

Västerviks kommun

Dagvattenutredning

Detaljplan för Cpl Didrikslund

Uppdragsnr: 108 25 31 Version: 2 Datum: 2023-04-21



(Korsningen Folkparksvägen – Vattentornsvägen, källa: Norconsult)

Uppdragsgivare: Västerviks kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Anna Herge
Konsult: Norconsult AB
Uppdragsledare: Bo Blomkvist
Teknikansvarig: Johan Södergren
Handläggare: Thomas Forsberg
Granskare: Axel André

2	2023-04-21	PM dagvattenutredning	TF	-	-
1	2023-02-21	PM dagvattenutredning	TF	-	BOBLO
GH	2022-12-21	Granskningshandling - Beställare	TF		
GH	2022-11-07	Granskningshandling	TF		
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

► Sammanfattning

På uppdrag av Västerviks kommun har Norconsult AB upprättat denna dagvattenutredning i samband upprättandet av en ny detaljplan för korsningen Folkparksvägen – Vattentornsvägen. Planområdet är ca 1,57 ha stort och består idag av två butiker, en del av en småindustrifastighet, bilvägar, diken och gång- och cykelbanor. Den planerade ändringen består av en ny cirkulationsplats, förändring av grönytor, infarten till butikerna samt ny dragning av gång- och cykelbanor. Området kring de två butikerna kommer inte att förändras.

I nuläget avvattnas planområdet genom brunnar placerade i vägyta och diken. Planområdets dagvatten avleds genom kommunala dagvattenledningar till recipienten Kvännaren, vilken uppvisar måttlig ekologisk status och kemisk status är klassad som *uppnår ej god*.

Utan föreslagna dagvattenåtgärder i detaljplanen kommer ändringen av området att leda till både högre dagvattenflöde samt ökad föroreningsbelastning. För att utjämna det framtida dagvattenflödet till det befintliga har den totala erforderliga fördröjningsvolymen för planområdet beräknats till ca 110 m³ och för att minska föroreningsbelastningen föreslås svackdiken och makadamdiken att anläggas.

Den årliga föroreningsmängden från området minskar efter att föreslagna reningsåtgärder implementeras, vilket innebär att påverkan på MKN hos recipienten bedöms minst vara likvärdig med befintlig situation och att vissa kvalitetsfaktorer eventuellt påverkas i positiv riktning av exploateringen.

► Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Syfte	6
1.2	Planerad exploatering	6
1.3	Underlag	7
1.4	Förutsättningar	8
2	Orientering	10
2.1	Recipient	10
2.2	Skyddsvärda intressen	12
2.3	Geoteknik	13
2.4	Grundvatten	13
2.5	Lågpunkter och instängda områden	14
3	Befintligt VA	16
3.1	Avrinningsområden och inventering	16
3.2	Befintliga dagvattenflöden	17
3.3	Befintlig föroreningsbelastning	19
4	Föreslagen dagvattenhantering	21
4.1	Framtida dagvattenflöden	21
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym	22
4.3	Principlösningar för dagvattenhantering	22
4.4	Dimensionering dagvattenanläggningar	24
4.5	Framtida dagvattenföroreningar	26
4.6	Höjdsättning	26
4.7	Avrinningsvägar vid extrem nederbörd	27
5	Slutsats	29
6	Referenser	30

Bilagor

Bilaga 1 – Befintlig avvattning

Bilaga 2 – Föreslagen framtida avvattning

Bilaga 3 – Föroreningsresultat från StormTac

1 Inledning

På uppdrag av Västerviks kommun har Norconsult upprättat denna dagvattenutredning i samband med en ny detaljplan för korsningen Folkparksvägen/Vattentornsvägen där det ska anläggas en cirkulationsplats i området Didrikslund. Korsningen ligger cirka 2,5 km väst-nordväst om Västerviks station, planområdets ungefärliga läge redovisas i figur 1. Utredningen avhandlar den befintliga och ger förslag på framtida dagvattenhanteringen.



Figur 1, Karta över Västervik tillsammans med planområdets ungefärliga läge (Eniro, 2022)

Planområdet är ca 1,57 ha och består i dagsläget av två fastigheter med en färgbutik och en matvarubutik, en del av en småindustrifastighet, bilväg, infarter, gång- och cykelbana (GC-bana), en vägkorsning, två busshållplatser, diken samt gräsbeklädda ytor. Området begränsas av fastighetsgränserna längs med Vattentornsvägen, Folkparksvägen, ytterkanterna för fastigheterna för färg- och matvarubutiken samt cirka 11 meter från Vattentornsvägen in på småindustrifastigheten. Området sträcker sig från mitten av korsningen Vattentornsvägen/ Folkparksvägen ca 90 m österut & västerut längs Folkparksvägen och ca 135 m söderut & ca 80 m norrut, se figur 2.



Figur 2, Planområdets ungefärliga utbredning i rött (Eniro, 2022)

Området ligger på norra sidan av en naturlig höjdrygg om sträcker sig i nordvästlig-sydöstlig riktning. Marken är relativt kuperad, i mitten av korsningen Folkparksvägen-Vattentornsvägen är 47,6 m ö h, i sydöstra hörnet 46 m ö h samt 49 m ö h i nordvästra hörnet. Huvudsakligen lutar området i ostsydostlig riktning längs med Folkparksvägen, i andra hand lutar området in mot Folkparksvägen.

1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att få fram en helhetsbild av planområdets nuvarande dagvattenhantering och ge förslag på en hållbar framtida dagvattenhantering som uppnår Västerviks kommuns krav på dagvattenhantering, samt krav på dagvattenhantering med hänsyn till satta miljö kvalitetsnormer hos recipient till planområdet.

1.2 Planerad exploatering

I gällande planförslag föreslås en ny cirkulationsplats, breddande av körbanan, ny placering för busshållplatser samt en ny dragning för GC-banorna kring den planerade cirkulationsplatsen. Mitten av cirkulationsplatsen är utformad så att den överkörbar för att större fordonståg ska kunna trafikera vägen utan svårigheter. Där det finns tillräckligt med utrymme mellan körbana och GC-bana kommer svackdiken att anläggas. Gällande planskiss kan ses i figur 3. Innanför färg- och matvarubutikens fastighet planeras inga förändringar som påverkar dagvattenhanteringen.



Figur 3, Planskiss över området

1.3 Underlag

Följande underlag ligger till grund för utredningen:

- Ledningsunderlag för VA i dwg, erhållen 2022-10-05
- Grundkarta i dwg, erhållen 2022-06-08
- Höjdkarta i dwg, erhållen 2022-08-15
- Planskiss, erhållen 2022-09-22
- Jordartskarta, SGU, utskrift 2022-10-18
- Grundvattenkarta, SGU, utskrift 2022-10-24
- Dagvattenstrategi, Västerviks kommun, 2022-09-22

1.4 Förutsättningar

Dagvattenutredningen utgår från Västervik kommuns dagvattenstrategi.

1.4.1 Dagvattenstrategi

Västerviks kommun har en dagvattenstrategi där de anger principer för kommunens agerande inom dagvattenplanering för en långsiktig och hållbar dagvattenhantering. Följande principer och ställningstagande finnes i Västerviks kommuns dagvattenstrategi (Västerviks kommun, 2020):

- Uppkomst av dagvatten minimeras.
- Dagvatten omhändertas och fördröjs så nära källan som möjligt.
- Förorening av dagvatten förhindras och eventuell rening sker så nära källan som möjligt.
- Dagvatten tillförs inte spillvattennätet.
- Kommunkoncernen är föredöme avseende hållbar dagvattenhantering.
- Dagvattensystem dimensioneras för ett framtida klimat.

