
RAPPORT

Dagvattenutredning Solbacka, Norrtälje

Tälje 3:327 med flera, Solbacka norra

UPPDRAGSNUMMER 13005956



2018-05-31

REVIDERAD 2019-06-17

SLUTLIG VERSION
VATTEN & KLIMATANPASSNING

JOHANNA RENNERFELT

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av fastighetsägarna utfört en dagvattenutredning för kv Solbacka III, som ligger i nordöstra delen av Norrtälje. Planområdet är cirka 3,6 hektar och består i dagsläget av ängsmark samt en fastighet bebyggd med en villa. All avvattnings från planområdet sker i riktning söderut till recipienten Norrtäljeviken.

BoKlok, Drevviken Utveckling Utveckling och SHH Bostad planerar att bebygga området med flerfamiljshus, vård- och omsorgsboende för äldre samt radhus. I södra delen kommer delar av de befintliga ängsmarken att bevaras.

Det övergripande målet med dagvattenutredningen är att föreslå en hållbar systemlösning för hur dagvattnet ska hanteras, både med tanke på dagvattnets kvalitet och kvantitet. Kvaliteten på dagvattnet som avleds från planområdet ska vara så bra att det inte riskerar att påverka recipientens status negativt eller äventyrar dess möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna. Kvantitetsmässigt tillämpas Norrtälje kommuns fördröjningskrav där minst 50 % av ett klimatkompenserat 20-årsregn ska fördröjas på kvartersmark. Det ska även finnas en lösning för att fördröja ett 100-årsregn inom planområdet.

Resultatet av utredningen visar att de dimensionerande flödena ökar betydligt efter planerad exploatering utan fördröjande åtgärder. Detta beror på att det är naturmark som exploateras och fler hårdgjorda ytor med högre avrinning tillkommer vid planerad exploatering. Totalt fördröjnings 132 m³ på kvartersmark (erforderligt fördröjningsbehov totalt 129 m³) medan en multifunktionell torrdamm som rymmer 1370 m³ föreslås för att fördröja 100-årsregnet på allmän platsmark. Sammantaget fördröjs alltså drygt 1500 m³ dagvatten inom planområdet. Det är småskaliga lokala dagvattenanläggningar som planeras på kvartersmark däribland växtbäddar, öppna diken, nedsänkta grönytor och skelettjordar. Utöver det rekommenderas också genomsläppliga beläggningar samt avvattnings mot grönytor. Dessa lösningar dimensioneras för att utgöra effektiva fördröjnings- och reningsanläggningar för dagvattnet. Tillämpas dessa principer uppnås den fördröjning och rening av dagvattnet som krävs för att följa Norrtälje kommuns riktlinjer. Reningsgraden är också så pass god att den inte riskerar att påverka recipientens status negativt eller äventyrar dess möjligheter att uppnå miljökvalitetsnormerna.

Vid lågpunktskartering i SCALGO identifierades en lågpunkt inom befintligt planområde, där dagvatten ansamlas vid kraftiga regn. Dock är det endast en mindre mängd vatten som ansamlas där med ett maximalt vattendjup om 5-10 cm vid ett 100-årsregn. Den multifunktionella lösningen som förläggs i områdets identifierande lågpunkt kommer framöver att hantera de större regnmängderna och förhindra översvämning av nedströms liggande områden.

I och med att Solbacka är ett område som exploateras och hårdgörandegraden och flöden ökar med detta är det viktigt att även områden uppströms har en god dagvattenhantering så att inte aktuellt planområde översvämmas. Som en säkerhetsåtgärd rekommenderas att avskärande dike anläggs (finns delvis idag) längs med planområdets norra gräns. På så sätt skyddas planområdet från dagvatten som annars avrinner till planområdet från bostadsområden norr om planområdet.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	1
2	Förutsättningar	1
2.1	Underlag	1
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	2
4	Miljö kvalitetsnormer för ytvatten	3
5	Områdesbeskrivning och markanvändning	3
5.1	Befintliga förhållanden	3
5.2	Planerad exploatering och utformning av området	4
5.3	Mark- och vattenförhållanden	5
5.3.1	Jordartsförhållanden	5
5.3.2	Grundvattenförhållanden	6
5.3.3	Delavrinningsområden och lågpunkter inom planområdet	6
5.4	Befintlig avvattning	7
5.5	Recipient, status och miljö kvalitetsnormer	7
5.6	Markavvattningsföretag	8
6	Metod och indata	9
6.1	Flödesberäkningar	9
6.2	Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym	12
6.2.1	Kvartersmark	12
6.2.2	Fördröjning av 100-årsregn inom planområdet	12
6.3	Föroreningsberäkningar	12
7	Resultat	13
7.1	Dagvattenflöden	13
7.1.1	Fördröjningsbehov totalt och per fastighet inom kvartersmark	14
7.2	Föroreningar	14
8	Principförslag för dagvattenhantering	15
8.1	Vård-och omsorgsboende för äldre	16
8.2	Radhusområde	18
8.2.1	Erforderlig fördröjningsvolym per radhustomt	19
8.2.2	P-ytor inom radhusområde	19
8.3	Villaområde	20

8.4	Flerfamiljshusområde	20
8.4.1	Växtbäddar för fördröjning och rening av dagvatten från takytor	21
8.4.2	Nedsänkta grönytor avvattnar P-ytor	21
8.4.3	Skelettjord för rening och fördröjning väg	21
8.4.4	Utnyttja grönytor för infiltration av dagvatten från gårdsytor	23
8.4.5	Genomsläppliga beläggningar	23
8.5	Vägar och vändplan (kommunal väg)	23
8.6	Avskärande dike längs med norra delen av planområdet	24
9	Multifunktionell yta för fördröjning av 100-års regn	25
9.1	Sammanfattning av dagvattenanläggningar och dess fördröjande funktion	26
9.2	Sekundära avrinningsvägar vid skyfallsflöden	26
9.3	Avledning av dagvatten från planområdet	28
10	Föroreningshalter och föroreningsbelastning idag och med föreslagen principlösning för planerad exploatering	28
11	Slutsatser	31
12	Referenser	32

1 Bakgrund och syfte

Sweco har på uppdrag av fastighetsägarna utfört en dagvattenutredning för fastigheten Solbacka, i Norrtälje. Planområdet är cirka 3,6 hektar och utgörs idag av ängsmark samt en fastighet bebyggd med en villa. Efter exploatering görs området om till ett bostadsområde med flerfamiljshus, radhus och ett vård- och omsorgsboende för äldre. Den befintliga villan kommer att vara kvar även fortsättningsvis men tomten styckas av och två nya tomter tillkommer där två villor planeras. Den planerade bebyggelsen kommer inte bara omvandla områdets utseende utan också ge det en ny markanvändning och därmed en förändrad dagvattenavrinning och föroreningsituation.

Syftet med utredningen är att redovisa dagvattenförhållandet inom planområdet. Beräkningar av flöden, fördröjningsvolym och föroreningar presenteras tillsammans med förslag på åtgärder, som är i linje med miljö kvalitetsnormer för recipienten och Norrtälje kommuns dagvattenstrategi.

2 Förutsättningar

Nedanstående förutsättningar har legat till grund för dagvattenutredningen:

- Norrtälje kommuns dagvattenstrategi (Norrtälje kommun 2016a) och Norrtälje kommuns fördjupade dagvattenpolicy (Norrtälje kommun 2016b) har följts
- Ramdirektivet för vatten (Europaparlamentet 2000), dvs att alla yt- och grundvattenförekomster ska uppnå en god status
- Beräkningar baseras på Svenskt Vattens riktlinjer i publikationerna P104 (Svenskt Vatten, 2011a), P105 (Svenskt Vatten 2011b) och P110 (Svenskt Vatten, 2016)
- En klimatafaktor på 1.25 används för beräkningar av dagvattenflödet

2.1 Underlag

Som underlag för denna dagvattenutredning har följande använts:

- Platsbesök, 2018-05-24
- Planskiss, 2018-04-19
- Samlingskarta över planområdets närområde
- Norrtälje kommuns checklista för dagvattenhantering, daterad 20180525
- Norconsults dagvattenutredning för Solbacka daterad 2016-10-13
- Årsnederbörd i Norrtälje, 640 mm/år (avrundat från 637 mm/år)

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

I detta kapitel redovisas de huvudsakliga riktlinjerna när det gäller hantering av dagvattnet som återfinns i Norrtälje kommuns dagvattenstrategi. Dagvattenstrategin utgör den praktiska tillämpningen av kommunens fördjupade dagvattenpolicy, antagen år 2016. De huvudsakliga riktlinjerna i strategin är:

- Planera i tidigt skede för långsiktigt hållbar och klimatsäker dagvattenhantering
- Byggnader och samhällsviktiga anläggningar ska placeras och höjdsättas så att översvämningar inte orsakar betydande skador
- Planområden ska höjdsättas med utgångspunkt från att ett 100-årsregn ska kunna avledas utan skador på byggnader eller andra konstruktioner
- Undvik att bebygga instängda områden
- Dagvatten ska i första hand omhändertas lokalt genom infiltration och i andra hand genom fördröjning inom tomtmark
- Vid större flöden än de som VA-huvudmannen ansvarar för krävs det att samhället planeras så att dagvattnet kan avrinna ytligt på mark. Dagvattenlösningar bör göras synliga och estetiskt tilltalande
- Planera för ytliga evakueringsvägar för vatten vid skyfall
- Dagvatten ska omhändertas så att det inte riskerar att orsaka översvämningar av nedströms liggande områden
- Användandet av byggnads- och anläggningsmaterial innehållande miljöstörande ämnen ska undvikas. Detta gäller material i utemiljön som exponeras för nederbörd
- Recipientens möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna i ytvatten får inte äventyras i och med en exploatering. Dagvatten ska inte medföra att recipientens status eller ingående kvalitetsfaktorer försämras eller att gällande miljö kvalitetsnormer för vatten inte uppnås. Särskilt hänsyn ska tas till ämnen som recipienten är extra känslig mot.

Förutom dagvattenpolicyen finns också en checklista för dagvattenutredningar i planskede, vilken har följts. Specifikt krav enligt checklistan:

- Enligt Norrtälje kommuns dagvattenstrategi ska 50% av ett klimatkompenserat 10-minuters 20-årsregn fördröjas på kvartermark

Utöver ovanstående riktlinjer och policy har kommunen även ett krav på föreliggande planområde att fördröja ett klimatkompenserat 100-årsregn inom planområdet. I dagvattenutredningen har hänsyn tagits till detta och redovisar en lösning för hur 100-årsregnet kan fördröjas inom planområdet.

4 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormerna för ytvatten är bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Varje vattenförekomst är statusklassad (ekologisk status och kemisk status).

Vid planärenden ska alltid hänsyn tas till recipientens status och dess miljökvalitetsnormer. Planens genomförande får ej negativt påverka recipientens status eller dess möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna för ytvatten. Ingen försämring i statusen till en lägre klass får ske vad gäller den sammanvägda statusen, men även för var och en av de enskilda kvalitetsfaktorerna.

I dagvattenutredningen beräknas förutom föroreningshalter även belastning av föroreningar i dagvattnet, innan och efter planens genomförande. Det principförslag för dagvattenhantering som föreslås för planområdet ska säkerställa att miljökvalitetsnormerna för recipienten ska kunna uppnås även vid planerad exploatering av området. Utgångspunkten är att inte öka belastningen av föroreningar efter exploatering jämfört med innan, helst minska den genom rening av dagvattnet innan det avleds från planområdet. Särskilt hänsyn tas till de ämnen som recipienten är extra känslig mot.

5 Områdesbeskrivning och markanvändning

5.1 Befintliga förhållanden

Solbacka är en stadsdel i Norrtälje, Stockholms län. Stadsdelen är belägen i nordöstra delen av Norrtälje och ligger cirka 1 km från Norrtäljeviken, se Figur 1.



Figur 1. Stadsdelen Solbacka och planrådets läge inom Solbacka är markerat med svart ring.

I dagsläget består planområdet av ängsmark intill ny exploaterade bostadsområden, enligt Figur 2. Planområdet avgränsas av Neptunusvägen i väster, Räfsja gårdsväg i norr, Bohlins väg i öster och Asteroidvägen i söder.



Figur 2. Planområdet i Solbacka, Norrtälje. Planområdets gränser markerade med orange.

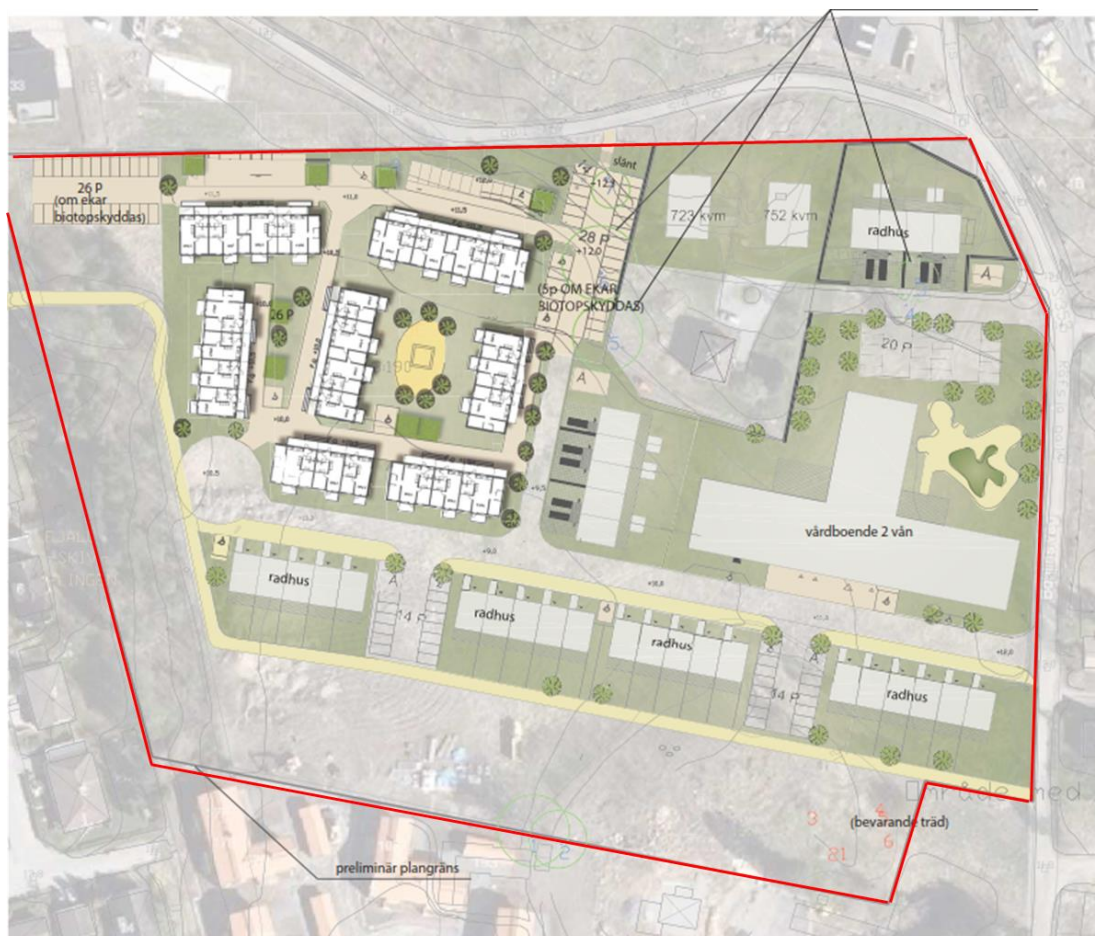
5.2 Planerad exploatering och utformning av området

Planen syftar till att omvandla delar av grönområdet till ett bostadsområde med flerfamiljshus, radhus och ett vård- och omsorgsboende för äldre enligt Figur 3. Parkeringsplatser förläggs i markplan. Dagvattenhanteringen planeras att hanteras på kvartersmark med småskaliga lokala dagvattenlösningar som både renar och fördröjer dagvattnet. En del av grönytan i södra delen av planområdet anpassas för att kunna fördröja ett 100-årsregn. Mer detaljerad beskrivning kring dagvattenlösningar presenteras under Rubrik 8.

4(32)

RAPPORT
2018-05-31

TÄLJE 3:327 MED FLERA, SOLBACKA NORRA



Figur 3. Planerad exploatering efter strukturskiss, daterad 2019-03-05. Röd linje markerar ungefärlig planområdesgräns. Grönområdet i planområdets södra del planeras bl.a. att inrymmas en kommunal VA-anläggning i form av en multifunktionell yta för omhändertagande av dagvatten.

5.3 Mark- och vattenförhållanden

5.3.1 Jordartsförhållanden

Den geotekniska undersökningen utförd av Iterio (2016) visar att större delen av planområdet består av lera eller friktionsjord som lagras direkt på berg. Det undersökta området kan delas upp i två baserat på jordartsförhållanden.

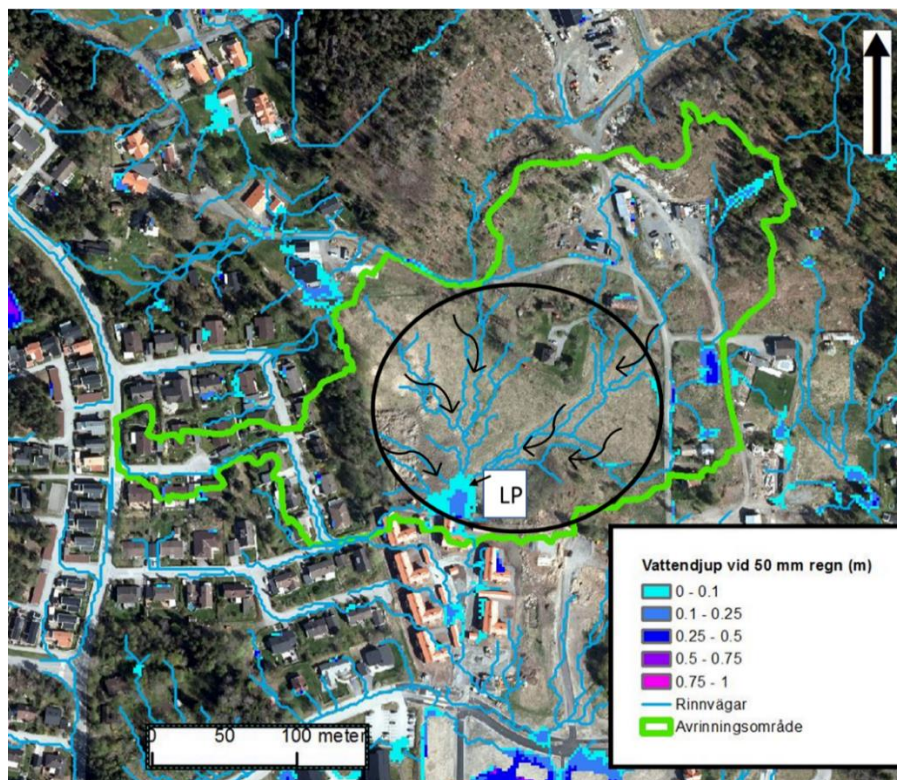
”Marken i de undersökta punkterna i den västra och sydöstra sidan av området utgörs av ca 1,0 meter lera av torrskorpekaraktär som underlagras av lös lera. Kolvprovtagning i punkt 16IT11 visade att leran är brungrå varvig siltig med sandskikt. Lerans odränerade skjvuhållfasthet är 17 kPa på 1,5 meter djup och 10 kPa på 2,5 meter djup. Lermäktigheten varierar från 2,2 meter till 3,4 meter. Leran underlagras i sin tur av friktionsjord. I den nordöstra delen av området ser jordartsförhållanden lite annorlunda ut. Jorden utgörs av friktionsjord som lagras direkt på berg. Friktionsjordens mäktighet varierar från ca 1 meter till 2,2 meter”.

5.3.2 Grundvattenförhållanden

Ett grundvattenrör installerades i augusti 2016 och två avläsningar har gjorts. Den första gjordes i samband med installation då grundvattennivån låg på +7,87 dvs 0,77 m under markytan. Nästa avläsningstillfälle var i september 2016 då grundvattennivån låg på +7,72 dvs 0,9 m under markytan.

5.3.3 Delavrinningsområden och lågpunkter inom planområdet

Planområdet är indelat i ett delavrinningsområde, se Figur 4, som avvattnar ett område på sammanlagt 7 hektar (inklusive planområdet). För att identifiera lågpunkter inom planområdet matades området med 50 mm regn, vilket motsvarar ett 100-årsregn (100 mm) med avdrag för ett 10-årsregn (50 mm), vilket grovt motsvarar ledningsnätets kapacitet och markens infiltrationskapacitet. I områdets södra del identifierades en lågpunkt, i Figur 4 benämnd LP. Ytavrinningsvägar är markerade med svarta pilar i figuren. Det är dock inga större mängder vatten som ansamlas där och maximalt uppnås ett djup av 0,25 m. Övervägande del av det dagvatten som enligt Figur 4 kartan rinner in i planområdet når dock ej dit, då väg och diken avleder dagvattnet (tex Bohlins väg) dessförinnan.



Figur 4. Delavrinningsområde som avvattnas till planområdet samt planområde och lågpunkt. Vid större regn ansamlas vatten i en lågpunkt i planområdets södra del (LP). Planområdet har en utströmningspunkt, där vattnet avleds söderut från lågpunkten.

6(32)

RAPPORT
2018-05-31

TÄLJE 3:327 MED FLERA, SOLBACKA NORRA

5.4 Befintlig avvattning

I och med att planområdet utgörs av ängsmark infiltreras det mesta dagvattnet inom planområdet idag, och det finns inga dagvattenledningar som området avvattnas till. Om ytavrinning sker, då marken är mättad och ett större regn faller, görs det huvudsakligen i en punkt, vilket är enligt Figur 5 vid lågpunkten i områdets södra del. Figur 5 visar befintliga avvattningsvägar inom planområdet och för omkringliggande vägar.



Figur 5. Befintlig avvattning av planområdet och omkringliggande vägar.

5.5 Recipient, status och miljö kvalitetsnormer

- Den naturliga avrinningsriktningen för övervägande del av dagvattnet är idag mot recipienten Norrtäljeviken (MS_CD: WA 18974073, VISS EU_CD: SE594670-18550) se Figur 6. Dagvattnet kommer även efter exploateringen att följa samma avrinningsriktning, dock ökas avrinningen eftersom marken inom planområdet delvis hårdgörs.

Nedan redovisas för nuvarande status i recipienten och miljö kvalitetsnormerna för Norrtäljeviken:

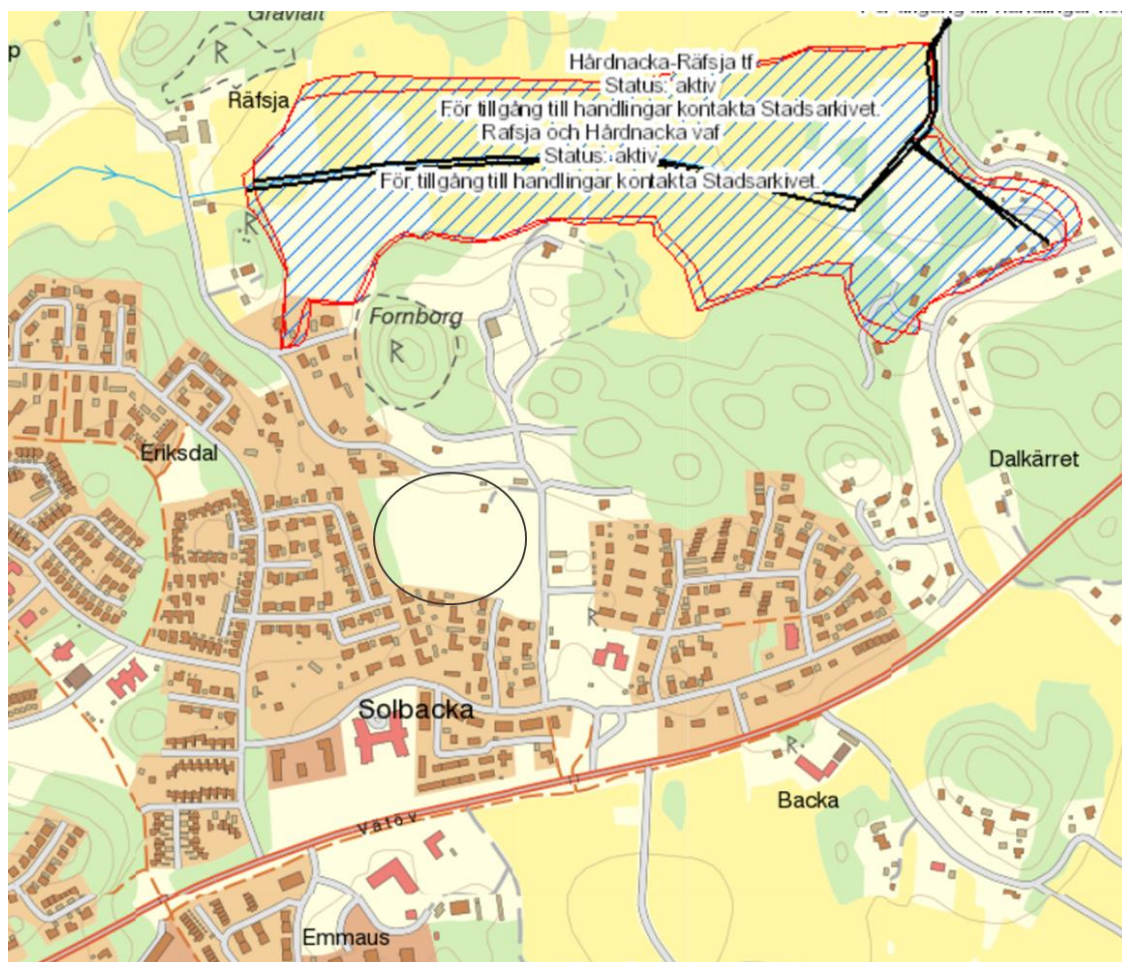
- **Ekologisk status:** *Måttlig ekologisk status* med kvalitetskravet god ekologisk status år 2027. Nuvarande status är baserad på växtplankton (2007-2012) samt allmänna förhållanden -sommavärden för näringsämnen och siktdjup. Växtplankton uppvisar måttlig status och är avgörande för statusbedömningen.
- **Kemiska ytvattenstatus:** *Ej god kemisk ytvattenstatus* med kvalitetskravet god kemisk status, med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver och tributyltenn föreningar som har mindre stränga kvalitetskrav. Även då kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och tributyltenn föreningar är undantagna är den kemiska ytvattenstatusen "ej god".



Figur 6. Recipienten Norrtäljeviken. Planområdets ungefärliga placering är markerad med svart ring.

5.6 Markavvattningsföretag

Området avvattnas inte till något markavvattningsföretag, se Figur 7. Norr om planområdet ligger Råfsja och Hårnacka markavvattningsföretag, men planområdet berör ej dessa då avvattning från planområdet sker söderut mot Norrtäljeviken.



Figur 7. Planområdet inringat i svart. Dagvatten från planområdet avvattnas söderut och berör inte markavvattningsföretaget norr om planområdet (Räfsja och Hårnacka markavvattningsföretag).
Källa: Länsstyrelsens WebbGIS.

6 Metod och indata

6.1 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden har beräknats med dagvatten-och recipientmodellen StormTac. Modellen beräknar flöden utifrån markanvändning och årlig nederbörd. Dimensionerande flöden har beräknats för 1-, 10-, 20- och 100-årsregn med markanvändning och avrinningskoefficienter enligt Tabell 1. Vid flödesberäkningar sätts regnets varaktighet till 10 min, enligt uppskattad rinntid till anslutningspunkterna för kommunalt ledningsnät. Enligt P110 bör generellt inte en kortare rinntid än 10 minuter användas inom bebyggda områden. Flödesberäkningar efter exploatering tar hänsyn till ett klimatpåslag om 25 %, i och med att SMHI förutspår mer intensiva regn i framtiden vilket kommer att leda till

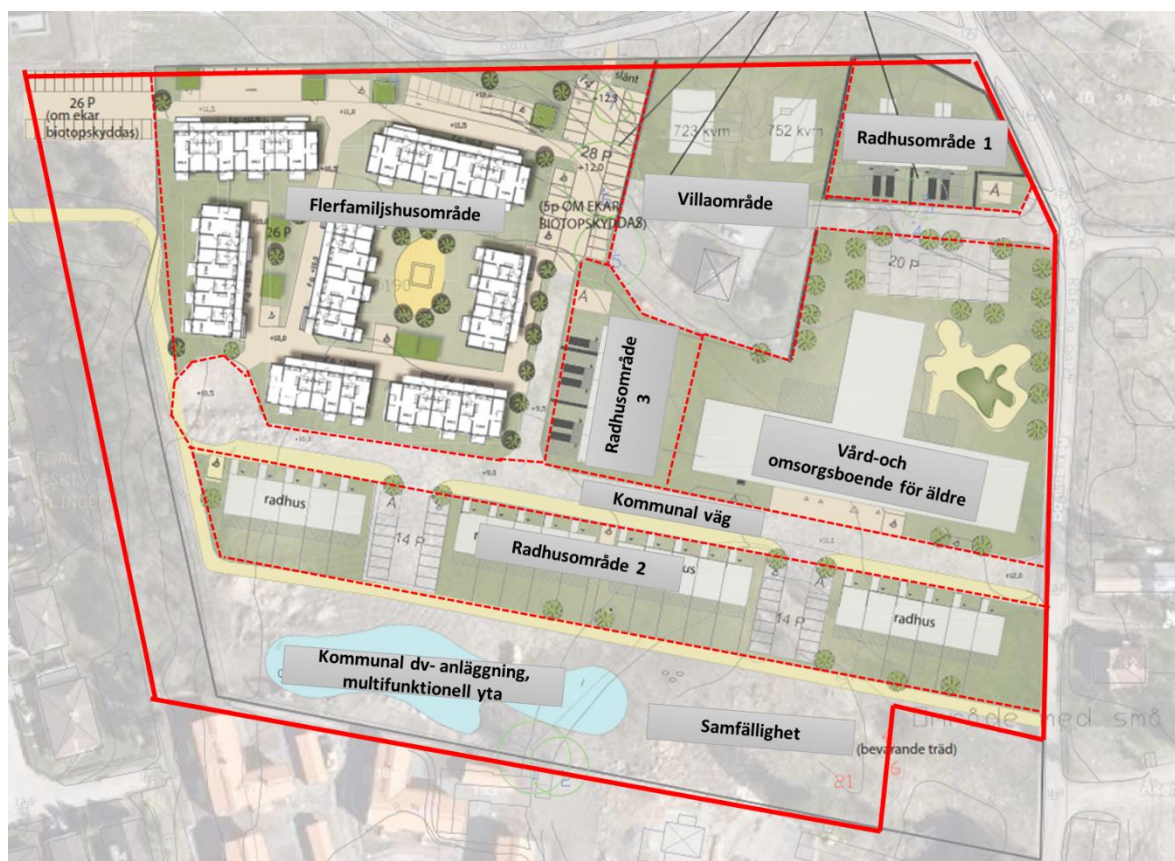
ökade dimensionerade flöden. Att räkna med klimatfaktor minimerar framtida översvämningrisker. Flödesberäkningarna utfördes för följande tre fall:

