



NORRTÄLJE
KOMMUN



Dagvattenutredning Bålbroskogen

del av Rimbo-Tomta 7:1

2016-10-26

Reviderad: 2017-09-06, 2018-01-10, 2018-04-16, 2018-10-25, **2019-02-28**

Dagvattenutredning Bålbroskogen
del av Rimbo-Tomta 7:1

2016-10-26, reviderad 2017-09-06, 2018-01-10, 2018-04-16, 2018-09-07,
2019-02-28

Beställare: Norrtälje kommun
Box 802
761 28 Norrtälje

Beställarens representant: Camilla Mole Björk,
Plan- och exploatering

Konsult: Norconsult AB
Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm

Uppdragsledare: Emma Nilsson Keskitalo
Handläggare: Kristina Berglund
Handläggare revidering: Ylva Egeskog

Uppdragsnr: 104 30 29

Filnamn och sökväg: N:\104\30\1043029\5 Arbetsmaterial\01
Dokument\R\Revidering 2019-02

Kvalitetsgranskad av: Emma Nilsson Keskitalo

Tryck: Norconsult AB

Sammanfattning

Följande rapport utreder befintlig dagvattenhantering samt ger förslag på framtida dagvattenhantering för detaljplan del av Rimbo-Tomta 7:1, Bålbroskogen i Rimbo. Området utgörs idag av cirka 6,7 ha skogsmark och syftet är exploatera området för bostadsändamål. Det senast reviderade förslaget baseras på en tidigare version (2018-04-16) då minskad exploateringsgrad och hårdgjorda ytor föreslogs med hänsyn till kraven för MKN. Vidare utgår utredningen från erhållen förprojektering för VA (2018-07-05). En uppdatering av denna efter nya förutsättning är dock nödvändig.

Avrinningen från planområdet förväntas öka i och med planerad byggnation. Då infiltrationsmöjligheterna i området är begränsade, föreslås dagvattnet fördröjas inom planområdet så att framtida utflöde motsvarar ett befintligt 10- eller 20-års regn. Vilket regn som ska vara dimensionerande beror på om området bedöms som gles- eller tätbebyggelse.

Föreslaget avvattningsystem utgörs av makadamdiken, svackdiken, översvämningsytor samt ledningar med självfall inom allmän platsmark. Fastighetsmarken avvattnas ytligt i form av rännalsplattor mot grönytor eller rain gardens kombinerat med öppna avvattningsstråk. Samtliga parkeringsplatser utgörs vidare av gräsarmering vilket krävs för att uppnå reningskravet. Gröna tak föreslås för en del byggnader. För att inte försämra recipientens status har en föreslagen maximal hårdgöringsgrad beräknats till totalt ca 22 % för detaljplanen. Detta samt krav på permeabel beläggning föreslås regleras i plankartan. Då byggnation planeras ske i etapper har genomsnittlig hårdgöringsgrad per etapp även beräknats till ca 34 %. Med nuvarande bebyggelseförslag uppfylls detta, även om hårdgöringsgraden varierar något för etapperna.

Med dimensionering av översvämningsområden inom planområdet enligt förprojektering samt föreslagen höjdsättning av området bedöms risken för skador på byggnader vi skyfall vara låg efter föreslagen exploatering.

Sjön Syningen är recipient för dagvattnet från planområdet och har idag en otillfredsställande ekologisk status. Det är viktigt att utbyggnaden inte bidrar till att försämra möjligheten för Syningen att nå en god ekologisk status. Föroreningsmängder i dagvattnet har beräknats efter föreslagna reningsåtgärder och visar på att föroreningsbelastningen inte ökar om föreslagen hårdgöringsgrad följs.

Innehållsförteckning

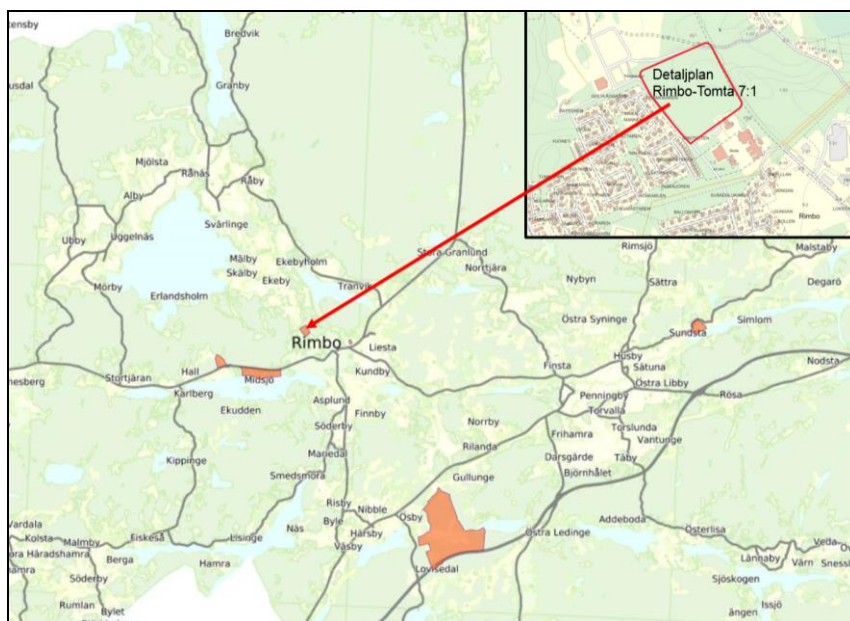
Sammanfattning	3
Innehållsförteckning	4
1 Orientering	5
1.1 Underlagsmaterial	6
1.2 Markföroreningar och grundvatten	7
1.3 Förutsättningar enligt Norrtälje kommun	7
1.4 Naturvärden	7
2 Befintlig dagvattenhantering	8
2.1 Recipient	8
2.2 Områdesbeskrivning/inventering	8
2.3 Dagvattenflöde	12
3 Hydrogeologisk beskrivning	13
3.1 Skyfall	13
3.2 Hydrogeologiskt avrinningsområde	14
3.3 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden	14
3.3.1 Avledning av grundvatten	17
4 Föreslagen dagvattenhantering	18
4.1 Dagvattenflöde	18
4.2 Fördröjning	20
4.3 Förslag på dagvattenhantering	21
4.3.1 Avrinningsområde syd	21
4.3.2 Avrinningsområde norr	22
4.3.3 Föreslagna anläggningar	23
4.4 Höjdsättning	27
5 Dagvattenföroreningar	28
5.1 Dagvattenföroreningars påverkan på recipienten samt reningsåtgärder	29
5.2 Åtgärder för minskad påverkan under byggskedet	32
Litteraturförteckning	34

Bilagor

Bilaga 1	Befintlig avrinning
Bilaga 2	Föreslagen dagvattenhantering

1 Orientering

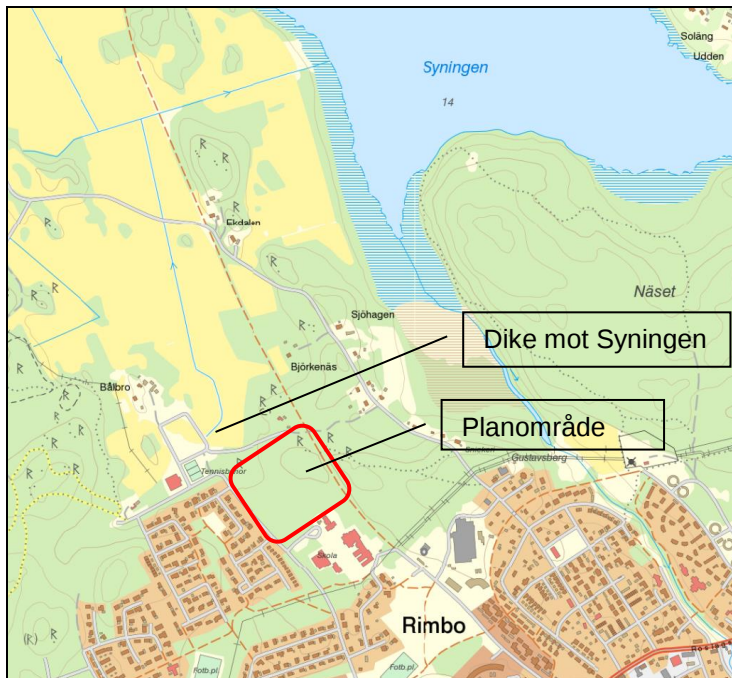
På uppdrag av Norrtälje kommun har Norconsult upprättat denna dagvattenutredning för detaljplan del av Rimbo-Tomta 7:1, Bålbroskogen i Rimbo, se figur 1. Detaljplanens syfte är att pröva möjligheterna att exploatera området för bostadsändamål. Planområdets areal är ca 6,7 ha. Revideringen avser ett exploateringsförslag med minskad exploatering och hårdgörningsgrad baserad på tidigare utredning. Detta på grund av bland annat kraven gällande MKN för recipienten Syningen.



