



Övergripande dagvattenutredning

Västertorpsskogen

Beställare
Norrälje kommun

Datum
2019-09-18



Uppdragsansvarig
Lina Thorén

Handläggare
Gustav Isaksson

Granskare
Zanna Sefane

Datum
2019-09-18

Projekt-ID
769996

Mottagare
Norrtälje kommun

Linda Wiking
Estunavägen 14
761 28 Norrtälje
Sverige



Sammanfattning

Norrhälje kommun har börjat planera för bebyggelse på ett skogsområde i Västertorpsskogen i utkanten av Rimbo. Området är ca 9 hektar stort och ska bli ett bostadsområde med förskola och äldreboende. ÅF:s uppdrag, som denna rapport redovisar, är en inledande utredning av dagvattenförutsättningarna på platsen. Fokus är på att beskriva befintlig situation och ge rekommendationer inför vidare undersökningar. Inga detaljerade beräkningar för flöden och föroreningar för planerad utformning har därför utförts. Utredningsområdet ligger nordväst om ett villaområde i nordvästra Rimbo. Övrigt närområde är naturmark. Recipienter för utredningsområdet är Syningen och Långsjön som bägge ligger ca 1 km från utredningsområdet. Bägge dessa har klassningen dålig ekologisk status och otillfredsställande kemisk status. Detta beror främst på höga halter av näringsämnen samt kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE). Det finns markavvattningsföretag på vägen till utredningsområdets recipient och det bör därför utredas ytterligare kring förutsättningarna för detta och hur detta kan komma att påverka utredningsområdets utformning. Befintligt dagvattensystem har utlopp till markavvattningsföretagen. Norrhälje kommuns dagvattenstrategi antogs i november 2011. I strategin betonas bland annat vikten av att ha med dagvattenhanteringen tidigt i planeringen, att använda dagvatten som en resurs för att skapa en attraktiv stadsmiljö och att dagvattnet ska tas omhand på ett sätt så att miljö kvalitetsnormerna för kommunens vattenförekomster inte riskeras. Dagvattenflöden ska minimeras och fördröjning och rening ska ske så nära källan som möjligt.

Området har inte väldigt stora höjdskillnader och är välbevuxet. Avrinningskoefficienten har därför bedömts som låg. Jordmånen är morän men lagerdjupet är inte speciellt stort och det finns inslag av berg i dagen. Det finns möjligheter till lokalt omhändertagande av dagvatten men topografi och lagerdjup kommer att behöva ändras i samband med byggnation av existerande planförslag. Dagvattenaspekten ska tas med när höjdsättningen görs. En geoteknisk utredning endast för dagvattenhanteringen anses inte nödvändig i detta tidiga skede. Dock kommer informationen från geotekniska utredningar som är nödvändiga för andra teknikområden vara mycket relevant även för dagvattenhanteringen. Dagvattenflöden för den befintliga situationen leds främst till nordvästra delen av området mot Bålbrovägen. Vid nordöstra hörnet och vid ett litet område på östra planområdet har länsstyrelsen markerat risken för stående vatten på 0,29 respektive 0,69 m. Detta kan åtgärdas med anpassad höjdsättning. Dagvattenflöden för befintlig situation beräknades till 14 l/s, 58 l/s och 360 l/s för 1-årsregn, 10-årsregn respektive 20-årsregn. Föroreningsberäkningarna visar på låga halter vilket är förväntat då området är skogsmark idag.

Exploateringen innebär mer hårdgjort och därmed ett högre dagvattenflöde. Plats kommer krävas för fördröjning och rening av dagvatten. Reningen kommer troligtvis vara den största utmaningen då dagens värden är så pass låga att det är utmanande att nå dessa nivåer efter en exploatering. Vid vidare utformning är det fördelaktigt att behålla en hög grönytefaktor och säkerställa sekundära avrinningsvägar. Det finns inga indicier på att området skulle vara direkt olämpligt för byggnation på grund av sulfidlera, föroreningar eller översvämningsrisk. Bedömningen är därför att ur dagvattenhänseende kan vidare planering av exploateringen fortgå och ytterligare utredning av dagvattenhanteringen vid den planerade situationen kan ta vid.



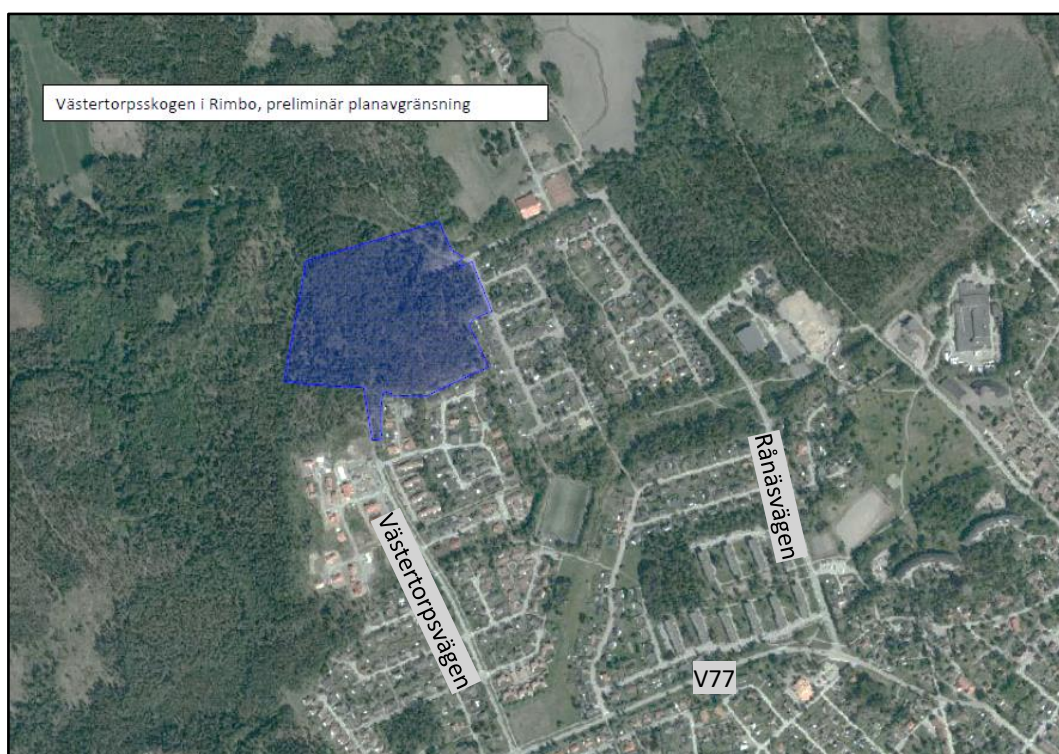
Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Uppdragsbeskrivning.....	1
2	Material och metod	2
2.1	Underlag.....	2
2.2	Dagvattenstrategi.....	2
2.3	Hydrologiska beräkningsmetoder	3
2.3.1	Flöden.....	3
2.4	Platsbesök	4
3	Områdets förutsättningar	4
3.1	Platsbeskrivning	4
3.2	Geotekniska förhållanden	5
3.2.1	Markförhållanden	5
3.2.2	Grundvattennivåer.....	7
3.3	Avrinning	7
3.4	Markavvattningsföretag.....	9
3.5	Lågpunktskartering	10
3.6	Recipienter	11
3.6.1	Miljö kvalitetsnormer för dagvatten.....	12
4	Flödesberäkningar.....	13
4.1	Planerad utformning	14
5	Föroreningsberäkningar.....	14
6	Dagvattenhantering i samband med ny utformning på utredningsområdet	15
7	Slutsats och rekommendationer	16
8	Referenser.....	17

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Norrköping kommun har börjat planera för bebyggelse på ett skogsområde i Västertorpsskogen i utkanten av Rimbo. Området är ca 9 hektar stort och ska bli ett bostadsområde med förskola och äldreboende. I samband med planläggningen behöver dagvattenfrågan utredas och kommunen har önskat att göra den i två steg, först en övergripande utredning gällande förutsättningarna på platsen och sedan en mer detaljerad med dagvattenhanteringsförslag när man kommit längre i detaljplaneprocessen. Denna rapport är den första övergripande utredningen. I Figur 1 visas den preliminära planavgränsningen för utredningsområdet markerat i blått.