Mål för dagvattenhanteringen i Västervik är som följer:

- Dagvatten försämrar inte status i våra vatten
- Dagvattensystem anpassas till ett förändrat klimat med mer extrema väderförhållanden
- Naturlig balans upprätthålls i vattensystemen
- Dagvattensystemen berikar bebyggelsemiljön som resurs för olika ekosystemtjänster som exempelvis rekreation, lek, lärande, naturvärden, estetik och biologisk mångfald
- Dagvattenlösningarna är kostnadseffektiva

1.4.2 Dimensioneringsförutsättningar

VA-anläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. För att redovisa vilka flöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs beräkningar för regntillfällen med en återkomsttid på 10 år och 30 år. Det motsvarar minimikravet på 10 år vid fylld ledning och 30 år för trycklinje i marknivå, enligt P110 för centrum- och affärsområden se tabell 1. Detta är den mest konservativa klassningen enligt P110.

Enligt riktlinjer och från Västerviks kommun dimensioneras (VISS, 2022) föreslagna åtgärder i det här projektet för att klara av att fördröja ett regn med återkomsttid på 30 år. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till ökade regnmängder, vilket bör beaktas vid dimensionering av nya dagvattensystem. Framtida dagvattenflöden beräknas därför med ett tillägg för en klimatfaktor om 1,25 som multipliceras med regnintensiteten för valt regn. Föreslagna fördröjningsåtgärder dimensioneras därmed för att fördröja ett framtida 30-årsregn med klimatfaktor på 1,25 till befintligt 30-årsregn.

Förutom VA-huvudmannens ansvar att hantera det dimensionerande regnet har Västerviks Kommun, enligt P110, ett ansvar för att säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet bör planområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall.

Tabell 1 Tabell från P110 (Svenskt Vatten, 2016)

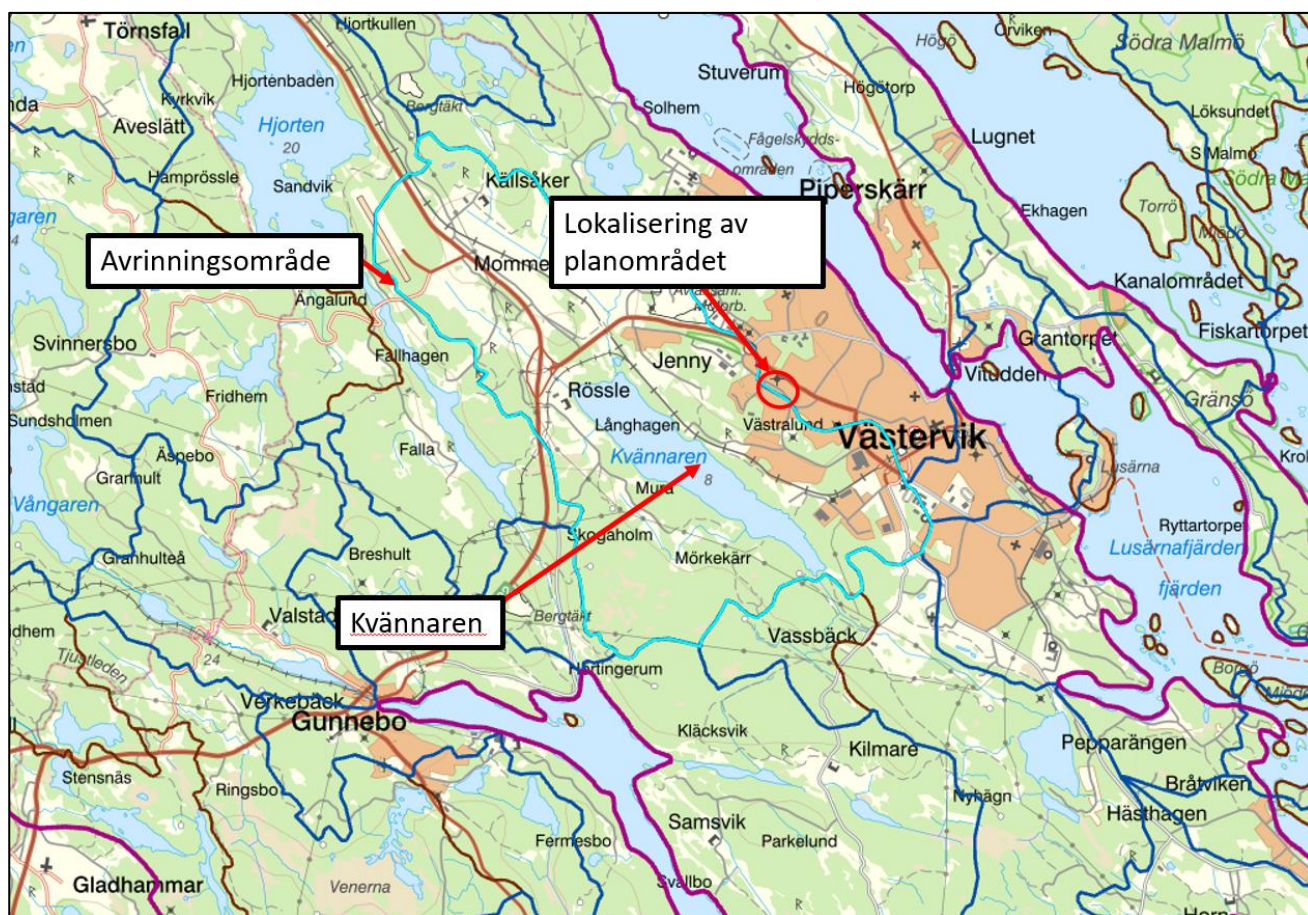
Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10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

2 Orientering

I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.

2.1 Recipient

Planområdet avvattnas via det kommunala dagvattensystemet till recipienten Kvännaren, vilket är en sjö som är förbunden med Östersjön. Kvännaren och dess avrinningsområde samt planområdets läge kan ses i figur 4 och rinnvägen från planområdet till recipienten visas i figur 5.



Figur 4, Avrinningsområdet för Kvännaren och planområdet (VISS, 2022)



Figur 5, Rinnvägen från planområdet till Kvännaren (VISS, 2022)

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i

förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, de följande år 2015, 2021 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2027.

Kvännarens ekologiska status är klassad som *måttlig*, på baserad på miljökonsekvenstyperna övergödning samt morfologiska förändringar och kontinuitet vilka båda visar måttlig status. Den kemiska statusen är klassad som *uppnår ej god*, baserad på att gränsvärdena för perfluoroktansulfon (PFOS), kvicksilver samt polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE anses överskridas i alla Sveriges vattenförekomster, baserat på en nationell analys av Havs- och vattenmyndigheten.

De största källorna med betydande påverkan på recipienten är

- punktkällor såsom deponier och förorenade områden.
- diffusa källor såsom urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp samt atmosfärisk deposition.
- okända eller föråldrade kvarndammar som kan förändra konnektiviteten.
- historisk förorening av näringsämnen

Miljö kvalitetsnormerna för Kvännaren är att god ekologisk status ska uppnås till år 2033 samt att god kemisk ytvattenstatus ska uppnås, med undantag för PFOS, PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Orsaken till det kemiska undantaget för PFOS är att tillförlitligheten i statusklassificeringen är låg vilket innebär att bedömningen om status är osäker och har följaktligen fått ett senare målår till 2027. Orsaken till det kemiska undantaget för, PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE och kvicksilver då de härstammar från atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga. Den ekologiska statusen med avseende på näringsämnen från jordbruk ska uppnå god ekologisk status till 2033 (VISS, 2022).

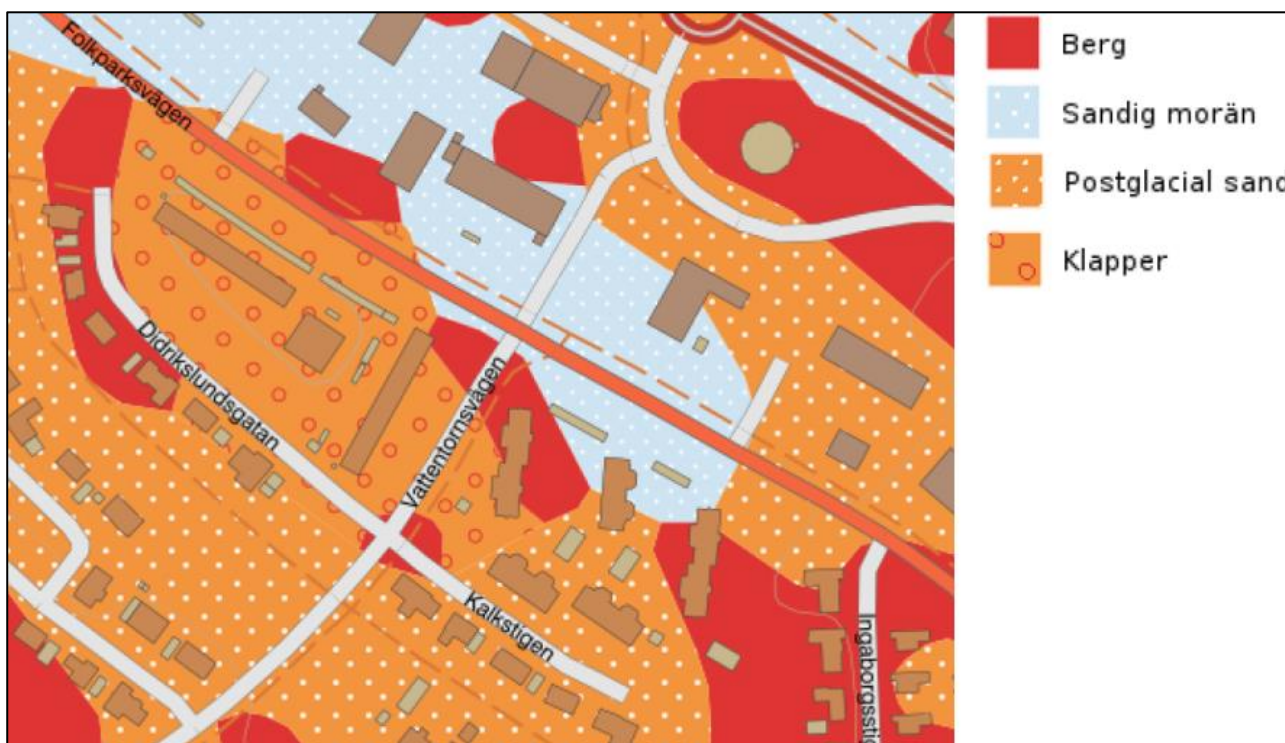
2.2 Skyddsvärda intressen

Enligt VISS (2022) är området recipient Kvännaren del av ett område som klassificerats som Nitratkänsligt samt att avrinningsområdet och planområdet inte är del av något skyddsområde.

Enligt Riksarkivarieembetet (2022) finns det inga fornlämningar inom planområdet.

2.3 Geoteknik

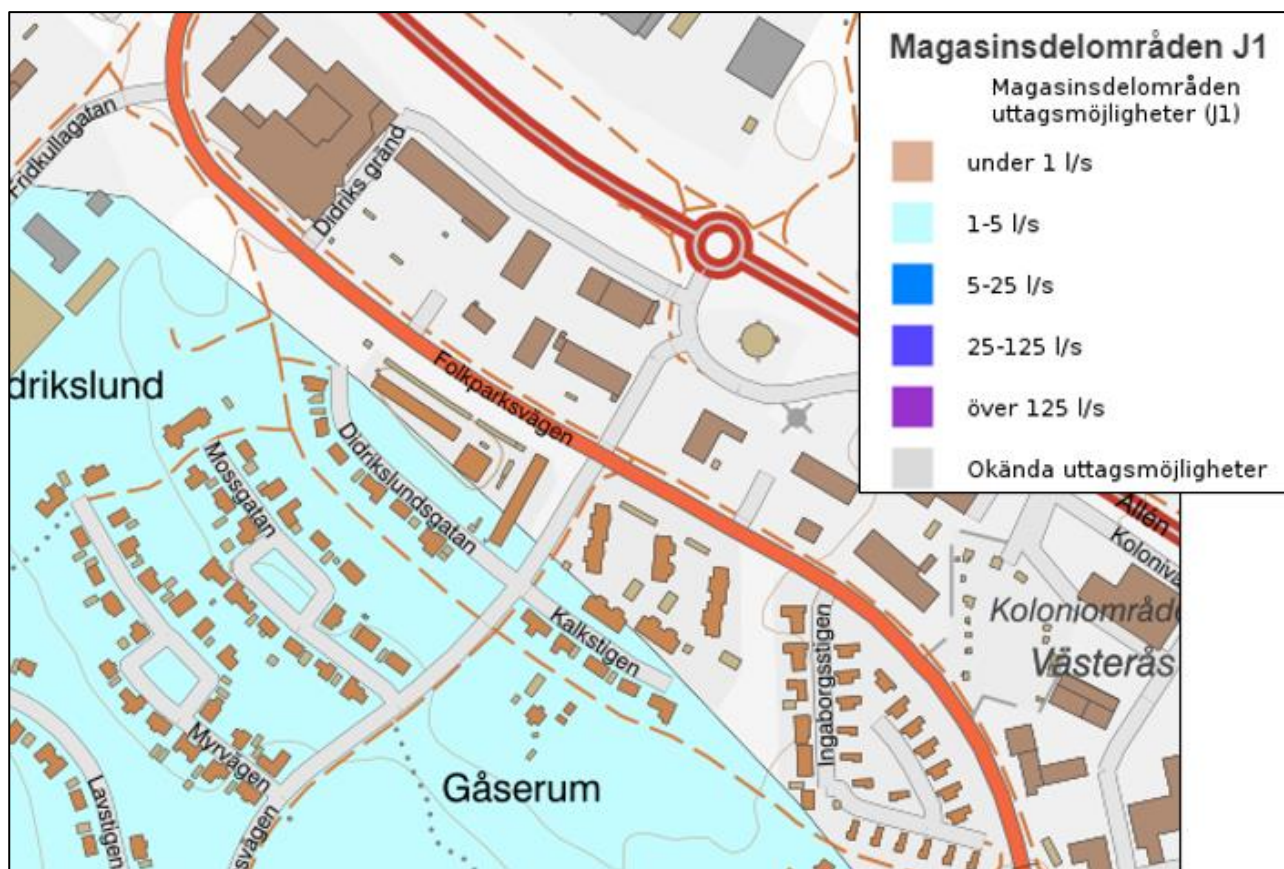
Ingen geoteknisk undersökning är utförd inom området. Enligt jordartskartan från Statens geologiska utredning (SGU) är området sammansatt av urberg, älvsediment i form av klapper, grus, sandig morän samt berg, se figur 6.