Figur 1. Planområdets läge i Rimbo (kartunderlag från <http://karta.norrtalje.se>)

Planområdet ligger i Rimbo och utgörs idag av en dal av blandskog med höglänta partier i norr och öster, med inslag av sumpskog (skogsklädd våtmark) i terrängens lågstråk. Topografin inom planområdet varierar från +26 m.ö.h. i nordöst till mellan +19 till +22 m i väster. Området avgränsas i söder och väster av Rånäsvägen och Bålbroskolan, i norr av en mindre skogsväg och i öster av en ridväg anlagd på den före detta banvallen. Norr och öster om planområdet finns åker- och skogsmark. Väster om Rånäsvägen finns ett radhusområde. Söder om planområdet ligger Bålbroskolan.

Ungefär 120 m norr om planområdet går ett dike som avleder det dagvatten från planområdet som når ledningssystemet till sjön Syningen som ligger ca 600 meter nordöst om planområdet, se figur 2.



Figur 2. Syningen är recipient för dagvattnet som avleds till det kommunala ledningssystemet.

1.1 Underlagsmaterial

- Avrop ramavtal tekniska konsulttjänster, Kommunstyrelsekontoret, Plan- och exploatering, Norrtälje kommun 2016-08-10
- Checklista avseende dagvattenfrågan i planeringsprocessen för Bålbroskogen, Rimbo-Tomta 7:1, Norrtälje kommun 2016-06-21
- Exploateringsprogram Bålbroskogen, Plan- och exploateringsavdelningen, Norrtälje kommun 2016-06-27
- Skyfallskartering pdf 2016-06-27
- Angående förfrågan om arkeologisk förundersökning, inför planarbete inom Rimbo-Tomta 7:1, Rimbo socken, Norrtälje kommun, Stockholms län 2016-05-20
- Översiktskarta planområde Bålbroskogen 2016-08-25
- Grundkarta i dwg, Rimbo_tomta71gkRH2000_2018
- Dagvattenledningar i dwg 2016-08-10
- Situationsplan/Illustrationsplan i pdf och dwg, 2019-01-09
- Förprojektering VA, R-51-P-001 dwg 2018-07-09
- Förprojektering gata, T1000101 dwg 2018-07-09
- PM Geoteknik, Sigma civil, 2018-03-26

1.2 Markföroreningar

Inga markföroreningar finns enligt miljöteknisk undersökning. I kapitel 3 finns en hydrogeologisk beskrivning av området.

1.3 Förutsättningar enligt Norrtälje kommun

I kommunen brukar man kräva oljeavskiljning för dagvatten från parkeringsplatser med cirka 50 platser eller fler. (Norrtälje kommun, 2016a)

1.4 Naturvärden

Planområdet angränsar till område där det tidigare har noterats fynd av den skyddade arten större vattensalamander. En översiktlig groddjursinventering utfördes 2015 av Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund, där det noterades flera lämpliga miljöer för bland annat större vattensalamander. En fördjupad groddjursinventering gjordes av Ecocom (2016-09-05). Inventeringen omfattade planområdet samt dess närområde. Inga lekvatten kunde identifieras inom inventeringsområdet. I angränsning till planområdet, vid det nedlagda stenbrottet, identifierades möjligt lekvatten i stenbrottsdammen. Inga groddjur, ägg eller yngel påträffades. Sammantaget görs bedömningen att exploateringen enligt föreliggande programförslag inte kommer att påverka eventuell groddjursfauna i området. (Norrtälje kommun, 2016b)

2 Befintlig dagvattenhantering

I detta avsnitt beskrivs områdets utformning, dess recipient samt dagvattenflöden i befintlig situation.

2.1 Recipient

Syningen är recipient för det dagvatten från planområdet som avleds via kommunala ledningssystemet. Syningen omfattas av Miljökvalitetsnormer, vilket innebär att åtgärder ska vidtas så att god vattenstatus ska kunna uppnås. Den ekologiska statusen är idag "Otillfredsställande" och kvalitetskravet är att en god status ska kunna uppnås år 2021. Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen är otillfredsställande status för växtplankton-näringsämnespåverkan. Jordbruk anges vara den primära källan liksom enskilda avlopp. Den kemiska ytvattenstatusen är god, exklusive överallt överskridande ämnen¹. (Länsstyrelserna, 2016)

2.2 Områdesbeskrivning/inventering

För att få en bra bild av området har en övergripande inventering gjorts i fält 2016-09-14. I bilaga 1 visas den befintliga dagvattenhanteringen.

Området är bevuxet med blandskog, se figur 3. Inom området finns även sumpskog.

¹ Alla sjöar i Sverige förväntas överskrida gränsvärdena för kvicksilver och pollybromerade difenyletrar (PBDE). Ämnena tillförs bland annat med atmosfärisk deposition.



Figur 3. Området är bevuxet med blandskog. Bilden till höger visar området sett från parkeringen vid Bålbroskolan

Längs Rånäsvägen går en gång- och cykelbana. Utmed delar av vägen finns det diken, se figur 4. Vid platsbesöket var dikenna igenvuxna och utritade trummor på primärkartan kunde inte hittas. En el-station finns vid korsningen Rånäsvägen/Byggvägen.



Figur 4. Väg diket vid gång- och cykelbanan vid Rånäsvägen.

Vid tennisbanan nordväst om planområdet noterades två brunnar, se figur 5. I nordvästra hörnet av planområdet ligger en husgrund, se figur 5.



Figur 5. Brunnarna och husgrunden

Norr om området går en liten skogsväg, med diken längs med sidorna och i öster finns en ridväg på den gamla banvallen, se figur 6.

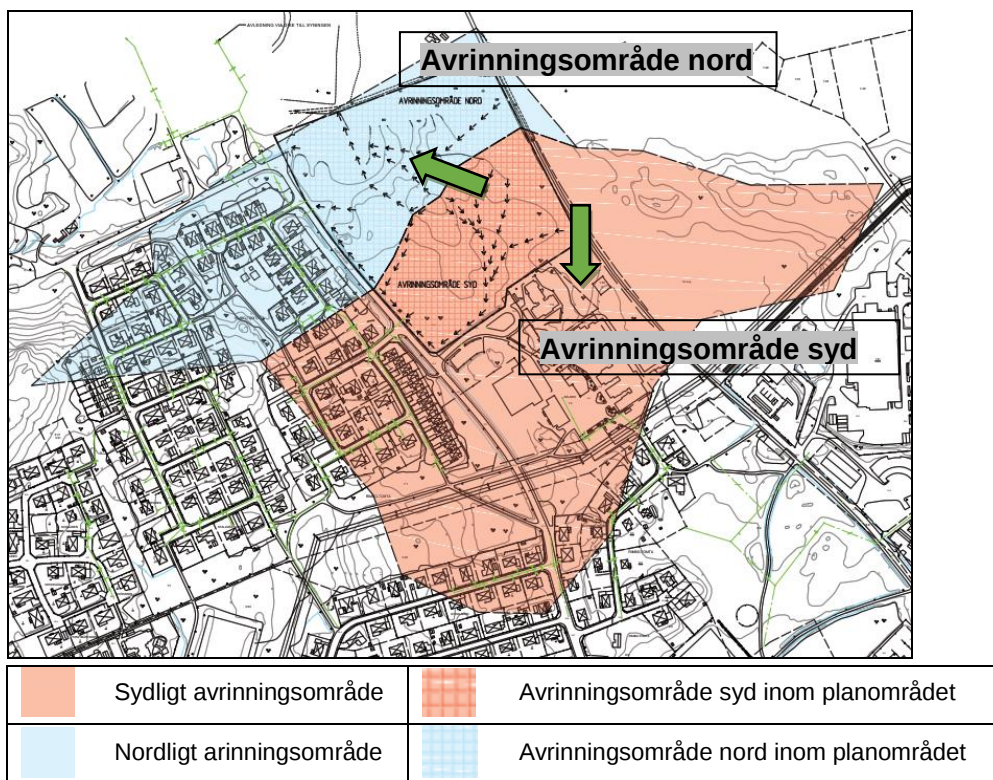


Figur 6. Grusvägen vid åkermarken i norr samt ridvägen på banvallen i öster

Dagvatten från omgivningen bedöms inte rinna in i planområdet.