Figur 1. Översiktskarta över planområdet markerat med blått

1.2 Uppdragsbeskrivning

ÅF har fått i uppdrag att göra en övergripande dagvattenutredning för planområdet. I denna rapport inkluderas således inte beräkningar eller lösningsförslag för den planerade exploateringen utan fokus är på att beskriva befintlig situation och ge rekommendationer inför vidare undersökningar.

ÅF kommer enligt uppdrag att:

- Beskriva planområdets befintliga dagvattenförhållanden inkluderande avrinningsområden, dagvattenflöden samt hur området påverkas av dagvatten från närliggande områden
- Utredda kapaciteten för närliggande dagvattenledningar och anläggningar
- Utredda nödvändigheten för geoteknisk alt. geohydrologiska undersökning av området
- Utredda om det finns risk för sulfidlera



- Bedöma markens infiltrationskapacitet
- Utredda exploateringens eventuella påverkan på vattendelare. Finns behov av att avvattna områden? Kommer en eventuell väg att avvattna stora områden?
- Redovisa recipienter och dess status utifrån befintliga MKN
- Befintlig föroreningsbelastning från dagvatten från utredningsområdet
- Undersöka ifall det finns markavvattningsföretag och befintliga diken i området som kan påverkas av eller påverka.

2 Material och metod

2.1 Underlag

Tidigare under 2019 utfördes en övergripande dagvattenutredning för hela Rimboområdet i samband med framtagandet av en fördjupad översiktsplan. I samband med denna dagvattenutredning togs även en skyfallskartering fram. Ingen detaljerad utredning för planområdet har dock utförts. I tabellen nedan framgår det underlag som använts vid framtagandet av denna utredning.

Underlag	Datum
Uppdragsbeskrivning och offert	2019-05-15
Grundkarta över utredningsområdet(dwg)	2019-06-19
Gränser för detaljplanområde(dwg+pdf)	2019-06-19
Exploateringsförslag(dwg+pdf)	2019-06-19
Fördjupad översiktplan, Rimbo, underlag dagvatten	2019-03-06
Skyfallskartering för Rimbo FÖP	2019-03-06
Underlag VA-ledningar(dwg-fil)	2019-06-13
Dagvattenstrategi för Norrtälje kommun	2017-11-06
Checklista avseende dagvattenfrågan i planeringsprocessen för Västertorpsskogen	2019-05-15

Följande dokument och villkor har använts vid denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	
WebbGIS	Länsstyrelsen	
Genomsläpplighetskarta	SGU	
Jordartskarta	SGU	
Jorddjupskarta	SGU	

2.2 Dagvattenstrategi

Norrtälje kommuns dagvattenstrategi antogs i november 2011 med syftet att uppnå god status i kommunens vattenförekomster, minimera skador vid översvämningar samt att uppnå en hållbar exploateringsprocess. I strategin betonas bland annat vikten av att ha



med dagvattenhaneringen tidigt i planeringen, att använda dagvatten som en resurs för att skapa en attraktiv stadsmiljö och att dagvattnet ska tas omhand på ett sätt så att miljökvalitetsnormerna för kommunens vattenförekomster inte riskeras.

Dagvattenflöden ska minimeras och fördröjning och rening ska ske så nära källan som möjligt. Försiktighetsprincipen gäller. Några konkreta riktlinjer är att:

- 50% av ett 10 minuters 20-årsregn ska fördröjas på fastighetsmark
- Klimatfaktor 1.25 ska användas vid beräkning av flöden för framtida scenarion
- Upplagsytor för snö ska planeras in
- Länsstyrelsens lågpunktskartering ska användas
- Vid parkeringar för mer än 50 fordon ska oljeavskiljare installeras
- Utredningarna i detaljplaneprocessen ska visa att exploateringar inte riskerar miljökvalitetsnormerna för recipienter

Dagvattenstrategin inkluderar även ansvarsfördelning mellan olika intressenter som är inblandade i hantering av dagvatten i kommunen.

2.3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs för 1-,10-,20- och 100-årsregn med varaktighet på 10 minuter. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30. (Svenskt Vatten AB). Enligt kommunens dagvattenstrategi användes klimatfaktorn 1.25 för framtida scenario i den här utredningen.

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 10.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\bar{A}} * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

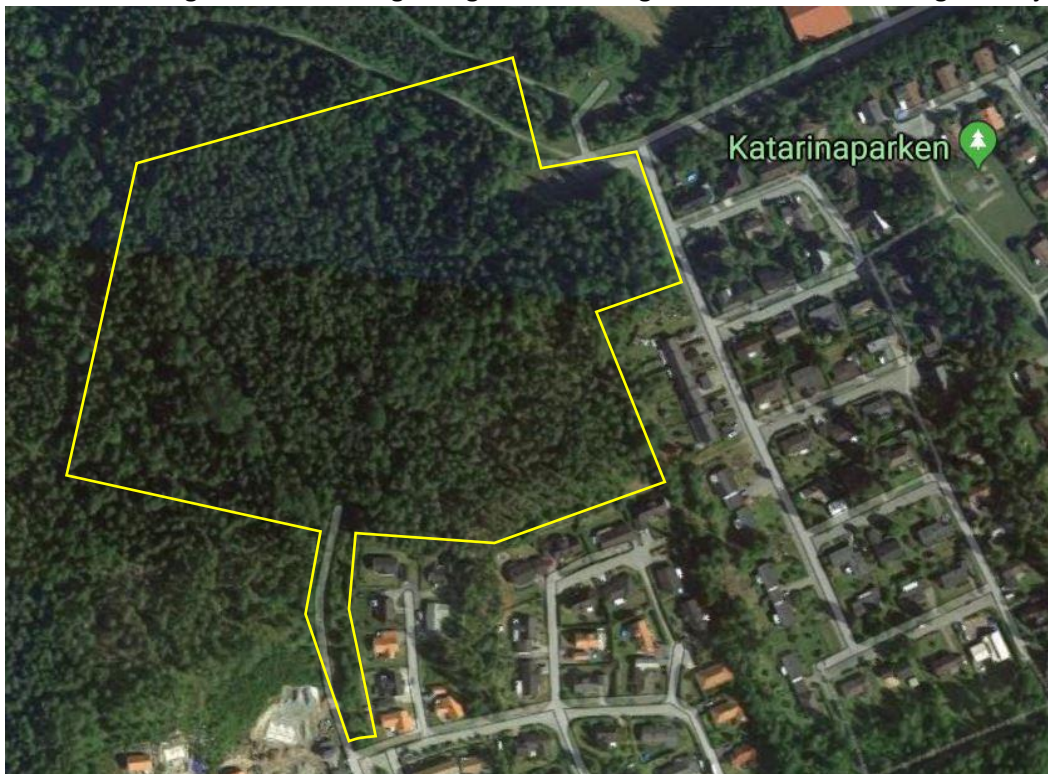
2.4 Platsbesök

Ett platsbesök utfördes den 9 juli 2019. Under platsbesöket studerades terrängen, lågpunkter och området runt utredningsområdet.