Figur 6, Jordartskarta (SGU, 2022)

2.4 Grundvatten

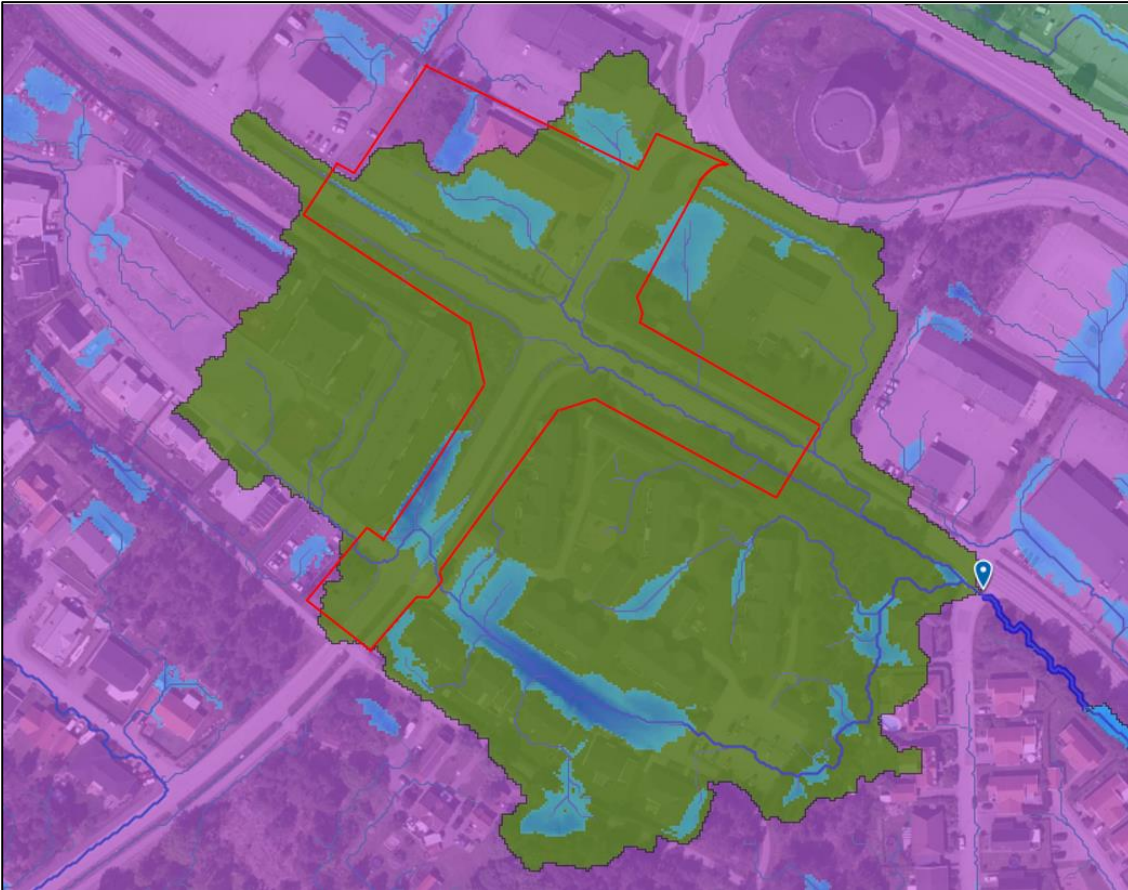
Planområdet överlappar grundvattenmagasin med ID 230100050 i sydväst (SGU, Kartvisaren, grundvattenmagasin, 2022). På grund av eventuellt grundvattenuttag bör dock försiktighet beaktas vid infiltration av potentiellt förorenat dagvatten. Utflöde från korrekt dimensionerade reningsanläggningar bör dock vara av sådan god kvalitet att infiltration bör vara möjligt. Grundvattensituationen för närområdet visas i figur 7.



Figur 7, Grundvattenmagasin vid planområdet (SGU, grundvattenmagasin, 2022)

2.5 Lågpunkter och instängda områden

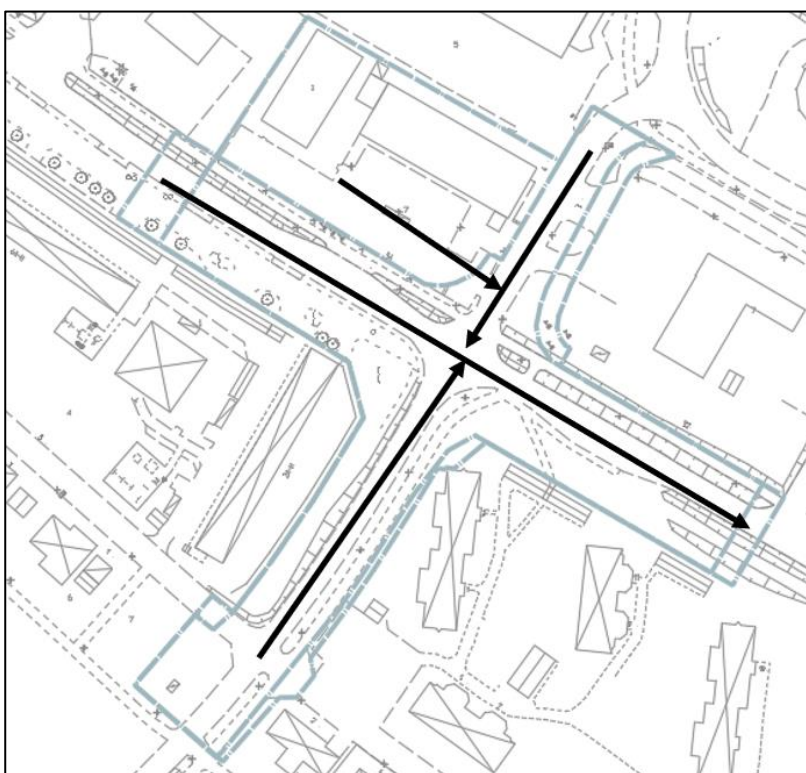
Vid mer intensiva regn där dagvattnet inte kan hanteras av det anlagda dagvattensystemet kommer vattnet att ansamlas på vissa platser i avrinningsområdet, se Figur 8. Exempelvis kan det ansamlas vatten på Kalkstigen vid ett intensivt regn, vattennivån enligt Scalgo (2022) kan uppgå till ca 65 cm innan vattnet rinner vidare yttligt mot Folkparksvägen. Den befintliga markavrinningen inom och i närheten av området kan ses i figur 8 nedan.



Figur 8, Det lokala avrinningsområdet och planområdet (Scalgo, 2022)

3 Befintligt VA

Planområdet avvattnas via diken, kupolsilsbrunnar samt dagvattenbrunnar och sedan vidare till det kommunala dagvattenledningsnätet med utlopp från vilket vattnet leds ytligt till sjön Kvännaren. Ledningsnätet kan refereras till som en del av det tekniska avrinningsområdet. I figur 9 kan den befintliga avrinningsriktningen genom ledningsnätet ses. Det tekniska och det naturliga avrinningsområdet skiljer sig från varandra i att det tekniska rinner ut med ett utlopp mot öster och det naturliga har två som leder ut vattnet mot öster. Den befintliga markavrinningen inom och i närheten av området kan ses i bilaga 1.

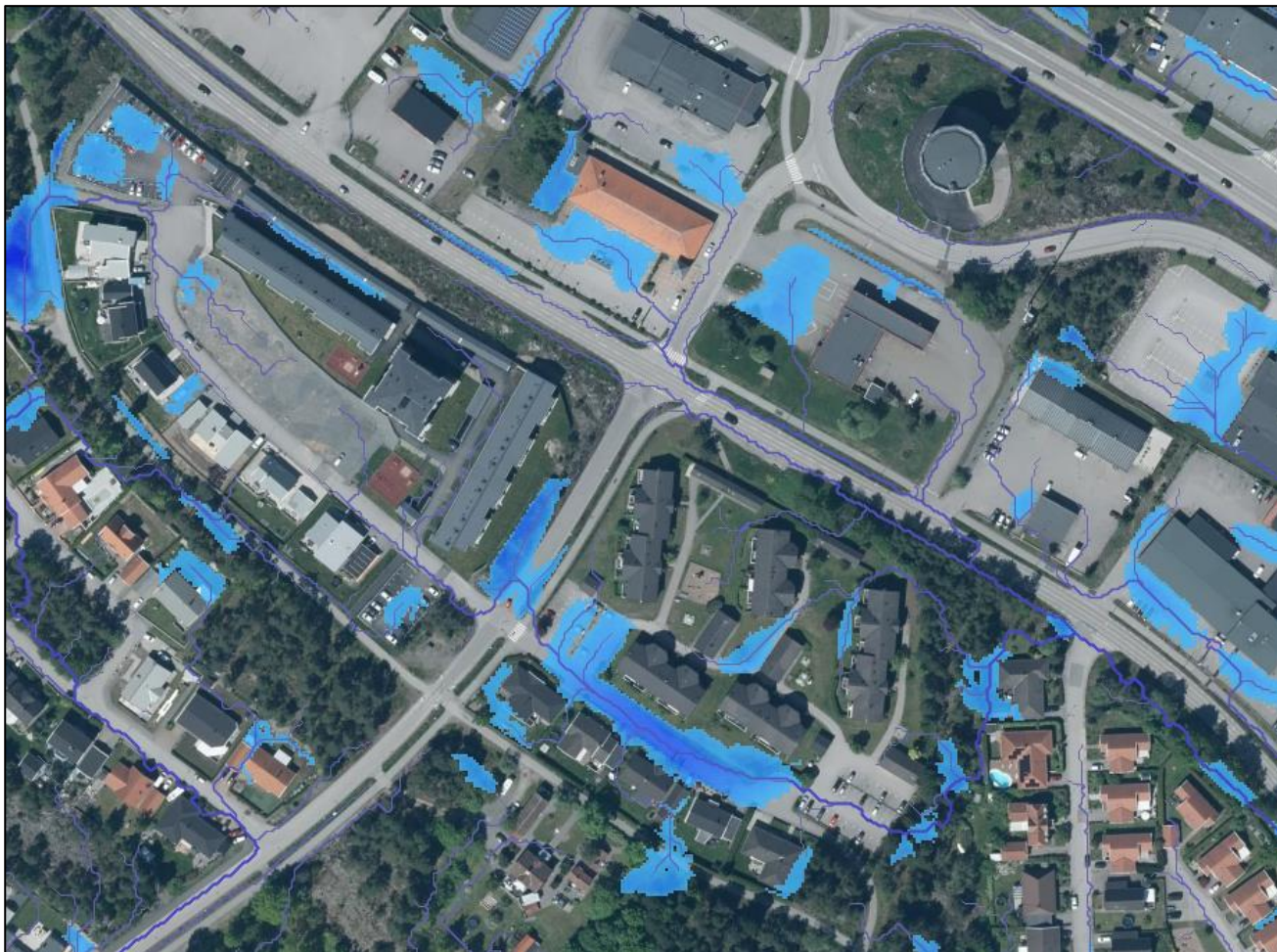


Figur 9, Planområdet med befintlig riktning av avrinningen genom ledningsnätet

3.1 Avrinningsområden och inventering

Det lokala avrinningsområdet som omfattar planområdet omges av bostäder, främst villor, fastigheter tillhörande butiker, restauranger, verkstäder och andra tjänster med tillhörande parkeringar, natur i form av gräsytor, trädgångar samt olika bilvägar och GC-banor.

I det lokala avrinningsområdet finns det bostäder, främst flerfamiljshus, fastigheter tillhörande butiker, restauranger, verkstäder, småindustrier och andra tjänster med tillhörande parkeringar, natur i form av gräsytor, trädgångar samt vägar, kvartersgator och GC-banor. Tillrinning till planområdet sker från omkringliggande fastigheter och parkeringar, se figur 10 för en översikt av flödesvägar och lågpunkter där vatten ansamlas. Det ytliga utloppet för avrinningsområdet sker i öster längs med Folkparksvägen. Lågpunkterna i planområdet ligger i grönområden och/eller diken samt på parkeringen till butikerna.



Figur 10, Lågpunkter i det lokala avrinningsområdet och ytliga avrinningar (Scalgo, 2022)

3.2 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av dimensionerande flöden har skett med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104, enligt följande formel:

$$Q = A \times \varphi \times i \times k_f$$

Q = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

k_f = klimatfaktor [-]

Det dimensionerande flödet från avrinningsområdet erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. då den tidsmässigt mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring etc. Exempelvis används vanligen avrinningskoefficienten 0,9 för tak, 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för kuperad naturmark. Använda avrinningskoefficienter redovisas i tabell 2.

Tabell 2, Markanvändning

Markanvändning	ϕ
Tak	0,9
Asfalt (väg/GC-bana/parkering)	0,8
Grönyta	0,1

Den dimensionerande rinntiden inom området sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet (Q) erhålls. Rinntiden i området har bedömts vara 4-5 minuter efter de olika marktyperna och områdets storlek. Dock säger (Svenskt Vatten, 2016) att dimensionerande nederbördstid sätts till minst 10 minuter. I tabell 3 finns regnintensiteten för regn med 10 och 30 års återkomsttid samt i tabell 4 befintliga flöden som beräknats enligt rationella metoden.

Tabell 3, Återkomsttider och regnintensitet (Svenskt Vatten, 2016)

Återkomsttid [år]	Intensitet [l/s ha]
10	228
30	328

Tabell 4, Area och befintliga flöden

	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Q ₁₀ -årsregn [l/s]	Q ₃₀ -årsregn [l/s]
Tak	0,14	0,13	-	-
Bilväg	0,40	0,32	-	-
Parkering	0,24	0,19	-	-
GC-bana	0,17	0,14	-	-
Grönområde	0,62	0,06	-	-
Summa:	1,57	0,84	192	276

3.3 Befintlig föroreningsbelastning

Föroreningsbelastningen har beräknats för området både för befintlig och framtida situation med hjälp av databasen StormTac. Beräkningarna baseras på schablonvärden uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. De olika marktyperna som använts inom området redovisas i tabell 5. Då beräkningarna i StormTac är baserade på schablonvärden från faktiska mätningar finns en osäkerhet inbyggd i beräkningarna. Vissa markanvändningar har få mätdata, vilket gör att osäkerheten ökar. Resultatet presenteras i siffror men försiktighet bör beaktas vid studerande av dessa siffror och de bör ses som en indikation snarare än exakta värden. En kvalitativ jämförelse är att föredra över en kvantitativ jämförelse mellan specifika siffror.

