

Dagvattenutredning Södra Stallgärdet förskola

Södra Stallgärdet, Lilla Edets kommun



Uppdrag: Södra Stallgärdet DVU
Uppdragsnummer: 30040962
Kund: Lilla Edets kommun
Datum: 2022-05-10
Upprättad av: Mathias Andersson
Sigrid Bondeson
Kontrollerad av Ove Nordmark
Godkänt av Krister Pettersson
Dokumentreferens: p:\21330\30040962_södra_stallgärdet_dvu\000
\07_arbetsmaterial\rapport dvu södra
stallgärdet.docx

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Lilla Edets kommun tagit fram föreliggande dagvattenutredning som del av upprättandet av en detaljplan på fastigheten Ström 1:196. Fastigheten ligger inom kommunens verksamhetsområde för dricks-, spill- och dagvatten. Syftet med detaljplanen avser utbyggnad av en ny förskola i två våningar med 10 avdelningar och 12–15 barn per avdelning. Exploateringsplanerna innefattar även en parkering, en skolgård samt omförläggning av en gång- och cykelbana. Området är beläget i västra delen av tätorten Lilla Edet, på Strömsidan och omfattar ca 1 ha. Utredningen ska bedöma vilka förutsättningar som finns för att hantera dagvatten i området.

Dagvatten från området avleds till Göta älv. Det är en klassad vattenförekomst som enligt VISS uppnår *otillfredsställande* ekologisk potential och *ej god* kemisk status. Gällande den ekologiska statusen uppnår dock de klassade fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna *god* status. Det är dessa som denna exploatering främst riskerar att påverka.

Dagvattenflödena ökar till följd av exploateringen. För regn med återkomsttid 2 år respektive 10 år ökar avrinningen från 35 till 135 l/s, respektive från 55 till 235 l/s. Om utflödet från detaljplaneområdet inte ska öka behövs ca 100 m³ dagvatten fördröjas inom området vid dimensionerande nederbörd (10-årsregn). Delat av dagvattensystemet i området är omförlagt efter en utredning gjord av Sweco (2017). De förändringar som gjordes går att likställa med de dimensioneringsförslag som togs fram i den tidigare utredningen. I utredningen antogs att flera områden, inklusive det aktuella detaljplaneområdet, var exploaterade och således hade en högre hårdgörningsgrad.

I den tidigare utredningen belastades modellen med ett 20-års regn vilket resulterade i trycknivåer under ledningshjässa samt över ledningshjässa men under markyta vid det aktuella detaljplaneområdet samt nedströms området. Eftersom dagvattensystemet är omförlagt och utredningen tog höjd för kommande exploatering är slutsatsen att dagvattensystemet i området har en god kapacitet. Rekommendationen är dock fortsatt att fördröjning av dagvatten bör ske i detaljplaneområdet för att bevara kapacitet i systemet inför kommande exploatering uppströms området.

En beräkning av föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet visar att samtliga undersökta föroreningsmängder i dagvattnet ökar till följd av exploateringen. För att förbättra situationen föreslås att regnbäddar anläggs längs med parkeringen. Beräkningar i StormTac Web visar att det skulle krävas en total area om ca 160 m² regnbädd för att fördröja 100 m³ vilket är det beräknade fördröjningsbehovet.

Beräkningarna visar att exploateringen, trots rening med regnbäddar, ändå leder till en ökning av majoriteten av föroreningarna jämfört med befintlig situation. Dock är föroreningssituationen bättre med rening än utan. Vidare bedöms inte recipienten vara känslig för en ökad belastning av de undersökta föroreningsmängderna då statusen för de klassade fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna bedöms vara *god* enligt VISS. Avrinningen från planområdet utgör dessutom bara 0,0007 ‰ av tillrinningen till recipienten och bedöms därmed inte ha en stor påverkan på recipienten.

En övergripande lågpunktskartering har utförts. Denna pekar ut eventuella risker i händelse av ett klimatkompenserat 100-årsregn med 10 minuters varaktighet (klimatfaktor 1,25). Analysen visar att många av avrinningsstråken går på den plats där det är tänkt att förskolan ska placeras. Dagvatten ackumuleras då i den sydöstra delen av detaljplaneområdet, vilket är på samma plats som en del av parkeringen och förskolan är tänkta att placeras. Därför föreslås att avskärande diken anläggs längs med parkeringen och byggnaden. Det rekommenderas också längs med gång- och cykelstråket som ska omförläggas och placeras utanför skolgården.

Resultaten från lågpunktsanalysen visar vikten av att se över höjdsättningen inom området. Det är viktigt att säkerställa att rinnvägar går utanför planerad bebyggelse och att oönskade lågpunkter inte skapar översvämningar inom detaljplaneområdet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
1 Inledning	6
1.1 Underlag	6
1.2 Riktlinjer och förutsättningar.....	7
2 Områdesbeskrivning.....	7
2.1 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar	7
2.2 Avrinningsvägar och dagvattensystem i området	9
2.3 Tidigare dagvattenutredning.....	13
2.4 Recipienter	15
2.4.1 Statusklassning	16
2.4.2 Ekologisk status	16
2.4.3 Kemisk status	16
2.5 Befintliga dagvattenflöden	16
2.6 Befintliga dagvattenföroreningar	17
3 Planerad exploatering	19
3.1 Framtida dagvattenflöden.....	20
3.1.1 Fördröjningsbehov.....	20
3.2 Framtida dagvattenföroreningar	21
3.3 Föreslagen dagvattenhantering.....	21
3.3.1 Rening av dagvatten	24
4 Skyfall och nederbörd.....	26
4.1 Analys av lågpunkter i Scalgo Live.....	26
4.2 Översvämningsrisk och analys av lågpunkter	27
4.3 Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	30
5 Slutsatser och rekommendationer till fortsatt arbete	31
Referenser	32

1 Inledning

På uppdrag av Lilla Edets kommun har Sweco tagit fram föreliggande dagvattenutredning som del av upprättandet av en detaljplan på fastigheten Ström 1:196. Fastigheten ligger innanför kommunens verksamhetsområde för dricks-, spill- och dagvattenhantering.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för en ny förskola i två våningar med 10 avdelningar och med 12–15 barn per avdelning.

Området är beläget i Ström, den västra delen av tätorten Lilla Edet, som är belägen i mitten av Lilla Edets kommun. Detaljplaneområdet omfattar ca 1 ha och dess läge framgår av Figur 1.



Figur 1. Karta över Lilla Edet med aktuellt detaljplaneområde markerat med röd linje.

1.1 Underlag

Följande underlag har varit Sweco tillhanda under utredningen:

- Illustrationsplan (dwg- samt pdf-format)
- Detaljplaneområdesgräns (shp-format)
- Ledningsnätskarta (shp-format)
- Stallgärdet VA-utredning (Sweco, 2007)
- Kontrollberäkning och dimensionering av dagvattensystemet i nordöstra Ström (Sweco, 2017)
- Bilder av området efter större regnhändelse

Erforderligt material var erhållit 2022-03-23 och ett platsbesök utfördes 2022-03-23.

1.2 Riktlinjer och förutsättningar

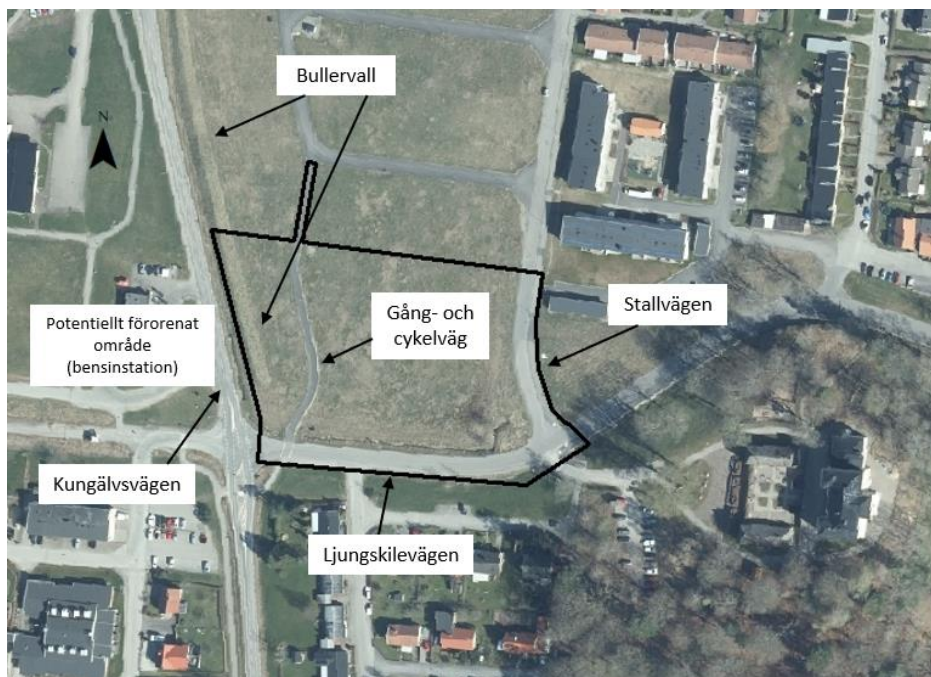
Lilla Edets kommun har ingen gällande dagvattenpolicy.