3 Områdets förutsättningar

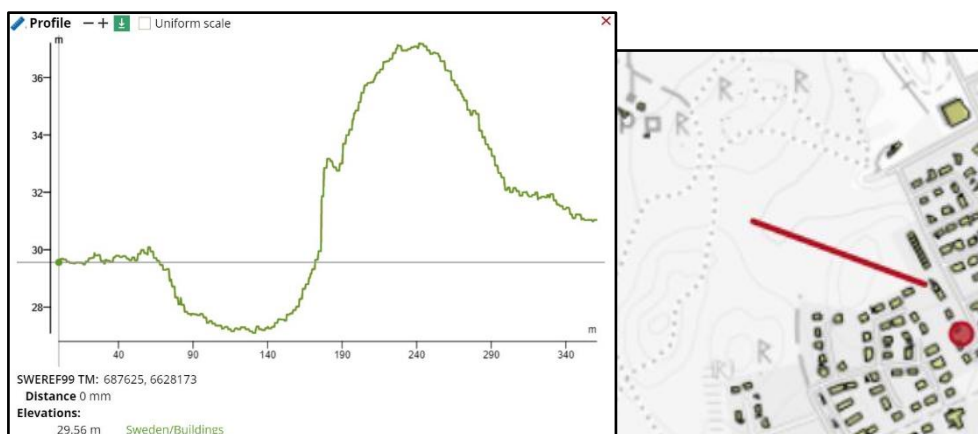
3.1 Platsbeskrivning

Utredningsområdet ligger i nordvästra Rimbo. Väst och norr om området finns skogsmark och syd och öst finns ett villaområde. Figur 2 visar ett flygfoto över utredningsområdet där utredningsområdets ungefärliga sträckning markerats med gul linje.



Figur 2 Överblick utredningsområdet (flygfoto google.se)

Utredningsområdet består i dagsläget av skogsmark med inslag av små skogsstigar och elljusspår. Höjden på området varierar mellan ca 27 möh och 37 möh. Figur 3 visar en höjdprofil över området.



Figur 3 Höjdprofil över Västertorpsskogen väst till öst (vänster) enligt linjesträckningen på bilden till höger

Det är tätbevuxet och rikt med markvegetation, även inslag av berg i dagen förekommer. Figur 4 visar några bilder från platsbesöket i juli 2019.



Figur 4 Bilder från platsbesök 9 Juli 2019

Området ligger inte inom verksamhetsområde för dagvatten då ingen bebyggelse finns på platsen.

3.2 Geotekniska förhållanden

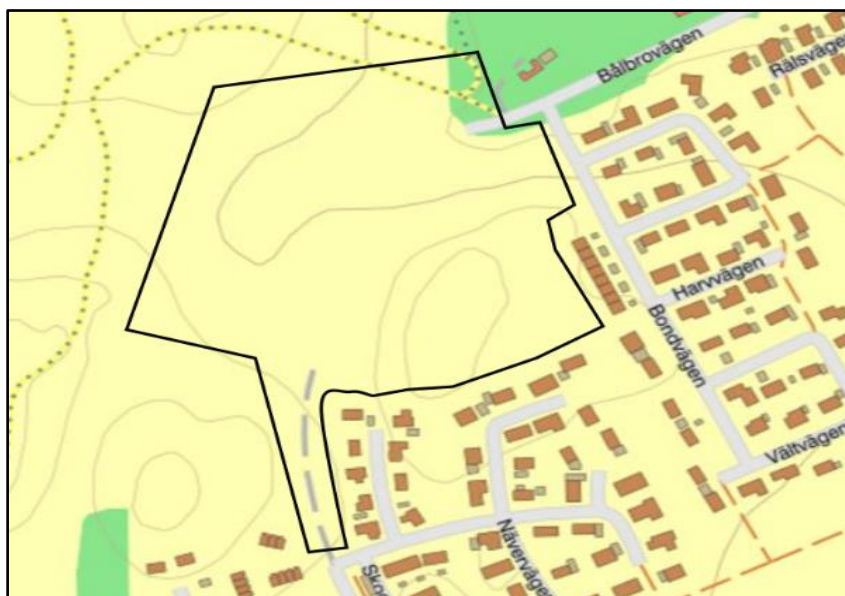
3.2.1 Markförhållanden

Utredningsområdet består av sandig morän med ett område berg i dagen i mitten där områdets höjdpunkt ligger. Detta illustreras i Figur 5 från SGU:s jordartskarta där det ljusblå med vita prickar representerar sandig morän och det röda representerar berg i dagen. Svart linje är ungefärlig gräns för planområdet.



Figur 5 Jordartskarta. Ljusblått visar sandig morän, rött visar berg i dagen och gult representerar lerjord.

Området har klassats ha medelhög genomsläpplighet enligt SGU:s jordartskarta men denna tar endast hänsyn till jordartstyp. Vid analysen av infiltrationsmöjligheter och avrinningen bör även aspekter såsom topografi, vegetation, mättnadsgrad och grundvattennivåer inkluderas. Infiltrationshastigheten för morän är ca 47 mm/h men detta värde varierar med den specifika lokala kompositionen av moränen. Högre sandinnehåll ger högre infiltrationskapacitet. Värt att notera är att SGU satt medelhög infiltrationshastighet på hela området trots att det finns delar med berg i dagen. Kartunderlag samt fältbesök indikerar att jorddjupet inte är speciellt högt på utredningsområdet. Även om genomsläppligheten är relativt hög är således inte förvaringskapaciteten det. Denna bedömning bekräftas av SGUs analys av uttagsmöjligheterna vilka de angivit som små. Att nämna i sammanhanget är att marken på området är i princip helt täckt av vegetation vilket gör att mindre vatten når markytan och vatten som infiltrerar tas upp av växter. Figur 6 visar ett urklipp ur SGU:s genomsläpplighetskarta där ljusgul färg representerar medelhög genomsläpplighet. Svart linje är ungefärlig gräns för utredningsområdet. Mer analys kring områdets avrinning presenteras i avdelning 3.3.



Figur 6 Urklipp ur SGU:s genomsläpplighetskarta. Utredningsområdet markerat med svart linje. Ljusgul bakgrund representerar medelhög genomsläpplighet och grön bakgrund representerar låg.