Tabell 5, Befintlig och framtida markanvändning

Markanvändning	Befintlig area [ha]	Framtida area [ha]
Tak	0,14	0,14
Bilväg	0,40	0,45
Parkering	0,24	0,24
GC-bana	0,17	0,24
Grönytor	0,62	0,50

I tabell 6 redovisas beräkningsresultaten för befintlig situation. I tabellen presenteras beräknat årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ($\mu\text{g/l}$) och därefter den föroreningsmängd som alstras på årsbasis (kg/år). Föroreningsmängden per år är baserat på årsmedelnederbörden i Västervik på 600 mm/år (StormTac, 2022)

Tabell 6. Beräkningsresultat från StormTac för befintlig situation (StormTac, 2022)

Ämne	Koncentration [µg/l]	Årlig mängd [kg/år]
P	110	0,66
N	1500	9,10
Pb	9,56	0,055
Cu	22,1	0,13
Zn	73,1	0,44
Cd	0,40	0,002
Cr	12,4	0,075
Ni	6,39	0,04
SS	67853	410
BaP	0,054	0,0003

4 Föreslagen dagvattenhantering

Till följd av anläggningen av cirkulationsplatsen och områdets ändrade sammansättning behöver dagvattenhanteringen i området modifieras för att kunna motsvara krav på funktion och föroreningsnivåer. Den här planerade exploatering påverkar föroreningsbelastningen, dels på grund av att flödet ändras, dels till följd av att sammansättningen av föroreningar skiljer sig mellan olika former av markanvändning. För att kunna svara upp mot miljökrav för recipienten och Västerviks egna riktlinjer om fördröjning och föroreningar krävs dagvattenlösningar som både kan uppehålla volymer samt rena bort föroreningar. Utifrån områdets förutsättningar föreslås dagvattenhanteringen att ändras så att makadamdiken förläggs längs Folkparksvägen samt att befintliga dagvattenbrunnar byts ut och omplaceras. Föreslagen utformning kan ses i figur 16 samt bilaga 2.

4.1 Framtida dagvattenflöden

Beräkningar av framtida dagvattenflöden har baserats efter föreslagen utformning av planområdet vilken har utarbetats av Norconsult.

Precis som för det befintliga dagvattenflödet har det framtida dagvattenflödet utan föreslagna åtgärder beräknats med hjälp av rationella metoden. Markanvändningen för den planerade exploateringen skiljer sig åt från befintlig situation med en större hårdgöringsgrad på grund av tak- och asfaltsyta. Dimensionerande rinntid bedöms vara 10 minuter. En klimatfaktor på 1,25 har även inkluderats för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbörds mängder på grund av framtida klimatförändringar (Svenskt Vatten, 2016). Intensiteter för ett 10-och 30-årsregn som har multiplicerats med en faktor om 1,25 visas i Tabell 7 och beräknade framtida dagvattenflöden redovisas i tabell 8.

Tabell 7. Regnintensiteter med klimatfaktor 10- och 30 års återkomsttid och rinntid 10 minuter

Återkomsttid [år]	Intensitet med klimatfaktor 1,25 [l/s ha]
10	285
30	410

Tabell 8. Beräknade flöden för ett framtida 10- och 30-årsregn med rinntid 10 minuter

	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Q ₁₀ -årsregn [l/s]	Q ₃₀ -årsregn [l/s]
Tak	0,14	0,13	-	-
Bilväg	0,45	0,36	-	-
Parkering	0,24	0,19	-	-
GC-bana	0,24	0,19	-	-
Grönområde	0,50	0,05	-	-
Summa	1,57	0,92	262	376

4.2 Erforderlig fördröjningsvolym

För att säkerställa att dagvattenflödet från planområdet inte ökar och därmed riskerar att skapa översvåmningsproblem i eller nedströms planområdet behöver dagvattnet fördröjas. Den erforderliga magasinvolymen och den dimensionerande regntiden har beräknats enligt Svenskt Vatten Publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Beräkningarna baseras på den rationella metoden. Den tillåtna avtappningen från planområdet har ansatts till 192 l/s ha, vilket motsvarar ett regn med återkomsttid på 10 år. Den maximala erforderliga magasinvolymen som krävs för att inte överskrida utsläppskravet vid ett framtida 30-årsregn med klimatfaktor på 1,25, i detta fall 410 l/s ha, har beräknats och resultatet är 111 m³ som behöver fördröjas.

4.3 Principlösningar för dagvattenhantering

Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning, Figur 11. Dikena är beklädda med vattentåligt gräs eller våtmarksväxter och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en släntlutning på 1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel. Diket bör också ha en liten nedsänkning längs vägkanten för att förhindra uppdamningar vid stora vattenmängder.

Ett svackdike kan ses som ett alternativ eller en komplettering av traditionella avloppssystem och används främst vid vägar, gator, gång och cykelbanor där man önskar ett öppet dagvattensystem. Meningen är att de skall fungera som transportsystem och för magasinering av dagvattnet.



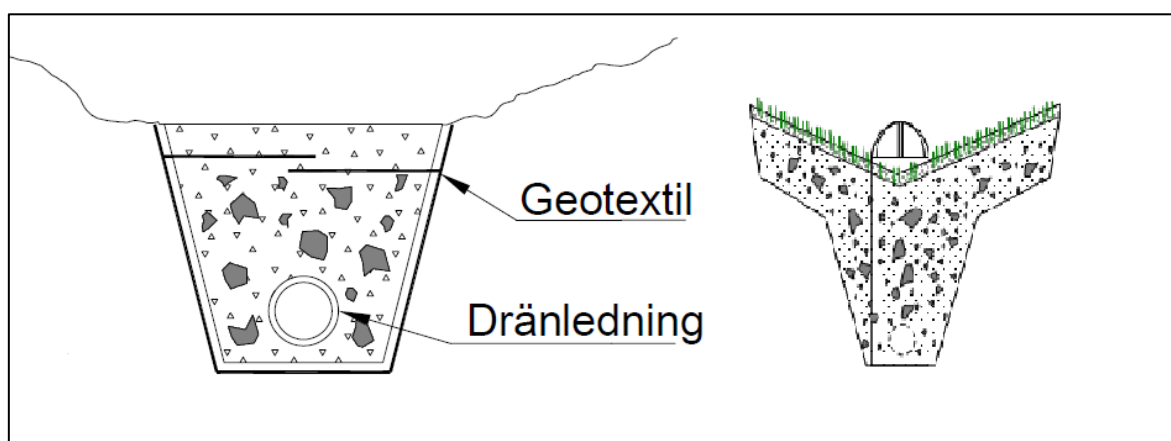
Figur 11, Exempel på svackdike i Gyllins trädgård, Malmö (Foto: Norconsult)

Ett alternativ till svackdikena i området är makadamfyllda diken. En fördel med makadamdiken är att de kan anläggas under t.ex. gräs- eller asfaltsytor, utformningen av makadamdiken kan således varieras, se Figur 12.



Figur 12 Exempel på makadamdiken (Foto: Nonconsult)

Den fria volymen, det vill säga magasinerings- eller utjämningsvolymen, i diket utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %. Utflöde från makadamdikena sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett anlagt dräneringsystem. För planområdet, där möjligheterna för infiltration är små, föreslås makadamdike anläggas med dräneringsledning i botten, se Figur 13.



Figur 13, Skiss över makadamdike med dräneringsledning och kupolsil (Illustration: Norconsult)

Makadamdiken har främst fördröjande förmåga men de har även viss renande effekt. Makadamdiken brukar dock behöva grävas om efter ca tio till femton år, eftersom de kan sätta igen sig. Genom att makadamdikena förses med en geotextil, som omsluter diket, ökar dikets livslängd (notera att geotextildukens ändrar överlappar varandra där de möts i den övre delen av diket). Med sådan utformning krävs endast omgrävning av det översta skiktet vid en eventuell igensättning. Geotextilen bör ungefärligen placeras 10 cm under dikets ovkant.