I denna utredning har beräkningar utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110, som innehåller riktlinjer och beräkningsmetodik för dagvattenflöden samt dimensioneringsanvisningar för utformning av dagvattenlösningar.

2 Områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet är ca 1 ha stort och angränsar till Stallvägen i öst, Ljungskilevägen i söder, Kungälvsvägen i väster och bostäder i norr. Sydöst om området ligger Ströms slott och park. Idag utgörs området av obebyggd naturmark med undantag för en befintlig cykelväg som går i den västra delen av området samt en bullervall som löper längs med Kungälvsvägen.

Inom detaljplaneområdet varierar marknivån mellan ca +24 m i den sydöstra delen av området och +28 m i den nordvästra delen. Ett ortofoto över detaljplaneområdet visas i Figur 2.



Figur 2. Ortofoto över området. Svart linje visar gränsen för detaljplaneområdet.

Området har undersökts med hjälp av Länsstyrelsens karttjänst Informationskartan Västra Götaland. Enligt kartan finns inga vattenskyddsområden i eller i närheten av detaljplaneområdet. Det finns heller inga förorenade områden i detaljplaneområdet.

Det finns dock en bensinstation strax väster om området, vilken enligt informationskartan räknas som ett potentiellt förorenat område, se Figur 2.

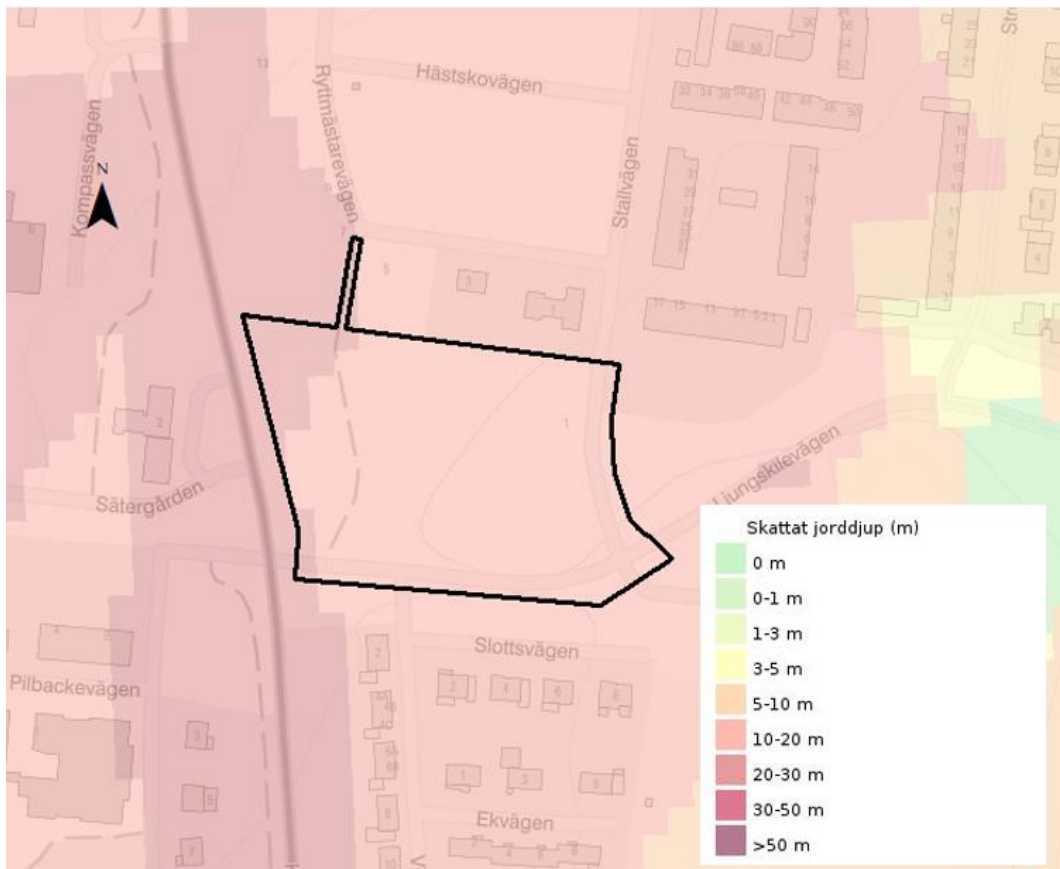
2.1 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar

Uppgifter om geotekniska förutsättningar har hämtats från kartverket hos Sveriges geologiska undersökning (SGU).

Från jorddjups- och jordartskartan framgår att området består av glacial lera med ett djup som varierar mellan 10 och 30 meter, se Figur 3 och Figur 4.



Figur 3. Jordarter i detaljplaneområdet och dess närhet. Kartan är hämtad från SGU:s karttjänst.

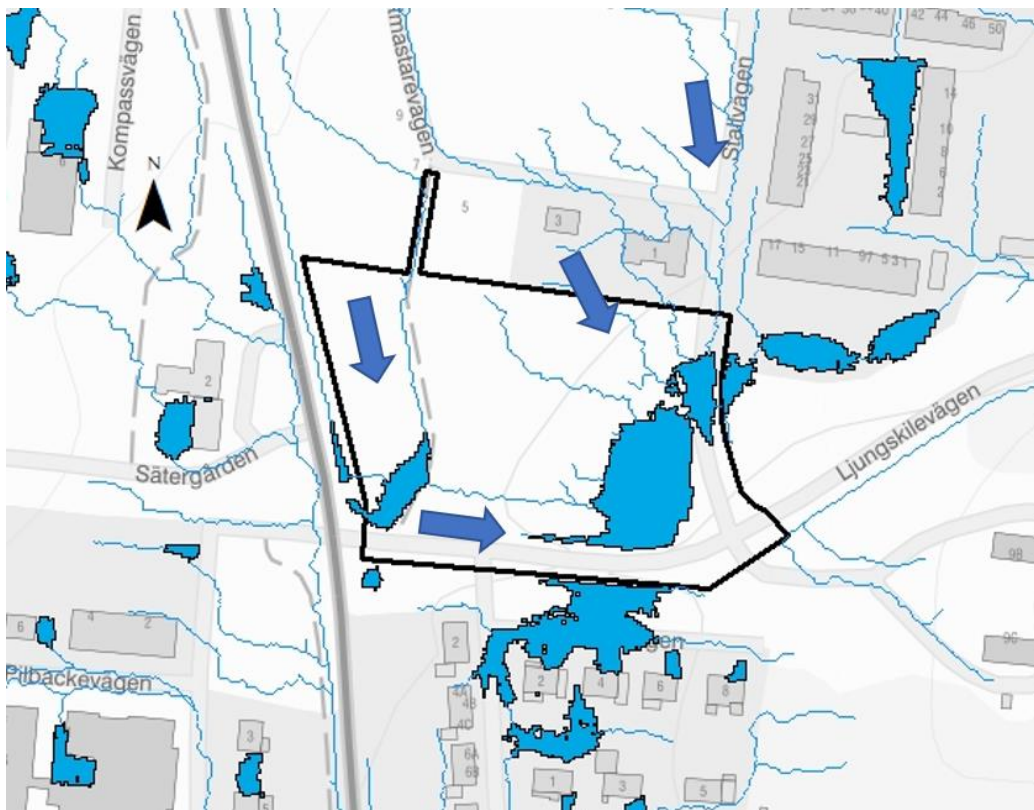


Figur 4. Jorddjup i detaljplaneområdet och dess närhet. Kartan är hämtad från SGU:s kartjänst.

Av SGU:s kartverktyg framgår att hela området har låg genomsläpplighet, vilket är förväntat i och med utbredningen av glacial lera.

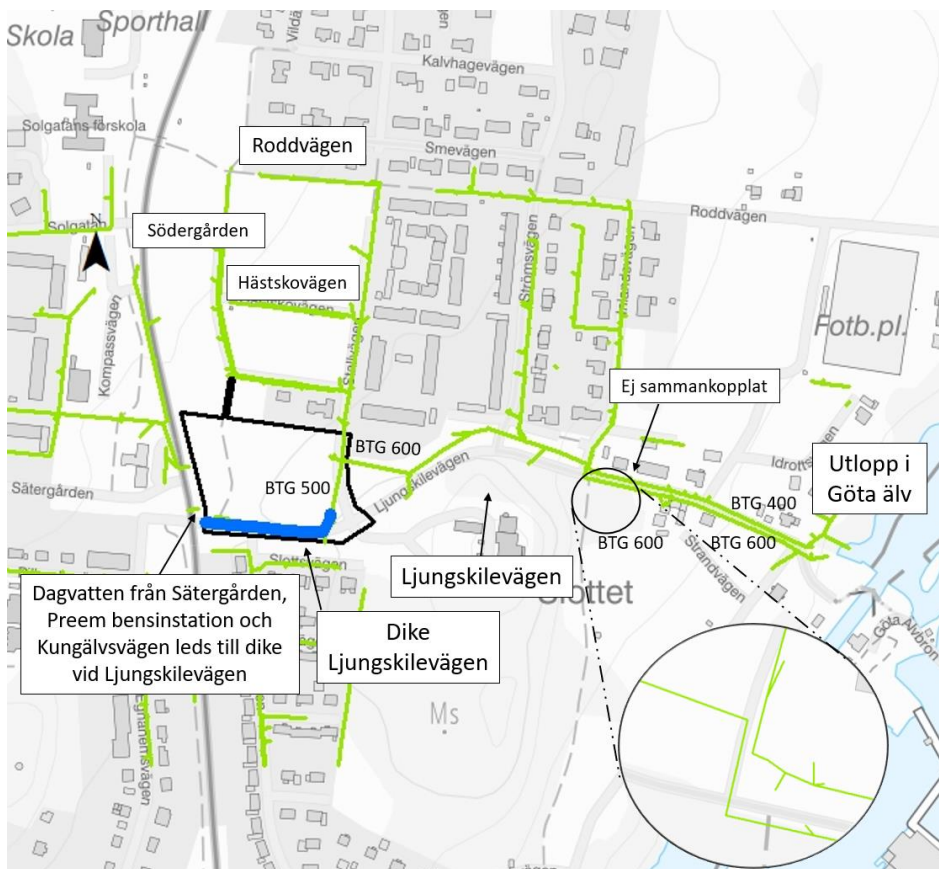
2.2 Avrinningsvägar och dagvattensystem i området

Översiktliga avrinningsvägar har karterats med hjälp av avrinningsmodellen Scalgo Live samt information inhämtad under platsbesök. Figur 5 visar flödesvägar och lågområden inom detaljplaneområdet samt dess riktningar.



Figur 5. Flödesvägar, lågområden och flödesriktningar inom detalplaneområdet.

En översiktsbild av nuvarande dagvattensystem presenteras i Figur 6 och placering av trummor i området framgår av Figur 7.



Figur 6. Översiktsbild av nuvarande dagvattensystem i området. Dimension för berörda BTG-ledningar framgår av svarta siffror. Observera att figuren inte visar hela dagvattensystemet.



Figur 7. Placering av befintliga trummor i området framgår av orangea cirklar. Dimension för berörda dagvattenledningar framgår av svarta siffror.

Dagvatten i detaljplaneområdet rinner åt sydöst och samlas upp i ett dike som går längs med Ljungskilevägen. Till samma dike avleds även dagvatten från bostadsområdet Sätergården och Preem bensinstation, väster om Kungälvsvägen. Det leds till diket via en BTG 500 mm trumma under Kungälvsvägen, se A i Figur 7.

Diket längs med Ljungskilevägen leds till korsningen Ljungskilevägen/Stallvägen där det samlas upp i en trumma (BTG 500 mm, se D i Figur 7) och leds under Stallvägen och vidare österut i ledningar längs med Ljungskilevägen. Här avleds också dagvattnet från områdena vid Roddvägen, Hästskovägen och Södergården i en BTG 600 mm ledning. Parallellt går ytterligare en dagvattenledning (BTG 400 mm) som leder vattnet från resterande område norrifrån. Båda ledningarna har sitt utlopp i Göta älv. Det finns ytterligare två trummor inom detaljplaneområdet. Trumma B i Figur 7 leder vatten under gång- och cykelvägen. Funktionen av trumma C i Figur 7 är något oklar. Troligen fyller trumman ingen funktion idag. Om sådant är fallet bör trumman tas bort eller proppas.

Vid platsbesök 2022-03-23 framgick det att skötseln av diket är något eftersatt. Det är mycket växtlighet och en hel del skräp i diket. Exempel på detta redovisas i Figur 8.



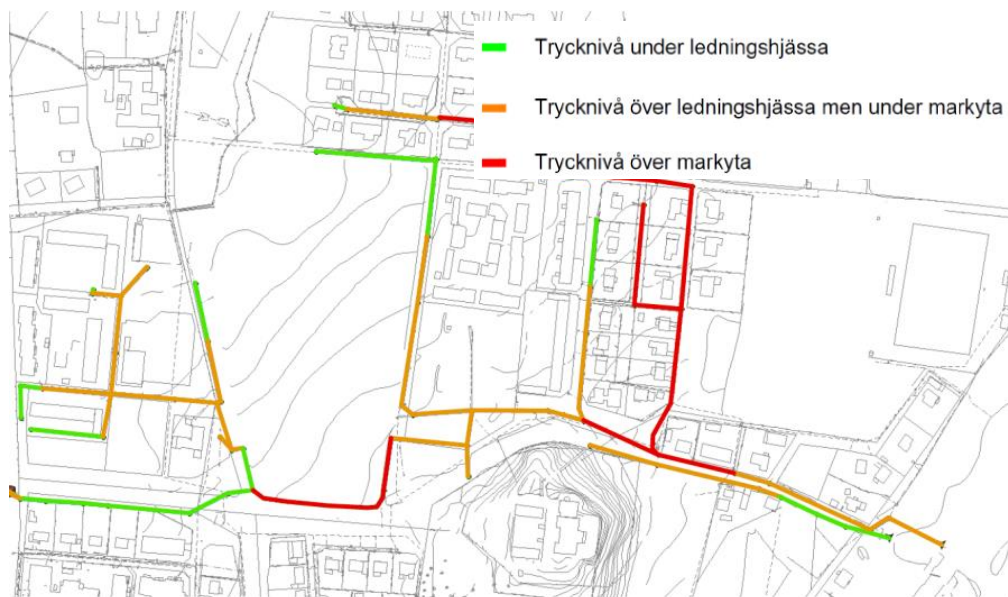
Figur 8. Bild på diket längs med Ljungskilevägen. Som framgår av bilden är det en del växtlighet och skräp i diket. Bilden togs under platsbesök 2022-03-23.

Det är viktigt att diket och trummorna hålls fritt från skräp och oönskad växtlighet så att deras fulla kapacitet kan nyttjas.

2.3 Tidigare dagvattenutredning

I den tidigare utredningen *Kontrollberäkning och dimensionering av dagvattensystemet i nordöstra Ström* (Sweco, 2017) föreslogs erforderliga ombyggnationer av dagvattensystemet i nordöstra Ström då befintligt system hade en otillräcklig kapacitet. En modell över dagvattensystemet upprättades med programvaran MIKE Urban.

I Figur 9 presenteras resultatet från en simulering med ett 2-års regn med det tidigare dagvattensystemet.



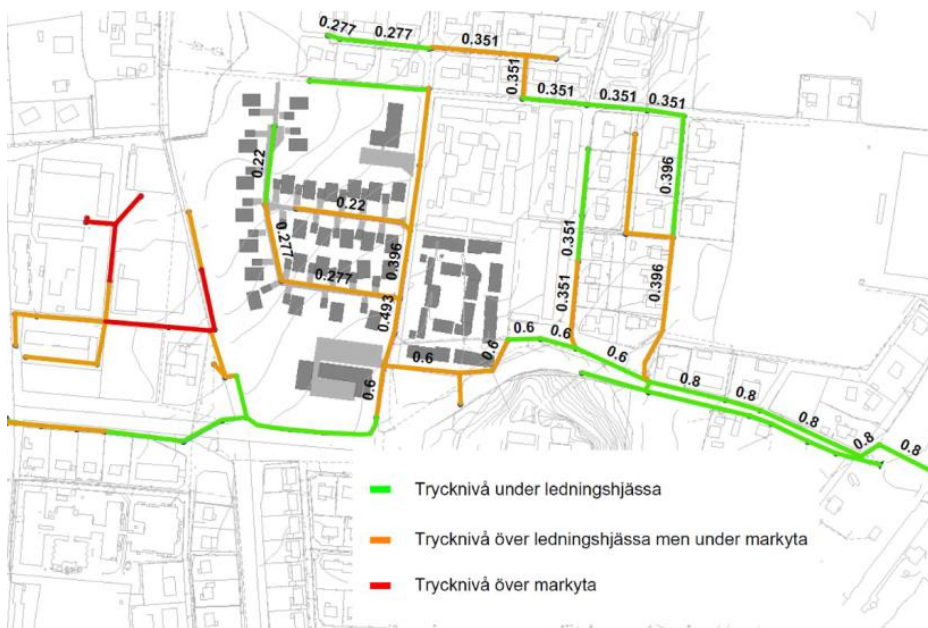
Figur 9. Trycknivåer över dagvattenledningshjässa respektive över marknivå vid ett 2-års CDS regn i det tidigare dagvattensystemet. Figur hämtad från tidigare utredning (Sweco, 2017).

Som framgår av Figur 9 var kapaciteten i dagvattensystemet för låg redan vid ett 2-års regn. Diket längs med Ljungskilevägen söder om detaljplaneområdet visade på trycknivå ovan markyta. Likaså gäller ledningarna öster om detaljplaneområdet. Ledningen söder om Ljungskilevägen (där det idag går en BTG 600 mm ledning) tog tidigare enbart emot avrinning från vägen samt dagvatten från Ströms slott.

I syfte att förbättra dagvattenavledningen i området tog Sweco fram ett förslag med erforderliga ombyggnationer av dåvarande ledningssystem. I förslaget togs det hänsyn till en ökad hårdgörningsgrad till följd av planerad exploatering i området. Bland annat fanns förslag om exploatering i Stallgårdet, inklusive det aktuella detaljplaneområdet, samt området väster om Kungälvsvägen.

Det framtagna förslaget innebar bland annat en ny utformning av diket längs med Ljungskilevägen öster om detaljplaneområdet. Vidare föreslogs att diket skulle ansluta till en PP 560 mm ledning. Dagvattensystemet föreslogs sen fortsätta med PP 680 mm ledningar längs den södra delen av Stallgården och sedan vidare österut längs Ljungskilevägen. Efter korsningen med Inlandsvägen, där dagvattenledningen från Inlandsvägen/Strömvägen/Smevägen ansluter, föreslogs dimensionen öka till BTG 800 mm till befintligt utlopp i Göta älv.

Med den föreslagna ombyggnationen av dagvattensystemet, simulerades bland annat ett 20-års regn i dagvattenmodellen. Resultatet från detta presenteras i Figur 10. Notera att det planerades för byggnation på det aktuella detaljplaneområdet och att simuleringen tagit hänsyn till en ökad hårdgörningsgrad där. I figuren framgår även de föreslagna ledningsdimensionerna med innerdiametern utskriven med svarta siffror.



Figur 10. Trycknivåer över dagvattenledningshjässa respektive över marknivå vid ett 20-års CDS regn. Svarta siffror visar inre dimensioner på föreslagna nya ledningar. Grå byggnader visar antagen ny exploatering. Figur hämtad från tidigare utredning (Sweco, 2017).

Som framgår av Figur 10 klarade det föreslagna dagvattensystemet ett 20-års regn med trycknivåer under markytan nedströms aktuellt detaljplaneområde.

Nuvarande dagvattensystem är inte omlagt helt i enlighet med det framtagna förslaget. Från Ljungskilevägen går en PP 680 mm ledning fram till och med Inlandsvägen, i enlighet med förslaget. Därefter övergår vattnet i en BTG 600 mm ledning till och med utloppet i Göta älv.

Enligt förslaget skulle allt vatten norrifrån ansluta vid korsningen med Inlandsvägen och systemet fortsätta i en BTG 800 mm. Istället fortsätter systemet vara uppdelat som tidigare beskrivits, med att vattnet från området mellan Hovslagarvägen och Ljungskilevägen leds i en ledning (BTG 600 mm) och att vattnet från området mellan Smevägen och Ljungskilevägen leds i en parallellt förlagd BTG 400 mm. Båda ledningarna har sitt utlopp i Göta älv.

Då dagvattnet fördelas mellan en BTG 400 mm och en BTG 600 mm istället för att ledas i en gemensam BTG 800 mm anses kapaciteten i systemet vara tillräcklig för att uppnå samma resultat som i Figur 10.

2.4 Recipienter

Dagvatten som genereras inom detaljplaneområdet avrinner till Göta älv. Vattenmyndigheterna/Länsstyrelserna samlar information om sina bedömningar av alla större vatten i Sverige i databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS). De bedömda enheterna kallas för vattenförekomster. Att ett vatten är klassat som en vattenförekomst innebär också att det finns mål för vilken nivå dess miljötillstånd ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Målen kallas för miljökvalitetsnormer (MKN) och klassningen av vattenförekomstens miljötillstånd kallas för status. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika

parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats i enlighet med det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). MKN för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

Vattenförekomsten för denna utredning är statusklassad i VISS och namngiven till "Slumpåns mynning till Älvängen". Vattenförekomsten är ca 29 km lång och kraftigt modifierad. Enligt SMHI:s modelldata (*Modelldata per område*, SMHI Vattenwebb) var medelvattenföringen mellan år 2004 och 2020 i avrinningsområdet ca 544 000 l/s.

Utredningsområdet bedöms påverka dagvattnet med olika kvalitetsfaktorer. Avseende den ekologiska statusen är dessa näringsämnen och särskilt förorenade ämnen. För den kemiska statusen är det prioriterade ämnen.

2.4.1 Statusklassning

Enligt VISS är "Slumpåns mynning till Älvängen" klassificerad att ha *otillfredsställande* ekologisk potential och den *uppnår ej god* kemisk status. Statusklassningen är beslutat 2021-12-20 och ingår i förvaltningscykel 3 (2017-2021). I den ställs krav på *god ekologisk potential* år 2039. God ekologisk potential är det ekologiska förhållande som råder då man uppnått de kravnivåer som anges för relevanta kvalitetsfaktorer. För den studerade vattenförekomsten är det faktorer som berör fisk, hydrologisk regim, konnektivitet samt morfologiskt tillstånd i vattendraget.

2.4.2 Ekologisk status

Som ovan nämnts är den ekologiska potentialen klassad som *otillfredsställande* för vattenförekomsten. Vidare är den ekologiska statusen för kraftigt modifierade vatten klassad till *måttlig*. Det beror på otillfredsställande biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.

T.ex. är kvalitetsfaktorn fisk bedömd till måttlig status eftersom vattendragets flöden regleras på ett sätt som är negativt för fiskbestånden. Vidare saknar vattenförekomsten delvis naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur.

Denna exploatering kan främst komma att påverka de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna. Av de som är klassade i denna kategori uppnår samtliga *god* status. Det gäller t.ex. näringsämnen och särskilt förorenade ämnen. Näringsämnen mäts inte på denna sträcka av Göta älv men då statusen är god för vattenförekomsterna nedströms kan klassen *god* sättas enligt VISS. Kvalitetsfaktorn särskilt förorenade ämnen är också klassad som *god*.

2.4.3 Kemisk status

Den kemiska statusen är otillfredsställande för i vattenförekomsten på grund av höga halter av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Tillåtna halter av kvicksilver och PBDE överskrids i samtliga undersökta sjöar och vattendrag i Sverige. Utsläppen härstammar från historisk användning av ämnen, vilka sprids globalt via atmosfärisk deposition.

2.5 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av dagvattenflöden har gjorts med rationella metoden och i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

Efter exploatering bedöms området utgöras av *gles bostadsbebyggelse* vilket innebär att kapaciteten ska dimensioneras för att klara ett regn med 2 års återkomsttid vid fylld ledning och 10 års återkomsttid vid trycklinje i marknivå, se Tabell 1. För att underlätta jämförelse har även de befintliga dagvattenflödena beräknats för nämnda regnhändelser.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt Svenskt Vattens publikation P110.

	<i>VA-huvudmannens ansvar</i>		<i>Kommunens ansvar</i>
<i>Nya duplikatsystem</i>	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
<i>Gles bostadsbebyggelse</i>	2 år	10 år	> 100 år
<i>Tät bostadsbebyggelse</i>	5 år	20 år	> 100 år
<i>Centrum- och affärsområden</i>	10 år	30 år	> 100 år

Den uppskattade rinntiden inom detaljplaneområdet före exploatering har beräknats till närmare 20 minuter, vilket således har ansatts till regnets varaktighet. Detta ger följande regnintensiteter:

- 2 år, 30 min: ca 70 l/s,ha
- 10 år, 30 min: ca 115 l/s,ha

Avrinningskoefficienten (ϕ) har satts till 0,3 för området. Marken är till stor del obebyggd, vilket skulle kunna motivera en lägre koefficient, men i och med att området består av lera och har en låg genomsläpplighet anses 0,3 vara en rimlig avrinningskoefficient. Gång- och cykelvägen som går i området är asfalterad och har i enighet med P110 fått avrinningskoefficient 0,8.

Beräknade dagvattenflöden före exploatering presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Befintliga dagvattenflöden från detaljplaneområdet.

	Total area (ha)	Deltagande yta (ha)	Flöde vid dim. regn 2 år (l/s)	Flöde vid dim. regn 10 år (l/s)
Detaljplaneområde				
Gårdsyta	1,15	0,35	25	40
Cykelväg	0,15	0,10	10	15
Totalt	1,30	0,45	35	55

2.6 Befintliga dagvattenföreningar

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v22.1.1) har använts för att modellera föreningsbelastningen från detaljplaneområdet.

Årsmedelnederbörden 1186 mm/år har använts vid beräkningar av föroreningsbelastning. Detta är baserat på normalvärdet av uppmätt nederbörd (1079 mm) mellan 1991 – 2020 vid SMHI:s mätstation närmast området (station: "Komperöd"; klimatnummer: 82040) multiplicerat med en korrigerande faktor (1,1) för mätfel. Föroreningsbelastningen modellerad i StormTac, baseras på ett flertal studier för olika typer av markanvändningsområden där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. Årsdygnstrafiken (ÅDT, genomsnittligt antal fordon per dygn) för de medräknade vägarna har satts till 245. Det är baserat på Trafikverkets Trafikalstringsverktyg som hjälper till att uppskatta trafikstring i samband med planering av nya eller befintliga områden. I verktyget har antalet villor och verksamheter i området specificerats.

Som indata till modelleringen har samma ytor som vid dagvattenberäkningarna använts.

Resultatet från StormTac-modelleringen redovisas i Tabell 3

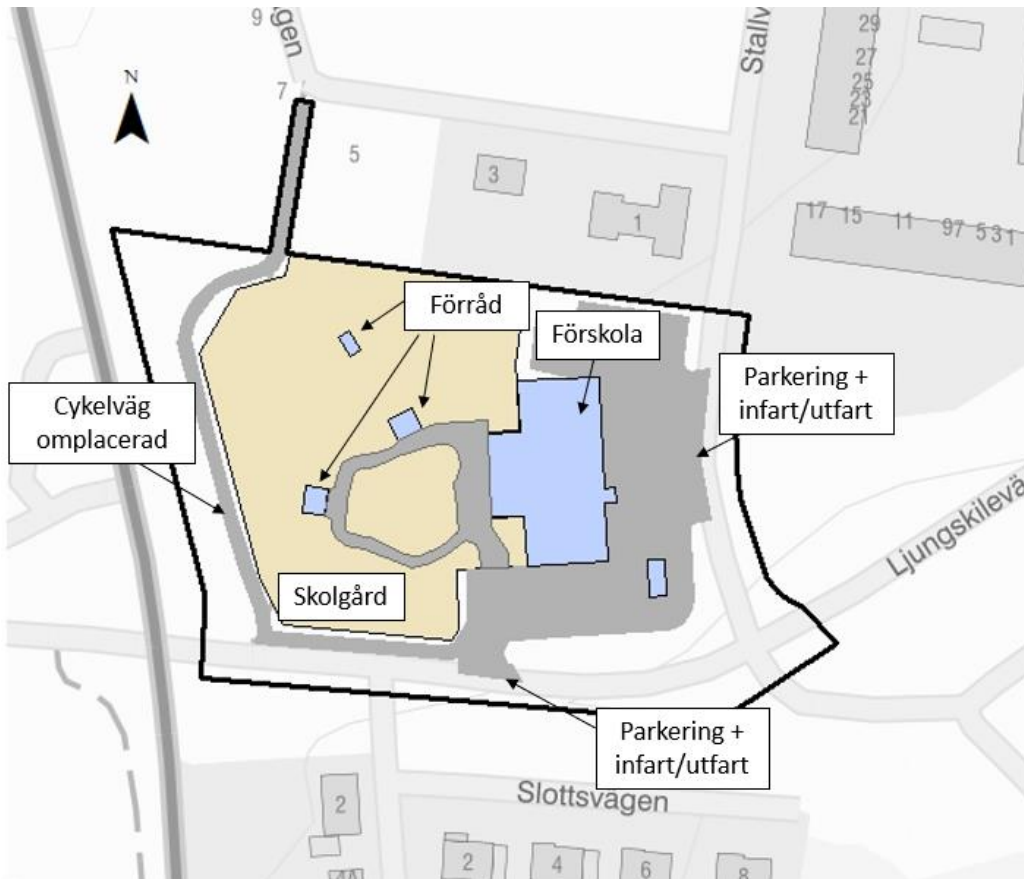
Tabell 3. Föroreningsmängd i dagvattnet för befintliga förhållanden. Värdena är framtagna med hjälp av StormTac Web.

Mängd (kg/år)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Befintligt område	0,26	4,4	0,02	0,05	0,12	0,001	0,03	0,03	0,0002	170	1,9	0,0001

Resultaten från StormTac Web är en uppskattning av verkligheten och det är således viktigt att ta hänsyn till eventuella felmarginaler i beräkningarna. StormTac Web baseras på schablonhalter för respektive markanvändningstyp. Det finns inget som tyder på att schablonhalterna är olämpliga för det studerade detaljplaneområdet.

3 Planerad exploatering

Som tidigare nämnts planeras det för nybyggnation av en förskola i detaljplaneområdet. Exakt placering av förskolan är inte beslutad. Figur 11 visar en skiss av den framtida exploateringen enligt erhållen illustrationsplan.



Figur 11. Av figuren framgår den planerade exploateringen som består av en hårdgjord parkering, en huvudbyggnad (förskolan), förråd, en skolgård samt omförläggning av gång- och cykelvägen. Inom skolgården planeras det också för ett asfalterat gångstråk. Svart linje visar gränsen för detaljplaneområdet.

Nedan presenteras de beräknade framtida dagvattenflödena, fördröjningsbehovet som exploateringen medför samt den förväntade ökningen av föroreningsbelastningen. Vidare föreslås åtgärder för dagvattenhanteringen.

3.1 Framtida dagvattenflöden

Exploatering av detaljplaneområdet kommer att medföra en ökad andel hårdgjord yta med förkortad rinntid som följd. Den uppskattade rinntiden i området efter exploatering har bedömts till 10 minuter, vilket således har ansatts som regnets varaktighet. För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar har en klimatfaktor på 1,25 tagits med i beräkningarna.

Detta ger följande regnintensiteter:

- 2 år, 10 min: ca 170 l/s,ha, inkl. klimatfaktor
- 10 år, 10 min: ca 285 l/s,ha, inkl. klimatfaktor

Arean för de bidragande ytorna har uppskattats utifrån den tillhandahållna illustrationsplanen.

Avrinningskoefficienten för gårdsytan är satt till 0,5 i enlighet med P110. Som tidigare är avrinningskoefficienten för asfalterade ytor satt till 0,8 och för tak är den satt till 0,9.

Beräknade areor och dagvattenflöden efter exploatering presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Dagvattenflöde från de bidragande ytorna efter exploatering inklusive en klimatfaktor (kf) på 1,25.

Detaljplaneområde	Total area (ha)	Deltagande yta (ha)	Flöde vid dim. regn 2 år (l/s) inkl. kf	Flöde vid dim. regn 10 år (l/s) inkl. kf
	Skolområde	0,75	0,40	60
Tak	0,10	0,10	15	25
Asfalterad yta	0,45	0,35	60	100
Totalt	1,3	0,85	135	235

Flödet vid återkomsttiden 2 år ökar från ca 35 l/s till ca 135 l/s och vid återkomsttiden 10 år från ca 55 l/s till ca 235 l/s. Ökningen i flöde beror av ökningen av deltagande yta, den förkortade rinntiden samt klimatfaktorn. Under förutsättning att ingen förändring av flöden ska ske till följd av exploateringen behöver dagvatten fördröjas i området, se kapitel 3.1.1.

3.1.1 Fördröjningsbehov

Ett erforderligt fördröjningsbehov av dagvatten inom området har beräknats med hänsyn till att dagvattenavrinningen från detaljplaneområdet inte ska öka efter exploatering. Det innebär ett tillåtet utflöde på ca 55 l/s för ett 10-års regn.

Beräkningsmodellen *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid* enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn från P110 har använts för att beräkna den erforderliga magasinvolymen. Då rinntiden efter exploatering beräknats till 10 minuter används denna även vid beräkning av erforderlig fördröjningsvolym. Om dagvatten ska fördröjas inom området efter exploatering krävs en fördröjningsvolym om ca 100 m³.

3.2 Framtida dagvattenföroreningar

För modellering av föroreningshalter i dagvattnet efter exploatering har StormTac Web använts på samma sätt som finns beskrivet i avsnitt 2.6.

Som indata till modelleringen har samma ytor som vid dagvattenberäkningarna använts. Vid beräkning av de framtida dagvattenföroreningarna har den antagna årsdygnstrafiken ökat från 245 till 485.

Ökningen beror på tillkomna bilresor till och från förskolan, som antas inrymma 120 elever, samt 5 % nyttotrafik som bland annat avser leveranser till förskolan.

Resultaten från StormTac Web redovisas i Tabell 5. Både befintliga och framtida föroreningsmängder visas för enklare jämförelse.

Tabell 5. Föroreningsmängd i dagvatten före och efter exploatering. De rödmarkerade siffrorna visar föroreningsmängder som förväntas öka till följd av exploateringen.

Mängd (kg/år)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Befintligt område	0,26	4,4	0,02	0,05	0,12	0,001	0,03	0,03	0,0002	170	1,9	0,0001
Efter exploatering	2,20	19	0,10	0,22	0,69	0,006	0,12	0,09	0,0005	650	7,6	0,0005

Av Tabell 5 framgår att alla föroreningsmängder ökar, vilket är väntat, då planerad exploatering av området innefattar en ökning av hårdgjorda ytor samt ökad trafik i området.

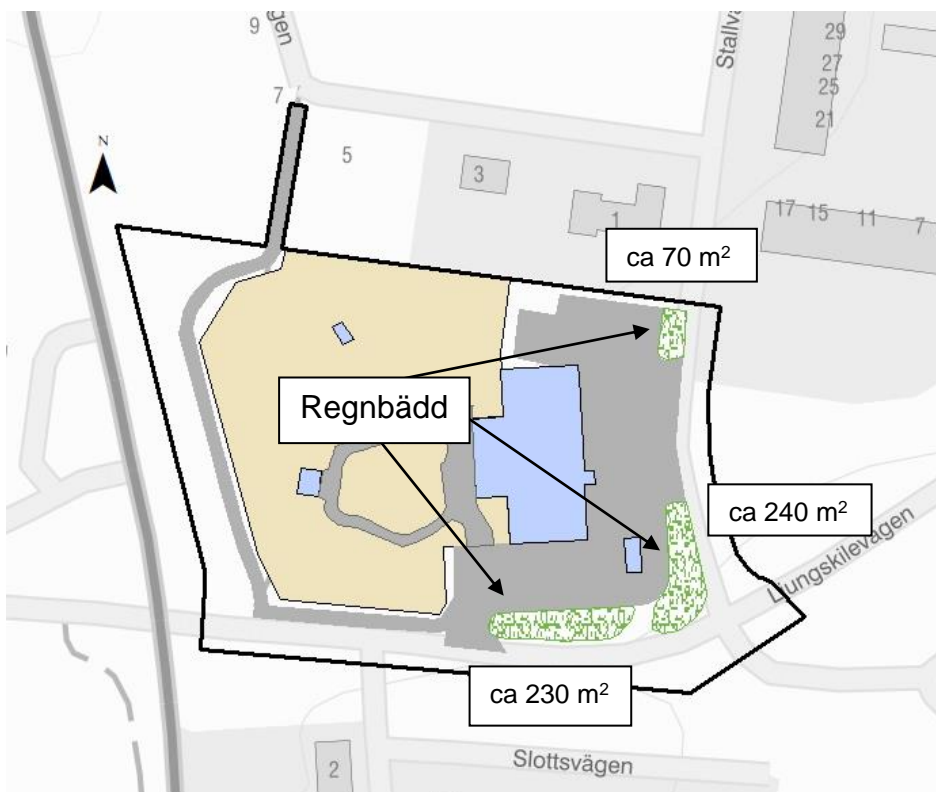
3.3 Föreslagen dagvattenhantering

I P110 beskrivs utformningen av en hållbar dagvattenhantering. Den innefattar många olika typer av åtgärder och kännetecknas av en "trög" avrinning, infiltration så långt som möjligt, stor flödeskapacitet för extremsituationer via öppna dagvattenlösningar samt en höjdsättning som skyddar bebyggelsen från översvämningar. Genom öppna dagvattenlösningar möjliggörs också miljöer för rekreation vilket skapar mervärde och tillgodogör en social hållbarhet i området. Eftersom det planeras för en förskola i området är det dock av stor vikt att minimera risker som finns kopplade till öppna dagvattenlösningar. Med hänsyn till det rekommenderas att skolgården omges av ett staket. Det är även att rekommendera med hänsyn till trafiken i området.

Som framgår av avsnitt 2.3 är kapaciteten för det befintliga dagvattensystemet tillräcklig för att ta emot dagvattnet som tillkommer efter exploatering av detaljplaneområdet vid ett simulerat 20-års regn. Det studerade området kan antas vara gles bostadsbebyggelsen vilket ställer krav på trycklinje i marknivå vid ett 10-års regn. Det stärker ytterligare argumentet att befintligt dagvattensystem har en tillräcklig kapacitet för att ta emot dagvatten från detaljplaneområdet efter exploatering. Det är dock fördelaktigt att fördröja vatten

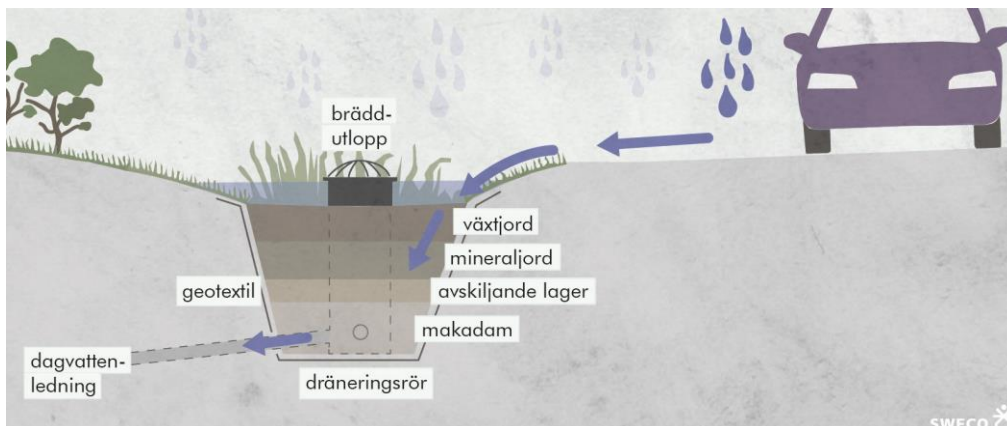
inom området för att behålla utrymme i befintligt system inför framtida förändringar. Exempelvis planeras det för exploatering i området Stallgårdet vilket ligger uppströms detaljplaneområdet. Eftersom det är möjligt att fördröja vatten inom detaljplaneområdet med relativt enkla lösningar är det att rekommendera.

Det resulterar i ett förslag om att anlägga regnbäddar utmed parkeringen. Dit leds både avrinningen i området samt dräneringsvatten från byggnaden. För att fördröja 100 m³ vatten krävs ca 160 m² regnbädd. Ett förslag på placering av regnbäddar framgår av Figur 12. Observera att den totala arean av regnbäddarna i figuren är ca 540 m² och således mycket större än erforderlig area. Ungefärlig storlek för respektive regnbädd framgår av figuren.



Figur 12. Föreslagen placering av regnbäddar. Placeringen anpassas efter exploaterings slutgiltiga utformning. Observera att regnbäddarna i figuren har en total area om ca 540 m² vilket är ca tre gånger mer än erforderlig area enligt beräkningar i StormTac Web.

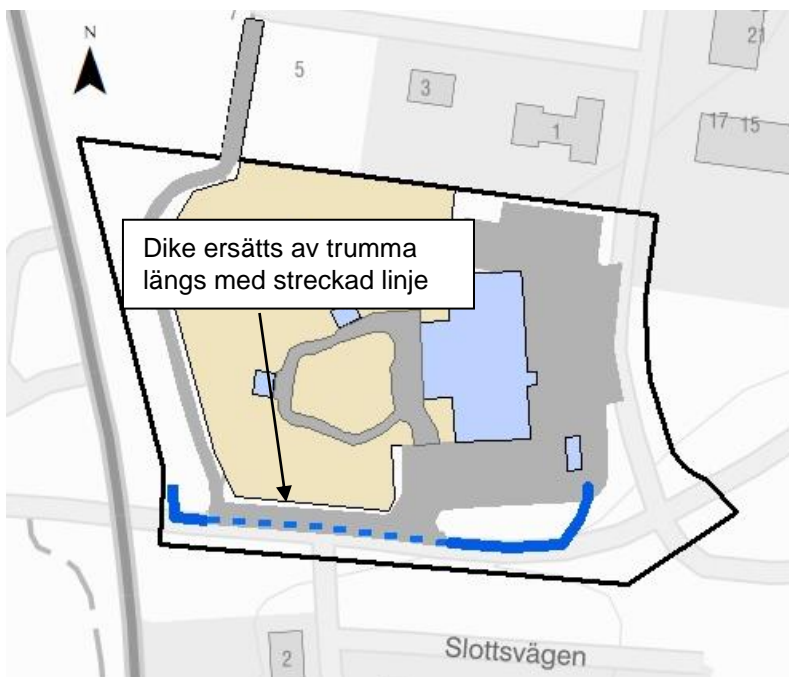
En principskiss av en regnbädd presenteras i Figur 13.



Figur 13. Principskiss av en regnbädd.

Från regnbädden kan vattnet antingen ledas till diket vid Ljungskilevägen eller anslutas direkt till ledningsnätet. Som redan nämnt är det tillåtna utflödet från området ca 55 l/s vid ett 10-års regn. Med det flödet och en lutning på 7 ‰ rekommenderas förläggning av exempelvis en PP 315 mm eller motsvarande dimension.

Den planerade exploateringen innebär att gång- och cykelvägen placeras ovanpå delar av diket vid Ljungskilevägen. Därför behöver delar av diket ersättas med en trumma, se Figur 14.



Figur 14. Delar av diket vid Ljungskilevägen ersätts med en trumma, se streckad linje.

Genom att studera resultatfilerna från 2017 gick det att se hur högt vattnet i diket stiger vid ett 20-års regn. Dikets tvärsektion är dock inte utformad i enighet med förslaget från den tidigare utredningen. Därför gjordes ett antagande om

hur högt vattnet i diket stiger baserat på dikets faktiska tvärsektion och modellresultaten från 2017. Baserat på detta antas en erforderlig dimension på trumman vara ca 800 mm. Det rekommenderas att detta studeras mer i detalj inför exploatering av området. Förslagsvis kan diket mätas in och modellen användas för att bekräfta den erforderliga dimensionen på trumman.

Om det är önskvärt att minska avrinningen från taken kan ett alternativ vara att anlägga gröna tak på förskolan och förråden. Enligt Boverket (som i sin tur hänvisar till tyska och brittiska branschorganisationer för gröna tak) kan ett 20–40 mm tjockt sedumtak årligen fördröja ca 40 % av det vatten som faller på taket. För ett 150–200 mm tjockt gräsbeklätt tak ökar siffran till ca 60 %. Gröna tak bidrar även med viss rening och rekreation. Det kan också finnas ett visst pedagogiskt värde med att ha gröna tak på förskolan. Det är dock inget krav eller måste eftersom dagvattensystemet kan ta emot avrinningen från detaljplaneområdet utan fördröjning.

3.3.1 Rening av dagvatten

Som framgår av Tabell 5 leder den planerade exploateringen till en ökning av alla undersökta föroreningar. Ökningen av föroreningsämnena innebär en ökad belastning på recipienten. Genom att leda vattnet till regnbäddar förbättras situationen. Enligt beräkningar med StormTac krävs som sagt regnbäddar med en total area på ca 160 m² för att fördröja 100 m³.

Tabell 6 visar den förväntade reningseffekten av en 160 m² stor regnbädd samt den beräknade föroreningsbelastningen efter exploatering och rening. Reningseffekten är beräknad i StormTac Web.

Tabell 6. Föroreningsmängd i dagvattnet från detaljplaneområdet efter exploatering med rening i en 160 m² stor regnbädd. Föroreningsmängden för befintlig dagvattenavrinning är med för enklare jämförelse. Röd och grön text visar ökning respektive minskning av föroreningsmängder. Siffrorna är avrundade och ökning eller minskning framgår ibland av färgerna men inte av värdet på siffrorna.

Mängd (kg/år)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Reningseffekt regnbädd (%)	36	26	68	36	70	80	45	75	44	60	58	77
Befintligt område	0,26	4,4	0,02	0,05	0,12	0,001	0,03	0,03	0,0002	170	1,9	0,0001
Efter exploatering	2,20	19	0,10	0,22	0,69	0,006	0,12	0,09	0,0005	650	7,6	0,0005
Efter exploatering med rening	1,40	14	0,03	0,14	0,21	0,001	0,07	0,02	0,0003	260	3,2	0,0001

Som framgår av Tabell 6 bidrar regnbäddar med rening av dagvatten. Dock förväntas majoriteten av föroreningarna öka jämfört med befintlig situation trots rening med regnbäddar. Endast nickel förväntas minska något efter rening.

Det bör dock poängteras att det studerade detaljplaneområdet utgör en del av ett större avrinningsområde. Som tidigare nämnt var medelvattenföringen mellan 2004 och 2020 för hela avrinningsområdet, i vilket det studerade detaljplaneområdet ingår, ca 544 000 l/s. Den beräknade årsmedelavrinningen från detaljplaneområdet efter exploatering har beräknats till 0,38 l/s. Det innebär att avrinningen från detaljplaneområdet utgör 0,0007 ‰ av den totala avrinningen från området.

Vidare bör nämnas att Göta älv inte har problem med näringsämnen och övergödning eller försurning enligt VISS. Även kvalitetsfaktorn särskilt förorenade ämnen är klassad som *god*. Följaktligen bedöms den planerade exploateringen inte enskilt påverka möjligheten att uppnå och behålla god status i recipienten.

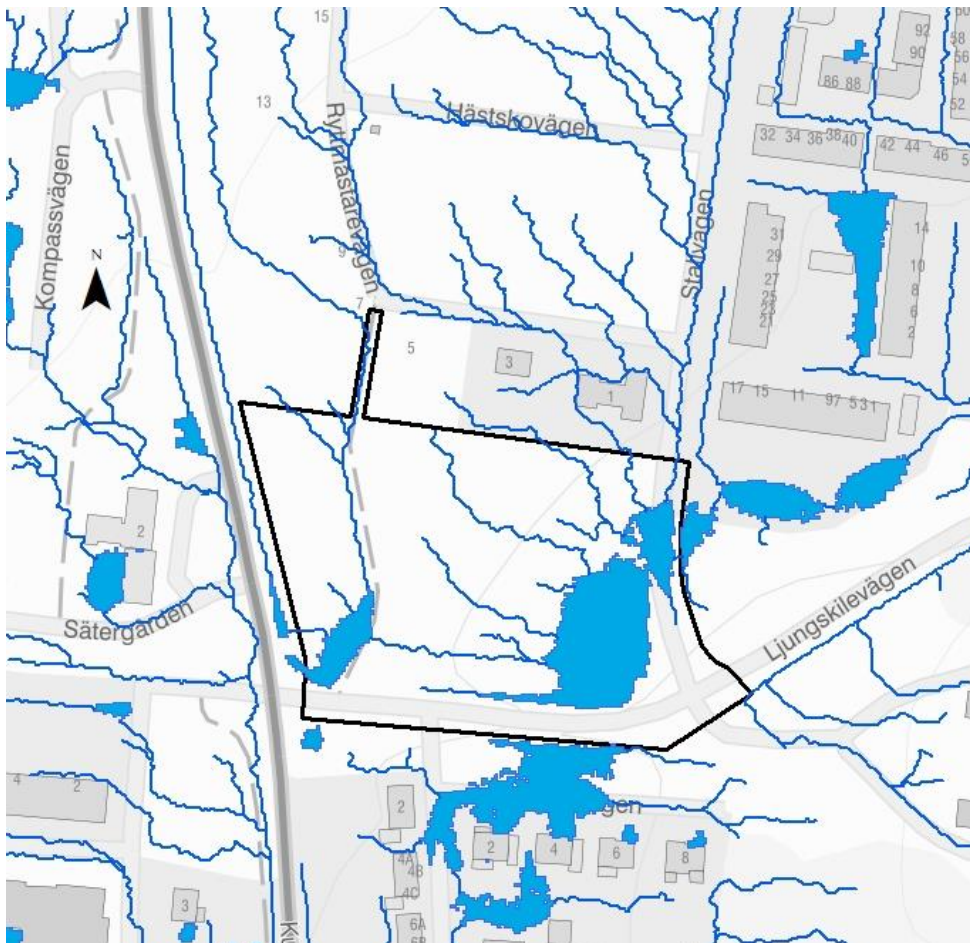
4 Skyfall och nederbörd

För övergripande analys av avrinningsområden, skyfallsvägar och lågpunkter har det digitala verktyget Scalgo Live använts. Slutsatserna från simuleringen redovisas nedan.

4.1 Analys av lågpunkter i Scalgo Live

Scalgo Live ger information om flödesvägar och lågpunkter utifrån topografin i området. Verktyget är utformat så att all nederbörd faller momentant och lågpunkter fylls upp direkt. Analysen visar flödesvägarnas riktning och relativa storlek. Det bör observeras att verktyget inte visar rinnvägarnas verkliga storlek eller vattnets rindhastighet. Vid framtagande av flödesvägar antas att alla dagvattenledningar/trummor är helt fyllda och inte påverkar flödesvägarna.

Ett klimatanpassat regn (klimatfaktor 1,25) med återkomsttid 100 år och varaktigheten 10 minuter har använts i simuleringen, vilket i Scalgo Live motsvarar ca 37 mm nederbörd. Varaktigheten sattes till 10 minuter då det är den beräknade rinntiden i området efter exploatering. Figur 15 visar resultatet av simuleringen.



Figur 15. Lågpunktskartering för en regnvolyms som motsvarar ett 100-års regn med 10 minuters varaktighet. Simuleringen är gjord med Scalgo Live och visar flödesvägar samt ackumulerat vatten. Trummor är inte med i Scalgo Live och simuleringen tar således inte hänsyn till deras kapacitet.

En bild tagen efter en längre period av regn påvisar att vatten ackumuleras i den sydöstra delen av området, se Figur 16.



Figur 16. En bild tagen från den sydöstra delen av detalplaneområdet efter en period av regn. Bilden visar att vatten samlas i den sydöstra delen av området. Bilden är tillhandahållen av Lilla Edets kommun.

Som framgår av Figur 15 och Figur 16 ackumuleras vatten i den sydöstra delen av planområdet. Enligt illustrationskartan är det tänkt att förskolan och parkeringar ska placeras på samma plats. Det innebär att det är av stor vikt att se över höjdsättningen i området och säkerställa att vattnet inte rinner till, och samlas på, oönskade platser.

4.2 Översvämningsrisk och analys av lågpunkter

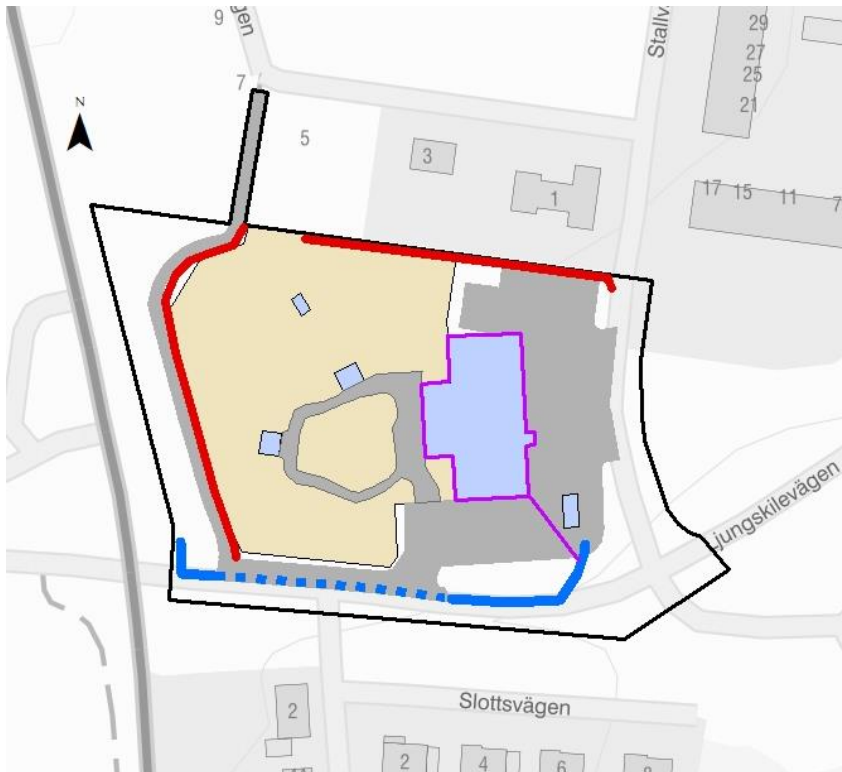
Den föreslagna dagvattenhanteringen antas förbättra läget vid stora regnhändelser men den är inte anpassad för så stora vattenmängder som följer efter ett skyfall. För att säkerställa att avrinningen norrifrån inte skadar infrastrukturen, särskilt vid större regnhändelser, föreslås att avskärande diken anläggs längs gång- och cykelvägen samt norr om parkeringen och byggnaden. Ett exempel på hur ett avskärande dike kan se ut framgår av Figur 17.



Figur 17. Exempel på utformning av ett avskärande dike.

Diket längs med cykelvägen kan förslagsvis leda vattnet förbi skolgården och ner till diket vid Ljungskilevägen. Det viktigaste med diket norr om parkeringen och förskolan är att det leder vatten bort från förskolan. Det kan förslagsvis leda vattnet österut, antingen över vägen eller till östra sidan av parkeringen. Det bör dock poängteras att bostadsområdet norr om Stallvägen ligger på en lägre höjd än vägen. Om vattnet leds över vägen är det därför viktigt att säkerställa att det inte rinner in till bostadsområdet på östra sidan om Stallvägen.

Diket längs med Ljungskilevägen framgår av blå linje i Figur 18. Av figuren framgår även byggnadens dränering (lila linje) och föreslagen placering av skyfallsstråk (röda linjer).



Figur 18. Blå linje visar befintligt dike, lila linje visar föreslagen dränering och röda linjer visar föreslagna skyfallsstråk. Dessa kan förslagsvis anläggas som avskärande diken. I figuren leds dräneringen till diket men den kan förslagsvis ledas till de föreslagna regnbäddarna istället.

Vidare bör höjdsättningen säkerställa att lågpunkter i området inte är i närheten av viktig infrastruktur, så som förskolan och parkeringen. Enligt erhållet förslag av höjdsättning ska förskolans golvnivå vara +25 m och parkeringsytan ca 0,2–0,5 m lägre, med lutning bort från förskolan vilket är att rekommendera.

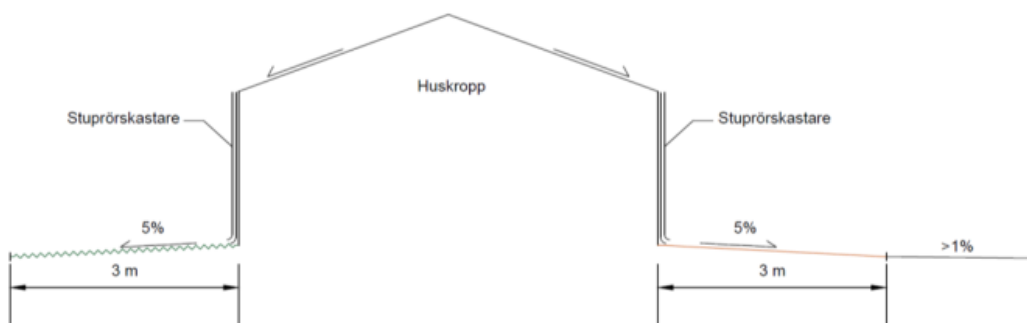
Det asfalterade gångstråket på skolgården väster om förskolan har enligt illustrationskartan en nivå mellan +24,75 m – +25,70 m, med den lägre nivån intill förskolan. Här blir det viktigt att säkerställa att den hårdgjorda ytan intill förskolan lutar bort från byggnaden för att förhindra att vatten samlas intill byggnaden. Likaså bör den asfalterade gångvägen på skolgården luta så att vatten från denna rinner till gräsytan vid sidan om vägen och inte till byggnaden.

Resultaten från lågpunktsanalysen visar vikten av att se över höjdsättningen inom området. Det är viktigt att säkerställa att rinnvägar går utanför planerad bebyggelse och att oönskade lågpunkter inte skapar översvämningar inom detaljplaneområdet.

4.3 Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Som redan nämnts är det viktigt att ha en väl genomtänkt höjdsättning i området för att undvika skador på bebyggelse i händelse av översvämning till följd av skyfall. Det rekommenderas att byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, m.m.) för att dagvattnet vid extrem nederbörd ska kunna avledas ytligt om dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten benämns sekundära avrinningsvägar och de kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng.

Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte kan rinna in till dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur detaljplaneområdet. För att förhindra att vatten rinner mot husen i området rekommenderar Svenskt Vattens publikation P105 ett avstånd på 3 meter med en lutning på 1:20 (5 %) enligt Figur 19. Marklutningen rekommenderas därefter till ca 1–2 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 19. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad.

5 Slutsatser och rekommendationer till fortsatt arbete

Det bedöms inte föreligga några hinder att exploatera detaljplaneområdet enligt förutsättningarna i denna rapport. Kapaciteten för befintligt dagvattensystem bedöms vara tillräcklig för att ta emot dagvatten från detaljplaneområdet efter exploatering. Därför föreslås att avrinningen från området antingen leds till befintligt dike längs med Ljungskilevägen eller direkt till anslutande ledningar under Stallvägen. Det är av stor vikt att höjdsättningen i området säkerställer att avrinningen når dagvattensystemet. I rapporten ges förslag på placering av avskärande diken för att leda vattnet utanför planerad bebyggelse i händelse av skyfall.

Majoriteten av de undersökta föroreningsmängderna bedöms öka med den planerade exploateringen. För att förbättra situationen föreslås rening med regnbäddar som anläggs utmed den planerade parkeringen. Beräkningar i StormTac Web visar att det skulle krävas en total area om ca 160 m² för att ta emot avrinningen från detaljplaneområdet. Från regnbädden föreslås att vatten leds ut till befintligt dagvattensystem i en PP 315 mm ledning eller motsvarande.

Beräkningar visar dock att exploateringen, trots rening med regnbäddar, leder till en ökad föroreningsbelastning för recipienten. Det bör dock poängteras att detaljplaneområdet ingår i ett större avrinningsområde som mynnar ut i Göta älv. Avrinningen från detaljplaneområdet utgör ca 0,0007 ‰ av den totala avrinningen från området till Göta älv. Det innebär att avrinningen från detaljplaneområdet inte enskilt har en stor påverkan på recipienten.

Exploateringen innebär att delar av det befintliga diket längs med Ljungskilevägen kommer att ersättas av en trumma. Föreslagen dimension på denna är BTG 800 mm.

Rekommendationer till vidare arbete:

- Höjdsättning av detaljplaneområde bör göras med hänsyn till att dagvatten och skyfall ska kunna rinna yttledes bort från bebyggelsen
- Utredning av erforderlig dimension på trumman under den kommande gång och cykelvägen. Förslagsvis kan diket mätas in för att sen läggas in i befintlig dagvattenmodell
- Önskad växtlighet och skräp som finns i diket längs med Ljungskilevägen idag bör rensas upp. Vidare är det viktigt med kontinuerlig skötsel av diket.

Referenser

Sweco. (2017). *Kontrollberäkning och dimensionering av dagvattensystemet i nordöstra Ström*. Göteborg.