1. Flöde för befintlig situation, hela planområdet (Befintlig): Innebär att den nuvarande markanvändningen har använts som underlag i beräkningarna för att beräkna dimensionerande flöden för hela planområdet utifrån dagens markanvändning. Markanvändning är för detta fall fördelad enligt Tabell 1 och utgörs av ängsmark samt en villafastighet. Dagens markanvändning har uppskattats utifrån platsbesök och grundkarta.
2. Flöde för planerad exploatering, hela planområdet (Planerad): Planerad markanvändning efter planens genomförande för hela planområdet. Flöden har beräknats utifrån markanvändning för planerad exploatering, enligt Tabell 1 på takyta (byggnader), hårdgjord markyta, genomsläpplig beläggning samt grönyta utifrån situationsplan, daterad 190305.
3. Flöde för planerad exploatering, per fastighet: Innebär att dimensionerande flöden har beräknats per fastighet utifrån den planerade markanvändningen. Detta alternativ har genomförts för att kunna beräkna erforderliga fördröjningsvolymen för dagvattnet på kvartersmark. Situationsplan daterad 190305 utgjorde underlag för beräkningarna. Figur 8 visar ungefärlig fastighetsindelning och Tabell 2 redovisar markanvändning inom varje fastighet.

Avrinningskoefficienterna som använts för de identifierade markanvändningarna i planområdet är hämtade ur Svenskt Vattens P110, kapitel 5.

Tabell 1. Markanvändning, tillämpade avrinningskoefficienter (φ) och områdets reducerade area (Ared) för befintlig situation och planerad exploatering, hela planområdet.

Markanvändning	φ	Befintlig situation		Planerad exploatering	
		Area (ha)	Ared (ha)	Area (ha)	Ared (ha)
Takyta (byggnader)	0.9	0	0	0,59	0,53
Hårdgjord markyta	0.8	0	0	0,50	0,61
Genomsläpplig beläggning	0.5	0	0	0,32	0,16
Grönyta	0.1	3,6	0,36	2,20	0,22
Totalt		3,6	0,36	3,61	1,52



Figur 8. Planområdesgränser och ungefärlig fastighetsindelning. Röd linje markerar planområdesgränser och röd streckad linje markerar planerade fastighetsgränser. Ytan markerad som en P-yta i nordvästra hörnet ingår i planområdet, men kommer ej att utgöra P-yta.

Tabell 2. Markanvändning, tillämpade avrinningskoefficienter (φ) för planerad exploatering, per fastighet. Samfällighet (grönnya) och kommunal väg separeras för att kunna beräkna fördröjningsvolymerna på kvartermark.

Markanvändning	φ	Markanvändning för planerad exploatering per fastighet, yta (hektar)					
		Vård-och omsorgsboende för äldre	Radhus	Flerfamiljshus	Villaområde	Kommunal väg	Samfällighet
Takyta (byggnader)	0,9	0,18	0,18	0,19	0,04		
Hårdgjord markyta, och P-ytor	0,8	0,06	0,07	0,14*	0,03	0,2**	
Genomsläpplig beläggning	0,5	-	0,09	0,13			0,1***
Grönnya/gräsyta	0,1	0,3	0,40	0,41	0,23		0,8
Totalt		0,54	0,74	0,88	0,34	0,2	0,90

*inkl. infartsväg till flerfamiljshusområde, **kommunal väg, ***gc-väg

6.2 Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym

6.2.1 Kvartersmark

Enligt Norrtälje kommuns dagvattenstrategi skall dagvatten fördröjas inom kvartersmark. Kommunens fördröjningskrav är att 50 % av ett klimatkompenserat 20-årsregn (10-minuters rinntid) ska fördröjas på kvartersmark. För att kunna dimensionera dagvattenanläggningar inom fastighetsmark har erforderlig fördröjningsvolym beräknats per fastighet samt för kommunal väg och grönområde. Det ger en total och erforderlig fördröjningsvolym på 129 m³. Planerade fördröjningslösningar ger totalt 132 m³ fördröjningsvolym, kravet uppfylls med andra ord.

6.2.2 Fördröjning av 100-årsregn inom planområdet

Fördröjningsvolymen som erfordras har beräknats som ett överjordiskt öppet magasin (torrdamm/multifunktionell yta) för det dimensionerade 100-årsregnet. Dimensionerande flöde för detta område vid ett klimatkompenserat 100-årsregn med avrinningskoefficient 1.0 uppgår till 2200 l/s och avser alltså flöden som uppkommer inom planområdet, ej eventuellt ytavrinnande dagvatten från omkringliggande områden. Med en avtappning motsvarande kapaciteten på nedströms liggande dagvattenledning (D450 PE) på 250 l/s beräknas fördröjningsvolymen för 100-årsregnet till 1500 m³.

Eftersom det även planeras för fördröjningslösningar inom kvartersmark kan den totala tillgängliga fördröjningsvolymen på kvartersmark tillgodoräknas, dvs fördröjningslösning för 100-årsregnet blir 1500 m³ – 132 m³ = 1368 m³.

6.3 Föroreningsberäkningar

Beräkning av föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvattnet har genomförts med dagvatten-, och recipientmodellen StormTac, webversion 19.1.1. Modellen beräknar föroreningshalter och årlig föroreningsbelastning med hjälp av föroreningshalter från angiven markanvändning, avrinningskoefficienter samt årsnederbörd. I rapporten redovisas föroreningshalt (µg/l) och föroreningsbelastning (kg/år) för hela planområdet. Följande föroreningar har beräknats: fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans, opolära alifatiska kolväten (olja) och Bens(a)pyren (BaP). För samtliga ämnen redovisas totalhalter.

För alla fallen avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i den punkt där dagvattnet lämnar planområdet.

Föroreningshalter- och belastning har beräknats för följande tre fall:

1. Befintlig situation med använda schablonhalter för markanvändning "ängsmark"
2. Planerad exploatering utan dagvattenåtgärder (utan LOD) med schablonhalter för följande markanvändningar: "flerfamiljshusområde, radhusområde och vård-och omsorgsboende för äldre" samt grönområde.

12(32)

RAPPORT
2018-05-31

TÄLJE 3:327 MED FLERA, SOLBACKA NORRA

3. Planerad exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder enligt rubrik 8 med schablonhalter för markanvändningar enligt punkt 2.

I Tabell 3 anges vilka markanvändningar och avrinningskoefficienter som använts i föroreningsberäkningarna.

Tabell 3. Markanvändning och avrinningskoefficienter (Φ) inom befintligt område (innan exploatering) samt för planerad exploatering. Denna markanvändning och avrinningskoefficienter har använts som indata i beräkningar av föroreningshalter och belastning.

Markanvändning	Φ	Befintligt område area (ha)	Planerad exploatering area (ha)
Ängsmark/grönområde	0,05	3,3	1
Flerfamiljshus	0,28	-	0,9
Radhusområde	0,22	-	0,7
Vård-och omsorgsboende för äldre	0,44	-	0,5
Villaområde	0,20	0,3*	0,3
Väg	0,8	-	0,2
Totalt		3,6	3,6

*mindre förorenat p.g.a. stor tomtyta och ett mindre hus på fastigheten

7 Resultat

7.1 Dagvattenflöden

Resultatet av flödesberäkningarna för hela planområdet visar att de dimensionerande flödena kommer att öka efter planerad exploatering av området. Detta kan förklaras med en ändrad markanvändning där en stor del av ängsmark idag övergår till att utgöra exploaterad mark med fler hårdgjorda ytor som ger högre ytavrinning. Tabell 4 visar de beräknade dimensionerande flödena inom planområdet för befintlig situation (utan klimatfaktor) och efter planerad exploatering (planerat) med klimatfaktor 1,25. För planerad exploatering avser det flöden utan fördröjande åtgärder.

Tabell 4. Dimensionerande regn med återkomsttid 1, 10, 20 och 100-år för hela planområdet för befintligt och planerat område. Alla beräkningar för befintligt område är gjorda utan klimatfaktor. Klimatfaktor 1,25 används vid flödesberäkningar för planerad exploatering.

Återkomsttid	Dimensionerande flöde, l/s	
	Befintligt område*	Planerad exploatering utan LOD**
1-årsregn	18 l/s	160 l/s
10-årsregn	39 l/s	340 l/s
20-årsregn	49 l/s	430 l/s
100-årsregn ($\Phi=0,39$)	83 l/s	730 l/s
100-årsregn ($\Phi=1,0$)***	-	2200 l/s

*Befintlig situation användes rinnsträcka= 200 m, vattenhastighet 0,1 m/s. Dimensionerande varaktighet = 33 min. **För planerad exploatering användes rinnsträcka = 250 m, vattenhastighet 1.5 m/s. Dimensionerande varaktighet = 10 min. ***dimensionerande flöde som använts vid beräkning av fördröjningsvolym.

7.1.1 Fördröjningsbehov totalt och per fastighet inom kvartersmark

Totalt fördröjningsbehov på kvartersmarken är 129 m³. Tabell 5 visar erforderlig fördröjningsvolym inom varje fastighet. Beräkningarna är utförda för 20-årsregn och med kravet att fördröja 50 % av det dimensionerande 20-årsregnet inklusive klimatfaktor. Det flöde som visas i Tabell 5 avser flöde innan fördröjning.

Tabell 5. Dimensionerande flöde (l/s) per fastighet och erforderliga fördröjningsvolym per fastighet (m³). Fördröjningsbehovet är beräknat utifrån Norrtälje kommuns riktlinjer att fördröja 50 % av det dimensionerande 20-årsregnet.

