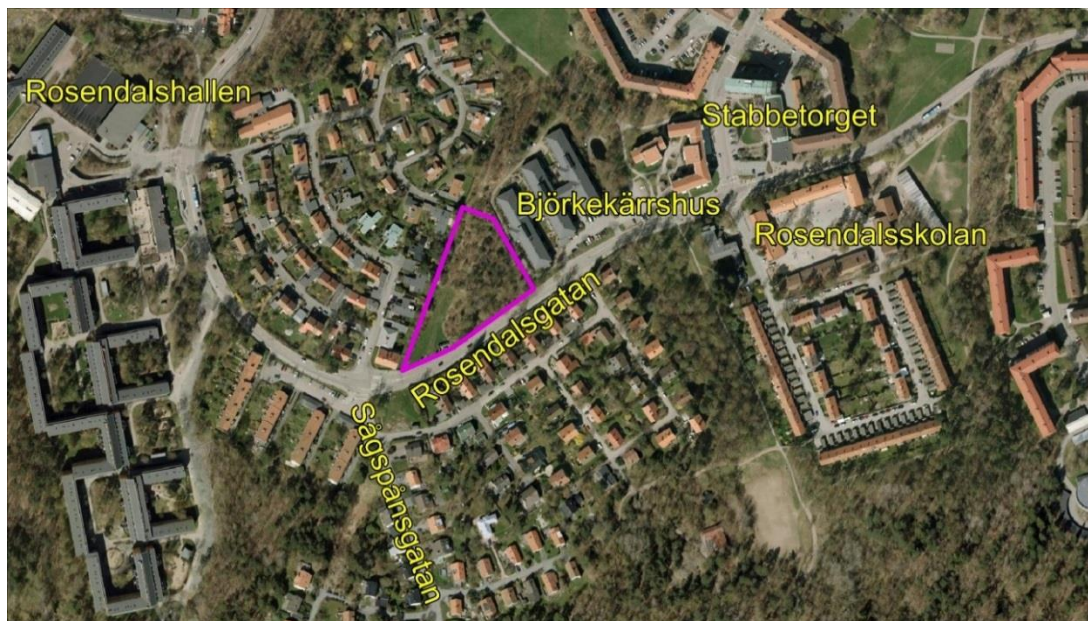




2018-03-20

Dagvatten-PM



Projekt: Detaljplan för förskola vid Rosendalsgatan inom stadsdelen Sävenäs

Beställare: Stadsbyggnadskontoret

Beställarens representant: Tore Hjelte
Gunilla Lagerquist

Handläggare: Linn Wahlgren



Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten

Utveckling- och projektavdelningen
Enheten för regn, rening och recipient



Sammanfattning

Detta dagvatten-PM har tagits fram för att utvärdera dagvattenrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för förskola vid Rosendalsgatan inom stadsdelen Sävenäs. Planen omfattar byggnation av förskola med sex till åtta avdelningar i två plan på fastigheterna Sävenäs 747:107 och Sävenäs 104:1. Föreslagen utbyggnad innebär att dagvattenflödet ökar på grund av den ökade mängden hårdgjord yta. Området avvattnas idag med ett kombinerat system vilket innebär att dagvattnet leds till Ryaverket. Markanvändningen är inte någon förorenande verksamhet och modellering av föroreningshalter visar att nivåerna är låga. Således krävs endast enklare rening av dagvattnet.

En helhetslösning förespråkas med dagvattenlösningar som både uppfyller fördröjningskraven (10 mm/m² hårdgjord yta) och avleder skyfall. På förskolans fastighet är det positivt om dagvattenlösningen kan bidra till den pedagogiska verksamheten och öppna dagvattenlösningar är att föredra. Det är däremot viktigt, ur säkerhetssynpunkt, att undvika lösningar med stående vattenspegel. Exempel på lämpliga anläggningar är biofilter (ovan och under mark), makadamdiken och gröna tak.

Rekommenderade lösningar för kvartersmark är gröna tak, biofilter utmed förskolans fasad, samt ett avskärande dike utmed fastighetsgränsen. Utöver detta ska instängda områden undvikas och höjdsättningen göras så att byggnader så långt som möjligt ligger högre än omgivande gator, för att området ska klimatsäkras. Om inte detta görs kan vatten bli stående vid byggnaderna och på gång- och körstråk vid skyfall.

Föroreningsberäkningar visar att halterna av vissa föroreningar ökar marginellt efter exploatering, medan andra sjunker. Enligt modelleringen är det endast riktvärdet för TBT som riskerar att överskridas. Med enklare rening minskar föroreningsmängderna och kraven som Göteborgs stad ställer på dagvattenkvalitet uppnås. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.

Dagvattnet från planområdet påverkar inte något markavvattningsföretag.



Innehållsförteckning

1.	Projektbeskrivning.....	4
1.1	Syfte och huvuddrag	4
1.2	Områdesbeskrivning	4
2.	Förutsättningar.....	5
2.1	Befintliga förhållanden	5
2.2	Planförslag	6
2.3	Geoteknik och markmiljö	7
2.4	Hydrogeologi	8
2.5	Recipient och avrinningsområde	8
2.6	Fördröjningskrav.....	9
2.7	Reningskrav	9
3.	Hydraulik.....	9
3.1	Dimensionerande flöden	9
3.2	Kapacitet dagvattenledningssystemet	11
4.	Skyfall och klimatanpassning.....	11
5.	Förslag dagvatten- och skyfallshantering	13
5.1	Kvartersmark	13
5.2	Allmän platsmark.....	13
5.3	Funktion, drift, underhåll och kostnader.....	13
	Makadamdike	13
	Sedumtak	14
	Biofilter	15
6.	Dagvattenkvalitet.....	17
7.	Slutsats och rekommendationer.....	19
8.	Referenser.....	19
	Bilaga 1. Foton från planområdet	20
	Bilaga 2. Skiss dagvattenhantering	23



