



Dagvattenutredning för del av Rimbo-Vallby 5:91 och Rimbo-Vallby 5:94, Rimbo, Norrtälje kommun



GEOSIGMA

Uppdragsledare: Per Askling	Uppdragsnr: 603611	Grav nr: 14199	Version: 1.0	Antal Sidor: 17	 SS-EN ISO 9001 
Beställare: Norrtälje kommun	Beställares referens: Anna Olmårs				
Titel och eventuell undertitel: Dagvattenutredning för del av Rimbo-Vallby 5:91 och Rimbo-Vallby 5:94, Rimbo, Norrtälje kommun					
Författad av: Per Askling och Joel Salzer				Datum: 2014-08-18	
Granskad av: Per Askling				Datum: 2014-08-29	
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	Uppsala Postadress Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadress Vattholmavägen 8, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm Sankt Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00	

Innehåll

1	Uppdraget	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte.....	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Planområde	6
2.1.1	Nuvarande förhållanden	6
2.1.2	Markanvändning efter exploatering	6
2.1.3	Övriga ändringar av markanvändning inom planområdet.....	6
2.2	Lokalt omhändertagande av dagvatten	9
2.2.1	Infiltrationskapacitet.....	9
3	Material och metoder	11
3.1	Platsbesök	11
3.2	Flödesberäkningar	11
3.3	Föroreningsberäkning.....	11
4	Resultat.....	12
4.1	Beräknade flöden.....	12
4.2	Föroreningsbelastning	13
4.3	Föreslagna lösningar.....	13
4.3.1	Fördröjningsmagasin.....	14
4.3.2	Övriga rekommendationer och åtgärdsförslag	16
5	Referenser.....	17

1 Uppdraget

1.1 Bakgrund

Norrtälje kommun avser att upprätta en detaljplan för del av fastighet Rimbo-Vallby 5:91 och fastighet Rimbo-Vallby 5:94 (Norrtälje kommun, 2014). I samband med detta arbete har Norrtälje kommun ombett Geosigma AB att utföra en dagvattenutredning. Detaljplanens syfte är att pröva möjligheten för uppförande av flerbostadshus och utredningen ska utgöra underlag till den nya detaljplanen. Planområdet kan ses på översiktskarta i Figur 1-1.

Dagvatten definieras som ett tillfälligt förekommande vatten som avrinner markytan vid regn och snösmältning. Generellt är ytavrinningsens flöde och föroreningshalt kopplad till markanvändningen i ett område. Främst är det dagvatten från industriområden, vägar och parkeringsytor som innehåller föroreningar. Bostadsexploatering kan leda till en större areal hårdgjorda ytor och det är därför viktigt att i ett tidigt skede utreda vilka konsekvenser detta har på dagvattensituationen.



Figur 1-1. Översiktskarta över Rimbo, Norrtälje kommun. Rimbo-Vallby 5:91 och Rimbo-Vallby 5:94 är markerat med en svart ellips.

1.2 Syfte

Uppdraget omfattar en dagvattenutredning för planområdet inom del av fastighet Rimbo-Vallby 5:91 och fastighet Rimbo-Vallby 5:94, se Figur 1-2. Syftet är att utreda vilka konsekvenser den avsedda exploateringen av planområdet kan ha för dagvatten som bildas inom planområdet. Utredningen syftar också till att bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), genom infiltration eller fördröjning. Bedömningen grundar sig på de lokala markförhållandena, dimensionerande dagvattenflöden samt dagvattnets föroreningsgrad. Uppdraget syftar även till att dimensionera erforderliga LOD-anläggningar.

Dagvattenhanteringen ska ske i enlighet med Norrtälje kommuns riktlinjer för dagvatten och utgångspunkten är att den nuvarande vattenbalansen ska upprätthållas, vilket innebär att exploateringen inte ska leda till en ökad belastning på det kommunala dagvattnenätet.



Figur 1-2. Flygfoto över planområdet (markerat med röd polygon) och inritade fastighetsgränser (markerat med streckade vita linjer).

2 Förutsättningar

2.1 Planområde

2.1.1 Nuvarande förhållanden

Planområdet är totalt cirka 0,9 hektar och innefattar en del av fastigheten Rimbo-Vallby 5:91 och fastigheten Rimbo-Vallby 5:94.

Delen av Rimbo-Vallby 5:91 utgörs i dagsläget av en öppen gräsbevuxen areal med enstaka mindre träd i den västra delen. Rimbo-Vallby 5:94 utgörs av en byggnad om cirka 455 m² som är omgärdad av gräsmatta i väster, norr och öster. På den södra sidan av byggnaden finns en asfalterad uppfart och parkeringsplats. Norr om byggnaden vid fastighetsgränsen mot delen av Rimbo-Vallby 5:91 finns en konstgjord gräsvall som sticker upp 1 – 2 meter.