Dagvatten från området öster om planområdet bedöms avledas via diket vid den gamla banvallen, se figur 6.

Genom planområdet går en vattendelare, så att planområdet delas upp i ett sydligt och ett nordligt avrinningsområde, se figur 7. Den del av det sydliga avrinningsområdet som ligger inom planområdet benämns här efter avrinningsområde syd, och den del av det nordliga avrinningsområdet som ligger inom planområdet benämns som avrinningsområde nord.



Figur 7. Planområdet tillhör två olika avrinningsområden

Avrinningsområde syd avrinner mot lågpunkten i sydvästra delen av planområdet och diket vid Rånäsvägen. Anslutning till dagvattenledning finns, enligt primärkartan, vid korsningen Byggvägen/Rånäsvägen.

Avrinningsområde nord avrinner mot nordvästra hörnet av planområdet och diket längs skogsvägen. Anslutning till dagvattenledningssystemet finns vid Rålsvägen/Rånäsvägen.

Dagvattnet från båda avrinningsområdena avleds via ledningar norrut till ett dike 120 meter norr om planområdet och vidare till sjön Syningen som ligger ca 600 meter nordöst om planområdet.

I tabell 1 visas befintlig markanvändning inom planområdet.
Avrinningskoefficienten för naturmark har hämtats från Svenskt Vattens P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Tabell 1. Befintlig markanvändning i planområdet

	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Red yta ¹ (ha)
Naturmark skog	6,7		0,67
- Varav avrinningsområde syd	3,3	0,1	0,33
- Varav avrinningsområde nord	3,4		0,34
Totalt	6,7		0,67

¹ Reducerad area = area x avrinningskoefficient

2.3 Dagvattenflöde

Befintligt dagvattenflöde inom planområdet har beräknats enligt rationella metoden i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). För minimikrav för dimensionering av nya dagvattensystem, se tabell 2.

Tabell 2. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem (tabellen är hämtad från P110 (Svenskt Vatten, 2016))

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

Flödet från planområdet har beräknats för ett 10-årsregn, 20-årsregn och 100-årsregn, se tabell 3. Rinntiden genom området har beräknats till 30 minuter. För 100-årsregnet har avrinningskoefficienten höjts från 0,1 till 0,7 då marken vid 100-årsregn bli mättad och avrinningen antas ske snabbare.

Tabell 3. Befintligt dagvattenflöde i planområdet

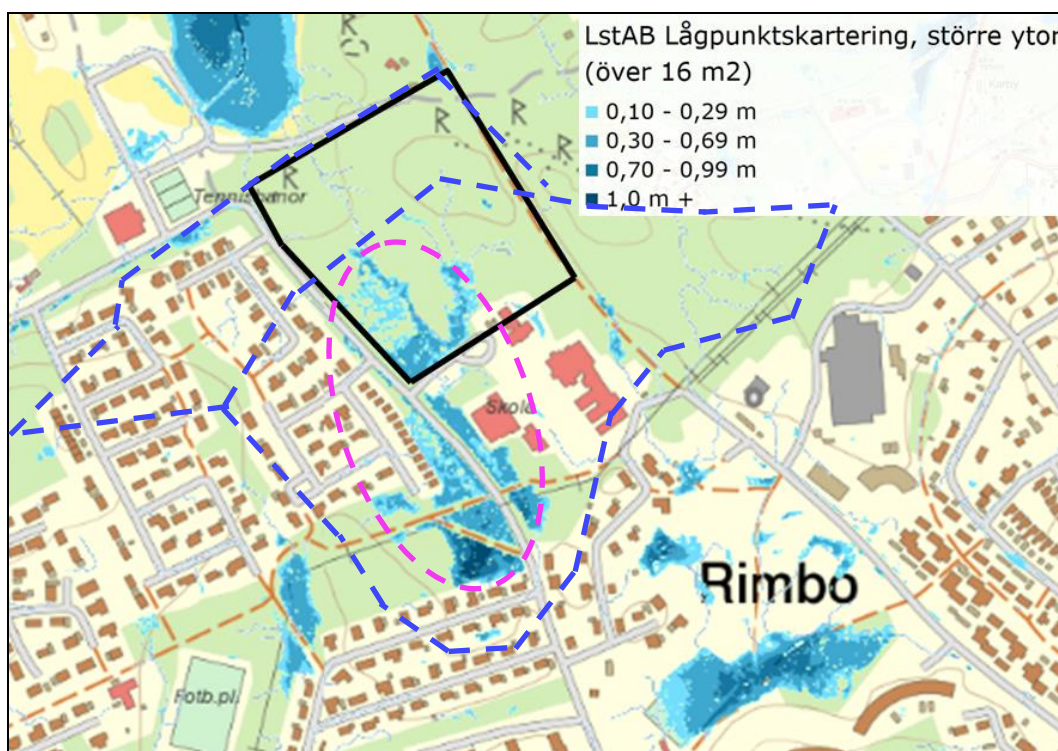
	10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
Dagvattenflöde	78 l/s	98 l/s	1165 l/s
- Varav avrinningsområde syd	38 l/s	48 l/s	575 l/s
- Varav avrinningsområde nord	40 l/s	50 l/s	590 l/s
Regnintensitet	116 l/s, ha	145 l/s, ha	247 l/s, ha

3 Hydrogeologisk beskrivning

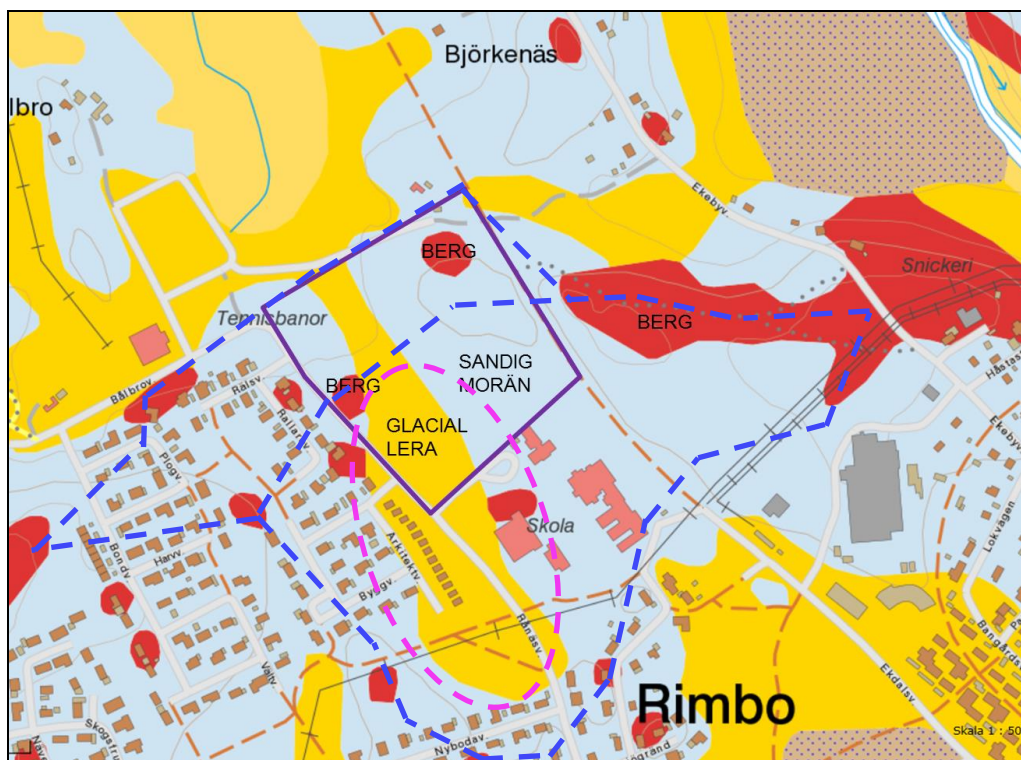
Som underlag till dagvattenutredningen har de hydrogeologiska förutsättningarna utretts för bortledning av dagvatten via grundvattenflöde till vattendrag, bäckar och diken.