Fastighet	Flöde, per fastighet 20-års regn, l/s	Erforderlig fördröjningsvolym, m ³
Vård-och omsorgsboende för äldre	82 l/s	24 m ³
Radhusområde (1-3)	100 l/s	31 m ³
Flerfamiljshus	130 l/s	40 m ³
Villaområde	26 l/s	8 m ³
Kommunala vägar	57 l/s	17 m ³
Samfällighet/ grönområde+ gc-väg	30 l/s	9 m ³
Totalt	425 l/s	129 m³

7.2 Föroreningar

Planerad exploatering får inte leda till en försämring av vattenkvaliteten i recipienten eller äventyra dess möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna. I Norrtälje kommun finns än så länge inga specifika riktvärden/gränsvärden för en recipient att förhålla sig till när det gäller dagvattenutsläpp. Ett annat tillvägagångssätt som därför tillämpats i föreliggande

14(32)

RAPPORT
2018-05-31

TÄLJE 3:327 MED FLERA, SOLBACKA NORRA

utredning är att jämföra föroreningsbelastning för befintlig situation med föroreningsbelastning efter planerad exploatering, med- och utan dagvattenåtgärder. Föroreningshalterna efter planerad exploatering har också jämförts med miljökvalitetsnormen (MKN) i recipienten för de ämnen som det finns miljökvalitetsnormer för.

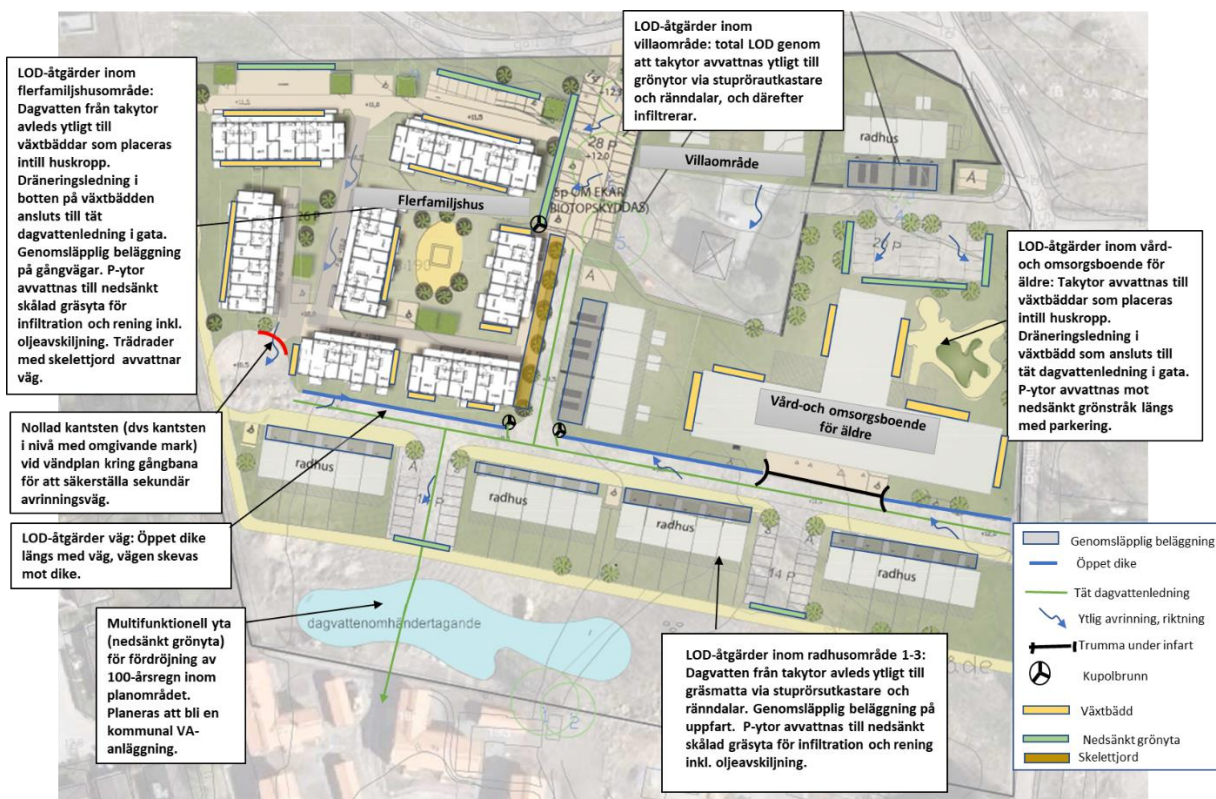
Målsättningen har varit att dimensionera reningsanläggning inom planområdet som lokalt omhändertar och renar dagvattnet så att ingen eller väldigt liten belastningsökning sker i fallet efter exploatering med föreslagen dagvattenlösning för planområdet. Man bör ha i åtanke att området idag utgör ett naturmarksområde med ängsmark och att det därför kan vara svårt att även med reningsåtgärder komma ner i dessa nivåer efter exploatering för alla ämnen. En ökning av något ämne efter exploatering innebär inte automatiskt att det påverkar recipientens status negativt, utan så länge miljökvalitetsnormen underskrids kan det inte leda till en försämring. En ökning i föroreningsbelastning ska dock inte tillåtas om recipienten är känslig mot den kvalitetsfaktorn.

8 Principförslag för dagvattenhantering

Flödes- och föroreningsberäkningar samt planområdets specifika förutsättningar ligger till grund till föreslagen principlösning för dagvattenhantering inom planområdet. De lösningar som föreslås är småskaliga lokala dagvattenlösningar på kvartersmark såsom växtbäddar, öppna diken, nedsänkta grönstråk, genomsläppliga beläggningar, skelettjord och infiltration till grönytor. Den kommunala vägen avvattnas till öppet dike längs med vägen där kupolbrunnar avleder överskottsvatten. Det planeras också för en multifunktionell yta inom planområdets södra del, i grönområdet. Den multifunktionella ytan ska omhänderta dagvatten från de större regnen, och har dimensionerats för att omhänderta ett 100-årsregn med avtappning till kommunal dagvattenledning. Anläggningen planeras att bli en kommunal VA-anläggning.

De lokala lösningarna inom kvartersmark renar och fördröjer dagvatten som uppstår vid mindre regn och är dimensionerade för att kunna fördröja 50 % av ett 20-årsregn.

Figur 9 visar en översiktlig bild över planområdet och en systemlösning för hur dagvattnet inom området föreslås att hanteras. Förslag på hur dagvattnet från varje fastighet föreslås att fördröjas och renas beskrivs också mer i detalj i texten nedan.



Figur 9. En översiktlig bild över planområdet där föreslagna lösningar för att hantera dagvattnet inom varje fastighet visas. Ej skalenligt.

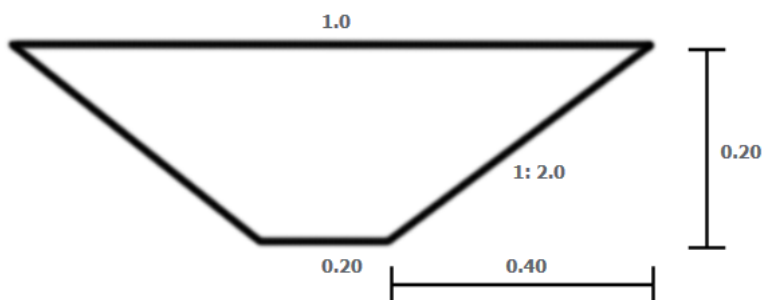
8.1 Vård-och omsorgsboende för äldre

Inom fastighet "vård-och omsorgsboende för äldre" behövs totalt 24 m³ fördröjningsvolym för att uppfylla Norrtälje kommuns fördröjningskrav på kvartersmark. För att uppnå den fördröjningsvolymen föreslås att dagvatten från taktytor avvattnas mot växtbäddar som placeras intill byggnaden. För att omhänderta dagvatten från takytan behövs enligt dimensionering genomförd i Stormtac cirka 18 m³ fördröjningsvolym vilket ger en ungefärlig växtbäddsyta på 50 m² vid uppbyggnad enligt Figur 10. Växtbäddarna kan antingen vara nedsänkta eller upphöjda. En dräneringsledning anläggs i botten på växtbäddarna vilket ansluts till tät dagvattenledning i gata.

Resterande fördröjningsvolym erhålls i de nedsänkta grönyterna (dimensioneras som dike) som föreslås avvattna P-tyterna. Med en total längd om 60 m och med föreslagen tvärsektion enligt Figur 11 finns det drygt 7 m³ fördröjningsvolym i den anläggningen.



Figur 10. Över till vänster: exempelbild på en upphöjd växtbädd. Till höger: sektion av växtbädd med tät duk under så att vatten inte riskerar att skada grundläggning (Movium, 2015). Under till vänster: uppbyggnad växtbädd som utgjort grund för dimensionering. Under till höger: exempel på nedsänkt växtbädd som avvattnar hårdgjord yta.



Figur 11. Föreslagen tvärsnitt öppett dike/nedsänkt grönyta intill P-yta vid vård-och omsorgsboende för äldre.

Den hårdgjorda markytan som planeras intill entré till vård-och omsorgsboende för äldre föreslås att avvattnas mot det öppna diket som planeras intill genomfartsvägen. En trumma under infart anläggs för att leda vattnet under infart.

8.2 Radhusområde

För radhusområde 1-3 beräknas cirka 31 m³ fördröjningsvolym behövas för att uppfylla Norrtälje kommuns krav på fördröjning inom kvartersmark. För radhusområdena föreslås att dagvattnet omhändertas lokalt på tomtmarken huvudsakligen via infiltration av dagvatten i gräsmattan. Gräsmattans yta har beräknats kunna hantera den volym som måste fördröjas per tomt, se rubrik 8.2.1 nedan.

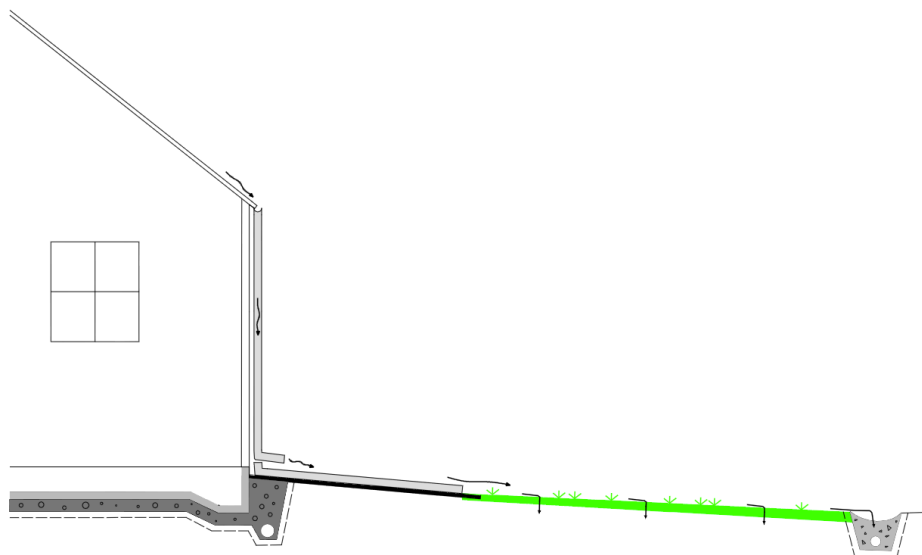
Dagvatten från takytorna leds via stuprör och rännalsplattor ut på gräsmattan. För att systemet ska fungera tillfredställande är det viktigt att utformningen görs korrekt. Ett riktvärde är att marken ska luta ut från husgrunden med 5 % lutning de första 3 metrarna. Därefter kan lutningen vara mellan cirka 1-2 % på resterande del av gräsmattan. Se principbild i Figur 12. Taklutning kan med fördel planeras så att det enkelt kan ledas med självfall ut på gräsytor.

Rännalsplattorna skall läggas minst 2 meter ut från husgrunden. Rännalsplattan närmast huskroppen ska vara en platta med bakkant för att förhindra att vatten rinner bakåt, in mot grunden och ner längs grundmuren. Lämpligen utformas utkastaren med en 75 graders böj och sedan ett 0,2- 0,3 m rakt rör över rännalsplattorna.

Uppfarter görs genomsläppliga och ytorna föreslås där möjlighet finns att lutas mot intilliggande grönytor.

Vid kraftigare regn kan nederbörden överstiga tomtens infiltrationskapacitet. Då uppkommer ytlig avrinning från tomten och ytlig avledning bör anordna, tex via makadamdike enligt figuren nedan.

Underjordiskt krossmagasin bör undvikas med tanke på jordarter inom planområdet.



Figur 12. Principbild över hur vattnet avleds via stuprörsutkastare.

8.2.1 Erforderlig fördröjningsvolym per radhustomt

Erforderlig fördröjningsvolym har också beräknats per tomt för att säkerställa att gräsmattan har tillräcklig kapacitet att omhänderta dagvattnet inom fastighetsmark.

Varje radhustomt är cirka 150 m² totalt, varav takyta är cirka 60 m², genomsläpplig beläggning uppfart och terrass (uteplats) upptar tillsammans 50 m² och gräsytan cirka 50 m². För att fördröja detta flöde minst till 50 % av ett 20-årsregn behövs 1 m³ fördröjningsvolym / fastighet. För att beräkna tillgänglig fördröjningsvolym i gräsykans översta 20 cm ansattes ett värde på porvolymen av 15 %. Total tillgänglig fördröjningsvolym i de översta 20 cm av gräsytan är då 1,5 m³ totalt. I och med att infiltrationskapaciteten är 20 mm/h bedöms gräsytan kapacitet att omhänderta dagvatten från taktytor som väldigt god.

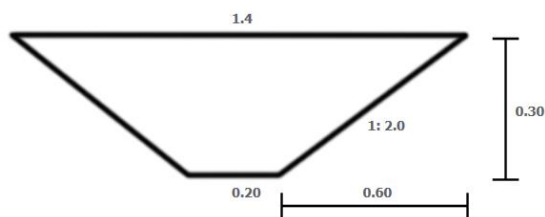
För att ytterligare stärka ovanstående resonemang beräknades också ytbehovet (gräsyta) utifrån Stockholm Vatten och Avfalls dimensioneringstabell¹. Enligt dimensioneringstabellen är ytbehovet gräsmatta = 25 m² gräsyta / 100 m² hårdgjord avrinningsyta. Enligt denna dimensioneringsprincip behövs 15 m² gräsyta för att avvattna 60 m² hårdgjord yta. Tillgänglig gräsyta är 50 m² vilket innebär att det finns tillräckligt med gräsyta för att kunna omhänderta dagvattnet från taktytorna samt de genomsläppliga ytorna på uppfarten.

Det kan alltså konstateras att gräsytan är tillräcklig som infiltrationslösning och ingen ytterligare fördröjning behövs på radhusområdena så länge öppen avledning av dagvatten från taktytor sker.

8.2.2 P-tytor inom radhusområde

P-tytan vid radhushusområdet behöver fördröja och rena 2 m³ dagvatten vid ett 20-årsregn för att uppfylla fördröjningskraven. Genom att anlägga en skålad grönyta (eller dike) längs med P-tytans ena sida kan kravet uppfyllas. Figur 13 nedan visar en dikessektion. Skålningen är 30 cm djup, bottenbredd 20 cm. Med en släntlutning på 1:2 blir krönet då 1.4 m. Med en brantare släntlutning blir krönet mindre. En längd på 15 m ger en fördröjningsvolym på 3 m³.

¹ Dimensioneringstabell. Magasinegenskaper och ytbehov för olika anläggningstyper dimensionerade för 20 mm magasinvolym. Version 170629. Stockholm Vatten och Avfall.



Figur 13. Parkeringsplats anlagd med asfalt. Dagvatten avrinner till grönstråk i mitten av parkeringen då asfaltsytan är lutad så. Lösningen leder till minskad avrinning inom området och rening av dagvatten. Denna grönyta är inte skålad.

8.3 Villaområde

För "villaområdet" bestående av tre villor/ småhus beräknas cirka 8 m³ fördröjningsvolym behövas för att uppfylla Norrtälje kommuns krav på fördröjning på kvarteretsmark. För varje tomt föreslås liksom för radhusområdet att dagvattnet omhändertas lokalt på tomtmark huvudsakligen via infiltration av dagvatten i gräsmattan. Avledning från tak till gräsyta, se dagvattenhantering för radhusområde. I och med att varje villafastighet är betydligt större än varje enskild radhusomt konstateras utan vidare beräkningar att gräsmattans kapacitet att omhänderta dagvatten från fastighetens hårdgjorda ytor är god och tillräcklig för att fördröja erforderlig volym. Total LOD föreslås också så att ingen ledningsanslutning till kommunalt ledningsnät bedöms behövas.

Underjordiskt krossmagasin bör undvikas med tanke på jordarterna inom planområdet.

8.4 Flerfamiljshusområde

För flerfamiljshusområdet beräknas att cirka 40 m³ fördröjningsvolym behövs för att uppfylla Norrtälje kommuns krav gällande fördröjning. För området föreslås därför en rad LOD-lösningar som presenteras nedan.

20(32)

RAPPORT
2018-05-31

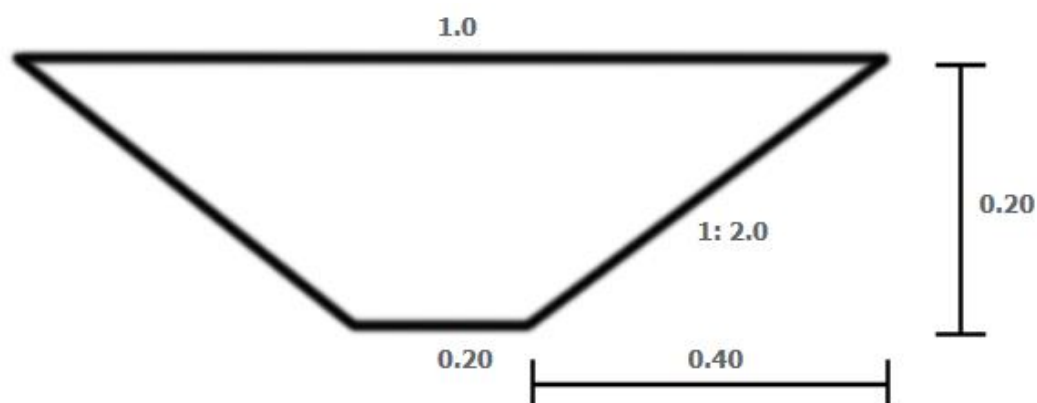
TÄLJE 3:327 MED FLERA, SOLBACKA NORRA

8.4.1 Växtbäddar för fördröjning och rening av dagvatten från takytor

För att växtbäddar ska kunna fördröja och rena enligt Norrtälje kommuns riktlinjer krävs att de fördröjer minst 18 m³ dagvatten från takytorna på flerfamiljshusen. Deras sammanlagda yta blir då 60 m² och har samma uppbyggnad som växtbäddarna inom vård- och omsorgsboende för äldre.

8.4.2 Nedsänkta grönytor avvattnar P-ytor

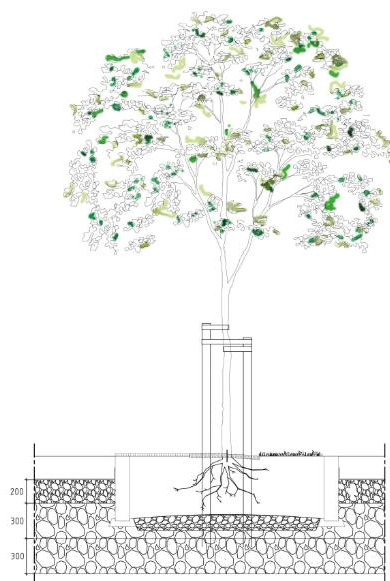
P-yornas dagvatten föreslås renas och fördröjas i nedsänkta grönytor längs med P-ytorna. Om nedsänkt grönyta anläggs på ena sidan av varje parkering med djup, bredd, och släntlutning enligt Figur 14 erhålls 9 m³ fördröjningsvolym då dikenets totala längd blir 125 m.



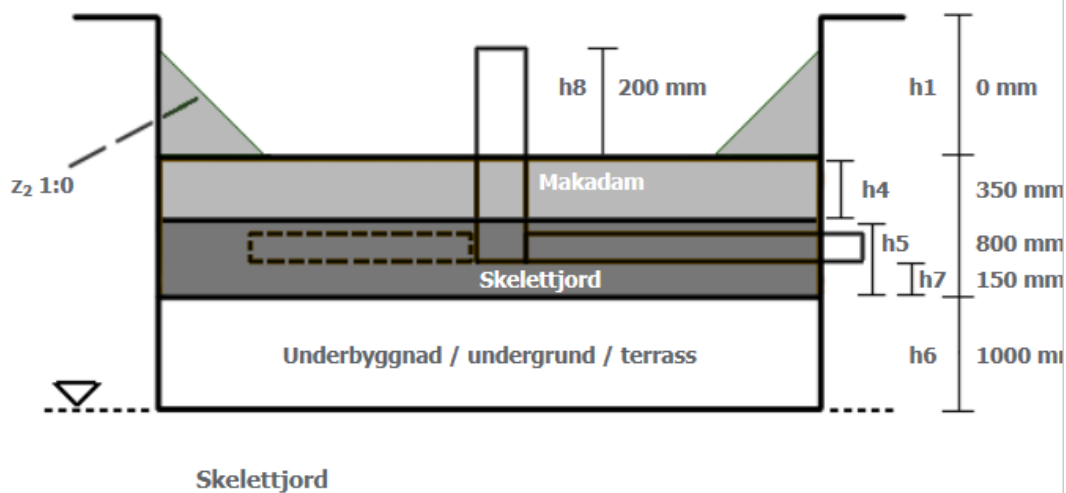
Figur 14. Tvärsektion på föreslagen uppbyggnad av nedsänkta grönytor för avvattning av P-ytor inom flerfamiljshusområdet.

8.4.3 Skelettjord för rening och fördröjning väg

Skelettjord, se Figur 15, föreslås anläggas vid plantering av träraderna längs med infartsväg till flerfamiljshusområdet. På så sätt avvattnas vägen samtidigt som träden får vatten och dagvattnet renas och fördröjs. Längd på skelettjordsraden är 50 m, bredd 1,5 m. Uppbyggnad enligt Figur 15 ger 18 m³ fördröjning, behovet för att fördröja dagvattnet från vägen enligt kommunens krav är 4 m³. Om GC-väg anläggs intill trädrader kan ytlig avvattning anordnas med höjdsättning. Gatans dagvatten avvattnas via brunnar och ledning till skelettjord.



Figur 15. Trädrad med skelettjord som omhändertar dagvatten från gc-väg och vägbana. Källa: Bara Mineraler.



Figur 16. Schematisk uppbyggnad av skelettjord som rekommenderas längs med trädrad intill infartsväg för flerfamiljshusområdet.

8.4.4 Utnyttja grönytor för infiltration av dagvatten från gårdsytor

Generellt inom planområdet gäller att utnyttja de infiltrationsytor som finns tillgängliga. Det kan planeras genom höjdsättning så att hårdgjorda ytor avvattnas mot grönytor, som tillåter infiltration i marken. Gårdsytornas överskottsvatten avleds ytligt i första hand till gräsytor för infiltration. Beräkningarna tar inte hänsyn till denna infiltration, men genom att tillämpa denna princip blir flödet från området mindre än beräknat, det vill säga en större andel dagvatten infiltreras lokalt.

8.4.5 Genomsläppliga beläggningar

Inom fastigheterna ska dagvattnet i möjligaste mån infiltreras. Genom att undvika hårdgjorda ytor och istället använda genomsläppliga beläggningar så som konstgräs, markarmering i betong eller genomsläppliga asfaltsbeläggningar kan infiltration ske. Åtgärderna medför fortsatt infiltration, och den ytavrinnande mängden dagvatten som måste omhändertas minskar. Figur 17 visar bilder på genomsläppliga beläggningar.



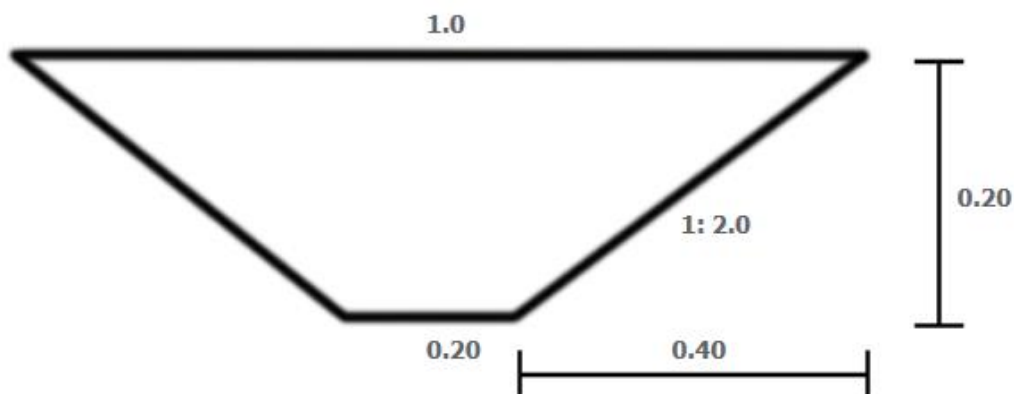
Figur 17. Bilder på genomsläppliga beläggningar. Markarmering i betong i vänstra bilden och grus i högra bilden.

8.5 Vägar och vändplan (kommunal väg)

För den kommunala vägen föreslås att avvattnings sker mot öppet gräsbeklätt dike längs med väg enligt Figur 18. Trummor under infarter får anordnas där behov finns.

Dikeskrön behöver vara 1,0 m brett för att få en tillräckligt bra släntlutning vid en bottenbredd och ett dikesdjup på 20 cm. Tillgänglig fördröjningsvolym i diket som

beräknas vara 180 m är drygt 20 m³. Erforderlig volym för att fördröja dagvatten från vägytan och trottoaren är 16 m³.



Figur 18. Föreslagen dikesdimension (tvärsektion) för öppet dike längs med väg.

8.6 Avskärande dike längs med norra delen av planområdet

Avskärande diken vid tomtgräns rekommenderas att anläggas enligt Figur 19 när omgivande mark ligger högre än bebyggelsen. Det avskärande diket förhindrar att ytavrinnande vatten från områden ovanför planområdet översvämmar tomtmark. I detta fall föreslås ett avskärande dike längs med planområdesgränsen i norra delen av planområdet. Det avskärande diket anläggs så att vattnet leds med självfall. Vid platsbesök noterades att det delvis fanns ett dike längs den sträckan. Det avskärande diket kommer inte kunna hantera ett 100-årsregn utan vid dessa tillfällen kommer dagvatten att ledas in i planområdet och avledas via de sekundära avrinningsvägarna (vägar) i riktning mot den multifunktionella ytan där det fördröjs. Det är dock ett mindre område som förväntas bidra med flöden eftersom vägar och grönområde intill planområdet utgör barriärer.



Figur 19. Principskiss över avskärande dike vid tomtgräns för avledning av dagvatten från omgivande mark som ligger högre än planområdet.

9 Multifunktionell yta för fördröjning av 100-års regn

En torrdamm är en nedsänkt grönyta som har god förmåga att fördröja dagvatten. Torrdammar används ofta som komplement till andra dagvattenlösningar som inte har samma fördröjningskapacitet. Ytan kan utformas med gräs.

I detta fall dimensioneras torrdammen så att den fördröjer 100-årsregn och anläggs i områdets södra del. Avtappningen från den multifunktionella ytan regleras genom ett strypt utlopp som motsvarar den kommunala dagvattenledningens kapacitet nedströms (250 l/s). Med denna dimensioneringsmetodik blir den multifunktionella grönytan 1370 m³ då avdrag gjorts för fördröjningslösning på kvartersmark. Ett bottenutlopp är viktigt för att anläggningen ska kunna bli multifunktionell och användas till annat mellan regn och om inte bottenutlopp anläggs så finns inget annat utlopp även bräddutloppet.

Anläggningen ryms inom del av södra grönområdet. Utformning av ytan kan anpassas till vad anläggningen ska användas till mellan regnen. Enligt uppgift från Iterio som har genomfört den geotekniska undersökningen bör ett schaktdjup kunna ligga på ca +7,5m. Med befintliga höjder blir således schaktdjupet på ca 1,1-1,4 meter. Med 1 meters schaktdjup blir den area som krävs för att erhålla 1370 m³ fördröjningsvolym 1370 kvm, vilket ryms inom området för torrdammens placering.

9.1 Sammanfattning av dagvattenanläggningar och dess fördröjande funktion

I tabell 6 sammanfattas vilka anläggningar som föreslås inom varje fastighet, yta och fördröjningsvolym som de ger.

Tabell 6. Sammanfattande tabell över planerade fördröjnings- och reningsanläggningar som föreslås inom planområdet.

Fastighet	Typ av anläggning	Fördröjningsvolym, m ³ i föreslagna anläggningar
Vård- och omsorgsboende för äldre	Växtbäddar	18
	Nedsänkta grönytor	7
Flerfamiljshusområde	Växtbäddar	18
	Nedsänkt grönyta	9
	Skelettjord	18
Radhus	Gräsyta	31
	Nedsänkt grönyta	3
Villaområde	Gräsyta	8
Väg	Öppet dike	20
Summa fördröjning på kvartersmark		132 m³
Samfällighet	Torrdamm	1368 m³
Summa totalt		1500 m³ totalt

*Krav på kvartersmark samt krav på samfällighet.

9.2 Sekundära avrinningsvägar vid skyfallsflöden

Vid extrema nederbördstillfällen som till exempel skyfall räcker inte den kapacitet till som dagvattensystemen har dimensionerats för. Vid skyfallsflöden behöver därför dagvattnet kunna avledas ytligt inom planområdet via sekundära avrinningsvägar. Helst bör höjdsättning göras så att gator inom planområdet höjdmässigt ligger lägre än intilliggande byggnader, och markytorna lutar mot väg. Detta säkerställer att vägar kan användas som sekundära avrinningsvägar. Sekundära avrinningsvägarna blir då lokalatorna och den kommunala vägen genom planområdet och med avrinningsriktning mot den multifunktionella ytan som planeras i södra delen av området.

Vid större regn än 100-årsregn kommer även den multifunktionella ytan att översvämmas och ytlig avledning via sekundära avrinningsvägar nedströms planområdet visar att vattnet avleds mot bullervallen intill Vätövägen. Figur 19 visar sekundära avrinningsvägar

26(32)

RAPPORT
2018-05-31

TÄLJE 3:327 MED FLERA, SOLBACKA NORRA

vid extrema nederbördssituationer då dagvattnet avrinner ytligt från planområdet. Dagvattnet avrinner ner mot bullervallen (se rött streck i Figur 20), där samlas även dagvatten från andra planområden.

För att dagvatten från aktuellt planområde inte ska riskera översvämma nedströms liggande områden kan kantstenar längs vägen genom "Trattkantarellen" anläggas.