Figur 14, Exempel på hur makadamdiken används mellan väg och cykelväg (Foto: Norconsult)

4.4 Dimensionering dagvattenanläggningar

Förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom planområdet förändras med förändringen av sammansättningen av markanvändningen i området. För att kunna klara av att hantera ökade mängder vatten och föroreningsbelastning bör dagvattnet som faller i området ska ledas till ett svackdike alternativt ett makadamdike. Makadamdiken föreslås anläggas längs med Folkparksvägen och svackdiken längs med Vattentornsvägen. Föreslagen utformning kan ses i figur 16 samt bilaga 2.

Svackdikenas utformning gör att dessa upptar cirka 700 m² och kan fördröja cirka 280 m³, detta gör det möjligt att ytterligare fördröja vatten inom planområdet. Dikena längs med Vattentornsvägen bör rensas med jämna

mellanrum så att vatten kan flöda mer fritt däri vid kraftig nederbörd och inte rinna över till andra mer känsliga områden.

Makadamdikenas utformning gör att dessa kommer uppta cirka 660 m² och fördröja cirka 116 m³.

I arbetet med att ta fram den föreslagna utformningen har områdets geologiska sammansättning tagits hänsyn till, exempelvis har endast makadamdiken förlagts i Folkparksvägen. Det gör att risken för att föroreningar ska infiltrera ner till grundvattenmagasinet i södra delen av planområdet minskar.

Dikena är väl utspridda längs de omkringliggande gatorna och kan på så sätt möjliggöra yttlig avvattnings av gatorna utan rännstensbrunnar samtidigt som dagvatten renas och fördröjs i majoriteten av planområdet. Dikena kan förses med strypt utlopp för att vidaregående flöde skall begränsas, dock kan dikets utformning behöva ändras så de blir mer omfattande om utflödet ska reduceras ytterligare.

Från dikena föreslås en ny dagvattenledning anläggas och anslutas till de befintliga dagvattenledningarna som ligger i Folkparksvägen samt Vattentornsvägen. De befintliga ledningarna löper österut mot Kvännaren där dagvattnet slutligen släpps. Utifrån den översiktliga analysen kan dikena och dess brunnar ansluta till föreslagna anslutningspunkter i planområdet med tillräckligt fall från ledning. Detta måste dock utredas vidare vid en detaljprojektering i ett senare skede när höjder inom området är fastslagna.

Utformningen av området för matvarubutiken och färgbutiken kommer inte att förändra förutsättningarna för dagvattensystemet och nuvarande system föreslås bibehållas.

De befintliga rännstens- och kupolsilsbrunnarna i planområdet som tangerar eller ligger inom området för en ny dagvattenlösning behöver avlägsnas eller övertäckas för att inte påverka den tilltänkta funktionen för den nya dagvattenhanteringen i området.

Där det inte är möjligt att leda vattnet till ett dike, exempelvis i nordvästra hörnet av cirkulationsplatsen, leds vattnet till en rännstensbrunn

4.5 Framtida dagvattenföroreningar

Föroreningsberäkningar har gjorts för framtida exploatering för planområdet, i tabell 9 visas beräkningsresultaten. För fullständiga resultat från Stormtac se bilaga 3. De två första kolumnerna "före rening" visar koncentrationer och mängder i framtiden när ingen reningsanläggning lagts till. Kolumnerna "efter rening" visar koncentrationer och mängder när svackdiken och makadamdiken lagts in som reningsåtgärd. Procentsatserna längst till höger visar hur föroreningskoncentrationen minskar från befintlig situation till framtida exploatering när nya diken implementerats.

Tabell 9. Beräkningsresultaten vid framtida exploatering. De två första kolumnerna visar koncentration och mängd före rening och de två kolumner till höger visar efter rening

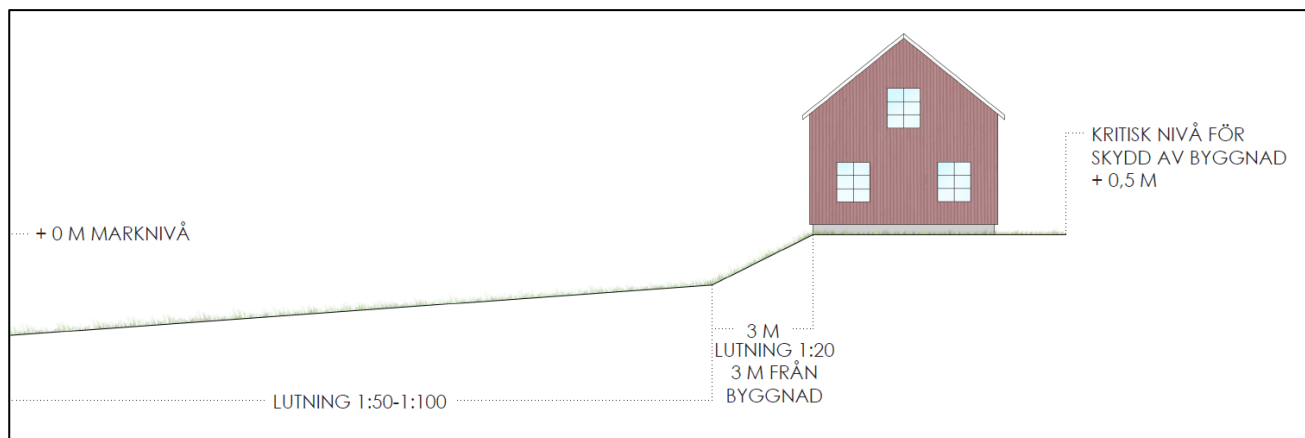
Ämne	Innan rening		Efter rening		
	Koncentration [µg/l]	Årlig mängd [kg/år]	Koncentration [µg/l]	Årlig mängd [kg/år]	Minskning mot befintlig situation ¹ [%]
P	112	0,71	82,2	0,505	17%
N	1527	9,80	1107	7,10	15%
Pb	9,38	0,059	6,29	0,04	23%
Cu	22,43	0,14	16,1	0,10	18%
Zn	71,7	0,46	46,0	0,30	21%
Cd	0,40	0,0026	0,28	0,0017	19%
Cr	12,8	0,08	7,58	0,05	22%
Ni	6,67	0,043	3,78	0,024	19%
SS	68403	439	39842	262	21%
BaP	0,056	0,0003	0,036	0,0002	23%

¹ Minskning i koncentration

Förändringen i markanvändning före och efter exploatering är inte betydande, området kommer i stort sett ha samma utseende. Förändringen bidrar dock till att föroreningsbelastningen från området ökar utan föreslagna åtgärder, med föreslagna åtgärder minskar alla koncentrationer jämfört med befintlig situation.

4.6 Höjdsättning

Höjdsättningen av utredningsområdet är viktigt och bör ägnas omsorg, särskilt om planområdet ligger i ett område påverkat av översvämning från skyfall. Området föreslås höjdsättas så att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader eller att instängda områden och lågpunkter skapas. Gator och fastigheter skall i möjligaste mån harmonisera med varandra. Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatemark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas, se Figur 15.



