

Kungsleden AB, Wilhelm AB

Kompletterande skyfallsutredning för Läkaren 1 & 3

Sluthandling

Göteborg

Kompletterande skyfallsutredning

Läkaren 1 och 3

Datum	2020-09-15
Uppdragsnummer	1320049210
Utgåva/Status	Sluthandling

Mikaela Rudling
Uppdragsledare

Yihan Chen
Handläggare

Patrik Gliveson
Granskare

Ramboll Sweden AB
Lokgatan 8
211 20 Malmö

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320049210 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Inom planområdet riskerar idag vattenansamlingar att uppstå så att framkomligheten försämras. Det föreligger även en risk att befintliga byggnader blir översvämmade vid skyfall. Vid nybyggnation riskerar vattenansamlingar även att orsaka problem om inte höjdsättning, flödesvägar och skyfallsåtgärder utförs korrekt.

I norra delen av planområdet (delavrinningsområde A) riskerar stora mängder vattenansamling att uppstå. De nya planerade byggnaderna riskerar dessutom att förvärra situationen genom blockering av naturliga flödesvägar. Skyfallsåtgärder i form av höjdsättning som skapar nya rinnvägar och skyfallsytor har föreslagits för detta område. Vid mobilitetshubben (delavrinningsområde E och F) har höjdsättning föreslagits för att inte förvärra befintlig situation.

I öster inom delavrinningsområde B riskerar vattenansamlingar att uppstå med längs med den föreslagna vägen. Nya skyfallsområden har föreslagits på grönytor och parkering.

I söder riskerar stora vattenansamlingar att uppstå idag, vilket kan förvärras av de nya byggnaderna i sydöst. Delvis utnyttjande av befintlig vattenansamling som skyfallshantering har föreslagits. Därtill föreslås grönytor och lektytor att utnyttjas som skyfallsytor.

Sammanfattningsvis kan man säkra upp framkomlighet och förhindra att översvämning uppstår för de nybyggda byggnaderna med hjälp av de föreslagna åtgärderna som skyfallsytor och skyfallsmagasin.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
2.	Underlag	1
3.	Förutsättningar	1
4.	Skyfallshantering	3
4.1	Översiktlig befintlig skyfallssituation för planområdet.....	3
4.2	Befintlig skyfallssituation och framtida planförslag samt åtgärdsförslag	4
4.2.1	Delavrinningsområde A	5
4.2.2	Delavrinningsområde B	9
4.2.3	Delavrinningsområde D1 & D2.....	15
4.2.4	Delavrinningsområde E & F	19
5.	Slutsats.....	21

Bilagor

- BILAGA 1 – Befintlig skyfallssituation och framtida förhållanden
- BILAGA 2 – Föreslagna flödesvägar samt ytanspråk av åtgärdsförslag
- BILAGA 3 – Föreslagna färdiggolvnivåer för planerade byggnader
- BIALGA 4 – Föreslagna översvämningstyper att reservera för plankarta.

1. Inledning

Detta PM avser att komplettera Dagvattenutredning Läkaren 1 och 3 med en djupare analys över skyfallssituationen. Skyfallssituationen kartläggs med djup och volym på vattenansamlingar inom planområdet för befintlig och framtida förhållanden. Vidare föreslås även åtgärder för att förbättra skyfallssituationen för framtida förhållanden m.a.p. framkomlighet och översvämningsskador. Åtgärder har enbart föreslagits för områden där byggnation kommer att ske.

2. Underlag

Plankarta samt illustrationsplan daterade 16/4-2020 har erhållits från Wilhelm AB och utgör underlag till analys av framtida skyfallssituation samt åtgärdsförslag. SCALGO översvämningssanalys samt Lantmäteriets höjdmodell GRID 2+ har utgjort underlag till beräkning och kartläggning av skyfallsvolymer. Ledningsunderlag som använts i "Dagvattenutredning Läkaren 1 & 3" har också använts för denna utredning.

3. Förutsättningar

Skyfallssituationen har analyserats med hjälp av online-verktyget SCALGO Live. Verktyget beräknar avrinning med hjälp av Lantmäteriets höjdmodell GRID 2+. Verktyget kartlägger ansamlingar av vatten i terrängens lågpunkter genom att beräkna avrinningsområden och flödesvägar. Förenklade antaganden i denna kartläggning är bland annat att ingen infiltration i marken sker.

Ett skyfall definieras som ett 100-års regn med en varaktighet på 6 timmar och justerat med en klimatfaktor på 1,25.

Regnintensiteten har beräknats enligt (Dahlström, 2010). För planområdet motsvarar ett skyfall en nederbörds mängd på 10,7 cm.

SCALGO räknar inte med någon bortledning av dagvatten i dagvattenledning. Vid framtagande av åtgärder kompenseras dock den SCALGO-beräknade skyfallsvolymen för detta. Resultat för denna kompensation presenteras i kapitel för åtgärdsförslag för respektive delavrinningsområde.

Inom planområdets norra del existerar idag dagvattenledningar från 80-talet. Under den perioden dimensionerades dagvattenledningar för ett 1-2 års regn med 10 min varaktighet. Vid utformning av åtgärdsförslag har avledning under skyfallet

i dessa system beaktats. Befintligt ledningssystem återfinns i bilaga 2 i "Dagvattenutredning Läkaren 1 & 3". Ett 1-års regn med 6 h varaktighet motsvarar en nederbörds mängd på 2,2 cm (Dahlström, 2010)

Den dagvattenhantering som har föreslagits i "Dagvattenutredning Läkaren 1 & 3" består främst av växtbäddar. Växtbäddarnas betydelse har inte beaktats för skyfallshanteringen då utflöden ur dessa inte har bestämts.

Trollhättan Stad har inga riktlinjer rörande framkomlighet och lägsta entrénivåer vid skyfallssituationer. Därför har Göteborgs Stads riktlinjer följts vid framtagande av åtgärdsförslag samt entrénivåer. Enligt Göteborgs Stads riktlinjer bör inte ett vattendjup på mer än 0,2 m uppstå på vägar och stråk som bedöms som viktiga utifrån ett framkomlighetsperspektiv. Entrénivåer bör höjdsättas så att en marginal på 0,2 m från vattenspegel till tröskel finns. Färdig golvnivå rekommenderas således till att ligga minst 0,2 m över den vattenyta som antas uppstå vid ett skyfall. Vid framtagande av åtgärdsförslag har även flödesvägar beaktats så att skyfallssituationen inte förvärras utanför planområdet.

Avrinningsförhållanden har kartlagts i "Dagvattenutredning Läkaren 1 & 3" och utgör en förutsättning även för skyfallsanalysen (se bilaga 1 i "Dagvattenutredning Läkaren 1 & 3" för översikt av avrinningsområden). Området består till största delen av tunna jordlager ovanpå ett urberg. Berg i dagen förekommer frekvent inom planområdet (se "Dagvattenutredning Läkaren 1 & 3" för med detaljerad beskrivning).

Föreslagna åtgärder ska säkerställa att befintlig översvämningssituation inom och utanför planområdet inte förvärras till följd av föreslagen exploatering. Dessutom ska åtgärderna säkerställa att nya byggnader ej riskeras att översvämmas och att föreslagna lokalvägar är framkomliga.

De åtgärdsförslag som presenteras i form av skyfallsytor är beräknade utifrån ett förenklat antagande där vattenansamling inom ytan har ett homogent djup på 0,5 m. Dessa ytor är endast illustrativa. Vid detaljutformning kan ytorna snarare utformas som naturliga lågpunkter där övergång till skyfallsyta inte är entydig och högsta djup kan överstiga 0,5 m.

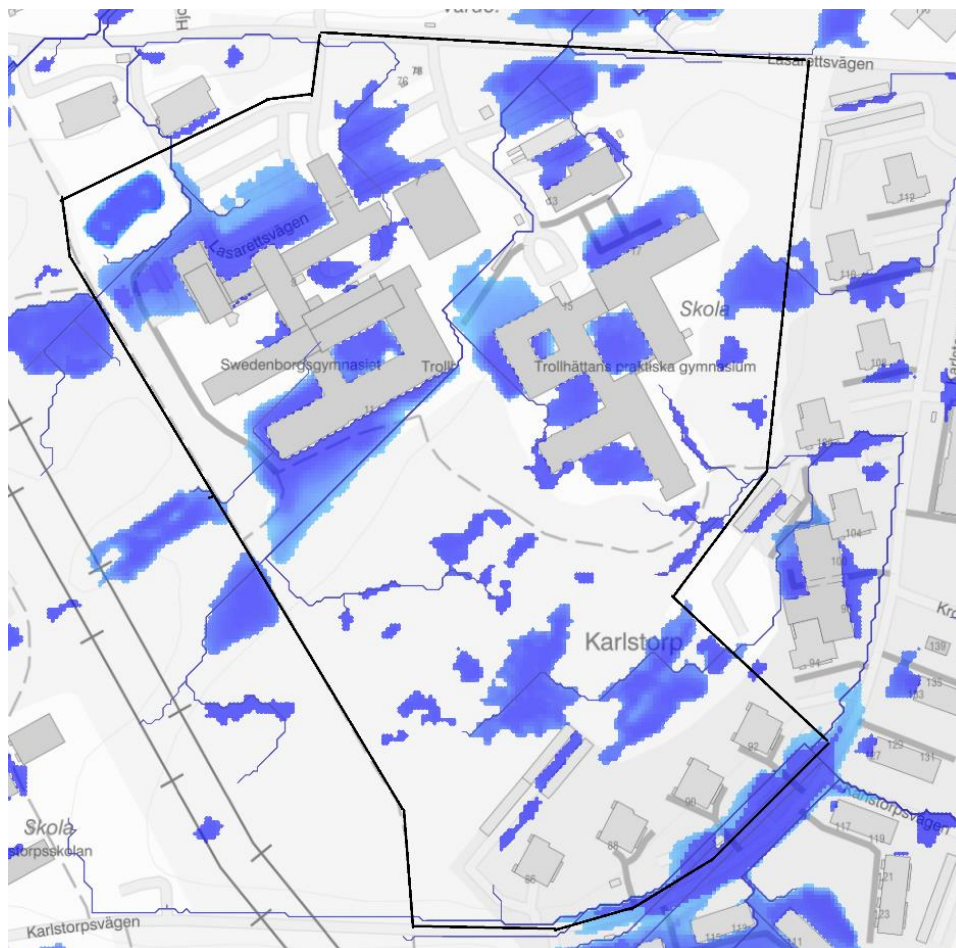
De bräddvägar för vatten som föreslås kommer att vara vid samma läge som befintliga.

4. Skyfallshantering

4.1 Översiktlig befintlig skyfallssituation för planområdet

Idag finns det många instängda områden där översvämning riskerar att uppstå. Högsta vattendjup har enligt SCALGO beräknats till 1,7 m inom planområdet. Stora delar av vatten riskerar att ansamlas intill befintliga byggnader inom planområdets norra del (Figur 1). I dessa områden riskerar således byggnaderna att översvämmas på grund av det höga vattendjupet. Risken för att framkomligheten är begränsad föreligger

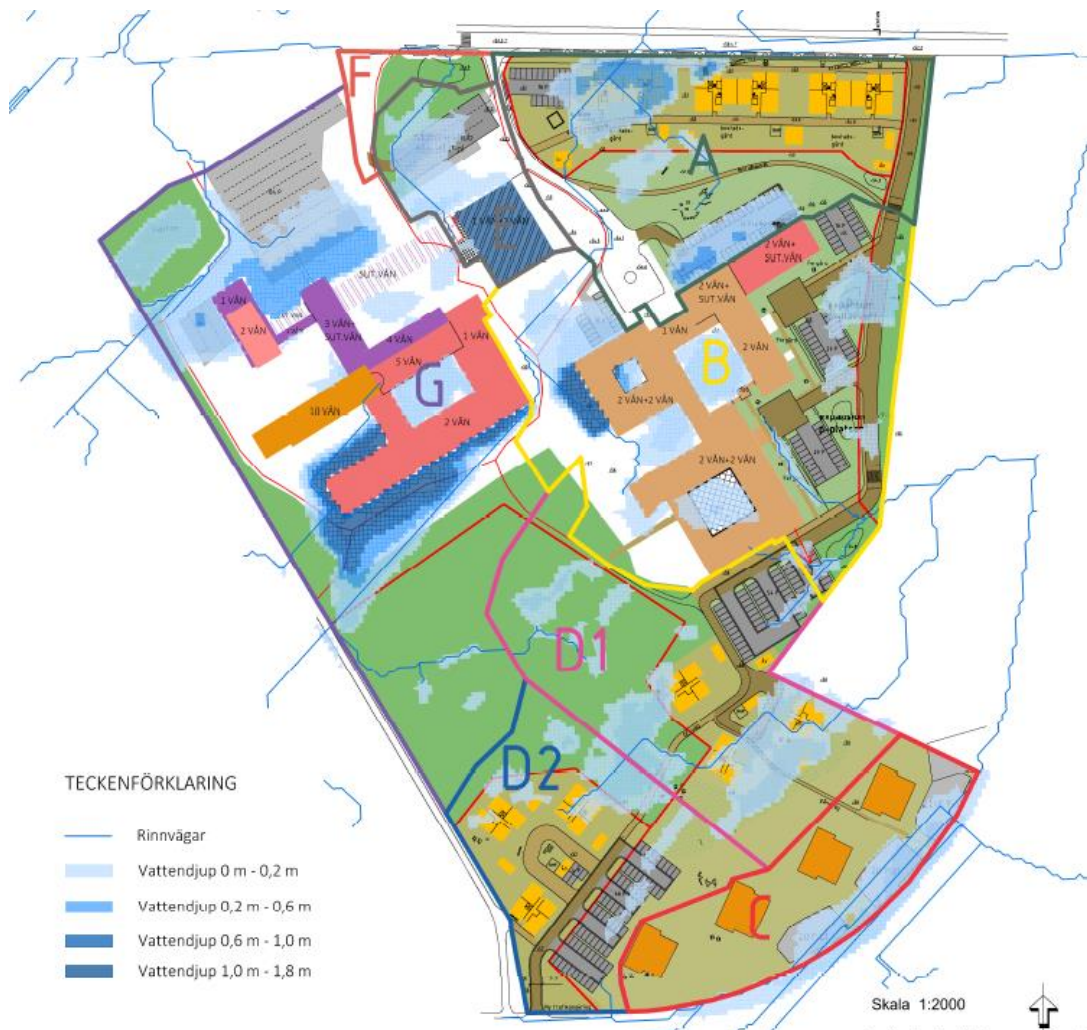
SCALGO tar dock inte hänsyn till bortledning i befintliga ledningar inom planområdet vilket innebär att situationen vid befintliga byggnader kan se bättre ut i verkligheten. Detta PM har inte beaktat historiska skyfall och dess konsekvens för befintliga byggnader med avseende på framkomlighet och översvämning.



Figur 1 - Ytor med vattenansamling och dess flödesvägar för befintlig skyfallssituation, 100 års regn med klimatfaktor 1,25. (hämtad från SCALGO live, 24/05 - 2020)

4.2 Befintlig skyfallssituation och framtida planförslag samt åtgärdsförslag

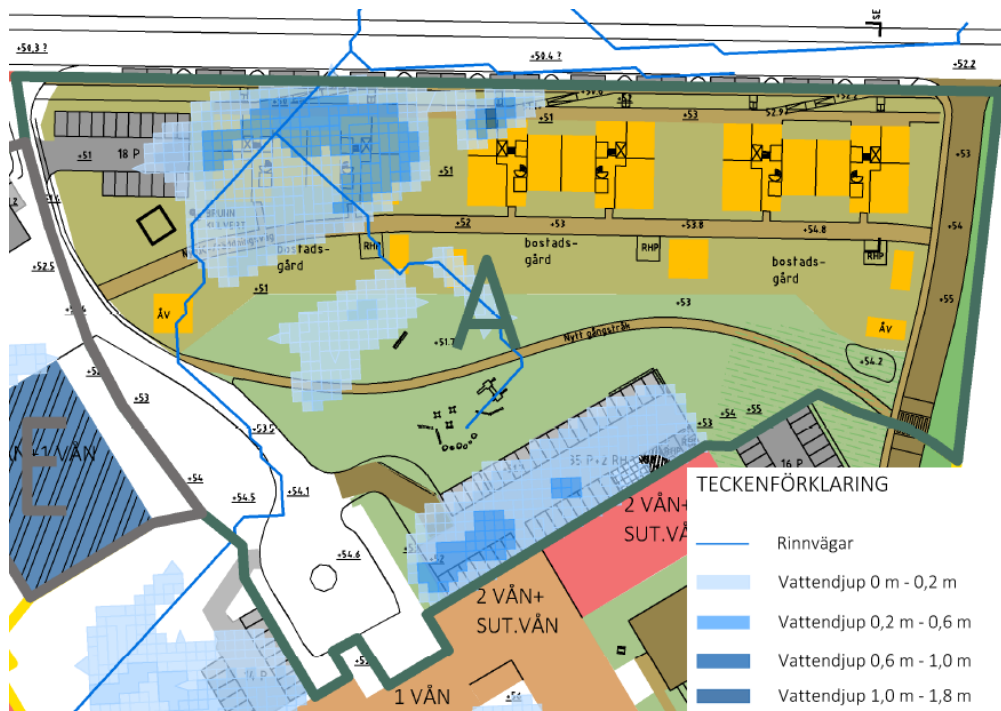
Ny planerad bebyggelse inom planområde sammanfaller till viss del med översvämningar som uppstår i befintlig situation (Figur 2). Rinnvagar ut från planområdet riskerar att blockeras av planerade byggnader. En detaljerad beskrivning återfinns under avsnitt för respektive delavrinningsområde



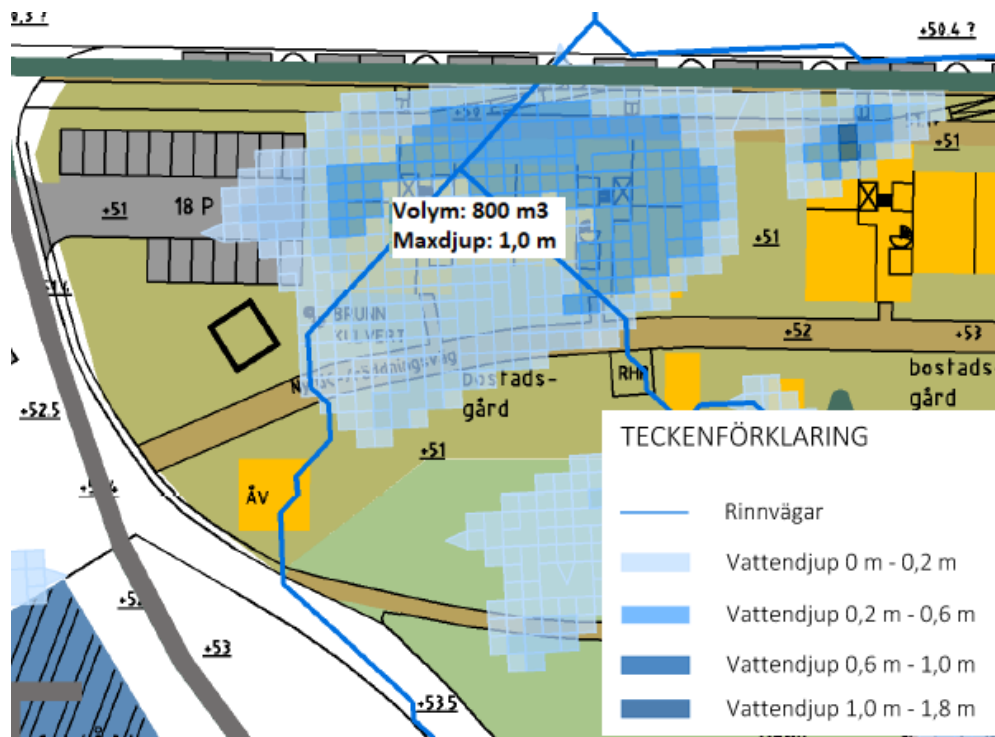
Figur 2 – Översikt av befintlig skyfallssituation (hämtad från SCALGO) i jämförelse med framtida bebyggelse (illustrationsplan)

4.2.1 **Delavrinningsområde A**

Idag uppstår mycket stora vattenansamlingar i delavrinningsområdet till följd av skyfall (Figur 3). De stora vattenansamlingarna riskerar att orsaka översvämningssituationer för de tre nya byggnaderna vid områdets norra gräns.

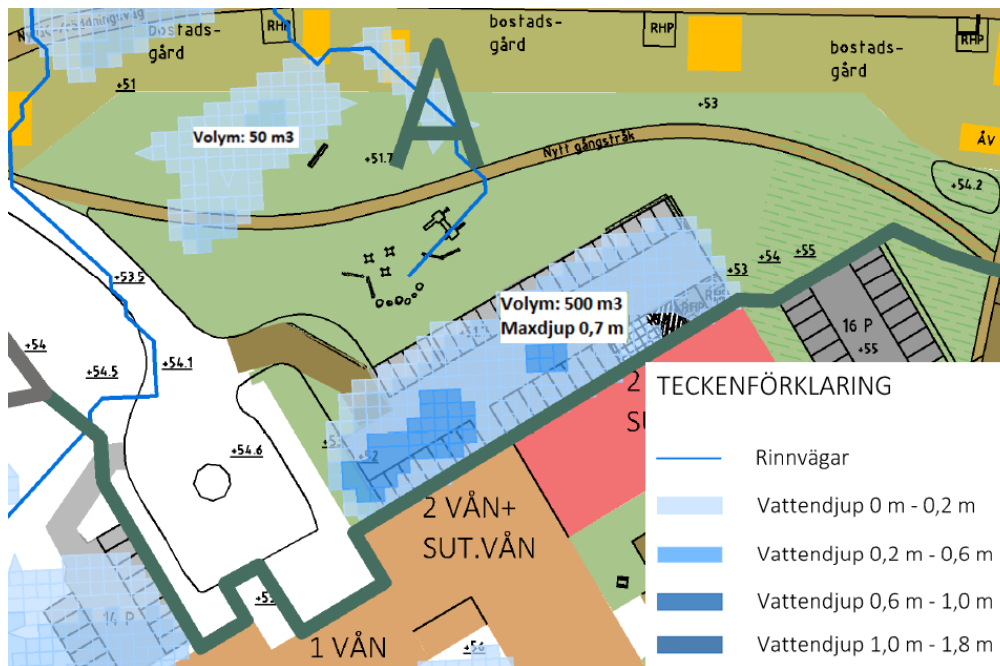


Figur 3 - Befintlig skyfallssituation i jämförelse med ny bebyggelse vid delavrinningsområde A (Illustrationsplan 2020-04-16, SCALGO 2020-05-24).



Figur 4 – Vattenansamling vid delavrinningsområdets norra gräns (Illustrationsplan 2020-04-16, SCALGO 2020-05-24).

De planerade nya byggnaderna vid delområde A har en föreslagen placering vid en befintlig lågpunkt med en vattenansamling på 800 m³ och ett vattendjup på 1,0 m vid ett skyfall (Figur 4). Den västra av de tre nya byggnaderna är placerad så att den blockerar dagens flödesväg. Blockering av denna flödesväg innebär att man riskerar att förvärra skyfallssituationen uppströms.



Figur 5 - Översvämning på parkering vid delavrinningsområdets södra gräns (Illustrationsplan 2020-04-16, SCALGO 2020-05-24).

Vid delavrinningsområdets södra sida existerar idag en parkering som vid skyfall översvämmas till ett maxdjup på 0,7 m och en volym på 500 m³ (Figur 5). Entrén är förhöjd men risken för översvämning intill byggnad föreligger då vattenståndet överstiger fönsternas underkant samt att tätheten på fönstren inte är säkerställda.

Denna parkeringsyta planeras inte att byggas om, däremot planeras marken omkring att göras om vilket innebär att skyfallsvolymen måste tas hand om.

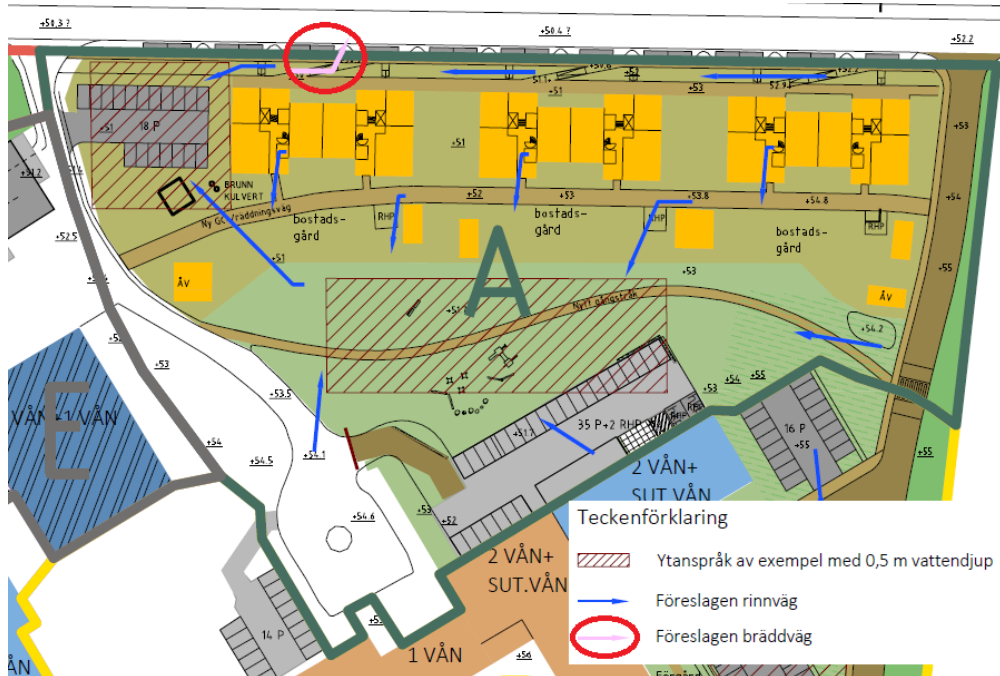
4.2.1.1 Åtgärdsförslag för delområde A

Då de nya byggnaderna blockerar befintliga flödesvägar måste nya flödesvägar skapas. Förslagsvis utformas nya flödesvägar så att vattnet leds från söder till planerad lekyta vilken tillåts att översvämmas (Figur 6). Strax nordväst om lekytan planeras en parkering som också bör utnyttjas som en översvämningssyta. Den planerade parkeringsytan och planerade lekytan/grönytan skulle således kunna användas för att omhänderta samtliga vattenmängder inom delavrinningsområde A (1350 m³, figur 4 och 5). Om avvattning av lekytan och parkeringsytan sker via befintligt dagvattenledningssystem kommer en del vatten under skyfallet att kunna avledas. Då befintligt system har en kapacitet på ett 1-års regn kommer systemet under 6h varaktighet att avleda cirka 100 m³. Volymen

som behöver behållas för att inte förvärra situationen nedströms planområdet i norr behöver då uppgå totalt till 1250 m³ för delavrinningsområde A

Tillgänglig yta för översvämningen vid den planerade parkeringen i nordväst uppskattas till 900 m². Med ett teoretiskt medelvattendjup på 0,5 m kan 450 m³ omhändertas på denna yta. Lekytan/grönytan i söder behöver då innehålla 800 m³. Ett exempel med medelvattendjup på 0,5 m skulle innebära ett ytanspråk på 1600 m². Från lekytan/grönytan bör vattnet kunna bräddas till parkeringsytan. Från parkeringsytan bör bräddning kunna ske via förgården och ut via befintlig bräddpunkt ut på Lasarettsvägen (Figur 6). Tröskelnivån för bräddningen från parkeringsytan i nordväst bör motsvara befintlig höjd på +50,61 m. Det är viktigt att säkerställa att befintliga bräddpunkt och rinnväg (figur 1 och figur 6) över Lasarettsvägen bibehålls för att säkerställa att översvämningssituationen nedströms planområdet inte förvärras.

Ytanspråket och djupet som anges på skyfallsytorna är teoretiska och tar ej hänsyn till utformning och tillgänglighetsanpassning, vilket inte ingick i denna utredning. Däremot ger ytanspråket och djupet en bild av hur stor yta som kan komma att behövas för att ta om hand om uppskattad skyfallsvolym inom respektive delavrinningsområde, bilaga 4.



Figur 6 - Föreslagna rinnvägar, bräddväg och skyfallsåtgärd för delavrinningsområde A

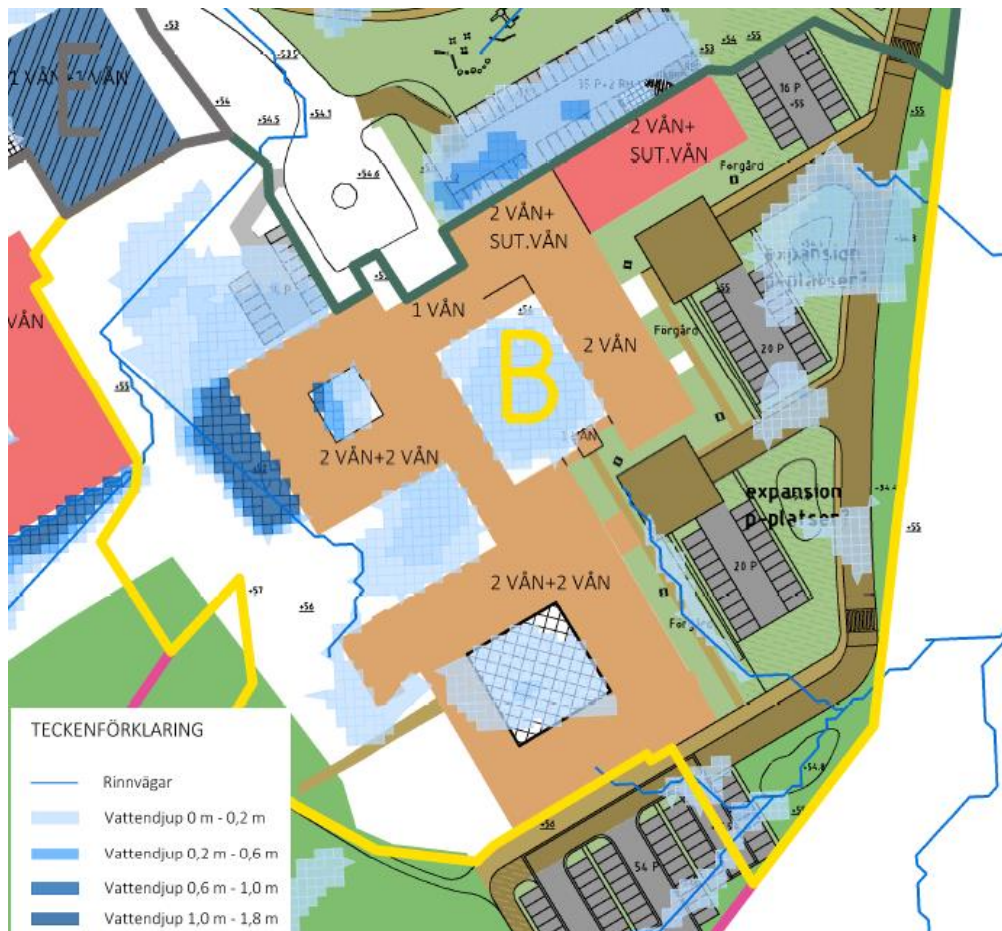
Föreslagna skyfallsytor bör förses med utlopp till befintligt dagvattennät för kontinuerlig avtappning. Skyfallsytorna bör även förses med bräddpunkter till befintliga rinnvägar ut från planområdet (Figur 1) det är dock av vikt att dessa bräddpunkter har samma + höjder som idag så att flödet ut från planområdet vid ett skyfall inte ökar i förhållande till innan exploateringen. Under den planerade parkeringen existerar idag en befintlig dagvattentunnel. Djup till dagvattentunnel är inte säkerställd i denna utredning men bedöms inte påverka möjligheten för en sänkning av parkeringsytan med upp till 0,5 m. Avvattningssystemet för parkeringsytan bör lämpligen kopplas till denna tunnel via befintligt dagvattennät inom planområdet. Det är dock viktigt att utloppet till dagvattentunneln är begränsat till samma flöde som befintligt ledningssystem som ansluter har. Befintligt ledningssystem anses motsvara ett 1-års regn med 10 min varaktighet utan klimatfaktor.

Vattenansamlingen vid lekytan/grönytan kan avvattnas via det befintliga dagvattensystemet antingen genom påkoppling söderut på D150 ledningen under parkeringen eller påkoppling västerut på D400 ledningen. Vattengångar i ledningarna är inte säkerställda i denna utredning. I det fall då påkoppling inte är möjlig på ovannämnda dagvattenledningar kan direkt påkoppling på dagvattentunneln vara ett alternativ. Vid direkt påkoppling på dagvattentunneln är det viktigt att flödet är begränsat till vanlig dagvattenhantering.

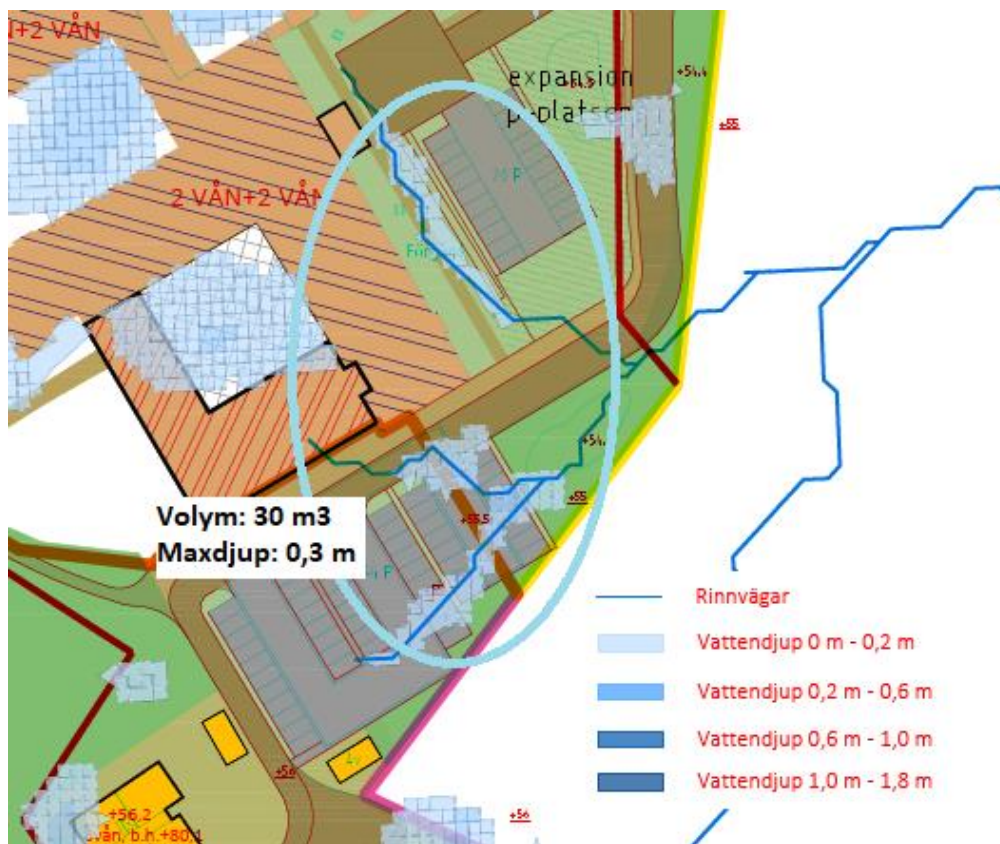
Ytor som rekommenderas till reservation av översvämningssyta återfinns i bilaga 4.

4.2.2 Delavrinningsområde B

Vid delavrinningsområde B riskerar vattenansamlingar, enligt SCALGO, att uppstå längs befintlig byggnad samt inom byggnadernas innegårdar (Figur 7). Eftersom privata dagvattenledningar inte är kartlagda inom detta område är det inte säkert att dessa vattenansamlingar faktiskt uppstår vid ett skyfall.

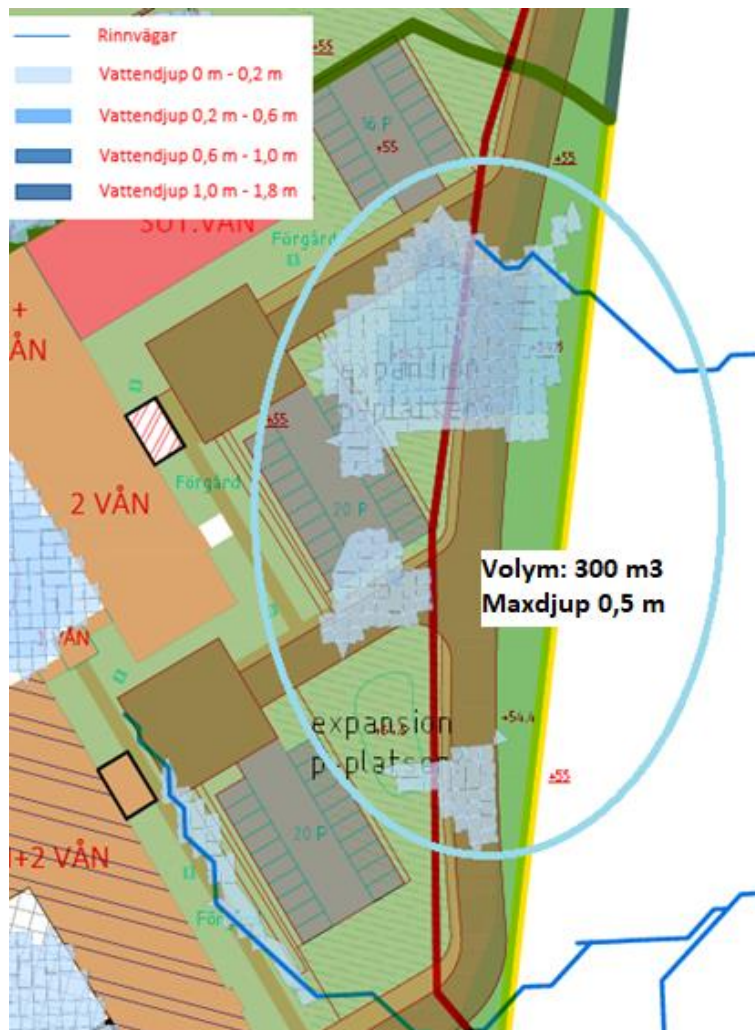


Figur 7 - Befintlig skyfallssituation i jämförelse med ny bebyggelse vid delavrinningsområde B (Illustrationsplan 2020-04-16, SCALGO 2020-05-24).



Figur 8 - Den mindre vattenansamlingen vid nya parkeringsplatser vid delavrinningsområdets östra gräns (Illustrationsplan 2020-04-16, SCALGO 2020-05-24).

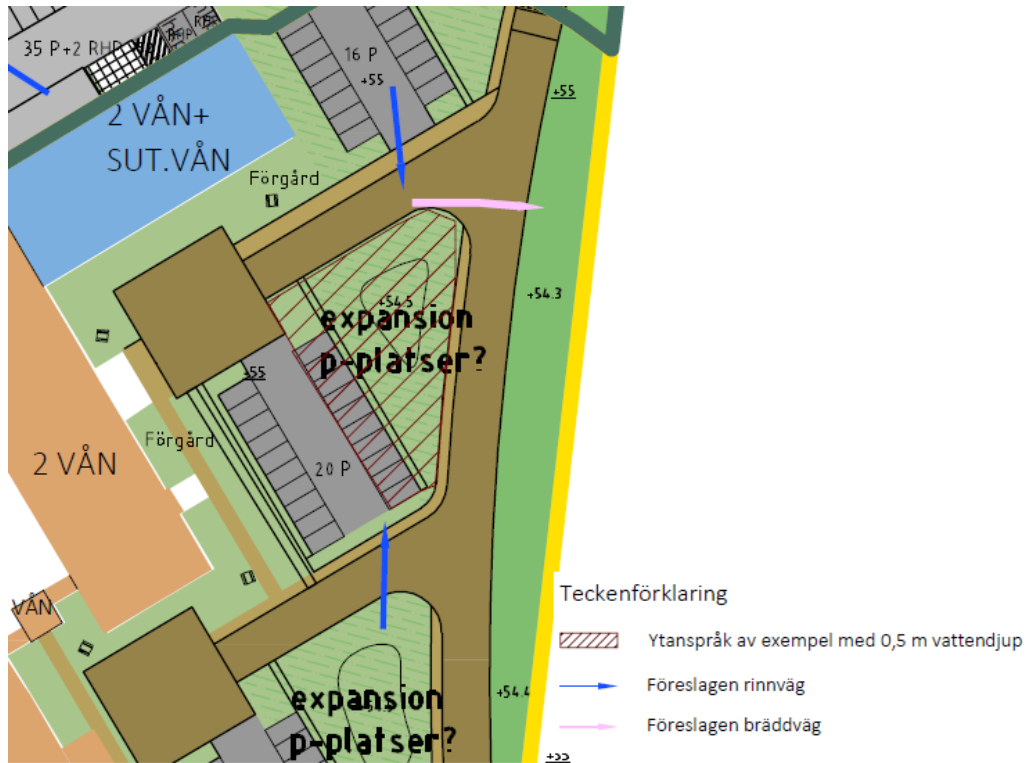
Vid delavrinningsområdets östra sida planeras nya parkeringsplatser i anslutning till en ny väg. I detta område uppstår idag mindre översvämningar (Figur 9 och Figur 8). Totalt uppgår volymen på dessa översvämningar till 300 m³ respektive 30 m³. Den större vattenansamlingen har ett maxdjup på 0,5 m medan den mindre har 0,3 m.



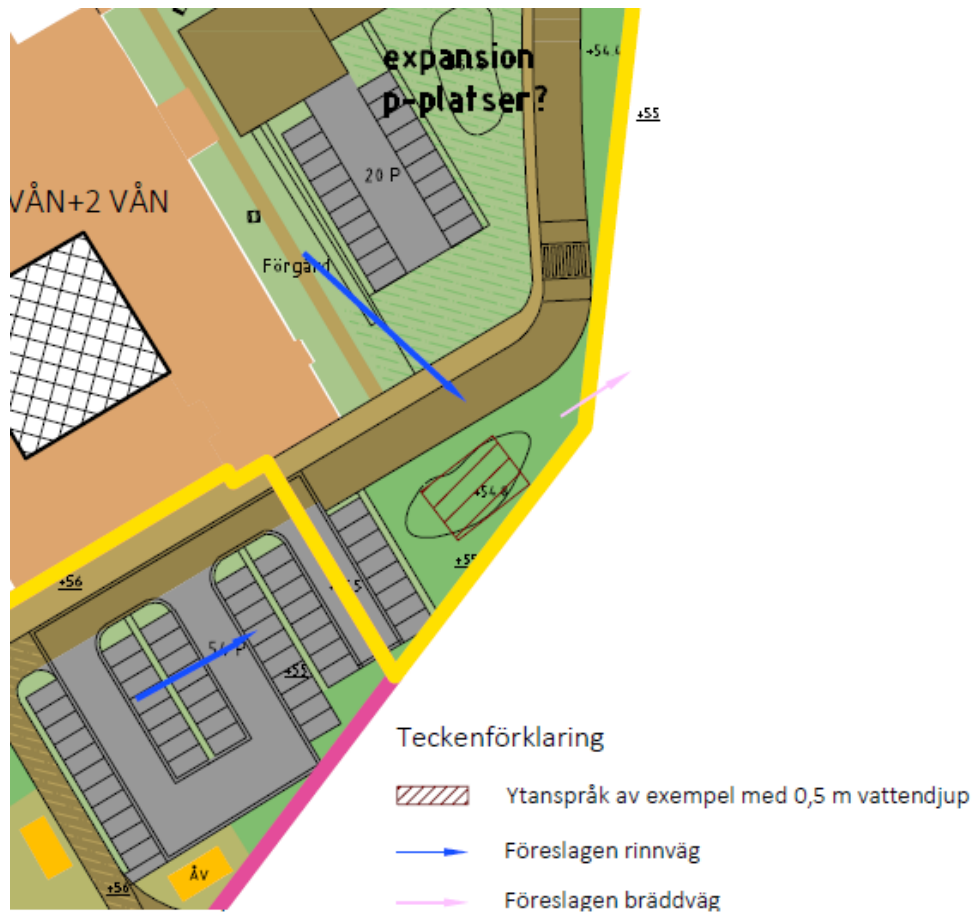
Figur 9 - Den större vattenansamlingen vid nya parkeringsplatser vid delavrinningsområdets östra gräns (Illustrationsplan 2020-04-16, SCALGO 2020-05-24).

4.2.2.1 Åtgärdsförslag för delavrinningsområde B

För den norra vattenansamlingen kan grönytan och den mellersta parkeringen som tillkommer att utnyttjas som skyfallsyta. Mängden vatten som behöver hanteras uppgår till 310 m³. Med ett vattendjup på 0,5 m uppstår ett behov av yta på 620 m². Den naturliga flödesvägen korsar idag den planerade vägen och har en höjd på +54,56. Bräddvägens höjd för att bibehålla befintliga flödesförhållanden behöver sättas till 54,56 m. Inga färdigolvsnivåer föreslås för detta delavrinningsområde då inga nya byggnader planeras inom området. Avvattning av parkeringsytan har i detta skede inte bestämts och idag existerar inga kommunala dagvattenledningar i närområdet. Därför tas inte avledning av vatten under skyffallets varaktighet i hänsyn. Avledning av skyfallsvolym sker via parkeringens planerade dagvattenavvattning.



Figur 10 - Föreslagna rinnvägar, bräddväg och skyfallsyta för norra vattenansamlingen vid östra sidan av delavrinningsområde B (Illustrationsplan 2020-04-16, SCALGO 2020-05-24).

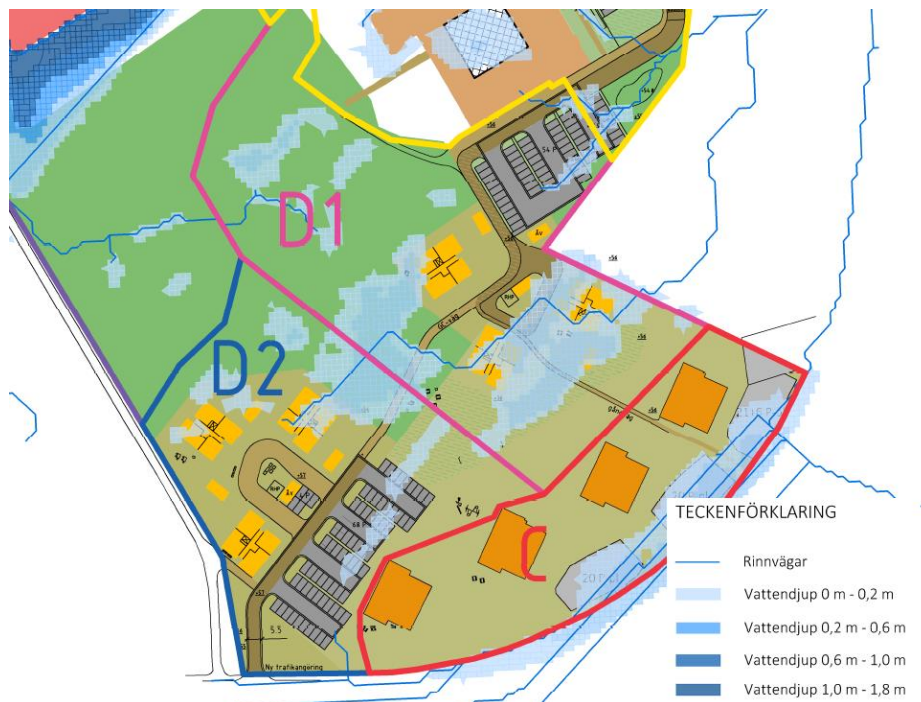


Figur 11 - Föreslagna rinnvägar, bräddväg och skyfallsyta för södra vattenansamlingen vid östra sidan av delavrinningsområde B.

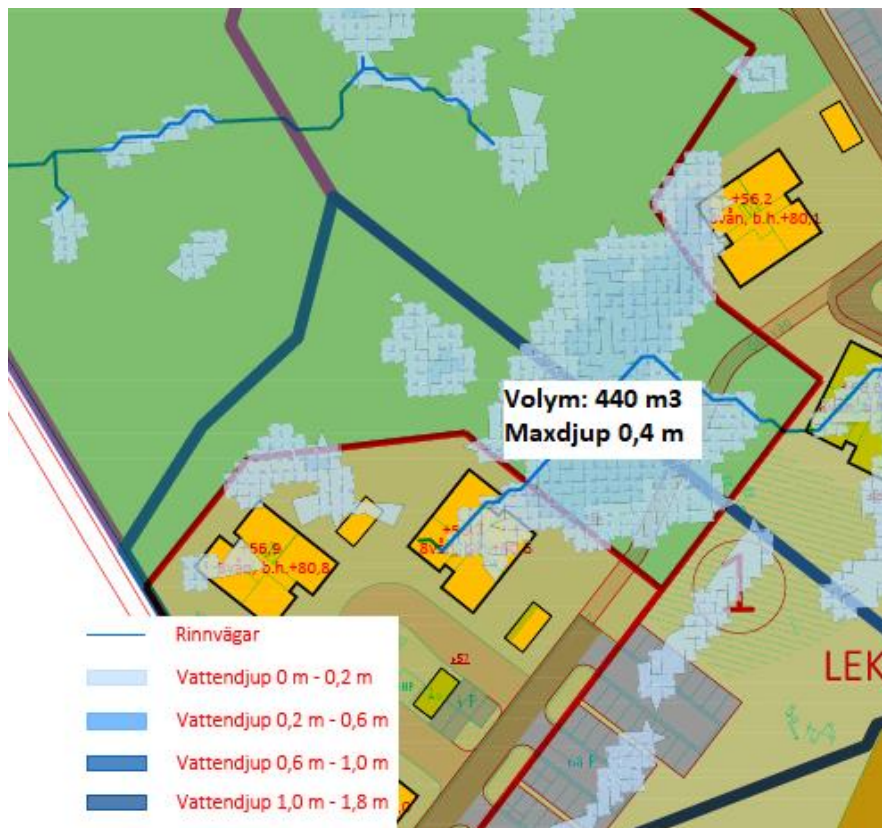
Södra vattenansamlingen uppgår enbart till 30 m³ och skulle kunna hanteras genom att utnyttja grönområde i anslutning till ny parkering. Höjdsättningen behöver säkerställa flödesväg mot denna yta. Den naturliga flödesvägen ut från planområdet kan behållas om man säkerställer att tröskelnivån sätts till +54,63 m. Avvattning av skyfallsyta kan ske genom påkoppling av parkeringens avvattningsystem.

4.2.3 Delavrinningsområde D1 & D2

Inom delavrinningsområde D1 och D2 uppstår idag två stora översvämningar vid skyfall. Dessa är belägna vid angränsning mellan D2 och D1 samt vid östra delen av delavrinningsområde D2 (Figur 13).

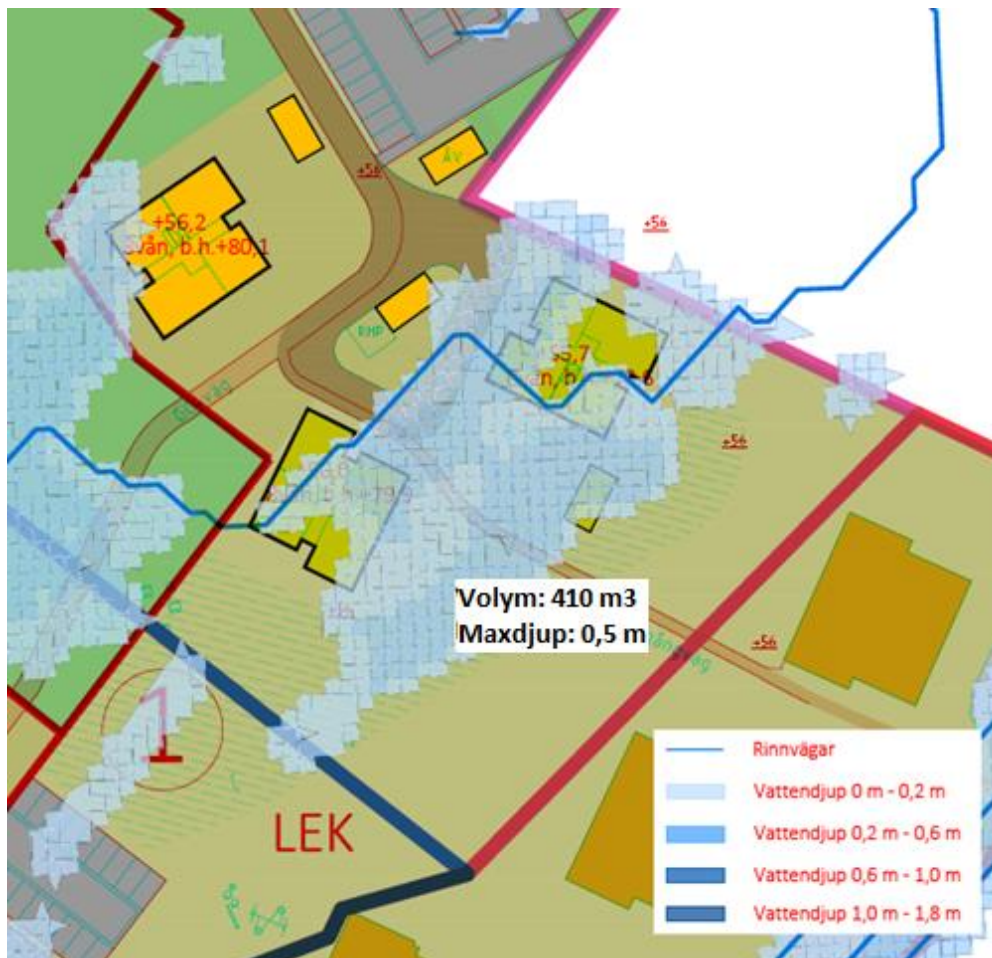


Figur 12 - Befintlig skyfallssituation i jämförelse med ny bebyggelse vid delavrinningsområde D1 och D2.



Figur 13 - Den västra vattenansamlingen vid befintligt naturområde och planerade nya byggnader.

Vid den västra vattenansamlingen som till stor del ansamlas på befintligt naturområde riskerar de nya byggnaderna att förvärra situationen. Dessutom riskerar byggnaderna att översvämmas om färdiggolvnivå inte höjdsätts korrekt. Denna vattenansamling har enligt SCALGO beräknats till en volym på 440 m³ med ett maxdjup på 0,4 m.



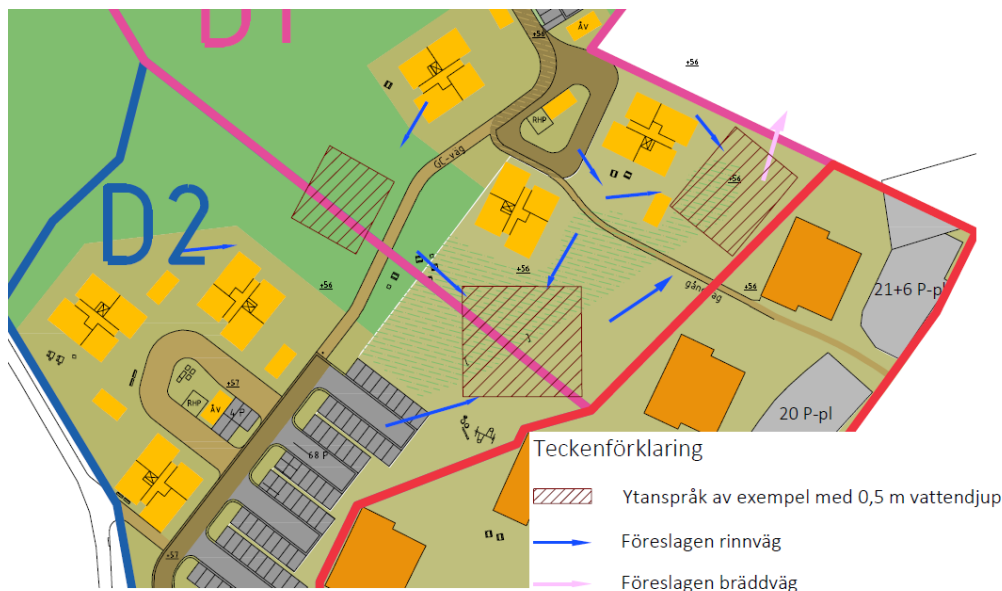
Figur 14 - Den östra vattenansamlingen vid befintligt naturområde och planerade nya byggnader.

Vid det östra området riskerar de nya byggnaderna att blockera flödesvägarna ut från planområdet (Figur 14). Även här riskerar en vattenansamling att uppstå. Denna vattenansamling har beräknats enligt SCALGO till en volym på 410 m³ med ett maxdjup på 0,5 m. Detta innebär att skyfallssituationen riskerar att försämrats i både delavrinningsområde D1 och D2.

4.2.3.1 Åtgärdsförslag för delavrinningsområde D1 och D2

Vid gränsen mellan D1 och D2 kan befintligt grönområde utnyttjas till stor del. Dock måste en del av vattenansamlingen hanteras söderut så att den minskar och inte riskerar att orsaka översvämning vid planerade nya byggnader. Detta innebär att dagens tröskelnivå måste sänkas. Den nya GC-vägen kan komma behöva en höjdsättning till +56,0 m eller lägre där vattenansamlingen korsar för att kunna åstadkomma en partiell avvattning av den. Omgivande sträckor på GC-vägen kan behöva höjdsättas något högre än +56,0 m för att säkerställa att flödesvägen går

mot lekytan i söder. Färdiggolvnivå på byggnader inom D1 bör höjdsättas till minst +56,2 m



Figur 15 - Föreslagna rinnvägar, bräddväg och skyfallsyta för delavrinningsområde D1 och D2.

Den mängd vatten som rinner söderut från på grund av sänkt tröskelnivå uppskattas till 235 m³ och kan hanteras vid den planerade lekytan. En del av östra sidans vattenansamling (söder om gångbanan) bör också hanteras vid lekytan enligt (Figur 15). Totalt behöver cirka 410 m³ att hanteras inom skyfallsytan vid lekytan. Med ett snitt vattendjup på 0,5 m måste skyfallsytan vid lekytan uppgå till minst 800 m².

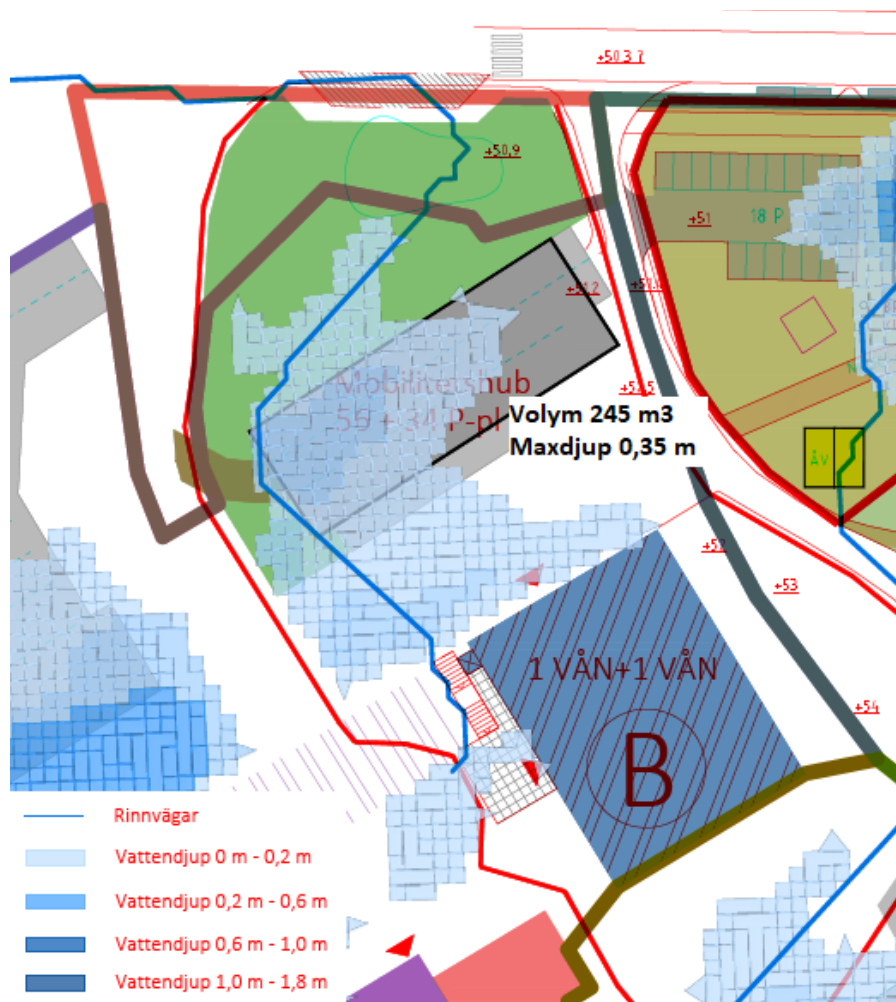
Den resterande mängd av östra vattenansamlingen norr om gångbanan kan ledas sydöst där ny översvämningssyta kan utformas. Exempelvis kan en yta på 500 m² användas med ett snittdjup på vattenansamling på 0,5 m. För att i största mån efterlikna befintlig flödesväg och inte förvärra situationen nedströms bör vattnet vid lekytan kunna bräddas över nordöst till den andra skyfallsytan.

Vatten i den nordöstra skyfallsytan bör kunna bräddas enligt befintlig flödesväg ut från planområdet. Tröskelnivå bör höjdsättas till dagens nivå på +55,85 m för att inte förvärra situationen nedströms. Lägsta färdiggolvnivå för de två närliggande byggnaderna måste då höjdsättas till minst +56,05 m. Den tredje planerade byggnaden inom D2 bör höjdsättas till minst +56,2 m. Skyfallsytorna behöver avvattnas så att vatten inte blir ståendes under en längre tid. Från dessa ytor kan förslagsvis avvattning ske genom ett ledningssystem som kopplas på kombinerad ledningen Karlstorpsvägen. Det är oklart i detta skede vilken kapacitet råder på kombinerad ledningen Karlstorpsvägen, därmed så beaktas inte avvattning under skyfallet för denna beräkning.

Planerad transformatorstation har flyttats till den östra kanten av de nya parkeringsplatserna sydväst. Därmed föreligger ingen risk för översvämning av transformatorstation om höjdsättningen styr avvattningen mot lekytan.

4.2.4 Delavrinningsområde E & F

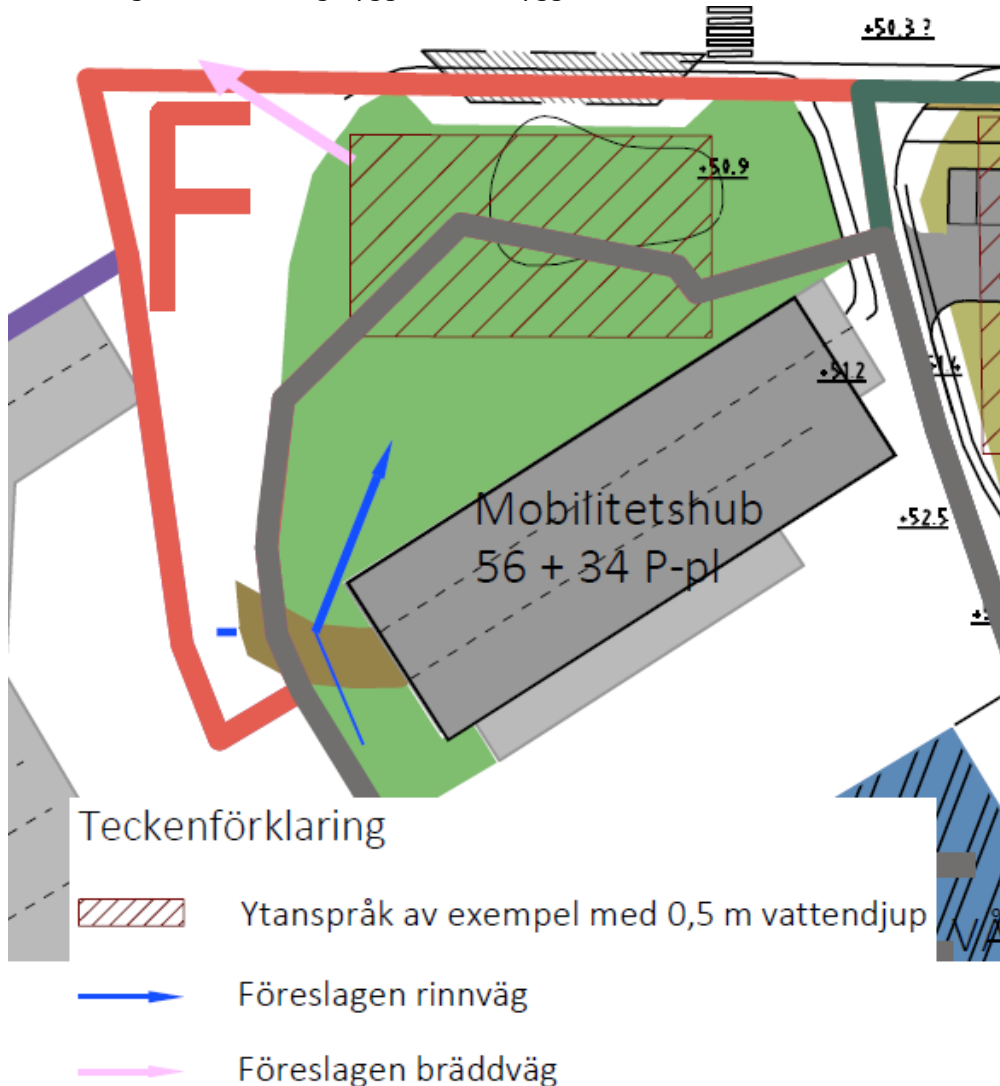
Inom delavrinningsområde E planeras en ny mobilitetshub anläggas på befintlig parkeringsplats (Figur 16). Inom detta delavrinningsområde riskerar idag en vattenansamling att uppstå. Enligt SCALGO beräknas denna vattenansamling till 245 m³ med ett maxdjup på 0,35 m. Dagens flödesväg för området tangerar den planerade mobilitetshuben som riskerar att förvärra skyfallssituationen uppströms vid byggnaden strax söder intill.



Figur 16 - Befintlig skyfallssituation i jämförelse med ny bebyggelse vid delavrinningsområde B.

4.2.4.1 Åtgärdsförslag för delavrinningsområde E och F

För delområde E och F måste främst flödesvägen norrut säkerställas. Då marken invid befintlig byggnad inte kommer att förändras kan inte risken för försämrade framkomlighet för befintlig byggnad helt byggas bort i detta område.



Figur 17 - Föreslagna rinnvägar, bräddväg och skyfallsyta för delavrinningsområde E och G.

Förslagsvis bör den nya flödesvägen gå runt västra sidan på mobilitetshubben. Vid mobilitetshubbens västra sida bör inte markhöjden överstiga +51,22 m för att dämna uppströms. Totalt behövs 250 m³ att hanteras inom dessa områden där befintlig grönyta i delområde F utgör lämplig skyfallshanteringsyta. Med ett vattendjup på 0,5 m skulle ungefär 500 m² yta behövas. För att säkerställa att mobilitetshubben inte översvämmas vid ett 100-års regn bör färdiggolvnivå ligga +51,47 m samtidigt som vid utformning av skyfallsytan får vattenansamlingens

höjd på skyfallsytan högst uppgå till +51,27 m. D.v.s. när volymen 250 m³ står på skyfallsytan får denna volym inte överstiga höjden +51,27 m. För att bevara befintlig flödesväg ut från planområde utan att förvärra nedströms bör tröskelnivån för bräddning sättas till +51,27 m. Avvattning av skyfallsyta kan förslagsvis ske genom påkoppling av mobilitetshubbens avvattningssystem.

5. Slutsats

Majoriteten av alla delavrinningsområden kräver någon form av skyfallsåtgärd för att säkerställa att översvämning i byggnader inte uppstår, framkomlighet uppnås samt att översvämningssituationen inte förvärras nedströms eller inom planområdet. Åtgärder som har föreslagits för delavrinningsområdena har avgränsats till ytor där byggnation sker. Föreslagna åtgärder består främst av öppna skyfallsytor. Dessa skyfallsytor består delvis av lekytor men också av grönytor som inte, enligt illustrationsplanen, har något särskilt syfte.

För att inte förvärra nedströms har vattenvolymen som behöver hållas inom planområde under ett skyfall räknats fram (Tabell 1). För respektive delavrinningsområde har exempel på ytanspråk räknats fram där ett antagande på vattendjup på 0,5 m använts. Sammanställning på ytanspråk för respektive delavrinningsområde återfinns i Tabell 2.

I denna utredning har inte föreslagen dagvattenhantering från "Dagvattenutredning, Läkaren 1 & 3" beaktats då vissa utflöden saknas. Därmed har inte den volym av skyfallet som annars reduceras av dagvattenhanteringen tagits med i beräkningen. Därför är de föreslagna skyfallsåtgärder lite överskattade i ytanspråk och volym.

En sammanställning av föreslagna lägsta färdigolvsnivåer för planerade byggnader presenteras i Bilaga 3. Föreslagna ytor att reservera som översvämningssytor till plankartan återfinns i Bilaga 4.

Tabell 1 - Erforderlig skyfallsvolym per delavrinningsområde

Delavrinningsområde	Total erforderlig skyfallsvolym (m ³)
A	1250
B	280
C	880
E & F	245

Tabell 2 – Ytanspråk för skyfallsåtgärder vid 0,5m vattendjup för respektive delavrinningsområde

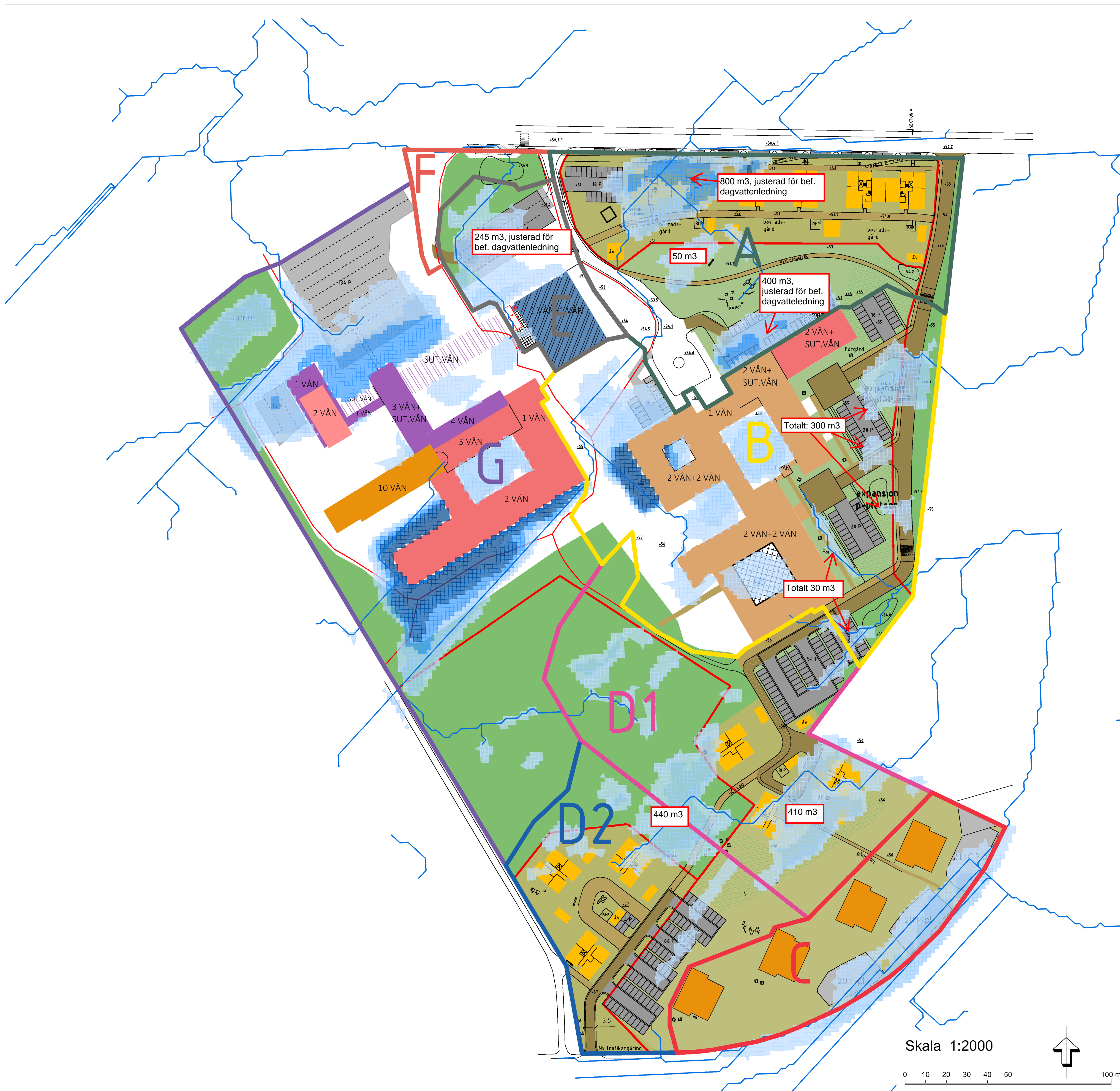
Delavrinningsområde	Föreslagen åtgärd	Volym av åtgärd	Yta av åtgärd vid 0,5 m vattendjup
A	Skyfallsyta	1250 m ³	2500 m ²
B	Skyfallsytor	350 m ³	700 m ²
C	Skyfallsytor	850 m ³	1700 m ²
E & F	Skyfallsyta	300 m ³	600 m ²

Avsätts de rekommenderade översvämningssytor (Bilaga 4) samt höjdsätts byggnaderna efter rekommenderade färdiggolvnivåer (Bilaga 3) finns det goda möjligheter att säkerställa översvämningsskydd inom planområdet. Innehåller planområdet vattenvolymer under ett skyfall enligt Tabell 1 samt säkerställer bräddvägar och flödesvägar enligt Bilaga 2 så är risken för att förvärpa situationen utanför planområdet minimal.

Bilaga 1 - Befintlig skyfallssituation och framtida förhållanden

TECKENFÖRKLARING

- Rinnvägar
- Vattendjup 0 m - 0,2 m
- Vattendjup 0,2 m - 0,6 m
- Vattendjup 0,6 m - 1,0 m
- Vattendjup 1,0 m - 1,8 m



Illustrationsplan upprättad av
Forum Arkitekter

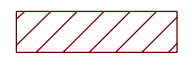


Kv Läkaren 1 & 3

ILLUSTRATIONSPLAN

Skala: 1 : 2000 | 190412

BILAGA 2 - Föreslagna flödesvägar samt ytanspråk på åtgärdsförslag

Teckenförklaring

-  Ytanspråk av exempel med 0,5 m vattendjup
-  Föreslagen rinnväg
-  Föreslagen bräddväg



Illustrationsplan upprättad av
Forum Arkitekter

Kv Läkaren 1 & 3

ILLUSTRATIONSPLAN

Skala: 1 : 2000 | 190412

BILAGA 3 - Föreslagen lägsta färdiggolvnivå för planerade byggnader

Lägsta färdiggolvnivå föreslagen utifrån
översvämningssäkring vid skyfall.
Färdiggolvnivå måste vara minst 0,2 m högre
än översvämningssnivån



Illustrationsplan upprättad av Forum Arkitekter

Kv Läkaren 1 & 3

ILLUSTRATIONSPLAN

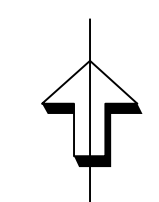
Skala: 1 : 2000 | 190412

BILAGA 4 - Föreslagna översvämningssytor att reservera i plankarta



- Teckenförklaring
- Översvämningssyta att reservera i plankarta
 - Föreslagen rinnväg
 - Föreslagen bräddväg

Skala 1:2000



Illustrationsplan upprättad av
Forum Arkitekter

Kv Läkaren 1 & 3

ILLUSTRATIONSPLAN

Skala: 1 : 2000 | 190412