten från uppströms områden rinner längs med Helgonagatan.

Kungälv kommun har önskemål om att behålla befintliga serviser om möjligt samt att inte bygga om huvudledningssystemet i Helgonagatan men för att klara de dimensionerande dricksvatten- och dagvattenflödena läggas om och dimensioneras upp. Gällande dimension på dagvattenservisen föreslås en dimension PP160 som klarar flödet efter fördröjning. Det är viktigt att det ut från dagvattenanläggningarna på fastigheten släpps ett strypt flöde innan avledning till servisledning.

Huvudledningssystemets kapacitet är även begränsad. För att klara av brandvattenbehovet och det framtida dagvattenflödet skulle huvudvatten- och dagvattenledningen behöva dimensioneras upp. Lokal tryckstegring behövs för att få godkända trycknivåer i tappställena.

I en detaljprojektering behöver okända vattengångar mätas in och dimensioner, ledningsdragningar och dagvattenlösningar utredas vidare.



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

- DETALJPLANEGRÄNS
- BEFINTLIGT**
- DRICKSVATTEN
- SPILLVATTEN
- DAGVATTEN
- FJÄRRVÄRME
- TELE
- EL
- SIGNALKABEL
- LÄGSPÄNNINGSKABEL
- BRUNNAR
- VENTIL
- BRANDPOST

Z-64-P-001.dwg
 Z-51-P-002.dwg
 Z-61-P-001.dwg
 Z-99-T-001.dwg
 Z-51-P-001.dwg

 XREF:
 Z-01-P-001.dwg
 Z-01-P-002.dwg
 Z-01-P-003.dwg
 X-99-T-005.dwg
 Z-01-P-007.dwg

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STATUS				

VA- OCH DAGVATTEUTREDNING
GAFFELKREMLAN 1 DETALJPLAN

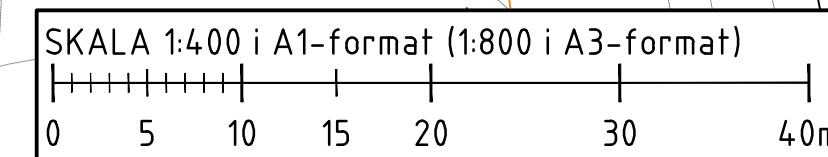


MARKERA MARKERA MARK GÖTEBORG AB
www.markera.se

<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> W	<input type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> G
UPPGÅR NR: 4.085-2012	UTÅDOKUMENT: AV	HANDLÄGGARE				
DATUM: 2023-05-05	ANSVARIG: E. CARLSSON					

BEFINTLIGHETSPLAN

PLAN	SKALA 1:400	OBJEKTNUMMER	RITNINGSDUPPLER	BET
				BILAGA 1





PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

- DETALJPLANEGRÄNS
- FÖRESLAGET
- DRICKSVATTENLEDNING
- DAGVATTENLEDNING
- SPILLVATTENLEDNING
- SPILLVATTENBRUNN
- DAGVATTENBRUNN
- UPPHÖJD KUPOLBRUNN

FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR

- SVACKDIKE/REGNBÄDD
- MAKADAMMAGASIN

BEFINTLIGT

- DRICKSVATTEN
- SPILLVATTEN
- DAGVATTEN
- BRUNNAR
- AVSTÄNGNINGSVENTIL
- SERVISVENTIL
- BRANDPOST

DAGVATTENLÖSNING	EFFEKTIV VOLYM [M ³]
SVACKDIKEN	
1	69
15	4
REGNBÄDDAR	
2	5,4
3	4,5
4	12,4
5	12
6	7
7	5,7
8	3,8
9	6,4
10	6,7
11	6,7
12	15
13	9,2
SUMMA	94
MAGASIN	
14	22
TOTAL VOLYM:	189 M ³

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STATUS				

VA- OCH DAGVATTEUTREDNING
GAFFELKREMLAN 1 DETALJPLAN



MARKERA MARKERA MARK GÖTEBORG AB
www.markera.se

<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> W	<input type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> G
UPPRÅG NR 4.085-2012	UTFÖRANDE EKN	ANSVARIG E. CARLSSON	HANDLÄGGARE EKN			
DATUM 2023-05-05	FÖRESLAGEN VA OCH DAGVATTENHANTERING					

PLAN	SKALA 1:400	OBJEKTNUMMER	RITNINGSGRUPP	BET
				BILAGA 2

R-99-T-002.dwg
 Z-51-P-101.dwg
 R-51-P-103.dwg
 L-10-P-003.dwg
 Z-01-P-002.dwg
 Z-01-P-007.dwg
 Z-01-P-103.dwg
 Z-01-P-101.dwg
 X-99-T-005.dwg