Figur 15, Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult)

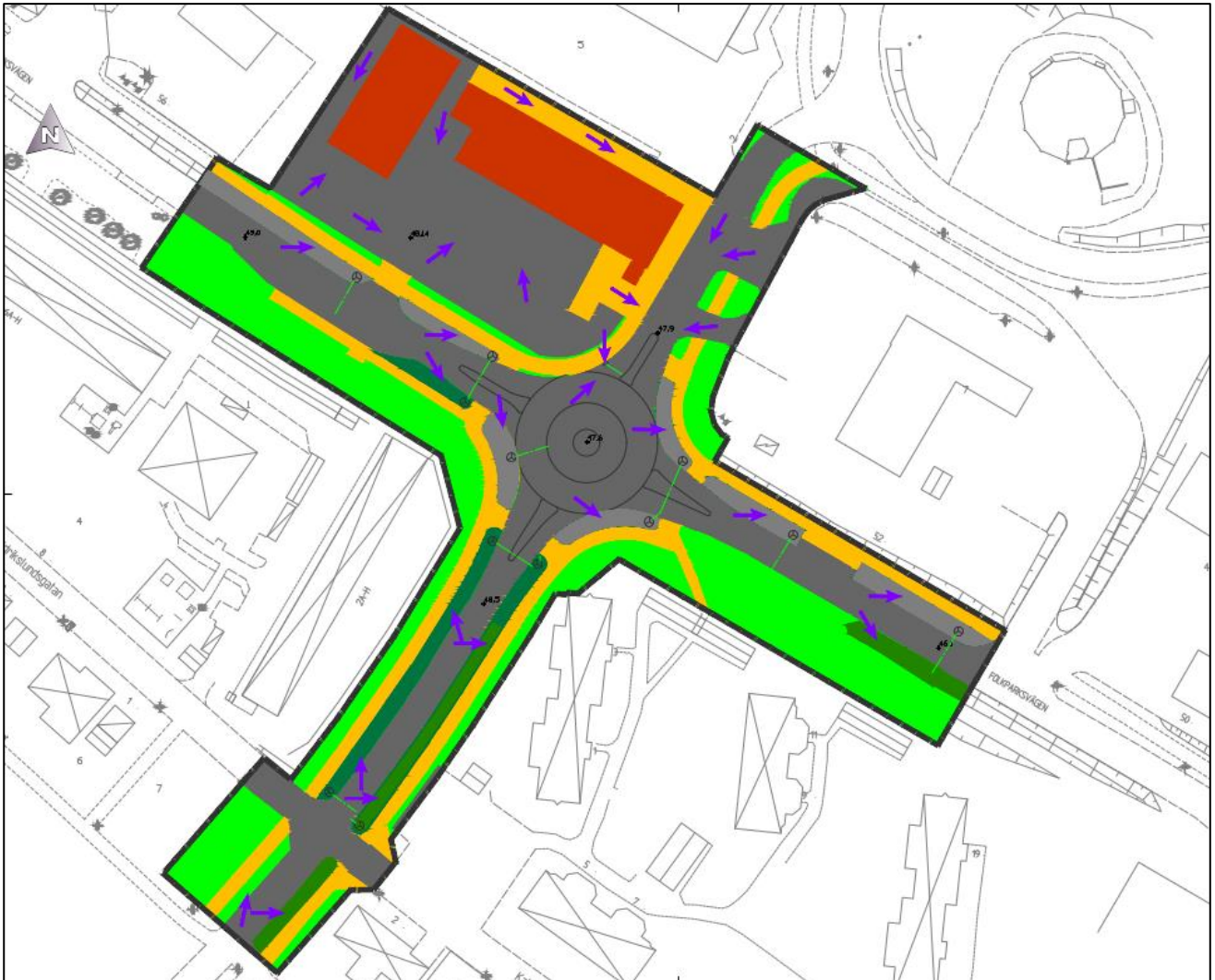
För att harmonisera med den befintliga bebyggelsen föreslås höjdsättningen för gata anpassas för att minska risken för skador på bebyggelsen.

4.7 Avrinningsvägar vid extrem nederbörd

Den nya utformningen medför en större kapacitet att kunna avleda och hantera dagvatten, exempelvis ska vattnet huvudsakligen ledas mot diken längs med Vattentornsvägen i stället för att rinna vidare mot södra delen av Kalkstigen.

Höjdsättningen medför så att en lågpunkt bildas i norra delen av cirkulationsplatsen, topografin i området gör det svårt att undvika bildandet av lågpunkten. Till det saknas utrymme i planområdet för att kunna genomföra en GC-bana och en dagvattenåtgärd, det finns inte heller möjlighet att avleda vattnet till ett närliggande dike då lågpunkten är så pass mycket lägre än omkringliggande område. För att lågpunkten ska kunna avvattnas ska en dagvattenbrunn anläggas, dock kan brunnen inte förväntas kunna hantera det inkommande flödet vid ett extremregn.

Vid ett extremregn där vattnet inte kan avledas i ledningar eller dagvattenlösningar kommer vattnet att rinna ytligt österut längs med Folkparksvägen. Det finns en lågpunkt inom området i rondellens norra hörn där vattnet inte kommer att kunna avledas ytligt utan fyllas på till dess att området blir överfullt och töms österut läng Folkparksvägen se figur 16 och bilaga 2.



Figur 16, Framtida utformning av dagvattensystemet

5 Slutsats

Utän föreslagna åtgärder kommer att leda till både ökad dagvattenavrinning och föroreningsbelastning från planområdet.

Med föreslaget dagvattensystem i form av makadam- och svackdiken kan dagvattnet både fördröjas och renas så att föroreningskoncentrationen i området minskar och dagvattenflödena vid kraftfulla regn kan hanteras. Dessa föreslagna diken kräver att ytor reserveras och prioriteras för dessa anläggningar.

Med föreslagna åtgärder bedöms planen inte påverka möjligheten att uppnå MKN i recipienten.

Utredningen är gjord utifrån de förutsättningar som getts under projektets gång och i ett senare skede måste dagvattensystemet detaljprojekteras för att noggrant kontrollera möjligheten till implementeringen.

Dagvattenhanteringen för området kring matvarubutiken och färgbutiken ändras inte och det befintliga systemet föreslås bibehållas.

Befintliga rännstens- och kupolsilsbrunnarna i planområdet som hamnar inom området för nya dagvattenlösningar behöver avlägsnas eller övertäckas för att inte påverka den tilltänkta funktionen för dagvattenhanteringen i området.

Dikena är förlagda så att de ska kunna avvattna vägar och GC-banor närmare källan för dagvattnet utan att vattnet ska behöva rinna ytligt till en rännstensbrunn.

6 Referenser

(den 21 10 2022). Hämtat från Scalgo:

https://scalgo.com/live/sweden?res=1&ll=16.605178%2C57.760665&lrs=lantmateriet_topowebb_nedt onad%2Csweden%2Fsweden%3A3006%3Arain%3Aflooded-edgeflow- dfs%3Ase2017%3Boption%3Drenderdownstream%3Dtrue%3Asource-id%3Dtravel- distance%2Csweden%2Fsweden%3A3006%3Ara

Eniro. (den 06 10 2022). *Eniro.se*. Hämtat från Eniro: <https://kartor.eniro.se/?c=57.760750,16.603904&z=15>

Riksarkivarembetet. (den 18 10 2022). *Kringla*. Hämtat från

<https://www.kringla.nu/kringla/sok?omrade=16.5350843868707,57.73478029655282,16.69301285366 7575,57.78789220542087&sokFlik=1>

SGU. (den 24 10 2022). Hämtat från Kartvisaren, grundvattenmagasin:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare- grundvattenmagasin.html?zoom=594213.5843577324,6402574.30147067,596814.7895601429,6404 154.904631876>

SGU. (den 18 10 2022). Hämtat från Kartvisaren: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25- 100.html>

StormTac. (2022). Hämtat från http://www.stormtac.com/?page_id=2049

Svenskt Vatten. (2016). *P110*. Stockholm.

VISS. (den 31 10 2022). Hämtat från VISS.se: [https://ext-](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399)

[geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399)

Västerviks kommun. (den 25 05 2020). *Västerviks kommun*. Hämtat från

<https://www.vastervik.se/globalassets/vastervik-miljo-och-energi/vatten-och-avlopp/pdf/dagvattenstrategi-kf-200525.pdf>