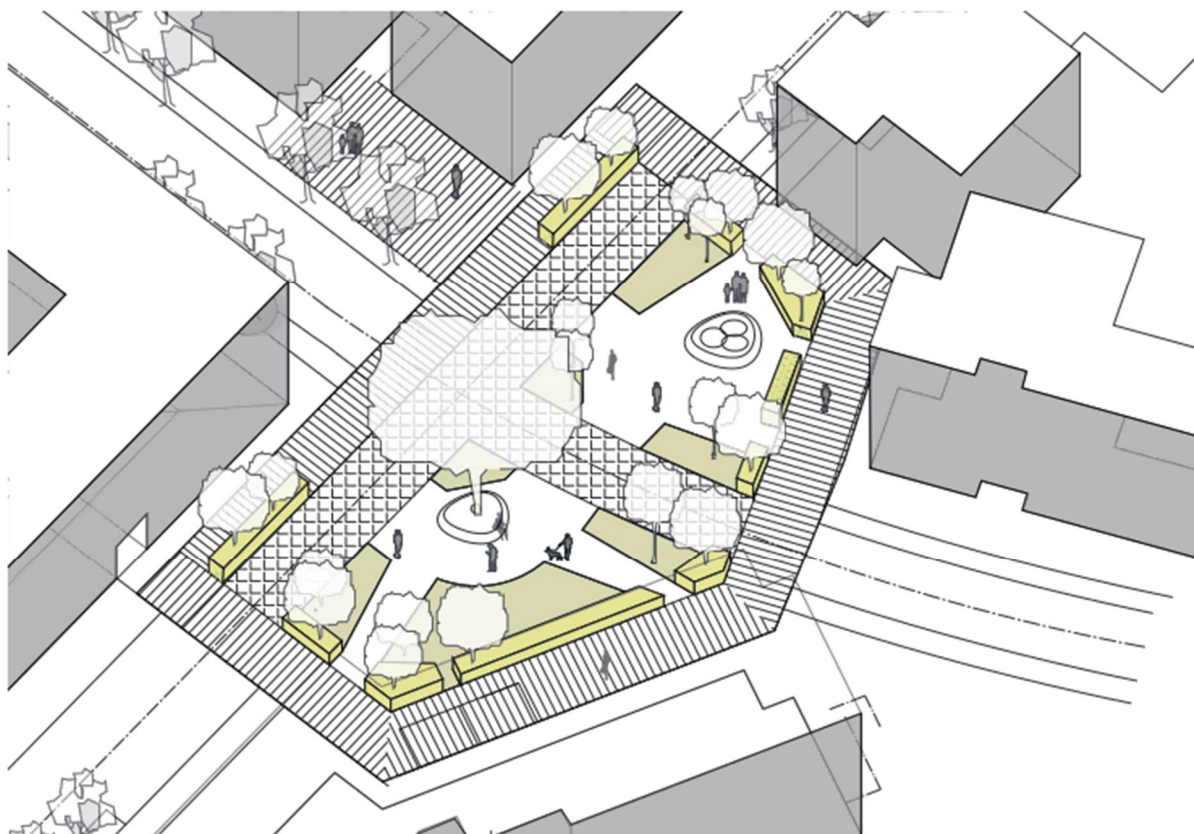


STOCKHOLM VATTEN VA AB

DAGVATTENUTREDNING

DETALJPLAN - RIDDERSVIK

2108-12-03



wsp

DAGVATTENUTREDNING

Detaljplan - Riddersvik

Stockholm Vatten VA AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Dragarbrunnsgatan 41
753 20 Uppsala
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Tobias Johansson tobias.c.johansson@wsp.com
Kristina Wilén kristina.wilen@wsp.com

PROJEKT
Riddersvik dagvattenutredning

UPPDRAGSNAMN
Riddersvik dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER
10258701

FÖRFATTARE
Tobias Johansson

DATUM
2018-02-16

ÄNDRINGSDATUM
2018-12-03

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	5
1.1	RAPPORTENS INNEHÅLL	5
1.2	SYFTE	5
1.3	AVGRÄNSNING	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	5
2.1	STOCKHOLMS STADS DAGVATTEPOLICY	5
2.1.1	Dagvattenstrategi	5
2.1.2	Åtgärdsnivå	6
2.2	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING AV OMRÅDET	6
2.3	TOPOGRAFI	8
2.4	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
2.5	AVRINNINGSOMRÅDE	9
2.6	RECIPIENT	10
2.6.1	Status	10
2.6.2	Vattenskyddsområde	11
2.7	MARKFÖRORENINGAR	11
2.8	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	12
2.9	INSTÄNGDA OMRÅDEN, RISK FÖR ÖVERSVÄMNING	12
2.10	TIDIGARE UTREDNINGAR	13
3	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	15
3.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	15
4	BERÄKNINGAR	16
4.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	16
4.1.1	Flöden per kvarter och anslutning	19
4.2	FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	20
4.2.1	Kvarter	20
4.2.2	Kommunala gator	21
4.3	BERÄKNING AV FÖRORENINGSTRANSPORT	22
5	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	22
5.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	22
5.1.1	Kvartersmark	23
5.1.2	Kommunala gator och torg	23
6	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	23
6.1	FLÖDEN	23
6.2	FÖRORENINGAR	23
6.3	MARKFÖRORENINGAR	24

6.4	MKN	24
6.5	ÖSTRA MÄLARENS VATTENSKYDDSSOMRÅDE	24
6.6	EXTREMA NEDERBÖRDSSITUATIONER OCH VATTENNIVÅER	24
7	REKOMMENDATIONER	25
8	REFERENSER	26

1 BAKGRUND

1.1 RAPPORTENS INNEHÅLL

Dagvattenutredningen redogör för befintliga förhållanden och hur föreslagen bebyggelse kommer att påverka omgivningen. Föroreningsbelastning före och efter exploatering undersöks för att försäkra att gällande miljökvalitetsnormer för aktuell recipient inte påverkas negativt. För att fastställa fördröjning och rening av dagvatten ges åtgärdsförslag, utformade enligt Stockholms stads renings- och fördröjningskrav. Åtgärdsförslagen som beskrivs gäller framförallt kommunal mark då en separat dagvattenutredning för kvartersmark tagits fram (Ramböll 2018).

Utredningen är delvis baserad på tidigare rapporter gällande geoteknik, dagvatten och miljöföroreningar om planområdet samt om uppströms avrinningsområde

Detta är en reviderad utredning som uppdaterats i samband med färdigställandet av samråds-handlingen. Utifrån tillgänglig tid har vissa beräkningar och bilder uppdaterats medan andra som bedömts mindre prioriterade lämnats orörda.

1.2 SYFTE

Stockholms Stad håller på att ta fram en ny detaljplan som ska möjliggöra cirka 550 nya bostäder i Riddersvik, som är en del av Hässelby Villastad 36:1 och 28:1 (Stockholm Stad, 2017). Som en del av detaljplanearbetet har WSP fått i uppdrag av Stockholm Vatten och Avfall AB att göra en dagvattenutredning för området. Syftet med utredningen är att, utifrån tidigare rapporter och förprojekteringar, sammanställa vilka dagvattenrelaterade konsekvenser ett genomförande av planförslaget skulle ha på recipient, dagvattensystem samt framtida och befintlig bebyggelse.

1.3 AVGRÄNSNING

Planområdet består av två delområden där det ena området syftar till att bevara snarare än att utveckla och där dagvattnet därför inte kommer att förändras till varken flöde eller föroreningsinnehåll. Dagvattenutredningen rör därför inte hela detaljplaneområdet utan utgår istället från det delområde där ny-exploatering och förändring föreslås. Vidare beskrivning av detta samt en bild över utredningsområdets gränser finns under "övergripande beskrivning".

2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

2.1 STOCKHOLMS STADS DAGVATTEPOLICY

2.1.1 Dagvattenstrategi

Stockholms Stads dagvattenstrategi innebär en hållbar dagvattenhantering som ska skapa värden för stadsmiljön och minimera negativ påverkan på naturen (Stockholm Stad, 2015). Hanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar som placeras på allmän mark och kvartersmark. Mål för dagvattenhanteringen är:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Målen innebär bland annat att åtgärder i första hand ska vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas och i andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark. I tredje hand ska dagvattnet renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor. Strategin säger även att andelen genomsläppliga ytor ska maximeras och att infiltration ska eftersträvas. Det är även viktigt att tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhanteringen som exempelvis att använda dagvatten för bevattning av gatuträd och planteringar. En annan del i dagvattenstrategin är att använda lösningar som är integrerade i parker och grönområden och skapa ett attraktivt inslag i stadsmiljön.

2.1.2 Åtgärdsnivå

Stockholm stad har tagit fram en åtgärdsnivå som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation för att se till att miljö kvalitetsnormerna i stadens vattenförekomster uppnås. Syftet med åtgärdsnivån är att på ett tydligt och lättbegripligt sätt konkretisera vilka dagvattenåtgärder som krävs för att både uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi.

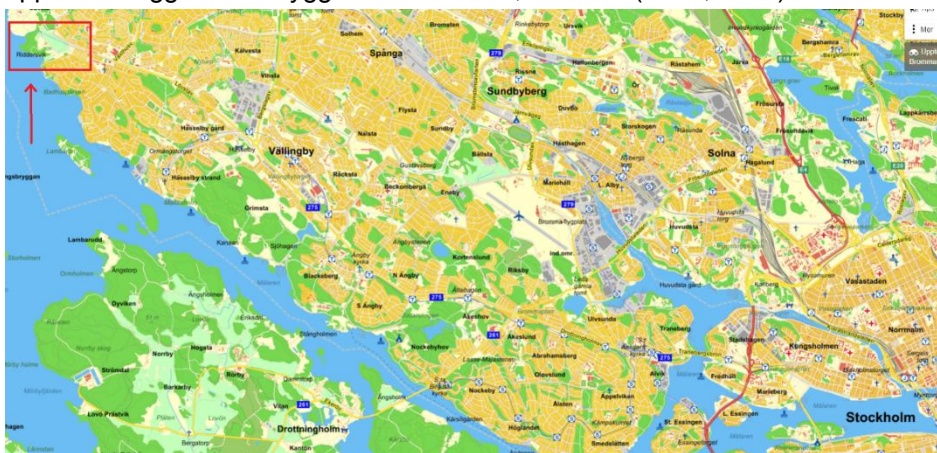
För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster behöver föroreningsbelastningen från dagvattnet minska med 70-80 % vilket innebär att cirka 90 % av dagvattnets årsvolym måste fördröjas och renas för att målet ska kunna nås (Stockholm stad, 2016). Kvantitativt sett bedöms 90 % av årsnederbörden att komma från nederbörd som är upp till 20 mm. Enligt åtgärdsnivån ska system dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha mer långtgående rening än sedimentation. Våtvolymer ska utformas som en permanentvolum, eller en volym som avtappas via ett filterande material för att ge tillräcklig avskiljning.

Stockholm Stad har tagit fram riktlinjer för parkeringsytor och kvartersmark som specificerar vilken nivå på åtgärder som krävs för att uppnå MKN i stadens vattenförekomster.

"Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse" antagen av Trafiknämnden 2016-11-10 är det gällande dokumentet för dagvattenhantering i Stockholm stad. Grundprincipen enligt stadens riktlinjer är att dagvatten som uppstår på kvartersmark eller allmän mark ska fördröjas och renas på respektive yta.

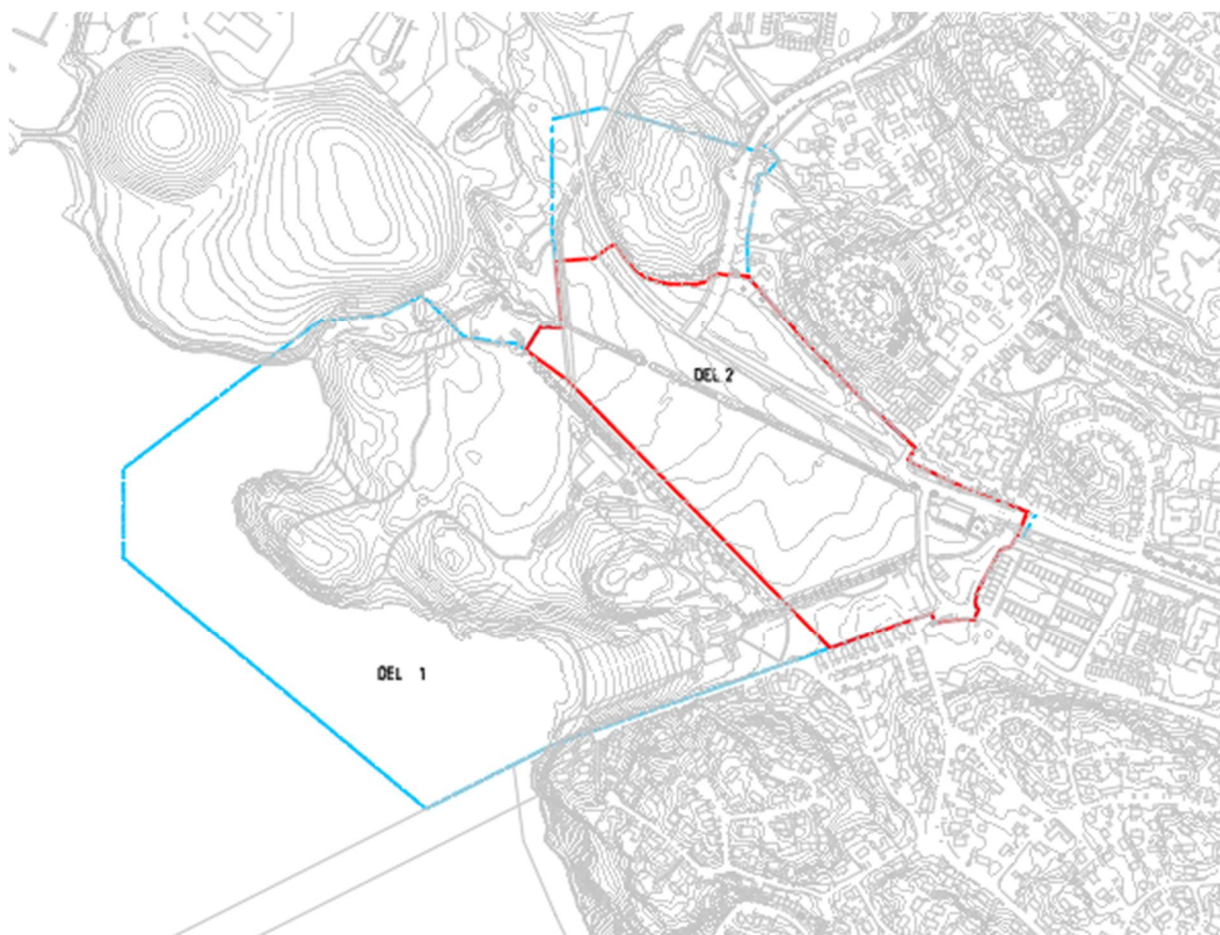
2.2 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING AV OMRÅDET

Detaljplanområdet består idag av öppna planterade ytor med en del kvarvarande träd från tidigare plantskolsverksamhet. Genom området går ett dike - Backluradiket - som leder dagvatten från uppströms liggande bebyggelse till Görväln, Mälaren (VISS, 2017).

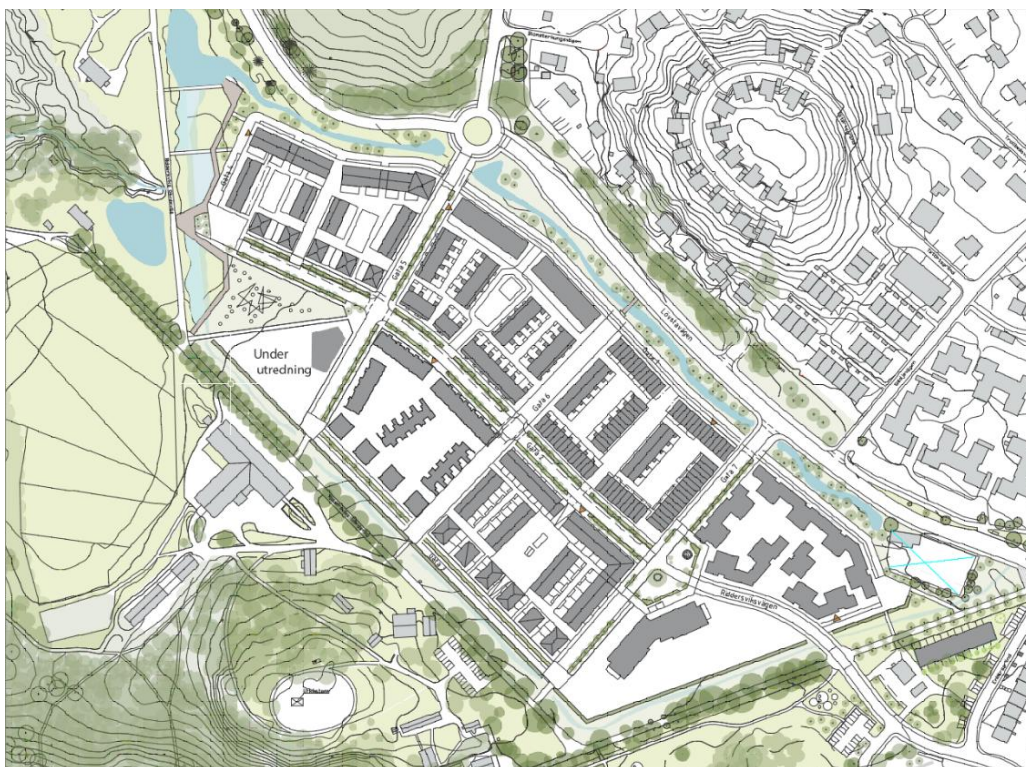


Figur 1. Orienteringsbild av detaljplanområdet vilken är markerad med röd pil (Eniro, 2017).

Den föreslagna detaljplanen består av två delområden (se Figur 2) som tillsammans har en area på cirka 50 ha. Del 1 omfattar 31,5 ha och syftar till att bevara områdets natur- och rekreationsvärde samt kulturhistoria. Del 2 omfattar 18,7 ha där cirka 14,2 ha planeras att bebyggas med flerfamiljshus, småhus, förskola och omsorgsboende. Dessutom kommer den befintliga Lövsstavägen ges en ny sträckning. Inom del 2 ligger även Backluradiket och anslutning till befintlig bebyggelse. Gränsen mellan de två områdena utgörs av Riddersviks gårdsväg. Del 2 avgränsas längs norra delen av Lövsstavägen samt en bit upp längs Blomsterkungsvägen. Till följd av att cirka 14,2 ha av del 2 får en förändrad exploateringsgrad har utredningsområdet i denna rapport begränsats till de 14,2 ha enligt den röda linjen i Figur 2.



Figur 2. Översiktskarta över detaljplaneområdets två delar samt utredningsområdet markerat med rött.



Figur 3. Strukturplan över planerad bebyggelse (Nivå Landskapsarkitekter, 2017). Befintlig bilverkstad markerat med ett ljusblått kryss.

Del 1 av detaljplansområdet består av Riddersviks gård med tillhörande parkering, stall och hästhage. Längs den avgränsande vägen mellan del 1 och del 2 finns en trädallé från 1600-talet som är ett natur- eller kulturområde skyddat enligt miljöbalken § 11.

Del 2 av detaljplansområdet består av en idag nedlagd trädskola som var verksam mellan år 1979 och år 2009. Före år 1979 användes marken främst som åkermark. I området gick tidigare en järnväg vilken användes för att frakta sopor till Lövsta sopförbränningsanläggning. Järnvägen var i bruk mellan 1889 och 1970. I östra delen av detaljplansområdet finns en fastighet där det idag ligger en mindre bilverkstad.

2.3 TOPOGRAFI

Det finns topografiska variationer i område med en huvudsaklig lutning ned mot diket som, utgör en längsgående lågpunktslinje genom området. Dikets lågpunkt på +11 meter (RH2000) ligger i områdets nordvästra del, där också dikets utlopp finns. Längs Blomsterkungsvägen i norr finns kullar som på bågge sidor av vägen där västra sidan av vägen har planområdets höjdpunkt på drygt +28,0 meter.

2.4 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Marken inom utredningsområdet består till stor del av postglacial och glacial lera. Områdets höjdpunkt i norr består av morän och berg (Sveriges Geologiska Undersökning, 2017). Eftersom området till stor del består av lera finns inte möjlighet att avleda dagvatten enbart genom infiltration. I södra delen av del 2 finns en liten del urberg med tunt, osammanhängande ytlager av morän.

Atkins har utfört en geoteknisk utredning i området (Atkins, 2015). Enligt denna bedöms det fortfarande finnas fyllnadsmassor som användes till järnvägen kvar i området.


Teckenförklaring

- Postglacial finlera
- Postglacial lera
- Glacial lera
- Glacial finlera
- Glacial grovlera
- Glacial silt
- Berg
- Morän, sand
- Sandig morän
- Vitringsjord, sand-grus
- Fyllning
- Vatten

2.5 AVRINNINGSSOMRÅDE

Teckenförklaring

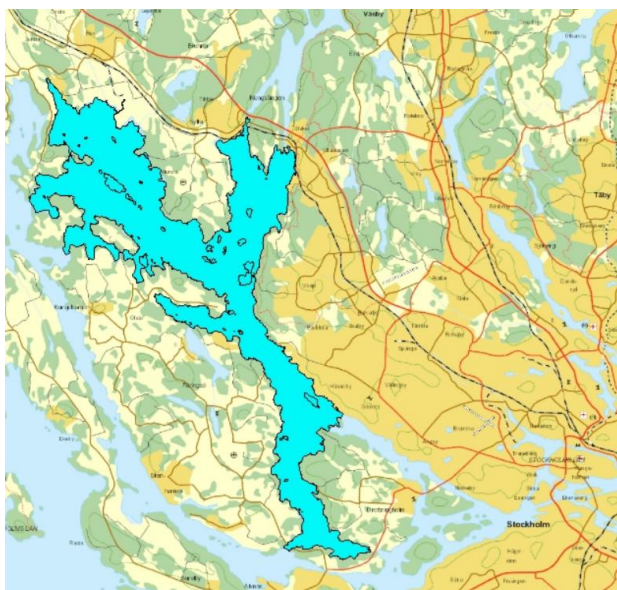
Avrinningsområde: 

Exploateringsområde: 

The map shows an aerial view of a residential area. A large, irregularly shaped region is highlighted in yellow, representing the drainage area. A specific section within this yellow area, located towards the bottom left, is outlined with a dashed black line, indicating the development area. The street 'Lövstaven' is labeled in the center of the map. A north arrow is located in the top left corner.

2.6 RECIPIENT

Diket mynnar i Mälaren. Eftersom det är stor sjö med varierade förhållanden har den av Vattenmyndigheten delats upp i flera vattenförekomster. Den aktuella vattenförekomsten är Mälaren-Görväln (Figur 6).



Figur 6. Recipient för utredningsområdet, Mälaren-Görväln (VISS, 2017)

2.6.1 Status

Det finns fastställda miljökvalitetsnormer, MKN, för samtliga vattenförekomster i Sverige. Alla ytvattenförekomster är statusklassade med avseende på ekologisk och kemisk status, med beslutade MKN som anger vilken status som vattenförekomsten ska uppnå och till vilket årtal. Det övergripande målet är att vattenkvaliteten ska bevaras där den är god och förbättras där den inte är god.

Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala som *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*. Kemisk ytvattenstatus klassas som *god* eller *uppnår ej god*. Vattenmyndighetens statusklassificering av Mälaren-Görväln sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av ekologisk och kemisk status för Mälaren-Görväln

Status	Klassificering	Miljökvalitetsnorm	Kommentar
Ekologisk status	God	God status 2027	Tillförlitlighetsklassning: A – Mycket bra
Kemisk status	Uppnår ej god status	God status med mindre stränga krav och tidsfrist	Tidsfrist till 2027 för kadmiumföreningar, blyföreningar, antracen och tributyltenn. Mindre stränga krav för: kvicksilver föreningar och bromerade difenyletrar. Tillförlitlighetsklassning: A – Mycket bra

Utifrån Görvälns senaste klassificering daterad 2017-02-23 har Görväln en god ekologisk status men uppnår ej en god kemisk ytvattenstatus. De tillhörande kvalitetsfaktorerna för kemiska ytvattenstatusen anger att kvicksilver och kvicksilverföreningar, polybromerade difenyletrar (PBDE), antracen, nickel, kadmium, bly och tributyltenn överskrider gränsvärdena för nå klassificeringen *god*

status. För miljö kvalitetsnormen har dessa ämnen antingen fått ett mindre strängt krav eller tidsfrister till år 2027 enligt Tabell 1.

För ekologisk status klassas endast *svämplanets struktur och funktion* som otillfredsställande eller sämre. Svämplanets struktur och funktion klassas i sin tur som otillfredsställande till följd av att stor andel av närliggande översvämningsbar mark består av aktivt brukad mark och/eller anlagda ytor.

Weserdomen (C461/13) har lett till en strängare tolkning av miljö kvalitetsnormerna. Domen har tydliggjort att det finns ett försämringsförbud för status även på kvalitetsfaktornivå och inte bara på den övergripande nivån ekologisk status. En kvalitetsfaktor som redan har dålig status får inte försämrats alls.

2.6.2 Vattenskyddsområde

Detaljplanen ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområdes sekundära zon och har därför ett antal restriktioner med avseende på användningen. Enligt Länsstyrelsen i Stockholms Län (2008) ska följande hantering av dagvatten tas i beaktande vid exploatering:

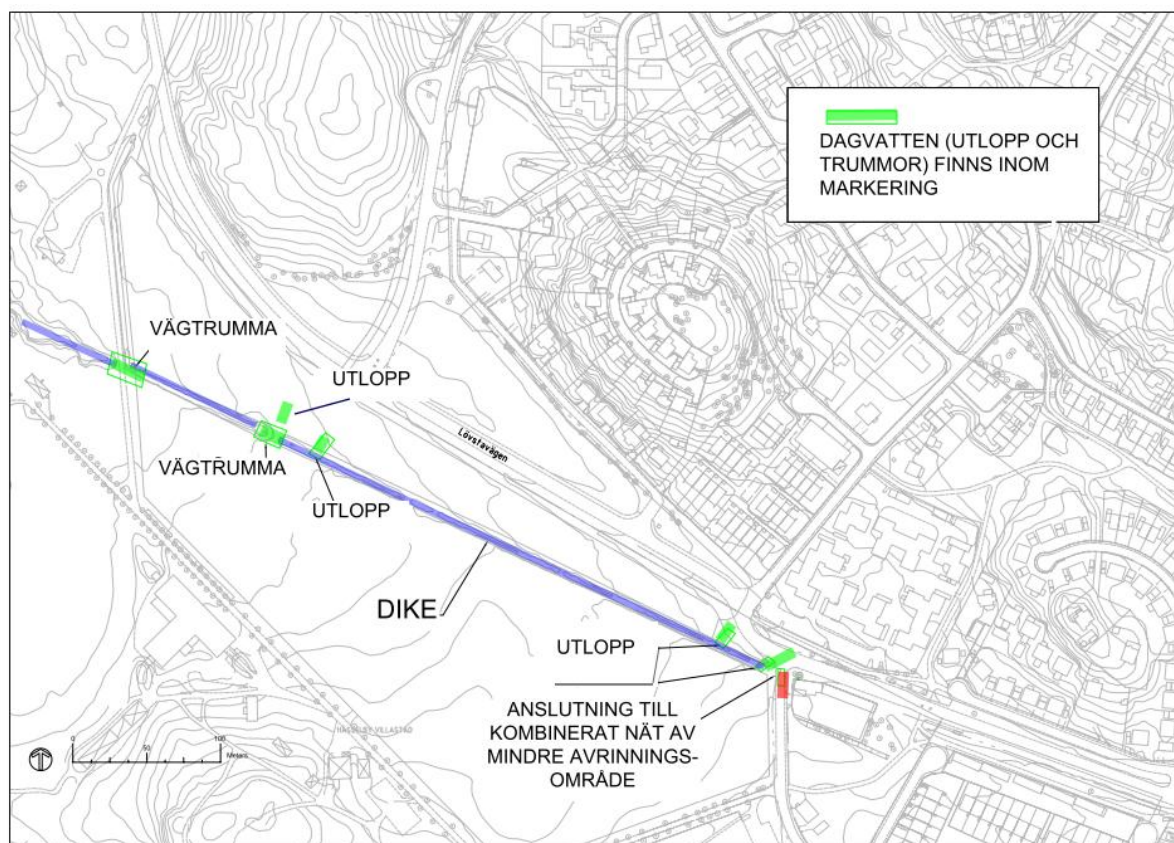
"Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor."

"Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning."

2.7 MARKFÖRORENINGAR

En översiktlig markmiljöutredning har gjorts (Tyréns, 2016). Provresultatet visade inte på några spår av bekämpningsmedel eller PCB. Halterna av dioxiner och furaner samt alla undersökta metaller utom kadmium och bly var under Naturvårdsverkets rekommenderade riktvärde för känslig markanvändning (KM). Halterna kadmium och bly var strax över gränsvärdena för KM, men under riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Med avseende på recipientens miljö kvalitetsnorm bör stor hänsyn tas till markföroreningarna vid exploatering för att minimera läckaget av oönskade ämnen till recipient.

2.8 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING



Figur 7. Befintliga dagvattenhantering ungefärligt markerad.

Nuvarande dagvattensystem genom området består av ett dike som är mellan 2 m och 3 m djupt och med en bredd vid markytan på mellan 5 m och 8 m. I dikets östra del ansluter två ledningar (Ø1000 mm och Ø400 mm), ungefärligt markerade i Figur 7. Längre västerut ansluter ytterligare två ledningar från norr (Ø1400 mm och Ø400 mm). Diket passerar under Riddersviks gårdsväg i väster genom en vägtrumma (Ø1200 mm) och leds vidare till Mälaren (Tyréns, 2016).

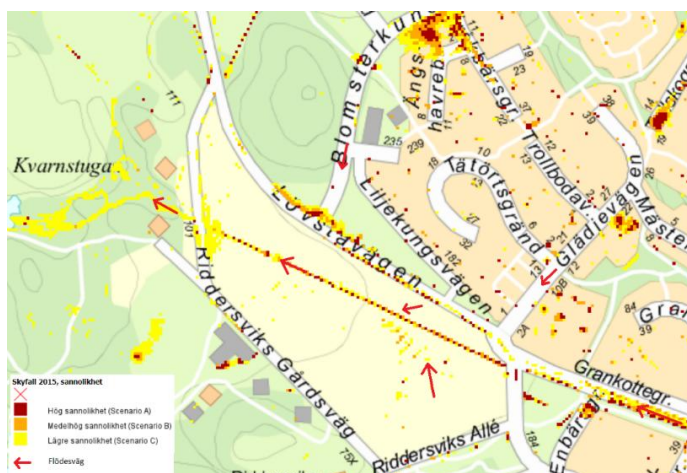
Diket som passerar utredningsområdet är inte registrerat som ett markavvattningsföretag (Tyréns, 2016).

I utredningsområdets östra del finns en 300 mm betongledning som leder dagvatten till ett kombinerat avloppssystem istället för närliggande dike. Enligt tidigare utredning är avrinningsområdet som leds till det kombinerade systemet cirka 1,2 ha (Tyrén, 2016).

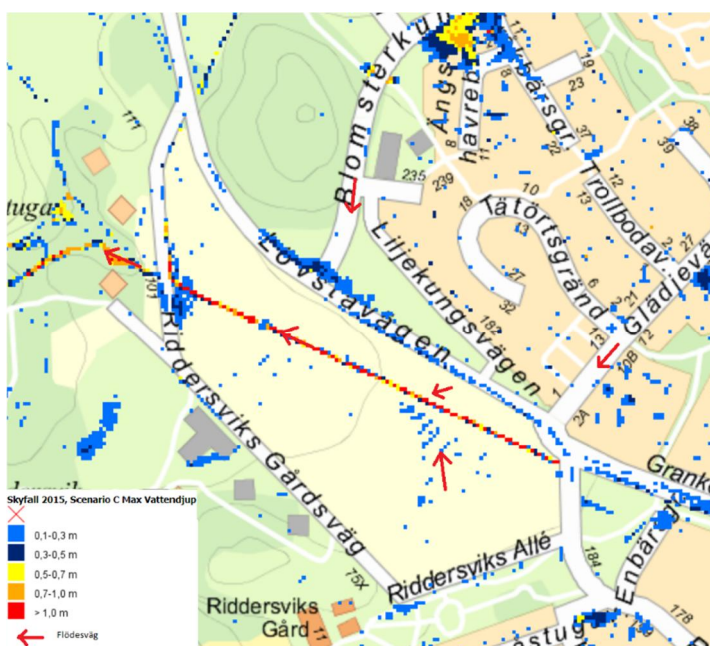
2.9 INSTÄNGDA OMRÅDEN, RISK FÖR ÖVERSVÄMNING

Eftersom inget system kan dimensioneras för alla regn medför stora och intensiva regn en översvämningsrisk i tätorter. För att redogöra för instängda områden och risk för översvämning inom utredningsområdet har Stockholm Vattens utredning *Skyfallsmodellering för Stockholms stad* studerats. Vid modelleringen användes ett 100-årsregn inklusive en klimatfaktor. I Figur 8 och Figur 9 ses resultaten för sannolikheten att områdena översvämmas samt max vattendjup för scenario C. I detta scenario har samtliga parametrar satts till sitt mest ogynnsamma läge: andelen hårdgjord yta är relativt stor, avloppssystemet har låg kapacitet i förhållande till dimensioneringsnormen och infiltrationskapacitet för grönyta är begränsad.

Vid extremregn med befintlig bebyggelse ansamlas vattenvolym vid korsningen mellan Blomsterkungsvägen och Löfstavägen och där diket passerar under Riddersviks gårdsväg.



Figur 8. Skyfall 2015. Gula områden innebär lägre sannolikhet för översvämning (scenario C), orangea medelhög sannolikhet (scenario B), röda områden innebär hög sannolikhet för scenario A (Stockholm Vatten Skyfallskartering). Röda pilar tillagda för att visa avrinnings huvudsakliga riktning.

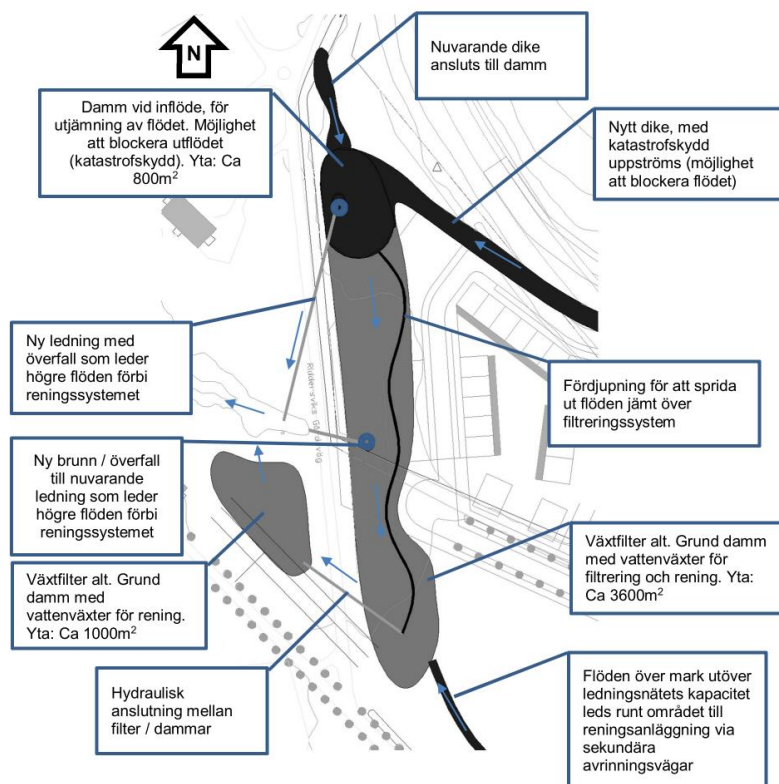


Figur 9. Skyfall 2015, Vattendjup vid scenario C. (Stockholm Vatten Skyfallskartering, 2015) Röda pilar tillagda för att visa avrinnings huvudsakliga riktning

2.10 TIDIGARE UTREDNINGAR

Tyréns har tidigare gjort en utredning kring diket och hela dess avrinningsområde (Tyréns 2016). I utredningen presenteras ett förslag där Backluradiket får en ny sträckning längs (den i sin tur omdragna) Löfstavägen. Det följs sedan av ett system med dammar och växtfilter för rening och fördröjning (Figur 10). Vid kraftiga flöden har dammen möjlighet till bräddning direkt till utloppet.

I utredningen föreslogs också ett sekundärt dike för höga flöden längs Riddersviks gårdsväg. Efter en noggrannare höjdanalys i samband med systemhandlingsprojektering ströks detta förslag då ytavrinningen i första hand tog andra vägar.



Figur 10. Idéskiss av dammutformning i utredningsområdets västra del (Tyréns 2016). Notera att tillförseln av vatten från en sekundär rinnväg runt området enligt text längst ner till höger i bilden har strukits i senare skede. Ytligt vatten når istället dammsystemet via huvudgatan genom det nya området.

Enligt Tyréns beräknas dammen ha möjlighet att behandla 50 % av den årliga avrunna volymen dagvatten från hela avrinningsområdet vid befintlig exploatering. Detta motsvarar ett regn mellan 1-2 mm/h (Tyréns, 2016). I Tyréns beräkningar är exploateringsområdet karterat utifrån befintlig markanvändning. Effekten av exploateringen är alltså inte medräknad. Exploateringen utgör dock en relativt liten del av det totala avrinningsområdet

Utifrån en litteraturstudie gjord av Tyréns bedöms dammen uppnå en reduktion av näringsämnen och föroreningar enligt Tabell 2 nedan. Den procentuella reduktionen av icke-metaller är enligt rapporten sannolikt något överskattad då referensvärdena är baserade på undersökningar gjorda i områden med varmare klimat vilket ger en större biologisk aktivitet jämfört med den biologiska aktiviteten i svenskt klimat. För metaller har det uppskattats att cirka 50 % är partikelbundet och 50 % är i löst form. De partikelbundna metallerna antas kunna renas i samma grad som det suspenderade materialet.

Tabell 2. Resultat från Tyréns (2016) litteraturstudie av dammens förorengsreducerande kapacitet. Reduktionen av icke-metaller bedöms vara överskattad.

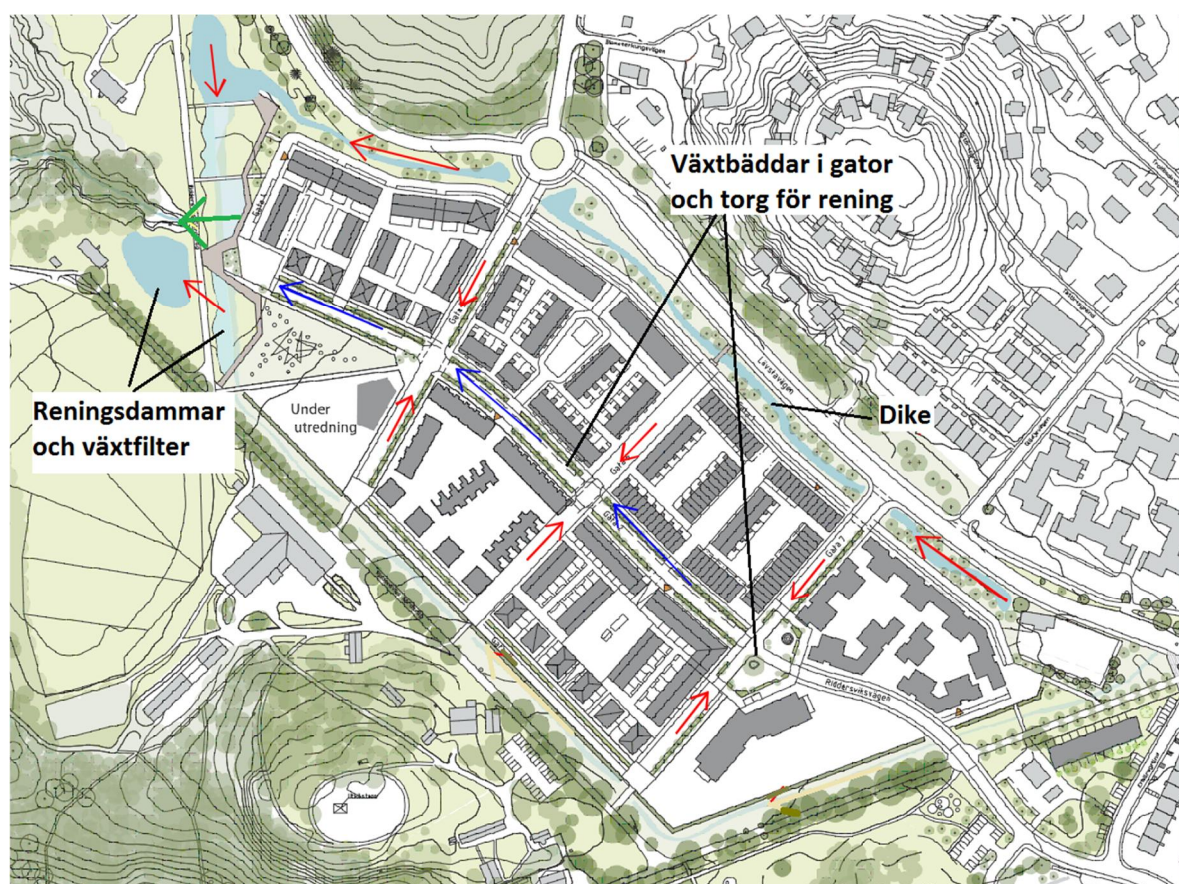
Ämne	Reningseffekt [%]	Total mängd [kg/år]	Passerar	Fångade förorening [kg/år]	Total reningseffekt [%]
			reningssystemet [50 %]		
P	30	682,6	341,3	119,5	17,5
N	35	103,6	51,8	15,5	15,0
Pb	37,5	5,4	2,7	1	18,8
Cu	37,5	10,5	5,3	2	18,8
Zn	37,5	41,1	20,6	7,7	18,8
Cd	37,5	0,265	0,1325	0,049	18,8
Cr	37,5	3,4	1,7	0,6	18,8
Ni	37,5	3,2	1,6	0,6	18,8
Hg	37,5	0,009	0,0045	0,0017	18,8
SS	75	23 623	11 811,5	8 858,6	37,5

3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

3.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

I Riddersviks detaljplaneområde del 2 föreslås cirka 550 nya bostäder av varierande bostadsformer, parkmark, ett omsorgsboende samt en förskola. De gator som länkar samman exploateringen med befintlig bebyggelse liksom huvudgatorna inom området blir kommunala. Övriga gator ligger på kvartermark. De kommunala gatorna planeras enligt en sektion som omfattar dagvattenhantering i skelettjord (se vidare 5.1.2).

Enligt vad som beskrivits ovan i avsnittet om tidigare utredningar föreslås att Backluradiket får ett nytt läge. Utöver nybyggnationen kommer Lövvästvägen att dras om närmre befintliga hus norr om området. Exploateringen kommer att resultera i en ökad andel hårdgjord yta och således öka volymen avrunnet dagvatten från exploateringsområdet. Som en del av exploateringen ingår dock även ett dammsystem som renar och fördröjer dagvattnet från hela dikets 350 hektar stora avrinningsområde .



Figur 11. Illustrationsplan över exploateringsområdet. Dagvattnet leds längs de röda linjerna till befintlig utsläppspunkt. Dammsystemet visas vänster i bild med tillhörande avskärande gångstråk. Bränningsmöjlighet från dammsystemet till utsläppspunkt redovisas med grön pil. Exploateringsområdets huvudgata illustreras med blåa pilar.

Den kommunala gatan längs exploateringsområdet utgör ett lågstråk genom området som leder ytligt vatten ner mot dammen.

En grov VA-plan fanns tillgänglig under denna utredning vilken visar ett huvudstråk för dagvattennätet längs gatan igenom exploateringsområdet enligt de blåa pilarna i Figur 11. Utsläppspunkter för dagvattenledningarna till befintligt dike kommer att anpassas till den nya dikesplaceringen. En mer detaljerad VA-plan är under projektering.

4 BERÄKNINGAR

4.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Dimensionerande dagvattenflödet har beräknats utifrån markanvändningen före och efter exploatering samt efter exploatering med åtgärder. I beräkningarna har följande antaganden gjorts:

- Illustrationsplan från 2017-05-05 har använts som underlag vid markkarteringen.
- Beräkningar av gator, flerfamiljsområde, villaområde, parkering, ängsmark, parkmark baseras på schablonvärden enligt StormTac (2017).
- Vid beräkning av flöden och föroreningshalter efter exploatering med åtgärder har schablonvärden för "flerfamiljshus med full LOD" använts på all tillkommande kvartersmark – även de mindre gatorna. Inga reningseffekter av specifika åtgärder lades till.
- Dammsystemets reningseffekt har inte tagits med.

För att beräkna dimensionerade dagvattenflöden från området används rationella metoden:

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C$$

Där:

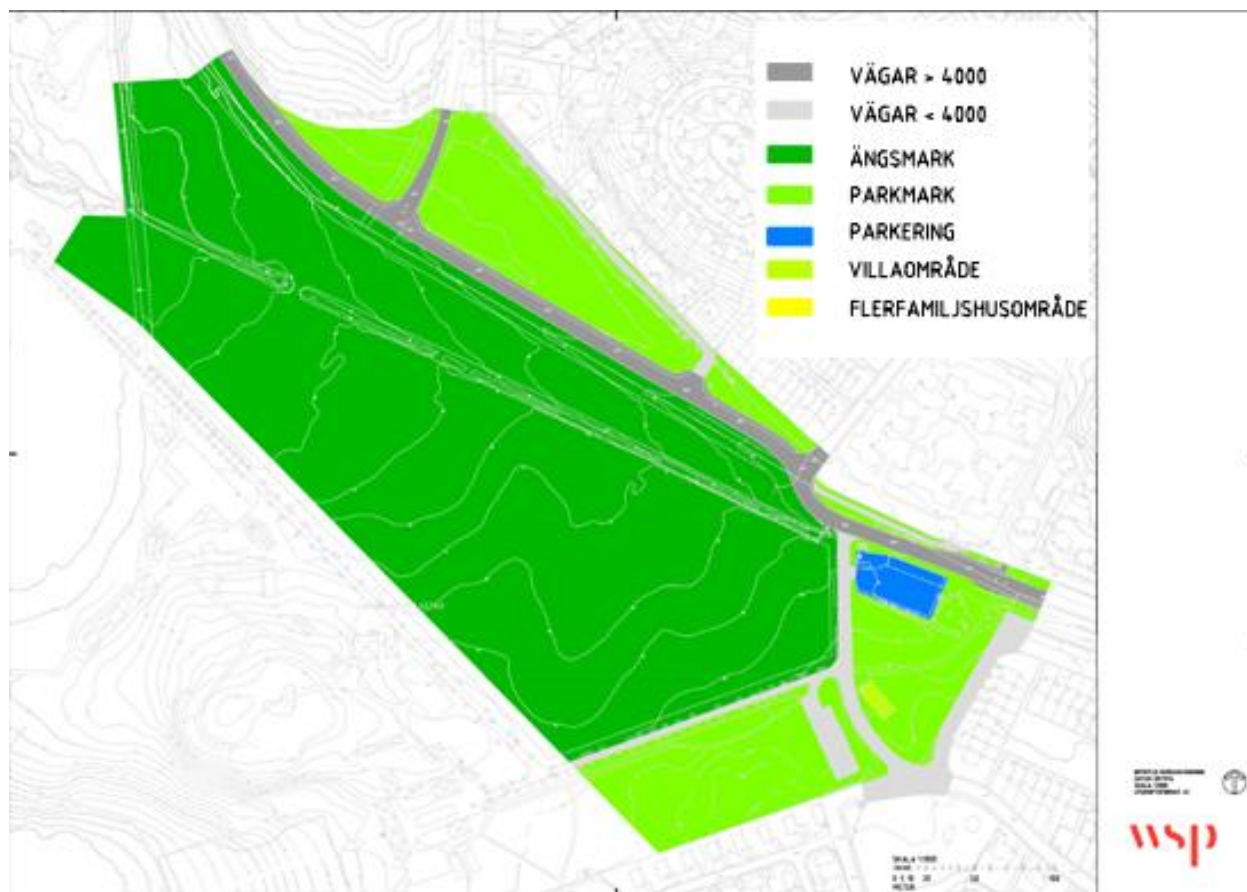
- Q_{dim} = dimensionerande flödet
- A = avrinningsområdets area (ha)
- ϕ = avrinningskoefficient
- $i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s, ha)
- t_r = regnets varaktighet (min)
- C = klimatfaktor

Den dimensionerade nederbördsintensiteten har beräknats för en återkomsttid på 10 år och med en varaktighet på 10 minuter med en intensitet på 228 l/s,ha enligt uppskattningar och beräkningar i StormTac. Dagvattenflödet efter exploatering redovisas både med och utan en klimatfaktor på 1,25. Årsnederbörden i Stockholmsområdet antogs vara 600 mm enligt angiven beräkningsmetodik från Stockholm Vatten (2017).

I Tabell 3 visas avrinningskoefficienter som har använts för respektive markanvändning.

Tabell 3. Avrinningskoefficienter som antagits för respektivetyp av markanvändning enligt StormTac, 2015

Markanvändning	Kommentar	Avrinningskoefficient
Parkeringsytor		0,8
Mindre gator	ca. 200 ÅDT	0,8
Trafikerade gator	ca. 4000 ÅDT	0,8
Flerfamiljshusområde	konventionell	0,4
Flerfamiljshusområde	Med full LOD	0,22
Villaområde		0,35
Ängsmark		0,05
Parkmark		0,1

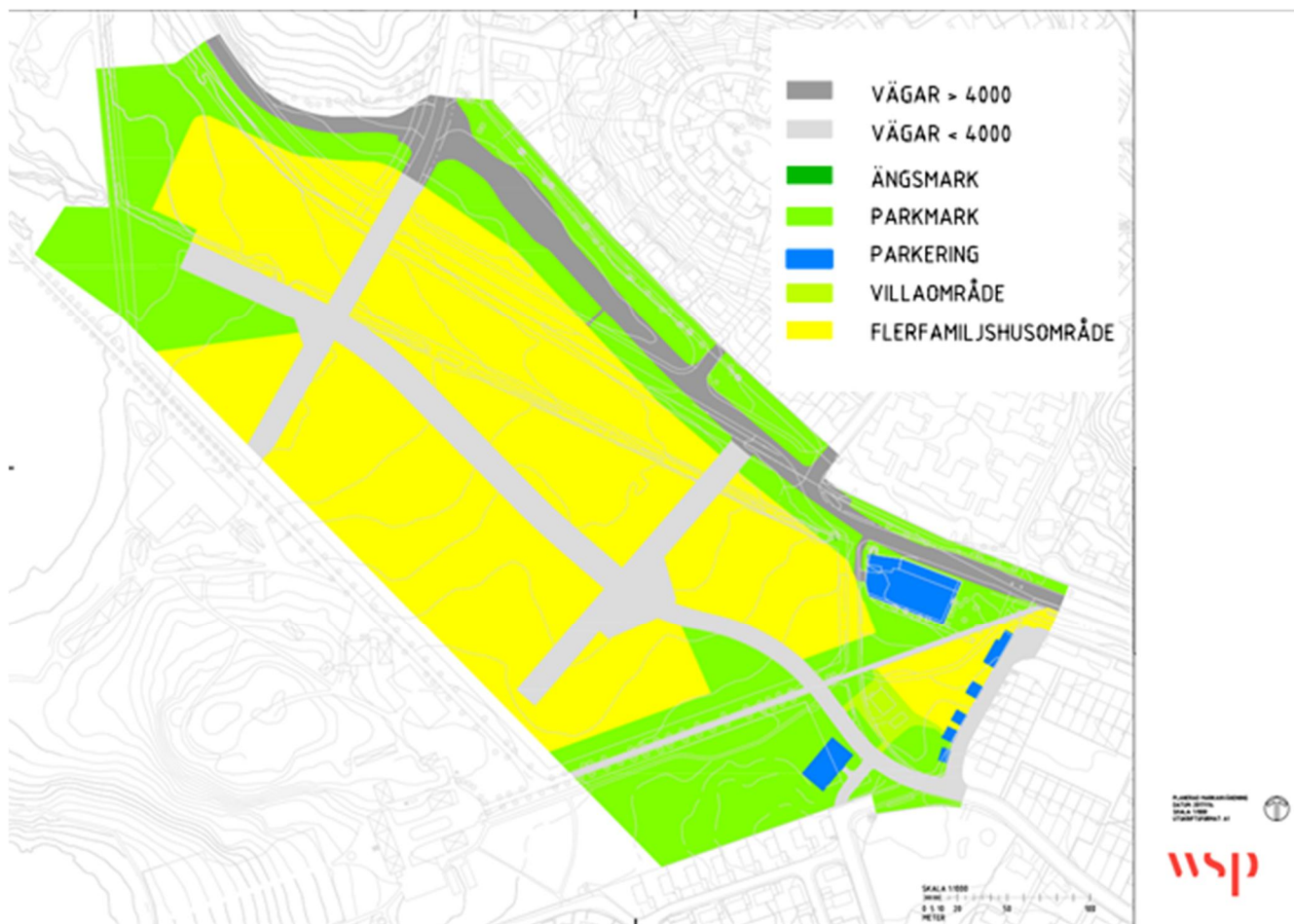


Figur 12. Markanvändning inom utredningsområdet före exploatering.

Beräkningar i StormTac ger att utredningsområdet har en årlig avrinning på 12 350 m³. Det dimensionerande flödet beräknades till 470 l/s för ett regn med 10-års återkomsttid.

Tabell 4. Beräknade dimensionerande flöden inom planområdet före exploatering med avrinningskoefficienter från StormTac. Flödet har beräknats utan klimatfaktor med en rinntid på 10 minuter. Samtliga flöden har avrundats till närmaste tiotal.

Markanvändning	Area [ha]	Area _{red} [ha]	Årsvolym [m ³ /år]	Flöde 10-årsregn [l/s]
Ängsmark	9,30	0,46	2 800	100
Parkmark	3,30	0,33	2 000	80
Mindre gator	0,65	0,52	3 100	120
Trafikerade gator	0,78	0,62	3 700	140
Parkering	0,15	0,12	700	30
Villaområde	0,02	0,01	50	0
Total	14,20	2,06	12 350	470



Figur 13. Kartering av marktyper inom utredningsområdet efter exploatering.

Enligt Tabell 5 resulterar exploateringen av Riddersvik i en årlig avrinning på 34 000 m³. Det dimensionerande flödet utan klimatfaktor beräknades till cirka 1 280 l/s för ett regn med 10 års återkomsttid. Med klimatfaktor blir flödet 1 600 l/s.

Tabell 5. Beräknade dimensionerande flöden inom planområdet efter exploatering med avrinningkoefficienter från StormTac. Flödet har beräknats både med och utan klimatfaktor (kf) på 1,25 samt med en rinntid på 10 minuter. Samtliga flöden är avrundade till närmaste tiotal

Markanvändning	Area [ha]	Area _{red} [ha]	Årsvolym [m ³ /år]	Flöde 10-årsregn [l/s]	Flöde _{kf} 10-årsregn [l/s]
Parkmark	4,28	0,43	2 600	100	120
Mindre gator	1,90	1,52	9 100	350	430
Trafikerade gator	1,02	0,81	4 900	180	230
Parkering	0,23	0,19	1 100	40	50
Villaområde	0,10	0,03	200	10	10
Flerfamiljshusområde	6,66	2,66	16 100	600	760
Totalt	14,20	5,64	34 000	1 280	1 600

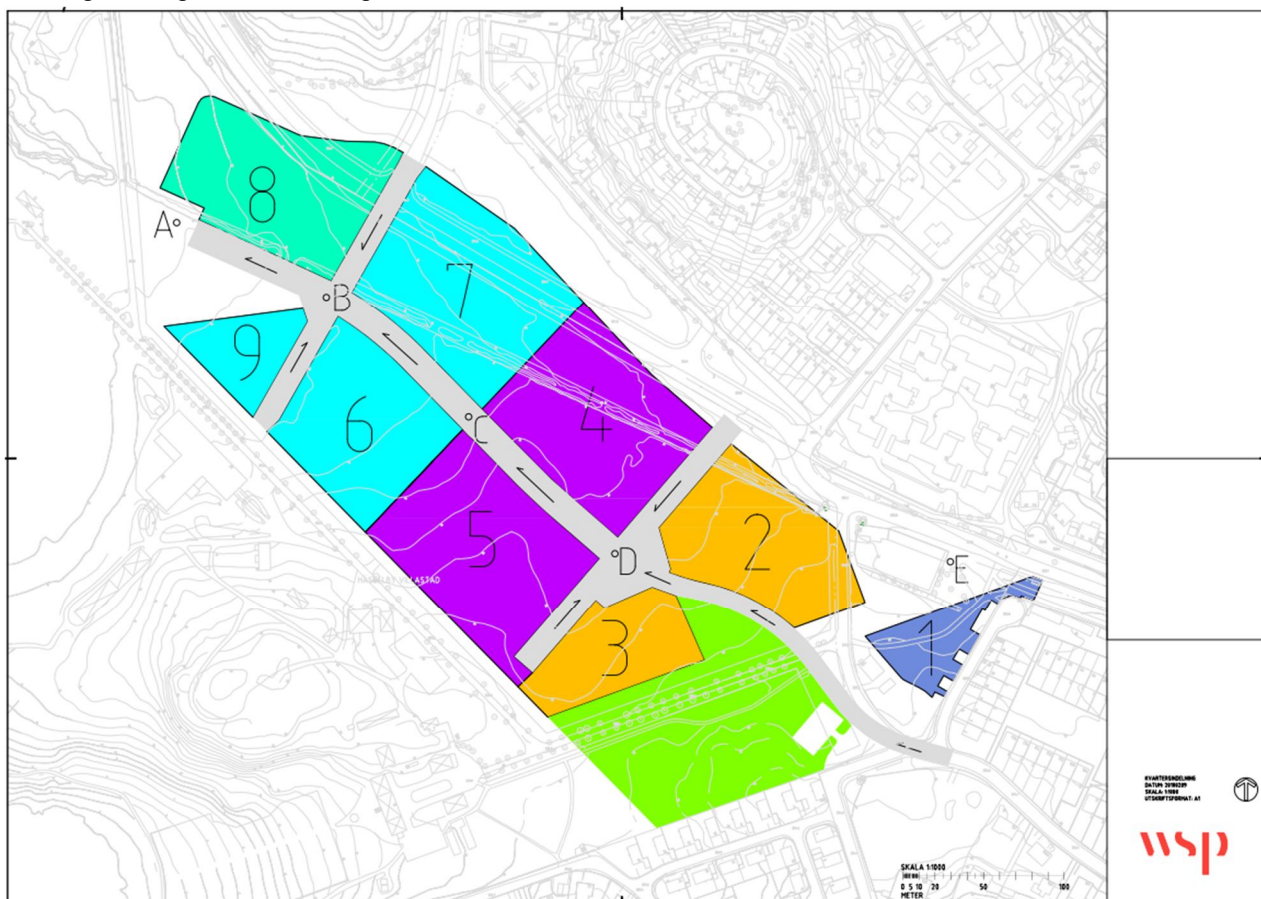
Vid flödesberäkningar med hänsyn till krav på lokalt omhändertagande av dagvatten erhöles en årlig avrunnen volym på 23 300 m³. Det dimensionerande flödet utan klimatfaktor beräknades till 830 l/s för ett regn med 10-års återkomsttid. Med klimatfaktor blir det dimensionerande flödet 1 020 l/s.

Tabell 6. Beräknade dimensionerande flöden inom planområdet efter exploatering med planerade åtgärder inom området. Avrinningskoefficienter från StormTac. Flödet har beräknats både med och utan klimatfaktor (kf) på 1,25 samt med en rinntid på 10 minuter. Samtliga flöden är avrundade till närmaste tiotal.

Markanvändning	Area [ha]	Area _{red} [ha]	Årsvolym [m ³ /år]	Flöde 10-årsregn [l/s]	Flöde _{kf} 10-årsregn [l/s]
Parkmark	4,28	0,43	2 700	100	120
Mindre gator	0,50	0,40	2 600	90	110
Trafikerade gator	1,02	0,81	5 200	190	230
Parkering	0,23	0,19	1 200	40	50
Villaområde	0,10	0,03	200	10	10
Flerfamiljshusområde m. LOD	8,06	1,77	11 400	400	500
Totalt	14,20	3,66	23 300	830	1 020

4.1.1 Flöden per kvarter och anslutning

Beräknade dimensionerande flöden efter exploatering för respektive kvarter inom planområdet redovisas i Tabell 7. Kvarteren är indelade enligt Figur 14. Markanvändningen för samtliga kvarter är flerfamiljshusområde enligt Figur 13. Som dimensionerande flöde användes ett tioårsregn med varaktighet 10 minuter. Noggrannare beräkningar utifrån en mer detaljerad markanvändning finns framtagna i dagvattenutredning för kvartersmark utförd av Ramböll 2018



Figur 14. Kvartersindelning för flerbostadshusområden inom utredningsområdet (1-9), och gatumark samt grönytor som antas bidra med dagvattenflöde till de översiktligt utmärkta anslutningspunkterna (A-E).

Tabell 7. Beräknade dimensionerande flöden för respektive kvarter inom utredningsområdet efter exploatering utan åtgärder. Antagen markanvändning är flerfamiljshusområde med avrinningskoefficient 0,4 från StormTac. Flödet har beräknats både med och utan klimatfaktor (kf) på 1,25 samt med en rinntid på 10 minuter.

Kvarter	Area [ha]	Area _{red} [ha]	Flöde 10-årsregn [l/s]	Flöde _{kf} 10-årsregn [l/s]
1	0,27	0,11	20	30
2	0,81	0,32	70	90
3	0,5	0,2	50	60
4	1,02	0,41	90	120
5	1,07	0,43	100	120
6	0,82	0,33	80	90
7	1,1	0,44	100	120
8	0,95	0,38	90	110
9	0,3	0,12	30	30
Totalt	7	3	620	780

Det ackumulerade flödet i varje anslutningspunkt är redovisat i Tabell 8. Flödena är en summering av flödena från kvarter, gata och grönyta. Kvartersindelning och anslutningspunkter ses i Figur 14. Kvarter 1 i sydöst ansluts mot befintligt system, medan de övriga kvarteren får nya anslutningspunkter. De områden som är markerade i färg i Figur 14 är de ytor som antagits bidra med dagvatten till anslutningspunkterna. Gatudagvattnet och dagvatten från grönytor har antagits ledas till närmsta anslutningspunkt nedströms. Flödena är beräknade utan hänsyn till föreslagna dagvattenåtgärder.

Tabell 8. Ackumulerat dagvattenflöde efter exploatering i varje anslutningspunkt. Som dimensionerande flöde har ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatfaktor 1,25 använts. Kvarter 5 i sydöst ansluts mot befintligt nät (anslutningspunkt E). Anslutningspunkt A ligger längst nedströms i området.

Anslutnings- punkt	Kvarter	Flöde [l/s]
A	8	1100
B	6, 7, 9	960
C	4, 5	600
D	2, 3	320
E (mot bef)	1	30

4.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska 20 mm regn från all hårdgjord mark kunna hanteras i fördröjande steg. Den totala hårdgjorda arean inom utredningsområdet uppgår till ca 5,6 ha vilket betyder att totalt 1 100 m³ fördröjningsvolym behövs. Vilka åtgärder som planeras inom olika områden presenteras under nedanstående rubriker.

Utöver de åtgärder som planeras inom exploateringsområdet tillkommer även dammsystemet som fördröjning för hela avrinningsområdet inklusive Lövestavägen och befintliga hårdgjorda ytor.

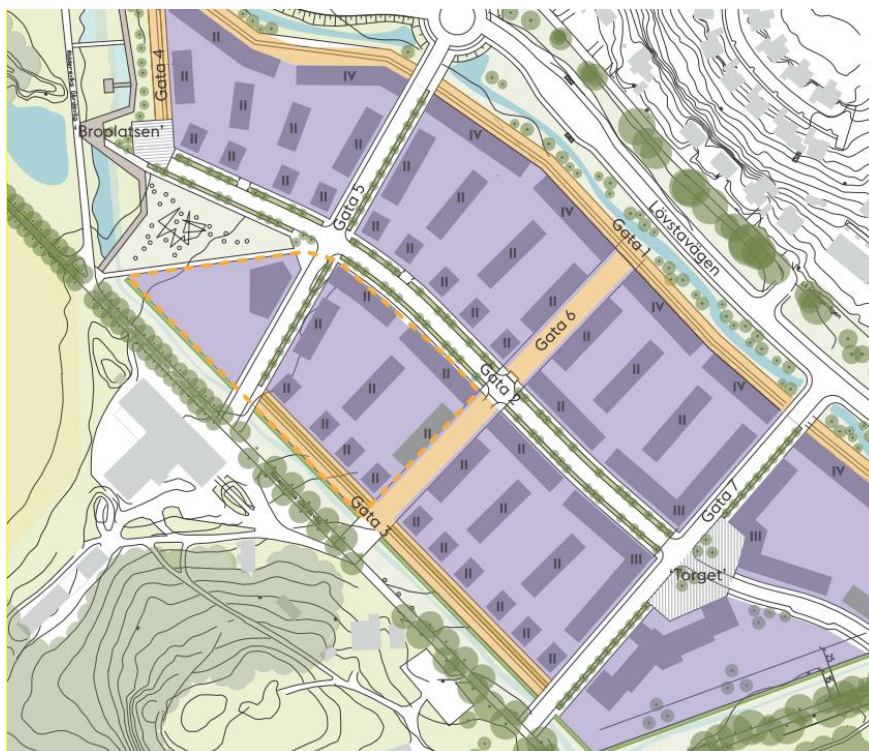
Det har under utredningen inte framkommit att det finns behov att fördröja flödet i större utsträckning än vad åtgärdsnivån kräver.

4.2.1 Kvarter

Behov av fördröjningsvolym inom kvartersmark finns redovisade i en separat dagvattenutredning (Ramböll 2018). Där utreds också fördröjningsvolym på gata 1, 3, 4 och 6 (se Figur 15) som ligger på kvartersmark.

4.2.2 Kommunalgator

Nödvändiga magasinvolym beräknades för Lövstavägen samt Gata 2, 5, 7 enligt Figur 15.



Figur 15. Gatustruktur inom utredningsområdet. Lövstavägen samt Gata 2, 5 och 7 utgör kommunala gator.

Tabell 9. Nödvändigt magasinbehov enligt åtgärdsnivån 20 mm.

Gata	Area [ha]	Nödvändig magasinvolym enl. åtgärdsnivån [m ³]
2	0,55	90
5	0,26	40
7	0,30	50
Lövstavägen	1,02	160

Dagvattnet från Gata 2, 5 och 7 antas omhändertas i luftig skelettjord enligt underlag för gatussektioner (Figur 15). Djupet på skelettjorden antas vara 1 m och den tillgängliga volymen 30 %.

Magasinvolymen som krävs för att uppfylla åtgärdsnivån 20 mm för Gata 2 (se Figur 15) beräknades till 90 m³, under antagandet att gatan totalt är 17 m bred och 330 m lång (mellan Torget och Broplatsen enligt Figur 15). I gatan är en skelettjord enligt Figur 16 planerad för att ta hand om gatudagvattnet. Om den totala bredden på skelettjordarna i sektionen antas vara 5 m (2,3 + 2,7) och djupet 1 m enligt ovan måste skelettjorden utgöra minst 20 % (66 m) av gatans längd för att motsvara den nödvändiga magasinvolymen från gatan. Om skelettjorden skulle löpa längs 60 % av gatan fås en magasinvolym på 300 m³, av vilka ca 200 m³ då skulle kunna användas som magasin för dagvatten från kvartermark. Öster om gata 7 blir gata 2 Riddersviksvägen. Här finns ingen dagvattenhantering.

För Gata 5 och Gata 7 (se Figur 15) behövs en total magasinvolym på 40 respektive 50 m³ för att uppnå åtgärdsnivån. Detta under antagandet om att gatorna är 14,5 x 170 m respektive 15 x 180 m. Om skelettjorden antas vara 2 m bred och 1 m djup behöver skelettjorden utgöra ca 40 % av gatans

längd, i detta fall ca 70 m. Om gatornas hela längd utgörs av skelettjord fås en tillgänglig magasinvolym på drygt 100 m³.

4.3 BERÄKNING AV FÖRORENINGSTRANSPORT

Föroreningstransporten från området beräknades utifrån befintliga förhållanden samt efter planerad exploatering med och utan åtgärder med en årlig nederbörd på 600 mm, Tabell 10. Då beräkningarna utfördes i ett tidigt skede användes inte Stormtacs möjlighet att lägga in specifika reningsanläggningar i modelleringen. Istället byttes markanvändningstyperna "flerfamiljshusområde" och "mindre gator" ut mot "flerfamiljshusområde med full LOD". Övriga ytor så som "trafikerade gator" beräknades även fortsättningsvis utan åtgärder. Beräkningarna ger därför troligtvis en överdriven bild av föroreningsituationen efter reningsåtgärder.

En exploatering av utredningsområdet utan några fördröjande eller föroreningsreducerande åtgärder resulterar i ett ökat föroreningsinnehåll per liter avrunnet flöde till recipient. Om markanvändningen byts till flerbostadsområde med LOD är ökningen inte lika stor, men ändå en ökning för samtliga ämnen utom kväve.

Tabell 10. Föroreningskoncentration i avrunnet dagvatten från exploateringsområdet vid befintlig, planerad och planerad exploatering med LOD.

	P ug/l	N ug/l	Pb ug/l	Cu ug/l	Zn ug/l	Cd ug/l	Cr ug/l	Ni ug/l	Hg ug/l	SS ug/l	Oil ug/l	PAH16 ug/l	BaP ug/l
Befintligt	140	1500	4,5	16	41	0,20	4,5	3,1	0,032	38000	380	0,20	0,0063
Planerat	180	1800	8,5	22	66	0,39	8,0	6,1	0,040	57000	570	0,38	0,0250
Efter åtgärd	150	1500	6,6	18	61	0,27	6,2	5,4	0,033	41000	420	0,33	0,0160

Tabell 11 redovisar utredningsområdets totala föroreningsbelastning på recipienten. Den totala föroreningsbelastningen ökar mer påtagligt än halterna vilket beror på att den ökade andelen hårdgjorda ytor gör att större andel av föroreningarna faktiskt når recipienten. Beräkningarna kring föroreningsinnehåll och föroreningstransport efter åtgärd utgår dock från schablonen "Flerfamiljshusområde m.LOD" i StormTac vilket får anses vara ett försiktigt sätt att räkna. Med reningsåtgärder fullt genomförda enligt åtgärdsnivån bör föroreningstransporten bli ytterligare lägre. Dessutom tillkommer dammsystemet som polersteg vilket gör att föroreningarna reduceras ytterligare innan vattnet når recipienten.

Tabell 11. Utredningsområdets totala föroreningsbelastning på recipient beräknat på årsbasis med flödesbidrag från basflöde och avrunnen volym dagvatten.

	P [kg/år]	N [kg/år]	Pb [kg/år]	Cu [kg/år]	Zn [kg/år]	Cd [kg/år]	Cr [kg/år]	Ni [kg/år]	Hg [kg/år]	SS [kg/år]	Oil [kg/år]	PAH16 [kg/år]	BaP [kg/år]
Befintligt	3,1	32	0,097	0,34	0,89	0,0044	0,097	0,068	0,0007	820	8,2	0,0042	0,00014
Planerat	8,4	81	0,39	1	3	0,018	0,37	0,28	0,0019	2600	26	0,018	0,0012
Efter åtgärd	4,6	47	0,2	0,55	1,9	0,0083	0,19	0,17	0,0010	1300	13	0,01	0,00055
Ökning efter åtgärd	50 %	50 %	100 %	60 %	110 %	90 %	100 %	150 %	40 %	60 %	60 %	140 %	290 %

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

I framtagna handlingar och tidigare utredningar finns en generell plan för hur dagvattenhanteringen i exploateringsområdet kommer att renas och fördröjs i flera steg. Utöver fastigheternas dagvattenhantering kommer skelettjordar och grönområden på kommunal mark att anläggas. Vid

normala regn leds dagvattnet via ledning till dammsystemets filteryta där vattnet renas och fördröjs en sista gång innan det leds ut till befintligt dike och sedan recipient.

5.1.1 Kvartersmark

Enligt Stockholms stad åtgärdsnivå ska samtliga byggherrar kunna visa att de på fastigheten kan hantera 20 mm regn per m² hårdgjord yta. För att göra avsteg från detta krävs beslut av en särskild styrgrupp.

En rapport som sammanställer hur de olika byggherrarna föreslår att åtgärdsnivån ska uppnås inom respektive kvarter i planområdet finns sammanställd av Ramböll. Förslag till åtgärder på kvartersmark tas därför inte vidare upp i denna rapport.

5.1.2 Kommunal gator och torg

Längs den nya Lövstavägen kommer dagvattnet avvattnas mot intilliggande dike via ledningar. Diket mynnar i dammsystemet där rening av dagvattnet sker. Trottoaren höjsätts så att avrinningen kan ske mot parkmark. Vatten som inte avdunstar/infiltrerar eller tas upp av växter avleds i diket.

De kommunala gatorna inom bostadsområdet kommer att ha ytlig avledning av dagvatten till träd i skelettjord exempelvis enligt sektionen i Figur 16.



Figur 16. Exempelsektion för utbredning och placering av skelettjord i Gata 2 respektive Gata 5 och 7.

Höjdsättningen av gatusystemet är utformat så att en ytlig avrinning vid extrema regn rinner mot den centrala allén och därifrån ner mot dammsystemet. Det är viktigt att säkra att tillräckligt utrymme skapas för att kunna avleda stora dagvattenflöden.

6 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

6.1 FLÖDEN

Exploateringen kommer innebära ett ökat dimensionerande flöde avrunnet dagvatten från cirka 590 l/s till 1 030 l/s för ett 10 minuters 10-årsregn beräknat med en klimattfaktor på 1,25. Med 20 mm fördröjning på all kvartersmark och gatumark bedöms flödesökningen bli mindre. Den årliga avrunna volymen beräknas kunna öka från cirka 12 400 m³ till cirka 21 800 m³.

6.2 FÖRORENINGAR

I denna rapport redovisas föroreningsbelastningen från området vid nuvarande markanvändning, planerad markanvändning och efter åtgärder. Mängden av samtliga föroreningar ökar enligt denna

beräkning, i olika grad, till följd av exploateringen (se Tabell 11). Beräkningarna är dock utförda utifrån konservativa antaganden och en bättre rening uppnås troligtvis. Innan vattnet når recipienten sker dessutom en slutpolering i dammsystemets filterdel vilket minskar transporten till recipienten ytterligare (se Tabell 2).

Med avseende på den föroreningsreduktion som de planerade dammsystemen uppskattas att ha på hela avrinningsområdet kommer exploateringen att resultera i en nettoreduktion av avrunna föroreningar till recipient.

6.3 MARKFÖRORENINGAR

Inom utredningsområdet finns förhöjda halter av bly och kadmium (Tyréns 2016). Med avseende på recipientens miljö kvalitetsnorm bör stor hänsyn tas till markföroreningarna vid exploatering. Detta för att minimera läckaget av oönskade ämnen till recipient.

För att inte riskera urlakning av tungmetaller via grundvatten bör områden med förhöjda halter inte användas som infiltrationsområden. Om förorenade ytor ändå måste avsättas för infiltration bör förorenade massor renas/schaktas bort.

Exploateringen kommer att leda till en ökad andel ytlig avrinning, vilket skulle kunna bidra till att urlakningen av tungmetaller till recipient minskar då dagvattnet kommer att ledas bort istället för att bidra till grundvattenflödet.

En mer detaljerad markundersökning är under utförande. Resultatet av denna bör ligga till grund för placering av dagvattenanläggningar inom både kvartersmark och allmän mark.

6.4 MKN

Eftersom planens genomförande möjliggör rening av dagvatten från ett större avrinningsområde förväntas transporten av bland annat metaller till recipienten minska. Detta ökar möjligheterna att uppnå god kemisk status.

Den ekologiska kvalitetsfaktorn "svämplanets struktur och funktion", som klassas som måttlig, kommer inte påverkas då utredningsområdet ligger flera meter högre än recipientens vattenyta.

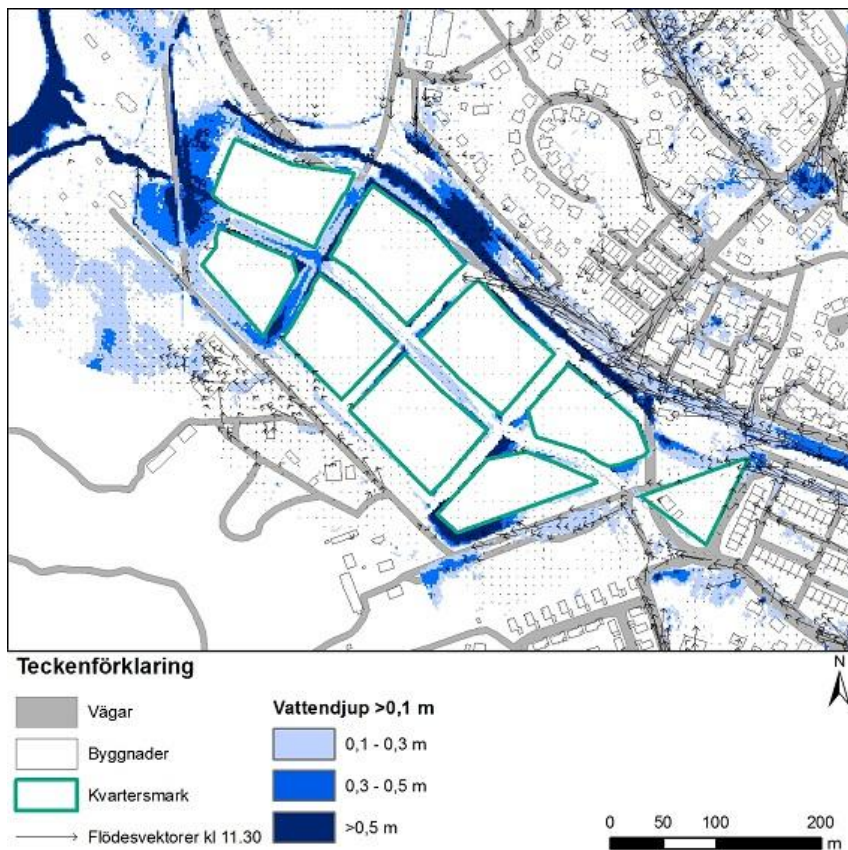
6.5 ÖSTRA MÄLARENS VATTENSKYDDSSOMRÅDE

Den allra största delen av dagvattnet inom utredningsområdet kommer att ledas till reningsanläggningar oavsett om det enligt vattenskyddsområdets restriktioner anses finnas risk för vattenföroreningar eller inte. Dessutom görs förändringar i det befintliga dagvattensystemet med reningsanläggningar för hela avrinningsområdet samt tillkommande katastrofskydd/nödavstängningar som kan användas vid en olycka på Lövestavägen. Planen i sin helhet har därför en positiv påverkan på vattenskyddsområdet.

6.6 EXTREMA NEDERBÖRDSSITUATIONER OCH VATTENNIVÅER

Planområdet ligger i Mälarens direkta närhet, men så pass högt upp att det inte kan påverkas av extrema nivåer i sjön.

Tyréns har på uppdrag av Stockholm vatten och avfall gjort en skyfallsutredning där Riddersviks exploateringsområde innefattas. Resultatet (se Figur 17 nedan) visar att gatorna i huvudsak fungerar som sekundära avledningsstråk som leder vattnet till diket och till dagvattenanläggningen i väst. Kring några av kvarteren står vattnet dock relativt djupt. Justeringar har sedan gjorts i gatuprojekteringen vilket kan behöva bekräftas med en uppdaterad modellering i nästa skede.



Figur 17 Bild från Tyréns skyfallskartering

7 REKOMMENDATIONER

Den planerade exploateringen av Riddersvik med tillhörande damm, skelettjord och krav på LOD bedöms ha goda möjligheter att minska avrinningsområdets totala föroreningstransport till Mälaren. För att uppnå detta måste dagvattenfrågan finnas med som en viktig fråga genom detaljprojektering av både gata, VA och kvartersmark. Några punkter att tänka på vidare genom processen:

- Hänsyn måste tas till taklutning. Om inte hela taket kan lutas mot gården måste förgårdsmark för takvattenhantering avsättas.
- Genom att välja byggnadsmaterial med omsorg och med hänsyn till miljö och hållbarhet kan exploateringsområdet ytterligare minska sin påverkan på Mälaren-Görvåln.
- Resultatet från den fördjupade markföroreningsundersökningen måste beaktas.
- Bevaka höjdsättning av kvartersmark i förhållande till huvudsakliga ytavrinningsstråk.

8 REFERENSER

Atkins (2016), Markteknisk undersökningsrapport, Riddersvik, Stockholm.

Länsstyrelsen Stockholms Län (2008), Vattenskyddsområde med föreskrifter för ytvattentäkter vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm inom östra Mälaren, Stockholms län.

Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, Vattenmyndighete (2017).
Vatteninformationssystem Sverige. Mäkaren-Görväln.

Ramböll (2018), Dagvattenutredning Riddersvik.

Sveriges Geologiska Undersökning (2017).

Stockholm Stad (2016), Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse.

Stockholm Stad (2016), Översiktlig bild över trafikflödet, Hässelby –Vällingby.

Stockholm Stad (2017), Stockholm Växer – Riddersvik Hässelby Villastad.

Stockholm Stad (2015), Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering.

Stockholm Vatten och Avfall (2015), Sannolikhet för marköversvämning vid 100-årsregn enligt Stockholm Vattens skyfallsmodellering 2015.

Stockholm Vatten (2017), Dimensioneringstabell. Tillgänglig:
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/Exls/dimensioneringstabell.xls>.
Hämtad 2017-02-12.

Svenskt Vatten (2016), Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.

Tyréns (2016), Riddersvik Dagvatten.

Tyréns (2018), Skyfallskartering Riddersvik

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
[wsp.com](http://www.wsp.com)

