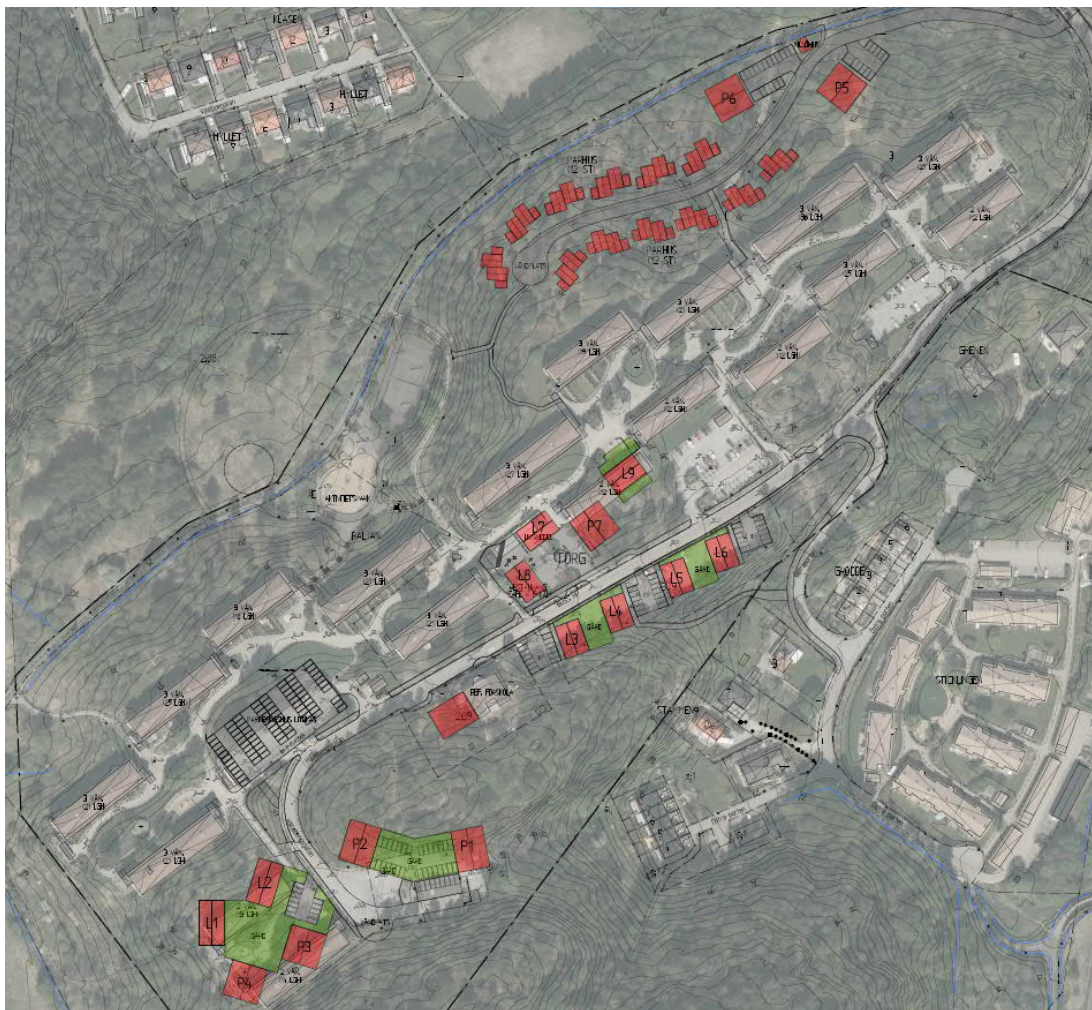


# KUNGSÄLVS KOMMUN

## Björkås detaljplan

### VA- och dagvattenutredning



Uppdragsnummer 4085-2002  
Titel VA- och dagvattenutredning

Dokumentdatum 2020-11-04  
Rev datum 2023-09-15  
Revidering B

Handläggare Emma Kullgren (EK)  
Uppdragsansvarig Erik Carlsson (EC) 070-693 26 60  
erik.carlsson@markera.se



# MARKERA

**Markera Mark Göteborg AB**  
www.markera.se



## 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 .....	6
3.1	Topografi och markslag .....	6
3.2	Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden .....	7
3.3	Ytvatten och miljö kvalitetsnormer .....	7
3.4	Avrinningsområden .....	8
3.5	Övriga förutsättningar .....	8
3.6	Befintliga VA- och dagvattensystem .....	9
4	Föreslagen VA-försörjning .....	10
4.1	Allmänt .....	10
4.2	Vatten .....	11
4.3	Spillvatten .....	13
4.4	Befintliga ledningar omläggningar/åtgärder .....	14
5	Föreslagen dagvattenhantering .....	15
5.1	Förslag till metoder för att fördröja och rena dagvatten .....	15
5.2	Översiktlig dimensionering dagvattenhantering .....	16
5.3	Dagvattenhantering vid extremflöden .....	20
5.4	Hantering av föroreningar i dagvatten .....	21
5.5	Fördelning kvartersmark/allmän platsmark .....	25
6	Kostnadsbedömning .....	26
7	Diskussion och fortsatt arbete .....	26

## Ritningsförteckning

*Ritning*

Förslag spillvattennät .....	R-51.1-101
Förslag vattennät .....	R-51.1-102
Förslag dagvattenhantering .....	R-51.1-201
Rinnvägar vid extremflöden .....	R-51.1-202



## 1 Inledning

### 1.1 Bakgrund och syfte

Kungälv kommun arbetar med framtagande av detaljplan Björkås för nya bostäder i området. Planområdet ligger i Ytterby och omfattar fastigheterna Baljan 1-3, delar av fastigheten Ytterby-Tunge 2:66 samt delar av Kastellegården 1:284. Planområdet består i dag av flerbostadshus i 2-3 våningar och planeras utökas med punkthus och lamellhus med 4-7 våningar samt parhus.

Björkåsområdet är utpekade i den fördjupade översiktsplanen som ett förtätningsområde med fler bostäder. Området ligger inom den så kallade "centrala urbana zonen" som är området inom 300 m från tågstationen i Ytterby.

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

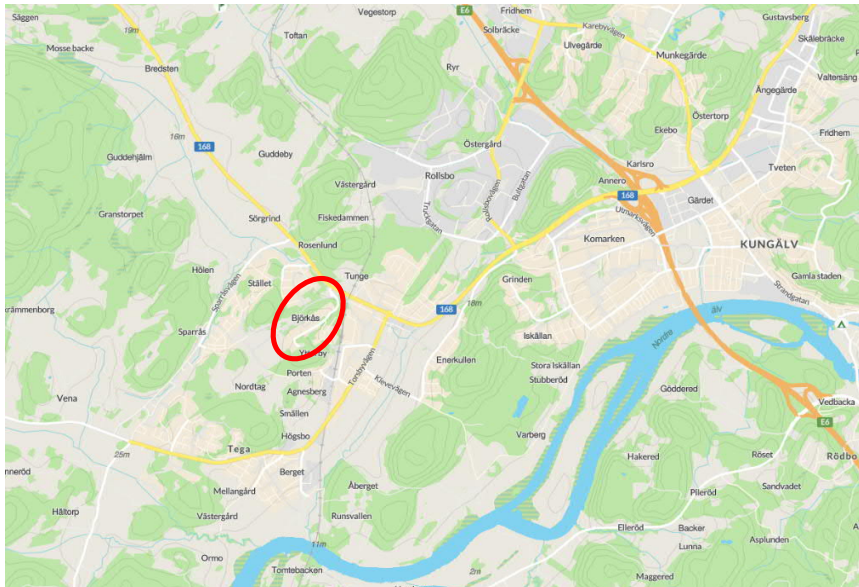
Syftet med denna rapport är att studera och ta fram principlösningar till VA-försörjning av nybyggnationen samt att översiktligt studera och ta fram lämpliga principlösningar för dagvattenhantering med hänsyn till nuvarande förhållanden och den föreslagna markanvändningen. Principlösningarna ska ligga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

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Lokalisering

Bostadsområdet Björkås ligger i Ytterby på en höjd ca 300 m väster om Ytterby station. Lagfaren ägare till fastigheterna är i huvudsak Förbo, en mindre del av området ligger på mark ägd av Kungälv kommun. Inom området finns en privat förskola.

I närheten av Björkås planeras även flera nya områden. I sydväst ligger detaljplaneområdet Nordtag och i söder, Porteberget som även det är utpekade för bostäder. Norr om Marstrandsvägen planeras ett nytt bostadsområde, Västra Tunge.



Figur 2.1:1: Orienteringskarta [Hitta.se, 2020]

## 2.2 VA-tekniska förutsättningar

- Området ska i framtiden kopplas på överföringsledning för spillvatten. Framtida överföringsledning ska projekteras med en kapacitet som innefattar detaljplan Björkås. Ingen hänsyn behöver tas till befintlig huvudlednings kapacitet.
- Kommunen har en modell över dricksvattennätet hos extern konsult. Modellkörning ska göras efter avrop från VA-teknik, Kungälv kommun, för att se hur nätet fungerar vid framtida ökad bebyggelse. Tryck i befintligt vattennät erhålls från VA-teknik efter modellkörning.
- Planerade bostadshus inom området som ej ska förvaltas av Förbo ska anslutas till den kommunala VA-anläggningen via egna VA-serviser. Kommunen anlägger nya VA-ledningar fram till tomtgräns för planerade flerbostadshus.
- Dagvattenavrinning och fördröjning av dagvatten ska studeras för detaljplaneområdet som helhet, även befintlig bebyggelse ska i möjligaste mån inkluderas.
- För att hitta ytor för fördröjning av dagvatten kan områden utanför detaljplanen utredas.
- Befintliga flerbostadshus föreslås rivas i sydvästra delen av området samt vid framtida torgyta. Nya flerbostadshus ersätter befintliga och ska anslutas till nytt VA- och dagvattensystem i området.

## 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 nederbörds mängder används en klimatfaktor på 1,25 (+ 25 %) enligt Svenskt Vatten P110:s rekommendationer i samtliga flödes- och fördröjningsberäkningar.

### 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 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> 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.

### 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/ämnen.

Tabell 2.3.2.1: Kungälv kommunens målvärden

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 <sub>4</sub> )	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			



### 2.3.3 Fördjupad översiktsplan Ytterby

Till den fördjupade översiktsplanen för Ytterby har en översiktlig dagvattenutredning tagits fram. I den utredningen har området norr om Björkås identifierats som möjliga ytor för dagvattenåtgärder. I utredningen redovisas maximalt tillåtet utflöde till det markavvattningsföretag som är recipient för dagvattenflöden från Björkåsområdet. Guddehjälm m.fl. DF 1922 har 1,5 l/s, ha som tillåtet flöde.

Ytor runt Björkås som föreslås till dagvattenhantering är den dalgång som går i sydvästlig- nordöstlig riktning norr om bostadsområdet. Det är en yta som även kan användas som översvämningssyta vid höga flöden.

### 2.4 Underlagsmaterial och källor

- Situationsplan, daterad 2023-06-15
- Fördjupad översiktsplan för Ytterby (FÖP), koncept Utställningshandling daterad 2020-03-18
- Översiktlig dagvattenutredning till Grönstrukturplan, FÖP Ytterby, daterad 2018-10-15
- PM Geoteknik och Bergteknik, FÖP Ytterby, daterad 2020-01-31
- Trafik- och mobilitetsutredning, DP Baljan 1 m.fl. (Utkast), daterad 2020-08-31
- Grundkarta och ledningskarta från Kungälv kommun
- Skyfallskartering från Kungälv kommun
- P114 Distribution av dricksvatten (Svenskt Vatten)
- P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten)
- P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande (Svenskt Vatten)
- Jordartskarta från SGU
- Dagvattenplan, Kungälv kommun: Del 1 Dagvattenpolicy, Del 2 Dagvattenhandbok, Del 3 Åtgärdsförslag, daterad 2017-05-18

## 3 Befintliga förhållanden

Nedan redovisas befintliga förhållanden för Björkås detaljplan.

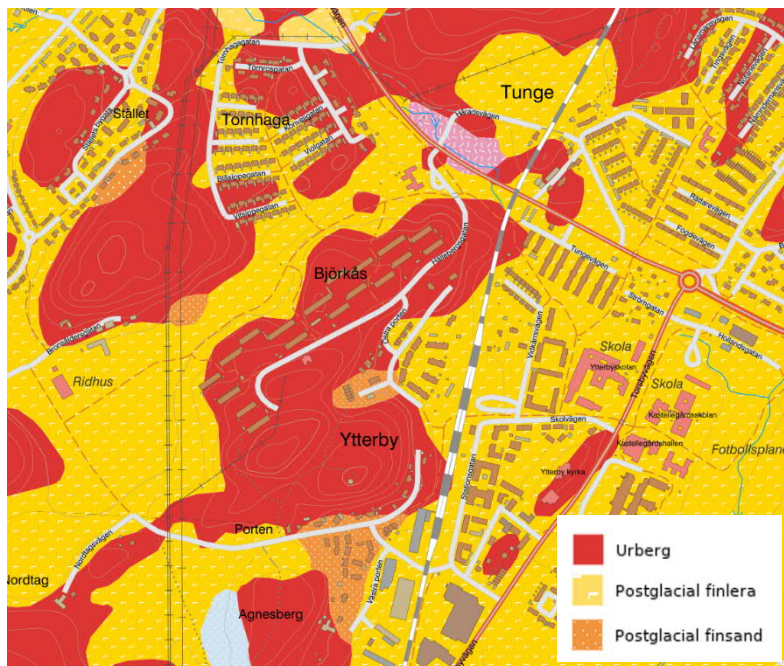
### 3.1 Topografi och markslag

Björkås bostadsområde ligger på en höjdrygg som går i sydvästlig-nordöstlig riktning. Terrängen är kuperad med ett flertal höjdtoppar och branta sluttningar runt om. Väster om området planar det ut till åkermark och i norr går en mindre dalgång. Bostadsområdet består, utöver gårdsytor, byggnader och gator, till största delen av skogbeklädd mark med berg i dagen.

Flerbostadsområdet ligger på en höjdrygg vars nivå varierar mellan +31 - +43 möh medan lågområden runt om ligger på runt +20 möh.

### 3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden

Geologin i Björkåsområdet domineras av berg med glacial finlera i dalgången i norr och nordväst om bostadsområdet, se figur 3.2:1 för utdrag ur SGU:s jordartskarta. Marken har låg infiltrationsförmåga och små grundvattenflöden. Då området till största del består av berg är ytavrinningen stor.



Figur 3.2:1: Jordartskarta [SGU kartvisaren Jordarter 1:25 000-1:100 000, 2020]

### 3.3 Ytvatten och miljö kvalitetsnormer

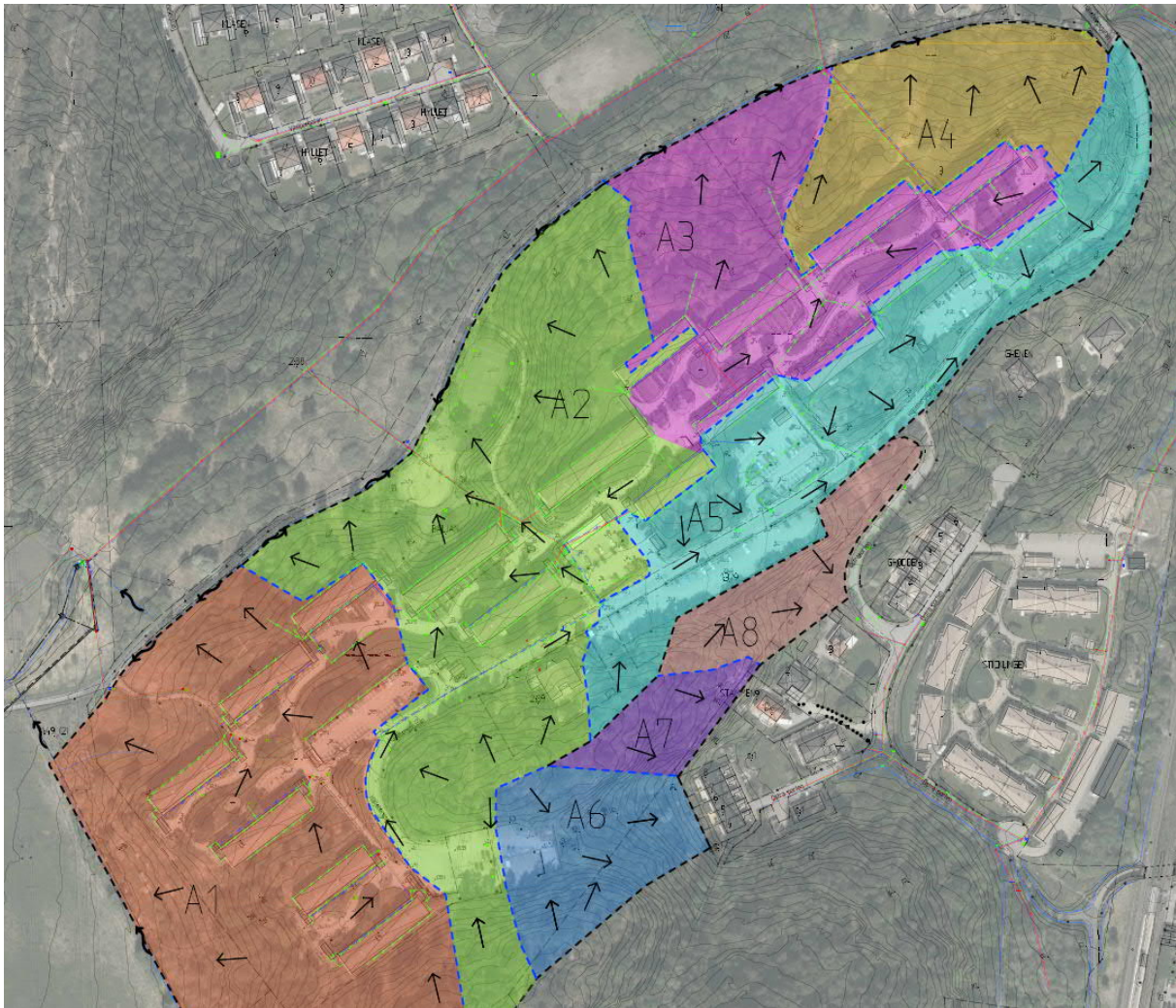
Nordre Älv är av länsstyrelsen klassad som en ytvattenförekomst som omfattas av miljö kvalitetsnormer. Älven har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status, detta på grund av förekomsten av kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Vattenförekomsten har fått tidsundantag 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.

Kyrkebäcken som är Björkåsområdets närmaste vattendrag, och biflöde till Nordre älv, är klassat som övrigt vatten i VISS, Länsstyrelsens vatteninformationssystem. Vattendraget omfattas ej av miljö kvalitetsnormer. Kyrkebäcken rinner längs Marstrandsvägen innan den går via en kulvert under järnvägen och bebyggelse. Öster om Torsbyvägen går den i öppet dike och rinner söderut mot Nordre Älv. Kyrkebäcken är högt belastad och har svämmats över vid ett flertal tillfällen.



### 3.4 Avrinningsområden

Björkås bostadsområde är indelat i avrinningsområden med lokala vattendelare enligt figur 3.4:1. Avrinning sker från höjdryggens vegetationsklädda delar ner i slänt. Avrinning från gårdsytor och gator avleds via dagvattensystem mot norr och öster.



Figur 3.4:1: Indelning avrinningsområden, nuläge.

### 3.5 Övriga förutsättningar

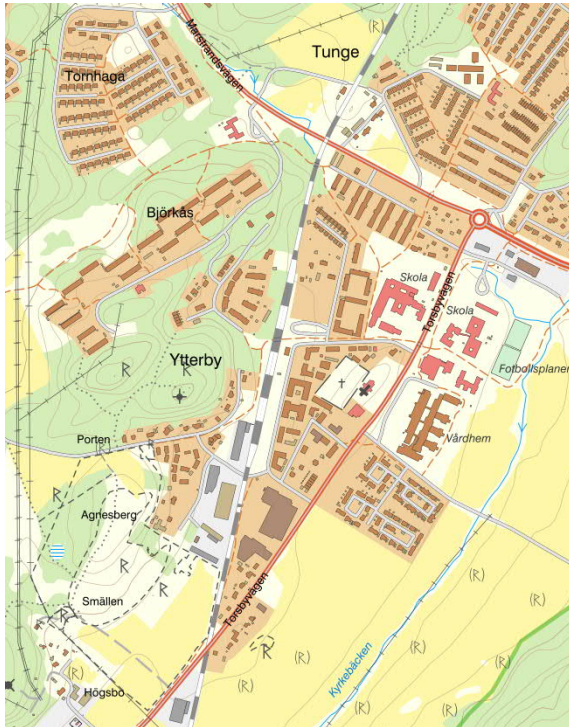
I Björkås finns inga kända potentiellt förorenade områden. Kända kulturhistoriska lämningar och fornlämningar redovisas i figur nedan. Två kulturhistoriska lämningar utan bedömning finns enligt infokartan (Länsstyrelsen Västra Götaland) placerade i område för planerat punkthus i öster. I övrigt finns inga lämningar som ska påverkas av utbyggnation av VA och dagvatten i området.

En trafikutredning har tagits fram för detaljplanen. I rapporten är trafikmängd för Hällebergsgatan för nuvarande situation 2075 fordon/dygn. Den uppräknade trafikmängden för gatan (ÅDT år 2045),

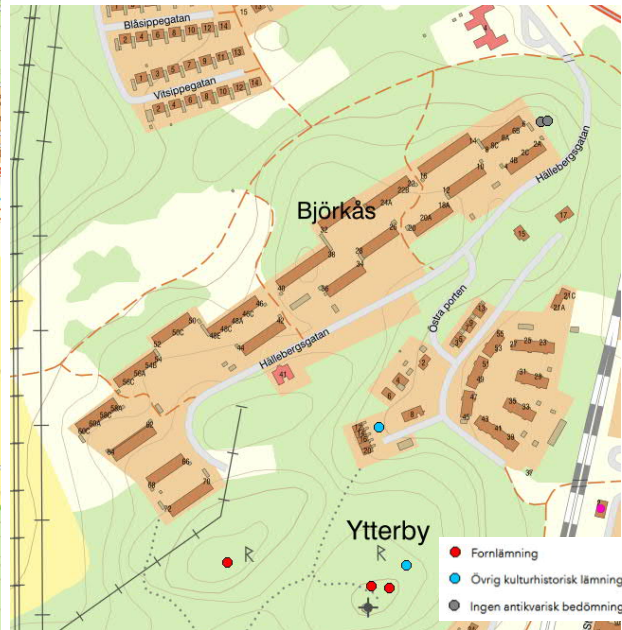




tillsammans med alstringen som de nya bostäderna medför, är 3660 fordon/dygn. Den nya bostadsgatan i norr beräknas få ett totalt ÅDT på 480 fordon/dygn.



Figur 3.3.1: Kartbild som visar Kyrkebäcken.  
[VISS, Länsstyrelsen, 2026]



Figur 3.4.1: Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar.  
[Infokartan, Länsstyrelsen, 2020]

### 3.6 Befintliga VA- och dagvattensystem

Flerbostadshusen i Björkås är anslutna till Förbos privata VA-ledningssystem där husen är sammankopplade via interna ledningar. Förbos privata VA-anläggning är indelad i tre ledningssystem med varsin anslutning till den kommunala VA-anläggningen. De kommunala serviserna är i utredningen benämnda som servis Väst, servis Mitt och servis Öst och är alla avsättningar på kommunala huvudledningar för vatten, spillvatten och dagvatten som går genom dalgången norr om Björkås. Förbos ledningssystem anslutet till servis Väst inkluderar fem flerbostadshus med avattning av gårdar samt ett parkeringshus. Området anslutet till servis Mitt består av fem flerbostadshus med gårdar, en förskola och en parkeringsyta. Tredje området i öster består av åtta flerbostadshus med gårdar. Enligt Förbo är VA-anläggningen gammal och i dåligt skick. Underlaget på VA-systemet (pdf-dokument av inskannade ledningsplaner) är dock i sådant skick att det är svårt att utläsa material och dimension på befintliga ledningar.

Hällebergsgatan avvattnas till rännstensbrunnar anslutna till dagvattensystem i området. Den övre delen av den kommunala gatan är ansluten till servis Mitt, medan övrig del av gatans avvattningsystem följer gatans lutning mot Marstrandsvägen i nordöst. Dagvattensystemet har sitt utlopp i Kyrkebäcken. Till dagvattensystemet i Hällebergsgatan är två parkeringshus och fyra



flerbostadshus stuprör anslutna.

Det kommunala huvudledningsstråket som går norr om Björkås består av vattenledning V200 gjutjärn, spillvattenledning S300 betong och dagvattenledning D1200 betong.

Servis Väst består av vattenledning V100 gjutjärn, spillvattenledning S225 betong och en dagvattenledning D300 betong. Servis Mitt; V100 gjutjärn, S225 betong och D300 betong. Servis Öst; V200 gjutjärn, S225 betong och D225 betong. Ledningssystemet i sydost vid området Östra porten består av V63 PEM, S160 PVC och D200 PVC.

## 4 Föreslagen VA-försörjning

Nedan beskrivs föreslagen VA-försörjning för nya flerbostadshus och parhus inom detaljplan Björkås, både kommunalt ledningssystem och utbyggnation av Förbos privata ledningsnät. Kapacitetskontroll av Förbos befintliga ledningssystem har dock ej kunnat utföras då tillräckligt detaljerat underlag på befintlig VA-anläggning inte har funnits att tillgå. I senare skede kommer vidare utredning krävas för kapacitetskontroll av Förbos privata ledningssystem.

### 4.1 Allmänt

Kungälv kommun är huvudman för vatten- och avloppsförsörjningen till Björkåsområdet medan Förbo äger och förvaltar VA-systemet inom bostadsområdet. Nya fastigheter inom detaljplanen, ej tillhörande Förbo, ska dock få egna servisanslutningar till den kommunala VA-anläggningen och kommunala VA-ledningar behöver byggas ut i området.

Planerade punkthus, lamellhus och parhus kommer byggas och förvaltas av annan exploatör än Förbo och föreslås få egna VA-serviser att ansluta till. Då kommunen i det skede denna utredning utförs i inte har tagit fram en plankarta med planerade fastighetsgränser för de nya bostadshusen/bostadsområdena har kommunala ledningar föreslagits hela vägen fram till de planerade husen. Kommunala ledningar ska dock enbart dras fram till tomtgräns och i senare skede när fastighetsgränser finns fastställda kan utformningen av det kommunala VA-nätet i området behöva justeras.

Utöver de tre befintliga VA-serviserna föreslås detaljplaneområdet få ytterligare en servis åt norr mellan servis Mitt och servis Öst för att korta ner sträckan av nya kommunala ledningar.

För att minimera antalet pumpstationer finns ett alternativ med en servis åt söder och Östra porten för anslutning av två nya lamellhus som i annat fall behöver installeras med pumpstation för avledning av spillvatten till områdets befintliga serviser. Anläggning av självfallsledningar åt söder och Östra porten anses dock kostsamt och innebär högst troligt omläggning av befintliga ledningar i gata Östra porten för att klara det ökade flödet. Huvudalternativet är att de två fastigheterna ansluts med pumpanläggning.

Rundmatning där vattennätet inom Björkås kopplas samman med ledningssystem vid Östra porten är inte aktuellt i detta skede enligt kommunens VA-avdelning.



## 4.2 Vatten

Vattenförsörjningen till området hanteras av Kungälv kommun. Kommunal dricksvattenledning dras fram till tomtgräns för varje ny fastighet. Befintliga flerbostadshus är anslutna till Förbos befintliga vattennät. Nytt Ledningssystem längs Hällebergsgatan och ny gata i norr förutsätts ingå i den kommunala VA-anläggningen fram till servisanslutningar för de nya bostadshusen.

Se ritning R-51.1-102 för utformning av vattenförsörjningen.

### 4.2.1 Vattenförbrukning

Vattenbehovet per servis har tagits fram enligt P83 (Svenskt Vatten) där momentanförbrukningen är den dimensionerande då varje delområde består av färre än 500 förbrukare. Flöden har tagits fram från figur 3.8 och 3.9 (P114, Svenskt Vatten) där summerat normflöde för en lägenhet har satts till 1,4 l/s och för ett parhus 1,6 l/s. Antalet boende per lägenhet antas vara 1,8 och för ett radhus 2,5.

Tabell 4.2.1: Vattenförbrukning vid utbyggnation av detaljplan

	Antal lägenheter	Antal förbrukare	Dimensionerande flöde
Servis Väst	155 (67 bef. Lgh+88 nya lgh)	ca 279 pe	6,1 l/s
Servis Mitt	250 (93 bef. lgh + 157 nya lgh + Förskola)	ca 450 pe	8,8 l/s
Servis Öst	212 (158 bef. lgh + 42 nya lgh + 12 st parhus)	ca 390 pe	7,8 l/s
Servis Öst Ny	12 parhus	ca 30 pe	1,3 l/s

### 4.2.2 Trycknivåer

I det allmänna dricksvattenledningsnätet bör trycknivån ej överstiga 70 mvp 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.

Huvudvattenledningen som Björkås bostadsområde är anslutet till har enligt tidigare dricksvattenmodell en trycknivå som varierar mellan +67 och +64 m. Vattenledningen går genom en dalgång med marknivå på +22 till +18 m. För fastigheter som ansluts till huvudvattenledningen innebär det (67/64 + 20 möh – 25 mvp) att tappställen på en högsta nivå av ca +60-62 (möh) kan antas klara sig utan intern tryckstegring. Bostadsområdet ligger på en höjdrygg där marknivån runt flerbostadshusen varierar mellan +43 och +32 m. Enbart höjdskillnaden innebär att trycknivån i vattenledningsnätet i bostadsområdet ligger runt +55 till +43 m.

Förluster för huvudledningar inom området är ej inräknade och kan påverka fastigheter som ligger



höjdmässigt på gränsen. Generellt kan man räkna med att cirka 1–3 mvp i förluster uppstår för huvudledningarna inom området och att man beaktar det för fastigheter som ligger på gränsen, höjdmässigt, för att erhålla 20-25 mvp över högsta belägna tappstället. Punkthus med 7 våningar som planeras uppe på höjdryggen ligger på gränsen och kan komma att behöva intern tryckstegring.

Se plan R-51.1-102 för ungefärliga trycknivåer för nya och befintliga bostadshus inom detaljplanen.

#### 4.2.3 Brandvatten

Räddningstjänstens behov av vatten vid brandsläckning tillgodoses oftast med hjälp av brandposter. Enligt VAV P83 kan dessa utföras enligt två olika system. Det konventionella systemet består av brandposter med 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 närmste brandpost. I detta fall bör avståndet från bebyggelsens ytterkant till en brandpost inte överstiga 1 000 meter.

Björkås bostadsområde har en brandpost uppe i området och två i gångvägen norr om området. Antalet brandposter i närområdet innebär att brandvattensystemet inte uppfyller kraven för konventionell brandvattenförsörjning och tankbilar kan behöva åka mellan eventuell brand och närmaste brandpost för att nå delar av flerbostadsområdet.

Släckvattenförbrukningen för bostadsområdet idag är antaget till 10 l/s då flerbostadshuset ej är högre än 3 våningar. Inom detaljplanen planeras dock förtätning med nya flerbostadshus med upp till 7 våningar och släckvattenförbrukning bör planeras för 20 l/s i enlighet med Svenskt vattens publikation och Räddningstjänstens krav.

Vid uttag av 20 l/s för brandbekämpning kommer dock förlusterna i befintlig V100 GJJ att bli så pass stora att trycket i ledningen precis är tillräckligt för släckvattenuttag i befintlig brandpost och övrigt vattenuttag i samband med släckning kommer vara problematisk. Översiktliga beräkningar visar på att vid ett uttag av ca 28 l/s kommer trycket i den kommunala ledningen vara ca +20 m i anslutning till befintligt system och vattenhastigheten vara ca 3,5-4 m/s. Att enbart förbättra situationen genom tryckstegring uppe i området ses inte som optimalt.

Ett alternativ för att minska friktionsförlusterna och förbättra distributionen av vatten till flerbostadshuset vid brandsläckning är att dimensionera upp befintlig kommunal vattenledning upp i området och att även nya kommunala ledningar längs Hällebergsgatan läggs med något större dimension. Görs det kan det gå att klara situationen utan extra tryckstegring. Ytterligare ett alternativ kan vara att lägga något större ledning upp i området, men även anlägga tryckstegringsstation. Detta för att optimera anläggningen för både normalförbrukning och släckvattenuttag. Vilket alternativ som är både driftmässigt och kostnadsmässigt mest gynnsamt för området bör studeras i senare skede.

Eventuella sprinkleranläggningar inom fastigheterna får inte direktanslutas till det kommunala dricksvattennätet utan ska anordnas inom respektive fastighet där behovet finns med t.ex. tankar o.dyl.



### 4.3 Spillvatten

Spillvattenavledningen från området hanteras av Kungälv kommun. Kommunal spillvattenledning dras fram till tomtgräns för varje ny fastighet. Befintliga flerbostadshus är anslutna till Förbos befintliga spillvattennät. Nytt Ledningssystem längs Hällebergsgatan och ny gata i norr förutsätts ingå i den kommunala VA-anläggningen fram till servisanslutningar för de nya bostadshusen.

I framtaget förslag för avledning av spillvatten har en målsättning varit att minimera antalet spillvattenpumpstationer för Björkåsområdet. En förutsättning har också varit att nya fastigheter som ska tillhöra Förbo ska ansluta till deras befintliga VA-system, medan övriga nya fastigheter som ska byggas och förvaltas av andra exploitörer ska få egna serviser till den kommunala VA-anläggningen.

Kommunal VA-servis i väst går ej upp i bostadsområdet och nya flerbostadshus i sydväst föreslås anslutas till Förbos ledningar i området. Om nya fastigheter i sydväst kommer förvaltas av annan exploitör än Förbo är ett alternativ att befintliga huvudledningar som idag tillhör Förbo tas över av kommunen. VA-ledningars kondition och kapacitet behöver kontrolleras innan ett eventuellt övertagande kan ske.

Se ritning R-51.1-101 för utformning av ledningssystem för avledning 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 ‰. Då området är kuperat ska ledningars lutning dock inte vara något problem. Självfallsledningar ska förses med brunnar i brytpunkter i plan, profil samt vid anslutningar av övriga huvudledningar. Avståndet mellan brunnar får ej överstiga 100 m.

#### 4.3.1 Spillvattenflöden

Dimensionerande spillvattenflöden per servis har tagits fram enligt Svenskt Vatten P110, figur 4.1 (Dimensionerande spillvattenflöde för 100–1000 anslutna personer). Från figur har flöden enligt rekommenderad svensk kurva valts. Flöde från uppskattat tillskottsvatten har adderats och sedan har flödena dimensionerats upp med säkerhetsfaktor 1,5.

Då området har färre än 1000 anslutna har servisledningarna med dimension 225 mm som går upp i området tillräcklig kapacitet för att avleda även ökat flöde efter utbyggnation av detaljplanen. Observera dock att Förbos interna spillvattenledningar mellan flerbostadshusen ej har kunnat kapacitetskontrolleras då dimension är okänd på dessa ledningar. Befintliga ledningar som tillhör Förbo behöver utredas och kapacitetkontrolleras.



Tabell 4.3.1:1: Dimensionerande spillvattenflöde vid utbyggnation av detaljplan

	Antal lägenheter	Antal anslutna	Dimensionerande flöde	Dim. flöde m. säkerhetsfaktor
Servis Väst	155 (67 bef. Lgh + 88 nya lgh)	ca 388 pe	11 l/s	17 l/s
Servis Mitt	250 (93 bef. lgh + 157 nya lgh + Förskola/affärverksamhet)	ca 625 pe	15 l/s	21 l/s
Servis Öst	212 (158 bef. lgh + 42 nya lgh + 12 st parhus)	ca 530 pe	13 l/s	20 l/s
Servis Öst Ny	12 parhus	ca 30 pe	3 l/s	5 l/s
Totalt spillvattenflöde mot Marstrandsvägen			42 l/s	62 l/s

#### 4.4 Befintliga ledningar omläggningar/åtgärder

Omläggning av befintliga VA-ledningar erfordras för att möjliggöra byggnation inom vissa områden av detaljplanen. Placering av nya byggnader i detaljplanen innebär att befintliga VA-ledningar till bostadsområdet kan behöva läggas om i ny sträckning. Förbos spillvatten- och dricksvattenledningar går genom befintlig parkeringsyta som planeras omvandlas till torgyta i detaljplanen. Befintliga ledningar går till ett flerbostadshus som planeras rivas och ledningar kan även de rivas. Detsamma gäller befintliga VA-ledningar till Förbos bostadshus i sydväst som kan raderas i samband med planerad rivning av fastigheter.

Enligt Förbos relationsritningar för VA går det två dagvattenledningar från området som antas släppa vatten i terrängen norr om bostadsområdet. Avrinningen i terrängen från dessa utlopp kommer ske mot planerad bebyggelse i norr. Befintliga dagvattenutlopp föreslås kopplas samman med ny dagvattenledning för parhusen.

Dagvattenbrunnar i befintligt parkeringshus som planeras byggas på med ett plan bör pluggas alternativt kopplas till spillvattennätet efter påbyggnation av nytt plan.

I området för befintlig lekplats norr om flerbostadshuset planerar Förbo en större aktivitetspark. Projektering och byggnation av den nya parken bör utföras så de kommunala VA-ledningarna som idag går under lekplatsen ej påverkas. Den kommunala vattenservisen föreslås dimensioneras upp och omläggning av ledning bör ske innan eller samordnas med utbyggnationen av aktivitetsparken.



## 5 Föreslagen dagvattenhantering

### 5.1 Förslag till metoder för att fördröja och rena dagvatten

Nedan redovisas metoder för att fördröja och rena dagvatten för både kvartersmark och allmän platsmark, se tabell 5.1:1.

Tabell 5.1:1: Förslag gällande metoder för fördröjning och rening av dagvatten.

Lokalt omhändertagande	Fördröjning och rening nära källan	Trög avledning	Samlad fördröjning och rening
Gröna tak med fördröjning, absorption och avdunstning.	Kanaler, rännalsplattor, ytvattenrännor för omhändertagande, avledning och avdunstning.	Kanaler, rännalsplattor, ytvattenrännor för omhändertagande, avledning och avdunstning.	Underjordiska fördröjningsmagasin för fördröjning och infiltration vid öppna magasin.
Kanaler, rännalsplattor, ytvattenrännor för omhändertagande, avledning och avdunstning.	Genomsläppliga ytor av gräs, grus, raster, platsättningar med fördröjning i marköverbyggnaden, absorption i grönytor, infiltration och avdunstning.	Hålrumsmagasin med dräneringsledning längs med gator för avledning med fördröjning, infiltration och fastlåsning av föroreningar.	Torra dammar eller ytor som tillfälligt tål att svämmas över för fördröjning, absorption, infiltration och avdunstning.
Genomsläppliga ytor av gräs, grus, raster, platsättningar med fördröjning i marköverbyggnaden, absorption i grönytor, infiltration och avdunstning.	Skelettjord för träd med fördröjning, absorption och infiltration.	Gräsklädda svackdiken längs med gator för öppen avledning med fördröjning, absorption, infiltration och avdunstning.	Våta dammar för fördröjning, absorption och avdunstning.
Skelettjord för träd med fördröjning, absorption och infiltration.	Hålrumsmagasin med dräneringsledning för omhändertagande med fördröjning, infiltration och fastlåsning av föroreningar.		Gräsklädda svackdiken för öppen avledning med fördröjning, absorption, infiltration och avdunstning.
Ytor som tillfälligt tål att svämmas över för fördröjning, absorption i grönytor, infiltration och avdunstning.	Ytor som tillfälligt tål att svämmas över för fördröjning, absorption i grönytor, infiltration och avdunstning.		
Svackdike för P-garage för omhändertagande av ev. oljespill.	Gröna lösningar vid större P-tytor för omhändertagande av ev. oljespill.		

Kvartersmark → Allmän platsmark →



I enlighet med kommunens dagvattenstrategi ska nybyggnation inom en detaljplan fördröja dagvatten från hårdgjorda ytor innan utsläpp till kommunal dagvattenledning eller recipient. Nya fastigheter inom detaljplanen ska fördröja 30 mm regn på ansluten hårdgjord yta. Björkås detaljplan består dock till stor del av befintlig bebyggelse med flerfamiljshus och gårdsytor som inte har krav på dagvattenhantering enligt kommunens policy förrän en väsentlig ombyggnation sker.

I utredningen ingår att titta på möjligheter att fördröja och rena dagvatten även från befintlig bebyggelse, men då det är svårt att få till lokala dagvattenåtgärder för befintlig bebyggelse utan stor ombyggnation av gårdsmiljöerna föreslås efter samråd med kommunens plan-, VA- och miljöavdelning en samlad rening och fördröjning av dagvatten från Björkås för hantering av hela detaljplanens avrinning. Huvudsyftet med de samlade dagvattenåtgärderna i ändpunkterna är att uppnå flödesutjämning och att få en avskiljning av eventuella föroreningar innan recipienterna Kyrkebäcken och Nordre Älv.

Nya gårdsytor och övrig kvartersmark kan med fördel utformas med lokalt omhändertagande av dagvatten i form av gröna lösningar för att minimera ytvattenavrinningen och på så sätt minska fastighetens erforderliga fördröjningsvolym. Där ytlig fördröjning är svår att utföra föreslås nya fastigheter hantera fördröjningsvolymerna i stenfyllda magasin innan anslutning till dagvattenledning. Övriga fastigheter rekommenderas utföra svackdiken där dagvattenvolymer kan fördröjas.

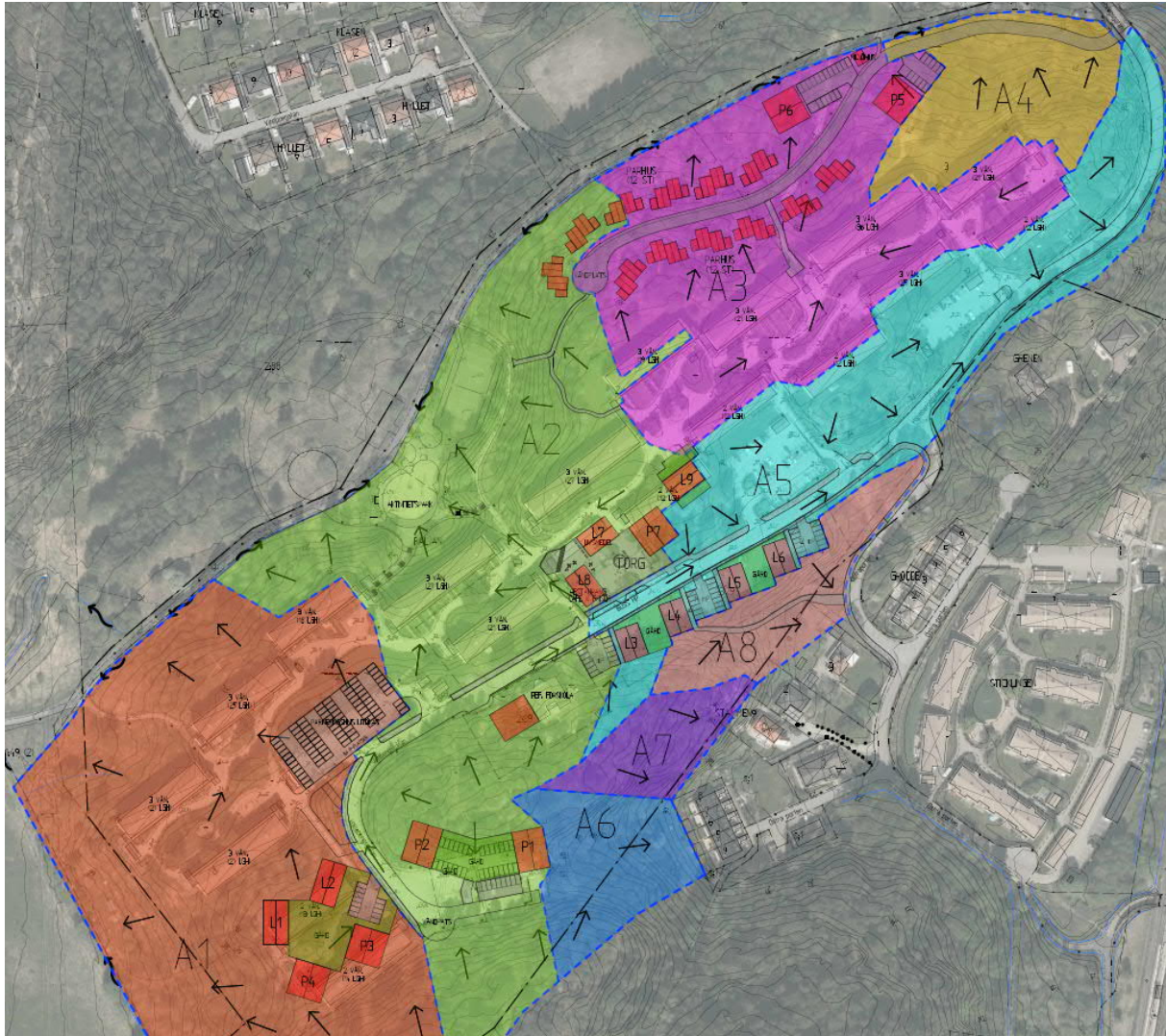
Den samlade hanteringen av dagvatten från området kan ske genom anläggning av torra/våta dammar i anslutning till detaljplanens servisanslutningar till den kommunala dagvattenanläggningen. Parkeringshusen som byggs på med ny våning utan tak, föreslås leda utkastare till svackdiken för fördröjning och rening innan påkoppling på dagvattensystemet. Befintliga dagvattenbrunnar i parkeringshusens övre våning som kommer hamna under tak bör pluggas alternativt ledas till spillvattensystemet.

Se ritning R-51.1-201 för föreslagen dagvattenhantering för detaljplan Björkås.

## 5.2 Översiktlig dimensionering dagvattenhantering

Området har delats in i avrinningsområden för både nuläge och framtid. Detaljplanen förändrar de lokala vattendelarna något, se figur 5.2:1. Ny bebyggelse i norr förändrar avrinningen i området så avrinningsområde A3 utökas medan A2 och A4 minskar i yta.





Figur 5.2:1: Indelning avrinningsområden efter utbyggnation.

### 5.2.1 Översiktlig dimensionering av förväntat dagvattenflöde

För att studera vilken effekt utbyggnationen av Björkåsområdet kommer att ha på dagvattenflödet har beräkningar av förväntat dagvattenflöde utförts.

Den framtagna strukturplanen (Liljewall arkitekter) ligger till grund för tolkningen av markanvändningen för framtida exploatering av området. Markanvändningen i nuläget har tolkats via ortofoton, platsbesök samt grundkarta från Kungälv kommun.

Vid beräkningar av dimensionerande flöde före och efter exploatering har rationella metoden använts enligt Svenskt Vatten P110.



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

$\phi$  = avrinningskoefficient enligt tabell 5.2.1:1

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

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

Tabell 5.2.1:1. Valda avrinningskoefficienter

Typ av yta	Avrinningskoefficient, $\phi$
Tak	0,9
Gata	0,8
Parkeringsyta	0,8
Gårdsyta	0,4*
Skogsområde	0,2

\*Sammanvägd avrinningskoefficient

Beräkning av förväntat flöde före och efter utbyggnationen framgår av sammanställningen i nedanstående tabell 5.2.1:2 med avrinningsområden A1-A8. Flödena varierar i avrinningsområdena dels på grund av att utbyggnationen förändrar ytornas beskaffenhet, dels på grund av förändrade avrinningsförhållanden när vattendelare flyttas.

Samtliga framtida flöden är beräknade med en klimatfaktor på 25 %.

Tabell 5.2.1:2: Avrinningsområdenas flöden, nuläge och framtida utbyggnation

Avrinningsområde	Area nuläge [m <sup>2</sup> ]	Flöde nuläge [l/s]	Area framtid [m <sup>2</sup> ]	Flöde framtid [l/s]	Flödesökning i procent [%]
A1	39418	307	39012	392	28
A2	40742	349	43927	510	46
A3	20207	180	25612	322	79
A4	11701	53	7574	56	6
A5	22059	249	21495	304	22
A6	7864	48	5161	29	-38
A7	3163	14	3163	18	25
A8	5252	24	4842	32	32
Flödesökning utan fördröjning:				497 l/s	41 %



## 5.2.2 Översiktlig dimensionering av förväntat fördröjningsbehov

För att studera fördröjningsbehovet har beräkningar av förväntat fördröjningsbehov utförts. Ingen hänsyn har tagits till eventuell infiltrerande förmåga vid beräkning av fördröjningsvolymerna då området består till största delen av berg och branta sluttningar utan större möjlighet till infiltration.

Inom området finns olika förutsättningar och möjligheter för dagvattenhantering beroende på utformningen och tillgänglig yta. Björkås består mestadels av befintliga flerbostadshus med gårdsytor emellan, endast mindre områden förändras genom byggnation av nya flerbostadshus med angränsande gårdsytor. Detta tillsammans med att området består av berg och branta sluttningar innebär svårighet i att hitta lösningar för fördröjning av dagvatten inom området. Fördröjningsbehov utreds både i större skala med alternativ för dagvattenhantering via så kallade "end of pipe"-lösningar vid servisanslutningarna till den kommunala huvuddagvattenledningen och i mindre skala då krav vid nybyggnation är att varje ny fastighet fördröjer dagvatten från hårdgjorda ytor på sin kvartersmark. Ytor som utreds för samlad dagvattenhantering ligger utanför detaljplanens avgränsning.

Kungälv kommun ställer i sin dagvattenstrategi krav på fördröjning av dagvatten från hårdgjorda ytor för nya fastigheter. 30 mm regn på fastigheternas ansluta hårdgjorda ytor ska fördröjas.

Varje nybyggnad föreslås hantera dagvatten från sina tak via lokalt omhändertagande där byggnadernas stuprör ansluts till stenfyllda magasin för fördröjning innan avledning till dagvattenledning alternativt att gröna lösningar i form av exempelvis svackdiken används. Beräkningar enligt kommunens Dagvattenhandbok alternativ 1 ger fördröjningsvolym mellan 3-22 m<sup>3</sup> per byggnad.

Tabell 5.2.2:1: Erforderlig volym att fördröja per hus.

Hustyp	Takarea [m <sup>2</sup> ]	Erforderlig volym att fördröja [m <sup>3</sup> ]
Punkthus	324	10
Lamellhus	215-290	7-9
Parhus	85	3
Bef. flerbostadshus	500-600	15-18
Bef. flerbostadshus	600-750	18-22
Utbyggd förskola	600	19



Tabell 5.2.2.2: Erforderlig volym att fördröja, gator och parkeringsytor.

Gata	Hårdgjord yta [m <sup>2</sup> ]	Erforderlig volym att fördröja [m <sup>3</sup> ]
Hällebergsgatan	7260	220
Vägförening Norr	2460	74
Utbyggt parkeringshus	2000	60
Parkeringsytor	220-440	7-13

Volymberäkningar har även utförts per avrinningsområde för att bedöma storleken på de dagvattenåtgärder som föreslås vid vardera kommunal servis. Förslaget är att dessa dagvattenåtgärder även ska fördröja dagvatten från befintliga Björkåsområdet samt kunna hantera dagvattenvolymer från området vid större regn än dimensionerande. Fördröjningsbehovet har beräknats enligt alternativ 2 i kommunens Dagvattenhandbok. En sammanställning av fördröjningsvolymerna har gjorts, se tabell 5.2.2.3.

Volymberäkning har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110 "Överslagsmässig beräkning av magasinsvolym – med hänsyn till rinntid". Den regnvaraktighet som ger maximal resulterande volym söks och beräkningarna utförs i Excel (Svenskt Vatten Excelbilaga 10.6a).

Tabell 5.2.2.3: Erforderlig volym enligt alternativ 2 i Dagvattenhandboken.

Avrinningsområde	Reducerad bidragande area [m <sup>2</sup> ]	Erforderlig volym att fördröja [m <sup>3</sup> ]
Servis Väst (A1)	8751	235
Servis Mitt (A2)	11547	310
Servis Öst (A3)	9100	244
Marstrandsvägen (A5)	9045	242

Ytor för dagvattenhantering finns redovisade på ritning R-51.1-201.

### 5.3 Dagvattenhantering vid extremflöden

Ovan föreslagen dagvattenanläggning hanterar flöden vid dimensionerande regn (10 års återkomsttid med klimatfaktor). Vid skyfall och extrema flöden kan befintlig och föreslagen dagvattenanläggning ej längre ta hand om de flöden som kommer. Regn kommer i större utsträckning avrinna ytledes och stora mängder vatten kan bli stående i instängda områden och påverka angränsande byggnader.

Områden med stående vatten vid 100-årsregn redovisas på ritning R-51.1-202 tillsammans med flödeslinjer för avrinning befintlig mark samt förslag till nya ytavrinningsstråk som bör beaktas vid



höjdsättning av nya bostadsområden inom detaljplanen. Se tabell 5.3:1 för genererade flöden vid ett 100-årsregn (beräknat med 10 min. varaktighet och framtida flöden med klimatfaktor).

Vid utformning av gator och vägdiken rekommenderas att hänsyn tas till extremregn. Vid kraftiga regn kommer dagvattensystemen gå fulla och vattnet behöver transporteras bort för att inte orsaka skada. Ytor runt nya bostadshus bör höjdsättas med sekundära rinnvägar så avledning sker runt byggnaderna och instängda områden ej uppkommer. Planerad torgyta består i dag av parkeringsplatser som vid stora regn svämmas över. Höjdsättning av torget bör utföras så yttlig avrinning från torgytan erhålls.

Tabell 5.3:1: Flöden vid 100-årsregn.

Avrinningsområde	Area nuläge [m <sup>2</sup> ]	Flöde nuläge [l/s]	Area framtida [m <sup>2</sup> ]	Flöde framtid [l/s]
A1	39 418	6573	39 012	8402
A2	40 742	7474	43 927	10 939
A3	20 207	3857	25 612	6906
A4	11 701	1144	7574	1210
A5	22 059	5350	21 495	6520
A6	7864	1025	5161	631
A7	3163	309	3163	387
A8	5252	513	4842	680
Flödesökning:				9429 l/s

I norr planeras nya flerbostadshus och parhus i ett område som idag består av vegetation i brant sluttning. Vid skyfall kommer avrinning från uppströms terräng öka och stora mängder vatten ligger på de nya bostäderna. Avskärande diken föreslås för avledning av terrängvatten. Vid skyfall kommer dessa dock inte kunna hantera allt vatten och avrinning sker fortsatt ner i slänten mot planerade parhus. Stråk för ytavledning föreslås anläggas mellan vissa av bostäderna för att leda extremflöden förbi byggnaderna och på så sätt minimera risken för översvämning av trädgårdar och bostäder. Ytavrinningen bör säkras i detaljplanen i form av gröna stråk mellan tomterna.

#### 5.4 Hantering av föroreningar i dagvatten

Kungälv 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.



#### 5.4.1 Översiktlig beräkning av förväntade föroreningskoncentrationer

Föroreningsberäkningarna baseras på uppmätta ytor för respektive avrinningsområde A1-A6 med uppskattning av befintlig markanvändning och framtida markanvändning. För att överensstämja med de markanvändningar som används i StormTac har markanvändningskategorier enligt nedan använts i beräkningarna.

Tabell 5.4.1.1: Befintlig markanvändning.

Befintlig markanvändning	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Total ha
Takyta	0,41	0,36	0,33		0,12		<b>1,22</b>
Gårdsyta inom kvarter	0,90	0,65	0,78		0,29		<b>2,62</b>
Gata ÅDT 2075		0,19			0,38		<b>0,57</b>
Gång- och cykelväg	0,03						<b>0,03</b>
Parkmark		0,52					<b>0,52</b>
Parkering	0,12	0,19			0,47	0,09	<b>0,87</b>
Skogsmark	2,48	2,17	0,91	1,17	0,94	0,70	<b>8,37</b>
<b>Summa</b>	<b>3,94</b>	<b>4,08</b>	<b>2,02</b>	<b>1,17</b>	<b>2,20</b>	<b>0,79</b>	<b>14,20</b>

Tabell 5.4.1.2: Framtida markanvändning.

Framtida markanvändning	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Total ha
Takyta	0,39	0,54	0,52		0,17		<b>1,62</b>
Gårdsyta inom kvarter	0,71	0,72	0,78		0,47		<b>2,68</b>
Gata ÅDT 3660		0,23			0,35		<b>0,58</b>
Gata ÅDT 480			0,15	0,08			<b>0,23</b>
Gång- och cykelväg	0,07	0,09	0,016		0,10		<b>0,28</b>
Torg		0,11					<b>0,11</b>
Parkmark		0,52					<b>0,52</b>
Parkering	0,23				0,25		<b>0,48</b>
Skogsmark	2,50	2,14	1,10	0,68	0,81	0,52	<b>7,75</b>
<b>Summa</b>	<b>3,90</b>	<b>4,35</b>	<b>2,57</b>	<b>0,76</b>	<b>2,15</b>	<b>0,52</b>	<b>14,25</b>

Avrinningsområde A7 och A8 består av skogsmark och förändras enbart genom att planerade gång- och cykelvägar anläggs. Föroreningsberäkningar utförs ej för dessa avrinningsområden då halterna från området är så små och ej kommer överstiga några gränsvärden.

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v. 20.2.1) har använts för att beräkna

föroreningsbelastning från delavrinningsområden A1-A6. 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 (837 mm/år) har använts som indata i modellen för att beräkna halter och mängder föroreningar. De beräknade föroreningskoncentrationerna jämförs med Kungälv's kommuns föreslagna riktvärden/målvärden för dagvatten. Koncentrationer och mängder har beräknats för de ämnen som Kungälv's 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 5.4.1:3 och 5.4.1:4 för respektive avrinningsområde, A1-A6. Överskridande av Kungälv's kommuns riktvärde/målvärde är markerat med grått i resultattabellen.

Tabell 5.4.1:3: Resultattabell, föroreningshalter med befintlig markanvändning

Ämne	Enhet	Kungälv's kommuns målvärde	Befintlig markanvändning					
			A1	A2	A3	A4	A5	A6
Fosfor	$\mu\text{g/l}$	150	150	150	160	16	140	130
Kväve	$\mu\text{g/l}$	2500	1500	1500	1400	320	1900	2300
NH4	$\mu\text{g/l}$	2500	610	580	600	390	630	640
Bly	$\mu\text{g/l}$	14	5,1	6,2	2,6	3,2	13	27
Koppar	$\mu\text{g/l}$	15	13	15	10	5,2	25	37
Zink	$\mu\text{g/l}$	60	35	37	25	12	68	130
Kadmium	$\mu\text{g/l}$	0,4	0,41	0,36	0,4	0,11	0,36	0,41
Krom	$\mu\text{g/l}$	15	4,3	4,8	3,1	2	8,6	14
Nickel	$\mu\text{g/l}$	20	4	4,5	2,9	3,2	8,2	14
Kvicksilver	$\mu\text{g/l}$	0,05	0,014	0,025	0,006	0,0068	0,056	0,074
Arsenik	$\mu\text{g/l}$	15	2,6	2,5	2,5	2	2,8	3,5
Susp. mtri	mg/l	40	37	44	27	16	83	130
Olja	$\mu\text{g/l}$	1000	220	300	150	110	580	730
Bensen	$\mu\text{g/l}$	10	0,87	1,2	0,59	0,042	2,8	3,6
TOC	mg/l	20	12	12	11	7,2	16	20

Som reningsmetod i beräkningarna har den föreslagna samlade dagvattenåtgärden lagts in, vilket för områdena A1, A2 och A3 är dagvattendamm och för A4 och A5 har stenfyllt dike och gräsdike.

Tabell 5.4.1.4: Resultattabell, föroreningshalter vid framtida markanvändning med och utan rening.

Ämne	Enhet	Kungälvskommuns målvärde	Framtida markanvändning utan rening						Framtida markanvändning med rening				
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A1	A2	A3	A4	A5
Fosfor	µg/l	150	150	140	150	130	140	16	50	57	73	40	59
Kväve	µg/l	2500	1500	1400	1400	1900	1800	320	960	940	1000	660	710
NH4	µg/l	2500	620	590	640	640	630	390	130	150	270	190	190
Bly	µg/l	14	7,4	3,1	2,7	3,2	8,7	3,2	1,1	0,88	1,1	0,43	1,5
Koppar	µg/l	15	16	12	12	21	21	5,2	4,5	4,5	5,8	3,7	5,8
Zink	µg/l	60	45	26	24	17	50	12	7	6,3	9,2	3,9	8
Kadmium	µg/l	0,4	0,42	0,38	0,44	0,25	0,36	0,11	0,12	0,13	0,21	0,072	0,072
Krom	µg/l	15	5,4	3,7	3,9	6,6	7	2	0,81	0,56	1,1	1	1,8
Nickel	µg/l	20	5,1	3,3	3,5	5,6	6,2	3,2	0,96	0,97	1,5	1,5	1,5
Kvicksilver	µg/l	0,05	0,021	0,02	0,016	0,076	0,046	0,0068	0,0085	0,009	0,0091	0,026	0,023
Arsenik	µg/l	15	2,7	2,4	2,5	2,2	2,6	2	1,5	1,4	1,6	0,5	0,62
Susp. mtrl	mg/l	40	45	29	30	70	59	16	5,7	8	12	3,5	9,4
Olja	µg/l	1000	290	250	230	720	520	110	43	38	34	36	25
Bensen	µg/l	10	1,1	0,77	0,8	3,6	2	0,042	0,43	0,35	0,42	1,1	0,62
TOC	mg/l	20	13	12	12	15	16	7,2	13	12	12	4,6	4,6

Inom respektive delavrinningsområde ger den föreslagna dagvattenhanteringen goda reningseffekter. Föroreningsberäkningarna visar på att oljeavskiljare ej behövs för rening av den mängd olja m.m. som kommer från parkeringsytor.

#### 5.4.2 Påverkan av miljö kvalitetsnormer med föreslagen dagvattenhantering

Med föreslagen dagvattenhantering visar föroreningsberäkningar utförda med modelleringsverktyget StormTac att detaljplan Björkås kan ske utan någon påverkan av vattenkvaliteten i Norde Älv. Enligt VISS (Vatteninformations-system i Sverige) är den kemiska ytvattenkvaliteten för Nordre Älv god, med undantag för kvicksilverföreningar och bromerade difenyletrar (PBDE). Föroreningsberäkningar visar att det sker en minskning av koncentration av kvicksilver vid framtida markanvändning med föreslagen rening jämfört med befintlig markanvändning. PBDE anses främst komma från långväga luftburna föroreningar och mängden bedöms inte öka med ändrad markanvändning i Björkås detaljplan.



Tabell 5.4.2.1: Föroreningsmängd (kg/år) för hela området.

Ämne	Befintlig	Framtid utan rening	Framtid med rening
<i>Fosfor</i>	5,29	6,11	2,46
<i>Kväve</i>	56,68	64,71	37,71
<i>NH4</i>	21,63	26,02	8,15
<i>Bly</i>	0,26	0,22	0,051
<i>Koppar</i>	0,59	0,61	0,22
<i>Zink</i>	1,56	1,44	0,33
<i>Kadmium</i>	0,013	0,02	0,0057
<i>Krom</i>	0,19	0,20	0,046
<i>Nickei</i>	0,18	0,19	0,056
<i>Kvicksilver</i>	0,00098	0,0011	0,0005
<i>Arsenik</i>	0,10	0,11	0,056
<i>Suspenderat material</i>	1791,2	1682	378,10
<i>Olja</i>	11,81	13,13	1,66
<i>Bensen</i>	0,051	0,048	0,019
<i>TOC</i>	466,8	543,20	437,80

## 5.5 Fördelning kvartersmark/allmän platsmark

Varje ny fastighet inom detaljplanen ska genom fördröjning hantera sitt dagvatten innan anslutning till kommunal dagvattenledning. Dagvattenanläggningar inom fastigheter ansvaras för och underhålls av fastighetsägaren. De samlade fördröjnings- och reningsanläggningarna i änden av ledningssystemen från Björkås föreslås förvaltas och underhållas av Kungälv kommun då de ligger utanför detaljplaneområdet och kommer hantera dagvatten från hela detaljplanen med flertalet fastighetsägare.

Dagvattensystem och anläggningar i form av svackdiken och stenfyllda diken som hanterar avvattning från gator underhålls av väghållaren, där Hällebergsgatan är kommunal och vägförening föreslås ansvara för ny väg i norr.

Följs förslag för dagvattenhantering med fördröjning och rening som nämns i denna utredning kommer både flödes- och föroreningsbelastningen av Kyrkebäcken som är Björkås närmaste recipient att minska i enlighet med kommunens dagvattenstrategi. Avrinning via öppna lösningar som diken och fördröjning i stenfyllda magasin och dagvattendammar ger en trög dagvattenavledning där tidigare dagvatten avletts direkt via ledningar ut till recipient. Samma åtgärder ger även en renande effekt som minskar koncentrationen av flertalet föroreningar i vattendraget.



## 6 Kostnadsbedömning

En grov kostnadsuppskattning har tagits fram för anläggning av föreslagna kommunala VA- och dagvattenåtgärder och redovisas i tabell 6:1 nedan. Eventuell anläggning av VA- och dagvattenanordningar för Förbos VA-system är ej inkluderat i bedömningen. Den största kostnaden är utbyggnaden av kommunalt VA-nät i området.

Tabell 6:1: Kostnadsuppskattning utbyggnad av kommunala VA- och dagvattenanläggningar

VA- och dagvattenanläggningar	Mängd	Å-pris	Kostnad
Nyanläggning VA-stråk	820 m	11 000 kr/m	9 020 000 kr
	240 m	9 000 kr/m	2 160 000 kr
Pumpstation	2 st	200 000 kr/st	400 000 kr
Omläggning befintlig V-servis	165 m	5 000 kr/m	825 000 kr
Ytterligare dagvattenledning	400 m	4000 kr/m	1 600 000 kr
Svackdike	290 m	1200 kr/m	348 000 kr
Stenfyllt dike	280 m	1400 kr/m	392 000 kr
Avskärande terrängdike	350 m	300 kr/m	105 000 kr
Dagvattendamm	4 st	700 kr/m <sup>2</sup>	1 680 000 kr
Total kostnad:			16 530 000 kr

## 7 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 att exploateringen om de föreslagna anläggningarna eller liknande inkorporeras i detaljplanen.

Planområdet är kuperat och inga nya allvarliga lågpunkter har identifierats som problematiska vid kraftiga regn. Dock kan olägenheter uppstå för parhuslängan i norr om avskärande diken och stråk för ytavledning vid skyfall inte anläggs för bortledning/genomledning av terrängvatten. Vid utformning av gator och gårdar rekommenderas dessa höjdsättas med hänsyn till sekundära rinnvägar.

Befintliga gårdsytor har flertalet lågpunkter som vid skyfall riskeras översvämmas. Vid eventuell framtida ombyggnation av gårdsytorna rekommenderas att dessa höjdsätts så avledning kan ske ytledes från instängda områden till omkringliggande naturmark.