För att säkerställa att dagvattenlösningar som ska föreslås i ett senare utredningskede kommer att fungera är det fördelaktigt att ha mer detaljerad kännedom om jorddjup och grundvattennivå. Det är dock inte nödvändigt med en geoteknisk undersökning i detta skede endast för dagvattenhanteringen utan det går att dra nytta av det geotekniska data som måste insamlas av andra teknikområden innan byggnation. Det finns inget som tyder på sulfidlera på utredningsområdet men en geoteknisk undersökning skulle även kunna säkerställa detta. Området befinner sig inte över någon grundvattentäkt eller i ett vattenskyddsområde och inget tyder på förorenad mark på platsen. Den miljötekniska markundersökning som utförts drar samma slutsats. Det förorenade området (den gamla skyttebanan) ligger nordöst om utredningsområdet, dvs nedströms, och förhindrar därmed inte lokal infiltration inom utredningsområdet. Därmed bör lokal infiltration fungera även efter exploatering så länge inte stora mängder jordmassor kommer att schaktas bort i samband med byggnationen och stora höjdförändringar sker. Det relativt

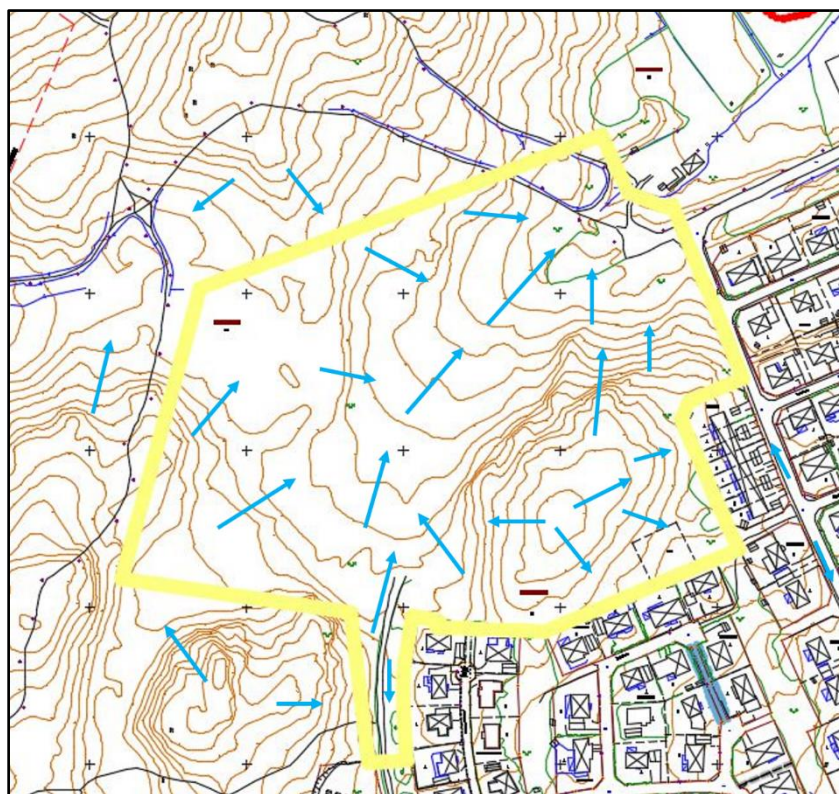
låga jorddjupet blir en viktig faktor att ta med vid lösningsvalet av dagvattenhantering och därmed även vid utformningen av området då exempelvis större dagvattenmagasin kan kräva ytterligare sprängning ifall området utformas med väldigt lite grönytor.

3.2.2 Grundvattennivåer

Det finns ingen data på befintliga grundvattennivåer på utredningsområdet. En mätning från 1998 några meter öster om området visar dock ett grundvattendjup på ca 2m.

3.3 Avrinning

I Figur 7 visas de ytliga avrinningsriktningarna på utredningsområdet (gul linje) med blå pilar. Avrinningen sker främst i nordöstlig riktning mot Bålbrovägen i riktning mot Syningen som är recipient för majoriteten av området. En liten del av vattnet från planområdet leds pga topografin istället söderut. Detta vatten förväntas fortsätta mot Långsjön och ger därmed utredningsområdet två recipienter i dagsläget. Detta baseras på de naturliga avrinningsområdena och på hur utformningen ser ut idag.

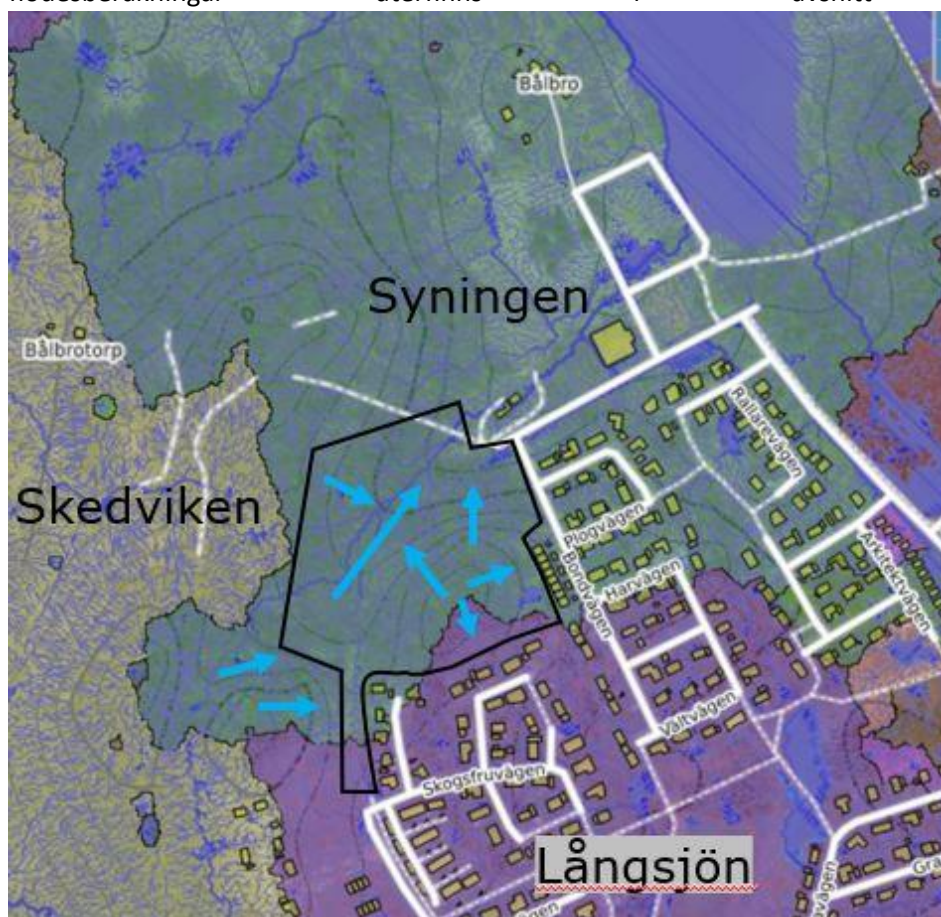


Figur 7. Befintlig avrinning inom utredningsområdet.

I och med byggnationen är det sannolikt att avrinningsriktningarna ändras något på grund av nödvändiga höjdförändringar i samband med konstruktion. Dock förväntas inte den procentuella fördelningen mellan recipienterna ändras markant då exploateringen (vid denna rapport's tillkomst) inte verkar innebära några justeringar av vattendelarna som delar upp avrinningen till de olika recipienterna. Ifall den procentuella fördelningen mellan recipienterna förändras bör detta tas i beaktning vid vidare val av utformning av planområdet och reningsåtgärder för respektive recipient. Varje recipient skall utredas individuellt för att säkerställa att MKN uppnås.

I Figur 8 visas avrinningsområdena som utredningsområdet tillhör baserat på områdets topografi efter modellering i Scalgo. Detta överensstämmer med de avrinningsområden som VISS anger (se Figur 13) även om det finns vissa skillnader för avrinningsområdenas utbredning. Huvudprincipen är dock densamma, vattnet från utredningsområdet avrinner mot Syningen och Långsjön. Gränserna som utritats för avrinningsområdena är således vattendelarna som är extra viktiga platser att undersöka ifall de behöver ändras vid exploateringen. Den vattendelare som går i den södra delen av planområdet är en höjdpunkt av berg i dagen och för att förändra rinnriktningen krävs därför sprängning och höjjusteringar i samband med detta. Bedömningen är att den naturmark och de villor som planeras där enligt situationsplanen (som är underlag för denna rapport) ej gör det nödvändigt att förändra vattendelaren.

Det är till fördel att så långt möjligt efterlikna befintliga naturliga strukturer och flödesriktningar. Utredningsområdet är en del av flera avrinningsområden och vatten utifrån området västerifrån leds in mot utredningsområdet. Detta parti är dock också ett skogsparti och flödesmängderna förväntas därmed vara relativt små. I övrigt påverkas inte utredningsområdet av dagvatten från närliggande områden. Då utredningsområdet i dagsläget är välbevuxen skogsmark med moränjord bör majoriteten av årsnederbörden kunna hanteras lokalt; liten ytavrinning når således närområdena. Mer detaljerade flödesberäkningar återfinns i avsnitt 4.1.

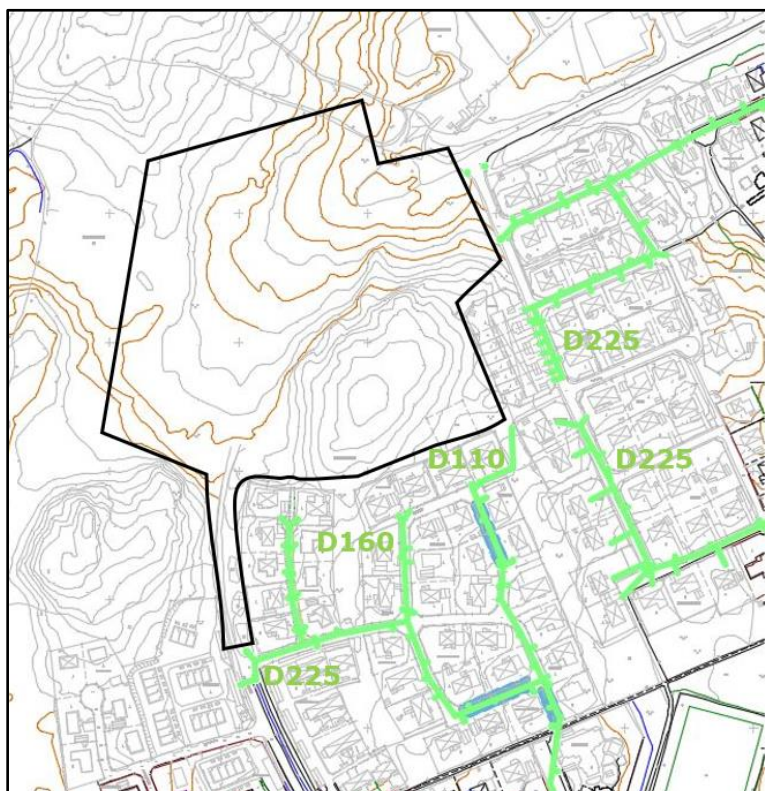


Figur 8. Avrinningsområden vid utredningsområdet. Gröna områden rinner mot Syningen, lila mot Långsjön. Modellerat i Scalgo, augusti 2019.

Bostadsområdet vid utredningsområdet är anslutet till kommunens dagvattennät. Dimensionerna på ledningarna närmast är 110mm, 160mm respektive 225mm beroende

på var en eventuell påkoppling skulle ske. Storleken på ledningarna är även markerad i Figur 9 som visar dagvattennätets utbredning närmast utredningsområdet. Huruvida dessa dimensioner kommer att vara tillräckliga för att även koppla på utredningsområdet efter den nya utformningen får avgöras i ett senare skede av dagvattenutredningen då även flöden för den planerade utformningen ska utföras.

Det befintliga ledningssystemet omkring utredningsområdet är uppdelat i två delar med två olika utloppspunkter. Ledningssystemet öster om området har sitt utlopp i ett dike tillhörande markavvattningsföretaget Syningen-Skedviken tf. Dagvattenledningar söder om området har sitt utlopp i Långsjön.



Figur 9. Befintliga dagvattenledningar i närheten av utredningsområdet.

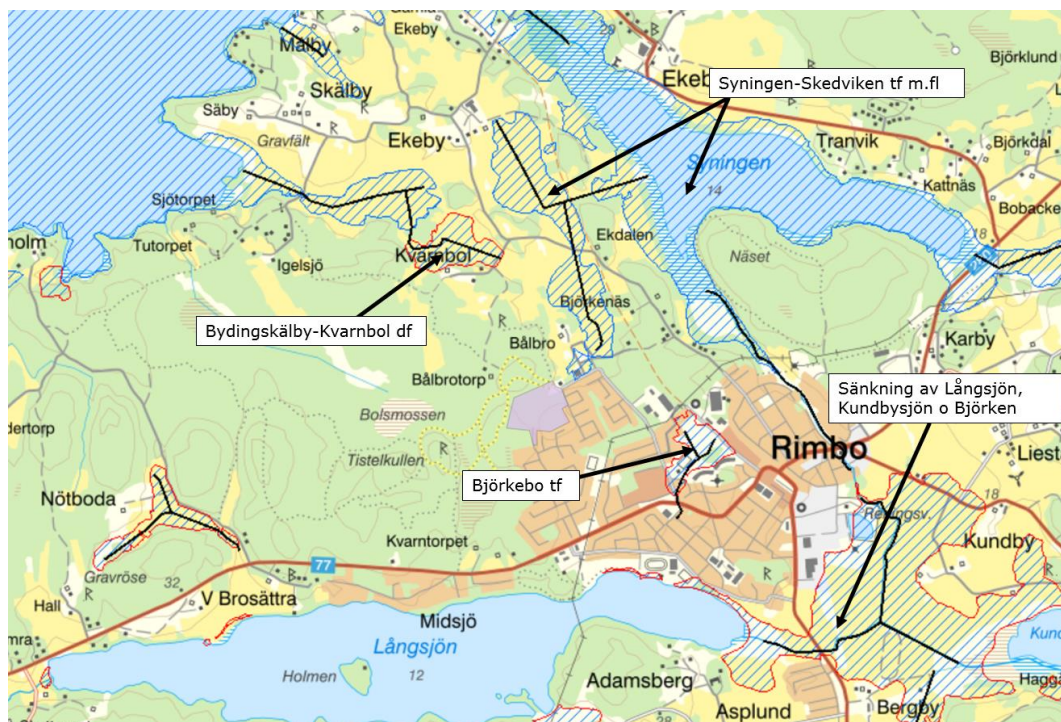
Utredningsområdet har ingen befintlig snöhantering då det är naturmark. Vid exploatering kommer ytterligare snömängder från snöröjning att produceras så det bör finnas både plats och en plan för var snömassor kan placeras.

Med tanke på områdets topografi och den rika växtligheten bedöms avrinningskoefficienten som låg, ca 0,05.

3.4 Markavvattningsföretag

I området omkring planområdet finns ett antal markavvattningsföretag, se Figur 10. Markavvattningsföretag är gemensamhetsförläggningar enligt anläggningslagen och är en vanlig företeelse i Sverige där bönder under sent 1800-tal och tidigt 1900-tal dikade ut stora ytor för att odla upp kärr, mosse eller annan vattendränkt mark. För området som omfattas av markavvattningsföretagets båtnadsområde är det inte tillåtet att släppa på större flöden än vad som framgår av rådande regleringar för markavvattningsföretaget. Företaget måste omprövas eller avvecklas om flöden till företaget avleds eller förändras. (Länsstyrelsen, 2017). Det finns markavvattningsföretag på vägen till utredningsområdets

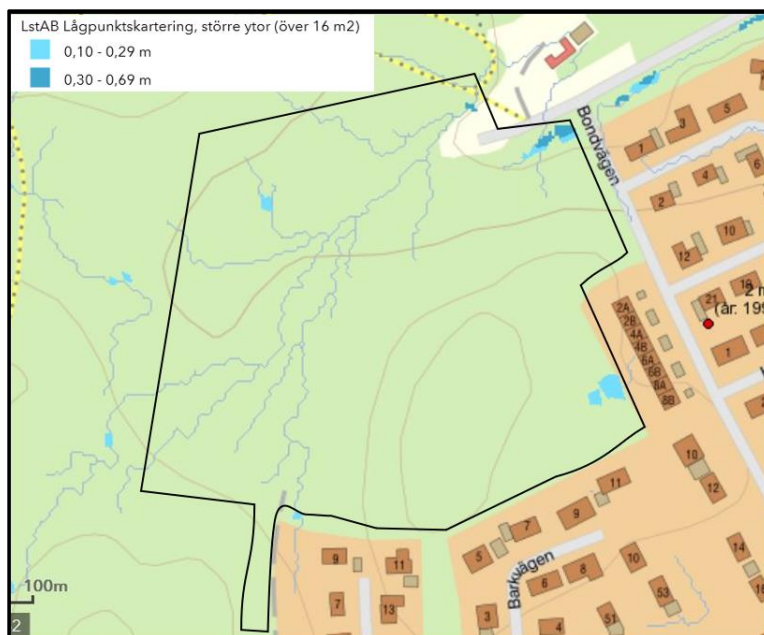
recipient och det bör därför utredas ytterligare kring förutsättningarna för detta och hur detta kan komma att påverka utredningsområdets utformning. Befintligt dagvattensystem har utlopp till markavvattningsföretagen. Även ifall Norrtälje kommuns riktlinjer gällande fördröjning av dagvatten följs kommer flödet med största sannolikhet öka till närliggande markavvattningsföretag. I så fall behöver markavvattningsföretaget regleringar ses över då ökade flöden innebär att markavvattningsföretaget behöver omprövas.



Figur 10 Markavvattningsföretag. Utredningsområdet markerat med ljuslila.

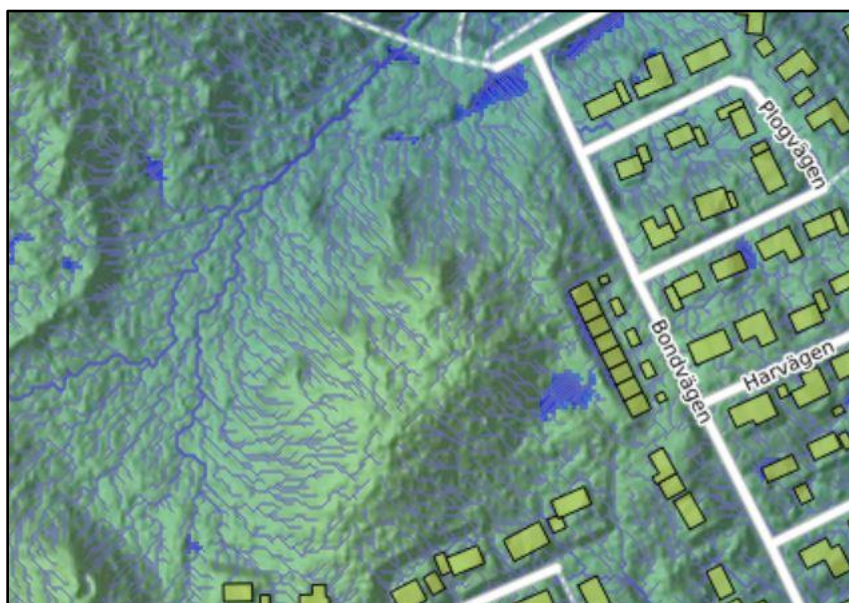
3.5 Lågpunktskartering

Utredningsområdet ligger inte i riskzonen för översvämning från närliggande vattendrag enligt Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskaps(MSB) kartering. Länsstyrelsens skyfallskartering visar på mindre vattenansamlingar i östra delen av området främst i nordöst vid Bålbrovägen. Där väntas stående vatten på upp till 0,69 m. Byggnation bör därför göras med detta i beaktning så att höjdsättningen görs så att vatten inte ansamlas där utan leds vidare mot recipient vid extrema skyfall. Då det finns ett område bredvid de befintliga radhusen som är markerat som ansamlingspunkt för vatten bör även hänsyn tas till detta så att utformningen inte görs så att risken för översvämning av fastigheterna intill ökar i samband med exploateringen. Där är dock vattennivån vid skyfallskarteringen uppskattad till max 0,29m. Fältbesöket visade visserligen inte tendenser till stora vattenansamlingar som rinner in till husen men det är principiellt viktigt att hänsyn tas till de befintliga fastigheterna och översvämningensrisken när höjdsättningen för det nya området planeras. I Figur 11 visas ett urklipp ur länsstyrelsens skyfallskartering. Svart linje visar utredningsområdesgränsen.



Figur 11. Urklipp lågpunktskartering från länsstyrelsen

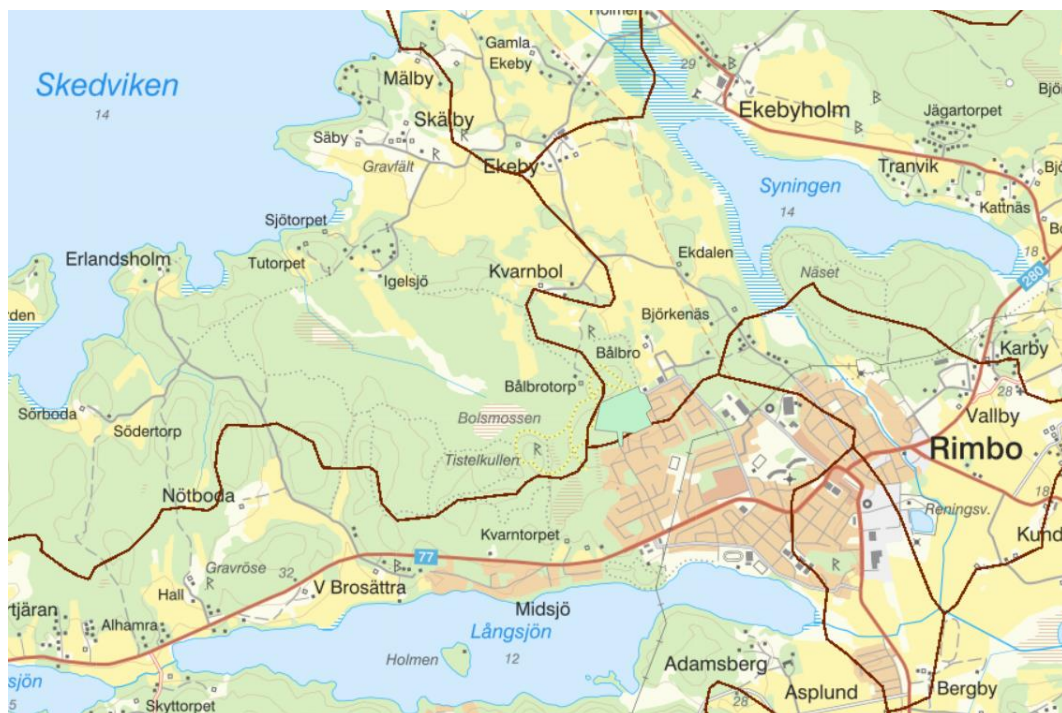
En skyfallskartering utfördes även i Scalgo för området. Denna visar att samma områden som länsstyrelsen markerat riskerar att få stående vatten. Resultatet från skyfallskarteringen i Scalgo visas i Figur 12. Där kan även naturliga flödesriktningar för utredningsområdet uttydas.



Figur 12 Skyfallskartering utförd i Scalgo

3.6 Recipienter

Största delen av utredningsområdet ligger inom delavrinningsområdet som avrinner till Syningen. En mindre del av områdets södra del ingår i Långsjöns avrinningsområde. Det finns därmed två aktuella recipienter för planområdet Syningen och Långsjön. De aktuella recipienterna kan ses i Figur 13. Gränserna mellan avrinningsområdena är markerad med vinröd linje.



Figur 13 SMHI:s delavrinningsområden samt recipienter för planområdet (VISS, 2019)

3.6.1 Miljökvalitetsnormer för dagvatten

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer, normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. (HaV, 2016; VISS)

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

Recipienten är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt tabell 1. Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status sattes år 2017 i samband med förvaltningscykel 2.



Tabell 1. VISS statusklassificering av recipienterna Syningen och Långsjön.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Syningen	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus
Långsjön (Rimbo)	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Motiveringen till de tre recipienternas status är enligt länsstyrelsen samma. De har klassats med dålig ekologisk status under förvaltningscykeln 2017-2021. Utslagsgivaren för statusklassningen över övergödning. Kvalitetsfaktorn växtplankton är utslagsgivande med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning och resulterar i dålig status. Det stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalfosfor) som har dålig status. Recipienterna uppnår ej god kemisk status med avseende på polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver.

4 Flödesberäkningar

Markanvändningen är idag skogsmark som används som rekreationsområde. Det är ett vegetationstätt område med mindre höjdskillnader. En liten andel av utredningsområdet består av berg i dagen. Avrinningskoefficienten är satt till 0.05 vid 1-årsregn pga den täta vegetationen, moränjorden samt den begränsade lutningen. Vid 10-årsregn och 20-årsregn ökades avrinningskoefficienten till 0.1 respektive 0.2 och vid 100-årsregn sattes avrinningskoefficienten till 0.8.

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde för 1-årsregn, 10-årsregn, 20-årsregn och 100-årsregn. Rationella metoden har använts, regnvaraktigheten har därmed givits värdet av rinntiden, i detta fall 70 min. Indata för beräkning av rinntid har varit en marksträcka på 406m och en hastighet för markflöde på 0.1 m/s i enlighet med P110.

- $i_{1\text{-årsregn},70\text{min}} = 31 \text{ l/s, ha}$
- $i_{10\text{-årsregn},70\text{min}} = 61 \text{ l/s, ha}$
- $i_{20\text{-årsregn},70\text{min}} = 82 \text{ l/s, ha}$
- $i_{100\text{-årsregn},70\text{min}} = 135 \text{ l/s, ha}$

Dagvattenflödet har beräknats utan klimatfaktor för befintlig markanvändning. Resultaten för planområdet redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden med motsvarande volymer för beräknad regnvaraktighet för befintlig situation vid ett 1-årsregn, 10-årsregn, 20-årsregn och 100-årsregn.

1-årsregn	Flöden [l/s]			Volym [m ³ /70min]			
	10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn	1-årsregn	10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
14	58	144	975	8	35	86	585

4.1 Planerad utformning

En snabb uppskattning av flöden för det planerade förslaget utfördes även för att sätta flöden för befintlig situation i perspektiv. Det planförslag som denna utredning utgår från presenteras i Figur 14. Utredningsområdet kommer att förändras från naturmark till ett bostadsområde med blandad typ av bebyggelse. Området planeras dock ha en relativt hög grönytefaktor då viss naturmark sparas och en hel del gårdar med vegetation ingår i planförslaget. I Tabell 3 redovisas en mycket översiktlig uppskattning av flöden och motsvarande volymer för samma typ av nederbörd som för befintlig situation. Avrinningskoefficienten 0.4 har använts som ett uppskattat snitt för hela området enligt P110:s avrinningskoefficient för flerfamiljshusområde. Denna gäller dock vid 1-årsregn. Vid 10-årsregn och 20-årsregn ökades avrinningskoefficienten till 0.45 respektive 0.5 och vid 100-årsregn sattes avrinningskoefficienten till 1.



Figur 14. Exploateringsförslag

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden med motsvarande volymer för beräknad regnvaraktighet för planerad situation vid ett 1-årsregn, 10-årsregn, 20-årsregn och 100-årsregn med klimatfaktor 1.25

Flöden [l/s]				Volym [m ³ /70min]			
1-årsregn	10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn	1-årsregn	10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
138	323	450	1523	83	194	270	914

Jämfört med befintlig situation uppskattas flödet öka betänkligt i samband med exploateringen. Dagvattenhanteringsåtgärder krävs för att hantera de ökade flödena och höjdsättningen för området bör göras med en ökad flödesmängd i åtanke så att skador även vid extrema skyfall undviks.

5 Föroreningsberäkningar

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningskoncentrationer och -mängder inom området före exploatering. Skogsmark har angivits som markanvändning för utredningsområdet. Koncentrationerna och mängderna redovisas i



Tabell 4 och 5 som planområdets totala föroreningsbidrag till recipienten. De ämnen som analyserats är de 13 standardämnena enligt StormTac.

Tabell 4. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för hela planområdet före exploatering beräknade med en årsmedelnederbörd på 636 mm.

Förorening	Enhet	Befintlig situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	16
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	310
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	3.0
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	5.0
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	12
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0.1
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	1.9
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	2.9
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0.0065
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	15000
Oljeindex (Olja)	$\mu\text{g/l}$	100
PAH16	$\mu\text{g/l}$	0.047
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0.0047

Tabell 5. Föroreningsmängder ($\text{kg}/\text{år}$) för hela planområdet före exploatering beräknade med en årsmedelnederbörd på 636 mm. .

Förorening	Enhet	Befintlig situation
Fosfor (P)	$\text{kg}/\text{år}$	0.22
Kväve (N)	$\text{kg}/\text{år}$	4.3
Bly (Pb)	$\text{kg}/\text{år}$	0.041
Koppar (Cu)	$\text{kg}/\text{år}$	0.070
Zink (Zn)	$\text{kg}/\text{år}$	0.17
Kadmium (Cd)	$\text{kg}/\text{år}$	0.0014
Krom (Cr)	$\text{kg}/\text{år}$	0.026
Nickel (Ni)	$\text{kg}/\text{år}$	0.040
Kvicksilver (Hg)	$\text{kg}/\text{år}$	0.00009
Suspenderad substans (SS)	$\text{kg}/\text{år}$	210
Oljeindex (Olja)	$\text{kg}/\text{år}$	1.4
PAH16	$\text{kg}/\text{år}$	0.00065
Benso(a)pyren (BaP)	$\text{kg}/\text{år}$	0.000065

6 Dagvattenhantering i samband med ny utformning på utredningsområdet

I samband med exploateringen kommer förutsättningarna för avvattningen förändras markant. Andelen hårdgjorda ytor kommer att öka och vegetationen kommer att minska. Dessutom innebär vägar och byggnader att höjdsättningen på området kommer att behöva förändras. Exploateringen innebär således både mer flöde på planområdet och förändrade flödesriktningar för dagvattnet. Utrymme för fördröjningsåtgärder och reningsåtgärder på planområdet kommer att vara nödvändiga för att uppnå kommunens krav. Inga detaljerade föroreningsberäkningar har utförts för planförslaget i denna fas av planeringsprocessen men med tanke på att området är naturmark idag så kommer föroreningarna att öka. Reningen kan bli en utmaning då mängden föroreningar är så pass låg med tanke på att utredningsområdet är skogsmark idag och nya exploateringar ej bör ytterligare riskera recipienternas möjligheter att uppnå MKN. Vid närmare utvärderingar av föroreningsläget efter exploatering och utformning av dagvattennät bör hänsyn tas till hur distributionen av dagvattnet är mellan recipienterna.



Att ha i åtanke vid vidare utformning är att det ej bör anläggas dagvattendammar eller finnas hög risk för vattenansamlingar i anslutning till den planerade förskolan. De platser som idag är markerade som ansamlingsplatser för vatten vid extrema skyfall kan höjdsättas bort eller ledas vidare till andra platser i samband med ombyggnationen. Detta gäller speciellt platsen i nordöstra delen av planområdet där det planeras byggnader. Inga övriga större dräneringsåtgärder för att möjliggöra exploatering på platsen verkar med den tillgängliga data i dagsläget vara nödvändiga. Utredningsområdet är inget lågområde där vatten ansamlas utan det är skogsmark med moränjord med inslag av berg i dagen. Den planerade vägen genom området såsom planförslaget ser ut idag kommer troligtvis fungera som "huvudstråk" för dagvattenflödet. Utan att i detta skede ha utfört detaljerade analyser för planförslagets avrinning så är vägens sträckning någorlunda såsom vattnets naturliga flöde är i dagsläget, så att avleda dagvatten via den vägen och/eller att åtminstone använda den såsom sekundär avrinningsväg vid extrema regn är ett troligt utfall vid vidare utredning.

7 Slutsats och rekommendationer

Utredningsområdet har i dagsläget ett lågt dagvattenflöde och låga halter av föroreningar i dagvattnet vilket är väntade resultat för en välbevuxen oexploaterad skogsmark utan stora höjdskillnader. Det finns inga indicier på att området skulle vara direkt olämpligt för byggnation på grund av sulfidlera, föroreningar eller översvämningensrisk. Lokal infiltration bedöms fungera såvida inte moränlagret skulle visa sig vara väldigt tunt eller grundvattnet väldigt högt. Dagvattenhanteringsåtgärder krävs dock på grund av ökade flöden och ökat reningsbehov. Därmed bör yta avsättas för detta. Det finns två områden på utredningsområdet med risk för stående vatten. Det är inga stora djup och dessa platser kan höjdsättas bort i samband med den nya utformningen. Den största utmaningen för dagvattenhanteringen blir troligtvis att uppnå en god rening så att inte föroreningshalterna till recipienterna ökar i samband med exploateringen. Bedömningen är att vidare planering av exploateringen kan fortgå, inklusive ytterligare utredning av dagvattenfrågan med beräkningar på även den planerade situationen och förslag för åtgärder för dagvattenhantering. Rekommendationer samt punkter att ta vidare till nästa steg är:

- Vidare diskutera planförslagets höjdsättning
- Fortsatt behålla en hög grönytefaktor för att hålla nere avrinningsvolymerna och möjliggöra för naturliga reningsmöjligheter.
- En geoteknisk undersökning är inte nödvändig att utföra i detta skede specifikt för dagvattenhanteringen. Geodata som måste insamlas av andra teknikområden är dock relevanta för att bekräfta att de dagvattenlösningarna som kommer föreslås verkligen fungerar.
- Utforska vidare närliggande markavvattningsföretags regleringar då omprövning kan bli nödvändig i samband med exploateringen.



8 Referenser

alltimark.se

Botkyrka kommun, 2012, *Ta hand om ditt dagvatten- råd till dig som ska bygga*,
<https://www.botkyrka.se/download/18.4a23abd9158495687c9ea1be/1486981397119/Ta%20hand%20om%20ditt%20dagvatten.pdf> (2018-11-16)

CIRIA. The SuDs Manual, 2015

HaV, 2016. Miljökvalitetsnormer.
<https://www.havochvatten.se/hav/vagledninglagar/vagledningar/miljokvalitetsnormer/miljokvalitetsnormer.htm> (2018-02-05)

Solna stad dagvattenstrategi
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>
(2018-03-28)

Stockholm stad, Genomsläpplig beläggning
<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder-for-vattenrening/genomslapplig-belaggnig/> (2018-04-17)

Stockholm stad, Nedsänkt växtbädd
<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder-for-vattenrening/nedsankt-vaxtbadd/> (2018-03-28)

Stockholm vatten och avfall, 2017, *Perkolationsmagasin*
http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/perkmag_h.pdf
(2018-11-13)

Stockholm stad, Skelettjord
<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder-for-vattenrening/skelettjord/>
(2018-05-04)

Svenska Naturtak AB <http://www.svenskanaturtak.se/sedum%20eco%205-25.htm>
(2018-05-04)

Vinnova. T. Lindfors, H. Bodin-Sköld, T. Larm Grågröna systemlösningar för hållbara städer - Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer, 2014.