3.1 Skyfall

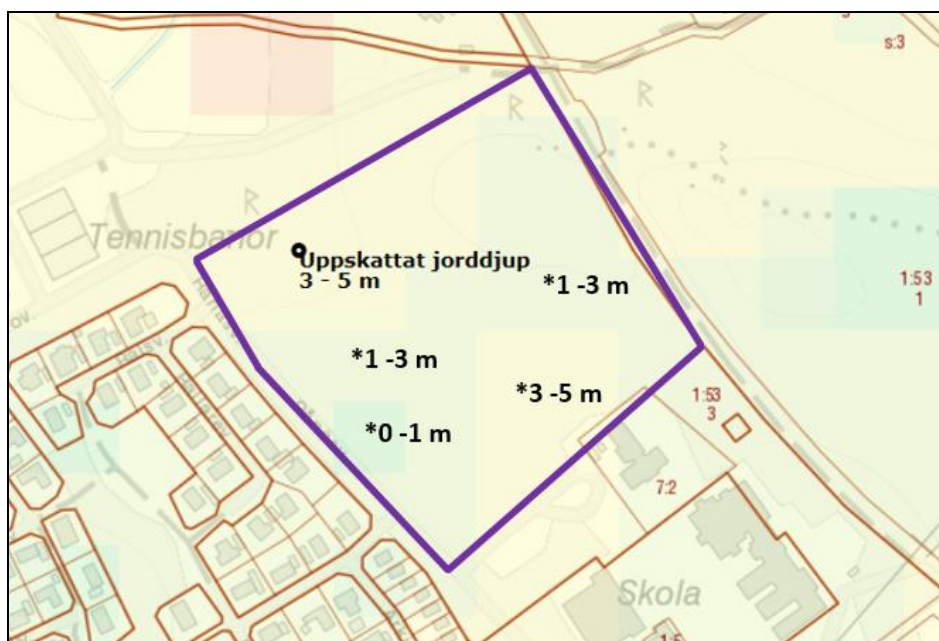
Bakgrunden för framtagande av en hydrogeologisk beskrivning är en så kallad lågpunktskartering som Stockholms län tillhandahåller, se figur 8. Lågpunktskartan anvisar att det finns risk att den sydvästra delen av planområdet vattenfylls vid kraftiga regn. Den anvisar även att området nedströms planområdets norra del är ett riskområde för översvämning. Lågpunktskarteringen baserar sig huvudsakligen på topografiska analyser och tar ej hänsyn till marklagrens egenskaper eller redan idag inbyggda åtgärder som finns i landskapet, t.ex. vägtrummor, kulvertar etc. (Länsstyrelsen, 2016a) (Länsstyrelsen Stockholm, 2015).



Figur 8. Lågpunktskartering (Länsstyrelsen i Stockholm), vattendelare inom området visas av blå streckad linje och rosa streckad linje anger riskområde för översvämning



Figur 10. Jordartskarta över området (SGU, 2016) där rosa streckad linje anger riskområde för översvämning och blå streckad linje anvisar vattendelarna i anslutning till planområdet



Figur 11. Uppskattat jorddjup (SGU, 2016)

För en mer detaljerad bild av området har geoteknisk utredning (Sigma civil, 2018) studerats. Enligt denna består jordlagren i området generellt av friktionsjord direkt på berg. Djupet till berg varierar från berg i dagen till 5 meter under markytan. I områdets centrala samt sydvästra del kan den översta friktionsjorden underlagras av lerlager med mäktighet upp till 1,5 meter. Under lerlagret återfinns friktionsjord, troligtvis morän, med mäktighet mellan 1 och 3 meter. Torv har även påträffats yttligt med mäktighet på upp till 1,5 meter.

Glacial lera har i praktiken ingen genomsläpplighet, varför någon grundvattenmagasinering inom lågstråket ej bör medräknas. Det kan konstateras att området sammanfaller med sumpskogen enligt grundkartan. Friktingsjorden längs sluttningarna kring lågstråket har vidare begränsad genomsläpplighet (10^{-6} - 10^{-8} m/s), där grundvattenflöden bedöms vara långsamma. SGU:s genomsläpplighetskarta anger låg genomsläpplighet respektive medelhög genomsläpplighet för dessa områden. Vid dimensionering av fördröjningsmagasin bör man dock förutsätta att det inte sker någon infiltration till mark.

Inom lågstråket finns det diken på båda sidor av Rånäsvägen. Under kraftiga regn kommer diken troligen magasinera mycket ytavrinning, men eftersom rådande terräng inte tillåter bortledning från lågstråket via ytan samt att infiltrationen är begränsad, är dessa beroende av säker avtappning för att minska risken för översvämning.

Utformningen av det planerade bostadsområdet innebär viss exploatering av planområdets lågstråk/sumpskogsområde, se figur 12. En yta på ca 0,3 ha i sydvästra delen avses dock som översvämningssområde och denna bedöms kunna magasinera även ökade dagvattenflöden efter exploatering. Höjdsättning bör göras så att dagvattnet avleds mot översvämningssområdet. Enligt geoteknisk utredningen bedöms VA-ledningar kunna läggas direkt i mark utan speciella förstärkningsåtgärder.



Figur 12. Exploatering inom lågstråk/sumpskogsområde (rödmarkerat område)

3.3.1 Avledning av grundvatten

I samband med geoteknisk utredning har två grundvattenrör installerats inom planområdet. För båda har grundvattennivån mätts till mellan 1,63 och 2,86 meter under markytan, vilket motsvarar nivåerna + 21,87 samt + 20,64. Detta för perioden oktober-januari. Det påpekas dock att grundvattennivåer varierar med årstid och nederbörd och kan återfinnas på andra nivåer än angivna. Utredningen rekommenderar regelbunden grundvattenmätning för att erhålla information om grundvattnets fluktuation inom området. Det kan dock konstateras att de relativt höga grundvattennivåerna bidrar till att infiltrationen är begränsad inom området.

Naturområdet öster om planområdet har bedömts som skyddsvärt. Naturområdet är högre beläget än planområdet vilket betyder att grundvattnet rinner ned mot planområdet. Därav påverkar inte avledning ifrån detaljplaneområdet grundvattennivån inom naturområdet öster om planområdet.

4 Föreslagen dagvattenhantering

Principen för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom området bör följas. I det här fallet innebär det att recipienten, Syningen, inte skall belastas med större mängder dagvatten eller föroreningar från det aktuella området än idag.

Markförhållandena, enligt geoteknisk utredning, i området bedöms inte ge någon större möjlighet till infiltration. För att tillse att flödet från planområdet inte ökar i framtiden, samt minimera risken för översvämningar, föreslås fördröjning av dagvattenvolymer så att det framtida flödet motsvarar befintligt flöde inom fastighetsmark.

Vid exploateringen ökar andelen hårdgjorda ytor, vilket får till följd att ytavrinningen ökar p.g.a. minskade infiltrationsmöjligheter och snabbare avrinning. Genom att aktivt arbeta med att reducera andelen hårdgjorda ytor, d.v.s. anlägga så lite asfalt och stensättning som möjligt, reduceras mängden dagvatten som bör omhändertas. Fördröjning föreslås i så stor utsträckning som möjligt ske genom lokala lösningar såsom att vatten avleds till naturmark, diken och svackdiken. Dessa lösningar bidrar både till fördröjning och rening av dagvattnet.

4.1 Dagvattenflöde

Förväntade framtida dagvattenflöden från planområdet har beräknats. I tabell 4 visas planerad markanvändningen efter utbyggnad, samt den reducerade arean vid ett 10- respektive ett 20-årsregn. Avrinningskoefficienterna har hämtats från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016). I tabell 5 visas reducerad area vid ett 100-års regn. Vid 100-års regn förutsätts grönytorna vara mättade och avrinningskoefficienten för grönyta har därför höjts från 0,1 till 0,7. Vid ett 100-årsregn blir den reducerade arean mer än dubbelt så stor, jämfört med vid ett 10- eller 20-årsregn.

Tabell 4. Planerad markanvändning och reducerad area vid 10- och 20-årsregn

	Area (ha)	Avrinnings- koefficient	Red yta¹ (ha)
Avrinningsområde syd			
- Tak	0,4	0,9	0,3
- Grönyta	2,3	0,1	0,2
- Asfalt	0,4	0,8	0,3
- Gräsarmering	0,1	0,4	0,1
- Sedumtak	0,1	0,4	0,1
Avrinningsområde nord			
- Tak	0,4	0,9	0,4
- Grönyta	2,5	0,1	0,2
- Asfalt	0,3	0,8	0,2
- Gräsarmering	0,1	0,4	0,1
- Sedumtak	0,1	0,4	0,1
Totalt	6,7	-	1,9

¹ Reducerad area = area x avrinningskoefficient

Tabell 5. Markanvändning och reducerad area efter utbyggnad vid 100-årsregn

	Area (ha)	Avrinnings- koefficient	Red yta¹ (ha)
Avrinningsområde syd			
- Tak	0,4	0,9	0,3
- Grönyta	2,3	0,7	1,6
- Asfalt	0,4	0,8	0,3
- Gräsarmering	0,1	0,4	0,1
- Sedumtak	0,1	0,4	0,1
Avrinningsområde nord			
- Tak	0,4	0,9	0,4
- Grönyta	2,5	0,7	1,7
- Asfalt	0,3	0,8	0,2
- Gräsarmering	0,1	0,4	0,1
- Sedumtak	0,1	0,4	0,04
Totalt	6,7	-	4,8

¹ Reducerad area = area x avrinningskoefficient

Framtida dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden för regn med 10-, 20- och 100-års återkomsttid och 15 minuters varaktighet. Rinntiden genom området har satts till 15 minuter.

För att ta hänsyn till att regnintensiteten förväntas öka i och med framtida klimatförändringar, har en säkerhetsfaktor på 1,25 inkluderats vid beräkningarna, enligt rekommendation i Svenskt Vattens publikation P110. Framtida dagvattenflöden redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Beräknat dagvattenflöde efter exploatering

	Dagvattenflöde inkl. säkerhetsfaktor	Regnintensiteten inkl. säkerhetsfaktor
10-års regn	433 l/s	
- varav avrinningsområde syd	217 l/s	226 l/s, ha
- varav avrinningsområde nord	216 l/s	
20-års regn	544 l/s	
- varav avrinningsområde syd	272 l/s	284 l/s, ha
- varav avrinningsområde nord	272 l/s	
100-års regn	2320 l/s	
- varav avrinningsområde syd	1143 l/s	484 l/s, ha
- varav avrinningsområde nord	1177 l/s	

4.2 Fördröjning

Erforderlig fördröjningsvolym för att fördröja ett 10- respektive ett 20-årsregn, så att utflödet från planområdet blir lika stort som före utbyggnad anges i tabell 7. I beräkningarna har en säkerhetsfaktor på 1,25 inkluderats, enligt rekommendation i P110.

Tabell 7. Erforderlig fördröjningsvolym efter utbyggnad

	Erforderlig fördröjningsvolym	Dimensionerande regntid
10-års regn		
<i>Avrinningsområde syd</i>	183 m ³	35 min
<i>Avrinningsområde nord</i>	178 m ³	35 min
20-års regn		
<i>Avrinningsområde syd</i>	229 m ³	35 min
<i>Avrinningsområde nord</i>	224 m ³	35 min

4.3 Förslag på dagvattenhantering

Detta kapitel samt bilaga 2 redovisar föreslagen dagvattenhantering efter exploateringen. En VA-förprojektering för området har genomförts av Atkins 2018-03-16 och ligger till grund för bilaga 2 samt kommande beskrivning. Förprojektering baseras på tidigare utredning och anläggningarna är dimensionerade för att fördröja erforderlig volym. Förprojekteringen behöver dock uppdateras. Beskrivning av föreslagna anläggningar ges i avsnitt 4.3.3.

Grundvattennivån i planområdet är hög och dagvattenmagasin föreslås därför generellt göras täta, för att minska risken för grundvatteninträngning. Slutgiltig bedömning huruvida varje enskilt magasin ska vara tätt görs i ett senare skede.

Förslaget bygger på att alla parkeringsplatser inom området utgörs av gräsarmering eller annan permeabel beläggning samt att viss takyta utgörs av sedumtak. Detta för att uppnå reningskravet och minska den hårdgjorda ytan inom området. En hårdgöringsgrad har beräknats till totalt 22 %, vilken rekommenderas säkerställas på plankartan. Då byggnation planeras ske i etapper har genomsnittlig hårdgöringsgrad även beräknats för etapperna till 34 %, enligt bilaga 2.

4.3.1 Avrinningsområde syd

Den södra delen ligger inom det lågområde där det finns risk för översvämning, se figur 12 i kapitel 3.3. I området planeras en torr översvämningsyta på 685 m³ inom ett parkområde, se bilaga 2. Vidare planeras två mindre översvämningsytor (95 m³ respektive 90 m³) i den nordöstra delen av avrinningsområde syd, enligt bilaga 2.

Vid korsningen mellan Byggvägen-Rälsvägen samt mellan gröningen och översvämningsytan i syd föreslås svackdiken. Vidare föreslås ett makadamdike i sydöstra delen av avrinningsområdet med anslutning till befintligt dike i syd.

Dagvatten avleds mot översvämningsytor, svackdiken samt makadamdiken via dagvattenbrunnar och ledningar med självfall enligt bilaga 2. Vid större regn kan dagvatten avrinna mot översvämningsytan i södra delen, där breddning till det kommunala ledningsnätet finns via den planerade lokalgatan parallellt med Rånäsvägen.

Fastighetsmark avvattnas ytligt, via exempelvis rännalsplattor (se figur 13) till dagvattenledningar, grönområde eller diken enligt bilaga 2. Alternativt kan takvatten avledas via upphöjda växtbäddar även kallade rain gardens. En

principskiss på ytlig avledning ses i bilaga 2. Vidare planeras parkeringsplatserna bestå av gräsarmering vilket bidrar till rening och en trögare avrinning.

Området föreslås höjdsättas så att ytavrinning sker mot lokalgatorna samt översvämningssytan. Vid stora regn, som inte kan omhändertas av lednings-systemet, kan vattnet rinna bort från byggnationen och mot gaturummet som kan tillåtas översvämmas utan skador på husen.



Figur 13. Exempel på ränna för avledning av takvatten. Bild: Norconsult

4.3.2 Avrinningsområde norr

Ett makadamdike i norra delen av planområdet föreslås avvattna en del av fastigheterna norr om Rålsvägen samt skogsområdet. Där det är möjligt föreslås dagvattnet avledas ytligt via rain gardens eller ränningsplattor ut på gräsmattan och vidare norrut, mot naturmarken enligt principskiss i bilaga 2. Dagvattnet fördröjs och renas på tomtytan, och det dagvatten som inte infiltrerar avrinner mot föreslaget dike. Fastigheterna söder om Rålsvägen avvattnas via ränningsplattor mot gröningen samt det föreslagna svackdiket söderut.

I Rålsvägen planeras en servisledning avleda dagvatten från anslutna fastigheter enligt bilaga 2. Dagvattnet avleds mot ett dike norr om planområdet. Fastigheter parallellt med Rånäsvägen avvattnas österut mot gröning och svackdiket samt ytligt mot servisledning i gatan som ansluts till befintligt ledningsnät i korsningen Rålsvägen-Rånäsvägen. Området föreslås höjdsättas så att ytavrinningen sker mot naturområden och lokalgatan. Vidare planeras parkeringsplatserna bestå av gräsarmering, vilket bidrar till rening och en trögare avrinning.

4.3.3 Föreslagna anläggningar

Dagvattnet från området föreslås enligt ovan avledas till svackdiken, makadamdiken och torra översvämningssytor. Nedan beskrivs föreslagna anläggningar övergripande.

Svackdike

Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning, se figur 14. Dikena är beklädda med vattentåligt gräs och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en släntlutning på 1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel. Fördelen med svackdiken är att dagvattnet renas och att det är ett trevligt inslag med kombinationen vatten och grönyta i området. En nackdel är att de är relativt ytkrävande. För att bibehålla sin hydrauliska funktion och sin förmåga att ta hand om föroreningar krävs även viss skötsel i form av gräsklippning etc. I planområdet kan svackdiken anläggas vid öppna ytor eller längs framtida lokalgator där utrymme finns. Meningen är att de skall fungera som transportsystem och för magasinering av dagvattnet. Svackdikena kan förses med strypt utlopp för att vidaregående flöde skall begränsas.



Figur 14. Exempel på svackdike (bild: Norconsult)

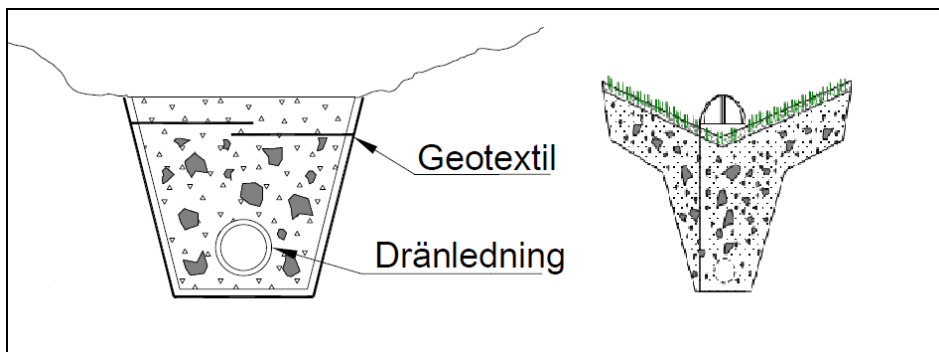
Makadamdike

Ett alternativ till svackdikena är makadamfyllda diken, s.k. makadamdiken, se figur 15. Den fria volymen, d.v.s. magasinerings- eller utjämningsvolymen, i diket utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %.



Figur 15. Exempel på makadamdike. Foto: Norconsult

Utflöde från makadamdikena sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem. Om infiltrationen på platsen bedöms som minimal, föreslås att makadamdiket anläggs med dräneringsledning i botten, se figur 16.



Figur 16. Skiss över makadamdike med dräneringsledning och kupolsil. Bild: Norconsult

En fördel med makadamdiken är att de kan anläggas under t.ex. gräs- eller asfaltsytor och utformningen av makadamdikena kan således varieras. Makadamdiken har även renande effekt. Nackdelen är dock att makadamdiken kan behöva grävas om efter ca tio till femton år, eftersom de kan sätta igen. Genom att

makadamdikena förses med s.k. geotextil, som omsluter diket enligt skissen i figur 16, ökar dikets livslängd (notera att geotextildukens ändrar överlappar varandra där de möts i den övre delen av diket). Med sådan utformning krävs endast omgrävning av det översta skiktet vid en eventuell igensättning. Geotextilen bör ungefärligen placeras 10 cm under dikets ovankant.

Torr översvämningssyta

Som nämnts i avsnitt 4.3.1 föreslås en torr översvämningssyta i sydvästra delen av planområdet. Denna kan till vardags användas som exempelvis gångstråk eller lekplats. Vid extrema regntillfällen kan ytan utnyttjas som en tillfällig översvämningssyta och kommer temporärt ha en vattenspegel, se figur 18. Översvämningssytans storlek bör vara tillräcklig för att magasinera erforderlig mängd dagvatten i samband med kraftig nederbörd. Efter översvämning kan en långsam avtappning ske till ledningsnätet för dagvatten.



Figur 17. Exempel på hur en torr översvämningssyta kan utformas (Källa: Norconsult)

Översvämningssytan i syd, enligt bilaga 2, är enligt förprojektering dimensioneras för 685 m³, vilket är tillräckligt för att fördröja hela området även vid extrema regn.

Rain gardens

Så kallade Rain gardens, se figur 17, utgörs av växtbäddar med underliggande infiltrationsmaterial som lokalt renar och fördröjer dagvatten. Rain gardens anläggs normalt så att dagvattnet från närliggande hårdgjorda ytor kan magasineras och

infiltreras effektivt inom ca ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer en rain garden att ha någon synlig vattenyta.

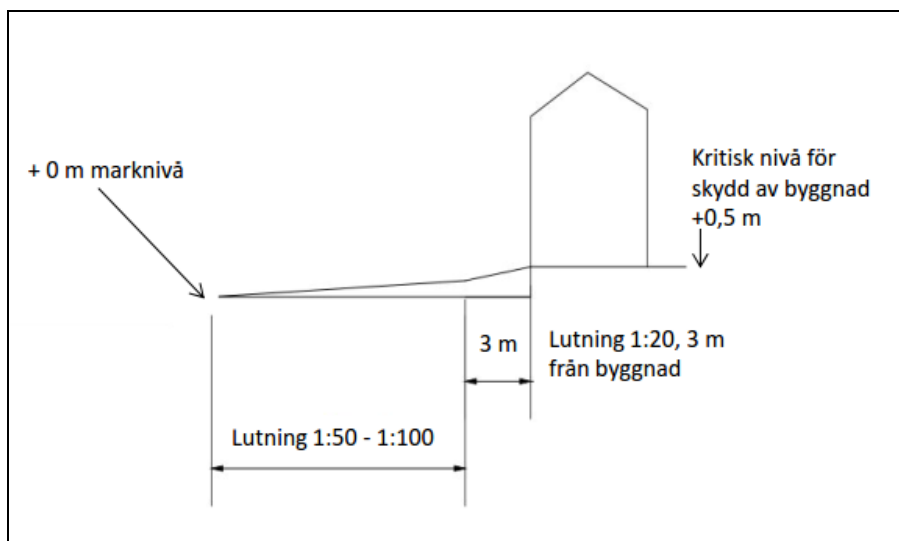
Rain gardens byggs upp med en väl-dränerad bädd med växter som klarar perioder av både torka och höga vattennivåer, anpassade till klimatet i den region där den anläggs. Växtbädden underlagras lämpligen av ett väl-dränerat lager av exempelvis makadam, där flödesutjämningen till stor del äger rum. I botten av varje rain garden föreslås en dräneringsledning anläggas, för avtappning av utjämnat dagvattenflöde till ledningsnät avsett för dagvatten. Genom att välja lämplig dimension på utloppsledningen kan avtappningen från respektive rain garden regleras.



Figur 18. Exempel på rain garden. Bild: Norconsult

4.4 Höjdsättning

Området föreslås höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas, se figur 19.



Figur 19. Principskiss för höjdsättning

Lägsta golvnivå föreslås inte understiga 0,5 m vid marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten, i enlighet med Svenskt Vattens publikation P105 (Svenskt Vatten, 2011). Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.

Vid extrem nederbörd, då dagvattnet inte kan omhändertas av dagvattensystemet, måste vattnet kunna ledas bort från området via fria avrinningsvägar på ytan. Höjdsättning för avrinningsvägarna har genomförts i samband med förprojekteringen och nivåerna redovisas i bilaga 2. Vidare är föreslagna översvämningsytor dimensionerade för ungefär den dubbla erforderliga fördröjningsvolymen för planområdet. Skador på byggnader vid skyfall bedöms därför inte ske varken inom eller utanför planområdet efter exploateringen.

5 Dagvattenföroreningar

Planområdet utgörs i dagsläget av jungfrulig skogsmark. När markanvändningen ändras, kommer även föroreningsinnehållet i dagvattnet att ändras.

Föroreningshalterna har beräknats före samt efter planerad exploatering. Vidare redovisar avsnitt 5.1 beräknade föroreningshalter efter att föreslagna reningsåtgärder vidtagits.

Schablonhalter för föroreningar i dagvatten har hämtats från StormTac (StormTac, 2016). Halterna är baserade på uppmätta värden i dagvatten från områden beroende på markanvändning. Schablonhalter har använts för skogsmark, takyta, lokalgata, parkering och blandat grönområde. Uppdelningen grundas på respektive areaandel enligt erhållen illustrationsplan. Det ska konstateras att värdena är osäkra och viss felmarginal bör vägas in.

I tabell 8 redovisas beräknade föroreningsmängder i dagvattnet från planområdet i kg/år, före och efter exploatering utan rening. Värden som överskrider befintliga värden är markerad med röd fetstil.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter i dagvattnet i kg/år

	Nuläge										
	P kg/år	N kg/år	Pb kg/år	Cu kg/år	Zn kg/år	Cd kg/år	Cr kg/år	Ni kg/år	Hg kg/år	SS kg/år	olja kg/år
Totalt	0,1	3	0,02	0,02	0,05	0,001	0,002	0,002	0,000	123	0,4
	Utbyggt bostadsområde enligt detaljplan utan rening										
	P kg/år	N kg/år	Pb kg/år	Cu kg/år	Zn kg/år	Cd kg/år	Cr kg/år	Ni kg/år	Hg kg/år	SS kg/år	olja kg/år
Totalt	0,8	10	0,07	0,16	0,43	0,005	0,034	0,038	0,000	442	1,4

Det kan konstateras att i stort sett samtliga redovisade föroreningsmängder beräknas öka efter exploatering och rening av dagvatten är därför ett krav.

5.1 Dagvattenföroreningars påverkan på recipienten samt reningsåtgärder

Recipienteten Syningen har idag enligt VISS *otillfredsställande* ekologisk status medan den kemiska statusen bedöms som *god*, exklusive överallt överskridande ämnen. Som nämnts i avsnitt 2.1 grundas den sammanvägda bedömningen på otillfredsställande status för växtplankton-näringsämnespåverkan. Jordbruk anges vara den primära källan liksom enskilda avlopp.

Planen ska inte försvåra eller förhindra att recipienten uppnår det så kallade Icke-försämringskravet, det vill säga att planen inte får leda till att recipientens statusklassning försämras. Då Syningens ekologiska status klassas som otillfredsställande innebär detta att varje ytterligare försämring är otillåten. Detta gäller främst ökning av näringsämnena kväve (N) och fosfor (P). Detta innebär att föroreningsmängder i form av fosfor och kväve i dagvattnet från området inte bör öka efter exploateringen. Enligt markteknisk undersökning förekommer i dagsläget inte några föroreningar inom området.

Beräkningar har genomförts efter att dagvatten från planområdet renats via ovan nämnda dagvattenanläggningar. Reningseffekten för dessa redovisas i tabell 9 och är hämtade från Stormtacs databas. Park/översvämningstorna antas ha en reningseffekt motsvarande ”infiltration i grönyta” i tabell 9.

Tabell 9. Reningseffekter i procent (Stormtac 2016)

	Reningseffekt %										
Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Svackdike	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85
Makadamdike	60	55	85	85	85	85	85	90	45	90	90
Rain garden	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70
Permeabel beläggning	65	75	70	75	95	70	70	65	45	90	85
Infiltration i grönyta	85	90	-	70	85	-	-	-	-	95	90

Beräknade föroreningsmängder i dagvattnet efter rening redovisas i tabell 10 och jämförs med föroreningsmängder i befintlig situation samt för exploateringen utan särskild reningsåtgärd. Värden som överskrider de befintliga värdena är markerade med rött och skrivet i fetstil.

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder före samt efter exploatering

Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Före exploatering	0,1	3	0,02	0,02	0,05	0,001	0,002	0,002	0,000	123	0,4
Efter exploatering utan rening	0,8	10	0,07	0,16	0,43	0,005	0,034	0,038	0,000	442	1,4
Efter exploatering med rening	0,1	3	0,02	0,02	0,04	0,001	0,010	0,013	0,000	61	0,3

Enligt beräkning ökar inte föroreningsbelastningen från näringsämnen från området efter exploateringen om dagvattenåtgärder enligt förprojekteringen genomförs. Efter exploatering är det endast krom (Cr) och nickel (Ni) som enligt beräkningar överskrider det befintliga värdena. Detta med 8 g/år respektive 11 g/år.

Förekomsten av krom och nickel i dagvatten är starkt kopplad till trafik men förekommer även i vissa byggmaterial. Trafikintensiteten inom området bedöms som relativt låg då främst de boende behöver nyttja lokalgatan. Det kan vidare konstateras att mätvärden saknas för rening av krom och nickel för infiltration i grönyta, enligt tabell 9. Reningsgraden kan dock antas vara i samma storleksordning som för permeabel beläggning och svackdike, dvs. 50–70 % då partiklar fastläggs i grönytan. Värdet för nickel och krom kan alltså förväntas vara lägre än redovisat.

Detaljplanen bedöms inte påverka möjligheten att nå MKN för Syningen negativt. Beräkningarna är i enighet med förslaget angående minskad hårdgörningsgrad i tidigare version (2018-04-16).

5.2 Åtgärder för minskad påverkan under byggskedet

Under själva byggskedet finns risk att dagvatten och recipienten förorenas. Ett särskilt kontrollprogram föreslås under byggskedet, där föroreningshalter kontrolleras och åtgärdas vid behov. För att undvika läckage av föroreningar under byggskedet föreslås en så kallad filtercontainer (figur 20). Detta är en sedimentationscontainer dit dagvatten och länsvatten kan pumpas under byggskedet. Containers kan anpassas efter typ av förorening och reducerar till exempel partiklar, näringsämnen och oljeprodukter (Seka miljöteknik AB, 2017). Underhåll i form av tömning på slam och olja samt byte av filtermedia behövs.



Figur 20. Filtercontainer (Seka miljöteknik AB, 2017)

Norconsult AB
VA-teknik
Mark- och vattenteknik

Kristina Berglund
kristina.berglund@norconsult.com

Ylva Egeskog
ylva.egeskog@norconsult.com

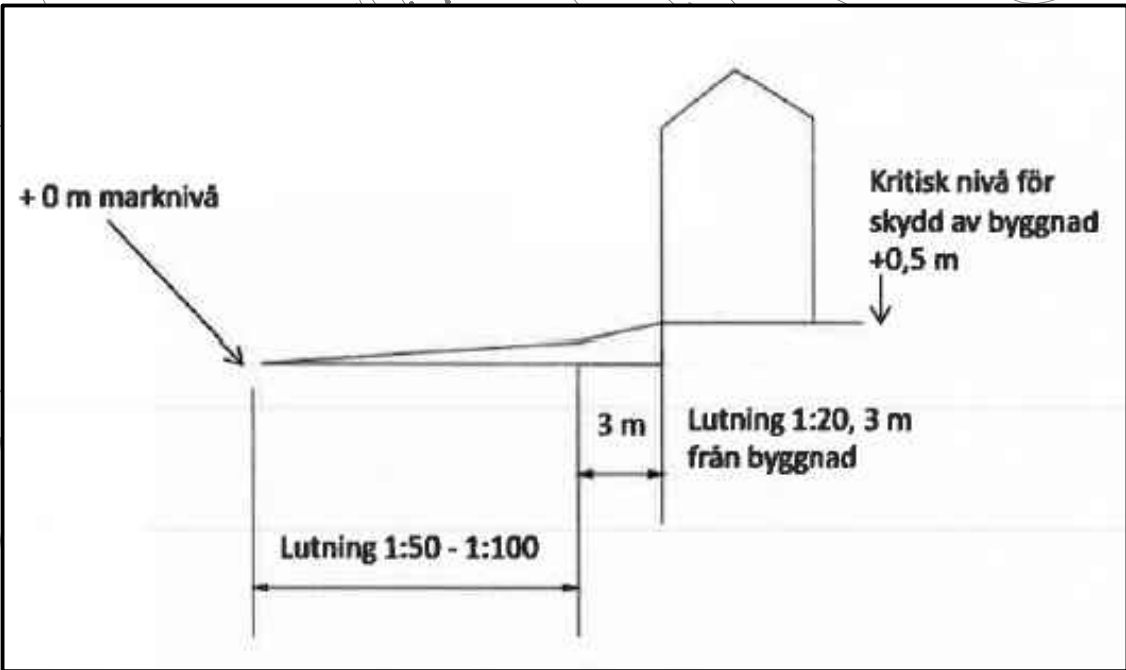
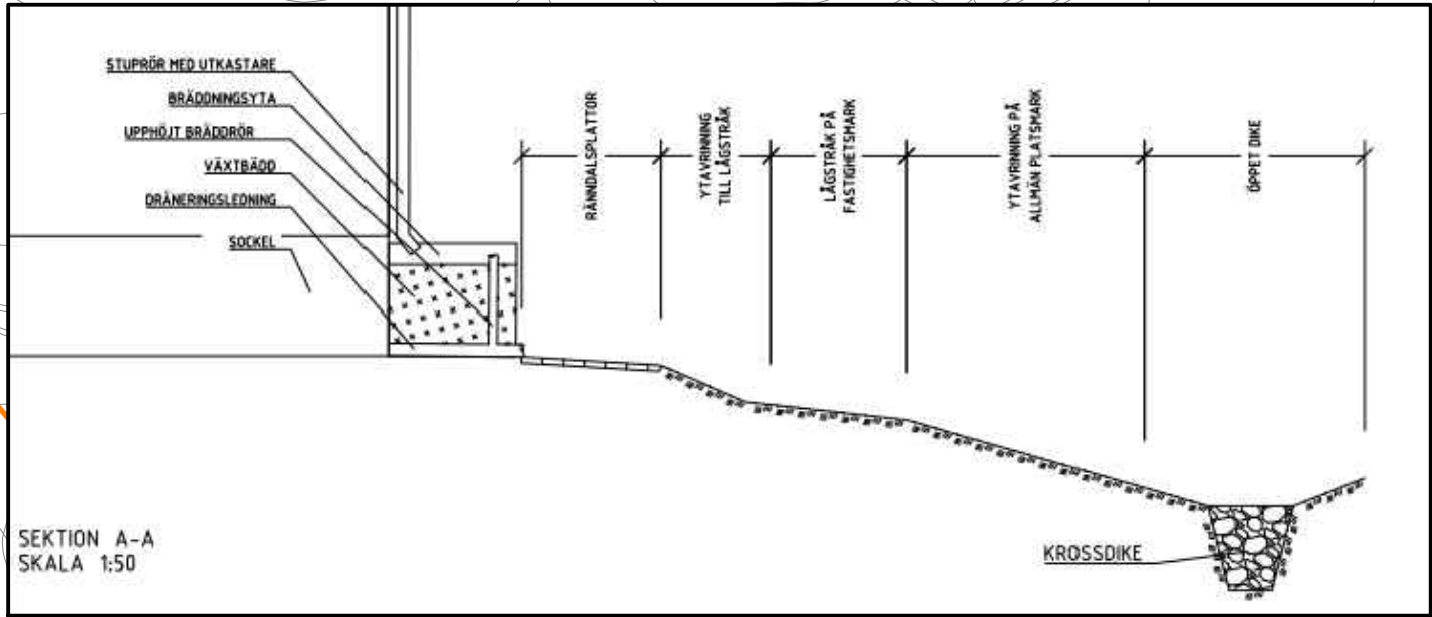
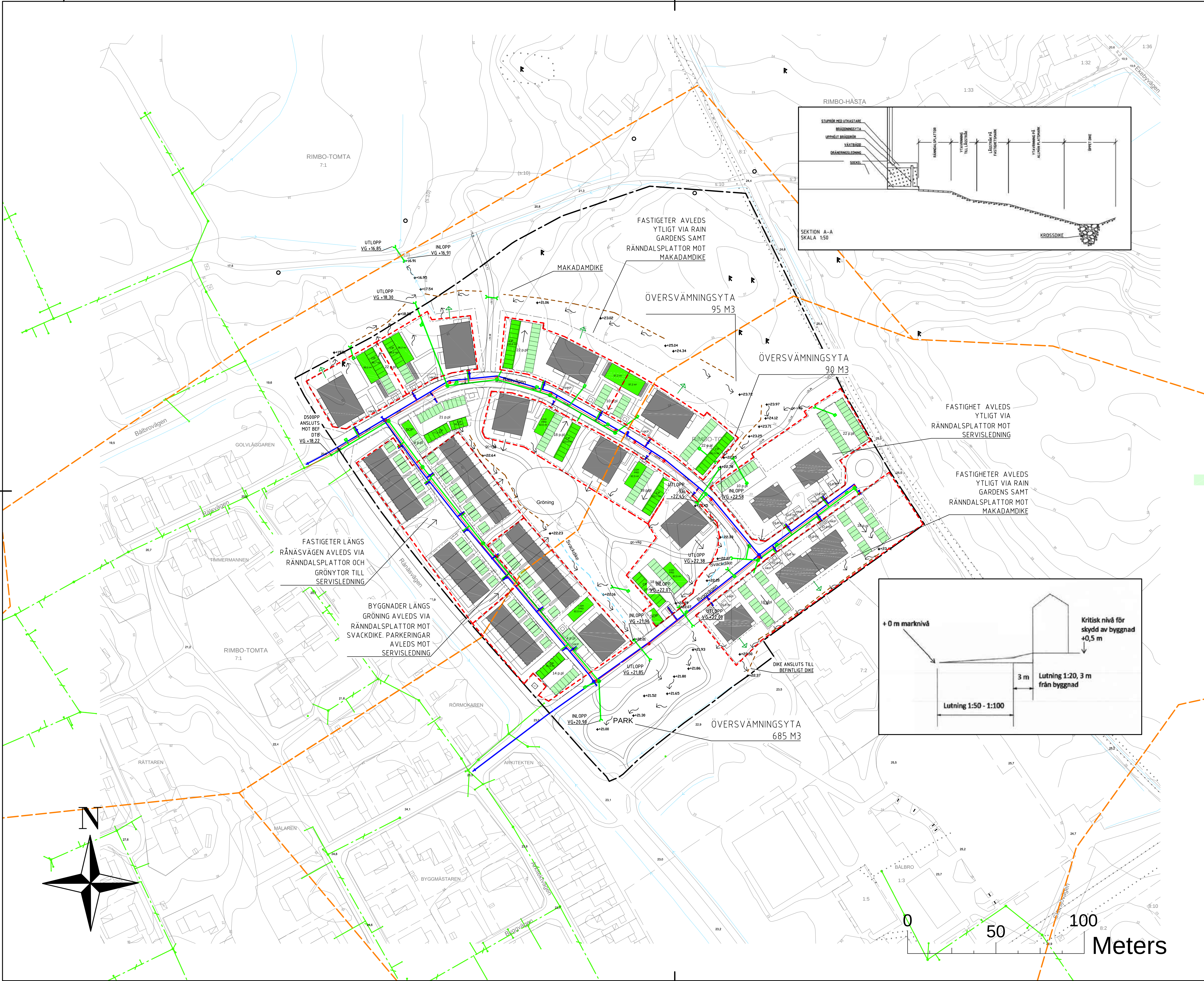
Emma Nilsson-Keskitalo
emma.n.keskitalo@norconsult.com

Litteraturförteckning

- Länsstyrelsen. (2016a). *Karta i pdf, skyfallskartering. Tillhandahållen av Norrtälje kommun*. Länsstyrelsen.
- Länsstyrelsen Stockholm. (2015). *PM lågpunktskarta och flödesackumulation*. Stockholm: Enheten för samhällsplanering, Länsstyrelsen Stockholm.
- Länsstyrelsen Stockholm. (2016b). *Angående förfrågan om arkeologisk förundersökning, inför planarbete inom Rimbo-Tomta 7:1, Rimbo socken, Norrtälje kommun, Stockholms län*. Stockholm: Enheten för kulturmiljö och bostadsstöd, Länsstyrelsen Stockholm.
- Länsstyrelserna. (den 02 09 2016). *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se>:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE662884-164368>
- Norrtälje kommun. (den 14 09 2016a). Startmöte, Norrtälje kommunhus. Norrtälje.
- Norrtälje kommun. (2016b). Email mottaget 2019-01-09, Norrtälje kommun.
- Seka Miljöteknik AB. (19 09 2017). *Filtercontainer*. Göteborg: Seka Miljöteknik.
- SGU . (den 10 08 2016). *Sveriges Geologiska Undersökning*. Hämtat från [www.sgu.se: http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html](http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html)
- StormTac. (den 29 08 2018). <http://www.stormtac.com/>. Hämtat från StormTac
Storm water solutions: <http://www.stormtac.com/Downloads.php>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Wavin. (2013). *Dagvattenkassetter för lokalt omhändertagande av dagvatten*. Wavin.



Norconsult AB
Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm
+46 (0)8-462 64 30
www.norconsult.se



Beteckningar

- Utredningsområde
- Etappindelning

Befintligt system

- Dagvattenledning
- Öppet dike
- Vattendelare

Föreslaget system allmän platsmark enl. förprojektering

- Vattenledning
- Spillvattenledning
- Dagvattenledning
- Rinnpil
- Marknivå
- Trumma
- Dagvattenbrunn osäkra placeringar
- Makadamdike
- Tillsynsbrunn
- Svackdike

Föreslaget system kvartersmark

- Avledning via regnbädd och rännal
- Gräsarmering
- Sedumtak
- Rinnpil

Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00

Tomtmark avvattnas ytligt via rännal till dagvattenledning alternativt via upphöjd rain garden till grönområde eller dike enligt sektionsskiss.

För etapperna rekommenderas den genomsnittliga hårdgöringsgraden inte överstiga 34 %.

D	ANT	ETAPPINDELNING, UPPDATERAD	GK	20190228	Y.E
C	ANT	REVIDERAD SITUATIONSPLAN		20181025	Y.E
B	ANT	REVIDERAD SITUATIONSPLAN		20180411	Y.E
A	ANT	REVIDERAD SITUATIONSPLAN		20170929	Y.E
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER		DATUM	SIGN

UTREDNING

Norconsult
Norconsult AB
Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm
Tfn: +46 8 462 64 30
www.norconsult.se

UPPDRAG NR	RITAD / KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
1043029	K. BERGLUND	K. BERGLUND
DATUM	ANSVARIG	
20161026	E. NILSSON-KESKITALO	

FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

BÄLBROSKOGEN
DEL AV RIMBO-TOMTA 7:1

SKALA	NUMMER	BET
A1: 1:1000 A3: 1:2000	BILAGA 2	D