Marken inom planområdet är flack, utan lokala toppar eller tydlig lutning. Baserat på höjdkurvor och inmätta punkter antas att det finns en svag gradient mot sydost, se Figur 2-1. I dagsläget finns goda förutsättningar för infiltration av nederbörd och grundvattenbildning inom planområdet då större delen består av icke hårdgjord ytor och enligt SGUs jordartskarta utgörs jordarten i huvudsak sandig morän. Möjliga recipienter för grundvattnet kan vara Kundbysjön, Björkarn, Vallbyån eller möjligtvis Långsjön. Det finns inga tydliga vattendelare inom planområdet då området är flackt.

Teoretiskt kan planområdet påverkas av dagvattenflöden norrifrån och västerifrån, dock i begränsad omfattning. Längs med Vallby Gårdsväg, på den östra och norra sidan av planområdet finns grävda grunda antydningar till diken. Vallby gårdsväg på den västra sidan av planområdet är idag grusväg. Befintliga dagvattenledningar kan ses i Figur 2-1 som klargröna linjer och punkter. Dagvattenledningar finns idag på den norra sidan av planområdet i Vallby Gårdsväg med en anslutning i det nordöstra hörnet av planområdet och på den sydvästra sidan av planområdet.

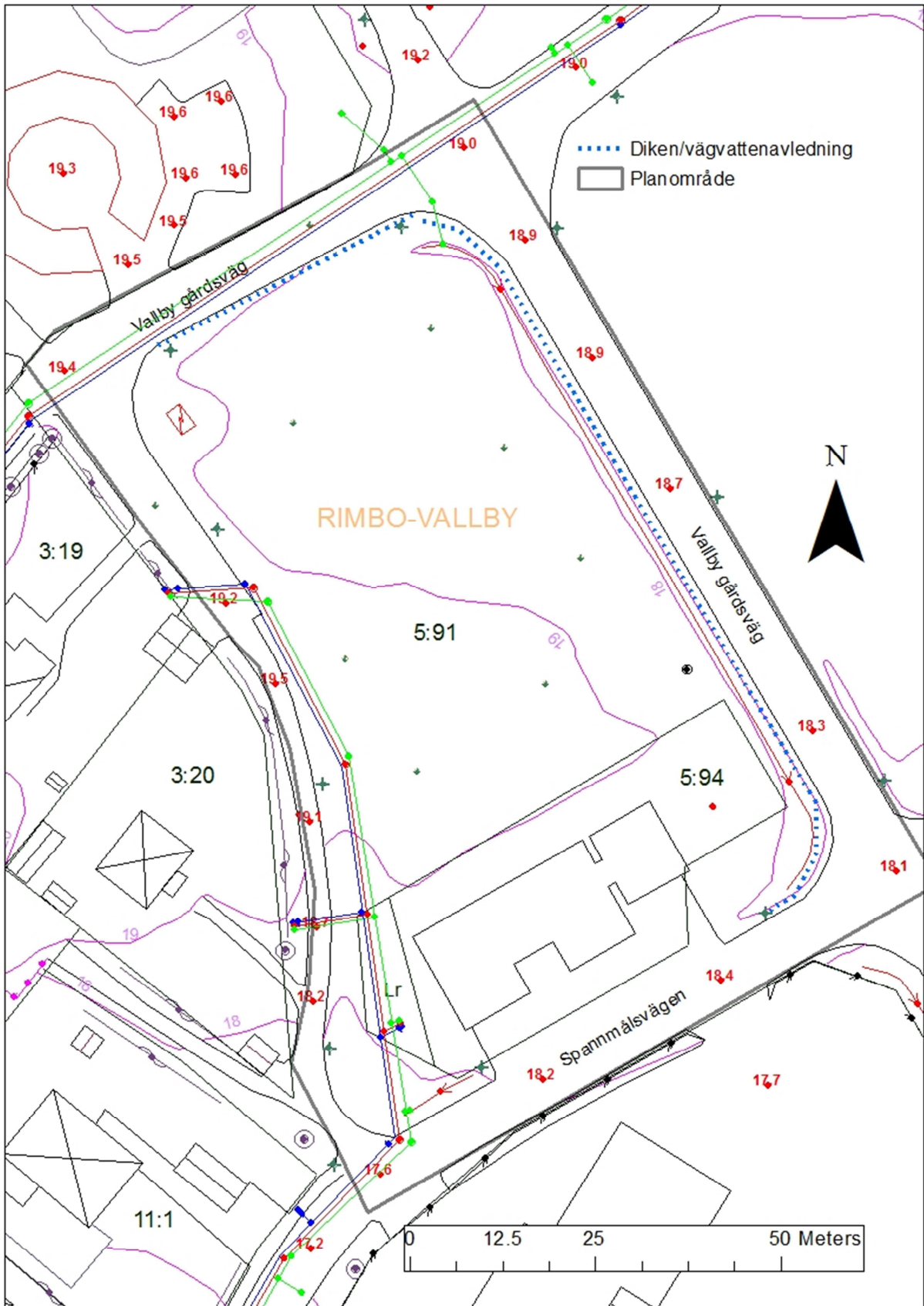
2.1.2 Markanvändning efter exploatering

I Figur 2-2 visas den planerade markanvändningen inom planområdet enligt liggande förslag till detaljplanen. Ytfördelningen är gjord efter planerad markanvändning och infiltrationsförutsättningar: asfalterade/hårdgjorda ytor, takytor, gårds- och parkytor och gräsytor.

De asfalterade ytorna består av körbara ytor och 24 planerade parkeringsplatser på delen av fastigheten Rimbo-Vallby 5:91. Gårds- och parkytor har benämnts separat beroende på att dessa ytor antagligen kommer att vara av varierande karaktär och bestå av en blandning av gräsytor, rabatter, träd, lekplatser och övrig kvartersmark. Gräsytor på fastigheten Rimbo-Vallby 5:94, som enligt detaljplanen inte ska ändras i utformning, har skiljts ifrån gårds- och parkytor då dessa ytor framstod som öppna och med goda infiltrationsförutsättningar.

2.1.3 Övriga ändringar av markanvändning inom planområdet