SKALA 1:400 i A1-format (1:800 i A3-format)
0 5 10 15 20 30 40m

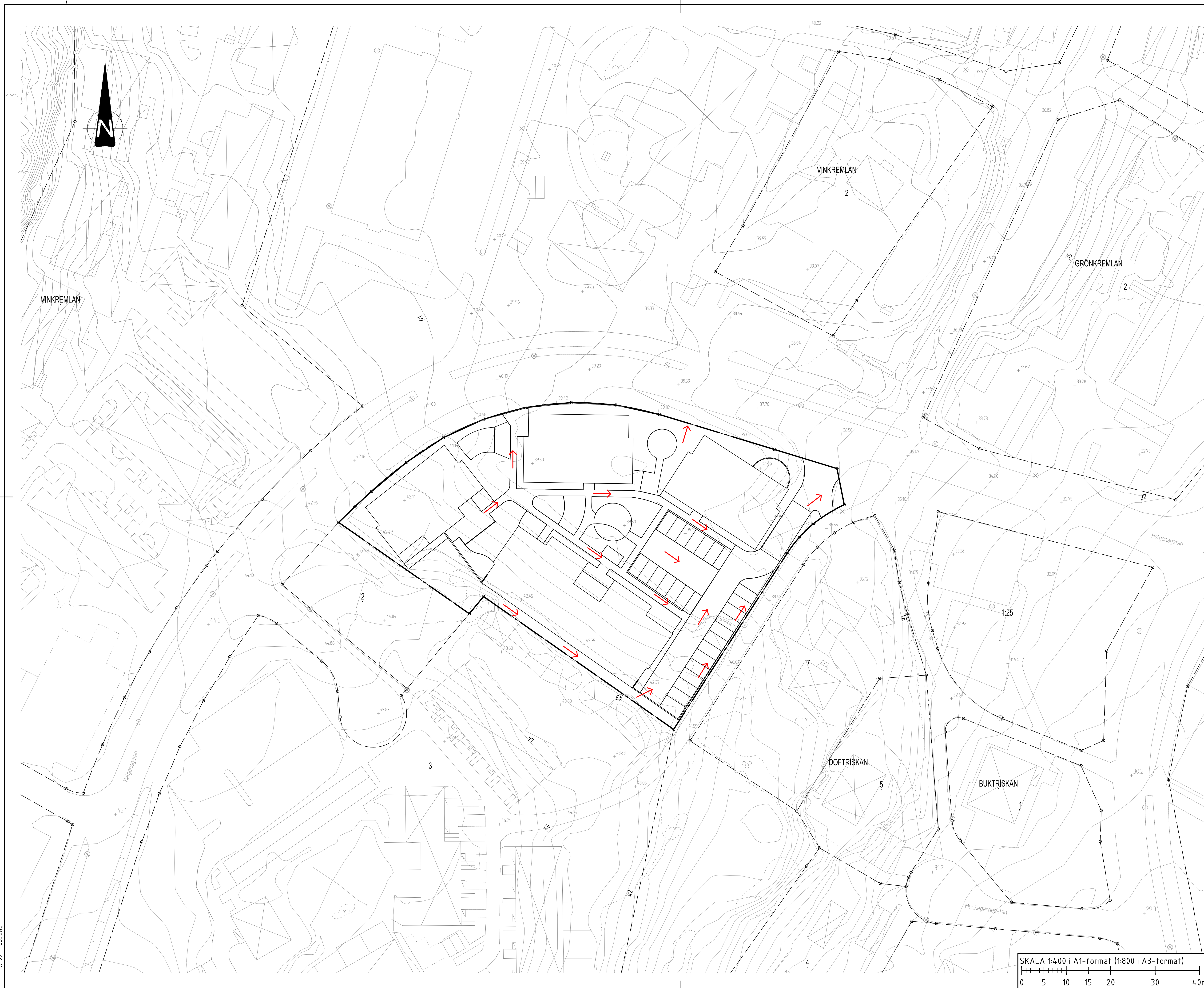
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 12 00

HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

--- DETALJPLANEGRÄNS
→ SEKUNDÄR RINNVÄG



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STATUS				

VA- OCH DAGVATTEUTREDNING
GAFFELKREMLAN 1 DETALJPLAN



MARKERA MARKERA MARK GÖTEBORG AB
www.markera.se

M R T W L E G

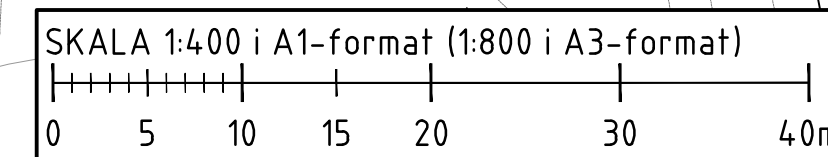
UPPGIFTS NR: 4.085-2012
ANSVARIG: EKN

DATUM: 2023-05-05
ANSVARIG: E. CARLSSON

SEKUNDÄRA RINNVÄGAR

PLAN
SKALA 1:400

OBJEKTNUMMER: BILAGA 3



R-99-T-005.dwg
 L-10-P-002.dwg
 R-51-P-005.dwg

 Z-01-P-002.dwg
 Z-01-P-007.dwg
 Z-01-P-003.dwg
 Z-01-P-001.dwg
 X-99-T-005.dwg

XREF: