

bsv arkitekter & ingenjörer ab

183303 | JoFram AB

Dagvattenutredning
Detaljplan för Lokstallet 1 och 2
Växjö kommun

2026-08-24 GRANSKNINGSVERSION

PROJEKTSAMMANSTÄLLNING	
Revision:	A
Projektnummer:	183303
Datum:	2026-08-24
Projektnamn:	Dagvattenutredning för detaljplan Lokstallet 1 och 2
Beställare:	JoFram AB
Uppdragsansvarig:	Annacarin Holm, T: +46 10 130 03 34 , annacarin.holm@bsv.se
Handläggare:	David Karlsson, T: +46 10 130 03 62, david.karlsson@bsv.se
Status:	Detaljplan inför samråd
Internkontroll:	Annacarin Holm , T: +46 10 130 03 34 , annacarin.holm@bsv.se

bsv arkitekter & ingenjörer ab

Järnvägsgatan 3, 331 37 Värnamo

010 – 130 03 00

www.bsv.se

org.nr 556682-6573

Innehåll

1 SAMMANFATTNING 5
2 INLEDNING 7
2.1 BAKGRUND 7
2.2 TIDIGARE UTREDNINGAR 8
2.3 UPPDRAG OCH SYFTE 8
2.4 STYRANDE KRAV OCH RIKTLINJER 8
2.5 UNDERLAG 9
2.6 ANALYSVERKTYG SCALGO LIVE 9
2.7 BERÄKNINGSPROGRAMMET STORMTAC 9
3 FÖRUTSÄTTNINGAR 10
3.1 OMRÅDETS LÄGE OCH TOPOGRAFI 10
3.2 AVRINNINGSOMRÅDE 11
3.3 GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR 13
3.4 GRUNDVATTEN 14
3.5 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER 15
3.6 RISK FÖR SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNING 17
3.7 BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT 17
3.8 NATUR- OCH KULTURVÄRDEN 19
3.9 ARKEOLOGI 20
4 DIMENSIONERANDE FÖRUTSÄTTNINGAR 21
4.1 PLANERAD BEBYGGELSE 21
4.2 MARKANVÄNDNING 21
4.3 RIKTVÄRDEN OCH FÖRORENINGSHALTER 24
4.4 NEDERBÖRDSDATA 24
5 BERÄKNINGAR 25
5.1 FLÖDEN 25
5.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER 25
5.3 FÖRORENINGSHALTER 27
6 DAGVATTENHANTERING OCH VA-LÖSNINGAR 30
6.1 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING 30
6.2 DAGVATTENHANTERING MED RÖRMAGASIN 31
6.3 DAGVATTENHANTERING MED KASSETTER 32
7 SKYFALL AVRINNINGSVÄGAR OCH LÅGPUNKTER 34
7.1 SIMULERING AV BEFINTLIG SITUATION 35
7.2 SIMULERING AV NY SITUATION 37
8 RESULTAT OCH SLUTSATSER 38

8.1 FÖRDRÖJNING 38
8.2 RENING 38
8.3 ÖVERSVÄMNING 39
8.4 MILJÖKVALITETSNORMER (MKN) 40
9 REKOMMENDATIONER OCH FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER 41

1 SAMMANFATTNING

I samband med pågående detaljplan för fastigheterna Lokstallet 1 och 2 i Växjö kommun har en dagvattenutredning utförts för att visa möjligheterna att hantera dagvattnet som uppkommer från planområdet på ett säkert, tekniskt och miljömässigt bra sätt. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för blandad bebyggelse i form av bostäder, kontor och centrumverksamheter.

Planförslaget medger bostadsbebyggelse inom ett planområde som är beläget i den sydöstra delen av stadsdelen Hovshaga i norra delen av Växjö. Öster och söder om planområdet löper de större vägarna Kungsgårdsvägen respektive Fritidsvägen.

Programmen StormTac och Scalgo Live har använts för dagvattenberäkningar och analys av översvämningsrisk och rinnvägar för dagvatten. Förslag på lämpliga dagvattenlösningar för området ges i rapporten. Den föreslagna situationsplanen som utredningen utgår från omfattar byggnader för bostäder, med möjlighet till verksamheter i delar av byggnaderna, samt tillhörande ytor såsom grönytor och parkeringsplatser. Vid dagvattenberäkningar med avseende på fördröjning har ett regn med återkomsttiden 20 år och klimatfaktorn 1,25 varit dimensionerande. Fördröjning av dagvatten har beräknats med avseende på att området inte ska släppa ut ett större flöde av dagvatten efter exploateringen jämfört med före.

Dagvatten från området föreslås att hanteras med underjordiska anläggningar såsom rörmagasin och dagvattenkassetter. Reningen föreslås ske endast i rörmagasin medan fördröjningen kan ske både i rörmagasin och/eller dagvattenkassetter. Området består idag av två fastigheter och det är oklart om denna fastighetsindelning kvarstår efter exploateringen. Utredningen bedömer att det inte finns några hinder för att utforma separata lösningar för fördröjning och rening inom respektive fastighet om fastighetsindelningen kvarstår.

För planområdet har det totala fördröjningsbehovet av dagvatten beräknats till 50 m³ där hänsyn tas till det befintliga ledningsnätet, som har antagits vara dimensionerat för ett 10-årsregn. Fördröjningsbehov för regn med andra återkomsttider redovisas också i rapporten.

Rening har simulerats med ett inkommande flöde på 3,3 l/s, vilket motsvarar cirka 90 % av den totala årliga avrinningsvolymen. Större flöden leds förbi magasinet via bypass. Detta flöde motsvarar endast cirka 10 % av årsflödet och uppstår främst vid regn med längre återkomsttid. Eftersom merparten av den årliga föroreningsbelastningen transporteras med de mindre och mer frekventa regnen bedöms detta flöde ha en begränsad påverkan på den totala föroreningsbelastningen.

Utan rening ökar samtliga beräknade halter och mängder av föroreningar efter exploateringen. Efter föreslagen rening understiger samtliga halter och mängder den befintliga situationen, med undantag för kväve som ökar något men fortfarande understiger gällande riktvärden. Eftersom dagvattnet dessutom passerar en dagvattendamm innan utlopp till Helgasjön bedöms påverkan på recipienten vara begränsad och inte medföra en sådan påverkan att miljökvalitetsnormerna äventyras.

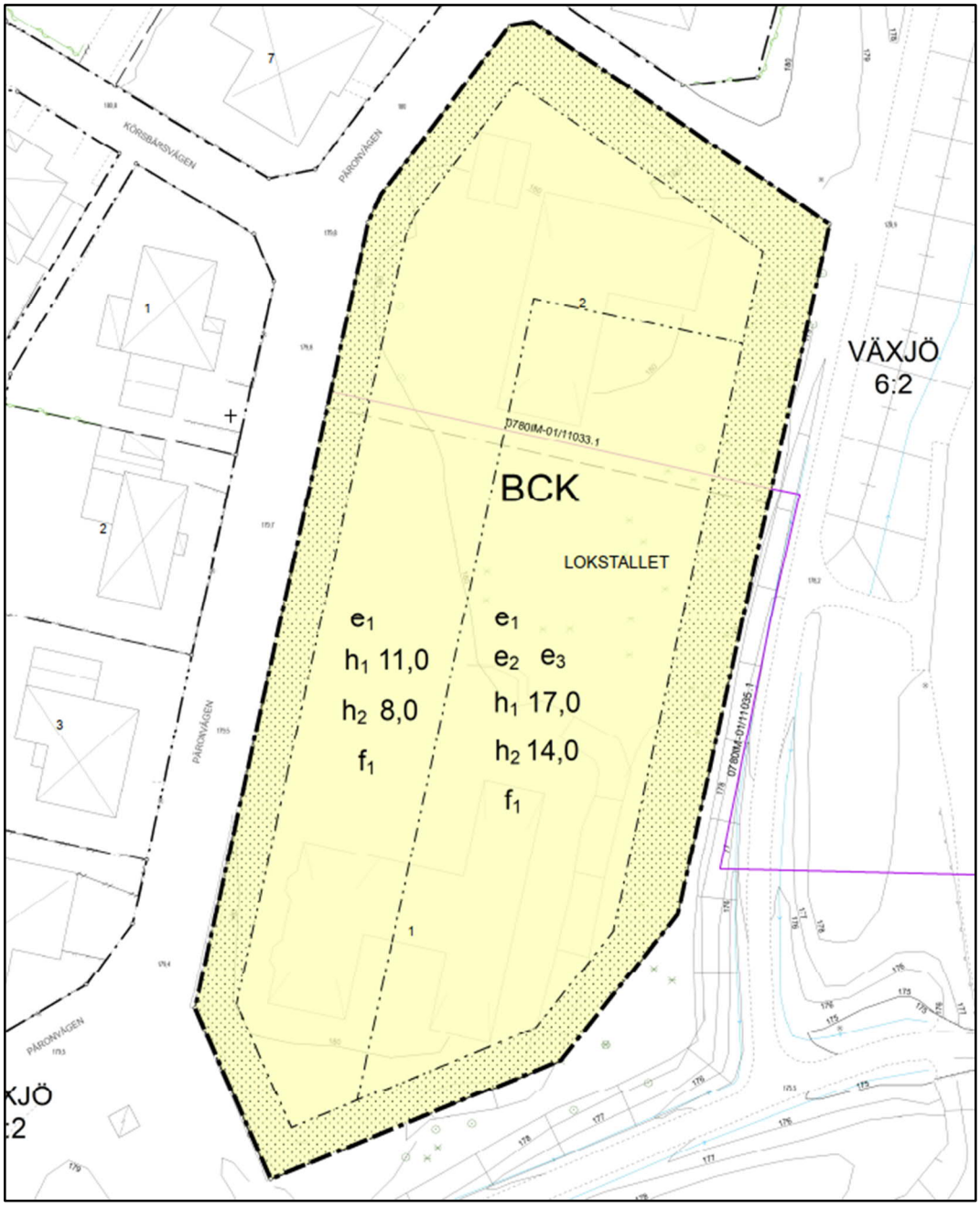
Planområdet är inte utsatt för någon översvämningsrisk från sjöar eller vattendrag. Skyfallsanalysen visar endast mindre lokala vattenansamlingar inom planområdet, vilka bedöms kunna byggas bort vid exploateringen. Ett större översvämningsområde finns vid en gång- och cykelundergång sydost om planområdet, men detta bedöms inte påverka planområdet eftersom detta område ligger lägre. Området behöver höjdsättas så att byggnader skyddas mot översvämning och dagvatten kan avledas kontrollerat via planerade rinnvägar.

Detaljplanen bedöms vara genomförbar ur ett dagvattenperspektiv under förutsättning att föreslagna dagvattenanläggningar för rening och fördröjning anläggs enligt utredningens förslag. Beräkningarna visar att gällande riktvärden för dagvatten uppfylls. Dagvattnet leds dessutom via en befintlig dagvattendamm innan utlopp till Helgasjön, vilket ger ytterligare rening innan recipienten nås. Sammantaget bedöms den planerade exploateringen inte försämra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för Helgasjön.

2 INLEDNING

2.1 BAKGRUND

I stadsdelen Hovshaga i den norra delen av Växjö pågår arbetet med en ny detaljplan. Detaljplanen ska möjliggöra byggnation av bostäder, kontor och centrumverksamheter. Planarbetet beräknas att färdigställas under 2027.



Figur 1. Plankarta (utkast) 2026-06-10

2.2 TIDIGARE UTREDNINGAR

Det finns inga tidigare dagvattenutredningar eller andra tekniska utredningar för planområdet att ta hänsyn till. Arbetet har därför utgått från aktuella förutsättningar inom planområdet samt de beräknings- och analysverktyg som redovisas i rapporten.

2.3 UPPDRAG OCH SYFTE

Bsv arkitekter & ingenjörer AB har, på uppdrag av JoFram och i samråd med Växjö kommun, utfört beräkningar av dagvattenflöden och föroreningshalter i samband med den pågående detaljplaneprocessen. Uppdraget har utgått från en framtagen skiss över den planerade exploateringen och den föreslagna plankartan, samt de punkter som redovisas under avsnittet Styrande krav och riktlinjer.
Utredningens omfattning innefattar kartläggning av nuvarande förhållanden, beräkning av dagvattenflöden och föroreningshalter vid olika regnhändelser, samt analys av översvämningsrisker och naturliga rinnvägar med hjälp av programmen StormTac och Scalgo Live. Resultaten ligger till grund för förslag på lämpliga dagvattenlösningar inom planområdet.
Syftet är att säkerställa en långsiktigt hållbar och robust hantering av dagvatten i enlighet med gällande riktlinjer samt att ge underlag för fortsatt planering och projektering.

2.4 STYRANDE KRAV OCH RIKTLINJER

Koordinat- och höjdsystem

Koordinatsystem som används för uppdraget är SWEREF 99 15 00 och höjdsystemet är RH 2000.

Flödesdimensioneringar och föroreningshalter

Beräkningar av flöden och föroreningar görs för nuvarande befintlig bebyggelse och ny situation enligt skiss på föreslagen exploatering. Dagvattenutredningen utgår ifrån följande riktlinjer.

- Föreslagna dagvattenlösningar ska dimensioneras efter ett 20-årsregn.
- För beräkningar av flöden efter exploatering nyttjas enligt publikation P110 en klimatfaktor på 1,25.
- Halter och mängder av föroreningar i dagvattnet från planområdet ska redovisas samt beräknas i förhållande till miljökvalitetsnormerna för mottagande recipient.
- Dagvattnets påverkan på grundvattnet ska bedömas.
- Påverkan av skyfall på befintlig och planerad bebyggelse/infrastruktur. Analys av rinnstråk och lågpunkter.
- Förslag på hur dagvattenhantering ska lösas inom området.

Verksamhetsområde för vatten, avlopp och dagvatten

Planområdet ingår i verksamhetsområde för vatten, avlopp och dagvatten.

2.5 UNDERLAG

Dagvattenutredningen har utgått från följande material:

- Plankarta, upprättad 2026-06-10, Växjö kommun
- Situationsplan, upprättad 2026-05-21, bsv arkitekter & ingenjörer AB
- Grundkarta 2026-04-13, Växjö kommun
- Dagvattenhandbok 2018-11-22, Växjö kommun
- Riktlinjer för oljeavskiljare 2021, Växjö kommun
- Riktlinjer för utsläpp av avloppsvatten 2020-05-28, Växjö kommun
- Publikation P110 Svenskt Vatten, 2016.
- Dataserier med okorrigerade normalvärden för perioden 1991–2020, SMHI.
- Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik, SMHI, 2003.
- VISS-vatteninformationssystem Sverige, hämtad 2026-06-18.
- Jordartskarta och marks genomsläpplighet SGU hämtad 2026-06-18.
- StormTac. Beräkningsprogrammet StormTac har använts till beräkningar av dagvattenflöden och föroreningshalter i dagvatten.
- Scalgo Live. Analysverktyget Scalgo Live har använts för analys av terräng, rinnvägar och översvämningsrisk.
- Muntlig och skriftlig kontakt bsv och Växjö kommun.

2.6 ANALYSVERKTYG SCALGO LIVE

Scalgo Live är ett webbaserat analysverktyg som bygger på högupplöst höjddata och används för att studera hur vatten rinner av i landskapet. Metoden är statisk, vilket innebär att beräkningarna baseras på terrängens topografi utan att ta hänsyn till tidsförlopp eller dynamiska förändringar i flöden. Genom att simulera olika regnhändelser kan verktyget identifiera naturliga avrinningsvägar, lågpunkter och områden där det finns risk för översvämning. Analysen ger en tydlig bild av hur markanvändning och framtida exploatering kan påverka dagvattnets spridning och samling, vilket gör Scalgo Live särskilt användbart i tidiga planeringsskeden och som underlag för dimensionering av lämpliga dagvattenlösningar.

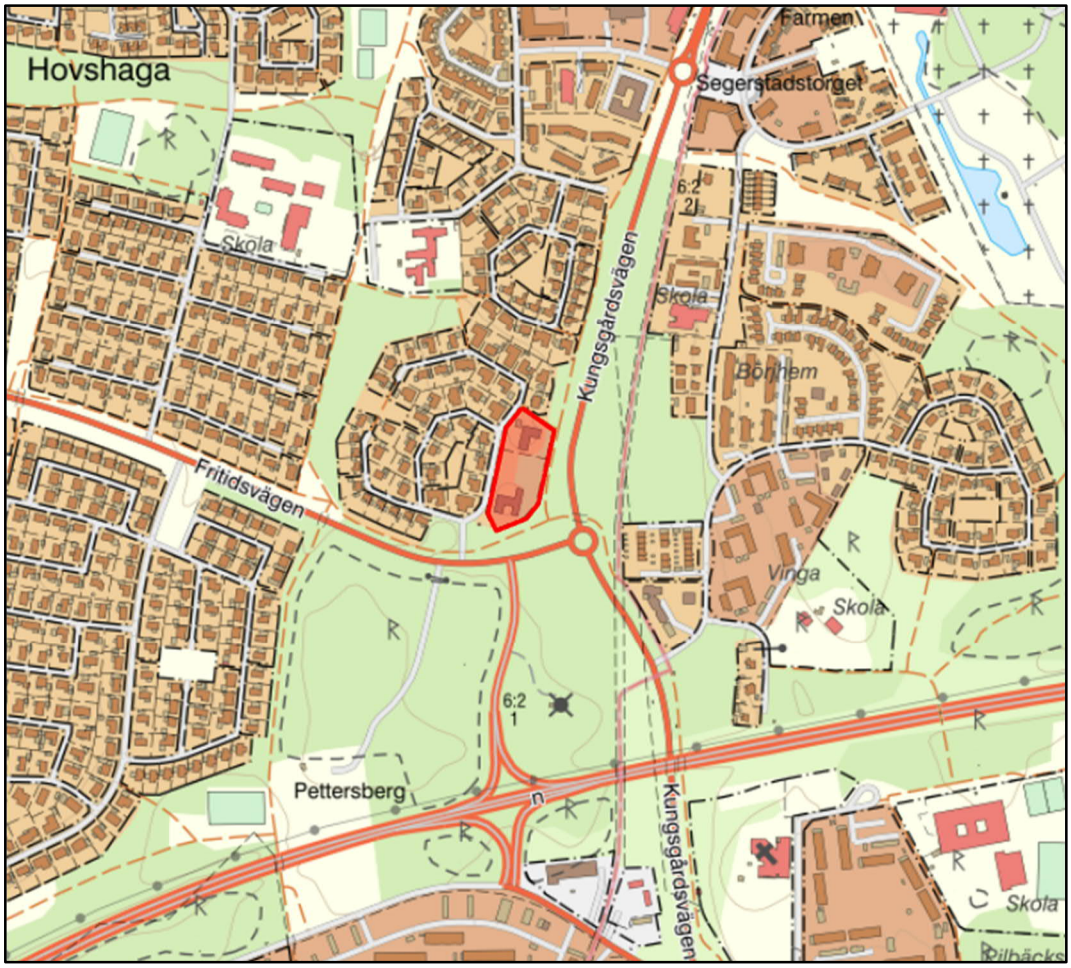
2.7 BERÄKNINGSPROGRAMMET STORMTAC

StormTac är ett beräkningsverktyg som används för att analysera dagvattenflöden och föroreningshalter vid olika typer av markanvändning. Programmet bygger på schablonvärden och beräkningsmodeller som utgår från nederbördsdata, avrinningskoefficienter och föroreningshalter kopplade till olika ytor. Metoden är statisk, vilket innebär att resultaten beskriver dimensionerande flöden och föroreningsbelastning utan att tidsförlopp beaktas. Genom dessa beräkningar kan behovet av rening och fördröjning uppskattas, vilket ger ett viktigt underlag för val och dimensionering av lämpliga dagvattenåtgärder.

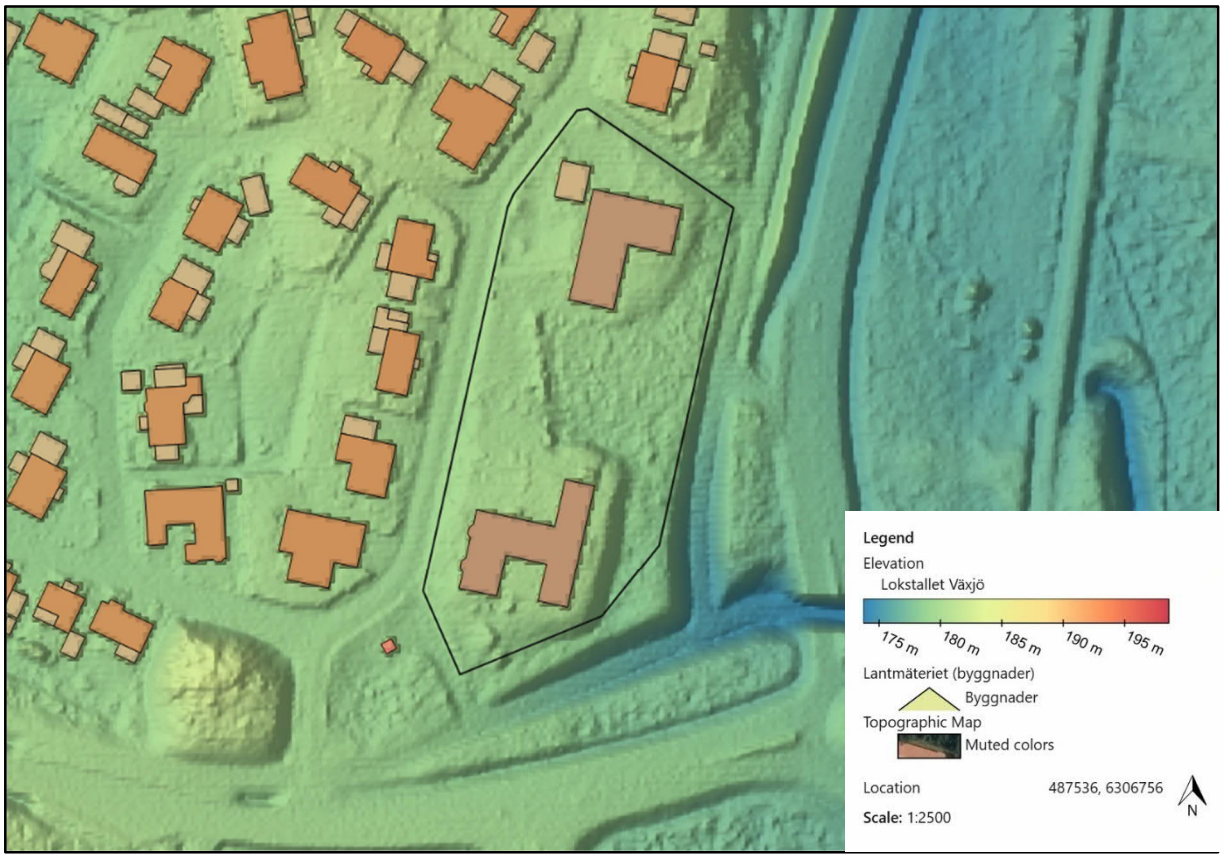
3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 OMRÅDETS LÄGE OCH TOPOGRAFI

Det aktuella planområdet är beläget i norra delen av Växjö i Växjö kommun. Planområdet ligger i den sydöstra delen av stadsdelen Hovshaga. Öster och söder om området ligger de större vägarna Kungsgårdsvägen och Fritidsvägen. Marknivån inom området är förhållandevist flackt med höjder kring +179 meter.



Figur 2. Fastighetskarta med planområdets omfattning i rött.



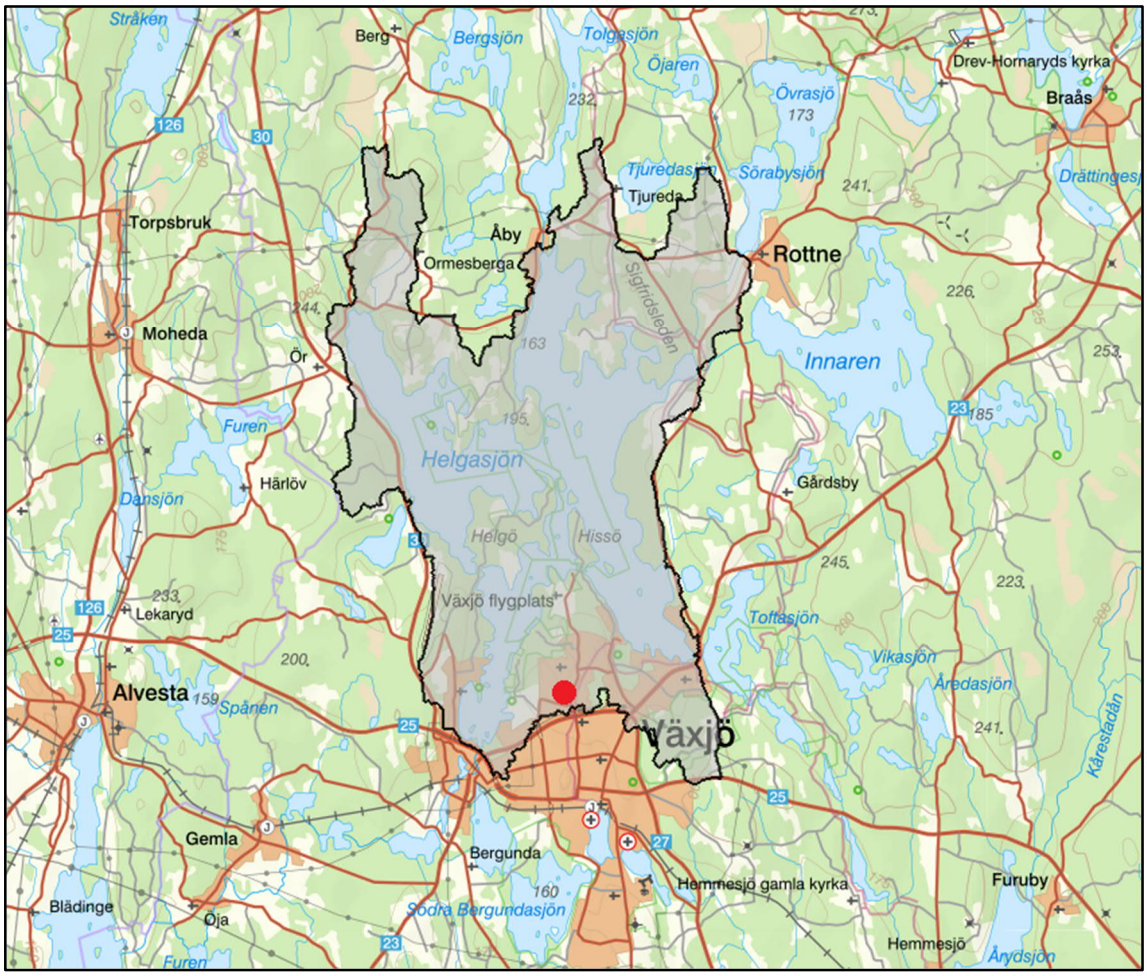
Figur 3. Karta över topografiska förhållanden inom planområdet. Planområdet är markerat med svart linje.

3.2 AVRINNINGSOMRÅDE

Planområdet ligger enligt SMHI inom det stora huvudavrinningsområdet ”Mörrumsån” som mynnar ut i Östersjön (figur 4). Det mycket stora avrinningsområdet består av många mindre delavrinningsområden där planområdet ingår i avrinningsområdet ”Utloppet av Helgasjön” (figur 5).



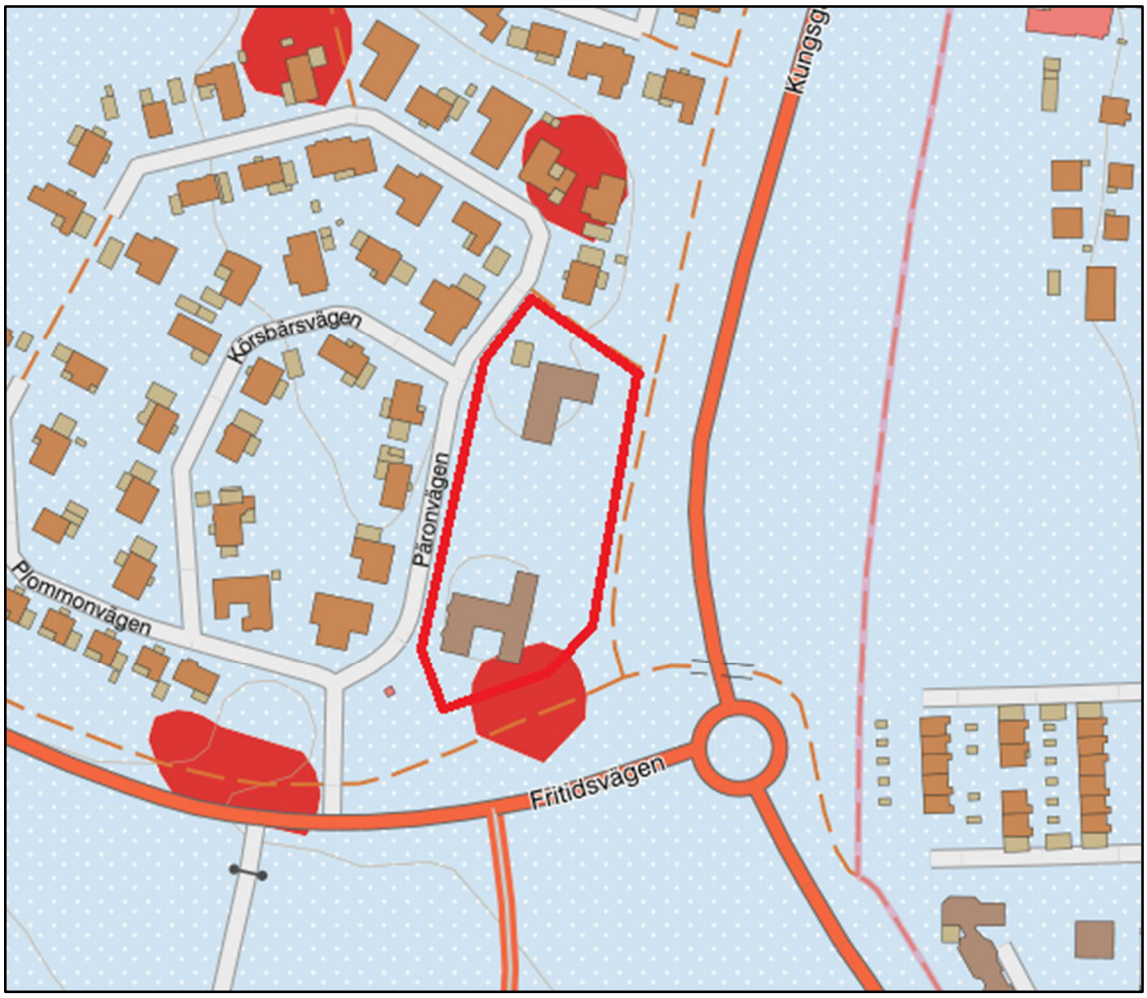
Figur 4. Bilden visar huvudavrinningsområdet ”Mörrumsån” i röd markering (VISS, hämtad, 2026-06-18). Planområdet är markerat med röd cirkel.



Figur 5. Kartbilden visar delavrinningsområdet ”utloppet av Helgasjön” i grå markering (VISS, hämtad, 2026-06-18). Planområdet är markerat med en röd cirkel.

3.3 GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt SGU:s översiktliga jordartskartering består området av sandig morän och urberg, se figur 6. Jordarten anges enligt SGU ha medelhög genomsläpplighet vilket innebär att dagvattenlösningar med infiltration kan vara möjlig i området. Jorddjupet uppskattas enligt SGU:s jorddjupskarta vara ca 0–5 meter inom planområdet. Någon noggrannare geoteknisk undersökning har inte genomförts av området.



Figur 6. Bilden visar jordarter i området. Blått område med vita prickar anger sandig morän. Röda områden anger urberg (SGU, hämtad 2026-06-18). Uppskattat planområde angiven med röd linje.

3.4 GRUNDVATTEN

Planområdet ligger inte inom något utpekat grundvattenmagasin. Detta innebär inte att grundvatten saknas inom området, utan endast att något identifierbart grundvattenmagasin inte har identifierats i tillgängliga underlag.

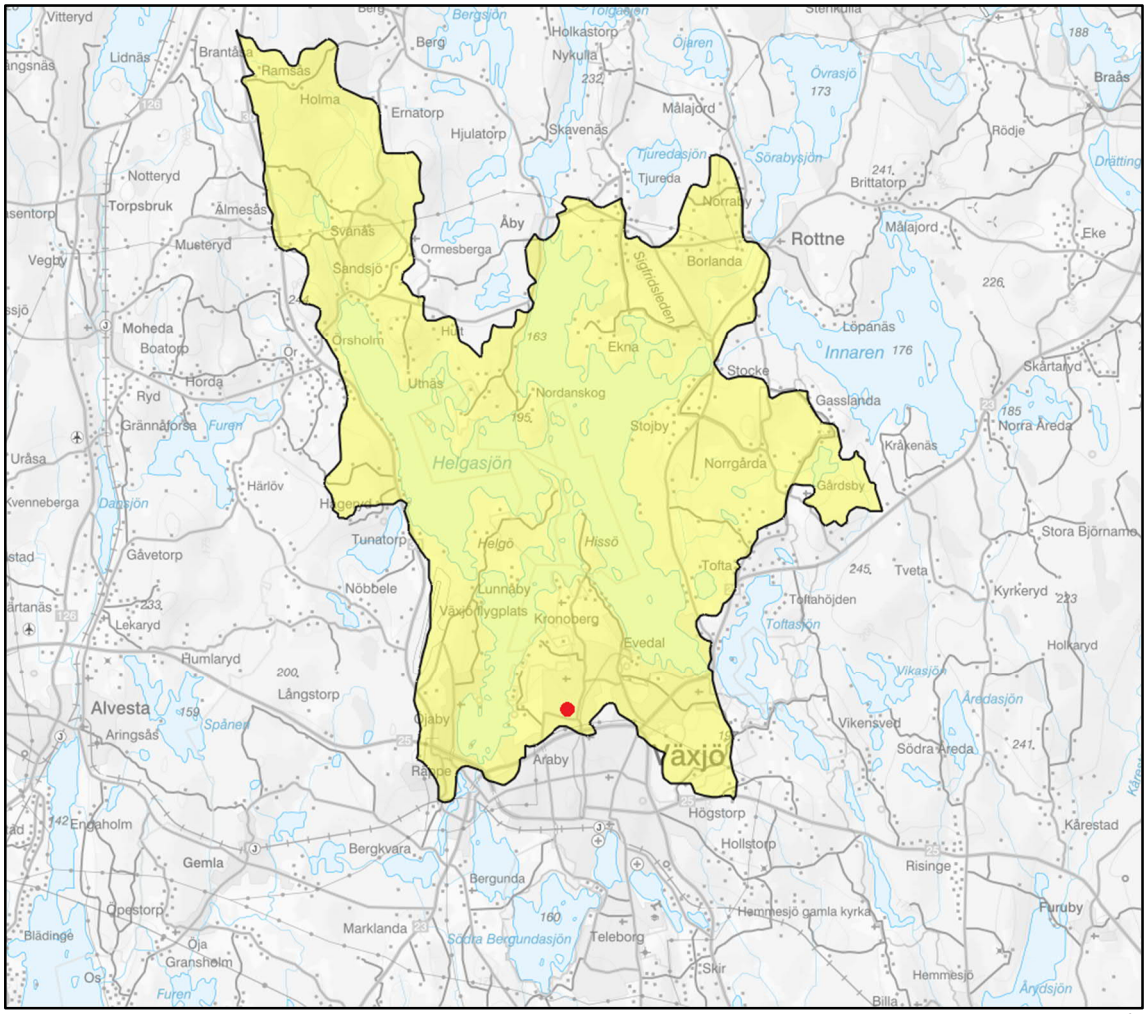
3.5 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

En exploatering kan innebära en ökad risk för påverkan på vattenmiljön om dagvattnet inte hanteras på ett ändamålsenligt sätt. I sådana fall finns en risk att miljökvalitetsnormerna (MKN) för den berörda vattenförekomsten inte kan uppfyllas.

Miljökvalitetsnormerna anger den kvalitet som en vattenförekomst ska uppnå eller bibehålla vid en viss tidpunkt. Huvudregeln inom vattenförvaltningen är att alla vattenförekomster ska uppnå god status. En verksamhet får inte medföra att en vattenförekomsts status försämras eller att möjligheterna att uppnå den beslutade miljökvalitetsnormen äventyras.

Ytvattenrecipient Helgasjön

Ytvattenrecipienten för planområdet är vattenförekomsten som enligt VISS kallas för ”Helgasjön”. Området är ca 177 km^2 stort och täcker sjön och omgivande områden. Se figur 7 för vattenförekomstens utbredning.



Figur 7. Bilden visar vattenförekomsten ”Helgasjön” i gul markering (VISS, hämtad, 2026-06-18), planområdet är markerat med en röd cirkel.

Recipient och miljökvalitetsnormer

Planområdet avvattnas till Helgasjön (VISS-id WA55253027). Enligt VISS har vattenförekomsten följande statusklassning:

- Måttlig ekologisk status.
- Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus.

För Helgasjön gäller följande miljökvalitetsnormer:

- God ekologisk status ska uppnås senast år 2033.
- God kemisk ytvattenstatus med undantag för bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. För dessa ämnen gäller mindre stränga krav, men halterna får inte öka.

Ekologisk status

Helgasjön är klassad till måttlig ekologisk status. Klassningen grundar sig främst på kvalitetsfaktorn växtplankton, som indikerar påverkan från näringsämnen. Förhöjd biomassa av växtplankton och sammansättningen av växtplanktonsamhället tyder på näringspåverkan i sjön.
Samtidigt finns vissa osäkerheter i bedömningen. Uppmätta fosforhalter visar hög status, vilket innebär att ytterligare underlag kan behövas för att fullt ut klarlägga omfattningen av övergödningsproblematiken.
Vattenförekomsten påverkas även av fysisk påverkan i Helige ås vattensystem, bland annat i form av vandringshinder och regleringar som påverkar den ekologiska funktionen och konnektiviteten i vattendragssystemet.

Kemisk status

Helgasjön uppnår inte god kemisk ytvattenstatus med avseende på bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Överskridanden av gränsvärden för dessa ämnen förekommer i stora delar av Sveriges ytvattenförekomster och beror huvudsakligen på långvariga nationella och internationella utsläpp samt atmosfärisk deposition. För dessa ämnen har därför undantag i form av mindre stränga krav beslutats. Halterna får dock inte öka till följd av nya verksamheter eller exploateringar.

Skyddade områden

Enligt vattendirektivet (2000/60/EG) ska register över skyddade områden upprättas. För Helgasjön finns ett registrerat skyddat badvatten vid Evedals badplats, där kvalitetskravet är att minst tillfredsställande badvattenkvalitet ska uppnås enligt badvattendirektivet. Dagvattenhanteringen inom planområdet bör därför utformas så att påverkan på nedströms vattenmiljöer begränsas och vattenkvaliteten vid badplatsen inte riskerar att försämras.

3.6 RISK FÖR SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNING

Flera aktörer i samhället har ansvar för att förebygga och hantera de skador som kan uppstå till följd av nederbörd. Ansvarsområdena skiljer sig åt beroende på händelsens sannolikhet och omfattning. VA-huvudmannen, i detta fall VA-avdelningen på Växjö kommun, ansvarar för att hantera nederbörd som förekommer relativt frekvent och som ger upphov till normala flöden inom det ordinarie dagvattensystemet. För mer omfattande nederbörd, som inte kan omhändertas av dagvattensystemet, ligger ansvaret i stället hos Växjö kommun. Vid extrema nederbördshändelser behöver riskerna begränsas genom långsiktig och genomtänkt planering, ändamålsenlig höjdsättning samt lämpliga tekniska lösningar.
Det är samtidigt viktigt att understryka att översvämningar – det vill säga tillfälliga ansamlingar av vatten på markytan – inte per automatik utgör ett problem. Konsekvenser uppstår först när översvämningen leder till värdeförlust, skador på byggnader eller anläggningar, påverkan på samhällsviktiga funktioner eller risker för människors hälsa och liv. Översvämning av grönytor medför exempelvis sällan någon betydande värdeförlust, medan allvarliga skador kan uppstå om bostadsområden eller viktiga trafikleder drabbas.
En fördjupad analys av skyfall redovisas i avsnitt 7.

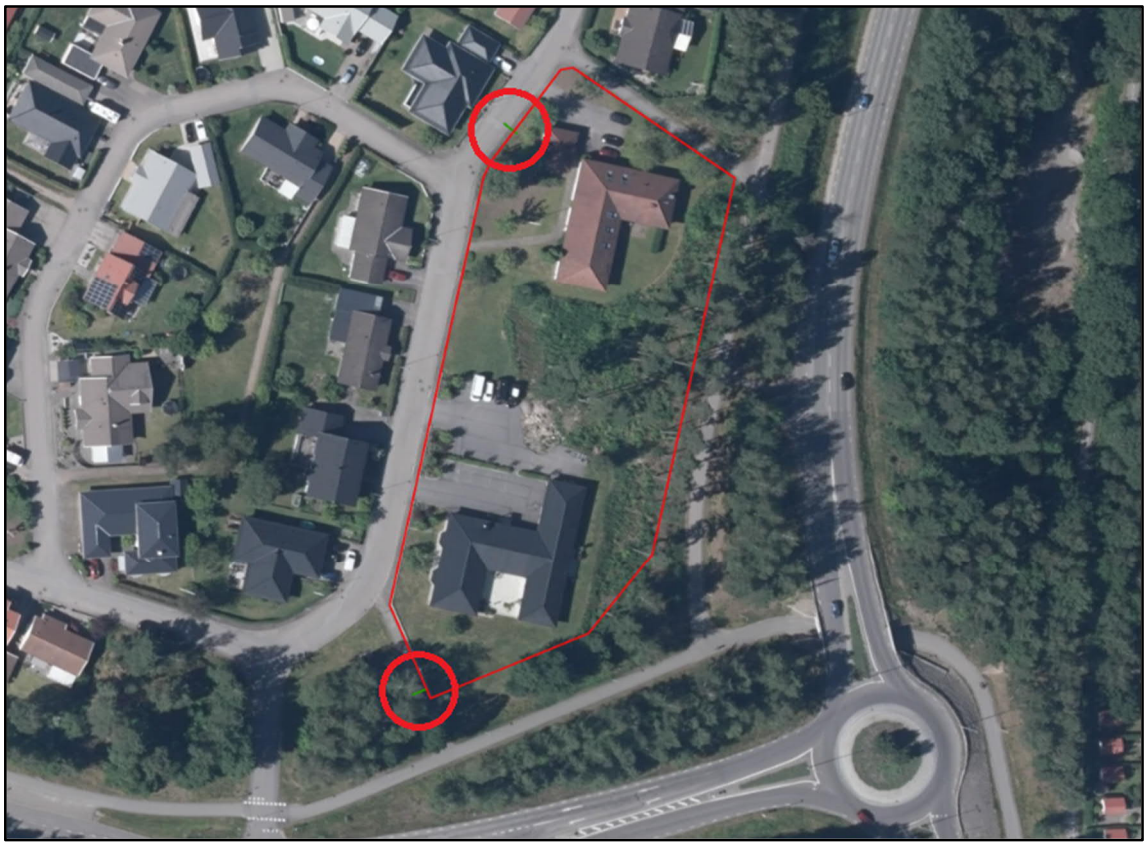
3.7 BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT

Planområdet ingår i kommunens verksamhetsområde för vatten, spillvatten och dagvatten, vilket innebär att det är VA-huvudmannens ansvar (Växjö kommun) att tillhandahålla dessa tjänster för planområdet.

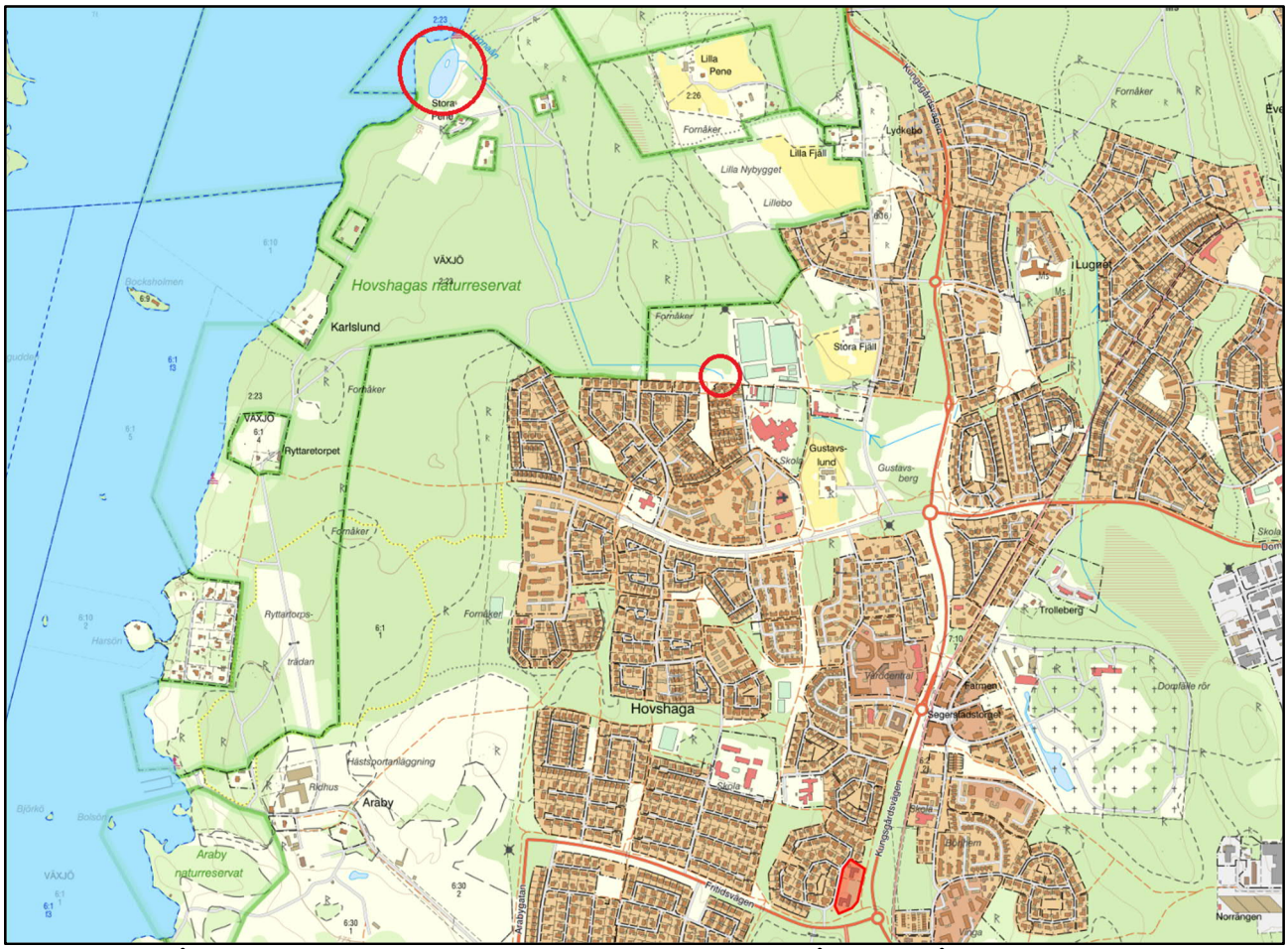
I Päronvägen finns kommunala ledningar för vatten, spillvatten och dagvatten som försörjer planområdet. Eftersom planområdet i dagsläget består av två fastigheter finns två förbindelsepunkter för VA, vardera med anslutning för vatten, spillvatten och dagvatten.

Utredningen utgår från att båda förbindelsepunkterna kommer att finnas kvar och kunna nyttjas även efter genomförandet av detaljplanen. Med hänsyn till planområdets storlek bedöms detta vara en viktig förutsättning, eftersom en enda förbindelsepunkt kan medföra svårigheter att erhålla erforderliga självfallsförhållanden i det interna spill- och dagvattennätet.

Läget på de båda anslutningarna kan ses i figur 8. Den nordvästra dagvattenservisen har ytterdimensionen 160 mm och är av PVC och den sydvästra 200 mm och är också av PVC.



Figur 8. Figuren visar de två förbindelsepunkternas läge markerade med röd ring. Planområdet är markerat med röd linje.



Figur 9. Planområdet är markerat i den nedre delen av figuren. Dagvattnet från planområdet avleds via dagvattenledning till den punkt där ledningsnätet mynnar i ett öppet dike, markerad med röd ring. Därefter leds dagvattnet via ett dike till dagvattendammen i figurens övre del, även den markerad med röd ring. Från dagvattendammen avleds vattnet via ett kortare dike vidare till Helgasjön.

3.8 NATUR- OCH KULTURVÄRDEN

Kommunens ekosystemtjänstgrupp har tagit fram en Ekosystemtjänstanalys som visade att planområdets viktigaste naturvärden är kopplade till skogsområdet i öster. Skogen bidrar bland annat med rekreation, lokalklimat, bullerdämpning, luftrening och ekologisk spridning. Området uppfyller idag kriterierna i 3-30-300-modellen, men dessa värden kan påverkas negativt av exploateringen. Behov av kompensation, åtgärder och eventuella kompletterande utredningar behöver därför analyseras vidare. Som ett led i detta har en naturvärdesinventering genomförts av företaget C-J Natur. Den visade att planområdet har begränsade naturvärden. Ett mindre område med tallskog bedömdes ha visst naturvärde, men inga höga naturvärden eller skyddsvärda arter identifierades. Däremot noterades flera invasiva växtarter. Inventeringen rekommenderar att vissa skyddsvärda träd och tallar i områdets östra del bevaras, vilket är positivt både för biologisk mångfald och boendemiljön.

3.9 ARKEOLOGI

Inga registrerade fornlämningar finns inom området eller i dess direkta närhet. Kontroll har gjorts i Riksantikvarieämbetets databas ”Fornsök” (2026-06-22).

4 DIMENSIONERANDE FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 PLANERAD BEBYGGELSE

Vid exploatering av området enligt föreslagen plankarta och framtagen situationsplan kommer fördelningen av markanvändning att ändras. Den reducerade arean kommer att öka vilket leder till en ökad dagvattenavrinning och transport av föroreningar. Det ökade dagvattenflödet behöver fördröjas och dagvattnet renas. Beräkningar av ytor har utförts med StormTac som bygger på P110 (Svenskt vatten).

4.2 MARKANVÄNDNING

Befintlig

Den befintliga situationen är beräknad enligt figur 10 i kombination med erhållen grundkarta.



Figur 10. Flygfoto som i kombination med grundkarta har använts som underlag för beräkningar av befintlig situation. Den röda linjen visar gränsen för området.

Planerad

Den planerade situationen är beräknad enligt figur 11 i kombination med erhållen grundkarta.



Figur 11. Föreslagen situationsplan på exploatering.

Tabell 1. Area per markanvändning och reducerad area (ha) samt avrinnings-koefficienter, där $_{\varphi}$v står för volymavrinningskoefficient och $_{\varphi\ \varphi}$ för dimensionerande avrinningskoefficient. Volymavrinningskoefficienten används vid beräkning av flöden och flödesutjämning och den dimensionerande avrinningskoefficienten för regn av högre intensitet. Dessa avrinningskoefficienters värde kan skilja sig åt. Avrinningskoefficienter är StormTacs schablonvärden enligt P110.

Markanvändning	$_{\varphi}$v	$_{\varphi\ \varphi}$	Befintlig situation	Ny situation
Asfaltsyta	0,80	0,85	0,062	0,140
Betongplatta	0,80	0,85	0,020	0
Gräsyta	0,10	0,10	0,260	0,230
Parkering	0,80	0,85	0,030	0,058
Skogsmark	0,15	0,10	0,220	0,083
Takyta	0,90	0,90	0,120	0,210
Totalt			0,720	0,720
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0,260	0,380
Reducerad dim, area (ha_{red})			0,260	0,380

Tabell 2. Indata för respektive område.

Variabel	Enhet	Befintlig situation	Ny situation
Återkomsttid	år	20	20
Klimatfaktor	f_c	1,00	1,25
Rinnsträcka	m	80	80
Rinnhastighet	m/s	1,5	1,5
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

4.3 RIKTVÄRDEN OCH FÖRORENINGSHALTER

Utredningen utgår från Växjö kommuns riktvärden, vilka presenteras i kommunens skrifter *Dagvattenhandbok* och *Riktlinjer för utsläpp av avloppsvatten*. Utsläppsvärdena kommer ursprungligen från Riktvärdesgruppen. Det aktuella planområdet bedöms tillhöra kategorin ”utsläpp till ledningsnät”, för vilken riktvärdena anges som begränsningsvärden. I de fall dagvatten leds direkt till recipient utan att passera ett ledningsnät tillämpas den vänstra, striktare kolumnen. I riktlinjerna anges även att andra riktvärden för fosfor kan gälla för sjöarna Växjösjön, Trummen samt Södra och Norra Bergundasjön, eftersom dessa är känsliga för fosfor.

Tabell 3. Riktvärden för ämnen som har negativ påverkan hos recipient, riktvärde vid utsläpp till recipient och begränsningsvärde vid utsläpp till ledningsnät.

Parameter[1]	Riktvärde vid utsläpp till recipient[2]	Begränsningsvärde vid utsläpp till ledningsnät
Fosfor, P[3]	160 µg/l	250 µg/l
Kväve, N	2 000 µg/l	3 500 µg/l
Bly, Pb	8 µg/l	15 µg/l
Koppar, Cu	18 µg/l	40 µg/l
Zink, Zn	75 µg/l	150 µg/l
Kadmium, Cd	0,4 µg/l	0,5 µg/l
Krom, Cr	10 µg/l	25 µg/l
Nickel, Ni	15 µg/l	30 µg/l
Kvicksilver, Hg[4]	0,03 µg/l	0,1 µg/l
Suspenderad substans	40 000 µg/l	100 000 µg/l
Oljeindex	400 µg/l	5 000 µg/l
Benso(a)pyren, BaP[5]	0,03 µg/l	0,1 µg/l

4.4 NEDERBÖRDSDATA

I Sverige och Norge ligger uppmätta värden för nederbörd mellan 250–6000 mm/år, det varierar mycket för olika områden. För utredningen har mätvärden från den aktiva mätstationen i Växjö använts vilken benämns som station Växjö A. Den korrigerade årsnederbörden uppgår till 788 mm/år för denna station.

5 BERÄKNINGAR

5.1 FLÖDEN

Flöden från befintlig situation och planerad byggnation har beräknats med hjälp av beräkningsprogrammet StormTac. Indata för programmet har varit de uppmätta ytorna under avsnitt 4.2 markanvändning. För befintlig situation har ingen klimatfaktor räknats med, för den nya situationen har en angiven klimatfaktor på 1,25 använts. Resultat av beräkningen kan ses i tabell 4.

Området består idag av exploaterad mark i form av mindre verksamheter som kan liknas vid villabebyggelse. Efter exploateringen ökar andelen hårdgjorda ytor vilket kommer att medföra att en större andel av markytan kommer att hårdgöras, främst genom tak och asfaltsytor. Detta medför en ökning av avrinningskoefficienten och därmed ett högre avrinningsflöde.

Tabell 4. Flöden från området före och efter planerad byggnation beroende av olika återkomsttider.

Område	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor	Flöde (l/s)
Befintlig situation	1	1,0	27
	10	1,0	58
	20	1,0	73
	100	1,0	120
Ny situation	1	1,25	51
	10	1,25	110
	20	1,25	140
	100	1,25	230

5.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Två olika metoder för att beräkna fördröjningsvolym av dagvatten redovisas enligt nedan. Den första metoden bygger på att dagvattenflödet från fastigheten inte får öka jämfört med den befintliga situationen. Den andra att fördröjningsvolym baseras på befintlig eller kommande kapacitet i dagvattenservis. Om det maximala flödet med metod 2, kapacitet i dagvattenservis understiger metod 1 blir den metoden dimensionerande. Om det motsatta gäller blir metod 1 dimensionerande då flödet inte får överstiga den befintliga situationens flöde.

Tabell 5. Fördröjningsvolymer och flöden beroende av olika återkomsttider redovisat för metod 1 och 2. Dimensionering av erforderlig fördröjningsvolym utgår från begränsat flöde och den regn-varaktighet som ger störst volym.

Område	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor	Flöde (l/s)	Maxutflöde (l/s)	Nödvändig magasinsvolym (m^3)
Ny situation, Föreslagen byggnation metod 1	1 10 20 100	1,25 1,25 1,25 1,25	51 110 140 230	27 58 73 120	14 31 39 69
Ny situation, Föreslagen byggnation metod 1 (10-årsregn dimensionerande)	1 10 20 100	1,25 1,25 1,25 1,25	51 110 140 230	58 58 58 58	0 31 50 130
Ny situation, Föreslagen byggnation metod 2	1 10 20 100	1,25 1,25 1,25 1,25	51 110 140 230	80 80 80 80	0 14 34 100

Metod 1, Inget ökat dagvattenflöde

En mycket vanlig förutsättning och en ofta förekommande grundprincip när det gäller fördröjning av dagvatten är att en fastighet efter en exploatering (ny situation) inte får släppa ut mer dagvatten jämfört med befintlig situation för ett regn av en bestämd återkomsttid. Den befintliga situationen räknas utan klimatfaktor enligt P110 medan den nya situationen räknas med klimatfaktor. Den regn-varaktighet som ger störst fördröjningsvolym blir dimensionerande. Utifrån denna princip beräknat med ett regn av återkomsttiden 20 år och klimatfaktor 1,25 blir fördröjningsvolymen 39 m^3. Då området inte får släppa ut ett större flöde än vad det har från början blir denna metod och den uträknade fördröjningsvolymen dimensionerande och används i det förslag på dagvattenlösning som presenteras under avsnitt 6. Om hänsyn tas till kommunens dagvattenledningar och dessa antas vara dimensionerade för ett 10-årsregn, vilket är vanligt förekommande, bör utflödet från området begränsas till ett flöde som motsvarar ledningsnätets kapacitet. Med denna förutsättning uppgår erforderlig fördröjningsvolym till 50 m^3. Med hänsyn till det kommunala dagvattennätets förväntade kapacitet rekommenderas en fördröjningsvolym på 50 m^3. Denna volym bedöms bättre motsvara de verkliga förutsättningarna.

Metod 2, Kapacitet i dagvattenservis

Det finns två stycken dagvattenserviser till området med en samlad kapacitet på 80 l/s. Under avsnitt 3.7 beskrivs dagvattenserviserna. Kapaciteten gäller oavsett återkomsttid på nederbörd. Beräkning utifrån denna kapacitet med ett regn av återkomsttiden 20 år och klimatfaktor 1,25 ger en fördröjningsvolym på 34 m^3 för området.

5.3 FÖRORENINGSHALTER

Programmet StormTac har använts för att beräkna föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning enligt föreslagen exploatering. Den befintliga situationen har beräknats utan klimatfaktor medan den nya föreslagna exploateringen har beräknats med klimatfaktorn 1,25 och ett regn med återkomsttiden 20 år.

Den reningsanläggning som har simulerats i StormTac utgörs av ett rörmagasin med ett inkommande flöde på 3,3 l/s, vilket motsvarar cirka 90 % av den totala årliga avrinningsvolymen. Rörmagasinet har i simuleringen antagits vara 25 meter långt med en diameter på 1,2 meter och en permanent vattennivå på 1,0 meter. Simuleringen visar att denna dimension ger den maximala reningseffekten för denna typ av dagvattenanläggning. Större magasinsvolymer har också simulerats, men resultaten visar att reningsgraden inte förbättras ytterligare.

Flöden som överstiger 3,3 l/s leds förbi magasinet via bypass. Rening av detta flöde har inte inkluderats i StormTac-simuleringen. Däremot har föroreningsbelastningen från bypass-flödet inkluderats i de redovisade beräkningarna av den totala föroreningsbelastningen. Flödet behöver fortfarande fördröjas för att uppfylla krav på flödesutjämning. Fördröjningen kan därför ske i dagvattenkassetter eller annan typ av fördröjningsanläggning som normalt inte tillgodoräknas någon reningseffekt i StormTac.

Det förbiledda flödet utgör endast cirka 10 % av årsflödet och förekommer huvudsakligen vid större regnhändelser. Eftersom merparten av den årliga föroreningsbelastningen transporteras med de mindre och mer frekventa regnen bedöms ytterligare behandling av dessa höga flöden ge en begränsad ökning av den totala reningseffekten.

Tabell 6. *Föroreningshalter (µg/l) för planområdet efter rening, samt jämförelse med befintlig situation och ny situation utan rening.*

- *Rödmarkerad ruta visar halter som är högre än befintlig situation.*
- *Grönmarkerad ruta visar halter som är lägre än eller lika med befintlig situation.*
- *Gulmarkerad ruta visar halter som är lägre än eller lika med ny situation utan rening men högre än befintlig situation.*

Om en halt uppfyller flera kriterier tillämpas följande prioriteringsordning, ***grön > gul > röd****.*
Värden som är ***fetmarkerade och understrukna*** *anger halter som är lika med eller överstiger gällande riktvärden.*

Koncentration µg/l	Riktvärde* [µg/l]	Bef. Situation	Ny Situation Klimatfaktor Utan rening	Ny Situation Klimatfaktor Rörmagasin
Fosfor (total)	250	69	77	35
Kväve (total)	3500	1200	1500	1300
BaP	0,1	0,013	0,017	0,0088
Bly	15	4,7	5,8	2,1
Kadmium	0,5	0,30	0,38	0,18
Koppar	40	14	18	7,1
Krom	25	3,5	4,4	1,9
Kvicksilver	0,1	0,017	0,022	0,010
Nickel	30	3,1	3,7	2,0
Zink	150	44	54	23
Oljeindex	5000	210	290	68
SS (Suspenderad substans)	100 000	24 000	28 000	13 000

*Riktvärde från Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting, febr.2009.

Tabell 7. *Föroreningsmängder (kg/år) för planområdet efter rening, samt jämförelse med befintlig situation och ny situation utan rening.*

- *Rödmarkerad ruta visar mängder som är högre än befintlig situation.*
- *Grönmarkerad ruta visar mängder som är lägre än eller lika med befintlig situation.*
- *Gulmarkerad ruta visar mängder som är lägre än eller lika med ny situation utan rening men högre än befintlig situation.*

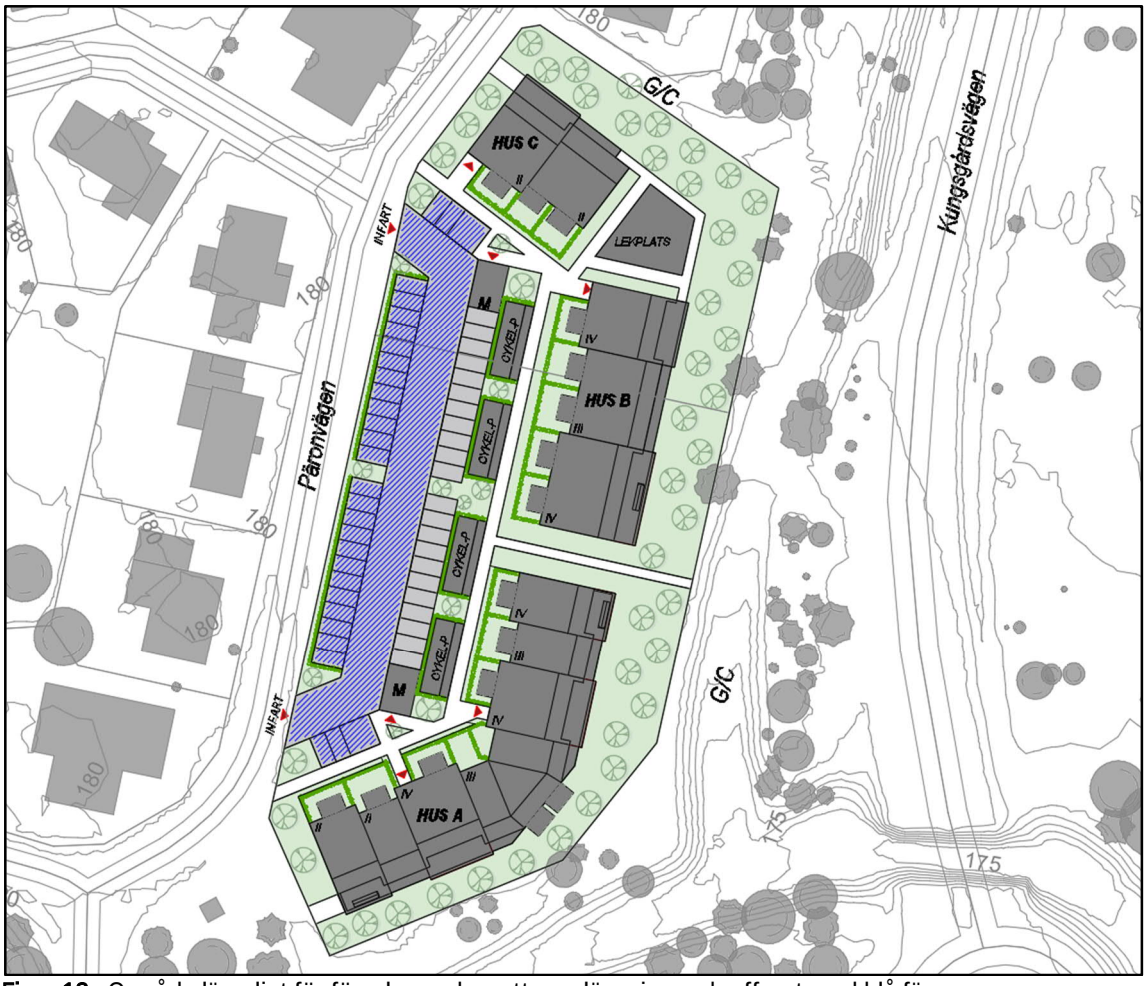
Om en mängd uppfyller flera kriterier tillämpas följande prioriteringsordning, ***grön > gul > röd****.*

Mängd kg/år	Bef. Situation	Ny Situation Klimatfaktor Utan rening	Ny Situation Klimatfaktor Rörmagasin
Fosfor (total)	0,22	0,29	0,13
Kväve (total)	3,8	5,6	4,9
BaP	0,000038	0,000033	0,000033
Bly	0,015	0,022	0,0078
Kadmium	0,00093	0,0014	0,00070
Koppar	0,045	0,067	0,027
Krom	0,011	0,017	0,0072
Kvicksilver	0,000054	0,000085	0,000039
Nickel	0,0097	0,014	0,0075
Zink	0,13	0,21	0,088
Oljeindex	0,66	1,1	0,26
SS (Suspenderad substans)	73	100	51

6 DAGVATTENHANTERING OCH VA-LÖSNINGAR

6.1 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING

Planområdet planeras bebyggas med ett flertal flerbostadshus. Det finns två dagvattenserviser till området vilket möjliggör dagvattenanläggningar uppdelat på mer än ett ställe. Det underlättar väsentligt projekteringen då området är relativt stort och det kan därmed vara svårt att få fall till anläggningarna. Området markerat med blått i figur 12 bestående av lokalgata och parkeringsplatser föreslås som område för dagvattenanläggningar.



Figur 12. Område lämpligt för föreslagna dagvattenanläggningar skrafferat med blå färg.

Då tillgängliga ytor är begränsade föreslås all dagvattenhantering ske i underjordiska anläggningar. Rening av dagvattnet föreslås ske i rörmagasin. För fördröjning kan också rörmagasin användas, men här finns större valfrihet eftersom även dagvattenkassetter eller andra typer av fördröjningsanläggningar utan någon större reningseffekt kan väljas.

Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym har utförts i StormTac. För ett 20-årsregn uppgår den erforderliga fördröjningsvolymen till 50 m^3 där hänsyn tas till kommunens ledningsnät.

Det rörmagasin som har simulerats för dagvattenrening är 25 meter långt med en diameter på 1,2 meter. Detta magasin har dimensionerats enbart för rening och ingen del av dess volym har tillgodoräknats som fördröjningsvolym. Det rekommenderas att inte kombinera fördröjning och rening i samma anläggning, eftersom risken för urspolning av sediment ökar, vilket kan försämra anläggningens reningsfunktion.

Om fördröjningen också ska utföras i rörmagasin krävs, utöver reningsmagasinet, en total rörlängd på cirka 44 meter med dimension 1,2 meter för att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen 50 m^3. Beräkningen utgår från att utloppet är placerat i magasinets botten, vilket innebär att magasinet saknar permanent vattenvolym och därmed inte ger någon rening. Den angivna längden avser den sammanlagda rörlängden och kan därför utföras som flera parallella rör i stället för ett enskilt 44 meter långt magasin.

Om dagvattenkassetter används för fördröjning motsvarar en effektiv fördröjningsvolym på 50 m^3 en total kassettvolym på cirka 53 m^3, baserat på en hålrumsvolym om 95 %. Den slutliga utformningen, exempelvis längd, bredd och höjd, kan anpassas efter de lokala förutsättningarna och tillgängliga ytorna. Om området även fortsättningsvis kommer utgöras av två fastigheter kan fördröjning och rening utformas separat för respektive fastighet.

6.2 DAGVATTENHANTERING MED RÖRMAGASIN

Ett rörmagasin består av nedgrävda rör, ofta i betong eller plast, som tillsammans skapar en fördröjningsvolym för dagvatten. Vattnet magasineras i rören och leds vidare via utlopp och/eller med viss infiltration om bottenförhållandena tillåter. En permanent vattenvolym skapas med ett upphöjt utlopp vilket skapar en reningseffekt via sedimentation och fastläggning av föroreningar.

Rörmagasin kan dimensioneras för att hantera både mindre och större flöden och är en platsbesparande lösning då de kan anläggas under hårdgjorda ytor som vägar eller parkeringsytor. Infiltration kan ske om rören har perforerade väggar och markförhållandena är gynnsamma, men funktionen bör inte enbart baseras på infiltration eftersom igensättning kan försämra kapaciteten över tid.

Om det finns risk för högt grundvatten eller inträngning från omgivande mark kan rören behöva vara täta för att säkerställa att fördröjningsvolymen inte reduceras.

Rörmagasin placeras vanligtvis i slutet av det interna ledningsnätet och i anslutning till dagvattenservis eller annan utloppspunkt.



Foto 1. Exempel på rörmagasin (Stockholm Vatten).

6.3 DAGVATTENHANTERING MED KASSETTER

Ett kassettmagasin består av modulära plastkassetter som byggs ihop till en större volym under mark. Hålrummen i kassetterna skapar en fördröjningsvolym för dagvatten, som leds vidare via utlopp och/eller infiltrerar till omgivande mark om förutsättningarna tillåter.

Kassettmagasin har hög lagringskapacitet i förhållande till sin volym och är en platsbesparande lösning som ofta anläggs under hårdgjorda ytor såsom vägar, parkeringar eller innergårdar. De kan byggas i olika storlekar och former beroende på behov, vilket gör dem flexibla att anpassa till aktuellt projekt.

För att möjliggöra infiltration kan kassetterna omslutas av en geotextil med genomsläppliga egenskaper. Om infiltration inte är önskvärd, eller vid risk för högt grundvatten, används i stället tät duk för att säkerställa att fördröjningsvolymen bibehålls.

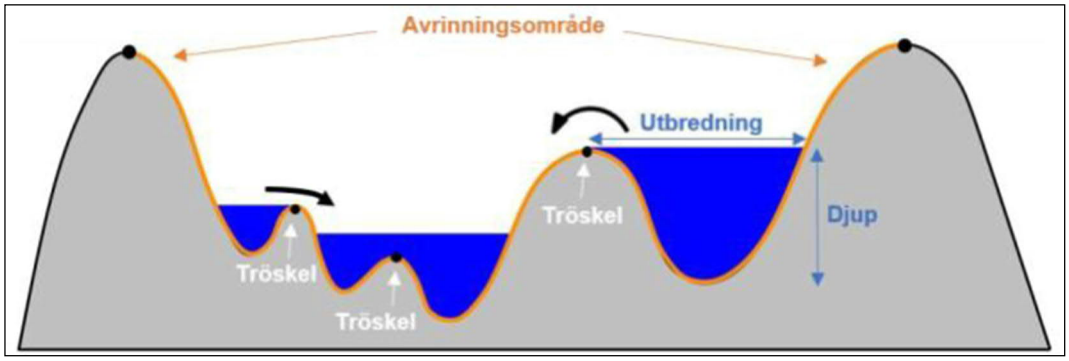
Kassettmagasin placeras vanligtvis i slutet av det interna ledningsnätet och i anslutning till dagvattenservis eller annan utloppspunkt.



Figur 13. Exempel på dagvattenkassetter (bild från Conclean).

7 SKYFALL AVRINNINGSVÄGAR OCH LÅGPUNKTER

Det föreligger ingen risk för översvämning från sjöar eller vattendrag, eftersom det inte finns några större vattenförekomster inom eller i anslutning till planområdet. Den närmaste större sjön, Helgasjön, ligger drygt 1,5 km från planområdet. Sjöns vattennivå på cirka +163 m, ligger dessutom omkring 17 meter lägre än planområdets marknivå, som uppgår till cirka +180 m.



Figur 14. Figuren visar hur simulering i Scalgo fungerar för översvämmade ytor och rinnvägar.

Med hjälp av SCALGO Live har en skyfallsanalys gjorts för nuvarande situation för de båda områdena som ingår i planområdet. SCALGO Live är ett webbaserat GIS-program som gör analyser av terrängdata. Programmet har använts för att kunna identifiera lågpunkter, instängda områden, dess vattendjup samt vattnets rinnvägar vid ett skyfall. SCALGO Live visar hur vatten rinner och ansamlas på ytan vid valbara regndjup.

Det är viktigt att beakta att databeräkning och modellering med Scalgo är en förenkling av verkliga förhållanden. Storleken på vattenflödet visas inte, utan endast flödets riktning i landskapet samt var överskottsvatten samlas och blir stående. Scalgo visar hur regnvatten rinner och ansamlas på markytan vid varierande regnmängder men tar inte hänsyn till någon tidsfaktor. När regnmängden ökas i modellen förändras vattnets utbredning eftersom terrängen gradvis fylls med mer vatten. De lägsta punkterna fylls först, och när dessa blir mättade rinner vattnet vidare till nya, lägre områden. På så sätt synliggör verktyget hur översvämningsområden växer och ändrar form vid olika regnintensiteter.

För att efterlikna en mer naturlig situation tar programmet hänsyn till infiltration beroende på vilka jordarter som finns i området samt om ett ledningsnät förväntas finnas. Denna funktion kan stängas av. Vid simulering av det aktuella planområdet har dock denna funktion valts att behållas. Denna funktion är dock så grov att den inte tar hänsyn till om det finns brunnar i lågpunkter. Om man vill att sådanas funktion ska simuleras behöver dessa läggas in manuellt.

För att bedöma översvämningens konsekvenser har en indelning av vattendjup använts som grund för konsekvensanalysen. I figurerna redovisas vattendjup upp till 10 cm med grön färg, vattendjup mellan 10 och 30 cm med gul färg, samt vattendjup över 30 cm med röd färg.

Tabell 8. Grad av olägenhet beroende av vattendjup.

Vattendjup	Grad av olägenhet
0,1–0,2 meter	Viss risk för skada. Framkomlighet för räddningsfordon.
0,2–0,3 meter	Begränsad framkomlighet för räddningstjänsten.
0,3–0,5 meter	Risk för skada. Ingen framkomlighet för räddningstjänsten.
0,5 < meter	Betydande risk för materiella skador samt livsfara.

För analys av både befintliga och framtida förhållanden i Scalgo har ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25 använts. Den dimensionerande nederbörden har beräknats utifrån regnintensiteter enligt Svenskt Vatten P110, med tillämpning av ett lokalt z-värde om 19. Detta ger en total nederbördsmängd om 123 mm, vilket motsvarar SMHI:s definition av skyfall för ett 100-årsregn med en varaktighet på 360 minuter enligt Svenskt Vatten P110.

7.1 SIMULERING AV BEFINTLIG SITUATION

En simulering i Scalgo av ett 100-årsregn (123 mm) för befintliga förhållanden visar att två mindre vattenansamlingar uppstår i den norra delen av planområdet. Ansamlingarna är av begränsad omfattning och det finns inga kända uppgifter om att de har orsakat problem. Vattnet avleds dessutom innan större djup eller utbredning uppstår.

I närområdet identifieras ett större översvämningsområde sydost om planområdet, vid en gång- och cykelundergång. Hur detta vatten försvinner efter ett skyfall är oklart. Det har bekräftats från kommunen att det inte finns någon pumpstation som pumpar bort vattnet vilket innebär att det sannolikt leds bort med en dagvattenledning eller infiltreras. Om området ändå skulle översvämmas bedöms planområdet inte påverkas, eftersom planområdet ligger på en högre nivå. Vid simuleringen har en trumma simulerats söder om Fritidsvägen. Med denna simulering rinner inte detta skyfallsvatten till den större vattensamlingen och påverkar således inte den.

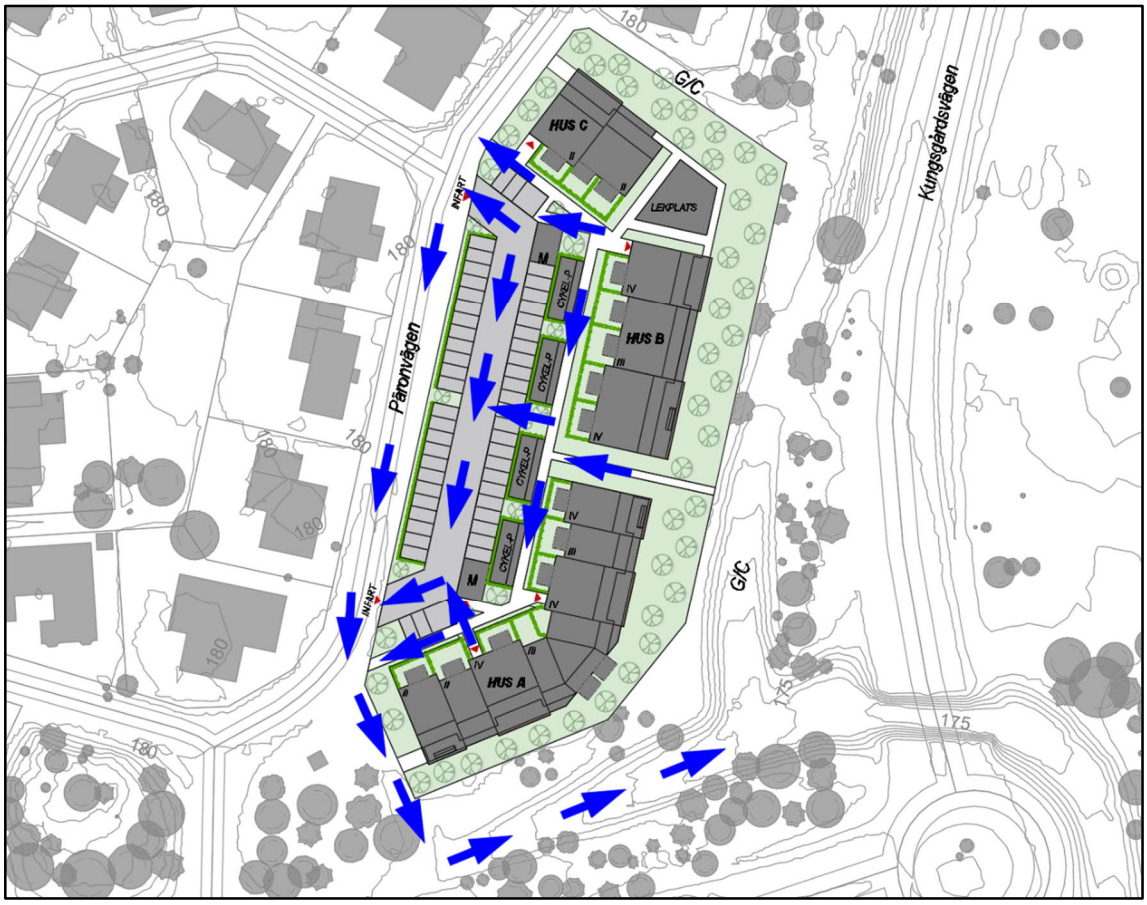


Figur 15. Karta över planområdet som visar vattensamlingar samt rinnvägar vid ett regndjup av 123 mm. Grön färg visar vattendjup upp till 10 cm, gult 10–30 cm och rött över 30 cm (simulerad i Scalgo Live, 2026-06-26). Planområdet är markerat med röd gräns. Utdrag ur Scalgo Live.

7.2 SIMULERING AV NY SITUATION

Vid en framtida exploatering kommer marknivåerna inom planområdet att förändras. Området behöver därför höjdsättas så att byggnader inte riskerar att översvämmas vid skyfall. Områden avsedda för bebyggelse behöver höjdsättas så att dagvatten från gator och omgivande mark inte kan rinna in på kvartersmarken samt så att inga instängda lågpunkter skapas. Generellt höjdsätts kvartersmark högre än omgivande mark, medan lokalgator och särskilt avsedda rinnstråk höjdsätts lägre för att möjliggöra en kontrollerad avledning av skyfallsvatten.

I figur 16 redovisas föreslagna rinnvägar med blå pilar. Rinnvägarna har i huvudsak tagits fram utifrån befintliga markhöjder och topografin i anslutning till planområdet, vilket bedöms ge en naturlig och logisk avledning av skyfallsvatten.



Figur 16. Figur med blå rinnpilar som visar flödesriktning i form av ytliga rinnvägar vid skyfall efter exploatering av planområdet med föreslagen situationsplan.

8 RESULTAT OCH SLUTSATSER

8.1 FÖRDRÖJNING

Fördröjningsvolymen för dagvatten har beräknats med två olika metoder. Den första metoden utgår från att dagvattenflödet efter exploatering inte får öka jämfört med befintlig situation, medan den andra baseras på tillgänglig kapacitet i dagvattenservis. I denna utredning har den metod som bygger på att dagvattenflödet efter exploatering inte får öka jämfört med befintlig situation blivit dimensionerande. Två alternativ baserat på denna metod finns redovisade. Den första bygger på att återkomsttiderna motsvarar varandra och den andra på att kommunens ledningsnät är dimensionerat för ett 10-årsregn.

Dagvattenflödet föreslås efter fördröjning ledas till de två dagvattenserviserna som finns tillgängliga. Beräkningar i StormTac visar att för ett 20-årsregn med klimatfaktor behöver 50 m^3 dagvatten fördröjas. Fördröjning föreslås ske i underjordiska anläggningar då tillräckliga ytor saknas för öppna dagvattenlösningar.

Fördröjning föreslås ske i rörmagasin eller dagvattenkassetter. Fördröjning i rörmagasin bedöms dock inte vara nödvändig, eftersom det är en relativt kostsam lösning. Andra metoder för dagvattenfördröjning kan också användas, förutsatt att de uppfyller kraven på erforderlig fördröjningsvolym och funktion. Vid val av lösning bör inte enbart anläggningskostnaden beaktas, utan även faktorer såsom drift- och underhållsbehov, underhållskostnader samt anläggningens långsiktiga funktion och livslängd.

För att ge en uppfattning om den storlek som kan krävas för att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen om 50 m^3 skulle ett rörmagasin med en diameter på 1,2 meter behöva vara cirka 44 meter långt. Om fördröjningen utförs med dagvattenkassetter motsvarar fördröjningsvolymer på 50 m^3 en total kassettvolym på cirka 53 m^3, baserat på en hålrumsvolym om 95 %. Den slutliga utformningen kan anpassas efter de lokala förutsättningarna, så länge erforderlig fördröjningsvolym uppnås.

8.2 RENING

StormTac har använts för att beräkna föroreningshalter och föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning med och utan den föreslagna dagvattenanläggningen. Den befintliga situationen har beräknats utan klimatfaktor medan den nya föreslagna exploateringen har beräknats med klimatfaktorn 1,25 och ett regn med återkomsttiden 20 år. Den simulerade reningsanläggningen består av ett rörmagasin som behandlar 3,3 l/s, motsvarande cirka 90 % av årsflödet. Ett rörmagasin är en relativt kostsam lösning, men ger god kontroll över reningsprocessen och möjliggör ett effektivt underhåll genom exempelvis inspektion, spolning och slamsugning. Rörmagasinet föreslås inte göras större än vad som krävs för att uppnå maximal rening, eftersom ytterligare fördröjningsvolym i stället kan anordnas i dagvattenkassetter via bypass. Dagvattenkassetter är normalt ett mer kostnadseffektivt och volymeffektivt alternativ för ren fördröjning.

Samtliga beräknade halter och mängder av föroreningar ökar efter den planerade exploateringen om ingen rening av dagvattnet sker. Detta är förväntat då jämförelsen görs mot en relativt gles befintlig bebyggelse.

Efter föreslagen rening understiger samtliga halter och mängder den befintliga situationen, med undantag för kväve där både halt och mängd ökar. Kvävehalten ökar från 1 200 till 1 300 µg/l, vilket motsvarar cirka 8 %, medan mängden ökar från 3,8 till 4,9 kg/år, motsvarande cirka 30 %.
Den beräknade kvävehalten efter rening uppgår till 1 300 µg/l, vilket understiger både Växjö kommuns riktvärde för utsläpp direkt till recipient (2 000 µg/l) och begränsningsvärdet för utsläpp till kommunalt dagvattennät (3 500 µg/l). Den ökade kvävebelastningen beror främst på ökad avrinning från hårdgjorda ytor samt att den föreslagna reningsanläggningen har begränsad reningseffekt för löst kväve.
Dagvattnet från planområdet leds via kommunalt dagvattensystem och passerar en dagvattendamm innan det når Helgasjön. Den belastning som når recipienten bedöms därför kunna vara lägre än den belastning som redovisas från planområdet. Med hänsyn till att kvävehalten understiger gällande riktvärden, att den absoluta ökningen endast uppgår till cirka 1,1 kg/år samt att dagvattnet genomgår ytterligare rening innan utsläpp till Helgasjön bedöms ökningen inte försämra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten.

Om ytor planeras för parkering är det viktigt att grundvattnet inte påverkas negativt. Kommunens riktlinjer för oljeavskiljare anger att oljeavskiljare krävs för asfalterade parkeringsplatser med fler än 30 platser. Då den föreslagna situationsplanen omfattar en parkeringsplats med fler än 30 platser bedöms oljeavskiljare behövas om förslaget genomförs.

Om parkeringsplatsen utformas med färre platser och krav på oljeavskiljare därmed inte blir aktuellt behöver risken för påverkan på grundvattnet ändå beaktas. Infiltration av dagvatten från parkeringsytor rekommenderas därför inte utan någon form av skyddsåtgärd. Infiltration kan förhindras genom exempelvis en tät duk, alternativt kan en så kallad oljeduk användas som hindrar oljeföroreningar från att nå grundvattnet samtidigt som vatten tillåts infiltrera.

8.3 ÖVERSVÄMNING

Planområdet bedöms inte vara utsatt för översvämningsrisk från sjöar eller vattendrag då inga större sådana finns i närheten. Den större sjön Helgasjön ligger på betryggande avstånd från planområdet. En skyfallsanalys har genomförts i SCALGO Live för att studera ytavrinning, lågpunkter och rinnvägar vid kraftig nederbörd. Analysen baseras på ett dimensionerande 100-årsregn med klimatfaktor 1,25, motsvarande 123 mm nederbörd enligt Svenskt Vatten P110 och SMHI:s definition av skyfall.

Simuleringen i Scalgo visar att endast två mindre vattenansamlingar uppstår inom planområdet. Dessa är begränsade i omfattning och bedöms inte medföra några problem. De kommer också med all sannolikhet byggas bort när området exploateras. Ett större översvämningsområde finns vid en gång- och cykelundergång sydost om planområdet, men detta bedöms inte påverka planområdet eftersom det ligger lägre och inte kan rinna in på planområdet.

Vid exploateringen behöver området höjdsättas så att byggnader skyddas mot översvämning och dagvatten kan avledas på ett kontrollerat sätt utan att instängda lågpunkter skapas. Kvartersmark bör ligga högre än omgivande mark, medan gator och särskilda rinnstråk höjdsätts lägre. Föreslagna rinnvägar har utformats utifrån områdets topografi och befintliga markhöjder för att ge en naturlig avledning av skyfallsvatten.

8.4 MILJÖKVALITETSNORMER (MKN)

Dagvattenutredningens bedömning är att miljökvalitetsnormerna (MKN) för yt- och grundvattenförekomsterna inte försämras, under förutsättning att föreslagna reningsåtgärder vidtas.

9 REKOMMENDATIONER OCH FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER

- **Markhöjdsättning och ytavvattning**
  Marknivåer för parkeringar, körytor och övriga hårdgjorda ytor bör utformas med genomtänkt höjdsättning och lutning. Dagvatten ska inte ledas mot byggnader eller grundkonstruktioner och inte heller bli stående i lågpunkter. Syftet är att skydda byggnader och infrastruktur vid kraftig nederbörd. Skyfallsvatten bör ledas kontrollerat via de ytliga rinnvägar som redovisas i utredningen.

- **Dränering av byggnader**
  Byggnader och andra konstruktioner bör förses med dränering som skyddar mot ytvatten och markfukt. Om självfall inte kan erhållas kan dräneringsvattnet behöva pumpas till dagvattenledningen för att förhindra bakströmning från dagvattensystemet till dräneringen.

- **Dimensionering av ledningssystem**
  Vid detaljprojekteringen bör dagvattenledningssystemet utformas så att uppdämning och bakströmning inte medför risk för skador på byggnader eller andra anläggningar.

- **Skötsel och underhåll**
  Tydliga drift- och underhållsplaner bör upprättas för dagvattensystem och fördröjningsanläggningar. Regelbunden kontroll och underhåll är en förutsättning för att anläggningarna ska bibehålla sin funktion över tid. Igensättning av brunnar, ledningar och andra anläggningsdelar minskar avrinningskapaciteten och ökar risken för lokala översvämningar och vattenrelaterade skador. Särskild uppmärksamhet bör riktas mot brunnar och ledningar i lågpunkter där avledningsförmågan är särskilt viktig.

- **Gödsling av grönytor**
  Användning av handelsgödsel på grönytor, buskar och träd kan öka tillförseln av bland annat kväve och kadmium till dagvattnet. Om gödsling är nödvändig bör organiska gödselmedel prioriteras eftersom de normalt ger en långsammare näringsavgivning och ofta innehåller lägre halter av kadmium. Om dagvattnets innehåll av oljeprodukter är lågt kan dagvatten även användas för bevattning och återföring av näringsämnen till grönytor.

- **Materialval**
  Material som riskerar att avge metaller eller andra föroreningar till dagvattnet bör undvikas där det är möjligt. Särskilt tak- och fasadmaterial av koppar och obehandlad zink kan bidra till förhöjda metallhalter i dagvattnet och bör därför undvikas eller begränsas.

- **Dagvatten från parkeringsytor**
  Parkeringsytor bör utformas så att risken för spridning av oljeprodukter och andra föroreningar minimeras. Vid den fortsatta projekteringen bör behovet av kompletterande reningsåtgärder bedömas utifrån parkeringsytornas storlek, belastning och kommunens krav. Exempel på sådana åtgärder kan vara oljeavskiljare eller annan kompletterande rening där det bedöms motiverat.

- **Verifiering vid detaljprojektering**
  Vid detaljprojekteringen bör säkerställas att den slutliga utformningen av dagvattensystemet uppfyller de fördröjningsvolymer, reningskrav och skyfallsfunktioner som redovisas i denna utredning. Om förutsättningarna förändras bör kompletterande hydrauliska beräkningar genomföras.

- **Skyddsåtgärder under byggskedet**
  Under byggtiden bör åtgärder vidtas för att begränsa transporten av slam, sediment och andra föroreningar till dagvattennät och recipient. Exempel på lämpliga åtgärder är tillfälliga sedimentationsytor, erosionsskydd samt regelbunden kontroll och rensning av dagvattenbrunnar under perioder med omfattande markarbeten.

- **Ansvar för drift och underhåll**
  Ansvarsfördelningen för drift, tillsyn och underhåll av dagvattenanläggningar bör tydliggöras innan anläggningarna tas i bruk. En väl fungerande förvaltning är en förutsättning för att anläggningarna långsiktigt ska uppfylla avsedd funktion avseende både hydraulisk kapacitet och rening.

bsv arkitekter & ingenjörer AB

Järnvägsgatan 3 | 331 37 Värnamo | 010-130 03 00

Org.nr. 556682-6573 | info@bsv.se | www.bsv.se