1. Projektbeskrivning

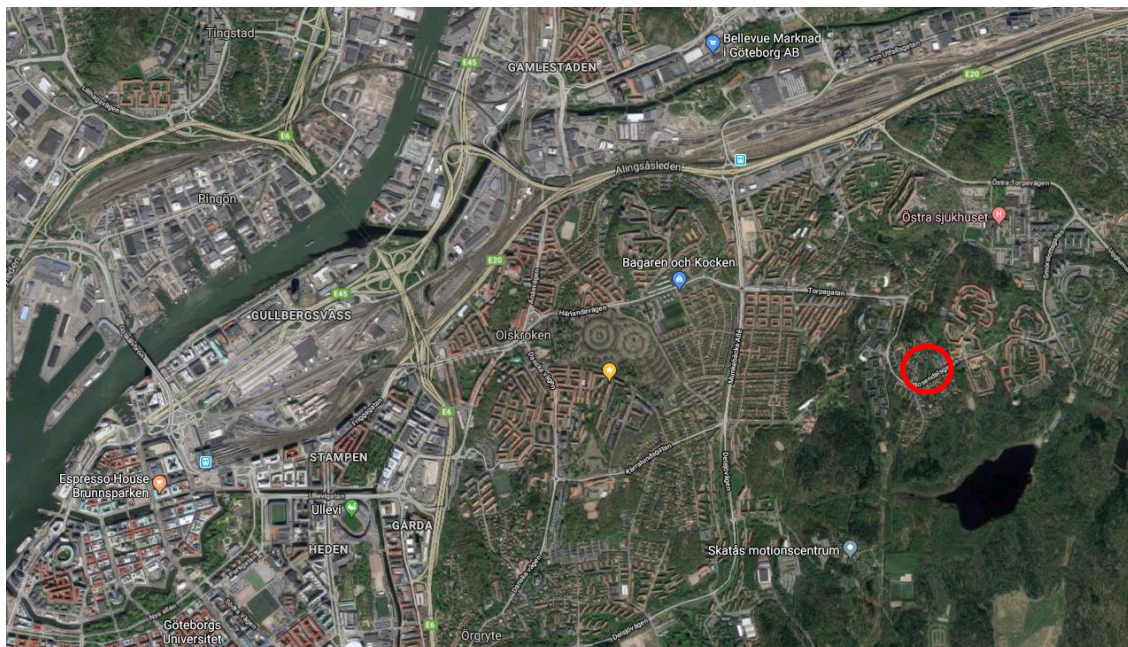
1.1 Syfte och huvuddrag

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra uppförande av en förskola med sex till åtta avdelningar i två plan. Bristen på förskoleplatser i Göteborg som helhet är stor och skall prioriteras. Barns fysiska miljö i staden skall generellt förbättras. Planförslaget innebär att målsättningen i Göteborgs stad om 35 m²/barn utemiljö möjliggörs. Planen innehåller också p-platser och hämta-/lämna-platser samt lastzon till förskolans kök.

1.2 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger utmed Rosendalsgatan, mellan Björkekärrs Hus och ett villaområde som finns med i Kulturhistorisk värdefull bebyggelse (Sävenäs – Björkekärr, småhus, 47C). Marken ägs av kommunen och förvaltas till största delen av Lokalnämnden och till mindre delar av fastighetsnämnden och Park- och Naturnämnden. Tomten är cirka 0,5 ha och är idag obebyggd och kan sägas utgöra en del av ett grönområde, Stabbeskogen, som sträcker sig till Östra Sjukhuset i norr. Figur 1 visar planens lokalisering i staden.

Tomten är kuperad med ca 7 meters höjdskillnad. Cirka halva ytan består till av vegetation med en hel del gamla, fina träd. De minsta barnen kan främst använda den plana delen av tomten närmast byggnaden. Det finns en asfalterad slinga med flera bänkar som används av boende i seniorbostäderna. Slingan kan förmodligen delvis nyttjas av förskolan som cykelväg eller liknande. Norr om tomten går en gångstig vidare till en större grönyta/park som man kan göra utflykter till.



Figur 1. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden. (Bildkälla: maps.google.se)



2. Förutsättningar

Förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom planområdet baseras på Göteborgs stads rekommendationer och publikationer såsom dagvattenhandboken, vattenplanen, tillägg till översiktsplanen m.fl. Även Svenskt Vattens publikationer, P110 – Dimensionering av allmänna avloppsledningar och P105 – Hållbar dag- och dränvattenhantering, har använts vid framtagandet av lämpliga dagvattenhanteringsmetoder. Nedan beskrivs övriga förutsättningar som påverkar dagvattenhanteringen.

2.1 Befintliga förhållanden

Översiktlig inventering av planområdet utfördes i januari 2018. Foton från inventeringstillfället samt foton tillhandahållna av Stadsbyggnadskontoret återfinns i bilaga 1. Figur 2 visar planområdet sett från sydväst. På bilden kan man bland annat se återvinningsstationen som finns på området och som kommer att flyttas till annan plats.



Figur 2. Planområdet sett från sydväst. Trädbevuxen bergknalle i öst och lågpunkt med gräsyta i väst.

Området avvattnas idag med ett kombinerat avloppssystem, via rännstensbrunnar i gatan. Förbindelsepunkt för den nya fastigheten upprättas i Rosendalsgatan där kommunala ledningar för dricksvatten och avlopp finns, se Figur 3.



Figur 3. Översiktskarta. Planområdet markerat med rött och kommunala kombinerade avloppsledningar i brunt.

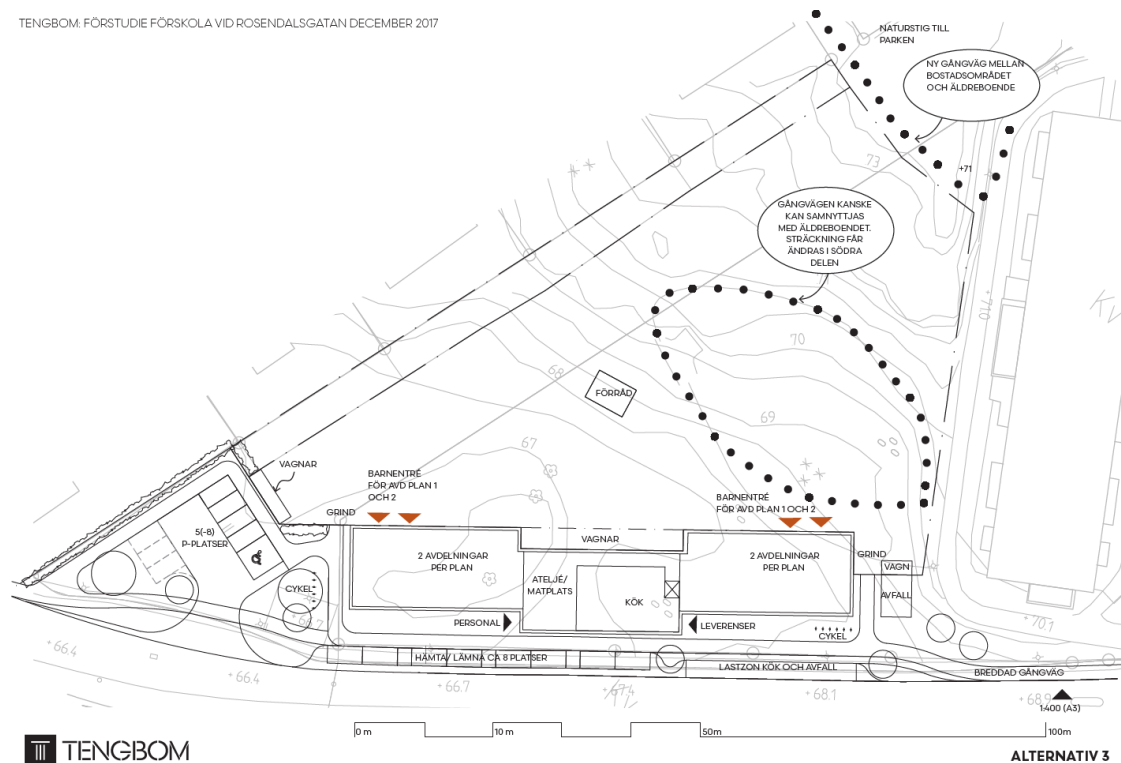
2.2 Planförslag

Föreslagna byggnader visas i planförslaget i Figur 4. Förskolebyggnaden placeras enligt förslaget nära gatan, i den lägre delen av planområdet. Personalparkering föreslås förläggas i den sydvästra änden, och en lastzon anläggs utmed Rosendalsgatan. Förskolans och komplementbyggnadernas yta mäter totalt ca 1000 m² och planområdet totalt 0,7 ha.

Mycket är ännu osäkert gällande planområdets utformning. Denna utredning bygger därför till viss del på antaganden.



TENGBOM: FÖRSTUDIE FÖRSKOLA VID ROSENDALSGATAN DECEMBER 2017



Figur 4. Preliminär skiss över planområdets utbredning och byggnader.

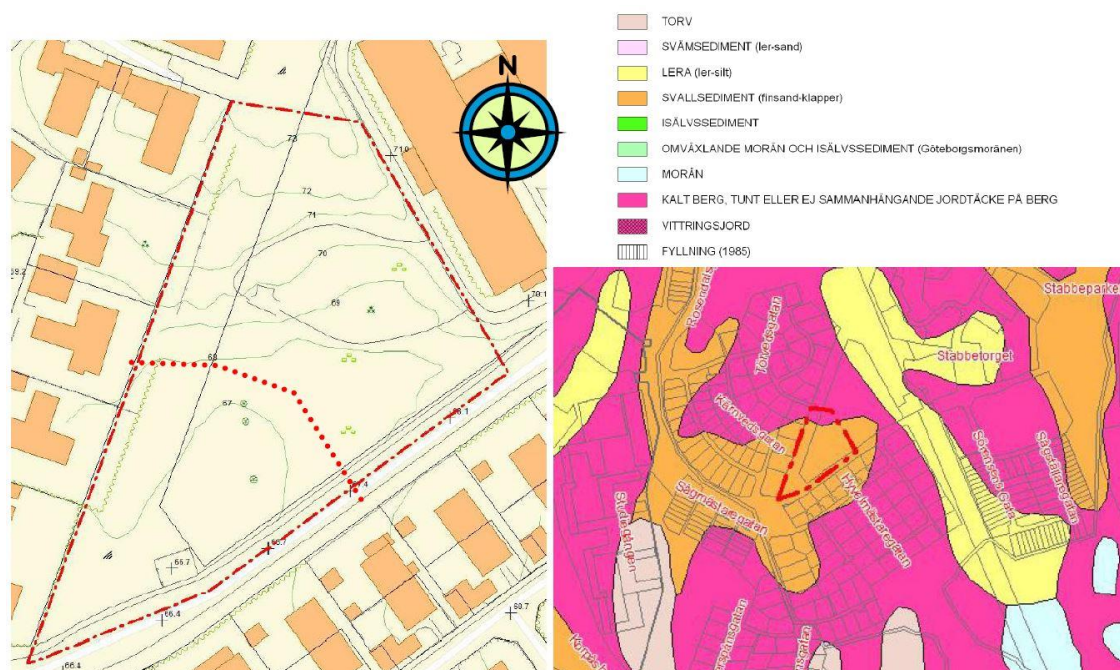
2.3 Geoteknik och markmiljö

Fastighetskontoret har gjort ett utlåtande gällande geoteknik och bergteknik i området. Enligt utlåtandet är markområdet undulerande med markhöjder varierande mellan +66 i söder och +73 i norr, se figur 5, och utgörs av berg i dagen/fastmark med däremellan jordfyllda svackor och partier med tunt jordtäckte på berg. Inom den sydvästra delen utgörs marken av plana gräsytor.

Enligt Sweco:s miljötekniska markundersökning är den södra/sydvästra planare delen delvis utfylld. Fyllnadsjord med upp till 1,5 m mäktighet har konstaterats. Fyllningen utgörs av varierande blandningar innehållande sand, mull, sten, lera m.m. Fyllningen underlagras generellt av lerig silt/siltig lera alternativt morän eller berg. Utförd provgropsgrävning har utförts som djupast till 1,8 m och det kan inte uteslutas att jorddjupen lokalt kan vara större.

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs större delen av planområdet av lösa jordlager bestående av finsand/silt. Enligt utförd okulär besiktning stämmer inte detta. En betydligt större del av tomten utgörs av berg eller tunt jordtäckte på berg, ungefärlig gräns med berg i dagen/tunt jordtäckte på berg framgår av figur 5.

Inga brantare jordslänter finns inom planområdet, marken utgörs av berg och fastmark samt plana gräsytor. Planområdet är därmed stabilt för både befintliga förhållanden och efter en eventuell exploatering.



Figur 5. T.v. Översiktskarta med höjdkurvor och ungefärlig gräns för jordarter.
T.h. Jordartskarta från SGU. (Bilder från Fastighetskontorets utlåtande)

Sweco:s miljötekniska markundersökning visade på halter över Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning för vissa typer av markföroreningar. Proverna visade lätt förhöjda halter av framför allt PAH och metaller (bly och kadmium), men man konstaterar att detta är relativt vanligt förekommande i Göteborgsområdet och påvisade halter bedöms ej vara på kritiska nivåer.

2.4 Hydrogeologi

Fastighetskontorets geotekniska utlåtande berör även dagvatten och hydrogeologi. I rapporten beskrivs att bergshöjden i norr medför att dagvatten ytavrinner och följer bergöverytans lutningar ner mot de lägre liggande nivåerna i söder/sydväst. Viss infiltration av dagvatten utmed randzonen till berg kan förväntas. Då området till största delen utgörs av berg/fastmark kan grundvattennivån förväntas ligga djupt och kommer inte att påverkas av eventuell byggnation. Inom gräsyrtorna i söder/sydväst är marken vid nederbörd vattensjuk vilket tyder på att jordlagren är täta och att det saknas förutsättningar för en naturlig dränering av området. Infiltrationsmöjligheter av dagvatten inom själva planområdet bedöms som begränsade. Fastighetskontoret påpekar att för de nya förhållandena efter en exploatering av området är det viktigt att dagvattenhanteringen fungerar på ett tillfredställande sätt.

2.5 Recipient och avrinningsområde

Planområdet avvattnas med ett kombinerat system, vilket innebär att dagvattnet leds till Ryaverket där det renas för att sedan släppas ut i Göta älv. Endast vid bräddning släpps



vattnet ut direkt till recipient, och då till Säveåns utlopp vid Göta älv, eller direkt till älven. Detta tas inte med i föroreningsberäkningar.

Dagvattnet från planområdet avleds inte till något diktningföretag.

2.6 Fördröjningskrav

Göteborgs stad ställer krav på att 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta ska fördröjas. En uppskattning av vilken volym det motsvarar med nuvarande planförslag redovisas i kapitel 5.

2.7 Reningskrav

Ryaverket klassas som en mindre känslig recipient enligt dokumentet Reningskrav för dagvatten. Det innebär att Miljöförvaltningens målvärden för föroreningshalter i dagvattnet ska uppnås.

Planområdet bedöms vara medelbelastat vad gäller de avvattnande ytornas föroreningsbelastning. Tillsammans med en mindre känslig recipient, visar matrisen i Tabell 1 att enklare rening ska användas.

Vid en eventuell separering av avloppsnätet blir troligen Säveån ny recipient för dagvattnet från området. Säveån klassas som mycket känslig, varför det är viktigt att planera för att en något mer omfattande rening kan komma att krävas i framtiden.

Tabell 1. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027.

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

3. Hydraulik

3.1 Dimensionerande flöden

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 20 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Räknat med rationella metoden blir regnintensiteten därmed 286,7 l/s • ha.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet. I beräkningarna har det antagits att nya byggnader förses med sedumtak. Uppskattade delområden, avrinningskoefficienter samt motsvarande reducerad area visas i Tabell 2 nedan.



Tabell 2. Beräkning av reducerad area, före och efter exploatering.

			FÖRE EXPLOATERING		EFTER EXPLOATERING	
Område	Delområde	Avrinnings-koefficient	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Kvartersmark	GC-väg (asfalt)	0,8	150	120	300	240
	Parkering (grus)	0,4			400	160
	Sedumtak	0,4			1000	400
	Grönyta	0,2	6550	1230	3900	780
	Gårdsyta	0,7			1200	840
	Avfallsanläggning		100	80		0
	Totalt		6800	1430	6800	2420
Område	Delområde	Avrinnings-koefficient	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]	Area [m ²]	Reducerad area [m ²]
Allmän plats	Väg (asfalt)	0,8	100	80		0
	GC-väg (asfalt)	0,8	200	160	300	240
	Parkering	0,8		0	100	80
	Grönyta	0,2	100	20		0
	Totalt		400	260	400	320

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 1 nedan. Före exploatering används klimatkfaktor 1 och efter exploatering 1,25 (enligt P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar.

$$Q_{\text{dim}} \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right] = \text{regnintensitet} \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \text{ ha} \right] \cdot \text{reducerad area} [\text{ha}] \cdot \text{klimatkfaktor} \quad (1)$$

Dimensionerande flöde för (blivande) kvartersmark före exploatering blir enligt ekvation ovan 41 l/s.

Dimensionerande flöde för kvartersmarken efter exploatering blir enligt ekvation ovan 87 l/s, vilket innebär att flödet ökar med 46 l/s jämfört med nuläget.

Dimensionerande flöde för allmän platsmark blir enligt ekvation ovan 7 l/s före exploatering, och 11 l/s efter, vilket innebär att flödet ökar med 4 l/s jämfört med befintligt flöde.

Totalt för hela planområdet ökar flödet med ca 50 l/s. Knappt hälften av denna flödesökning beror på ökningen av andelen hårdgjord yta. Resten beror på förväntad framtida ökning av regnintensitet (klimatkfaktorn). Utan gröna tak och genomsläpplig yta på parkeringen kan flödet öka med ytterligare ca 25 l/s.



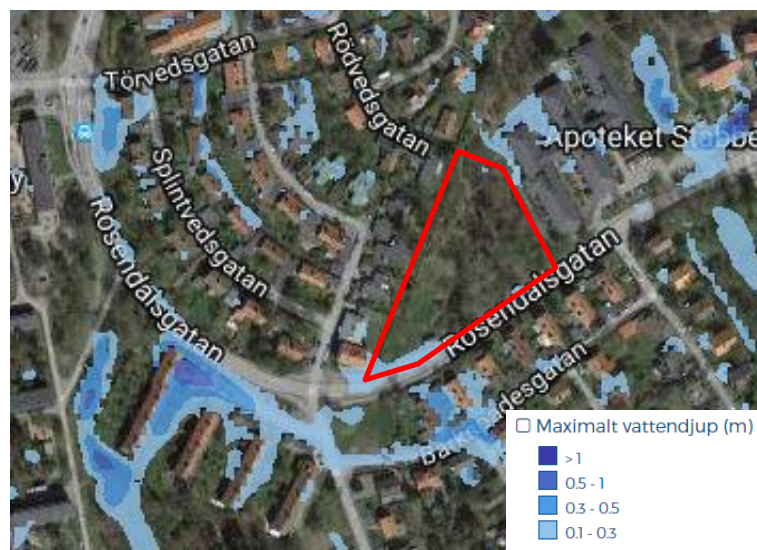
3.2 Kapacitet dagvattenledningssystemet

Det finns inga kända kapacitetsproblem i det allmänna avloppssystemet i området. En modellering av ledningsnätets funktion visar att tillgänglig kapacitet är tillräcklig för befintlig situation. Den ökning av flödet som planerad exploatering kommer att innebära, bedöms inte orsaka någon betydande förändring eller problem nedströms vid dimensionerande regn. Det ska dock poängteras att det alltid är viktigt att minimera dagvattenflödet till kombinerade system. Om exploateringsgraden ökar ytterligare i närområdet kan dessutom kapacitetsproblem uppstå, varför det är mycket viktigt att fördröja dagvattenavrinningen på ett effektivt sätt.

4. Skyfall och klimatanpassning

Resultat av Göteborgs stads skyfallsmodell visas i Figur 6 och 7. Modellen visar på ytlig avrinning, inräknat ledningssystemets funktion, vid regn med 100 års återkomsttid. De blå områdena visar vatten som blir stående i instängda områden på grund av lågpunkter. Figuren visar att en liten del av planområdet, den lokala lågpunkten i sydväst, bedöms översvämmas till ett vattendjup om maximalt 0,3 meter vid ett klimatanpassat 100-årsregn. För att garantera framkomlighet till byggnader ska höjdsättningen anpassas så att maximalt 0,2 meter vatten blir stående på gång- och körstråk. Byggnader ska klimatsäkras genom att markytan lutar bort från byggnaden. Höjdsättningen ska medge en marginal på 0,2 m mellan stående vattenyta och underkant golvbjälklag eller annan vital del nödvändig för byggnadsfunktion. Med hänsyn till risk för uppdämning i det allmänna spill- och dagvattensystemet ska färdigt golv även vara minst 0,3 m över marknivån i förbindelsepunkten.

Figur 6 visar även att ett område strax nedströms (väster om) det aktuella planområdet förväntas översvämmas till ett djup på upp till 1 meter vid ett 100-årsregn. Ett ökat dagvattenflöde på grund av tillkommande hårdgjorda ytor inom planområdet skulle kunna förvärra denna situation. Tidigt i planeringen måste därför hänsyn tas till flödesvägarna vid skyfall, och dagvattenhanteringen planeras därefter.



Figur 6. Utdrag ur skyfallsmodellen, vattendjup vid 100-årsregn.
Planområdet markerat i rött. (Bildkälla: vattenigoteborg.se)



Figur 7. Utdrag ur skyfallsmodellen, flödesriktning och ytvattenflöde vid 100-årsregn.
Planområdet markerat i rött. (Bildkälla: vattenigoteborg.se)

Den yta i sydväst som enligt planförslaget är avsedd för parkering, utgör områdets lågpunkt och består av en jordart som kan tillåta infiltration, om än i begränsad utsträckning. Denna yta bör användas för fördröjning av dagvatten och kan även användas som översvämningssyta vid kraftiga regn. De delar av planområdet som ligger lågt och samtidigt utgörs av relativt porös mark, kommer enligt nuvarande planförslag till stor del att bebyggas, men "spetsen" i sydväst har potential för att användas för dagvatten- och skyfallshantering. För att förebygga problem inom och nedströms planområdet föreslås att denna yta hålls så öppen som möjligt för att underlätta infiltration. Åtgärder måste även vidtas för att undvika ökad avrinning till fastigheterna direkt väster planområdet.



5. Förslag dagvatten- och skyfallshantering

En reducerad area om ca 2400 m² baserad på uppskattade ytor, innebär att 24 m³ dagvatten behöver fördröjas inom förskolans fastighet.

Som tidigare nämnts ska dagvattnet genomgå enklare rening. Öppna dagvattenlösningar är att föredra som fördröjningsmetod då systemet blir mer robust och rening av dagvattnet sker via infiltration i anläggningen. Öppna dagvattenlösningar där vattenspiegel kan uppstå är dock, av säkerhetsskäl, inte lämpliga inom en förskolefastighet.

I bilaga 2 finns en skiss över föreslagna lösningar.

5.1 Kvartersmark

Föreslagen lösning för fördröjning och rening av dagvatten är biofilter/planteringar längs byggnadens fasad och i övrigt avledning via markytan och uppsamling i ett makadamdike. Diket anläggs längs fastighetsgränsen åt väster. För att minska risken för problem vid kraftiga regn föreslås att parkeringen görs genomsläpplig, exempelvis med grus eller gräsarmering ovanpå ett lager av makadam. Parkeringen kan även vara nedsänkt någon decimeter för att kunna fungera som översvämningssyta. För att minska avrinningen förespråkas dessutom gröna tak. Anläggningarna upptar totalt ca 150 m², se bilaga 2.

5.2 Allmän platsmark

Planen innebär ingen större ombyggnation och det anses inte motiverat att anlägga någon ny dagvattenanläggning på allmän platsmark.

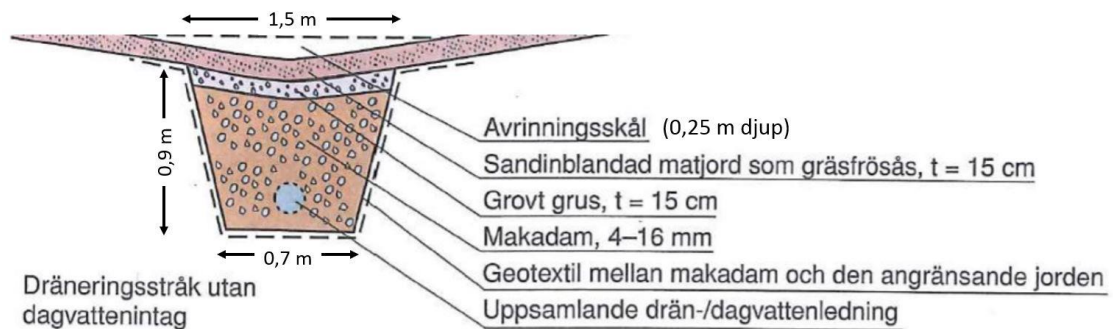
5.3 Funktion, drift, underhåll och kostnader

Makadamdike

Ett makadamdike, även kallat infiltrationsdike eller krossdike (se Figur 8 och 9), är ett schakt i marken som täcks av geotextil och som sedan fylls med makadam. Duken är till för att hindra finare fraktioner från omgivande material att ta sig in i magasinet och orsaka igensättning. Porositeten i materialet är ca 0,3, och ett makadamdike kan därför fördröja en dagvattenvolym som är ungefär en tredjedel av anläggningens totala volym. Diket kan gestaltas på flera sätt—antingen lämnas krossmaterialet som det är eller täcks det med en yta av gräs eller annat genomsläppligt material. Anläggningen kan utformas för infiltration där omgivande mark tillåter det, eller förses med en dräneringsledning en bit ovanför botten. Lutningen i längdled ska vara svag, högst en procent. Möjlighet till bräddning kan behövas för större regn. Rening sker främst genom sedimentation och fastläggning. Kostnaden är låg i förhållande till nyttan – ca 1000–2500 kr/m². Makadamdiken kräver en måttlig skötselinsats, främst genom spolning av dräneringsrör och rensning av brunnar. Igensättning sker på sikt och materialet behöver bytas ut efter ca 15–20 år.



Figur 8. Exempel på makadamdike som täckts med växter och gräs.



Figur 9. Tvärsnitt av makadamdike med dräneringsledning och förslag till dimensionering.
Bildkälla: Svenskt Vatten P105.

Sedumtak

Sedumtak eller gröna tak (se Figur 10) ger, förutom minskad dagvattenavrinning, mer värden vad gäller luftrening, bullerreducering och ökad potential för biodiversitet. Detta gäller framför allt om växterna på taket ges varierande habitat med t.ex. högar av löst substrat och en blandning av sedum och olika typer av örter. Därför önskas tak med svag lutning, generellt mindre än 10°, så att mer spännande miljöer och varierande habitat kan skapas jämfört med de mer monotona sedumtaken.

Sedumtak har liten effekt när det gäller fördröjning av kraftiga regn men kan, i olika utsträckning beroende på substratets tjocklek, reducera avrinningen vid lättare regn.

Anläggningskostnaden ligger generellt runt 500–1000 kr/m² och skötselinsatsen är relativt liten. Konventionella sedumtak kräver gödsling en gång per år, och vid behov kan vissa partier behöva bytas ut.



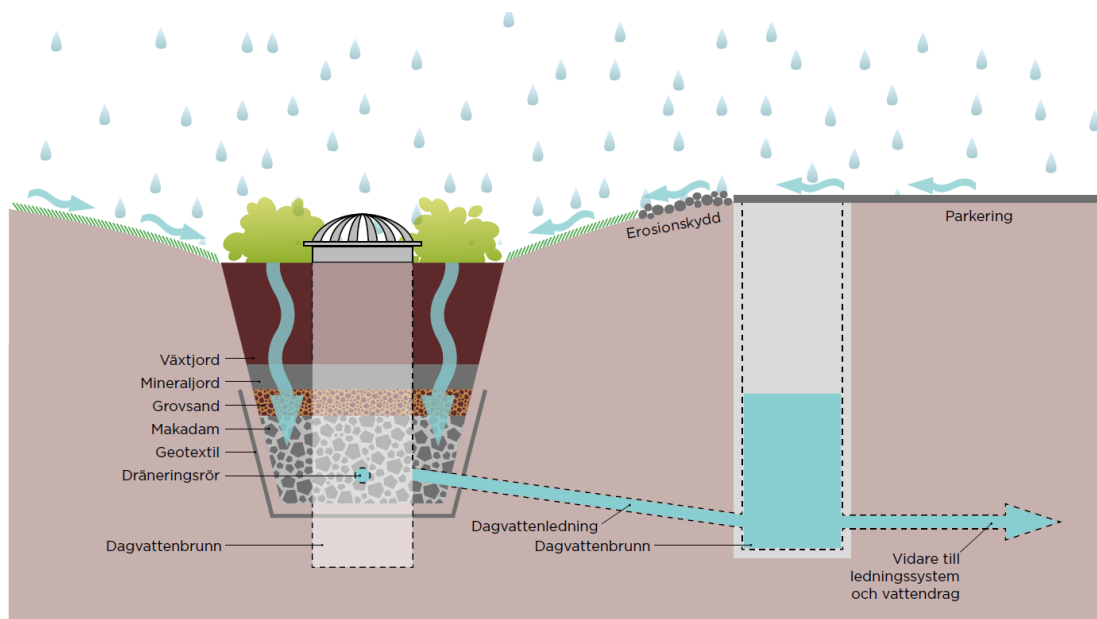
Figur 10. Exempel på grönt tak.

Biofilter

Biofilter, som, beroende på utförande, även kallas bl.a. regnträdgård, kan anläggas både under marknivå och ovan jord i planteringskärl. Utformningen av ett biofilter under marknivå kan variera, men grundprincipen är densamma som för t.ex. ett krossdike – ett schakt i marken som täcks av en geotextilduk och fylls med ett grovt krossmaterial (makadam). Duken ska hindra finare fraktioner från omgivande material att ta sig in i magasinet och orsaka igensättning. I biofiltrets yta planteras fukt- och torktåliga växter. Biofilter bör även kompletteras med en dräneringsledning i botten som leder vidare vattnet till det befintliga ledningsnätet, och ett bräddavlopp över växtbäddens yta, som leder bort överskottsvatten vid stora regn. Fördröjningsvolymen kan avgöras av avståndet mellan växtbäddens yta och bräddbrunnens inlopp. I detta fallet rekommenderas dock inte att låta vatten bli stående på ytan, varför fördröjningsvolymen istället bestäms av porvolymen i fyllningsmaterialet.

Anläggningskostnaderna varierar från ca 2000 till 4000 kr/m², beroende på gestaltningskrav. Biofilter kräver en låg till måttlig skötselinsats, främst i form av genomspolning av dräneringsrör och rensning av brunnar och plantering. Igensättning sker på sikt och filtermaterialet behöver då bytas ut.

I Figur 11 nedan visas hur ett biofilter under marknivå är uppbyggt. Figur 12 visar en typ av upphöjt biofilter som, ur pedagogisk synvinkel, kan vara lämpligt vid en förskola.



Figur 11. Tvärsnitt av ett biofilter.



Figur 12. Biofilter i upphöjd planteringslåda. (Bildkälla: rent-dagvatten.se)



6. Dagvattenkvalitet

En föroreningsmodellering har gjorts i StormTac, med utgångspunkt i att mängden hårdgjord yta kommer att öka i förhållande till de gröna ytorna. Det har även antagits att biltrafiken i området inte kommer att öka nämnvärt, och att det avrunna dagvattnet fördröjs i biofilter/makadammagasin innan det släpps till ledningsnätet. Modelleringen visar att endast TBT överskrider målvärdet. Med enklare rening hålls alla föroreningshalter tillräckligt låga. I Tabell 3 visas föroreningshalterna i dagvattnet från planområdet före och efter exploatering, och efter rening i biofilter, makadamdike och gröna tak. Tabell 4 redovisar motsvarande totalmängder i kg per år.

Tabell 3. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) före och efter exploatering samt efter rening i biofilter, makadamdike och gröna tak.

Föroreningshalter i µg/l. Jämförelse mot målvärde där gråmarkerade celler visar överskridande av målvärde.

Ämne	Målvärde	Kvartermark före	Allmän plats före	Total	Kvartermark efter	Allmän plats efter	Total	Kvartermark efter + rening	Allmän plats efter	Total
P	150	100	96	100	100	88	99	50	88	54
N	2500	1800	1800	1800	1500	1600	1500	870	1600	935
Pb	14	6.1	3.9	5.9	4.2	4.9	4.2	0.79	4.9	1.2
Cu	22	12	20	13	13	22	14	3.7	22	5.3
Zn	60	54	34	52	25	29	26	5.0	29	7.1
Cd	0.40	0.20	0.25	0.20	0.16	0.27	0.17	0.030	0.27	0.051
Cr	15	1.9	6.1	2.3	2.8	6.5	3.1	0.81	6.5	1.3
Ni	40	2.1	3.7	2.2	2.1	4.0	2.3	1.0	4.0	1.3
Hg	0.050	0.014	0.048	0.017	0.021	0.050	0.023	0.011	0.050	0.014
SS	60000	27000	27000	27000	30000	15000	28000	7900	15000	8525
Oil	1000	150	620	200	230	680	270	100	680	151
BaP	0.050	0.0015	0.0087	0.0022	0.0075	0.013	0.0080	0.0050	0.013	0.0057
Benz	10	0.80	1.3	0.85	0.89	0.84	0.89	0.44	0.84	0.47
TBT	0.0010	0.0087	0.0016	0.0080	0.0016	0.0016	0.0016	0.00080	0.0016	0.00087
As	15	4.6	2.7	4.4	3.3	2.6	3.2	0.80	2.6	0.95
TOC	20000	12000	18000	13000	13000	19000	13000	6200	19000	7355



Tabell 4. Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) före och efter exploatering samt efter rening i biofilter, makadamdike och gröna tak.

Föroreningsmängder i kg/år.

Ämne	Kvartersmark före	Allmän plats före	Total	Kvartersmark efter	Allmän plats efter	Total	Kvartersmark efter + rening	Allmän plats efter	Total
P	0.25	0.025	0.28	0.31	0.025	0.34	0.16	0.012	0.17
N	4.4	0.47	4.8	4.8	0.46	5.3	2.7	0.31	3.1
Pb	0.015	0.0010	0.016	0.016	0.0028	0.019	0.0029	0.00060	0.0035
Cu	0.030	0.0053	0.035	0.043	0.0075	0.050	0.012	0.0029	0.015
Zn	0.13	0.0089	0.14	0.093	0.014	0.11	0.017	0.0035	0.020
Cd	0.00048	0.000066	0.00055	0.00055	0.000092	0.00064	0.000093	0.000016	0.00011
Cr	0.0047	0.0016	0.0063	0.011	0.0024	0.013	0.0029	0.0014	0.0043
Ni	0.0050	0.00097	0.0060	0.0088	0.0018	0.011	0.0031	0.00044	0.0036
Hg	0.000034	0.000013	0.000047	0.000064	0.000014	0.000077	0.000034	0.0000071	0.000041
SS	65	6.9	71	110	11	120	27	4.5	31
Oil	0.36	0.16	0.53	0.76	0.21	0.97	0.31	0.090	0.40
BaP	0.0000036	0.0000023	0.0000059	0.000027	0.0000061	0.000033	0.000016	0.0000015	0.000017
Benz	0.0020	0.00034	0.0023	0.0026	0.000069	0.0027	0.0013	0.000036	0.0013
TBT	0.000021	0.00000041	0.000022	0.0000052	0.00000049	0.0000057	0.0000026	0.00000026	0.0000028
As	0.011	0.00071	0.012	0.010	0.00077	0.011	0.0025	0.00019	0.0027
TOC	29	4.6	34	40	5.7	45	19	3.0	22

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer att påverka statusen för Göta Älv negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar (se Tabell 4), och att dagvattnet i dagsläget leds till Ryaverket där det renas.



7. Slutsats och rekommendationer

Planens genomförande innebär att de hårdgjorda ytorna ökar, och därmed ökar även dagvattenavrinningen till kringliggande områden, om inte dagvattnet hanteras lokalt.

Dagvattenflödet från området är idag ca 50 l/s vid ett 10 minuter långt regn med 20 års statistisk återkomsttid. Om planen genomförs skulle flödet öka till ca 90 l/s vid samma regn. Volymen dagvatten som behöver fördröjas utifrån uppskattade hårdgjorda ytor inom förskolans fastighet är 24 m³. Inom allmän platsmark sker ingen betydande ombyggnation och dagvattnet bedöms kunna hanteras på samma sätt som idag.

Kretslopp och vatten förespråkar en helhetslösning med gröna tak, biofilter (ovan eller under mark) och ett avskärande makadamdike. Med dessa förslag uppnås 25 m³ fördröjning och reningsbehovet uppfylls. Generellt skall höjdsättningen göras så att byggnaden så långt som möjligt ligger högre än omgivande gator så att vattnet ytligt rinner bort från byggnaden. Det är viktigt att gröna och genomsläppliga ytor eftersträvas i stor utsträckning som möjligt, exempelvis genom biofilter, sedumtak och gräsytor. På förskolefastigheten ska dagvattenlösningar med stående vattenspegel undvikas ur säkerhetssynpunkt.

För att inte avrinningen vid skyfall ska orsaka problem för omkringliggande fastigheter bör ett avskärande dike anläggas längs fastighetsgränsen.

8. Referenser

Underlag som används vid framställandet av detta dagvatten-PM är:

- Ärendepresentation och kartor, tillhandahållna av Stadsbyggnadskontoret
- Kartor från kartverktyget Solen
- Infovisaren
- Dokumentet ”Reningskrav för dagvatten” – Kretslopp och vatten och Miljöförvaltningen, 2016-11-07
- Svenskt Vattens publikationer P105 och P110
- Vatten i staden – vattenigoteborg.se
- Geotekniskt och bergtekniskt utlåtande – Fastighetskontoret, 2018-10-17
- Trafikförslag (arbetsmaterial), tillhandahållet av Trafikkontoret



Bilaga 1. Foton från planområdet



Planområdet sett från sydväst



Från öst



Från grönyta mot sydväst



Från öst



Från väster



Från öster



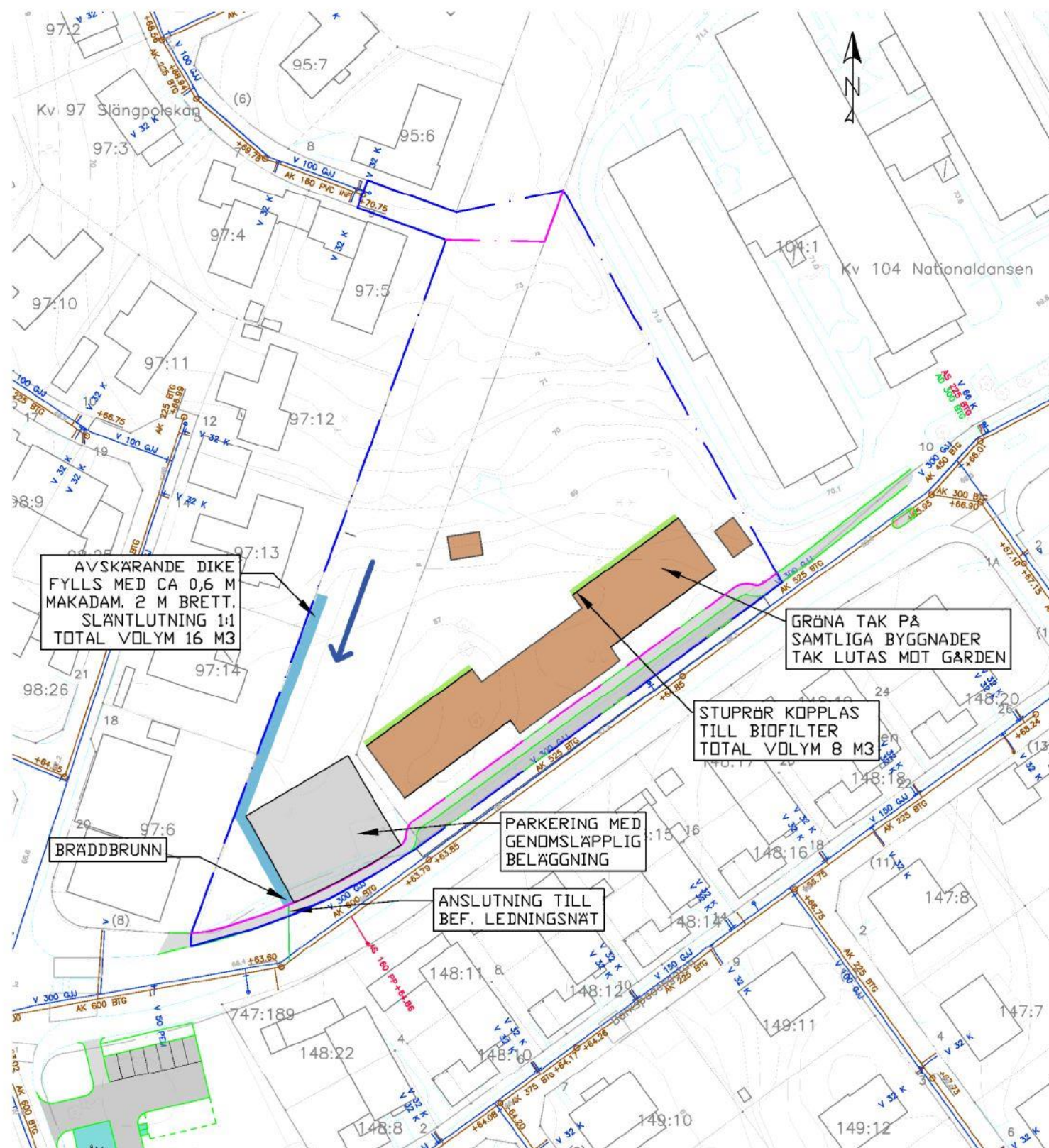
Stombuss 50 förbi
tomten



Mot tomten



Från äldreboendets
gångväg –
äldreboendet ligger
på en högre nivå



FÖRKLARING

- UNGEFÄRLIG PLANGRÄNS
- ANVÄNDNINGSGRÄNS