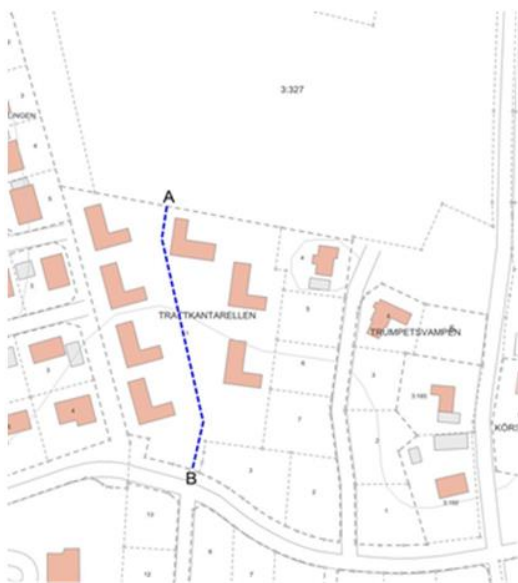
Intill bullervallen finns en kupolbrunn som avleder vatten vidare under Vätövägen, dess kapacitet bör ses över då det enligt SCALGO riskerar att ansamlas större mängder vatten här. SCALGO har dock en tendens att överskatta mängden vatten som ansamlas i lågpunkter då modellen antar att alla genomsläppliga ytor är mättade och ingen infiltration sker. Om kapacitet av kupolbrunn är för liten så kan förslagsvis ett öppet dike anläggas intill bullervallen vilket kan avleda vatten till grönytorna väster eller öster om det röda strecket (beroende på marklutning).



Figur 20. Sekundära avrinningsvägar (blå pilar) från planområdet vid extrema nederbördssituationer. Rött streck visar förslag till ett öppet dike för öppen avledning av dagvattnet längs med befintlig bullervall.

9.3 Avledning av dagvatten från planområdet

Avledning av dagvatten från planområdet föreslås ske från den multifunktionella yta som fördröjer 100-årsregnet vars utlopp ansluts till kommunal dagvattenledning söder om området. I dagsläget finns det ingen kommunal dagvattenledning där, men i samråd med VA-enheten² på Norrtälje kommun har det föreslagits ett servitut på Asteroidvägen som gör det möjligt att anlägga en kommunal dagvattenledning där som Solbacka III kan ansluta till, se figur 21. Detta är dock inte beslutat i skrivande stund, men den enda rimliga lösningen utan att behöva pumpa dagvatten från planområdet till en kommunal ledning.



Figur 21. Föreslagen position och dragning på en ny dagvattenledning. Punkt A representerar utlopp från aktuellt planområde och anslutningspunkt till kommunalt dagvattenledningsnät.

10 Föroreningshalter och föroreningsbelastning idag och med föreslagen principlösning för planerad exploatering

Föroreningshalter och föroreningsbelastning redovisas i Tabell 7 och 8, med befintlig markanvändning, för planerad exploatering utan LOD- åtgärder och för planerad exploatering med LOD-åtgärder. Samtliga redovisade halter och belastningar är beräknade innan avledning till kommunalt dagvattenledningsnät.

Ängsmarken, det vill säga dagens markanvändning, innebär en väldigt låg föroreningsbelastning, i och med att både schablonhalterna för den markanvändningen och avrinningen är låg. Efter exploatering ökar alla föroreningshalter i dagvattnet (utan

² Mailkontakt med Svante Dagarsson, VA-utredare, Vatten- och avloppsavdelningen. Norrtälje kommun. 2018-05-29.

LOD) och några av ämnena ligger över riktvärdena för dagvattenutsläpp³ vilket innebär att det finns ett reningsbehov av dagvattnet innan vidare avledning till recipienten.

Halterna i dagvattnet blir betydligt lägre för fallet efter exploatering med LOD, då även alla ämnen ligger under riktvärdena. En jämförelse med Riktvärdena ska dock ske med försiktighet och inte ensamt vara avgörande för beslut, utan endast ge en fingervisning om föroreningsgraden i dagvattnet och dess reningsbehov. Vid jämförelse med miljökvalitetsnormerna (MKN) i recipienten för de ämnen som har MKN, kan slutsatsen även här dras att föroreningshalterna i dagvattnet är väldigt låga även efter planerad exploatering då LOD tillämpas. Till exempel är bly-, kvicksilver-, nickel- och benso(a)pyren- halterna alla betydligt lägre i dagvattnet från planområdet än tillåten MKN⁴ i recipienten. Dagvattnet från planområdet kan därmed inte försämra möjligheten av att uppnå MKN.

Det viktigaste måttet på dagvattnets recipientpåverkan är dock inte föroreningshalterna utan föroreningsbelastningen i kg/år. Denna tar hänsyn både till hur halterna/koncentrationen av föroreningar i dagvattnet förändras samt till flödesökningen. Genom att studera föroreningsbelastningen inkluderas både åtgärder för att reducera föroreningsmängderna genom olika reningsåtgärder och åtgärder som reducerar totala mängden avrinning.

Föroreningsbelastningen efter planerad exploatering kan konstateras vara låg då LOD tillämpas inom området, Tabell 8. Några av föroreningarna ökar något jämfört med dagsläget (nickel och kvicksilver och benso(a)pyren); men kvicksilver och benso(a)pyren är beräkningsmässigt osäkert och ska inte utgöra underlag till beslut, medan nickelhalten och belastningen är så låg att den inte bedöms påverka recipienten negativt (jämfört med MKN är den betydligt lägre).

Belastningen från planområdet är väldigt liten i förhållande till den totala belastningen till Norrtäljeviken. Planområdet utgör cirka 0,004 % av hela Norrtäljevikens tillrinningsområde på 694 km² (SMHI) och det bedöms osannolikt att dagvatten från planområdet efter rening på kvartersmark på något sätt påverkar vattenkvaliteten i Norrtäljeviken.

Tillämpas föreslagen dagvattenhantering kan det därför konstateras att planens genomförande inte negativt kommer påverka Norrtäljevikens möjligheter att uppnå miljökvalitetsnormer eller orsaka en försämring av dess status.

³ Förslag till Riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionplane-och trafikkontoret, 2009.

⁴ AA-MKN (årsmedelhalter). Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG dec 2008.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter för planområdet före exploatering, efter exploatering utan LOD och efter exploatering med LOD som renar och fördröjer dagvatten. Riktvärde 2M, avser Förslag till Riktvärden nivå 2M (utsläpp uppströms en recipient vilket är mindre/känslig, RTK 2009).

Ämne	Enhet	Riktvärde, 2M	Före exploatering	Efter exploatering - utan LOD	Efter exploatering - med LOD	AA-MKN**
P	ug/l	175	190	230	140	-
N	mg/l	2,5	0,97	1,4	1,2	-
Pb	ug/l	10	3,9	11	4,0	7,2
Cu	ug/l	30	10	23	11	-
Zn	ug/l	90	26	76	39	-
Cd	ug/l	0.5	0,26	0,51	0,2	<0,08- 0,25
Cr	ug/l	15	2,4	7,3	3,2	-
Ni	ug/l	30	1,6	6,8	4,0	20
Hg*	ug/l	0,07	0,005	0,02	0,017	0,05
SS	mg/l	60	28	49	20	-
Olja	mg/l	0,7	0,2	0,5	0,2	-
BaP*	ug/l	0.07	0,006	0,04	0,02	0,05

*Om endast riktvärdet för detta ämne överskrids så bör inte endast detta utgöra beslutsunderlag för åtgärder p.g.a. osäkert dataunderlag. **AA-MKN (årsmedelhalter) anges för de ämnen som har MKN. Ämnen där MKN saknas markeras med (-).

Tabell 8. Beräknad föroreningsbelastning före exploatering, efter exploatering utan LOD och efter exploatering med LOD. Beräknad belastningsökning efter planerad exploatering är blåmarkerad.

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering - utan LOD	Efter exploatering - med LOD
P	kg/år	1,2	2,4	0,82
N	kg/år	7	15	7
Pb	kg/år	0,03	0,11	0,02
Cu	kg/år	0,07	0,24	0,06
Zn	kg/år	0,2	0,8	0,2
Cd	kg/år	0,002	0,005	0,001
Cr	kg/år	0,02	0,08	0,02
Ni	kg/år	0,01	0,07	0,02
Hg**	kg/år	0,00003	0,0002	0,00006
SS	kg/år	180	510	103
Olja	kg/år	1,2	5,4	1,2
BaP**	kg/år	0,00004	0,0004	0,00009

30(32)

RAPPORT
2018-05-31

TÄLJE 3:327 MED FLERA, SOLBACKA NORRA

11 Slutsatser

Föreslagen exploatering leder till en ökning av andelen hårdgjorda ytor och en ändrad markanvändning inom planområdet jämfört med dagens situation, vilket är oundvikligt då naturmark exploateras. För att nå fördröjningskrav satta av Norrtälje kommun fördröjs 132 m³ dagvatten inom kvartersmark och ytterligare 1370 m³ i en torrdamm i södra delen av planområdet vilken är dimensionerad för att omhänderta flöden från ett 100-årsregn och därmed undvika översvämning av nedströms liggande områden.

Dagvattenanläggningarna på kvartersmark utgörs av öppna dagvattenlösningar som växtbäddar, skelettjord, nedsänkta grönytor och öppna diken vilka även bidrar till rening av dagvattnet i sådan grad att föroreningsbelastningen inte ökar från området.

Föreslagen dagvattenhantering bedöms därför inte riskera att leda till någon försämring i status för recipienten eller äventyra dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Planerad exploatering riskerar heller inte att översvämma nedströms liggande fastigheter.

12 Referenser

Iterio, 2016. PM Geoteknik Solbacka Norra. Norrtälje

Norrtälje kommun, 2016a, Dagvattenstrategi för Norrtälje kommun – kommunala riktlinjer

Norrtälje kommun, 2016b, Fördjupad dagvattenpolicy för Norrtälje kommun

Regionplane- och trafikkontoret Stockholms län, 2009, Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp

SMHI 2009, Klimatkarta som illustrerar uppskattad årsnederbörds medelvärde för den av WMO definierade normalperioden 1961-1990

Stormtac 2016, Schablonhalter för dagvatten StormTac

Svensk Vatten, 2011a, Publikation P104 Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem

Svensk Vatten, 2011b, Publikation P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering.

Svensk Vatten, 2016, Publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten.

Webbsidor:

SGU, Jordarter 1:25 000 – 1:100 000, <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>, 2018-04-03

StormTac. <http://www.stormtac.com/>, 2018-05

VISS, Vatteninformationssystem Sverige, <http://viss.lansstyrelsen.se>