Enligt uppgifter från Norrtälje kommun ska grusvägsdelen av Vallby Gårdsväg på den västra sidan av planområdet (Figur 1-2) asfalteras i samband med exploateringen av området. En cykel- och gångväg planeras längs den östra sidan om planområdet. Den kommer dock att anläggas i vägbanan på Vallby Gårdsväg och kommer inte att medföra ytterligare ändringar för marken inom planområdet.



Figur 2-1. Ritning över planområdet (grå polygon), höjdkurvor och inmätta nivåer, samt befintliga dagvattenledningar (klargröna linjer och punkter) och diken (blå punktlinje).



Figur 2-2. Karta över del av fastighet Rimbo-Vallby 5:91 och fastighet Rimbo-Vallby 5:94 med planerad markanvändning: asfalterade/hårdgjorda ytor (gråstreckade och kryssade rutor), takytor (gråa ytor med heldragna linjer), gårds- och parkytor (vita ytor med gröna punkter) och gräsytor (grönvita ytor).

2.2 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Vid lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) används dagvattenlösningar som efterliknar vattnets naturliga kretslopp, såsom infiltration i mark, i stället för att leda bort dagvattnet i konventionella ledningar. På så sätt minskas mängden dagvatten som behöver tas omhand i dagvattennätet och det sker en naturlig rening av dagvattnet.

Den planerade bebyggelsen på delen av fastighet Rimbo-Vallby 5:91 och fastighet Rimbo-Vallby 5:94 innebär att det inom fastigheterna kommer att bli mer hårdgjorda ytor som ökar dagvattenbildningen. En anslutning till det kommunala dagvattensystemet medför en ökad flödesbelastning på det kommunala dagvattensystemet, som kan leda till bräddning av obehandlat spill- och dagvatten. Det är ur det perspektivet viktigt att dagvattnet från kvartersmark tas omhand inom området så långt det är möjligt.

2.2.1 Infiltrationskapacitet

Infiltrationskapaciteten för en jord beror bland annat på dess kornstorlek, packningsgrad och markens vattenhalt. När marken är torr är infiltrationskapaciteten som högst för att sedan avta vid ökad mätnadsgrad. Vid helt mättade förhållanden kan infiltrationskapaciteten sättas lika med jordens hydrauliska konduktivitet, K_S , dividerat med jordens effektiva porositet, n .

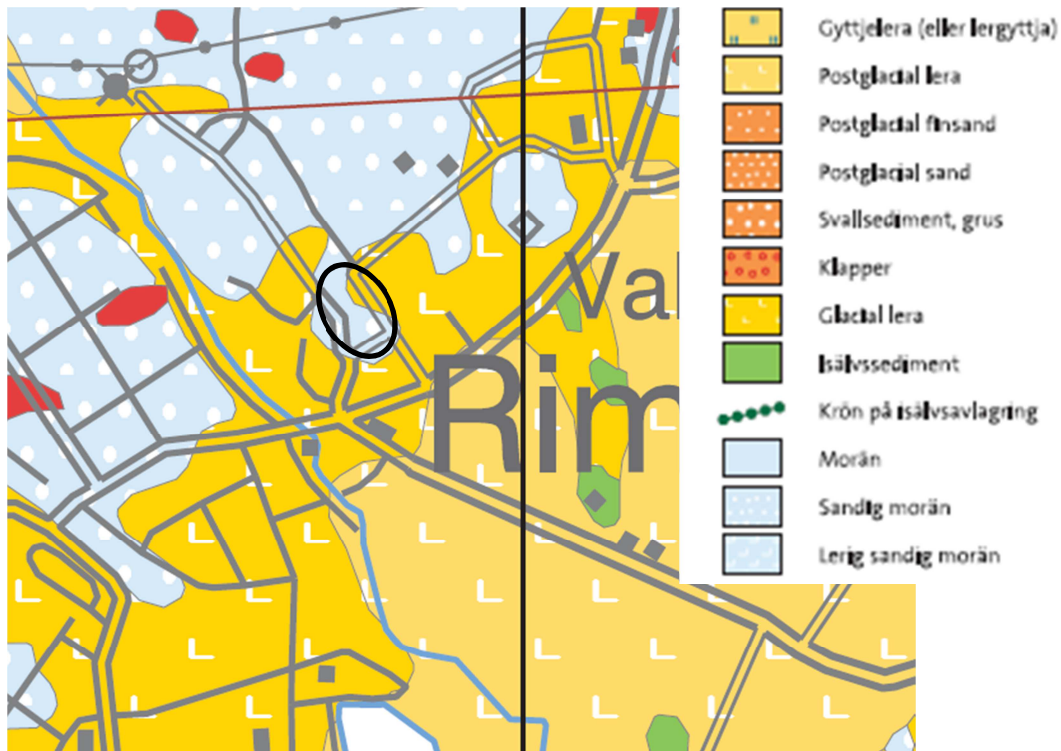
I sandiga eller grusiga jordar, som har hög dräneringsförmåga, kan man i allmänhet förvänta sig att mättade eller nära mättade förhållanden aldrig uppkommer nära markytan, så att jordens infiltrationskapacitet inte avtar särskilt mycket ens under långvariga regn med dimensionerande intensitet. För att marken inte ska översvämmas måste markens infiltrationskapacitet vara så stor att den kan hantera dimensionerande flöden. I Tabell 2-1 nedan anges övergripande infiltrationskapaciteter för olika svenska typjordar.

Tabell 2-1. Mättad infiltrationskapacitet för olika jordtyper (VAV, 1983).

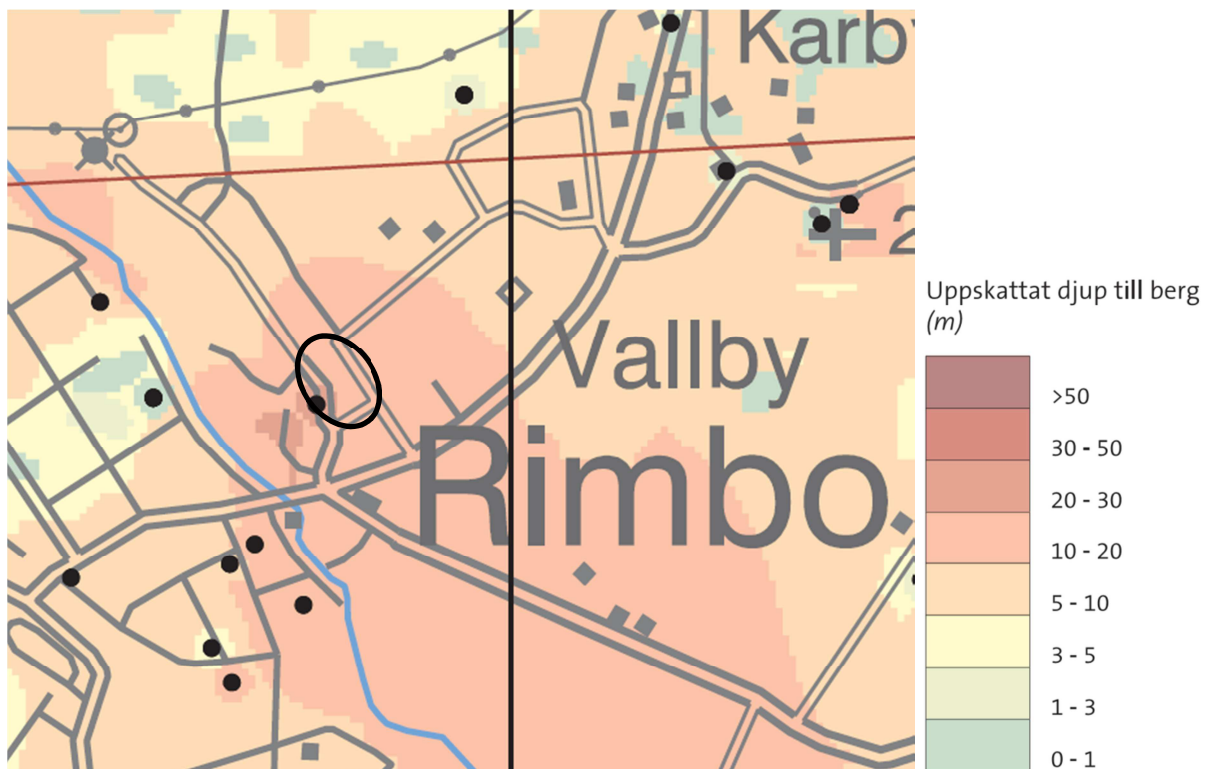
Jordtyp	Infiltrationskapacitet (millimeter/timme)
Morän	47
Sand	68
Silt	27
Lera	4
Matjord	25

Enligt SGUs jordarts- och jorddjupskartor utgörs jordarterna inom planområdet av sandig morän och lera, och jordlagrens tjocklek varierar mellan 10 – 20 meter, se Figur 2-3 och 2-4.

En geo- och miljöteknisk undersökning inom planområdet har utförts av Ramböll. Geosigma har tagit del provtagningsplan och fältprotokoll och enligt dessa har man i undersökningen endast grävt ner till cirka 0,5 meter under mark. Resultaten visar att de ytliga jordlagren består av stenig matjord med inslag av lera. Dessa resultat motstrider inte SGUs översiktliga jordartskarta, men då man endast bestämt jordarter ner till cirka 0,5 meter, vilket SGU också gör i sina jordartskarteringar, ger resultatet i sig inget mervärde jämfört med SGUs översiktliga jordartskarta. I samband med undersökningen tog Ramböll även miljöprover för att kontrollera förekomsten av föroreningar. Enligt uppgift ska dessa prover ha visat att det i en provtagningspunkt förekommit förhöjda halter av polyalifatiska kolväten, men att halterna i övriga delar av området varit under gällande riktvärden. Det är svårt att dra några säkra slutsatser från dessa resultat då man endast utfört provtagning i ytliga jordlager.



Figur 2-3. Jordarter enligt SGUs jordartskarta. Området för det aktuella planområdet är markerat med en svart ellips.



Figur 2-4. Jorddjup enligt SGUs jorddjupskarta i skala 1:50 000 från SGUs Kartgenerator. Området för det aktuella planområdet är markerat med en svart ellips.

3 Material och metoder

3.1 Platsbesök

Planområdet besöktes den 25 juni 2014. Vid platsbesöket fokuserades på topografiska förhållanden och befintliga avrinningsstråk som diken och ledningar.



Figur 3-1. Bild tagen under platsbesöket ifrån norr mot söder på del av fastighet Rimbo-Vallby 5:91. I bakgrunden ses den befintliga byggnaden på fastigheten Rimbo-Vallby 5:94.

3.2 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden för delområden med olika markanvändning har beräknats med rationella metoden enligt sambandet:

$$Q = i \cdot \varphi \cdot A \quad (\text{Ekvation 1})$$

där Q är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning, i är regnintensiteten (liter/sekund·hektar), A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet och φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet (Svenskt Vatten, 2004). Arealerna A för områdena med olika markanvändningstyper före och efter detaljplanens implementering har beräknats i ArcGIS utifrån ortofoto och plankarta.

3.3 Föroreningsberäkning

För beräkning av föroreningshalter i dagvatten från olika typer av markanvändning har schablonvärden från databasen StormTac (Larm 2000) använts. Schablonhalterna är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier av dagvatten.

4 Resultat

4.1 Beräknade flöden

Tabell 4-1 visar uppskattade arealer för olika markanvändning inom del av fastighet Rimbo-Vallby 5:91 och fastighet Rimbo-Vallby 5:94, före och efter exploatering. Takytorna blir cirka 3 gånger större och de asfalterade ytorna cirka 5 gånger större efter exploatering. Gräsytor med god infiltrationskapacitet reduceras till cirka 1/5 efter exploatering.

Tabell 4-1. Uppskattade arealer för olika markanvändning före och efter exploatering

Markanvändning	Area före exploatering (hektar)	Area efter exploatering (m ²)
Tak	0,0455	0,1425
Asfaltsytor (parkering och körbanor)	0,03	0,154
Gårds- och parkytor	0	0,192
Gräsytor	0,504	0,09
Totalt:	0,58	0,58

Dimensionerande dagvattenflöden från respektive markanvändning för ett 1- och 10-årsregn med 10 minuters varaktighet, redovisas i Tabell 4-2. Flödet från planområdets tak och asfaltsytor efter exploatering uppgår till cirka 26 respektive 55 liter/sekund och flödet från hela planområdet till cirka 29,5 respektive 62,5 liter/sekund. Små förändringar i avrinningskoefficienten kan ge relativt stora skillnader på flödet så de redovisade flödena bör främst ses som indikatorer på hur flödena kommer att förändras vid den nya markanvändningen (cirka 216 % ökning).

Tabell 4-2. Beräknade dagvattenflöden före och efter exploatering vid dimensionerande flöde för 1-årsregn och 10-årsregn med 10 minuters varaktighet (103 respektive 219 liter/sekund·hektar).

Markanvändning	Avrinningskoefficient (-)	Dagvattenflöde före exploatering (liter/sekund)		Dagvattenflöde efter exploatering (liter/sekund)	
		1-årsregn	10-årsregn	1-årsregn	10-årsregn
Tak	0,9	4,24	8,98	13,27	28,11
Asfaltsytor (parkering och körbanor)	0,8	2,48	5,26	12,77	27,06
Gårds- och parkytor	0,15	0	0	2,98	6,32
Gräsytor	0,05	2,60	5,52	0,47	0,99
Summa:		9,32	19,76	29,49	62,48

Regnintensiteten vid 1-årsregn och 10-årsregn med 10 minuters varaktighet är för regionen 103 respektive 219 liter/sekund·hektar, vilket motsvarar cirka 37 respektive 79 millimeter/timme. Då jordlagren i området är förhållandevis mäktiga (10 – 20 meter) och sannolikt består av jordlager med en infiltrationshastighet om cirka 47 millimeter/timme vid mätade förhållanden (Tabell 2-1) finns goda förutsättningar för att den icke hårdgjorda marken kan omhänderta ett dimensionerande 1-årsregn genom infiltration. För ett dimensionerade 10-årsregn bedöms förutsättningarna för naturlig infiltration som otillräckliga i det fallet att inga ytterligare åtgärder tas.

4.2 Föroreningsbelastning

StormTac använder schablonvärden för olika markanvändningskategorier, vilka redovisas i Tabell 4-3. Schablonhalterna för parkerings- och taktytor ligger i samma storleksordning som föreslagna riktvärden för dagvatten i en förbindelsepunkt till ett sammanhängande dagvattennät (Region- och trafikplanekontoret 2009).

Tabell 4-3. Föroreningshalt i dagvatten från tak- och parkeringsytor utifrån schablonhalter i StormTac (Larm 2000). Röda fält markerar halter som överskrider RTK:s riktvärden (region- och trafikplanekontoret 2009).

Ämne	Enhet	Riktvärde	Schablonhalter	
			Parkering	Tak
Fosfor	mg/liter	0,25	0,10	0,026
Kväve	mg/liter	3,5	1,1	2
Bly	µg/liter	15	30	2
Koppar	µg/liter	40	40	10
Zink	µg/liter	150	140	33
Kadmium	µg/liter	0,5	0,45	0,08
Krom	µg/liter	25	15	0,17
Nickel	µg/liter	30	4	0,40
Kvicksilver	µg/liter	0,1	0,05	0,01
Suspenderad substans	mg/liter	100	140	10
Olja (mg/l)	mg/liter	1,0	0,80	0
PAH (µg/l)	µg/liter	saknas	1,7	1,9
Benso(a)pyren	µg/liter	0,1	0,06	0,01

Schablonhalterna indikerar att framför allt koncentrationer av bly, koppar och suspenderad substans i dagvatten från de planerade parkerings- och körbara asfaltsytor (se Figur 2-2) skulle riskera att överskrida föreslagna riktvärden. Eftersom trafikintensiteten kan förväntas bli förhållandevis låg är det dock troligt att koncentrationen av dessa ämnen blir något lägre än från en genomsnittlig parkering.

Jämfört med halter i spillvatten från större vägar är föroreningshalterna i dagvattnet låga från det aktuella planområdet. Genom att inte addera ytterligare dagvatten till systemet minskar risken för bräddning av orenat spill- och dagvatten till en recipient. Fokus i den här utredningen ligger därför på att minska dagvattenflödena ut från kvartermarken och inte i första hand på rening av dagvattnet. Dagvattnet som uppstår inom området bedöms inte vara i behov av rening.

4.3 Föreslagna lösningar

Den föreslagna exploateringen kommer att medföra ökade dagvattenflöden från tak- och parkeringsytor. Delen av fastigheten Rimbo-Vallby 5:91 och fastigheten Rimbo-Vallby 5:94 har inte kapacitet att naturligt infiltrera ett dimensionerande flöde för ett 10-årsregn efter att detaljplanen har implementerats. Nuvarande vattenbalans i området eftersträvas, vilket innebär att exploateringen inte ska medföra en ökad belastning på det kommunala dagvattennätet. Därför föreslås att ett fördröjningsmagasin anläggs för att omhänderta det vatten som bildas inom planområdet. Därutöver rekommenderas att befintliga diken längs

med Vallby Gårdsväg, på den östra och norra sidan av planområdet, iordningsställs och att diken anläggs längs med Vallby Gårdsväg på den västra sidan av planområdet, se Figur 4-1. Detta för att avskilja det dagvatten som bildas på vägytor från det som bildas inom planområdet då vägdagvatten ofta är mer förorenat. Diken bör anläggas täta och avrinnande vatten från vägytor bör renas innan utsläpp till recipient. Den planerade asfalteringen av Vallby Gårdsväg på den västra sidan av planområdet kommer att medföra en marginell ökad belastning på dagvattennätet (cirka 12 %) men bör ändå tas med i beräkningarna när diken och ledningar dimensioneras.

4.3.1 Fördröjningsmagasin

Fördröjningsmagasinet dimensioneras för att kunna fördröja ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet. Magasinet bör anslutas österut med bräddavlopp till närmast belägna befintliga diken eller dagvattenledningar.

I Figur 4-1 visas ett principförslag för dagvattenhantering inom planområdet.

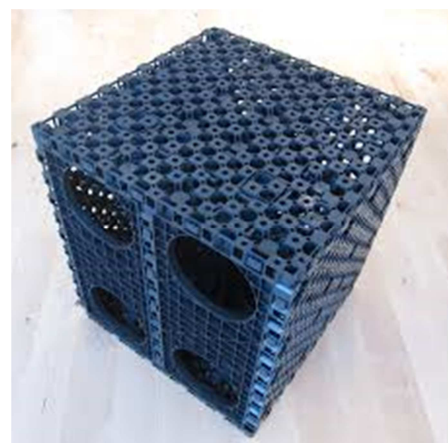
Fördröjningsmagasinet kan placeras under gårdsytan i den centrala delen av fastigheten del av Rimbo-Vallby 5:91 eller i det sydöstra hörnet under parkeringsplats och gårdsyta. Det sistnämnda alternativet underlättar anslutning med bräddavlopp till befintliga diken längs med Vallby Gårdsväg på den östra sidan av planområdet.

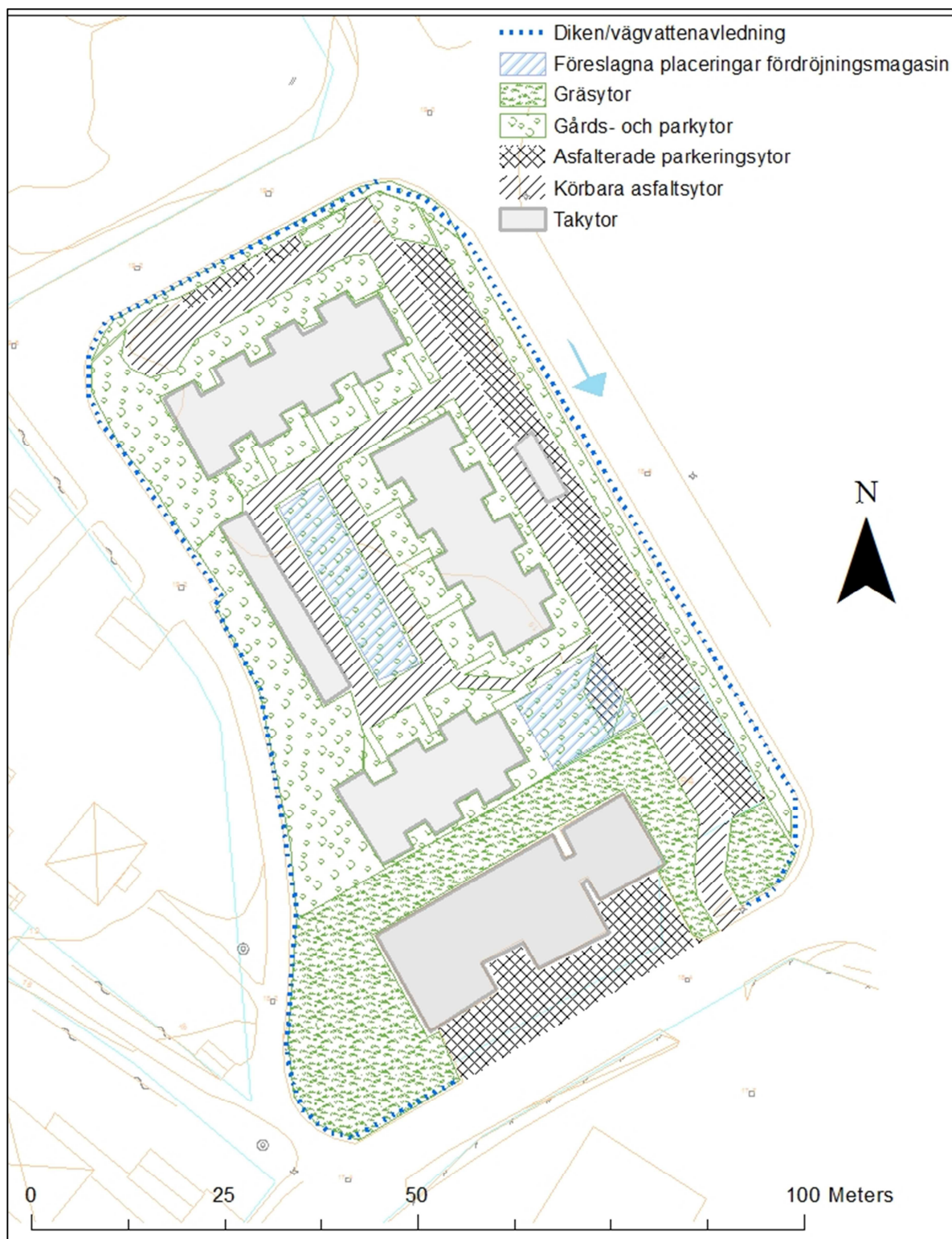
Erforderlig magasinvolym för att kunna fördröja dimensionerande dagvattenflöde (10-årsregn, 10 minuters varaktighet) från tak- och parkeringsytor är cirka 40 m³. För att även omhänderta vatten från övriga ytor (gårds- och parkytor, gräsytor) krävs en magasinvolym om cirka 46 m³. Beräkningarna är gjorda utifrån antagelsen att den planerade exploateringen inte ska öka den nuvarande avtappningen av dagvatten (19,76 liter/sekund·hektar) från planområdet. I det fallet att ingen avtappning får ske från planområdet ökar erforderlig magasinvolym till cirka 83 m³. Dessa beräkningar inkluderar även det dagvatten som bildas på tak- och parkeringsytor inom Rimbo-Vallby 5:94.

Fördröjningsmagasin kan utformas som öppna system där vattnet kan infiltrera den omgivande marken, eller stängda system som en behållare under mark. I de fall där grundvattenytan ligger nära markytan och marken består av täta jordar, är det vanligaste alternativet att anlägga stängda fördröjningsmagasin. I det aktuella planområdet finns sannolikt relativt mäktiga lager (10 – 20 meter) av genomsläppliga jordarter med stor infiltrationskapacitet, vilket talar för att fördröjningsmagasinet kan anläggas som ett öppet system. I nuläget har Geosigma ingen information om vilka grundvattennivåerna är inom planområdet.

Fördröjningsmagasinet kan anläggas med makadam eller med plastkassetter (se bild nedan), som har större effektiv volym och tar mindre yta i anspråk. Installationsdjupet varierar vanligtvis mellan 70 – 120 centimeter under markytan beroende på jorddjup och grundvattennivåer. Normalt rekommenderas att fördröjningsmagasin placeras minst 1 meter över grundvattenytan för att uppnå bästa möjliga infiltrationsförutsättningar från magasinet till omgivande jordlager.

Dagvatten från tak- och parkeringsytor bör passera ett sandfång innan det leds in i magasinet för att undvika igensättning och samtidigt samla upp en del av de föroreningar som kan finnas i dagvattnet, se Tabell 4-3.





Figur 4-1. Principskiss över dagvattenhanteringen för Rimbo – Vallby 5:91 och 5:94. Fördröjningsmagasinet kan placeras inom de blåstreckade ytorna. Diken iordningställs runt planområdet för att samla upp avrinnande dagvatten från vägytor (blå punktade linjer). Blå pil visar antagen flödesriktning för avrinnande dagvatten i diken.

4.3.2 Övriga rekommendationer och åtgärdsförslag

För att få fram verkliga uppgifter på jorddjup, jordlagerföljder och grundvattennivåvariationer föreslås att en mindre fältundersökning utförs vid den föreslagna platsen för fördröjningsmagasinet. Fältundersökningens syfte är att få fram underlag till placeringen av fördröjningsmagasinet.

Geosigma föreslår att:

- Skruvborrning utförs i området för fördröjningsmagasinet för att bestämma jordlagerföljder.
- Grundvattenrör installeras i området för fördröjningsmagasinet för att utreda grundvattennivåer över tid.

5 Referenser

Larm T. 2000. Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar. VA-FORSK-rapport 2000-10.

Norrtälje kommun, 2014. Start-PM – uppdragsbeskrivning, Detaljplan för del av fastigheten Rimbo-Vallby 5:91 i Rimbo församling. Norrtälje kommun, Dnr 13-2427.214.

Regionplane- och trafikkontoret 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.

Svenskt Vatten 2004. P90 Dimensionering av allmänna avloppsledningar.

Svenska Vatten- och Avloppsföreningen 1983. P46 Lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD.