

VA- och dagvattenutredning

Detaljplan Kniven



Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	DP Kniven VA- och dagvattenutredning
Uppdragsnummer	30059030
Kund	Partille kommun
Upprättad av	Elisabet Norén
Datum	2024-05-21
Dokumentreferens	VA- och dagvattenutredning Kniven_240521

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Underlag	4
1.2	Riktlinjer och förutsättningar	4
2	Områdesbeskrivning	5
2.1	Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar	6
2.2	Topografi	6
2.3	Recipient	7
3	Dricks- och spillvatten	8
3.1	Befintlig dricksvattenförsörjning	8
3.2	Befintlig spillvattenavledning	8
3.3	Bedömning av framtida dricksvattenförsörjning	8
3.4	Brandvattenförsörjning	9
3.5	Bedömning av framtida spillvattenflöde	10
4	Dagvatten	10
4.1	Befintlig dagvattenavledning	10
4.2	Befintliga dagvattenflöden	11
4.3	Föroreningar i dagvatten med befintlig exploatering	12
4.4	Framtida dagvattenflöden	12
4.5	Födröjningsbehov	14
4.6	Föreslagen dagvattenhantering	14
4.7	Föroreningar i dagvatten med föreslagen exploatering	16
4.8	Osäkerheter i föroreningsberäkningarna	17
4.9	Påverkan på recipient med avseende på MKN	18
5	Lågpunkt- och skyfallsanalys	18
6	Höga flöden i Sävveån	21
7	Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	23
8	Rekommendationer till fortsatt arbete	25
9	Referenser	26

1 Inledning

På uppdrag av Partille kommun har Sweco tagit fram föreliggande VA- och dagvattenutredning som del i arbetet med en detaljplan för kvarteret Kniven. Syftet med detaljplanen är att utveckla kvarteret till centrumverksamhet och hotellverksamhet. Ett 16 våningar högt hotell med restaurangverksamhet planeras. I dagsläget utgörs planområdet i huvudsak av de två fastigheterna Kniven 1:10 och 1:7 varav den ena är bebyggd med en industribyggnad i dåligt skick och den andra fastigheten är obebyggd. Planområdet innefattar även ett mindre markområde väster om fastigheterna. Detta område består idag av planteringar och cykelparkering, i detta område planeras ett cykelgarage.

1.1 Underlag

Följande underlag har legat till grund för utredningen:

- Ledningskarta (.dwg, levererad 2023-05-30)
- Preliminär plangräns/utredningsområde (pdf mottagen 2024-02-15)
- Grundkarta (.dwg, daterad 2023-05-19)
- Uppgifter om kapacitet i befintligt VA-system
- MSB kartering av flöden i Sävveån (2022-02-21, uppdaterad 2023-03-28)
- Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden från Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län (2011)
- Partille spillvattenmodell, daterad 2019

1.2 Riktlinjer och förutsättningar

Beräkningar har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110, som innehåller riktlinjer och beräkningsmetodik för utformning av dagvatten- och spillvattenhantering, samt Svenskt Vattens publikation P114, som innehåller riktlinjer och beräkningsmetodik för utformning av allmänna vattenledningsnät.

Enligt Partille kommuns dagvattenstrategi ska fördröjning av dagvatten utformas så att framtida flöden fördröjs ner till dagens flöden för ett 20-årsregn med 20 minuters varaktighet. Befintliga flöden beräknas utan klimatfaktor och framtida flöden med klimatfaktor 1,25. Fördröjning ska ske inom kvartersmark.

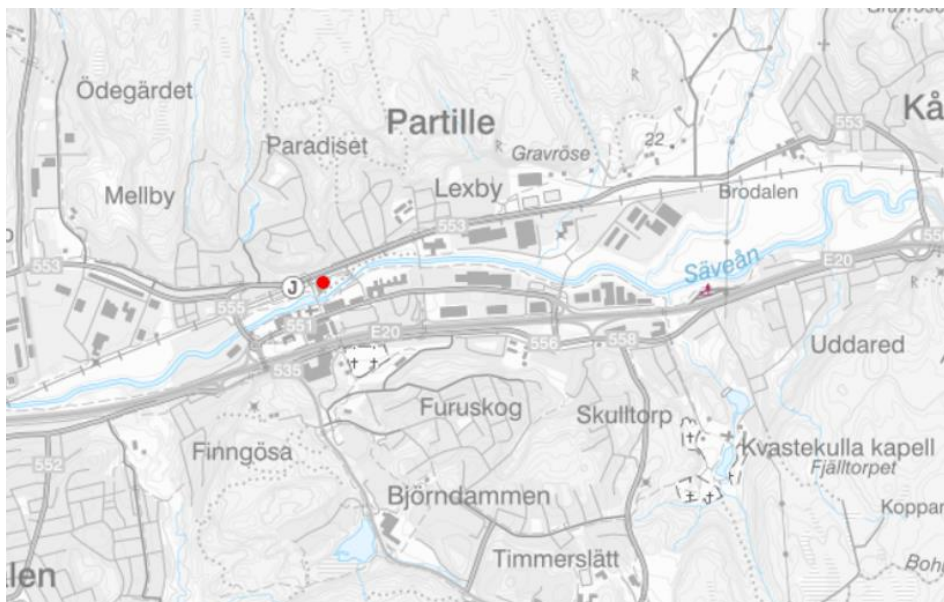
Parkeringar bör enligt Partille kommun ha oljeavskiljare.

2 Områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet ligger centralt i Partille kommun, se Figur 1. Planområdet är ca 1,35 hektar och består av en större yta som avgränsas av Sävån i söder och Stationsvägen samt järnvägen i norr. Huvudsakligen innefattar den östra ytan de två fastigheterna Kniven 1:10 och 1:7. Planområdet består också av en yta i väster som avgränsas av Stationsvägen och järnvägen och är del av fastigheten Partille 13:7, se Figur 2.

Planområdets gränser har utgått från erhållet underlag *Preliminär plangräns/utredningsområde* från Partille kommun.

Idag finns en industrilokal, parkering, grönyta samt gång- och cykelväg inom den östra delen av planområdet. Den västra delen består av planteringar och cykelparkering.



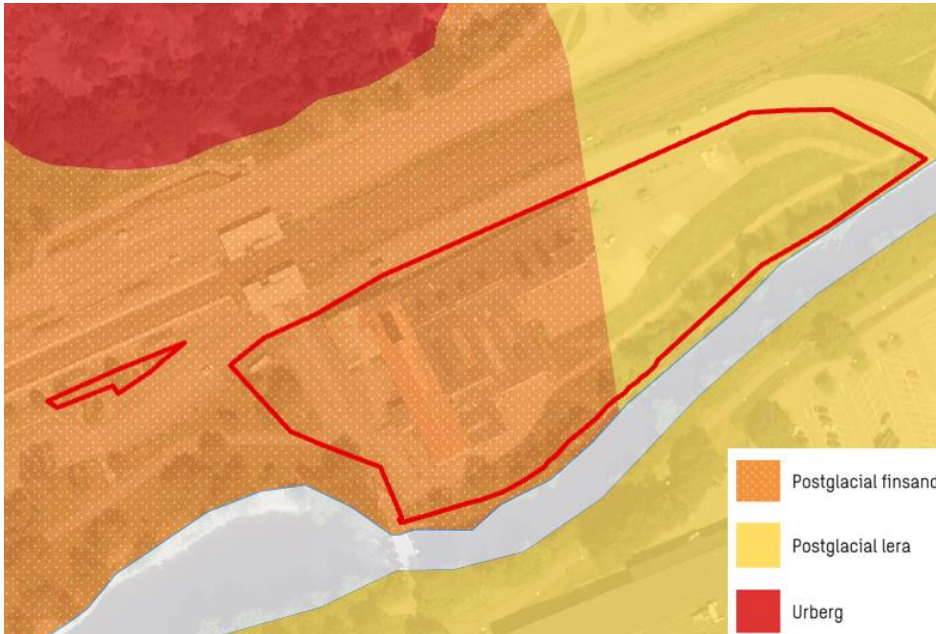
Figur 1. Planområdets placering i Partille markerat med rött.



