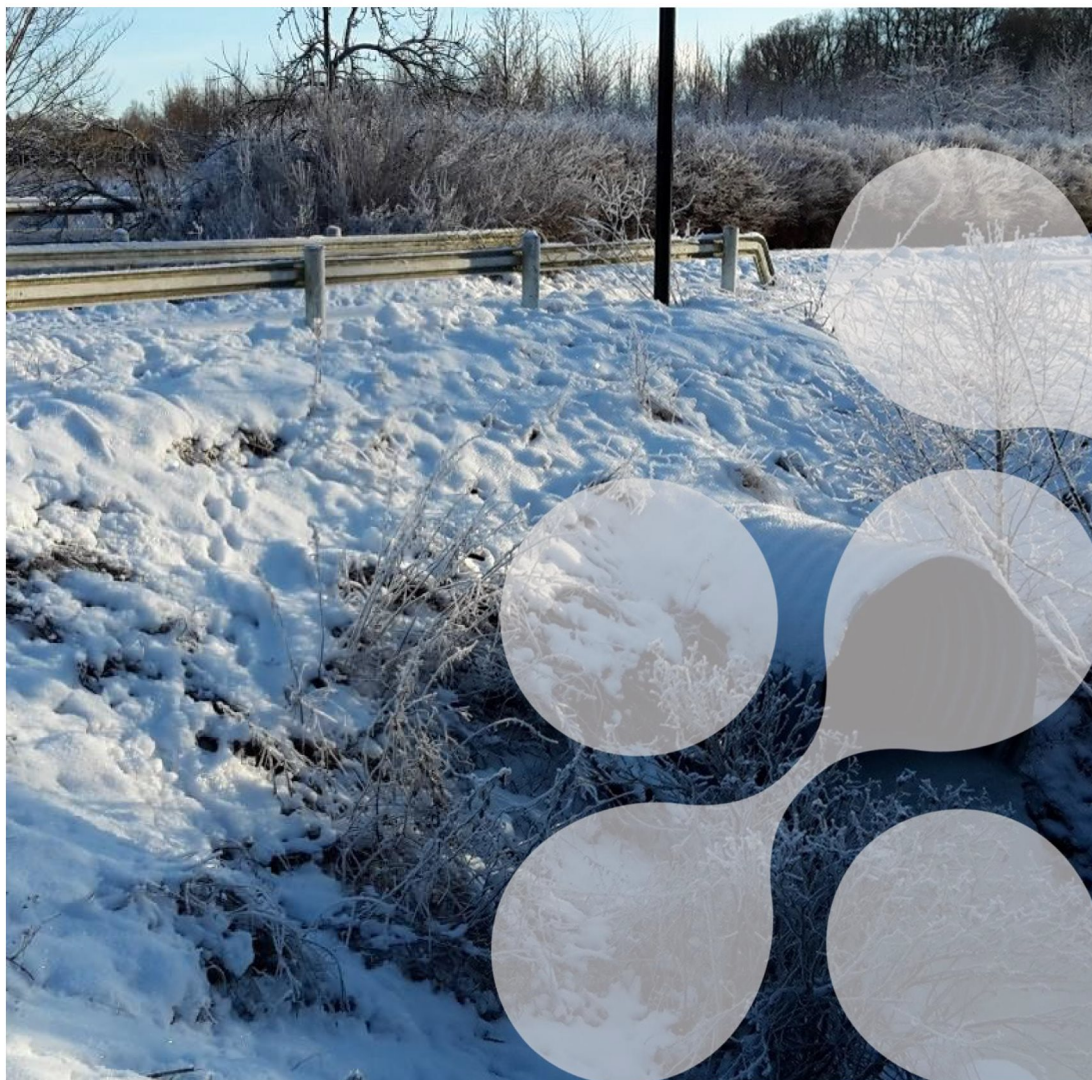


RAPPORT
RIDDERSVIK DAGVATTEN



UPPDRAG

265261, 13SV565-RO2-TYR Riddersvik - Hässelby Villastad VA och dagvatten

Titel på rapport: Riddersvik dagvatten

Status: Slutrapport

Datum: 2016-05-10

MEDVERKANDE

Beställare: Stockholm Vatten AB

Kontaktperson: Johanna Danielsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Joel Bladh

Handläggare: Olof J. Jonasson

Kvalitetsgranskare: Joel Bladh

REVIDERINGAR

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG

Version: Namn, Företag

Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig:



Datum: 2016-05-10

Handlingen granskad av:



Datum: 2016-05-10

SAMMANFATTNING

Detta PM syftar till att utreda hur dagvatten som i nuläget leds genom ett område tidigare använt som plantskola i Hässelby, Stockholms stad, ska hanteras efter omdaning av området. Området ska exploateras och bebyggas med bostäder. Området består idag av öppna planterade ytor med en del kvarvarande träd från tidigare plantskolsverksamhet. Genom området går ett dike som leder vatten från ett uppströms liggande avrinningsområde. Det totala avrinningsområdet till diket omfattar ca 354 ha. Avrinningsområdet är till större delen bostadsområden, med viss industriell / kommersiell verksamhet samt parker. Området ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområdes sekundära zon och har därför ett antal restriktioner med avseende på användning. Diket är inte registrerat som ett markavvattningsföretag hos Länsstyrelsen i Stockholm, men i samband med programarbetet för området bör det undersökas om diket finns registrerat i tidigare register.

Exploateringsområdet består geologiskt till största delen av lera, medans uppströms avrinningsområde till största delen består av en blandning av lera och berg i dagen. Nedströms exploateringsområdet finns områden med sand.

Maxflöden har beräknats för regn med ett antal olika återkomsttider, från tre månader till 100 år. Där flöden överskrider kapaciteten av ledningsnätet uppströms kommer dagvatten att tränga upp ur dagvattenledningsnätet och rinna på ytan. Det nuvarande dagvattensystemet längs med Lövstavägen har en kapacitet av strax under 3 m³/s, vilket motsvarar flödet från ett regn med mellan 2- och 5-års återkomsttid. Detta inkluderar den fördröjning som är trolig i lågt liggande områden uppströms i systemet.

För dagvattenrening är oftast volymen av dagvatten, och därmed mängden föroreningar, av större intresse än maxflödet. En utvärdering av historisk nederbördsdata visar att nära 90% av den totala avrinningen beräknas ske i regn med en intensitet mindre än 5 mm / timmen, vilket motsvarar en återkomsttid på ungefär 3 månader. Ungefär 50 % av den totala nederbördsvolymen beräknas ske i regn med en intensitet mellan 1-2 mm/timmen. Detta betyder att även en reningsanläggning som är dimensionerad att endast rena lägre flöden kommer att rena en stor del av den årliga avrinningsvolymen.

Den föreslagna principen för dagvattenhanteringen i området omfattar ett dike längs med Lövstavägens nya sträckning på den norra sidan av exploateringsområdet. För att hantera höga flöden som inte leds via ledningsnätet föreslås den södra sidan av exploateringsområdet utformas så att ett 100 års flöde säkert kan passera utan att påverka fastigheterna inom eller utanför området. Alternativ som utretts inkluderar även att det nya diket längs med Lövstavägen dimensioneras med en högre kapacitet, och att området höjdsätts så att flöden över mark leds till det nya diket. Detta alternativ medför dock en högre risk och är därför inte rekommenderat.

Ett reningssystem för att rena dagvatten från hela avrinningsområdet föreslås i den västra delen av exploateringsområdet. Detta kan ske i en damm eller i någon form av växtfiltreringssystem, eller en kombination av båda. Baserat på tidigare resonemang bör reningssystemet fokusera på lägre flöden medan högre flöden leds förbi systemet utan att skada systemet eller att föroreningar som ansamlats riskerar att suspenderas på nytt. Det är viktigt att ytterligare geotekniska undersökningar genomförs innan projektering av reningssystemet. Dessa bör säkerställa lermäktighet och grundvattennivå samt huruvida underliggande material är lämpliga för infiltration. Undersökningen bör även undersöka hur stabil marken är och om det är troligt att den kan klara de påfrestningar som reningssystemet skulle medföra, både under konstruktionsfasen och under användandet. Likaså bör marken i anslutning till föreslagna reningsanläggning utredas avseende befintliga markföroreningar och infiltration av dagvatten.

Katastrofskydd bör anläggas för att förhindra att föroreningar som kan uppkomma i samband med olyckor på Lövstavägen inte transporteras till Mälaren. Detta bör anläggas i diket längs med Lövstavägen i form av möjlighet att blockera flödet i diket, och bör kompletteras med någon form av avstängningsanordning vid dammen för inflödet till reningssystemet. Förutsättningar för drift och underhåll av reningsanläggningen bör även utredas i ett tidigt skede och beaktas under projekteringsarbetet. Exempelvis att angöringsytor kring reningsanläggningen anläggs och att tömning av sediment är genomförbart.

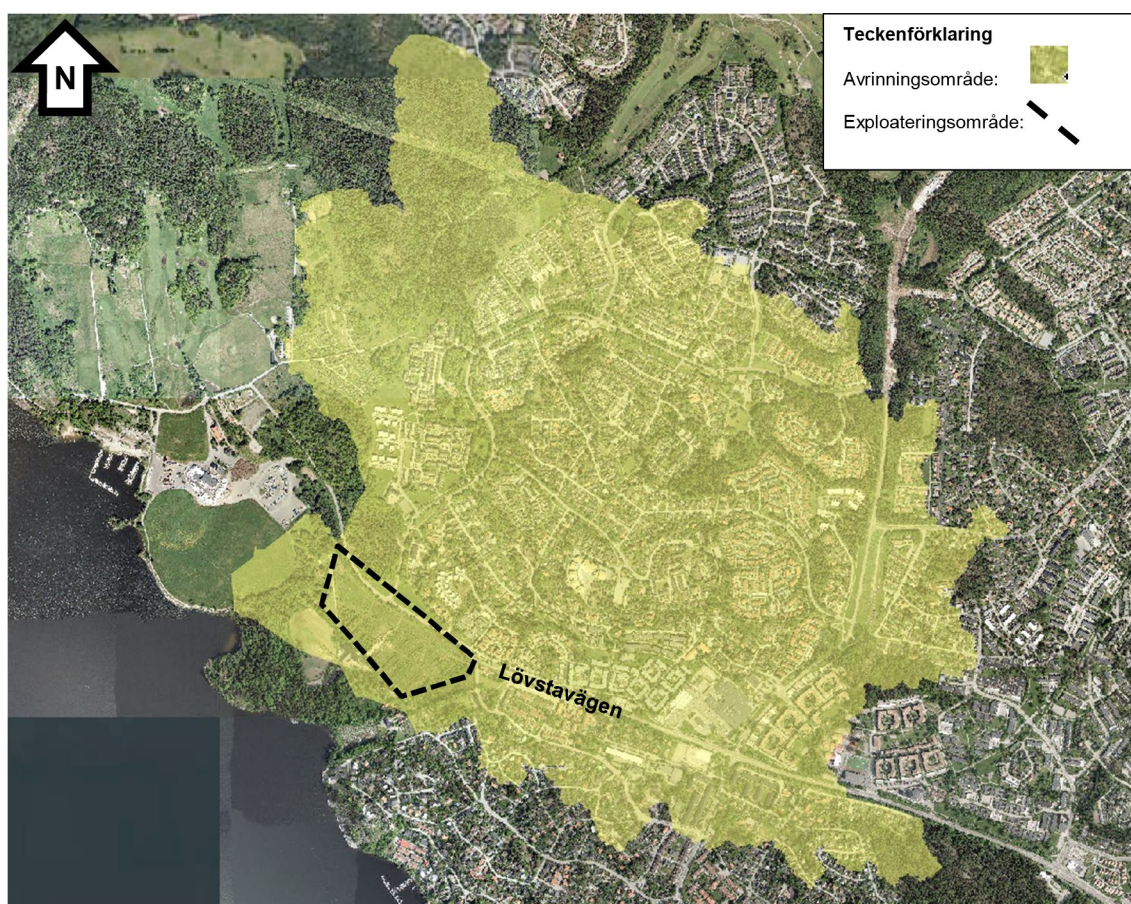
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	5
1.1	NUVARANDE DAGVATTENSYSTEM	6
1.2	KOMBINERAT AVLOPPSSYSTEM	7
1.3	RECIPIENT	7
1.4	AVGRÄNSNING	9
1.5	TIDIGARE UTREDNINGAR	9
2	GEOLOGI OCH GEOHYDROLOGI	9
2.1	MARKFÖRORENINGAR	11
3	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVRINNINGSBERÄKNINGAR	11
3.1	UNDERLAG	12
3.2	AVRINNINGSOMRÅDEN	12
3.3	FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN INOM AVRINNINGSOMRÅDET	12
3.4	FRAMTIDA FÖRÄNDRINGAR INOM AVRINNINGSOMRÅDET	14
4	DAGVATTENFLÖDEN	15
4.1	DAGVATTENSYSTEM LÄNGS MED LÖVSTAVÄGEN	16
4.2	BEFINTLIGT DIKE	16
4.3	AVRINNINGSVOLYMER	16
5	FÖRORENINGAR I DAGVATTNET	17
6	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	18
7	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	19
7.1	DIMENSIONERING	21
7.2	RENINGSFUNKTION	23
7.3	KATASTROFSKYDD	24
8	ÖVRIGA KOMMENTARER OCH SUMMERING	25
	BILAGOR	26
	BILAGA 1. FOTON FRÅN PLATSBESÖK	26
	BILAGA 2. INDATA FÖR RENINGSKAPACITET, HISTORISK NEDERBÖRDSDATA	29

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Detta PM syftar till att utreda hur dagvatten som i nuläget leds genom fastighet Hässelby Villastad 36:1, genom ett område tidigare använt som plantskola i Hässelby, Stockholms stad, ska hanteras efter omdaning av området. Området ska exploateras och bebyggas med bostäder. Exploateringsområdet omfattar även delar av Hässelby Villastad 28:1. En systemlösning för dagvattenhantering från området i sig avhandlas i separat utredning, se avsnitt 1.4.

Området som ska exploateras består idag av öppna planterade ytor med en del kvarvarande träd från tidigare plantskolsverksamhet. Genom området går ett dike som leder vatten från ett uppströms liggande avrinningsområde. Det totala avrinningsområdet till diket omfattar ca 354 ha, se figur 1. Avrinningsområdet är kuperat och består till större delen av bostadsområden, med viss industriell / kommersiell verksamhet samt parker (se tabell 1).



Figur 1. Utredningsområdet, Hässelby Villastad – Exploateringsområdet samt det totala avrinningsområdet markerat. Avrinningsområdet markerat med gul skuggning

Tabell 1. Avrinningsområdet

	Area (ha)	% av totala arean
Villaområde	226,50	64%
Radhus / höghus	39,20	11%
Industri	3,44	1%
Park	84,42	24%
Totalt:	353,56	100%

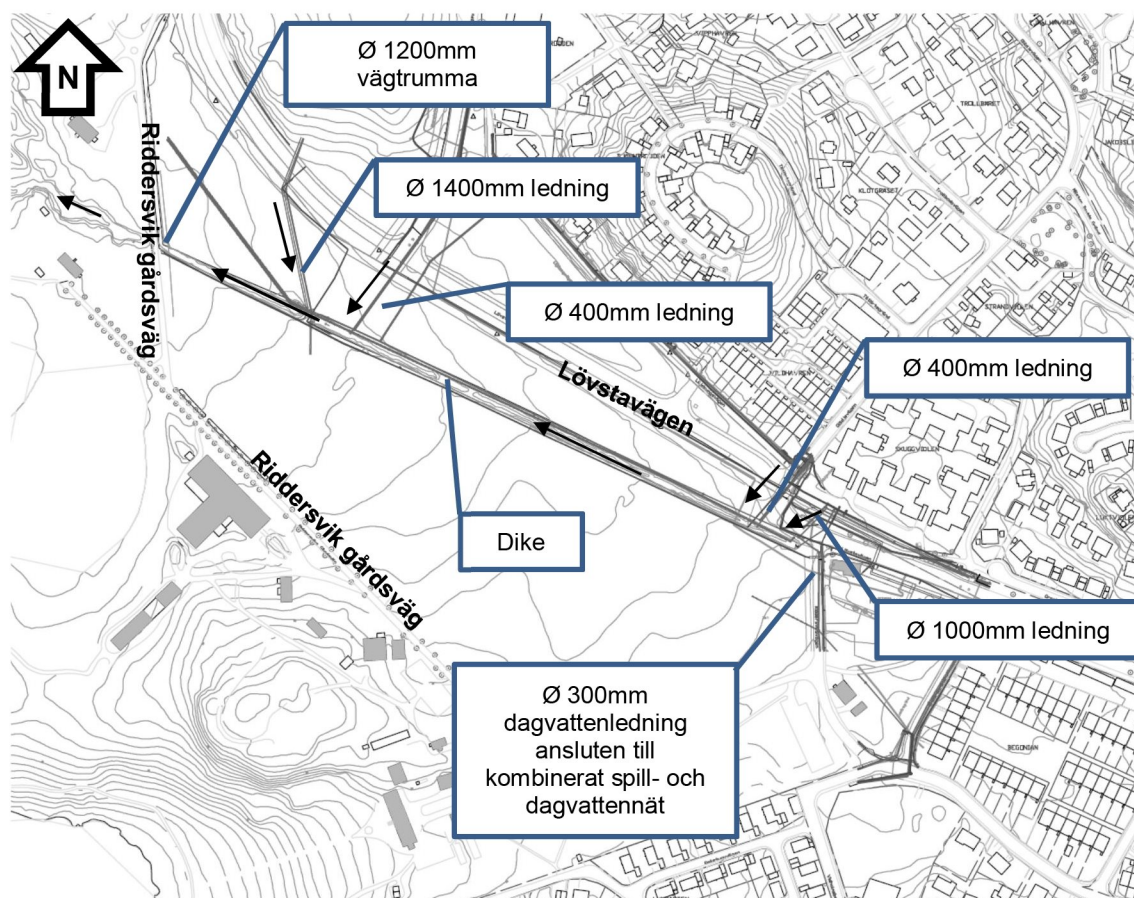
1.1 NUVARANDE DAGVATTENSYSTEM

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 en 1000 mm betongledning från Lövstavägen och två mindre 400 mm ledningar ansluter längs med diket från norr (se bilaga 1 för foton). Längre västerut ansluter en 1400 mm ledning från norr. Diket passerar under Riddersviks gårdsväg i väster genom en uppskattningsvis 1200 mm vägtrumma och leds vidare till Mälaren. Se figur 2 för detaljer.

Det bör noteras att i tidigare utredningar samt i tillhandahållet underlag har 1000 mm ledningen som ansluter till diket i öster angivits som en 400 mm ledning, men platsbesök har bekräftat att ledningen är en 1000 mm ledning och därmed av samma dimension som uppströms ledningsnät, se bilaga 1.

Inga kända översvämnings-eller kapacitetsproblem har rapporterats inom avrinningsområdet¹.

¹ E-post Stockholm Vatten, Denis van Moeffaert, 2015-11-09



Figur 2. Nuvarande dagvattensystem

1.2 KOMBINERAT AVLOPPSSYSTEM

I exploateringsområdets östra delar finns en 300 mm betongledning som leder dagvatten till ett kombinerat avloppssystem för spill och dagvatten. Området som leder dagvatten till det kombinerade systemet omfattar ungefär 1,2 ha, se figur 6. För att minska belastningen på reningsverket och för att förhindra att det kombinerade systemet bräddar vid kraftiga regn är det rekommenderat att försök görs att separera systemen i samband med exploateringsarbetet.

1.3 RECIPIENT

Efter att ha passerat ett antal vägtrummor leds avrinningen från området via öppna diken vidare till Lövstafjärden som är en del av Mälaren-Görvåln (Preliminär vattenförekomst EU_CD: SE659044-160864 enligt Vatteninformationssystemet Sverige, VISS²). Mälaren-Görvåln har god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus. Miljögifter anges som ett problem.

Området ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområdes sekundära zon och har därför ett antal restriktioner med avseende på användning. Med avseende på dagvatten anger Länsstyrelsen i Stockholms län att³

² <http://www.viss.lansstyrelsen.se/waters.aspx?waterEUID=SE659044-160864>, februari 2016

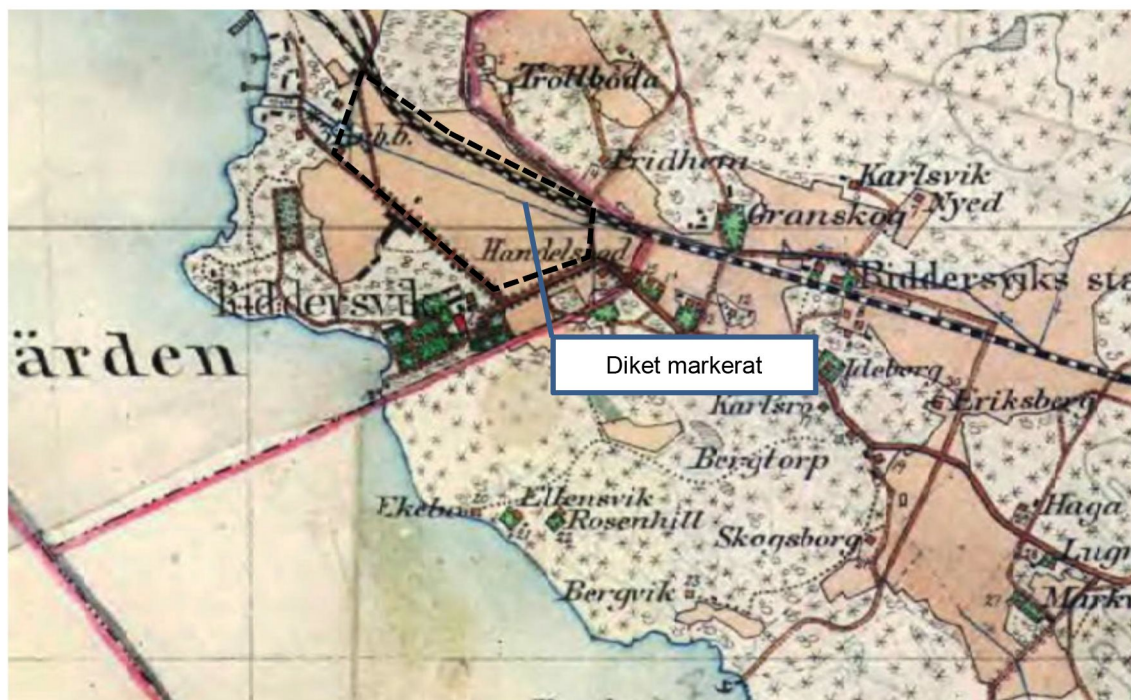
³ <http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/vattenskyddsomraden/ostra-malarens-vattenskyddsomrade-foreskrifter.pdf>, februari 2016

"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".

Diket som går genom området är inte registrerat som ett markavvattningsföretag hos Länsstyrelsen i Stockholm⁴. Diket verkar vara markerat på tidiga kartor, bland annat en generalstabskarta från 1873⁵ samt en häradsekonomisk karta, troligen från 1901⁶, se figur 3. Det kan därför inte uteslutas att diket finns registrerat i tidigare register. I samband med programarbetet för området bör detta undersökas vidare .

Mälarens högsta nivå ligger ca 10 m lägre än exploateringsområdet och kommer således inte att påverka dagvattenflöden eller översvämningsrisk inom området.



Figur 3. Häradsekonomisk karta, troligen från 1901, där diket finns markerat.

⁴ <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>, februari 2016

⁵

https://etjanster.lantmateriet.se/historiskakartor/s/show.html?showmap=true&archive=RAK&sd_base=rak2&sd_ktun=52414b5f4a3234332d37352d31&archive=RAK, februari 2016

⁶

https://etjanster.lantmateriet.se/historiskakartor/s/show.html?showmap=true&archive=RAK&sd_base=rak2&sd_ktun=52414b5f4a3131322d37352d3133&archive=RAK, december 2015

1.4 AVGRÄNSNING

Denna utredning avser endast vatten som för närvarande leds genom området från externa avrinningsområden. Hantering av dagvatten som uppkommer från exploatering av området hanteras i en separat utredning av Stockholm stad, dock har avstämningsmöten med Stockholm Stad genomförts för att integrera dagvattenhanteringen för exploateringsområdet i den föreslagna systemlösningen.

1.5 TIDIGARE UTREDNINGAR

Tidigare utredningar som utförts för exploateringsområdet omfattar bland annat en tidig dagvattenutredning av WSP 2013⁷. Den tidigare utredningen är översiktlig och behandlar dagvatten från exploateringsområdet samt från uppströms avrinningsområden. En översiktlig utredning av de geotekniska förutsättningarna har även utförts 2001⁹.

2 GEOLOGI OCH GEOHYDROLOGI

Exploateringsområdet består till största delen av lera, medan uppströms avrinningsområde till största delen består av en blandning av lera och berg i dagen, se figur 4 och figur 5. Nedströms exploateringsområdet finns områden med sand.



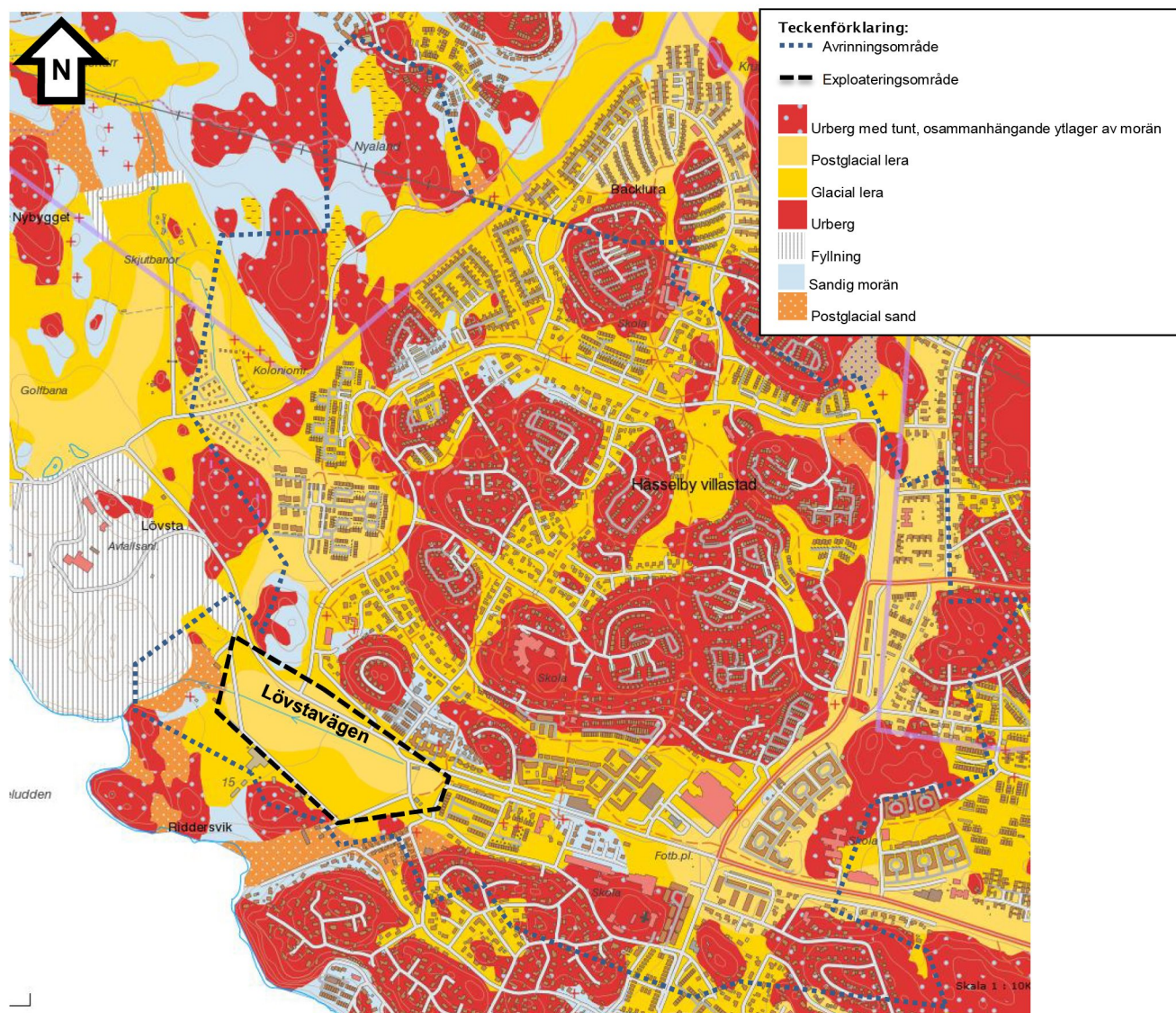
Figur 4. Geologiska förhållanden för exploateringsområdet⁸

Även inom exploateringsområdet ligger leran över ett lager av silt sand och grus (svallsediment). Lerans mäktighet varierar från ca 8,5 m i områdets östra delar till 2 och 3 m i de västra delarna⁹. Torrskorpan uppgår till mellan 2 och 3 meter, sannolikt påverkad av diket dränerande funktion. Det är troligt att det nuvarande diket har kontakt med friktionsjorden under leran i de västra delarna vilket troligtvis dränerar ut grundvatten från en stor del av exploateringsområdet vilket även kan påverka omkringliggande områden.

⁷ WSP (2013) *Dagvattenutredning Riddersvik*, utredning på uppdrag av Exploateringskontoret, Stockholm stad.

⁸ <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html>, december 2015

⁹ PM –Geoteknisk utredning, Löfstavägen vid Riddersvik (2001), Tyréns Infrakonsult AB



Figur 5. Geologiska förhållanden, hela avrinningsområdet⁸.

Grundvattennivån har kontrollerats nära korsningen Löfstavägen – Riddersviksvägen (uppströms diket) mellan 1974 och 1994 och den fluktuerar då mellan 0,5 m och 1,5 m under markytan⁹. Under den geotekniska undersökning som utfördes under 2001⁹ inom exploateringsområdet var grundvattennivån observerad 3 m under markytan i ett provtagningshål inom exploateringsområdet, och strax under den avvägda dikesbotten.

Det är troligt att diket ursprungliga syfte har varit att dränera området, då diket verkar ha anlagts innan Löfstavägen fick den sträckning den har idag, och innan uppströms område blev exploaterat (figur 3). Området där diket ligger är i en lågpunkt i terrängen.

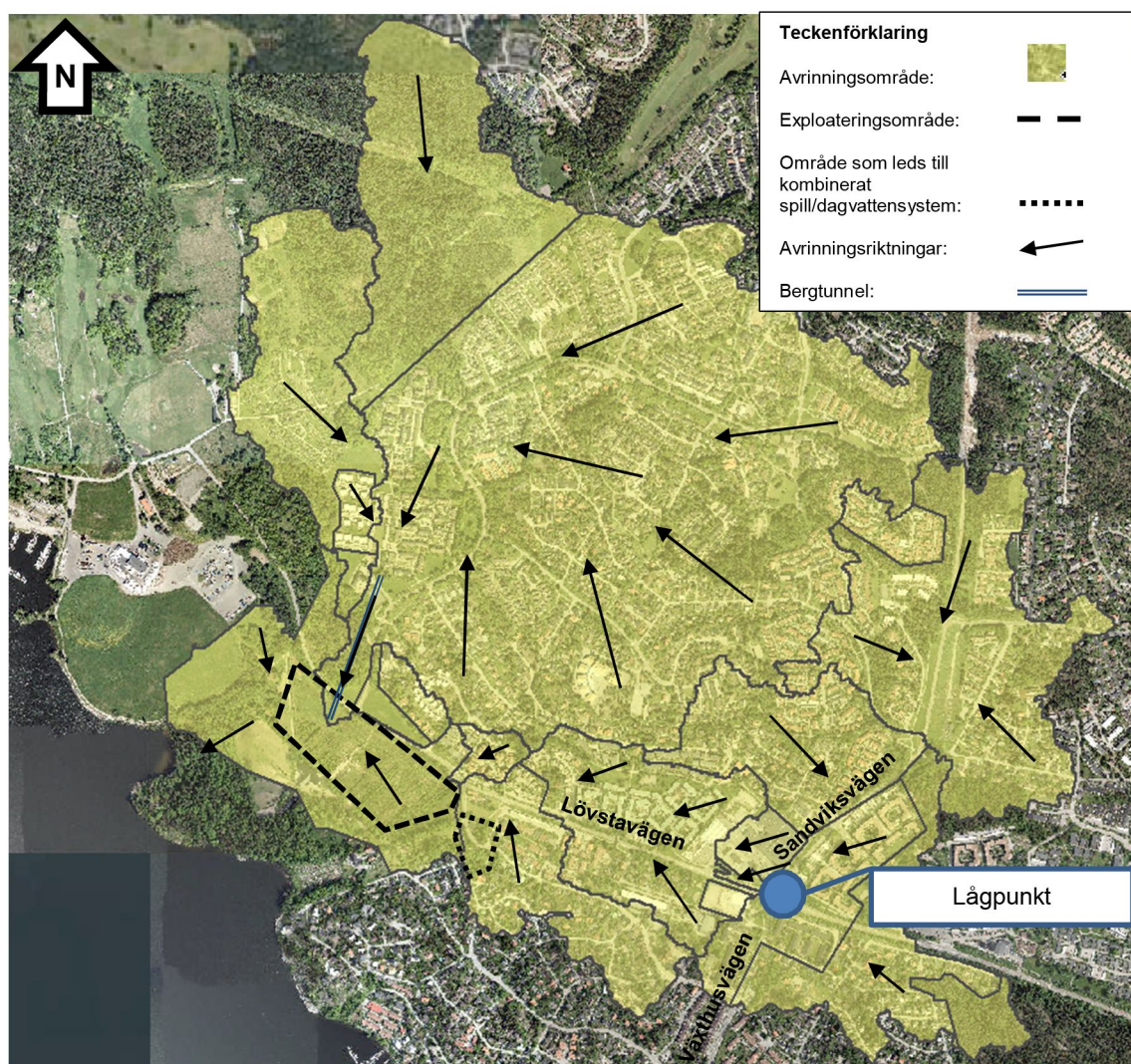
Väster om exploateringsområdet har diket skapat en relativt djup bäckfåra, troligtvis eroderad av höga dagvattenflödet, som leder ner mot Mälaren. Då området är markerat som sand är det möjligt att även bäckfåran har en dränerande funktion på grundvattennivån.

2.1 MARKFÖRORENINGAR

I den utredning som genomfördes 2001 av Tyréns⁹ hittades inga detekterbara halter av bekämpningsmedel eller PCB. Halterna var under Naturvårdsverkets rekommenderade riktvärden för känslig markanvändning (KM) för dioxiner och furaner samt för alla metaller utom Cd (Kadmium) och Pb (bly). För Cd och Pb var halterna något högre än för KM men väl under rekommenderade riktvärden för mindre känslig markanvändning. Ytterligare utredning av eventuella markföroreningar bör utföras för att bedöma om det föreligger någon risk att eventuellt infiltrerat dagvatten lakar ur föroreningar som sedan kan transporteras till underliggande grundvatten.

3 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVRINNINGSBERÄKNINGAR

Avrinningsområdet med avrinningsriktningar samt delavrinningsområden visas i figur 6. Avrinning har beräknats med hjälp av beräkningsprogrammet MIKE Urban.



Figur 6. Delavrinningsområden

3.1 UNDERLAG

Underlag har tillhandahållits av Stockholm Vatten¹⁰ och omfattar:

- LAS-fil som konverterats till rasterfil med höjddata
- Brunns- och ledningsinformation (dragning och nivåer)
- Ortofoton

3.2 AVRINNINGSSOMRÅDEN

De avrinningsområden som tillhandahållits delades in i mindre områden med hjälp av ledningsinformation och en analys utförd med beräkningsverktyget ArchHydro.

Delavrinningsområdena kopplades samman med noder i modellen. Systemet som modellerats är förenklat och fokuserar på den större ledningen längs med Lövestavägen. De noder som valts för de olika avrinningsområdena är baserat på hur ledningsnätet är draget i detta område.

Avrinningsparametrar för de olika avrinningsområdena har satts efter analys av ortofoton för att bedöma markanvändning. I de fall det finns markant olika markanvändning inom ett område har detta område delats in i mindre delar. De avrinningsparametrar som använts för olika markanvändning sammanfattas i tabell 2.

Tabell 2. Avrinningskoefficienter för olika markanvändning.

Avrinningsområde	Avrinningskoefficient
Slutet byggnadssätt, ingen vegetation	0.7
Slutet byggnadssätt med planterade gårdar, industri- och skolområden	0.5
Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus/radhus)	0.4
Villor/tomer <1000m ²	0.25
Park, gräsyta m.m.	0.05

Den mest trafikerade vägen genom området är Lövestavägen med en årsmedelvardagsdygnstrafik (ÅMVD) på 4900 fordon¹¹. I samband med exploatering samt eventuell framtida utbyggnad av återvinningscentralen i Lövsta är det troligt att trafikintensiteten kommer att öka.

3.3 FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN INOM AVRINNINGSSOMRÅDET

I området kring korsningen Lövestavägen / Växthusvägen (Sandviksvägen) finns en instängd lågpunkt som riskerar att tillfälligt översvämmas vid kraftigare regn (större än 2- till 5-års återkomsttid). Området är markerat i figur 7 och 8. För att uppskatta den tillgängliga fördröjningsvolymen har utgångspunkten varit att studera höjdkurvor i GIS. Runt lågpunkten är nivån +24.9 m (RH 2000). Arean av dessa områden är totalt ca 5500 m². Den lägsta nivån i det instängda området ligger på nivån +23 m och det maximala vattendjupet i den instängda

¹⁰ E-post från Johanna Danielsson daterat 2015-12-14

¹¹ Stockholm stad (2016) *Trafikflödeskarta 2016 Översiktlig bild över trafikflödet Hässelby-Vällingby*

lågpunkten är därmed totalt 1,9 m. Den totala tillgängliga fördröjningsvolymen har beräknats till 3200 m³.

Genom att studera höjdkurvorna anses det troligt att då fördröjningsvolymen har utnyttjats till fullo kommer vattnet att röra sig ungefär som de gula pilarna visar i figur 8. Då området är översvämmat förhindrar detta användandet av gång- och cykelvägar i området, och kan även eventuellt påverka parkerade bilar på parkeringen som ligger i nordväst. Omkringliggande fastigheter ligger högre och kommer sannolikt inte att påverkas av dagvatten som fördröjs i lågpunkten, med reservation för eventuella lågt liggande källare.



Figur 7. Översvämningsytor som fungerar som fördröjningsvolym vid kraftiga regn vid korsningen Löfstavägen / Växthusvägen (Sandviksvägen)



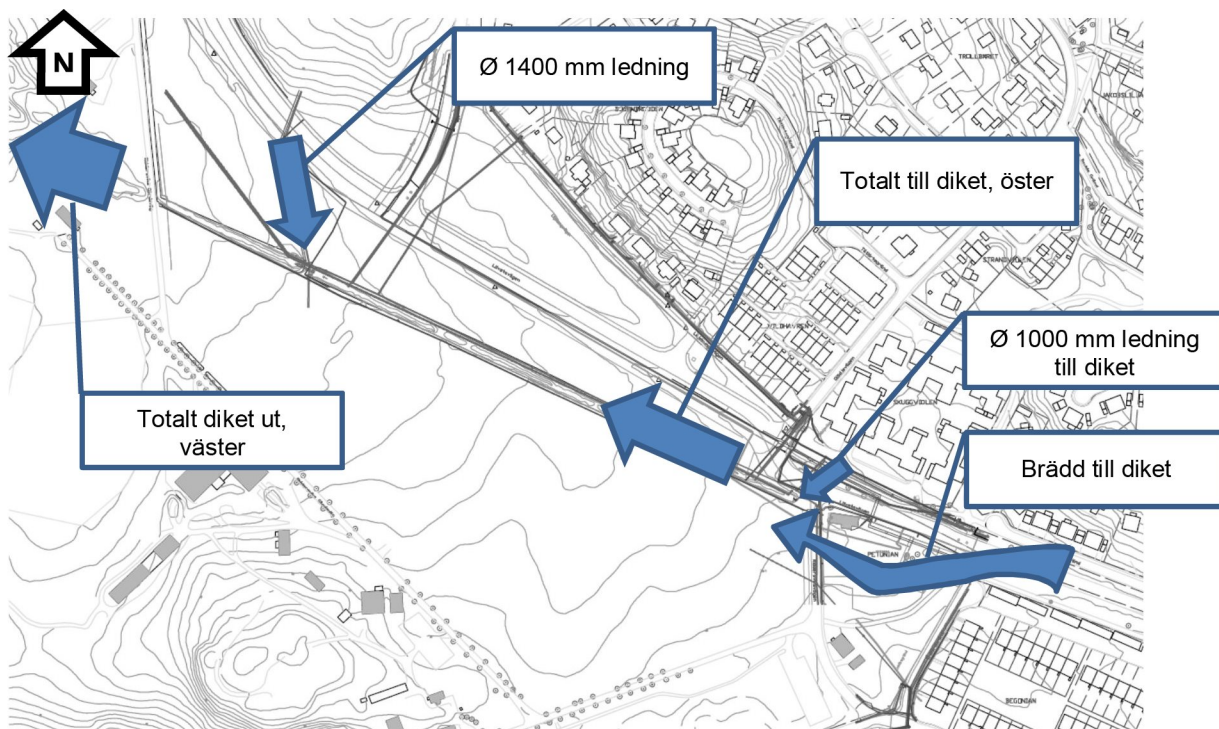
Figur 8. Översvämningsytor som fungerar som fördröjningsvolym vid kraftiga regn vid korsningen Löfstavägen / Växthusvägen (Sandviksvägen). Skuggade områden markerar översvämning.

3.4 FRAMTIDA FÖRÄNDRINGAR INOM AVRINNINGSSOMRÅDET

Avrinningsområdet är till den största delen redan exploaterat och det finns begränsade möjligheter för ytterligare exploatering. Viss förtätning av områden är möjligt, vilket kan medföra ökade avrinningsmängder. Då dagvattennätet i avrinningsområdet redan är utbyggt är det en förutsättning för ytterligare exploatering att dagvatten hanteras inom fastigheten och att dagvattenflöden som ansluts till det allmänna dagvattennätet inte ökar. Detta bör ske genom lokal fördröjning, och där så är möjligt, infiltration av dagvatten.

4 DAGVATTENFLÖDEN

Maxflöden har beräknats för ett antal olika återkomsttider, från tre månader till 100 år. Där flöden överskrider kapaciteten av ledningsnätet kommer dagvatten att rinna över mark. Dagvattenflöden som passerar genom exploateringsområdet presenteras för ett antal punkter i tabell 3. Var dessa punkter ligger visas i figur 9.



Figur 9. Punkter där maxflöden presenteras i tabell 3.

Tabell 3. Maxflöden (m³/s) från avrinningsområdet när det passerar exploateringsområdet.

	Återkomsttid							
	3mån	1år	2år	5år	10år	20år ¹	50år	100år
Ø 1000 mm ledning längs Löfstavägen till diket	1,4	2,1	2,5	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9
Brädd till diket (flöde över mark från Löfstavägen)	0	0	0	0,32	0,65	1,15	2	2,9
Totalt till diket, öster	1,4	2,1	2,5	3	3,4	3,9	4,8	5,8
Ø 1400 mm ledning från norr	0,8	1,3	1,5	2,1	2,5	3,2	4,2	5,3
Totalt diket ut, väster	2,2	3,4	4,2	5,4	6,2	7	8,6 ²	8,6

¹⁾ Ett 20-års regn utan klimatfaktor motsvarar ungefär ett 10-års regn med en klimatfaktor på 1.2

²⁾ Modellerat flöde är ostabilt och fluktuerar mellan 6,6-8,6 m³/s

4.1 DAGVATTENSYSTEM LÄNGS MED LÖVSTAVÄGEN

Dagvattensystemet längs med Lövstavägen har en kapacitet av strax under 3 m³/s, vilket motsvarar flödet från en ett regn med mellan 2 och 5-års återkomsttid. Detta inkluderar den fördröjning som är trolig uppströms i systemet. Den del av ledningsnätet som leder vatten den sista sträckan innan dagvattnet når diket har en större lutning och därmed en högre kapacitet (motsvarande ett regn med 10-års återkomsttid, utan klimatfaktor) men det är osannolikt att det finns tillräckligt med insläppskapacitet i de brunnar som finns tillgängliga för att kunna utnyttja denna ledningskapacitet. De flöden som presenteras i tabell 3 är således begränsade av ledningsnätets kapacitet uppströms.

4.2 BEFINTLIGT DIKE

Dikets kapacitet är i nuläget sannolikt högre än de flöden som leds till diket. Om diket flyttas måste ett nytt dike dimensioneras så att det har erforderlig kapacitet. Om flöden som i nuläget leds längs med Lövstavägen när ledningsnätet är fullt och sedan leds över mark till nuvarande dike inte längre kan ledas till ett nytt dike måste sekundära avrinningsvägar anordnas (se kapitel 6).

4.3 AVRINNINGSVOLYMER

För dagvattenkvalitet är oftast volymen av dagvatten, och därmed mängden föroreningar, av större intresse än maxflödet. För att utvärdera hur stor del av den årliga nederbördsvolymen som sker i mindre regn med lägre flöden har historiskt nederbördsdata analyserats från Stockholm (Tullinge). Nederbördsdata är presenterad i intervall av en timme och omfattar 19 år (1995-2015). Utvärderingens resultat, presenterat i tabell 4, ger en indikation på hur stor del av den totala nederbörds mängden som kan tänkas genomgå rening, där reningsanläggningen har en kapacitet som är begränsad till mindre regn.

Tabell 4. Volymbaserad nederbörd, beräknad.

Genomsnittlig nederbörd	573,9	mm per år	
			% av totala avrinningen
0,2mm/timmen eller mindre			9,3%
1,0mm/timmen eller mindre			44,1%
2,0mm/timmen eller mindre			67,3%
2,5mm/timmen eller mindre			74,2%
3,0mm/timmen eller mindre			79,1%
5,0mm/timmen eller mindre			88,8%

Tabell 4 visar att nära 90 % av den totala nederbörds mängden genereras i regn med en intensitet mindre än 5 mm/timme, vilket motsvarar en återkomsttid på ungefär 3 månader. Ungefär 50 % av den totala nederbörds mängden genereras i regn med en intensitet mellan 1-2 mm/timmen. Detta betyder att även en reningsanläggning som är dimensionerad att endast rena lägre flöden från mindre regn kommer att rena en stor del av den årliga avrinningsvolymen.

5 FÖRORENINGAR I DAGVATTNET

Dagvatten kan innehålla en mängd föroreningar som kan ha en negativ påverkan på recipienten. För att bedöma mängden föroreningar som passerar området från uppströms avrinningsområde har den totala föroreningsbelastningen beräknats med hjälp av schablonvärden. De värden som används har hämtats från StormTac¹². Schablonvärden för olika markanvändningsområden presenteras i tabell 5.

Tabell 5. Schablonvärden, föroreningskoncentrationer i dagvatten beroende på markanvändning.

Schablon halter	Susp	N	P	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	Olja	PAH 16
	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
Villaområden	45	1,4	0,2	10	20	80	0,5	5,8	6,0	0,02	0,40	0,60
Radhus / höghus	70	1,6	0,3	15	30	100	0,7	12,0	9,0	0,03	0,70	0,60
Industri	100	1,8	0,3	30	45	270	1,5	14,0	16,0	0,07	2,50	1,00
Park	12	1,2	0,12	6	11	25	0,3	3,0	2,0	0,02	1,30	-

Baserat på värden presenterade i tabell 5 beräknades den årliga föroreningsbelastningen från hela avrinningsområdet. Avrinningen beräknades för områden enligt tabell 1, en årlig nederbörd på 600 mm och med avrinningskoefficienter enligt tabell 2. Årlig belastning samt årsmedelhalt presenteras i tabell 6.

Tabell 6. Årlig föroreningsbelastning samt årsmedelhalt för avrinningsområdet.

Årlig belastning	Susp	N	P	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	Olja	PAH 16
	ton/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år	kg/år	g/år
Median	23,6	683	104	5,39	10,6	41,1	265	3,38	3,17	8,97	271	275
Årsmedel- halt	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
Median	49,88	1,44	0,22	11,39	22,27	86,83	0,56	7,13	6,69	0,02	0,57	0,58

Det finns inga fastställda riktvärden för dagvatten inom Stockholms stad däremot finns det förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp framtagna 2009¹³. Dessa anger olika riktvärden beroende på om utsläpp sker direkt till recipienten eller som en del av ett större avrinningsområde. Järfälla kommun, som angränsar norr om utredningsområdet, har även tagit fram riktvärden för dagvatten som leds till Mälaren¹⁴. De förslag till riktvärden som tagits fram samt riktvärden från Järfälla kommun presenteras i tabell 7. Den reningsgrad som behövs för att möta respektive riktvärde anges även inom parentes.

¹² <http://www.stormtac.com/Downloads.php>, december 2015

¹³ Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen (2009) *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*, Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting

¹⁴ Riktlinjer för dagvattenhantering, Järfälla kommun,
<http://www.jarfalla.se/download/18.5d2cdc3415150dc3e085b98b/1448869799569/0402+Riktlinjer+f%C3%B6r+dagvattenhantering+2015-11-24+%C3%84NDRAD.pdf>, april 2016

Tabell 7. Förslag till riktvärden för dagvatten samt riktvärden från Järfälla kommun. Erforderlig reningsgrad för att möta respektive riktvärde anges inom parentes.

	Susp	N	P	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	Olja
	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp ¹³ :											
- Mindre sjöar, vattendrag och havsvikar (direktutsläpp till recipient)	40 (20%)	2 (-)	0,16 (27%)	8 (30%)	18 (19%)	75 (14%)	0,4 (29%)	10 (-)	15 (-)	0,03 (-)	0,4 (30%)
- Större sjöar och hav (direktutsläpp till recipient)	60 (-)	2,5 (-)	0,2 (9%)	10 (12%)	30 (-)	90 (-)	0,45 (20%)	15 (-)	20 (-)	0,05 (-)	0,5 (13%)
Järfälla kommun (Mälarens avrinningsområde ¹⁴)	40 (20%)	-	0,1 (54%)	3 (74%)	9 (60%)	15 (83%)	0,3 (46%)	8 (-)	6 (10%)	0,04 (-)	0,5 (13%)

Rening krävs i samtliga fall om riktvärden skall efterföljas. Beroende på vilka riktvärden som man avser att efterfölja varierar reningsbehovet, men generellt har metaller störst reningsbehov.

Vid exploateringsområdet har Lövstavägen idag en trafikintensitet på 4900 fordon (ÅMVD). Längre österut inom avrinningsområdet ökar trafikintensiteten till ca 9000 fordon på både Lövstavägen och Växthusvägen¹¹. I sin dagvattenstrategi anger Stockholm stad att särskild fokus skall läggas på rening av dagvatten från trafikleder med mer än 10 000 fordon per dag¹⁵. Även om vägar inom avrinningsområdet i nuläget inte uppfyller detta kriterium är det sannolikt att en ökning av trafikintensiteten kommer att ske i framtiden. Implementering av dagvattenrening är således rekommenderat redan nu i förebyggande syfte.

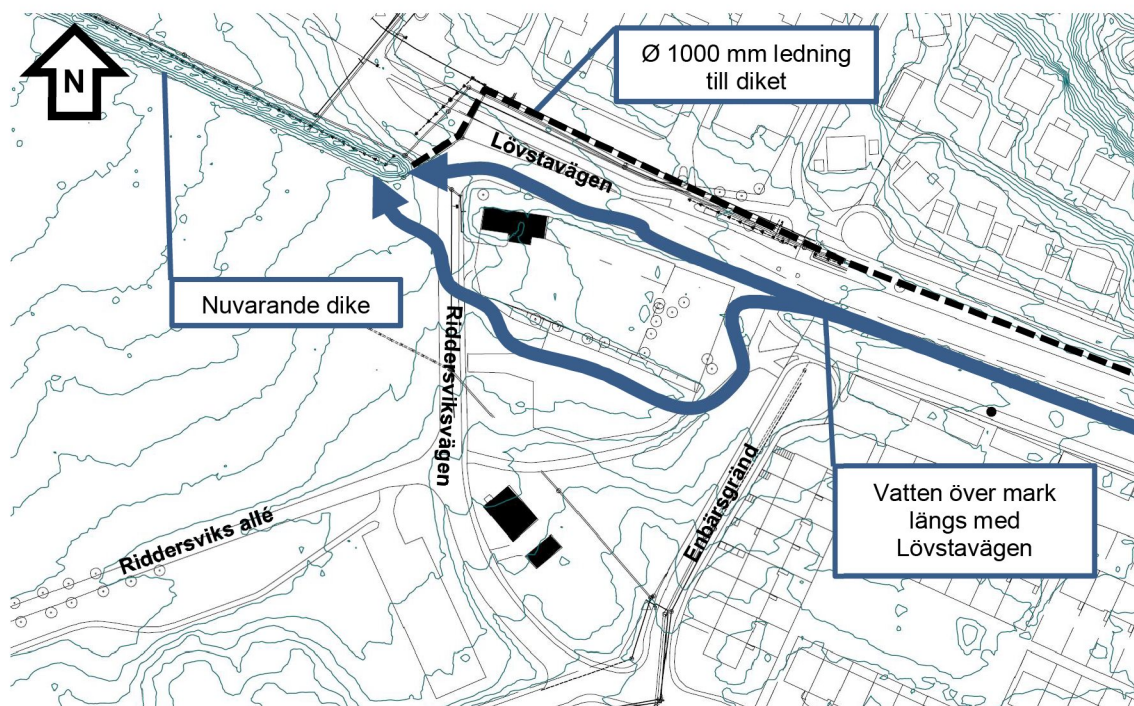
6 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Ledningsnätet uppströms exploateringsområdet har en begränsad kapacitet, och vid större regn där kapaciteten överskrids kommer det dagvatten som inte ryms i ledningsnätet att ledas över markytan, till största delen längs med Lövstavägen. Med nuvarande höjdsättning är det troligt att vatten som leds längs med Lövstavägen rinner in mot exploateringsområdet vid och strax öster om korsningen med Riddersviksvägen, och att vattnet sedan leds mot det öppna diket, se figur 10.

För att förhindra översvämningsrelaterade skador på fastigheter efter exploatering är det av stor vikt att området planeras så att flöden som överskrider uppströms ledningskapacitet på ett säkert sätt kan ledas igenom eller runt området i sekundära avrinningsvägar. Stockholm Vattens dagvattenchecklista anger att ett 100-års flöde bör planeras för¹⁶.

¹⁵ Stockholm stad (2015) *Dagvattenstrategi Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*

¹⁶ <http://www.stockholmvatten.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/checklista-dagvattenutredningar-stockholms-stad-2015-06-03.pdf>, februari 2016



Figur 10. Nuvarande troliga rinnvägar för flöden över mark vid stora regn

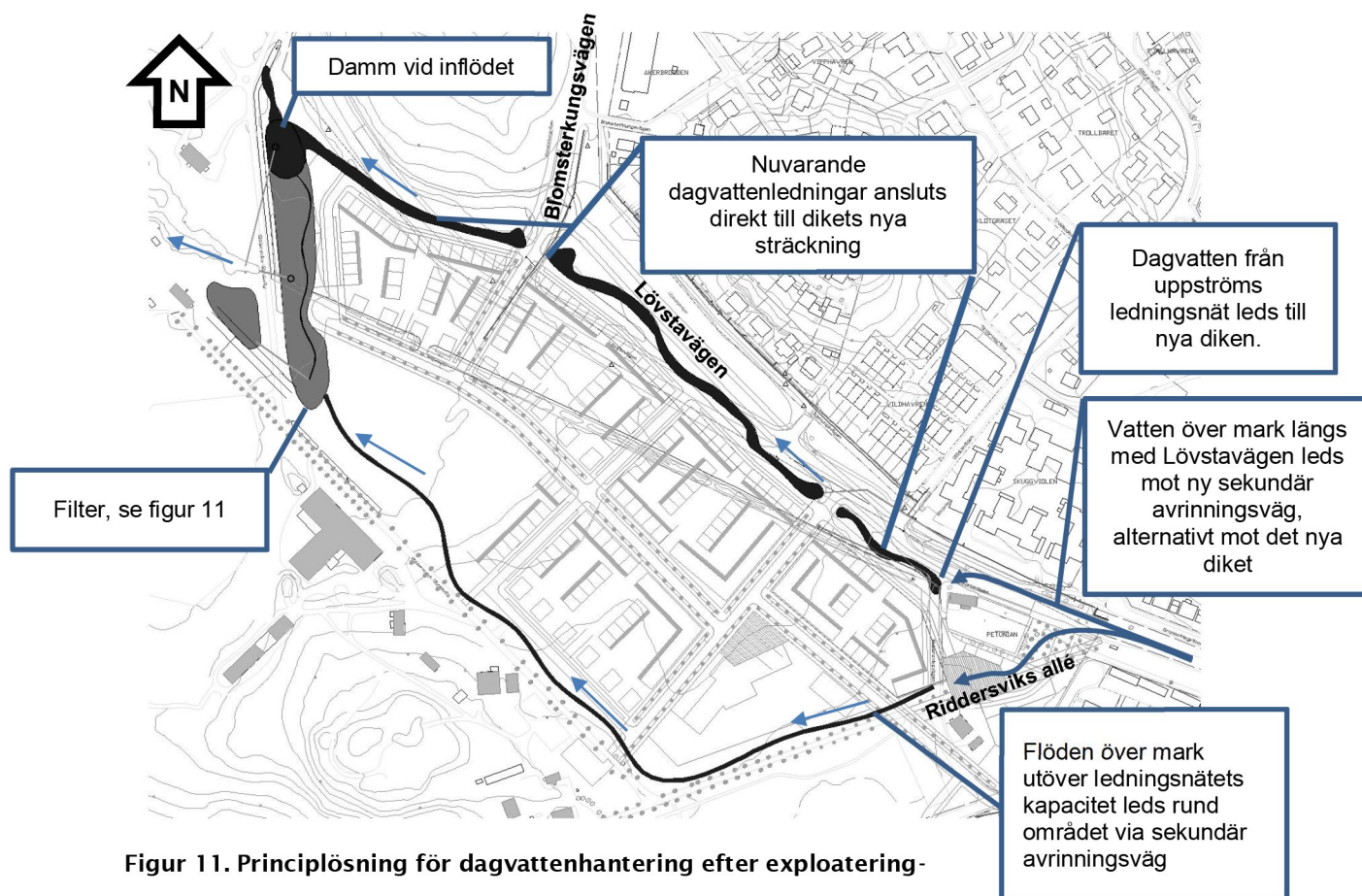
För exploateringsområdet innebär det att ca 2.9 m³/s leds mot området via uppströms ledningsnät från nordöst samt ytterligare 2.9 m³/s som kan komma att belasta området som flöde över marken från Lövstavägen. Ytterligare 5,3 m³/s ansluter nedströms via ledningsnät från norr. En säker hantering av dessa flöden kan åstadkommas genom lämplig dimensionering av öppna dagvattenlösningar, välplanerad höjdsättning samt genom att alternativa avrinningsvägar planeras i öppna ytor.

7 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Föreslagna principen för dagvattenhanteringen i området presenteras i figur 11. Som en del av exploateringen av området kommer Lövstavägen att flyttas norrut. Diket som idag går genom området föreslås flyttas så att det ligger på den södra sidan av Lövstavägens nya sträckning. Uppströms ledningsnät ansluts till det nya diket. Vid höga flöden då uppströms ledningsnät inte har tillräcklig kapacitet och dagvatten leds över markytan längs Lövstavägen föreslås dagvattnet ledas ner från Lövstavägen längs med förlängningen av Riddersviks allé och runt exploateringsområdets södra sida i en sekundär avrinningsväg, alternativt ledas mot det nya diket som då måste dimensioneras därefter. Sekundära rinnvägar bör utformas så att ett 100-års flöde säkert kan passera utan att påverka fastigheterna inom eller utanför området. Planering av exploateringsområdet och speciellt området vid korsningen Lövstavägen / förlängningen av Riddersviks allé måste ha dessa högre dagvattenflöden i åtanke, antingen så att flöden tillåts passera genom området eller så att området höjdsätts så att dagvattnet stannar på Lövstavägen och istället leds till det nya diket.

Området i exploateringsområdets västra och sydvästra delar har begränsad potential för byggande av bostäder. Mot väster kan exploateringsområdet komma att påverkas av buller från

en eventuell framtida energianläggning i Lövsta¹⁷, och i sydväst krävs en skyddszon från häststallar som i nuläget ligger sydväst om området. Ridverksamheten anses utgöra ett levande inslag i Riddersvikmiljön och exploateringsnämnden beslutade 7 februari 2013 att hästverksamheten i området ska bli kvar¹⁸. Området är därför väl lämpat för dagvattenhantering och rening.



Figur 11. Principlösning för dagvattenhantering efter exploatering-

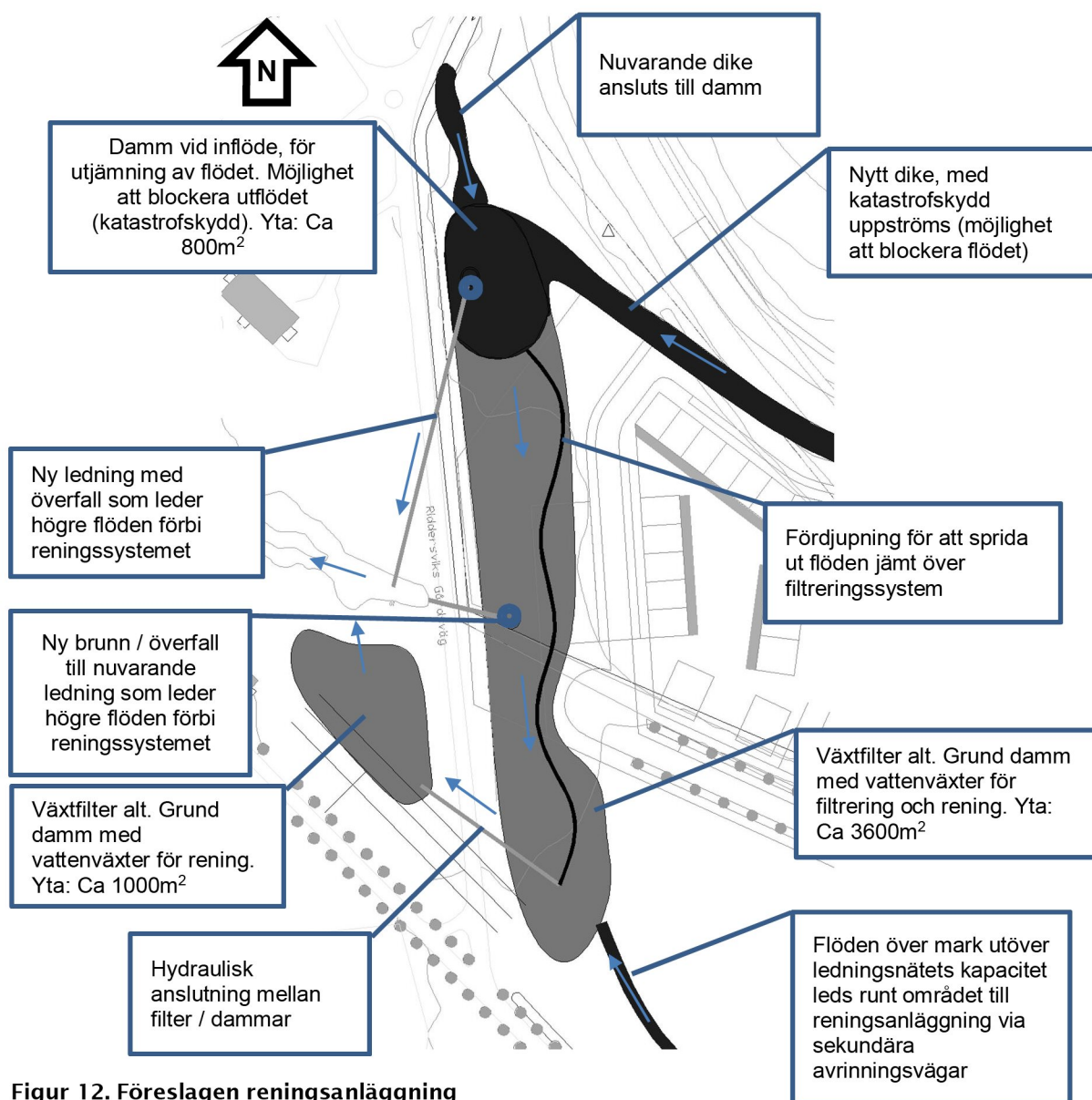
Ett reningssystem för att rena dagvatten från hela avrinningsområdet föreslås i den västra delen av exploateringsområdet. Den föreslagna lösningen är en kombination av en mindre damm och ett större växtfiltreringssystem. Baserat på tidigare resonemang bör reningssystemet vara dimensionerat för lägre flöden medans högre flöden kan ledas runt systemet utan att skada systemet eller att föroreningar som ansamlats riskerar att suspenderas på nytt. Se figur 12 för detaljer.

Delen där en damm föreslås behöver ha en tät botten medans filtreringssystemet kan tillåta infiltration. De lokala geologiska förutsättningarna för infiltration eller för att skapa en tät botten är okända och det är av stor vikt att ytterligare geotekniska undersökningar genomförs innan projektering av reningssystemet. Dessa bör säkerställa lermäktighet och grundvattennivå samt

¹⁷ Redovisning av programsamråd och ställningstagande inför fortsatt planarbete för del av fastigheterna Hässelby Villastad 36:1 och 28:1 i stadsdelen Hässelby Villastad, f.d. Riddersviks trädskola (ca 450 lägenheter), tjänsteutlåtande Stadsbyggnadskontoret, Stockholm stad 2015-02-23, Dnr 2013-11692

¹⁸ Startpromemoria för planläggning av del av fastigheterna Hässelby Villastad 36:1 och 28:1 i stadsdelen Hässelby Villastad, Riddersviks trädskola (ca 300 lägenheter), tjänsteutlåtande Stadsbyggnadskontoret, Stockholm stad 2014-02-06, Dnr 2013-11692

huruvida underliggande material är lämpliga för infiltration. Undersökningen bör även undersöka hur stabil marken är och om det är troligt att den kan klara de påfrestningar som reningssystemet skulle medföra, både under konstruktionsfasen och under användandet.



Figur 12. Föreslagen reningsanläggning

7.1 DIMENSIONERING

Det nya diket längs med Lövstavägens kan dimensioneras baserat på nuvarande ledningsnätets kapacitet ($2,9 \text{ m}^3/\text{s}$ vid diket början mot öster, motsvarande ungefär ett 2- 5-års flöde) samt lokalt flöde från närliggande områden. Detta skulle kräva ett dike med en kapacitet på ca $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Området längs med Lövstavägens nya sträckning är förhållandevis flackt upp till korsningen med Blomsterkungsvägen och flödes hastigheten i diket beräknas bli måttlig. Ytterligare $5,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ansluter via 1400 mm ledningen från norr (100-års flöde) vilket dimensioneringen måste ta hänsyn till. Markens lutning ökar efter korsningen med

Blomsterkungsvägen vilket medför högre flödeshastigheter och därmed en högre kapacitet. Vid projektering är det viktigt att slänter har erforderlig armering för att kunna motstå de flöden som beräknas uppkomma. Detta kan göras med vegetation och / eller med stenläggning.

Om kapaciteten av det nya diket baseras på nuvarande ledningskapacitet behövs en sekundär avrinningsväg på den södra sidan av exploateringsområdet med en ytterligare kapacitet på ca 3 m³/s.

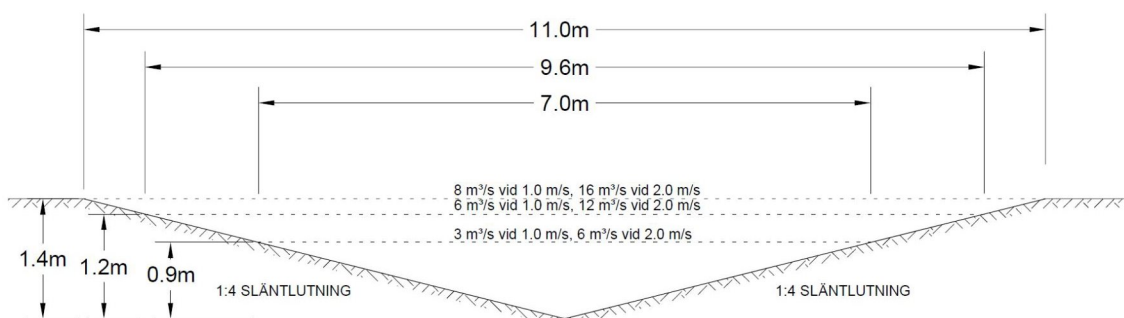
En typisk tvärsektion av ett dike med släntlutningar på 1:4 visas i figur 13, där ungefärlig flödeskapacitet vid olika vattendjup anges. Den slutliga tvärsektionen på diket och eventuell sekundär avrinningsväg vid exploateringsområdet påverkas av andra överväganden så som höjdsättning och landskapsgestaltning men figur 13 ger en indikation på det område som skulle behöva tas i anspråk för ytlig dagvattenavledning. Där vägtrummor behövs så har en 1200 mm betongledning med en lutning på 10‰ en kapacitet på ca 4,0 m³/s, och 6,3 m³/s med en lutning på 25‰.

Diket längs med Lövstavägens nya sträckning skulle även kunna dimensioneras för de flöden som kan förväntas om uppströms ledningsnät uppgraderas så att kapaciteten motsvarar ett 10-års flöde beräknat med en klimatkfaktor på 1,2, vilket ger ett flöde på ca 6 m³/s vid diket början. Om uppströms ledningsnät uppgraderas förväntas detta medföra att flöden över mark längs med Lövstavägen upphör upp till och inklusive ett 100-års regn, då den fördröjning som i nuläget sker i uppströms lågpunkt kommer att användas vid större regn än vad som nu är fallet.

Om det nya diket dimensioneras för att kunna hantera flödet vid en eventuell framtida uppgradering av uppströms ledningsnät har diket tillräcklig kapacitet för att hantera flöden över mark längs Lövstavägen vid ett 100-års regn under nuvarande förutsättningar. Detta medför att höjdsättning av området runt korsningen Lövstavägen - Riddersviksvägen (förlängningen av Riddersviks allé) så att dagvatten inte kan rinna in mot exploateringsområdet är ett alternativ. Detta skulle minska behovet att tillhandahålla en sekundär avrinningsväg på den södra sidan av exploateringsområdet, som då endast behöver hantera lokal avrinning.

Det finns emellertid inga planer på att uppgradera uppströms dagvattennät i nuläget, och ett större dike längs med Lövstavägen kommer att ta mer mark i anspråk vilket kan påverka gestaltningen av området. Ett djupare dike kan även medföra andra problem så som säkerhet för fotgängare och annan trafik. En lösning som förlitar sig på att höjdsättning av vägar etc. för att förhindra att vatten söker sig till lågpunkter i terrängen har även en högre risk att falla om markhöjder ändras jämfört med en lösning där lågpunkter används för ytlig avrinning. Detta kan då innebära en högre risk för skador på närliggande fastigheter. En lösning där diket längs med Lövstavägens nya sträckning dimensioneras för nuvarande ledningskapacitet (3.0 m³/s) i kombination med en sekundär avrinningsväg på exploateringsområdets södra sida är därför att föredra. Även om uppströms ledningsnät skulle uppgraderas i framtiden kan systemet anläggas så att den sekundära avrinningsvägen tar emot dagvattenflöden oftare (flöden större än 5-års flöden), men den totala kapaciteten behöver sannolikt inte ökas.

Vilket flöde som är dimensionerande för det nya diket samt hur den sekundära avrinningsvägen anläggs beror även på andra överväganden så som påverkan på landskapsutformning, förutsättningar för erforderlig höjdsättning etc.



Figur 13. Typisk tvärsektion av dike med 1:4 släntlutning

7.2 RENINGSFUNKTION

Den totala reningsfunktionen är en kombination av den volym dagvatten som renas och till vilken grad rening sker. Baserat på historisk nederbördsdata från Stockholm (Tullinge) mellan 1995 och 2015 kan man anta att ett filtrerings- /infiltrationssystem som omfattar ca 4600m² samt med en hydraulisk konduktivitet av ca 200 mm/timme kan rena ca 50 % av den årliga avrinningsvolymen (förenklad beräkning utan hänsyn till rinntider etc., detaljer av indata i bilaga 2). Detta motsvarar regn med en intensitet på ungefär 1-2 mm/timmen.

Baserat på en litteraturstudie av liknande filtreringssystem som det som föreslagits¹⁹ har ungefärliga reningseffekter tagits fram för suspenderat material (TSS), kväve (N) och fosfor (P). Det bör noteras att många av de system som använts i litteraturstudien är konstruerade i områden med ett annorlunda klimat än Stockholm (till exempel Australien och sydvästra U.S.A), och rening av framförallt kväve, som till en del är en biologisk process, kan komma att vara lägre under svenska förhållanden. För metaller har det uppskattats att ca 50 % av den totala koncentrationen är partikelbundet och 50 % är i löst form, och partikelbundet material kan renas till samma effekt som TSS. En uppskattning av reningsfunktionen av ett filtreringssystem presenteras i tabell 8.

Tabell 8. Uppskattad reningsfunktion av växtfiltreringssystem

Förorening	Renings-effekt (%)	Total mängd (per år)	Enhet	Passerar reningssystem (50%)	Fångade föroreningar (per år)	Total reningseffekt (%)
SS	75,00%	23623,0	(kg/år)	11811,5	8858,6	37,5%
N	35,00%	682,6	(kg/år)	341,3	119,5	17,5%
P	30,00%	103,6	(kg/år)	51,8	15,5	15,0%
Pb	37,50%	5,4	(kg/år)	2,7	1,0	18,8%
Cu	37,50%	10,5	(kg/år)	5,3	2,0	18,8%
Zn	37,50%	41,1	(kg/år)	20,6	7,7	18,8%
Cd	37,50%	265,0	(g/år)	132,5	49,7	18,8%
Cr	37,50%	3,4	(kg/år)	1,7	0,6	18,8%
Ni	37,50%	3,2	(kg/år)	1,6	0,6	18,8%
Hg	37,50%	9,0	(g/år)	4,5	1,7	18,8%

¹⁹ Jonasson, O., J., 2016, under utarbetande

Då föroreningsberäkningar har utförts på årsbasis kan reningseffekt beräknad på årlig föroreningsmängd jämföras med erforderlig rening som krävs beräknat på årsmedelhalt. En jämförelse mellan den uppskattade reningseffekten och erforderlig rening som krävs för att möta riktvärden presenteras i tabell 9.

Tabell 9. Jämförelse mellan den uppskattade reningseffekten och erforderlig rening som krävs för att möta riktvärden

Förorening	Total reningseffekt (%)	Erforderlig rening för att möta riktvärden för dagvattenutsläpp		
		Mindre sjöar, vattendrag och havsvikar (direktutsläpp till recipient)	Större sjöar och hav (direktutsläpp till recipient)	Järfälla kommun (Mälarens avrinningsområde)
SS	37,5%	20,0%	-	20,0%
N	17,5%	-	-	-
P	15,0%	27,0%	9,0%	54,0%
Pb	18,8%	30,0%	12,0%	74,0%
Cu	18,8%	19,0%	-	60,0%
Zn	18,8%	14,0%	-	83,0%
Cd	18,8%	29,0%	20,0%	46,0%
Cr	18,8%	-	-	-
Ni	18,8%	-	-	10,0%
Hg	18,8%	-	-	13,0%

Som visas i tabell 9 kan riktvärden för direktutsläpp till större sjöar och hav mötas för samtliga föroreningar förutom Cd, där reningsgraden är något under reningskravet. För riktvärden för mindre sjöar och vattendrag kan reningskraven mötas för SS, CU och Zn. För att möta Järfälla kommuns riktvärden krävs ytterligare rening.

Lösta föroreningar är generellt svårare att fånga upp, och om reningssystemet inkluderar infiltration finns det en risk att lösta föroreningar transporteras till grundvattnet. Närheten till Mälaren samt det faktum att dagvatten som inte infiltreras kommer att transporteras till Mälaren även utan infiltration gör att detta inte anses utgöra en begränsning för en infiltrationslösning, och fördelarna med ett filtreringssystem torde vara större än risken för lokal förorening av grundvatten.

Reningssystemet bör anläggas så att provtagning före och efter rening möjliggörs. -

7.3 KATASTROFSKYDD

Katastrofskydd bör anläggas för att förhindra att eventuella föroreningar i samband med en olycka på Lövstavägen inte transporteras till Mälaren. Detta bör anläggas dels i diket längs med Lövstavägen i form av möjlighet att blockera flödet i diket, förslagsvis där diket leds genom en kulvert. Detta bör kompletteras med någon form av avstängningsanordning vid dammen för inflödet till reningssystemet, så att även eventuella föroreningar i samband med en olycka på Lövstavägens västra del kan fångas in. Dammen omfattar ca 800 m² och om en ventil eller liknande installeras som hindrar lägre flöden från att ledas söderut och in i reningssystemet kan en volym för katastrofskydd om ca 250 m³ åstadkommas. Alla avstängningsanordningar (ventiler etc.) måste vara placerade så att de är tillgängliga i en nödsituation.

8 ÖVRIGA KOMMENTARER OCH SUMMERING

I samband med att området exploateras behöver dagvatten som i nuläget passerar genom området från hela dikets avrinningsområde hanteras. Speciellt med tanke på att området ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområde är det rekommenderat att rening av dagvatten samt att katastrofskydd anläggs som en del av arbetet att förbättra och skydda Mälarens vattenkvalitet.

Höga flöden (över mark längs Lövstavägen) leds för närvarande genom området via det öppna diket. Det är viktigt att exploateringsområdet planeras (marken höjdsätts) så att flöden som uppkommer vid stora regn även fortsättningsvis kan passera området utan risk för skador på fastigheter. Om områdets höjdsättning ändras bör man även säkerställa att dikets dränerande funktion har tagits med i beräkningen vad avser grundvattennivåer och eventuellt att behov av basflöden för nedströms liggande områden tillgodoses.

Mer detaljerade utredningar, speciellt för geotekniska förutsättningar är nödvändigt för att säkerställa att det dagvattenreningssystem som anläggs fungerar optimalt. Likaså bör marken i anslutning till föreslagen reningsanläggning utredas avseende befintliga markföroreningar och infiltration av dagvatten.

Förutsättningar för drift och underhåll av reningsanläggningen bör även utredas i ett tidigt skede och beaktas under projekteringsarbetet. Exempelvis så att angöringsytor kring reningsanläggningen anläggs och att tömning av sediment är genomförbart.

BILAGOR

BILAGA 1. FOTON FRÅN PLATSBESÖK



Foto 1. Diket, anslutning av 1000 mm ledning synlig vid dikets början



Foto 2. Anslutning av 1000 mm ledning vid dikets början, notera att brunn som tidigare varit ansluten för att ändra flödesriktningen har lossnat efter att omgivande mark eroderats bort.



Foto 3. Anslutning av 400mm ledning från korsningen Löfstavägen / Glädjevägen.



Foto 4. Anslutning av 400mm ledning från korsningen Löfstavägen / Blomsterkungsvägen.



Foto 5. Anslutning av 1400mm till dike via brunn. Utlopp från brunn mot väster.



Foto 6. Passage under Riddersviks gårdsväg mot väster, via 1200 mm ledning.

BILAGA 2. INDATA FÖR RENINGSKAPACITET, HISTORISK NEDERBÖRDSDATA

Avrinningsområde		
Hårdgjort avrinningsområde:	789000	m2
Total initial förlust, hårdgjord yta:	1	mm
Evaporationsförlust, hårdgjord yta:	1	mm/dag
Ej hårdgjord yta:	2746000	m2
Total initial förlust, ej hårdgjord yta:	10	mm
Evaporations / infiltrationsförlust, ej hårdgjord yta:	10	mm/dag
	3535000	m2
	353,5	ha
Reningssystem		
Avledning till damm:	2900	l /s
Dammyta:	800	m2
Genomsnittligt permanent djup:	0,5	m
Permanent volym:	400	m3
Reglerdjup för flödeskontroll:	0,5	m
Reglervolym för flödeskontroll:	400	m3
Specific damm area:	10,13942	m2/ha hårdgjord
Reglerdjup för infiltration:	0,3	m
Reglervolym för infiltration:	240	m3
Reglerat flöde ut / infiltrationskapacitet:	255,5556	l/s
Reglerat / infiltrerat flöde ut:	920	m3/timmen
Total regnvolym:	37680979	m3
Total avrinningsvolym:	9073110	m3
Genomsnittlig avrinningskoefficient:	0,240788	
Genomsnittlig avrinningsvolym:	477532,1	m3/år
Filtreringsyta:	4600	m2
Infiltrationskapacitet av jord:	200	mm/timmen
Infiltrationskapacitet:	920	m3/timmen
Infiltrationskapacitet:	255,5556	l/s
Total volym av avlett vatten som inte filtreras:	3290950	m3
Genomsnittlig volym av avlett vatten som inte filtreras:	173207,9	m3/år
% av avrinning som leds genom damm:	86%	
% som bräddar:	14%	
% av avlett vatten som filtreras lokalt:	58%	
% av avlett vatten som bräddar:	42%	
% av total avrinning som filtreras lokalt:	50%	
% av total avrinning som bräddar:	50%	