Figur 2. Planområdets gränser markerat med rött.

2.1 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar

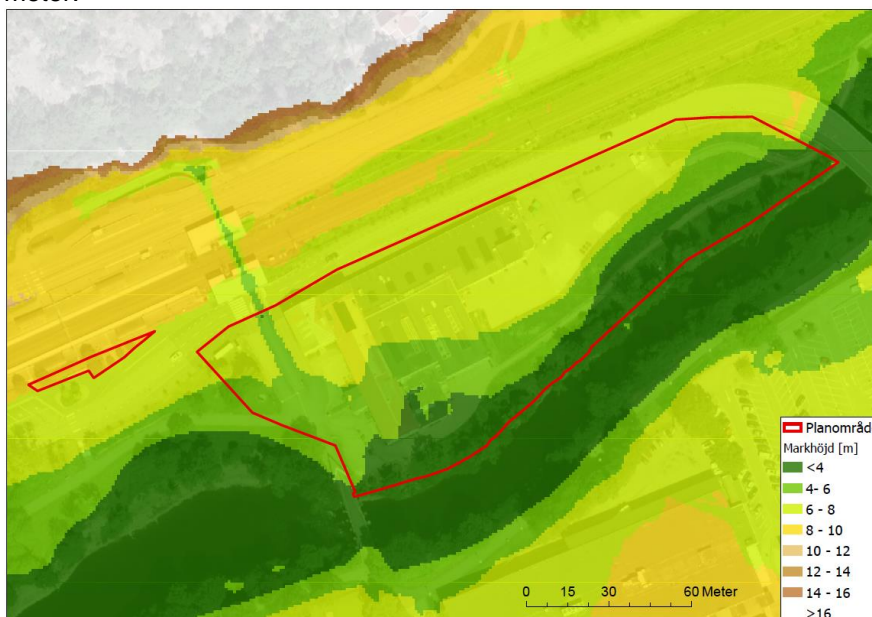
Enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) består marken inom planområdet huvudsakligen av postglacial finsand och postglacial lera, se Figur 3.



Figur 3. Utdrag ur SGU:s jordartskarta (230808).

2.2 Topografi

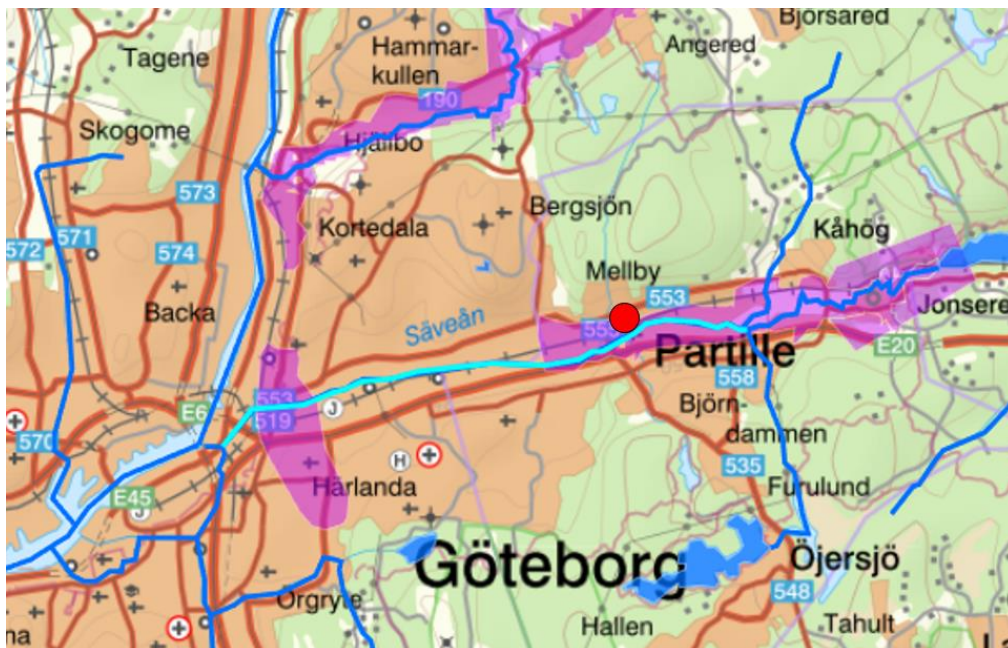
Planområdet har en generell lutning mot sydöst där de högsta marknivåerna är ca +8 - 10 meter över havet och de lägsta delarna av planområdet ligger runt +4 meter.



Figur 4. Marknivåer inom planområdet.

2.3 Recipient

Dagvatten från planområdet avleds ytligt mot Sävån söder om planområdet. Sävån (Olskroken till Brodalen) omfattas av miljö kvalitetsnormer och är statusklassad i Vatteninformationssystem Sverige (VISS), se Figur 5.



Figur 5. Sävån - Olskroken till Brodalen markerad i turkost och planområdets placering markerad med rött (VISS, 2023).

Den ekologiska statusen i den aktuella sträckan av Sävån har klassats som måttlig (2019-08-27, Förvaltningscykel 3) och den kemiska statusen uppnår ej god (2020-03-27, Förvaltningscykel 3) (VISS, 2023).

Utslagsgivande för den ekologiska statusklassningen är kvalitetsfaktorn fisk. Den måttliga statusen beror sannolikt på att vattendragets flöden är påverkade/reglerade och att det saknas naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur i vattendraget. Vattenkvaliteten är bra vilket status för de biologiska kvalitetsfaktorerna bottenfauna och påväxt-kiselalger samt den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn näringsämnen visar.

Kemisk status bedöms utifrån ett antal prioriterade ämnen, baserat på EU-direktivet om prioriterade ämnen. Den kemiska statusen i vattenförekomsten är klassad som *Uppnår ej god* på grund av bromerad difenyleter (BAP), kvicksilver och kvicksilverföreningar, fluoranten, samt Polyaromatiska kolväten (PAH). Övriga prioriterade ämnen är klassade som *God status* eller *Ej klassad status*.

Senaste beslutade miljö kvalitetsnormen (2023-05-02, Förvaltningscykel 3) ställer kvalitetskrav på att vattenförekomsten ska uppnå god ekologisk status senast 2039. Kravet gäller kvalitetsfaktorerna morfologiskt tillstånd, fisk och hydrologisk regim i vattendrag.

Miljö kvalitetsnormen för kemisk status ställer mindre stränga krav på kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. För kolväten, kvicksilver och kvicksilverföreningar, fluoranten har vattenförekomsten fått en tidsfrist till 2027 med skälet tekniskt omöjligt. Vattenförekomstens återhämtning tar tid och åtgärder bör därför sättas in så snart som möjligt.

3 Dricks- och spillvatten

I följande avsnitt beskrivs befintlig och föreslagen dricks- och spillvattensituation.

3.1 Befintlig dricksvattenförsörjning

Befintlig bebyggelse försörjs, enligt erhållet ledningsunderlag, med dricksvatten via en 100 mm järnledning i den nordvästra delen av planområdet längs Stationsvägen. Partille försörjs från vattenverk vid Kåsjön och via matarledning från Göteborg.

Enligt uppgift från Partille kommun varierar vattentrycket i anslutningspunkten mellan 60 och 70 mvp. Uppgifterna har hämtats från Partille kommuns dricksvattenmodell. Det angivna vattentrycket motsvarar en trycknivå på +66 – 76 m.

3.2 Befintlig spillvattenavledning

Avledning av spillvatten sker i befintlig situation i sydvästlig riktning till pumpstationen som ligger inom planområdet, vid Sävån. Pumpstationen har en backventil på grund av problematik vid höga nivåer i Sävån. Pumpstationen ligger på marknivån +4,05 m. Från pumpstationen pumpas spillvattnet västerut i riktning mot kommunhuset och vidare mot tunnelpåslaget till Gryaab. Pumpstationen är i dagsläget överbelastad enligt uppgift från Partille kommun, orsaken är dock inte känd. Pumpstationen och utrustning runt omkring har rostet vid översvämning från Sävån. Åtgärder behövs enligt Partille kommun för att förhindra bräddning till Sävån.

Sweco har även haft tillgång till underlag från Partille kommuns spillvattenmodell. Enligt spillvattenmodellen är spillvattenbelastningen från området är 3,2 m³/dag vilket motsvarar ca 0,04 l/s. Modellen visar att ca 0,025 ha bidrar med tillskottsvattenflöde om ca 6 l/s vid nederbörd med återkomsttiden 10 år.

Inlagd spillvattenavrinning i spillvattenmodellen skiljer sig från de flöden som kan beräknas enligt Svenskt Vatten. Enligt Svenskt Vatten P110 kan dimensionerande spillvattenavrinning för planerade industriområden preliminärt bedömas vara 1 l/s*ha där verksamhet är okänd. Det motsvarar ett spillvattenflöde om 1,25 l/s för planområdet om 1,25 ha. Ofta blir dock spillvattenavrinningen betydligt lägre än vad Svenskt Vatten föreslår.

3.3 Bedömning av framtida dricksvattenförsörjning

Svenskt Vattens publikation P114 har legat till grund för bedömning av framtida dricksvattenförbrukning. Den specifika vattenförbrukningen har beräknats för hotellverksamhet enligt tabell 3.1 i P114. Dricksvattenförbrukningen anges vara 300 l/bädd/dag samt en maxdygnsfaktor 1,5 och maxtimfaktor 2,5 (Tabell 3.1 i P114). Med 173 hotellrum och 2 bäddar i varje rum beräknas den maximala vattenförbrukningen uppgå till 4,5 l/s. För restauranger och kaféer uppgår specifik vattenförbrukning till ca 500 l/anställd/dag och maxdygnsfaktor 1,5 och maxtimfaktor 3. Med 20 respektive 30 anställda uppgår den maximala vattenförbrukningen till 0,5 l/s respektive 0,8 l/s. Maxförbrukning för de olika verksamheterna kan sammanfalla och beräknas därmed till 5,0–5,3 l/s.

Detaljplanen tillåter en byggnadshöjd på 60 m. Det högsta tappstället i byggnaden bedöms då kunna hamna på cirka +59 m. Erforderligt vattentryck i förbindelsepunkt bör vara minst 15 mvp, men helst 25 mvp, över högsta tappställe.

Utifrån nivån för det högsta tappstället ska trycknivån i förbindelsepunkt vara minst +74 m och helst +84 m. Vattentrycket i förbindelsepunkten ska inte överskrida 70 mvp enligt Svenskt Vattens P114.

På grund av byggnadens höjd krävs en högre trycknivå än vad som finns tillgänglig i kommunens ledningsnät för att säkerställa ett tillräckligt vattentryck för de högre våningsplanen. Att höja trycknivån medför att vattentrycket i marknivå överskrider rekommenderade 70 mvp. Således krävs en separat tryckstegringsstation i eller i anslutning till hotellbyggnaden för att säkerställa ett tillräckligt vattentryck för de högst belägna våningarna. Tryckstegringsstation inom fastigheten bekostas av exploitören eller fastighetsägaren.

Befintligt vattentryck	60 – 70 mvp	
Marknivå vid förbindelsepunkt	+ 7 m	
Befintlig trycknivå	+67 – 77 m	
Framtida högsta tappställe	+59 m	
Erforderlig trycknivå (15 mvp i vattentryck)	+74 m	
Erforderlig trycknivå (25 mvp i vattentryck)	+ 84 m	Obs. Den erforderliga trycknivån är för hög för brukarna i marknivå

3.4 Brandvattenförsörjning

Enligt Svenskt Vattens publikation P114 krävs möjligheter till vattenförsörjning vid kritiska driftsförhållanden inom rimliga gränser. Svenskt Vatten anger brandpostuttag med möjlighet till uttag om minst 20 l/s i anslutning till kontor/verksamheter/service. Lägsta trycket ovan uttagsposten bör inte understiga 15 mvp.

Ett rekommenderat avstånd på 150 meter mellan brandposter anges i P114. Av de befintliga brandposterna i området är det endast en brandpost, i Stationsvägen i höjd med järnvägsundergången, inom ett avstånd om 150 meter till planområdet.

Ytterligare tre brandposter norr om planområdet och tre söder om planområdet har ett mindre avstånd än 150 meter till planområdet men avgränsas av järnvägen i norr och Sävån i söder.

Vid anordnande av sprinklersystem skall detta ske internt inom fastigheten med tank, separata tryckstegringspumpar och brutet vatten. Uttag direkt från ledningsnätet för sprinklerändamål får inte ske. Påfyllnad/utbyte av vatten i sprinklertank kan ske först efter samråd med Partille kommuns VA-avdelning.

3.5 Bedömning av framtida spillvattenflöde

Enligt Svenskt Vatten P110 beräknas spillvattenflödet från området till 300 l/bädd och dag med samma faktorer som för dricksvatten (maxdygnsfaktor 1,5 och en maxtimfaktor 2,5) . Med 173 hotellrum och 2 bäddar i varje rum beräknas den maximala vattenförbrukningen kunna uppgå till 4,5 l/s.

Vid beräkning av framtida spillvattenflöden kan hotellverksamheten jämföras med flerbostadshus då det ofta förekommer samma typer av armaturer i lägenheter som hotellrum. Inom områden med färre än 500 brukare bestäms den dimensionerande vattenförbrukningen som momentanförbrukning. Dimensionerande spillvattenflöde för 346 personer (173 hotellrum/lägenheter och 1,8 personer i varje enhet) är ca 7 l/s enligt Svenskt Vatten P114 figur 3.9.

Med 20 respektive 30 anställda vid restaurangverksamheten uppgår det dimensionerande spillvattenflödet till maximalt 0,5 l/s respektive 0,8 l/s med en maxdygnsfaktor 1,5 och maxtimfaktor 3,0. Enligt Partille kommun krävs installation av högeffektiva fettavskiljare för restauranger och offentliga verksamheter,

Maxförbrukning för de olika verksamheterna kan sammanfalla och beräknas därmed till 5 – 5,3 l/s enligt det första exemplet samt 7,5 - 7,8 l/s om hotellverksamheten jämförs med flerbostadshus.

Som tidigare nämnts är pumpstationen i planområdets sydvästra del överbelastad vid befintliga flöden. Inom ramen för denna utredning har vad som begränsar stationens kapacitet ej utretts. Det saknas också uppgifter om huruvida stationens kapacitet överskrids vid torrvädersflöde eller enbart vid nederbörd. Bedömningen är att det går att åtgärda kapaciteten i stationen och då även ta höjd för aktuell detaljplan. Detta behöver utredas vidare.

Pumpstationen är belägen nära Sävån och åtgärder samt utredning av risker vid höga flöden i Sävån behöver utredas i senare skede för att undvika översvämning.

4 Dagvatten

Följande kapitel beskriver befintlig och framtida dagvattensituation inom planområdet.

4.1 Befintlig dagvattenavledning

Längs med Stationsvägen finns två befintliga dagvattenledningar som mynnar i Sävån.

Dagvattenledningen som passerar den västra delen av planområdet har dimension PP 250 mm och mynnar i Sävån strax söder om järnvägsundergången där dagvattenutloppet har en dimension på D400 BTG. Dagvatten från områden norr om järnvägen samt öster om planområdet avleds till utloppet vars nivå ligger på +1,05 m. I anslutning till utloppet finns en avstängningsventil och en backventil. För att få ut dagvatten från systemet vid höga nivåer i Sävån finns det en dagvattenpumpstation med två parallella utloppsledningar med nivå om +1,53 m och +1,50 m strax nordväst om gångbron över Sävån.

Dagvattenledningen i Stationsvägen, norr om den östra delen av planområdet, avleder dagvatten österut och mynnar i Sävån i höjd med bron där Stationsvägen korsar Sävån.

De befintliga dagvattenledningarna som ligger norr om fastigheten byggdes på 1970- och 1980-talen för att klara av ett 2-årsregn. Dock motsvarar dessa inte dagens krav för dagvattenhantering enligt den befintliga dagvattenstrategin.

I ledningsunderlag finns spygatter längs med Stationsvägen men inga servisanslutningar finns från planområdet till dagvattenledningen. Dagvattenledningen har dimension 200 mm och 250 mm på den aktuella sträckan.

Stationsvägen är en kommunal gata med kommunalt väghållaransvar.

Vid platsbesök noterades att stuprör från den befintliga industrilokalen avleds ner i marken samt ut på marken runt byggnaden. Den befintliga dagvattenavledningen bedöms således ske både ytligt och i förmodade dränvattenledningar mot Sävån söder om planområdet.

4.2 Befintliga dagvattenflöden

Den befintliga markanvändningen har uppskattats från ortofoto och grundkarta. Den befintliga hårdgörningsgraden har beräknats till ca 0,55 för befintlig situation där planområdet består av ca 13 500 m² takytor, asfalterade ytor, grus- och grönytor, se Tabell 1.

Beräkning av dagvattenflöden har gjorts med rationella metoden och i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. Dagvattenflöden har beräknats för befintlig rinntid om 10 och 20 minuter.

Befintligt dimensionerande flöde för 20-årsregnet med 10 minuters rinntid beräknas uppgå till 210 l/s, se Tabell 2. Samma återkomsttid med 20 minuters rinntid resulterar i ett beräknat dimensionerande flöde om 140 l/s.

Tabell 1. Befintlig markanvändning och avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Takyta	0,34	0,9
Grus	0,14	0,4
Grönyta/parkmark	0,48	0,1
Asfalt	0,26	0,85
Parkering	0,13	0,85
Totalt	1,35	0,55

Tabell 2. Befintligt dimensionerande flöde för planområdet.

Rinntid	Återkomsttid 5 år (l/s)	Återkomsttid 20 år (l/s)	Återkomsttid 100 år (l/s)
10 minuter	130	210	360
20 minuter	89	140	240

4.3 Föroreningar i dagvatten med befintlig exploatering

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v24.1.2) har använts för att modellera föroreningsbelastningen från planområdet. Årsmedelnederbörden 1 003 mm/år har använts vid beräkningar av föroreningsbelastning. Detta är baserat på normalvärdet av uppmätt nederbörd (1 088 mm) mellan 1991 – 2020 vid SMHI:s mätstation närmast området (station: "Göteborg A"; klimatnummer: 71420) multiplicerat med en korrigerande faktor (1,1) för mätfel.

Föroreningsbelastningen från respektive markanvändning baseras på ett flertal studier där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. Som indata till modelleringen har markanvändningstyperna inom planområdet mätts upp översiktligt. Resultatet från StormTac-modelleringen redovisas i Tabell 3. Markanvändningstyper enligt Tabell 1 har använts för modelleringen. I tabellens högra kolumn redovisas Partille kommuns riktvärden för dagvatten vid utsläppspunkt till recipient med högt skyddsvärde. Samtliga befintliga halter understiger Partille kommuns riktvärden i utsläppspunkt till recipient med högt skyddsvärde.

Tabell 3. Föroreningsbelastning från hela utredningsområdet före exploatering. *enligt Partille kommuns dagvattenstrategi (2017).

Ämne	Före exploatering (µg/l)	Före exploatering (kg/år)	Riktvärde i utsläppspunkt till recipient med högt skyddsvärde* (µg/l)
Fosfor	72	0,7	150
Kväve	1 500	15	2000
Bly	5,8	0,056	8
Koppar	17	0,16	18
Zink	52	0,5	70
Kadmium	0,34	0,0033	0,4
Krom	4,3	0,042	10
Nickel	3,4	0,033	15
Kvicksilver	0,024	0,00023	0,03
Suspenderat material	28 000	270	40 000
Olja	290	2,8	400
PAH 16	0,22	0,0021	-
Benso(a)pyren	0,018	0,00017	0,03

4.4 Framtida dagvattenflöden

För beräkning av framtida dagvattenflöden har markanvändningen delats upp enligt den zonindelning som redovisats i *Utredning markhöjder entrétorget mot väster* (Kaminsky arkitektur, 2023-12-21). Markanvändningen i den västra delen

av planområdet har varit oklar vid framtagandet av denna rapport. Det har antagits att ytan kommer att bestå av 50 % grönyta och 50 % takyta efter exploatering.

Markanvändningen för den föreslagna exploateringen redovisas i Tabell 4 och Figur 6.

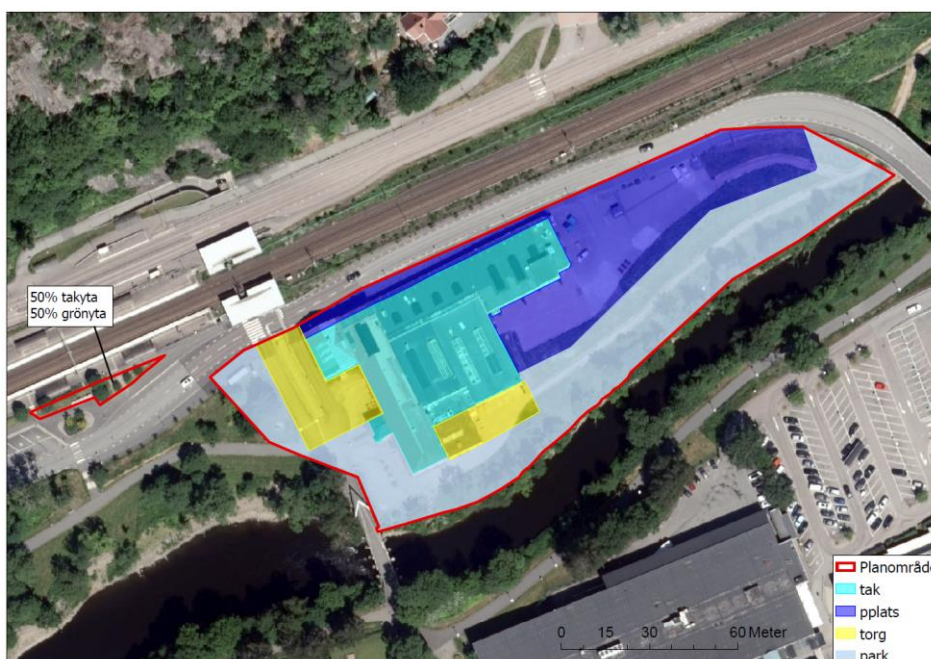
Tabell 4. Framtida markanvändning enligt planförslag (uppdelat enligt zonindelning i *Utredning markhöjder entrétorget mot väster* (Kaminsky arkitektur, 2023-12-21).

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Parkering	0,38	0,85
Parkmark	0,51	0,1
Takyta	0,33	0,9
Torg	0,13	0,8
Totalt	1,35	0,57

Framtida dimensionerande flöde för 20-årsregnet med 10 minuters rinntid beräknas uppgå till 280 l/s inklusive klimattfaktor, se Tabell 5. med rinntid 20 minuter är det beräknade dimensionerande flödet 180 l/s för ett 20-årsregn.

Tabell 5. Framtida dimensionerande flöde för planområdet, inklusive klimattfaktor 1,25.

Rinntid	Återkomsttid 5 år (l/s)	Återkomsttid 20 år (l/s)	Återkomsttid 100 år (l/s)
10 minuter	180	280	470
20 minuter	120	180	310



Figur 6. Framtida markanvändning.

4.5 Fördröjningsbehov

Enligt Partille kommun ska ett 20-årsregn fördröjas ner till motsvarande befintligt dimensionerande flöde vid ett 20-årsregn. För ett 20-årsregn med 10 minuters rinntid motsvarar det ett maximalt utflöde på 210 l/s. Med 20 minuters rinntid motsvarar det 140 l/s, se Tabell 2.

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 för den totala ytan av planområdet. Den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning motsvarar erforderlig fördröjningsvolym. Beräkningarna inkluderar en klimatfaktor om 1,25.

Rinntid (minuter)	Utföde (l/s)	Fördröjningsbehov (m ³)
10	210	40
20	140	52

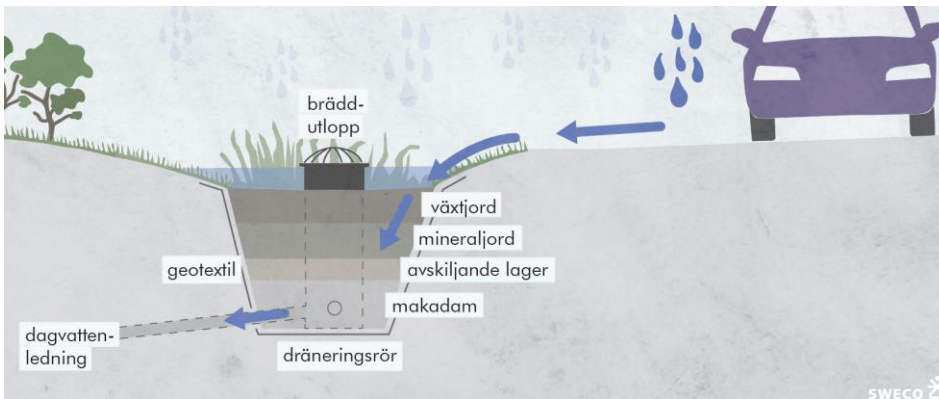
4.6 Föreslagen dagvattenhantering

Fördröjning och rening av dagvatten föreslås främst ske i anslutning till de hårdgjorda och mest föroreningsalstrande ytorna, dvs parkeringsytorna, se Figur 9. I denna utredning har två möjliga typer av ytliga anläggningar undersökts, biofilter och makadammagasin. Båda typerna av anläggningar är ytliga med relativt låg anläggningkostnad, samt drift- och underhållsbehov.

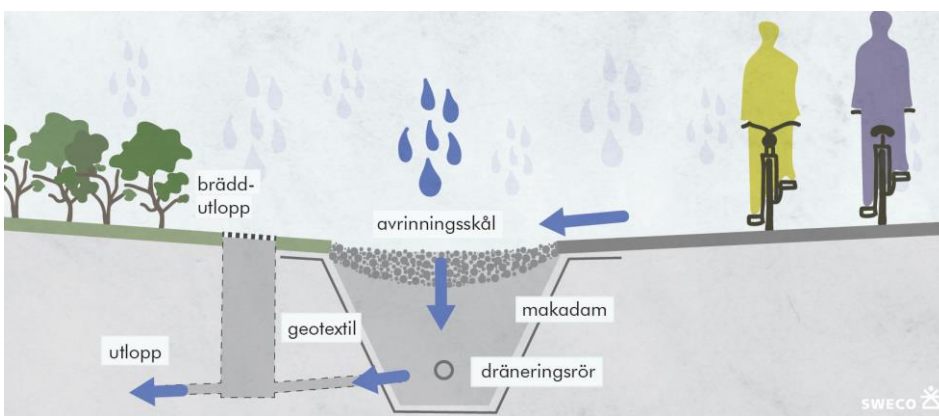
För det mest konservativa fördröjningsbehovet, dvs 52 m³, behövs en yta om ca 110 m² av biofilter för att uppnå erforderlig fördröjningsvolym samt uppnå rening i nivå med befintliga föroreningsmängder.

Med makadamdiken på en yta om 200 m² kan erforderlig fördröjningsvolym skapas och rening av dagvattnet kan ske ner till mängder motsvarande befintlig situation.

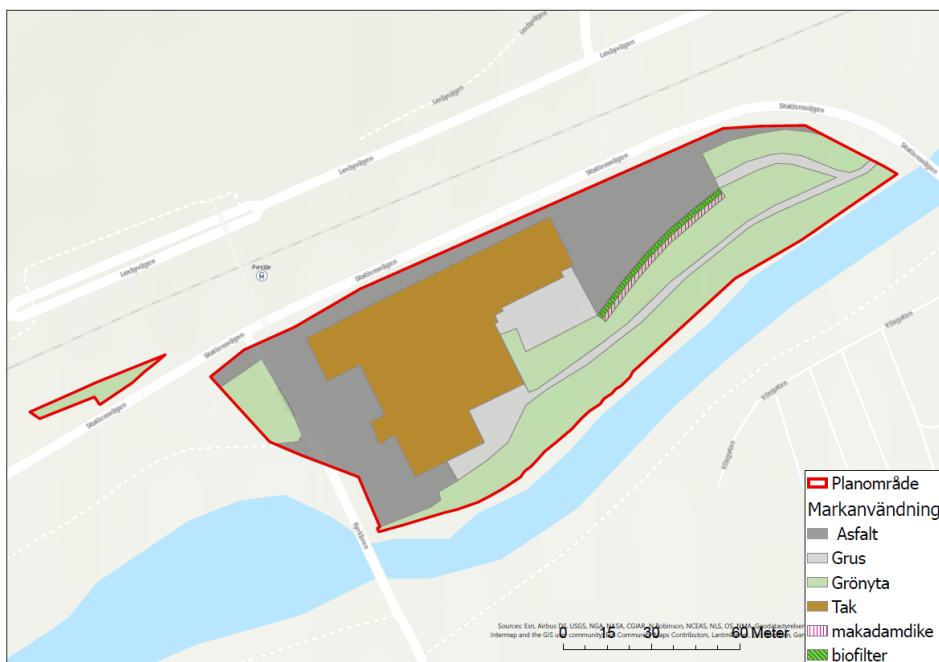
Ytbehovet för rening och fördröjning i biofilter är mindre än i makadammagasin vilket beror på att fördröjning av dagvatten sker på biofiltrets yta upp till bräddutloppet, se Figur 7. I ett makadamdike sker fördröjningen i porerna mellan makadampartiklarna och därmed upptar anläggningen större plats. I beräkningen av ytbehovet har ett avstånd mellan filtermaterial och bräddbrunn på 0,4 m antagits.



Figur 7. Principskiss av biofilter, även kallat växtbädd.



Figur 8. Principskiss av makadamdike.



Figur 9. Principiellt ytbehov för biofilter och makadamdiken. Placeringen av anläggningarna behöver anpassas efter markanvändningen samt höjdsättningen.

Oberoende av vilken typ av dagvattenanläggning som väljs behöver de anläggas så att vatten kan rinna dit med självfall. Eftersom planområdets långsida lutar mot Sävån behöver anläggningarna placeras längs med planområdets långsida. Ytbehövet för dagvattenanläggningarna har beräknats för planmark. I sluttande terräng kan ytbehövet öka något då slänter blir större. Detta rekommenderas att utredas vidare i detaljprojekteringen.

Det bör säkerställas att föreslagna dagvattenanläggningar ej översvämmas vid höga flöden eller nivåer i Sävån. Det bör också säkerställas att botten på dagvattenanläggningarna ligger ovanför grundvattennivån. Om detta ej uppfylls behöver anläggningarna utföras täta. Dagvattenanläggningarnas placering i förhållande till de geotekniska förhållandena rekommenderas stämmas av med geotekniker.

4.7 Föroreningar i dagvatten med föreslagen exploatering

Föroreningsbelastning efter exploatering med rening har beräknats och redovisas i Tabell 6. Samtliga mängder av undersökta ämnen minskar med de föreslagna dagvattenanläggningarna. Mer kring beräkningsverktygets osäkerheter redovisas i avsnitt 4.8.

Tabell 6. Föroreningsbelastning från hela utredningsområdet efter exploatering med föreslagen rening. Fetmarkerade mängder visar de ämnen vars mängder överstiger befintlig föroreningsbelastning från planområdet.

Ämne	Rening i biofilter		Rening i makadamdike	
	Efter exploatering med rening (µg/l)	Efter exploatering med rening (kg/år)	Efter exploatering med rening (µg/l)	Efter exploatering med rening (kg/år)
Fosfor	69	0,69	43	0,43
Kväve	1 300	12	660	6,5
Bly	3,3	0,033	2,1	0,02
Koppar	16	0,16	6,4	0,064
Zink	25	0,25	13	0,13
Kadmium	0,086	0,00085	0,072	0,00072
Krom	3,8	0,038	1,9	0,019
Nickel	1,3	0,013	1,5	0,015
Kvicksilver	0,02	0,0002	0,017	0,00016
Suspenderat material	24 000	240	13 000	130
Olja	160	1,6	38	0,38
PAH 16	0,085	0,00085	0,11	0,0011
Benso(a)pyrene	0,0061	0,000061	0,0082	0,000081

4.8 Osäkerheter i föroreningsberäkningarna

Beräkningar med StormTac ger ett visst upphov av osäkerheter i föroreningskoncentrationer och mängder. Detta beror på att föroreningsbelastningen kan variera stort även inom samma avrinningsområde mellan olika regn- och snösmältningshändelser. Därför kan koncentrationerna under ett specifikt regn avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Det samma gäller reningsgraden för dagvattenanläggningar. Även här varierar reningsgraden mycket mellan olika regnhändelser. Anledningar till dessa variationer är bland annat olika årstider och väderförhållanden (regnintensitet, temperatur, växtlighet, mm.) och regnförhållanden (regnintensitet, längd torrperiod sedan förra regn, mm.).

Förutom detta varierar dataunderlaget i StormTacs databas. Medan till exempel vissa tungmetaller, suspenderat material och näringsämnen kväve och fosfor har undersökts i ett stort antal studier är dataunderlaget för andra föroreningar begränsat. Samma gäller för olika markanvändningar; då det för vissa mera allmänna markanvändningar finns ett brett dataunderlag, medan för andra mera specifika bara några enstaka mätvärden.

En ytterligare problematik med modelleringen är att planområdet är så pass litet. I större områden finns olika aktiviteter som jämnar ut varandra vilket ger en större chans att de verkliga föroreningskoncentrationerna ligger nära de modellerade. I det lilla planområdet kan dock enstaka aktiviteter påverka dagvattenkvaliteten ganska mycket.

Därför medför både föroreningsberäkningen och beräkningen av reningsgraden en ganska hög osäkerhet vilket bör beaktas när resultaten ovan tolkas. Eftersom det dock inte finns andra enkla modeller över föroreningsbelastningen som skulle kunna användas i detta fall bedöms StormTac-beräkningen trots dess osäkerhet som en lämplig metod. Den beräknade föroreningsbelastningen bör därför ses som en fingervisning och inte som exakta resultat av föroreningsbelastningen.

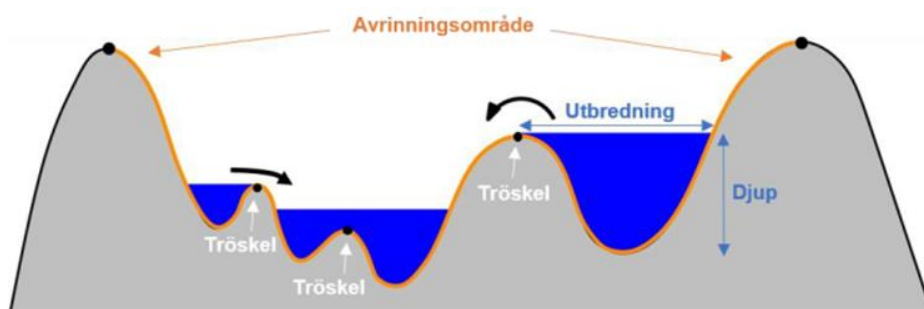
4.9 Påverkan på recipient med avseende på MKN

Samtliga ämnen har beräknats minska efter exploatering med föreslagna dagvattenanläggningar, i jämförelse med föroreningsmängderna från det befintliga området. Därför bedöms exploateringen inte försämra eller äventyra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna i recipienten.

5 Lågpunkt- och skyfallsanalys

Avrinningsvägar och instängda områden har karterats översiktligt med hjälp av Scalgo Live. Karteringen bygger på gisbearbetning av terrängdata där modellen beräknar hur vatten ställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss vattenvolym. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt så att den fylls upp kommer vattnet rinna över dess tröskel och vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som rinner genom terrängen inte är tillräcklig för fylla upp en lågpunkt kommer inget vatten att rinna över tröskeln och vidare till nästa lågpunkt nedströms, se Figur 10.

Scalgo Live är ett statistiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet. Modellen tar inte heller hänsyn till befintliga dagvattenledningar, d.v.s. man modellerar vattnet på ytan när dagvattensystemet redan är fullt utnyttjat.

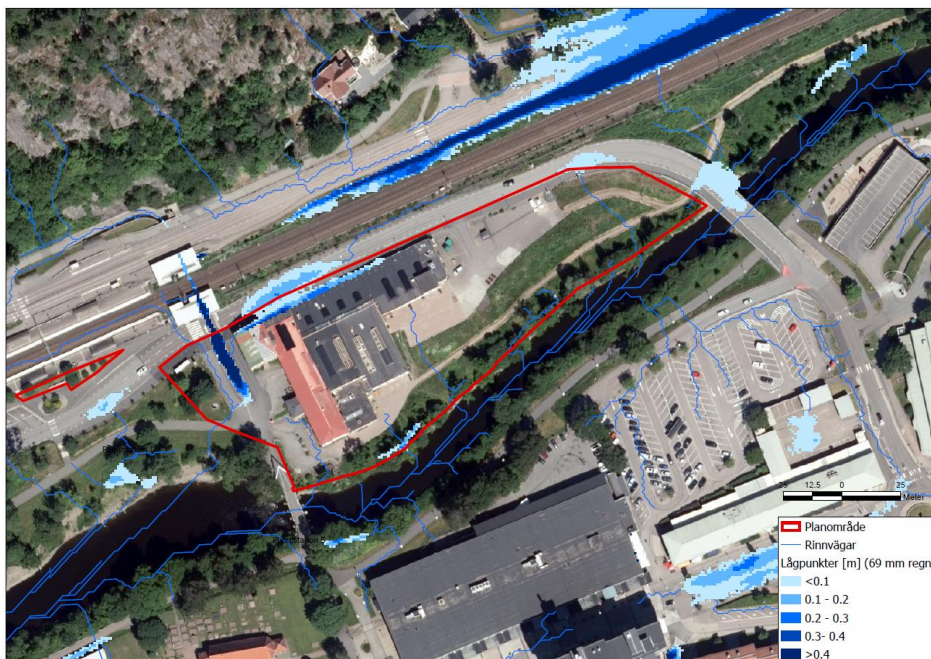


Figur 10. Visualisering av beräkningsmetodiken i Scalgo Live.

I ett försök att översätta analysen till en skyfallshändelse har en belastning på 69 mm nederbörd studerats. 69 mm regndjup motsvarar ett 100-årsregn med varaktigheten 60 minuter, inkluderat klimatfaktorn 1,25 (25 %). Analysen ska användas för att identifiera vilka områden som med befintlig höjdsättning riskerar att översvämmas i händelse av kraftig nederbörd. Analysen baseras på Lantmäteriets höjddata (GSD-höjddata, grid 1+, Laserscannat 2010).

SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringskedan där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till identifierade översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående och därmed skadar byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon.

Höjdmodellen i SCALGO Live tar inte hänsyn till ledningsnät, trummor, viadukter eller liknande, vilket kan påverka de faktiska flödesvägarna.

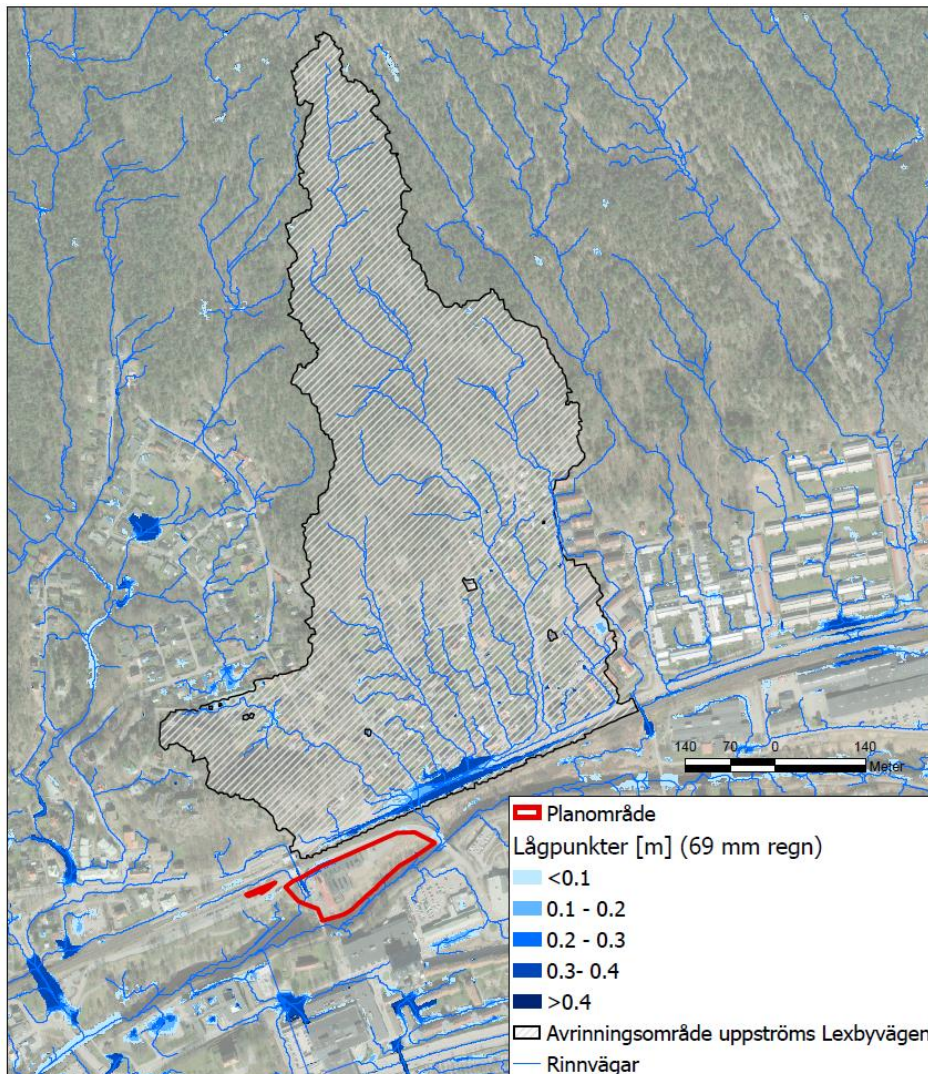


Figur 11. Lågpunkts- och avrinningsmodellering.

Ytlig avrinning från planområdet sker i riktning mot Sävån, se Figur 11. Viss ytlig avrinning inom östra delen av planområdet sker också från den uppströms liggande Stationsvägen där det finns en befintlig lågpunkt. Därefter avrinner dagvatten ytledes söderut mot den befintliga byggnadens fasad för att sedan rinna österut och ner i lågpunkten vid undergången av järnvägen. Vid kraftig nederbörd fylls lågpunkterna upp och rinner vidare söderut mot Sävån.

Den västra delen av planområdet har inga befintliga lågpunkter och ligger högst upp i avrinningsområdet vilket innebär att det inte är några större ytor som avleds till denna del av planområdet, se Figur 11.

Avrinning från områden norr om järnvägen, som t.ex. Kyrkåberget och Ulvåberget, avleds inte mot planområdet utan avrinner sker här mot Sävån öster om Stationsvägen. Avrinningsområdet är ca 41,5 ha och är markerat i Figur 11.



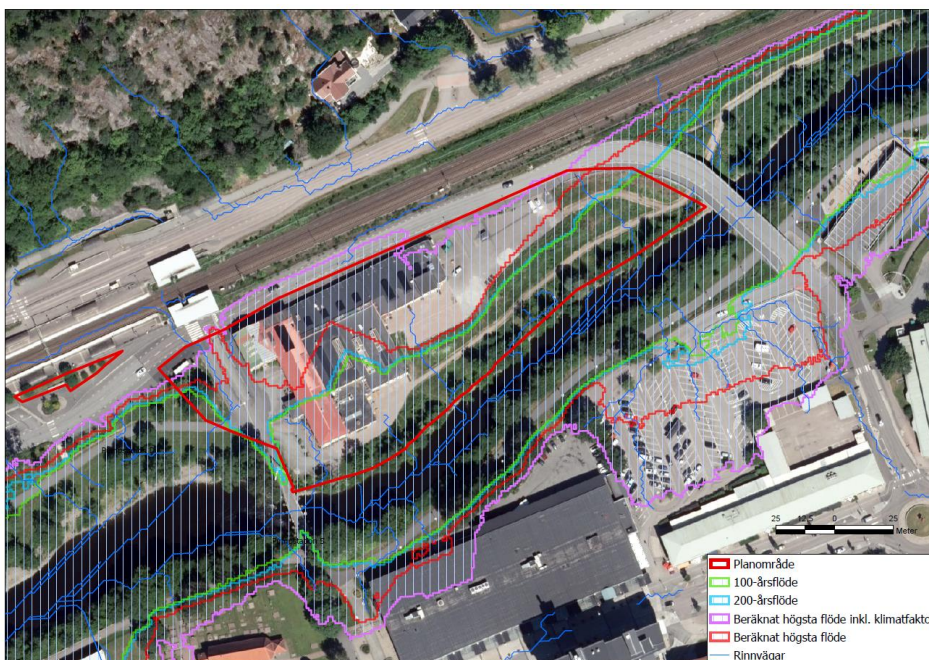
Figur 12. Avrinningsområde norr om järnvägen som ej berör planområdet pga. järnvägens avskärande funktion.

6 Höga flöden i Säveån

Planområdet angränsar till Säveån och vid höga flöden i ån översvämmas stora delar av det östra området. Det är viktigt att framtida byggnation planeras och anpassas efter höga vattennivåer i Säveån.

En översiktlig översvämningskartering har utförts av MSB (2022, uppdaterad 2023). I Figur 13 redovisas vattenutbredningen vid modellerade scenarion, 100-årsflöde, 200-årsflöde, beräknat högsta flöde med och utan klimatfaktor.

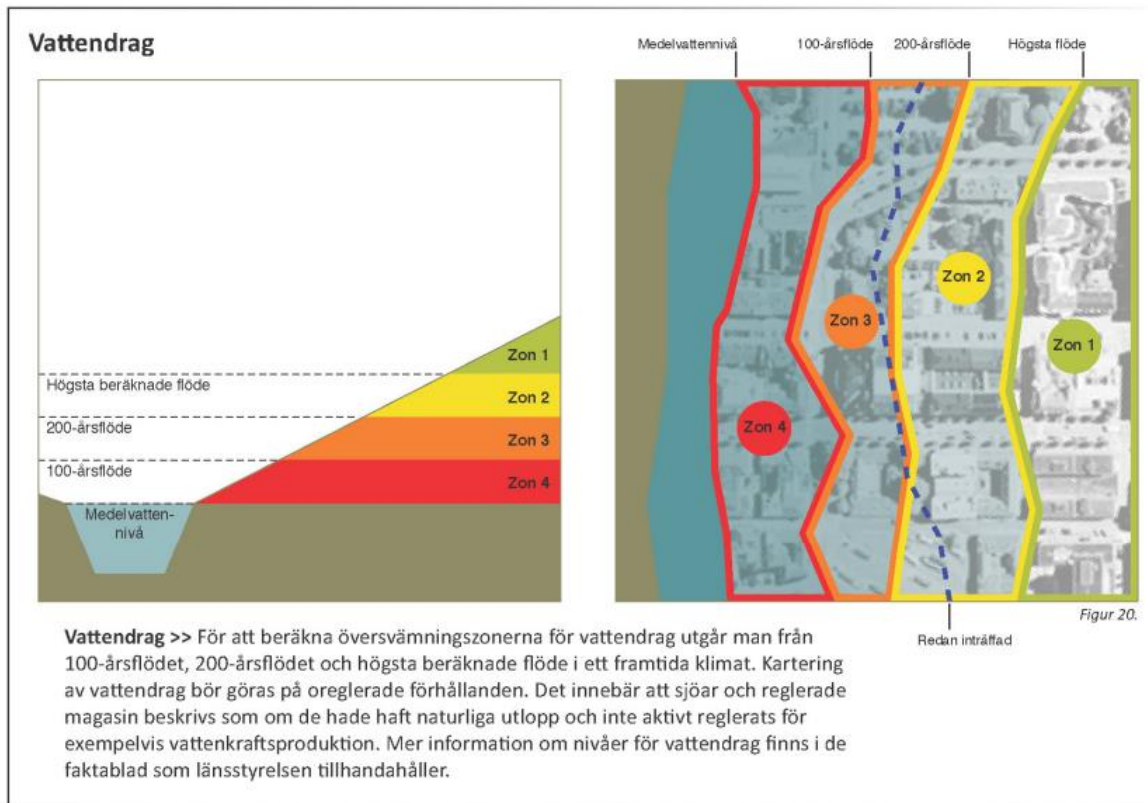
100- och 200-årsflödet har klimatanpassats för den flödessituation som förväntas gälla vid slutet av seklet. Det saknas dock tillgång till tillräckligt långa observationsserier varför uppskattning av beräknat högsta flöde blir mycket osäker. Därför har i stället framtagning av beräknat högsta flöde skett i enlighet med Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering beräknat i en hydrologisk modell där kritiska faktorer som regn, snösmältning, hög markfuktighet, högt vattenstånd i sjöar samt magasinsfyllning i reglerade vattendrag kombinerats. Det beräknade flödets återkomsttid kan inte anges men ligger i storleksordningen cirka 10 000 år.



Figur 13. Översvämningsscenarion enligt kartering utförd av MSB.

I Länsstyrelsens handbok Stigande vatten redovisas förespråkade planeringsnivåer där översvämningszonerna i ett vattendrag delats in i fyra zoner. I zon 4 är risken för översvämnning som störst och i zon 1 är risken lägst, se Figur 14. I handboken har det specificerats vilka typer av funktioner som är lämpliga att placera i de olika zonerna.

I handboken har markanvändningen delats in i kategorier där verksamheter, service och besöksboende med placering i översvämningszon 1 anses godtagbart samt att en placering i översvämningszon 2 och 3 kräver åtgärder och i zon 4 bör placering undvikas. Länsstyrelsens handbok anger att återkomsttiderna beräknas med hänsyn till framtida klimat. Således förordas en planeringsnivå motsvarande beräknat högsta flöde inkl. klimatfaktor.

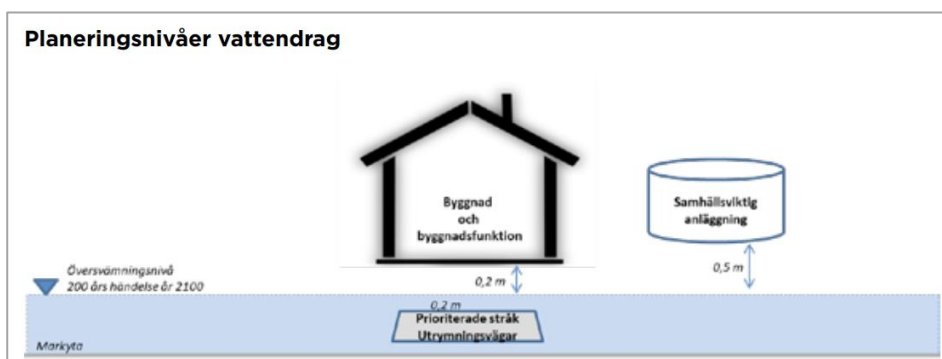


Figur 14. Översvämningszoner enligt rapporten Stigande vatten (Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län, 2011).

Ett exempel på planeringsnivåer är de som Göteborg stad tagit fram i tematiskt tillägg för översvämningsrisker, Översiktsplan för Göteborg (Göteborgs Stad, 2019). För översvämningsrisk från vattendrag med höga flöden med återkomst om 200 år anges en planeringsnivå med en marginal om 0,2 meter till färdigt golv och vital del nödvändig byggnadsfunktion.

Tabell 7. Planeringsnivåer vid dimensionerande händelse (Göteborgs Stad, 2019).

Funktion/Skyddsobjekt	Dimensionerande händelse/Planeringsnivå		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 m marginal till vital del	Över nivå för Beräknat Högsta Flöde (BHF)	0,5 m marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 m marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnadsfunktion - nyanläggning	0,5 m marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 m marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterat vägnät stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 m		



Figur 15. Planeringsnivåer för höga flöden i vattendrag. Angivna höjder är relativa (Göteborgs Stad, 2019).

7 Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Byggnader bör placeras högre än angränsande ytor så som vägar, grönytor etc. Detta rekommenderas för att vattnet ska kunna avledas ytligt och på ett säkert sätt när dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga rinnvägar benämns som sekundära avrinningsvägar. Befintliga avrinningsstråk rekommenderas att ej skäras av.

Ingångar till byggnaden behöver höjdsättas så att vatten inte rinner över tröskelnivåer. Inom planområdet anses det finnas goda förutsättningar att avleda större nederbördsmängder på ett säkert sätt då planområdet lutar mot Säveån och endast mindre uppströms ytor avvattnas genom området.

Planområdet bör höjdsättas så att den avrinning och lågpunkt som kommer från Stationsvägen kan avledas på ett säkert sätt till Säveån utan att skada byggnader eller rinna ner i lågpunkten vid järnvägsundergången. En sådan höjdsättning förbättrar skyfallssituationen öster om planområdet.

Höjdsättning i anslutning till husfasader bör utformas så att vattnet rinner bort från fasaden. Marken närmast fasaden rekommenderas att hårdgöras för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem.

Marklutningen rekommenderas till 2 % de första tre metrarna från fasad/utkastaren och därefter cirka 1 – 2 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.

Höjdsättningen av planområdet behöver ta hänsyn till höga nivåer i Sävån.

8 Rekommendationer till fortsatt arbete

De förslag och lösningar som presenteras i utredningen behöver studeras vidare i senare skede. Anläggningar ska projekteras när exploaterings utformning och den framtida markanvändningen är tydligare fastställd. Inför detta kan anläggningarnas ytbehov fastställas.

Innan projektering eller liknande påbörjas bör den befintliga spillvattenpumpstationens kapacitet ses över. Stationen är enligt uppgift överbelastad vid dagens förhållanden. Det bedöms som möjligt att åtgärda kapaciteten i stationen och då även ta höjd för en ökad spillvattenavrinning från aktuell detaljplan. Sannolikt kan också nuvarande tillskottsvattenpåverkan minskas när befintliga ledningar inom detaljplanen läggs om och ev. felkopplade ytor försvinner när befintlig bebyggelse rivs. Pumpstationens läge är utsatt vid höga flöden i Säveån och placeringen bör utredas i senare skede för att undvika översvämning.

I senare skede rekommenderas att följande frågor bevakas:

- Höjdsättningen av området bör utformas så att inga instängda ytor uppstår och att säker avledning av skyfallsvatten kan ske till recipient vid kraftig nederbörd. Höjdsättningen ska även medföra att dagvatten kan avrinna till föreslagna dagvattenanläggningar.
- Åtgärder för rening och fördröjning av dagvatten ska utformas med hänsyn till grundvattennivåer och nivån i Säveån
- Anläggningar ska vara lättillgängliga för fordon vid drift och underhåll (t.ex. slamtömning, gräsklippning, kontroll av in- och utlopp). Drift och skötsel av anläggningar behöver säkerställas exempelvis genom angöringsvägar. Detta och ansvarsfördelning behöver utredas vidare.
- Behovet av tryckstegring för högt belägna våningar i hotellbyggnaden behöver beaktas vid utformning av byggnaden

Dagvattenanläggningarnas placering i förhållande till de geotekniska förhållandena ska kontrolleras av geotekniker.

9 Referenser

- Göteborgs Stad. (2019). *Översiktsplan för Göteborg tematiskt tillägg för översvämningsrisker.*
- Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län. (2011). *Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden.*
- VISS. (den 10 08 2023). *Säveån - Olskroken till Brodalen.*