

PM



Handläggare
Katja Larnholt
Tel
+46 10 505 60 19
Mobil
+46703868469
E-post
katja.larnholt@afconsult.com

Mottagare
Haninge kommun
Samuel Rizk
Rudsjöterrassen 2
136 81 Haninge

Datum
2016-02-19
Projekt-ID
716146

Dagvattenutredning för Åby entré



Handläggare
Katja Larnholt

Granskare
Carl-Fredrik Eriksson



Sammanfattning

Haninge kommun arbetar med att ta fram ny detaljplan för området Åby entré i Västerhaninge. I samband med detta arbete har denna dagvattenutredning tagits fram för att redogöra för befintlig och framtida avrinning samt eventuell föroreningsbelastning. Vidare föreslås metoder för omhändertagande av dagvatten samt avrinningen vid 100-årsregn kommenteras.

Området utgörs idag i huvudsak av naturmark, en mindre parkering samt lokalgata och gc-bana. På översiktlig jordartskarta kan utläsas att marken består av isälvssediment-sand vilket innebär bra förutsättningar för infiltration. Sannolikt infiltrerar merparten av all nederbörd i dagsläget.

Kommunen har tagit fram en dagvattenstrategi där lokalt omhändertagande av dagvatten förespråkas. Avrinningen ska inte öka efter exploatering och föroreningar ska förebyggas vid källan. Dagvatten som måste avledas ska fördröjas och renas (där skäl finns) innan anslutning till kommunalt va-system.

Framtida markanvändning består av flerfamiljshus med tillhörande innerskolemiljö, förskola med förskolegård, torgyta och tillkommande kantstensparkering. Framtida kvartersmark har delats in i område A (flerfamiljshus och torg) och område B (flerfamiljshus och förskola). På kvartersmark planeras underjordiska garage och förrådsytor vilket begränsar tillgänglig yta för infiltration och fördröjning. Befintlig lokalgata (Ringvägen) och gc-banor behålls i befintlig sträckning.

Översiktliga beräkningar visar att föroreningsmängderna inom området ökar efter exploatering för samtliga undersökta föroreningar. Vid jämförelse mot framtagna riktvärden framgår att endast kadmium överskrider framtaget riktvärde, och det marginellt.

Efter exploatering ökar flödet från 100 l/s till 326 l/s vid 10-årsregn och från 215 l/s till 700 l/s vid 100-årsregn. Befintliga flöden har beräknats utan klimatfaktor medan för framtida flöden har en klimatfaktor om 1,2 använts. Från kvartersmarken avrinner 232 l/s efter exploatering (10-årsregn) vilket innebär att dagvatten måste fördröjas för att inte avleda mer än vad naturmarken idag skulle bidra med. På område A och B behöver 67 m³ respektive 95 m³ magasinvolym skapas.

På kvartersmark föreslås underjordiska magasin, stuprörskastare till infiltrationsstråk, växtbäddar och genomtänkta materialval (för att minska föroreningsläckage). Nya kantstensparkeringar bör man se över möjligheten att anlägga med genomsläpplig beläggning. Generellt bör också en dagvattenhantering som gynnar infiltration av dagvatten användas i största möjliga mån för att bibehålla grundvattenbalansen i området.



Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
1.1	Bakgrund och syfte.....	4
1.2	Uppdragsbeskrivning	4
2	Förutsättningar	5
2.1	Tidigare utredningar	5
2.2	Dagvattenstrategi	5
2.3	Dimensionering.....	5
2.4	Koordinat- och höjdsystem	6
2.5	Miljökrav på recipienten för dagvattnet	6
2.6	Riktvärden dagvatten	7
3	Nulägesbeskrivning.....	7
3.1	Natur och kulturintressen	7
3.2	Jordarter, geoteknik och grundvatten	8
3.3	Vattenskyddsområde	8
3.4	Befintlig avrinning	9
3.5	Markavvattningsföretag	11
3.6	Befintliga ledningar.....	11
4	Beräknade flöden för nuläget	12
4.1	Markanvändning.....	12
4.2	Flödesberäkningar	13
5	Framtida utformning	14
6	Beräknade flöden för utbyggd detaljplan	14
6.1	Markanvändning.....	14
6.2	Flödesberäkningar	15
6.3	Magasinsvolym	16
7	Föroreningsberäkningar.....	17
8	Dagvattenhantering	19
8.1	Höjdsättning	19
8.2	Materialval	19
8.3	Tak.....	20
8.4	Infiltrationsdiken	21
8.5	Gröna öar/rain gardens.....	21
8.6	Fördröjningsmagasin	21
8.7	Genomsläppliga beläggningar	22
9	100-årsregn.....	22
10	Slutsats.....	22



PM

11 Ytterligare utredningar	23
12 Referenser.....	24

Bilagor

Bilaga 1 – Föroreningshalter, schablonvärden

Bilaga 2 – Skiss dagvattenhantering



PM

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

ÅF-Infrastructure AB har fått i uppdrag av Haninge kommun att ta fram en dagvattenutredning för ny detaljplan för Åby entré, del av fastighet 1:27, i Västerhaninge. Den nya detaljplanen ska medge att befintlig parkering och naturmark bebyggs med bostäder och ny förskola samt torgmiljö vid korsningen Åbyvägen och Nynäsvägen.

Dagvattenutredningen syftar till att ge förslag till metodval för den dagvattenhantering som blir en konsekvens av exploateringen inom planområdet.

Planområdet ligger inom tätbebyggt område och omges av bostadsbebyggelse, vägar och naturmark, se figur 1.



Figur 1. Ungefärlig utbredning för utredningsområdet (markerat med gul linje) och omgivande bebyggelse.

1.2 Uppdragsbeskrivning

ÅF's uppdrag består i att redovisa för den befintliga och framtida avrinningen inom utredningsområdet samt beskriva den eventuella avrinning som belastar området från omgivande mark. Flöden vid 100-års regn beskrivs översiktligt.

Fokus ska ligga på befintliga och framtida flöden samt fördröjningsåtgärder. Områdena bedöms i framtiden inte ge bidrag till några betydande föroreningsmängder men detta ska översiktligt beräknas och kommenteras i utredningarna.

Efter fördröjning ska dagvatten från fastigheterna anslutas till kommunala ledningsnätet.



PM

Beräkningar ska ske för 10-årsregn och 100-årsregn. Flödet efter exploatering ska beräknas med klimatfaktor 1,2. Avrinningen bör inte öka efter exploatering.

Inom detaljplanen för Åby entré kommer troligtvis två fastigheter att bildas eftersom allmänning ska gå genom området. Dessa omnämns som område A och B i utredningen.

2 Förutsättningar

2.1 Tidigare utredningar

Inga kända tidigare utredningar finns tillgängliga för området.

2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommun antog en dagvattenstrategi 2005-04-04, vilken uppdaterades och antogs av kommunfullmäktige 2010-11-15. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

Följande övergripande riktlinjer gäller för dagvattenhantering i kommunen:

- Ny bebyggelse ska lokaliseras med hänsyn till den naturliga vattenbalansen.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på egen tomtmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Förorenat dagvatten ska renas före infiltration eller utsläpp till vattendrag.

För lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) föreslår kommunen bland annat följande:

- Avrinningen från en tomt/markområde ska inte öka efter exploatering jämfört med före.
- Utvärdering av de geologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Takvatten ska infiltreras.

2.3 Dimensionering

Haninge kommuns dagvattenanläggningar ska vanligtvis dimensioneras för regn med 10 års återkomsttid och med varaktigheten 10 minuter. Hänsyn ska även tas till ökade flöden som följd av klimatförändringarna. I slutet av seklet kan intensiteten för de korta varaktigheterna (upp till ca 30 minuter) för 10-årsregn förväntas ökas med 10-20 %, medan regn med längre varaktighet ökar i mindre grad (Svenskt vatten, Publikation P104). Klimatfaktorn har för det dimensionerande regnet satts till 1,2, vilket motsvarar en ökning på 20 %. Vid beräkning av befintlig avrinning används ingen klimatfaktor.

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har Dahlströms formel nedan använts (Svenskt vatten, P104).

$$i_{\text{Å}} = 190 \cdot \sqrt[3]{\text{Å}} \cdot \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$



PM

Där

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

T_R = regnvaraktighet, minuter

$\bar{\lambda}$ = återkomsttid, månader

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt ekvation ovan. Dimensionerande flöde beräknas med följande formel (Svenskt vatten, P90).

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i_{\bar{\lambda}} \cdot \text{klimatfaktor}$$

Där

$q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flöde, [l/s]

A = avrinningsområdets area, [ha]

φ = avrinningskoefficient, [-]

klimatfaktor = ökning av regnintensitet p. g. a. ändrat klimat

I rationella metoden antas regnets varaktighet vara lika med området rinntid.

2.3.2 Magasinsvolym

Erforderlig magasinvolym i fördröjningsmagasin har beräknats med Svenskt vatten P90 bilaga 7. Detta är en överslagsmässig beräkning som tar hänsyn till rinntiden och där erforderlig magasinvolym erhålls som maximivärdet av ekvationen nedan. Dimensionerande regnvaraktighet söks alltså för erforderlig maximivolym med avseende på regn med återkomsttiden 10 år. Regnintensiteten har beräknats med Dahlströms formel istället för z-värden och klimatfaktor 1,2 multipliceras till regnintensiteten.

$$V = 0,06 \cdot \left(i_{\text{regn}} \cdot t_{\text{regn}} - K \cdot t_{\text{regn}} - K \cdot t_{\text{rinn}} + \frac{K^2 \cdot t_{\text{rinn}}}{i_{\text{regn}}} \right)$$

Där

V = specifik magasinvolym, [m³/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet, multiplicerad med klimatfaktor, [l/s, ha]

t_{regn} = regnvaraktighet, [min]

t_{rinn} = rinntid, [min]

K = specifik avtappning från magasinet, [l/s, ha_{red}]

2.4 Koordinat- och höjdsystem

Utredningen utgår från SWEREF 99 18 00 i plan och höjdsystem RH2000.

2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

Detaljplaneområdet avvattnas till Nytorpsbäcken/Åbyån vilken slutligen mynnar i Husbyån. Husbyån är belägen öster om utredningsområdet och är ett av länets viktigaste fortplantningsområden för havsöring och har höga fiskeribiologiska värden.



PM

2.5.1 Miljökvalitetsnorm för vatten

Miljökvalitetsnormer, MKN, för vattenförekomster utgör kvalitetskrav. För ytvattenförekomster syftar normerna till att uppnå hög eller god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus senast den 22 december 2015, om de inte omfattas av undantag. Undantag kan meddelas i form av tidsfrist, exempelvis god ekologisk status år 2021, eller mindre strängt krav. Som underlag för MKN har ekologisk status eller potential samt kemisk ytvattenstatus bedömts för varje vattenförekomst.

Husbyån har klassificerats med "otillfredställande" ekologisk status samt med "uppnår ej god" kemisk status (år 2009). Om man bortser från kvicksilverhalten uppnår Husbyån "god" kemisk ytvattenstatus. Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status är otillfredsställande status för kiselalger vilket stöds av måttlig status för näringsämnen. Miljökvalitetsnormen är satt till god ekologisk status år 2021. (VISS, 2016)

2.5.2 Haninge kommuns recipientklassificering

Haninge kommun har 2013 tagit fram en egen recipientklassificering för 34 sjöar och vattendrag i kommunen. Där bedöms dess känslighet och värde.

Husbyån har getts bedömningen klass 2 på samtliga bedömningspunkter i recipientklassificeringen. Detta innebär att recipienten är känslig för ytterligare tillförsel av näringsämnen, organiska föroreningar och tungmetaller. Vidare har recipienten både ett högt ekologiskt och rekreativt värde (klass 2). Den sammanvägda bedömningen för Husbyån ger klass 2 vilket innebär att det är ett skyddsvärt objekt.

2.6 Riktvärden dagvatten

För dagvatten finns det inga nationellt fastslagna riktvärden. I Stockholms län togs förslag till riktvärden fram i februari 2009. Dessa är inte fastslagna men kan användas för att få en uppfattning om behovet av reningsåtgärder på dagvattnet. Riktvärdena är indelade i olika nivåer där enskilda verksamhetsutövare med utsläpp till förbindelsepunkt har nivå 3VU och VA-huvudmannens utsläpp direkt till recipient har nivå 1. För aktuell verksamhetsutövare bör nivå 3VU användas, se tabell 1 där riktvärden är angivna. Observera att riktvärde saknas för PAH16.

Tabell 1. Föreslagna riktvärden (årsmedelhalt) för dagvattenutsläpp (Riktvärdesgruppen, 2009).

	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kvick-silver	Suspenderad substans	Olja	BaP ¹
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS		
	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l
Nivå 3VU	0,250	3,5	15	40	150	0,5	25	30	0,1	100	1,0	0,1

3 Nulägesbeskrivning

3.1 Natur och kulturintressen

Inga skyddade områden såsom riksintressent, naturreservat och liknande har identifierats inom eller i anslutning till planområdet.

¹ Benso(a)pyren. Om endast detta riktvärde överskrids bör inte endast detta utgöra beslutsunderlag för åtgärder pga osäkert dataunderlag (Riktvärdesgruppen, 2009).



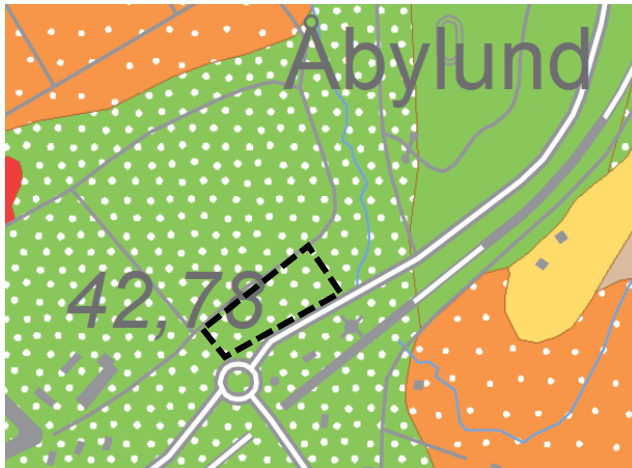
PM

3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

Ingen geoteknisk utredning har gjorts för området. Okulär geoteknisk besiktning gjordes av Ramböll i januari 2016 och redovisas i separat PM. Av detta PM framgår att de geotekniska förhållandena är goda för att grundlägga hus på. Vidare framgår att om man önskar infiltrera dagvatten vid slänkrönet mot ravinen måste man beakta att vattenmättat grus har andra egenskaper gällande benägenhet till skred (Ramböll, 2016).

Marken i området består enligt jordartskarta från SGU av isälvssediment-sand, se figur 2. Isälvssavlagringar är i Sverige generellt sett viktiga som naturliga reningsverk och magasin för vårt dricksvatten (SGU, 2016-01-13) och innebär goda förutsättningar för infiltration.

I området finns inga kända markföroreningar och grundvattenytans nivå är inte känd.



Figur 2. Jordartskarta (SGU 2015-12-18). Planområdet markerad med svart streckad linje.

3.3 Vattenskyddsområde

Utredningsområdet ligger inom sekundär skyddszon för Hanvedens vattenskyddsområde (grundvattenmagasin) vilket är en reservvattentäkt. Utsläppspunkten för det kommunala ledningsnätet som utredningsområdet ansluts till ligger dock inom den primära skyddszonen.

Skyddsföreskrifterna reglerar främst dagvatten från industriverksamhet och anläggningar och ledningar för dagvatten ska inspekteras och hållas i gott skick. Dagvatten utanför skyddszonen ska inte heller ledas till ledningsnät innanför skyddszonen. Vidare får nydragning av ledningar för dag- och spillvatten från områden utanför den primära skyddszonen inte kopplas till dagvattennät inom primär skyddszon eller till Nytorpsbäcken inom eller uppströms zonen.

Dessa föreskrifter bedöms inte påverka den framtida utformningen av dagvattenåtgärder på fastighetsmark i någon större utsträckning eftersom den framtida verksamheten inte förväntas bidra med ansevära föroreningsmängder. Dock kan det bli aktuellt att eventuella nya dagvattenledningar för avvattning av befintlig gc-väg längs Nynäsvägen behöver ta hänsyn till skyddsföreskrifterna.



PM

3.4 Befintlig avrinning

Utredningsområdet uppgår till ca 2,16 ha och består idag av en mindre parkering, ca 65 m gc-bana samt skogs-/naturmark. I väst gränsar området till Åbyvägen, i norr till Ringvägen, till gc-bana längs med Nynäsvägen i söder samt ett naturområde med befintlig ravin i öst, se figur 3.

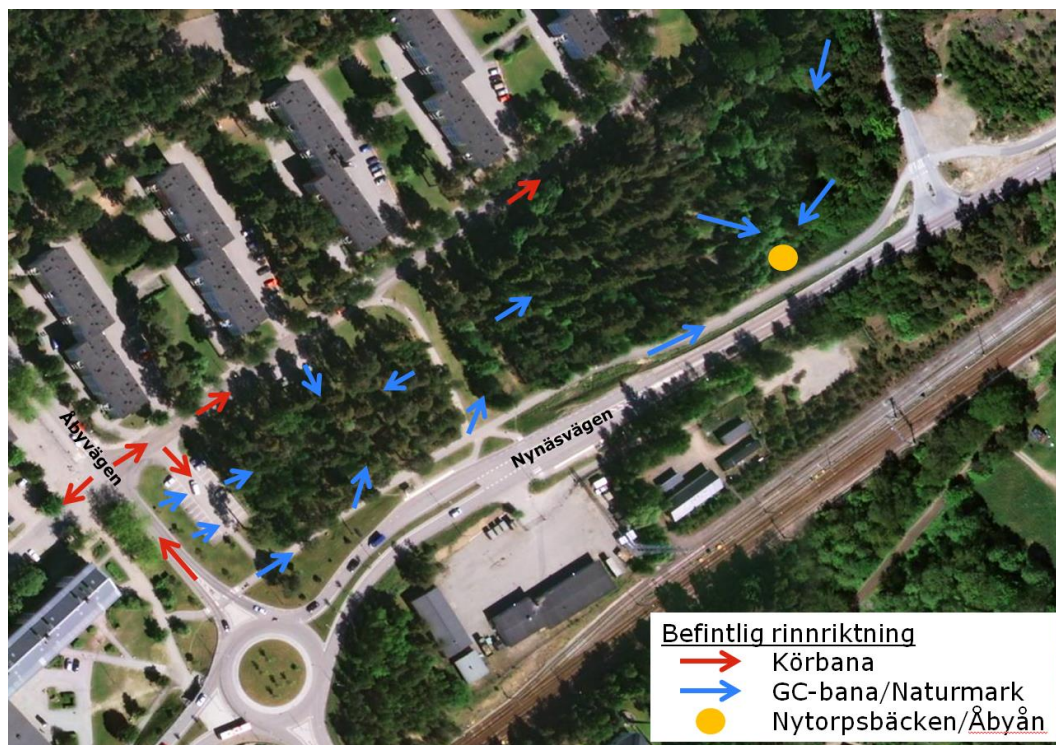
Åbyvägen (försedd med kantstöd) och gc-banan längsmed Nynäsvägen är belägna högre än utredningsområdet. Befintlig parkering som ligger inom utredningsområdet samt gc-bana längs med Nynäsvägen är inte försedda med kantstöd vilket innebär att avrinnande dagvatten därifrån kan rinna in på befintlig naturmark. Vid vanliga mindre regn sker troligen ingen avrinning mot området eftersom marken är något vallad mot parkeringen och gc-banan (se figurer 6, 8 och 9 nedan).

En befintlig gc-väg delar området i två delar. Denna ligger högre än den västra delen av området varför det området i dagsläget får betraktas som instängt. Markförhållandena innebär att all nederbörd sannolikt infiltrerar.

Ringvägen är försedd med kantstöd och avvattningen sker till dagvattenbrunnar anslutna till ledningsnät i gatan.

I den östra delen av området sluttar marken mot öst och avrinner därmed mot naturmarksområdet med ravinen och Nytorpsbäcken/Åbyån. Detta område är alltså inte instängt. Dock infiltrerar sannolikt majoriteten av den årliga nederbörden pga de fördelaktiga markförhållandena. Avrinnande dagvatten rinner mot ravinen och Nytorpsbäcken.

Figur 3 nedan visar översiktligt den befintliga avrinningen. Figurer 4-11 visar fotografier för befintlig situation.



Figur 3. Rinnriktningar för befintlig avrinning, ytliga avrinningsvägar.



Figur 4. Vy mot Åbyvägen med befintlig parkering till vänster.



Figur 5. Befintlig parkering. Åbyvägen till höger i bild samt Nynäsvägen rakt fram.



Figur 6. Mindre parkering vid korsning Ringvägen/Åbyvägen.



Figur 7. Ringvägen.



Figur 8. GC-bana längs med Nynäsvägen. Utredningsområdet till höger i bild.



Figur 9. GC-bana längs med Nynäsvägen. Utredningsområdet till vänster i bild.



Figur 10. Naturområde och ravin öster om utredningsområdet.



Figur 11. Befintlig gc-bana som delar utredningsområdet i två delar. Vy mot norr.

3.5 Markavvattningsföretag

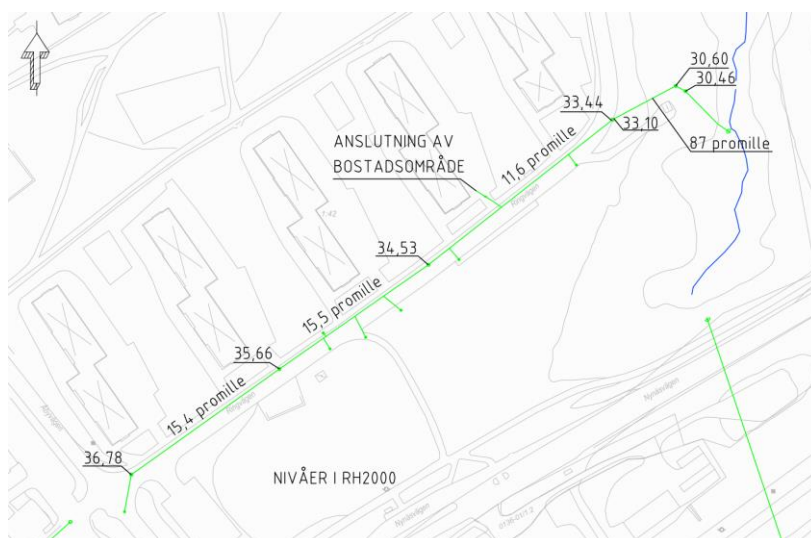
Inget markavvattningsföretag har identifierats inom eller i anslutning till planområdet (Länsstyrelsen, 2016).

3.6 Befintliga ledningar

Kommunala va-ledningar finns idag i direkt anslutning till området. I Ringvägen finns en D300 BTG från 1952 som tar dagvatten från vägen samt från fastigheten norr om Ringvägen. Dagvattnet avleds mot nordöst och mynnar i Nytorpsbäcken/Åbyån. I Åbyvägen finns en dagvattenbrunn som är ansluten till ledningsnätet i Ringvägen.

Dagvattenledningen ligger med varierande lutning, från ca 15 promille vid ledningens början till ca 11 promille närmare utloppet vid Nytorpsbäcken, se figur 12. Ledningens flödeskapacitet i den flackare delen uppgår till ca 110 l/s.

Det befintliga bostadsområdet norr om Ringvägen har en förbindelsepunkt strax väster om där Ringvägen svänger av norrut, ca 110 m från utloppet i Nytorpsbäcken. Det är okänt om hela området är anslutet eller enbart den östra delen av kvarteret. Uppströms denna punkt belastas ledningsnätet endast av vägdagvatten.



Figur 12. Befintlig D300 BTG i Ringvägen. Nivåer i RH2000.



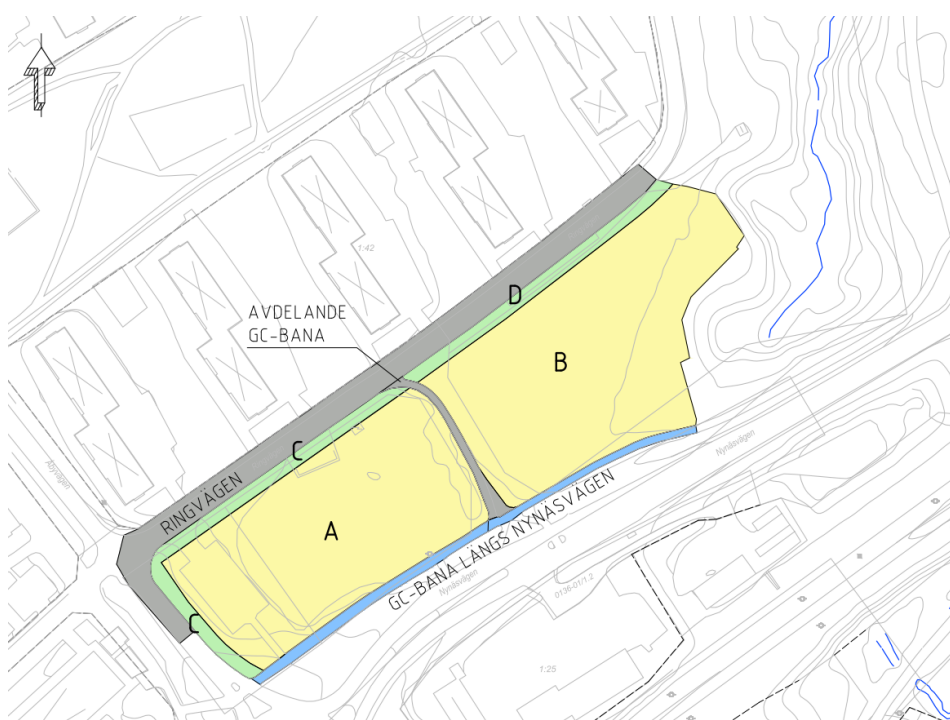
PM

4 Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

Befintlig markanvändning består i dagsläget av parkering och skogs-/naturmark förutom den gc-bana som sträcker sig genom området. Beräkningar har även skett för den avrinning som sker från gc-banan längs med Nynäsvägen.

Utredningsområdet delas upp i två delar, A och B, på grund av den fastighetsuppdelning som troligen kommer att ske i framtiden. Område A sträcker sig från Åbyvägen till den avdelande gc-banan och består av parkering och naturmark. Område B sträcker sig från gc-banan till trolig framtida fastighetsgräns mot ravinen i öst. Område C och D omfattar gräsytor som angränsar till område A respektive B. Figur 13 visar uppdelning för markanvändning. Den del av Åbyvägen samt Ringvägen som avvattnas till dagvattenledning har tagits med i beräkningarna för att bedöma belastningen på ledningsnätet före och efter exploatering.



Figur 13. Uppdelning av befintlig markanvändning. Nytorpsbäcken/Åbyån till höger i bild.

Avrinningskoefficienter har valts enligt Svenskt vatten P90. Den del av planområdet som förväntas påverkas av ändrad markanvändning uppgår till 1,71 ha med en reducerad area om 0,44 ha och genomsnittlig avrinningskoefficient 0,26, se tabell 2.



Tabell 2. Area för befintlig markanvändning

Område	Typ av yta	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Område A, summa				0,100
	Naturmark	5230	0,1	
	Parkering	600	0,8	
Område B	Naturmark	6590	0,1	0,066
Område C, avrinning mot A	Naturmark	805	0,1	0,008
Område D, avrinning mot B	Naturmark	580	0,1	0,006
Ringvägen	Asfalt	2490	0,8	0,199
Avdelande gc-bana, summa				0,015
	Asfalt	180	0,8	
	Naturmark	45	0,1	
GC-bana Nynäsvägen	Asfalt	580	0,8	0,046
Summa		17 100	0,26*	0,44

*genomsnittlig avrinningskoefficient

4.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts enligt kapitel 2.3 samt med areor enligt tabell 2 och specifikt flöde:

- 10-årsregn, 10 min = 228 l/s,ha
- 100-årsregn, 10 min = 489 l/s,ha

Vid 10-årsregn uppgår det dimensionerande flödet till 100 l/s varav ca 45 l/s belastar befintligt ledningsnät. Vid 100-årsregn har det dimensionerande flödet beräknats till 215 l/s. Resultat av beräkningar redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Flöden före exploatering. Beräkningar utan klimatfaktor.

Område	10-årsregn	100-årsregn	Kommentar
	Dimensionerande flöde l/s	Dimensionerande flöde l/s	
Område A	22,9	49,0	
Område B	15,0	32,2	
Område C, avrinning mot A	1,8	3,9	
Område D, avrinning mot B	1,3	2,8	
Ringvägen	45,4	97,4	Belastar ledningsnät
Avdelande gc-bana	3,4	7,3	
GC-bana Nynäsvägen	10,6	22,7	
Summa	100	215	



PM

5 Framtida utformning

Detaljplanen ska medge flerbostadshus med tillhörande gårdsytor, torgyta vid Åbyvägen/Nynäsvägen samt förskola med tillhörande ytor. Utöver detta behålls delar av den befintliga naturmarken i öst.

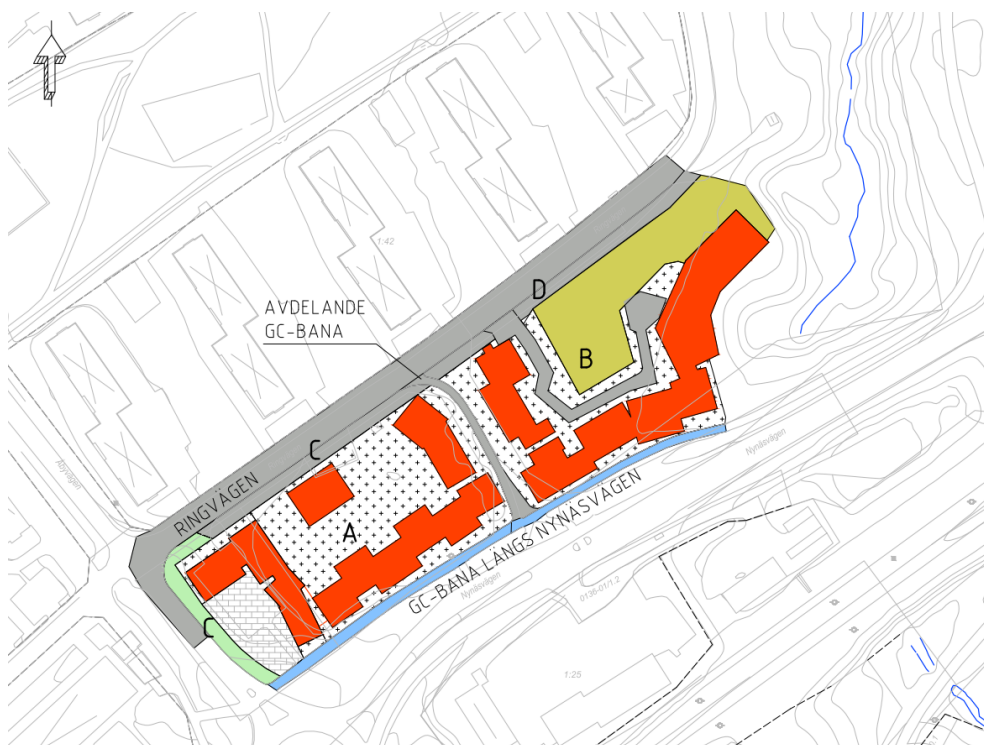
Garage kommer troligtvis att anläggas på stora delar av planområdet vilket begränsar tillgänglig yta för fördröjning och infiltration. Närmast korsningen Åbyvägen/Nynäsvägen planeras en torgyta som sannolikt hamnar lägre än vägen.

Längsmed Ringvägen planeras kantstensparkering vilket innebär att befintlig grönyta tas i anspråk. Bebyggelsen planeras till största delen att förläggas högre än gc-banan längsmed Nynäsvägen.

6 Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

6.1 Markanvändning

Efter utbyggnad av detaljplanen ändras markanvändningen till att bli mer hårdgjord. Område A innefattar tak, torg och innergård. Område B innefattar tak, innergård, förskolegård och köryta. Område C och D utgörs av ny kantstensparkering samt grönyta. Ytor redovisas i figur 14.



Figur 14. Uppdelning av ny markanvändning. Nytorpsbäcken/Åbyån till höger i bild.

I tabell 4 återfinns resultat av areaberäkningar. Den reducerade arean ökar till 1,19 ha med en genomsnittlig avrinningskoefficient för området om 0,70.

Avrinningskoefficienter har valts enligt Svenskt vatten P90 där information funnits. Innergård och förskolegård antas anläggas med omväxlande hårdgjorda och genomsläppliga ytor. Innergårdarna kommer till stor del att anläggas på underjordiskt garage. Vid antagande om avrinningskoefficient har ändå förutsatts att en relativt



tjock växtbädd används, i genomsnitt ca 0,5 m, så att en attraktiv grön gårdsmiljö kan skapas och som därmed kan ta upp en del dagvatten.

Tabell 4. Area för ny markanvändning

Område	Typ av yta	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Område A, summa				0,399
	Flerbostadshus, (konventionella tak)	2360	0,9	
	Innergård	2810	0,5	
	Torg, stensatt yta med grusfogar	660	0,7	
Område B, summa				0,444
	Flerbostadshus, (konventionella tak)	2460	0,9	
	Innergård	1660	0,5	
	Köryta på gård	520	0,8	
	Förskolegård	1950	0,5	
Område C, avrinning mot A	Naturmark	360	0,1	0,004
Område D, avrinning mot B	Naturmark	0	0,1	0
Ringvägen, inkl nya parkeringar	Asfalt	3515	0,8	0,281
Avdelande gc-bana	Asfalt	225	0,8	0,018
GC-bana Nynäsvägen	Asfalt	580	0,8	0,046
Summa		17 100	0,70*	1,19

*genomsnittlig avrinningskoefficient

6.2 Flödesberäkningar

Eftersom markanvändningen inom området ändras från i huvudsak naturmark till hårdgjorda ytor kommer dimensionerande flöde från området att öka.

I tabell 5 redovisas resultat av flödesberäkningar för de olika delområdena.

Beräkningar har gjorts med följande specifika flöden:

- 10-årsregn, 10 min, klimatkfaktor 1,2 = 274 l/s,ha
- 100-årsregn, 10 min, klimatkfaktor 1,2 = 587 l/s,ha

Av denna kan utläsas att flödet ökar till 326 l/s vid 10-årsregn samt till 699 l/s vid 100-årsregn.



Tabell 5. Flöden efter exploatering. Beräkningar med klimatfaktor 1,2.

Område	10-årsregn	100-årsregn	Kommentar
	Dimensionerande flöde l/s	Dimensionerande flöde l/s	
Område A	109,2	234,1	Belastar ledningsnät
Område B	121,3	260,1	Belastar ledningsnät
Område C, avrinning mot A	1,0	2,1	Belastar ledningsnät
Område D, avrinning mot B	0	0	
Ringvägen, inkl nya parkeringar	76,9	164,9	Belastar ledningsnät
Avdelande gc-bana	4,9	10,6	Belastar ledningsnät
GC-bana Nynäsvägen	12,7	27,3	
Summa	326	699	

Vid ett framtida 10-årsregn förväntas ledningsnätet belastas med sammanlagt 82 l/s från Ringvägen, ny kantstensparkering och den avdelande gc-banan. Vidare uppgår det dimensionerande flödet för kvarteretsmarken till ca 232 l/s. GC-banan längs Nynäsvägen genererar ett flöde om ca 12 l/s vilket troligtvis inte kan avledas till kommunalt ledningsnät i Ringvägen.

6.3 Magasinsvolym

Enligt kommunens dagvattenstrategi ska flödet från området inte öka efter exploatering vilket innebär att dagvatten måste fördröjas på tomtmark.

Av figur 3 och figur 4 kan utläsas att område A idag kan betraktas som instängt och att området därmed inte belastar Nytorpsbäcken/Åbyån. Område B avrinner mot Nytorpsbäcken/Åbyån men den mesta nederbörden tros infiltrera innan dess. Inget av områdena belastar idag ledningsnätet.

För att motsvara kommunens dagvattenstrategi skulle de nya områdena därmed behöva fördröja allt dagvatten på sina fastigheter innan anslutning till kommunalt ledningsnät. Detta vore dock orimligt eftersom man i princip alltid behöver få möjligheten att avleda dagvatten inom tätort. Annars skulle dagvattenmagasinen bli oändligt stora även om man på denna plats troligen kan förlita sig på en ganska stor infiltration, framförallt inom område B. Inom VA-verksamhetsområde måste även va-huvudmannen (kommunen) tillhandahålla en förbindelsepunkt. Utflödet från respektive område har därmed satts till det teoretiska flöde som respektive område ger upphov till före exploatering. För område A är detta flöde 23 l/s och för område B 15 l/s (tabell 3).

Om magasinet förses med strypt utlopp rekommenderas att magasinet dimensioneras för det genomsnittliga utflödet eftersom utflödet varierar med magasinets fyllningsgrad (Svenskt vatten P90). Det genomsnittliga utflödet kan då antas vara ca 2/3 av det maximala utflödet. Tabell 6 visar resultat av beräkningar av magasinens volym för område A och B.



Magasinsvolymen kan fördelas mellan olika fördröjningsmetoder såsom dagvattenkassetter, svack- och infiltrationsdiken samt planteringsytor och lokala dammar i innergårdsmiljön.

Tabell 6. Erforderlig magasinvolym för område A och B

Område	Utfloede före exploatering*	Reducerad area efter exploatering	Specifik avtappning	Genomsnittlig specifik avtappning**	Erforderlig magasinvolym
	l/s	ha	l/s,ha _{red}	l/s,ha _{red}	m ³
Område A	23	0,40	57 ^{***}	38	67
Område B	15	0,44	34 ^{***}	23	95

*Motsvarar det maximala utfloedet ur föreslaget magasin

**Motsvarar den avtappning som magasinet dimensioneras efter

***Beräknas genom (flöde före exploatering)/(reducerad area efter exploatering)

7 Föroreningsberäkningar

Den framtida exploateringen förväntas inte generera någon större mängd föroreningar till recipienten. Beräkningar har gjorts översiktligt för situationen före och efter exploatering samt jämförelse har gjorts mot riktvärden beskrivna i kapitel 2.6.

Eftersom befintliga gc-banor inte förändras sker ingen skillnad i föroreningsmängd från dessa. Därmed har föroreningar från dessa inte beräknats. Tabell 7 visar genomsnittliga föroreningshalter för området. De schablonmässiga föroreningshalter som använts vid beräkningarna återfinns i bilaga 1 (Stormtac, 2015).

Tabell 7. Genomsnittliga föroreningskoncentrationer för markanvändningen inom området (Stormtac, 2015)

		Befintlig markanvändning (naturmark, parkering, gata)	Ny exploatering	Riktvärde 3VU
Fosfor	mg/l	0,10	0,17	0,25
Kväve	mg/l	1,66	1,47	3,50
Bly	µg/l	8	5	15
Koppar	µg/l	19	19	40
Zink	µg/l	46	88	150
Kadmium	µg/l	0,27	0,54	0,50
Krom	µg/l	6	6	25
Nickel	µg/l	3,0	4,5	30
Kvicksilver	µg/l	0,05	0,03	0,10
Suspenderad substans	mg/l	64	46	100
Olja	mg/l	0,5	0,3	1,0
PAH16	µg/l	0,30	0,33	-
BaP	µg/l	0,01	0,01	0,10

Föroreningsmängder före och efter exploatering har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd om 620 mm/år (IVL, 2013) samt med reducerad area för deltagande ytor. GC-banor beräknas i framtiden behållas i befintlig utsträckning (dvs. ingen



förändring i markanvändning sker för dessa) varför föroreningsberäkningar inte gjorts för dessa. Efter exploatering ökar mängderna för samtliga studerade ämnen, se tabell 8.

För att kunna jämföra om föroreningsmängden efter exploatering överskrider riktvärden har mängder för riktvärdeshalten beräknats med hjälp av den reducerade arean efter exploatering. Riktvärdet överskrids något för kadmium vilket markeras med röd text i tabell 8 nedan.

Tabell 8. Föroreningsmängder före och efter exploatering samt jämförelse mot riktvärden. Röda och feta siffror visar de som överskrider riktvärdet.

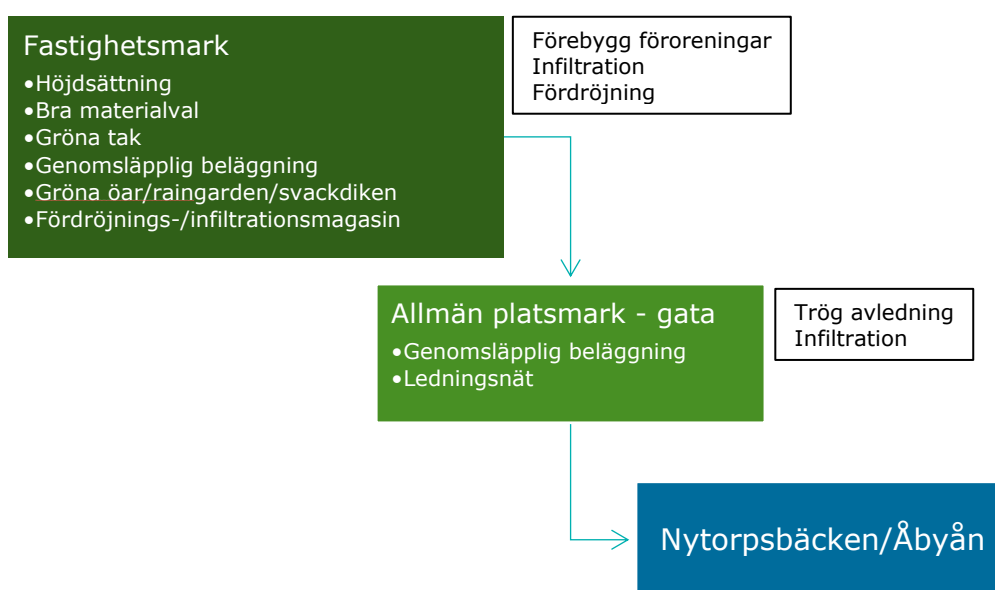
		Befintlig markanvändning (naturmark, parkering, gata)	Ny exploatering	Riktvärde 3VU
Reducerad area	m ²	3 795	11 420	11 420
Årsnederbörd	mm (liter/m ²)	620	620	620
Volym nederbörd	liter/år	2 351 350	7 079 160	7 079 160
Fosfor	kg/år	0,24	1,19	1,77
Kväve	kg/år	3,91	10,40	24,78
Bly	g/år	19	36	106
Koppar	g/år	46	135	283
Zink	g/år	108	621	1062
Kadmium	g/år	0,6	3,8	3,5
Krom	g/år	14	41	177
Nickel	g/år	7,0	32	212
Kvicksilver	g/år	0,12	0,22	0,71
Suspenderad substans	kg/år	151	327	708
Olja	kg/år	1,3	2,4	7,1
PAH16	g/år	0,70	2,33	-
BaP	g/år	0,03	0,10	0,71



8 Dagvattenhantering

Den framtida dagvattenhanteringen inom området ska följa de övergripande riktlinjer som kommunen har antagit i sin dagvattenstrategi, se kapitel 2.2. I figur 15 nedan illustreras föreslagna principer för dagvattenhanteringen inom området. Dessa beskrivs också i kapitel nedan.

I bilaga 2 presenteras ett förslag till dagvattenhantering inom området för att uppnå de fördröjningsvolymerna som behövs med hjälp av några nedan nämnda metoder. Metoder som gynnar infiltration av dagvatten bör användas i största möjliga mån för att bibehålla grundvattenbalansen i området.



Figur 15. Principer för dagvattenhanteringen inom planområdet.

8.1 Höjdsättning

Färdig golvnivå bör ligga minst 0,5 m över gatunivå så att vatten kan avrinna ytledes från fastigheten och så att översvämning och fuktskador på hus undviks. Närmast byggnaden bör marken ha en lutning om 1:20 från huslivet för att sedan få en flackare lutning (Svenskt vatten P105). Dräneringsvatten från fastigheterna ska anslutas till anvisad förbindelsepunkt för dagvatten.

8.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är t ex takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Detaljplanen ska inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen (t.ex. zinktak). Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen.



PM

Schablonmässiga föroreningsberäkningar indikerar att riktvärdet för kadmium överskrids. Kadmium finns ofta i zinkmaterial och kan förorena dagvattnet när läckage av zink sker, varför zinkprodukter bör undvikas där det är möjligt.

8.3 Tak

Om ett medvetet materialval för tak har gjorts kan takdagvatten i de flesta fall betraktas som rent. Detta dagvatten bör källsorteras, dvs. hållas separat från förorenat dagvatten från exempelvis körytor. Enligt kommunens dagvattenstrategi ska takdagvatten infiltreras på egen tomtmark.

8.3.1 Gröna tak

Gröna tak, även kallade sedumtak, är ett effektivt sätt att fördröja och minska avrinningen från tak på fastighetsmark, se figur 16. Dessa kan anläggas som tunna eller tjocka, där tunna gröna tak är vanligast i Sverige. Dessa magasineras i medeltal ca 50 % av årsavrinningen genom ökad avdunstning och vattenupptag i växterna. Gröna tak tar i huvudsak hand om många mindre regntillfällen, upp till 5 mm, och är därmed inte särskilt effektiva vid kraftigare regn med volymer som överstiger 5 mm (Svenskt vatten P105). Vid kraftiga regn kan ytterligare magasineringmöjligheter krävas innan avledning till kommunalt ledningsnät. Enligt leverantör kan dock ca 20 l/m² fördröjas på takytan (Svenska Naturtak AB, 2016).

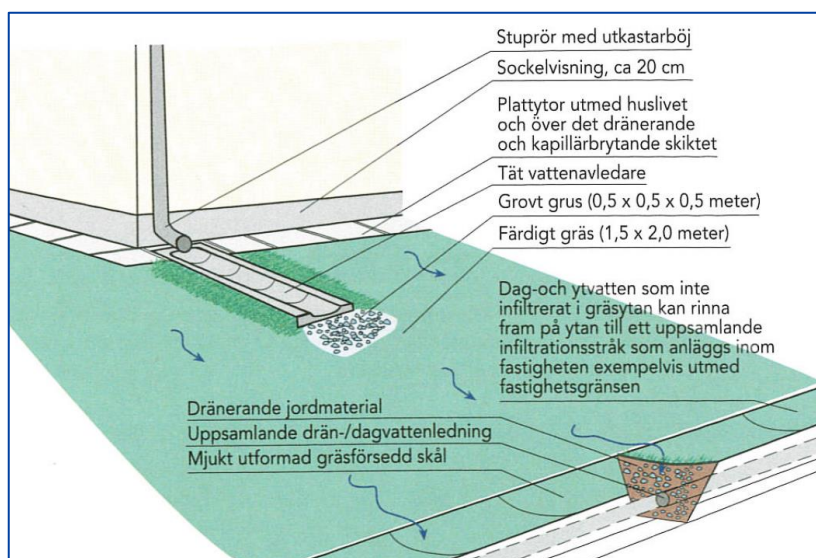
Schablonhalter visar att gröna tak bidrar till läckage av fosfor och kväve (Stormtac, 2015-10).



Figur 16. Sedumtak kan anläggas på både platta och lutande tak (Svenska Naturtak AB, 2016).

8.3.2 Stuprörsutkastare och ytlig avledning

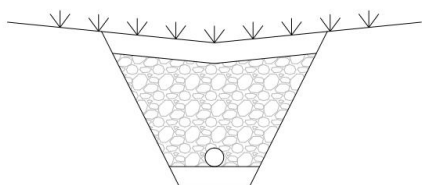
Avledning från hustak kan göras ytligt med stuprörsutkastare och vattnet kan på så sätt utnyttjas som ett positivt inslag i bostadsmiljön. Genom att låta vattnet avrinna ytligt och infiltrera ovanifrån erhålls en rening av vattnet genom luftning och avsättning av partiklar i det översta markskiktet. Vid användning av stuprörsutkastare är det viktigt att marken är hårdgjord närmast huset, alternativt kan en tät duk användas. Närmast byggnaden, ca 3 m, ska marken luta 5 % och därefter ca 1-2 %. För att underlätta infiltrationen av vattnet kan den mottagande ytan även anläggas med krossmaterial de första metrarna. Principskiss för stuprörsutkastare visas i figur 17.



Figur 17. Skiss på stuprörsutkastare där tak- och ytvattnet leds ut över mark till uppsamlade dräneringsstråk (Svenskt vatten P105).

8.4 Infiltrationsdiken

Genom att höjdsätta marken så att avrinningen sker mot gräsförsedda skålformade infiltrationsdiken kan dagvatten från hårdgjorda ytor tas omhand på ett effektivt sätt. Dagvatten som avleds till dessa diken, t.ex. från stuprörsutkastare, renas när det infiltrerar ner i diket och passerar gräs och makadam, se figur 18. Denna lösning kan användas där torgytan i västra delen av område A möter grässlätten.



Figur 18. Typsektion över infiltrationsdike med makadam och dränrör (baserad på Svenskt vatten P105).

8.5 Gröna öar/rain gardens

Gröna öar, även kallade rain gardens, utformas som genomsläppliga växtbäddar som används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. Ytterligare fördel med gröna öar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet.

Gröna öar/raingardens kan med fördel anläggas på innergårdarna men föreslås placeras där innergården inte ligger ovanpå garage.

8.6 Fördröjningsmagasin

Fördröjningsmagasin för utjämning och infiltration av dagvatten kan anläggas under t.ex. kör- och parkeringsytor samt under förskolegården inom område B. Magasinen kan utformas på olika sätt. Vanligt är att anlägga s.k. dagvattenkassetter där dagvatten kan fördröjas och perkolera ner i marken innan avledning/bräddning till kommunalt ledningsnät.



PM

8.7 Genomsläppliga beläggningar

Genomsläppliga beläggningar såsom permeabel asfalt, hålad marksten eller rasterytor är fördelaktiga eftersom de tillåter dagvatten att infiltrera ner till en dränerad överbyggnad. En avrinningskoefficient om 0,6-0,7 bör användas vid beräkning av dimensionerande flöde. Normalt minskar dock infiltrationskapaciteten med tiden. (Svenskt vatten P105)

Genomsläppliga beläggningar kan anläggas på de nya kantstensparkeringarna längsmed Ringvägen samt på eventuella parkeringsytor på kvartersmark.

9 100-årsregn

Vid händelse av ett 100-årsregn uppgår flödet som i framtiden belastar befintligt ledningsnät till ca 670 l/s vilket innebär att dess kapacitet kommer att överstigas och dagvatten behöver kunna avrinna ytligt till Nytorpsbäcken/Åbyån. Med en genomtänkt höjdsättning där lägsta golvnivå förläggs högre än omgivande mark kan översvämningar i bostadsmiljön undvikas. Då kan Ringvägen fungera som en sekundär avrinningsväg när ledningssystemet går full. Dock finns risk att dagvatten når källare och garage vilket kan leda till översvämning. Lokala översvämningar i lågpunkter på kommunal och privat mark kommer sannolikt också att bildas.

I områdets västra del planeras torgytan ligga lägre än Åbyvägen och gc-banan vid Nynäsvägen vilket innebär att dagvatten kan rinna in på torgytan. Därmed är det mycket viktigt att marken lutar bort från huskropparna och att ytliga avrinningstråk ordnas där det är möjligt.

10 Slutsats

Den nya exploateringen inom detaljplanen medför att befintliga naturmarksytor omvandlas till bostadsbebyggelse med innergård, förskola, torg och lokala körytor. Marken i området består av isälvs sediment-sand och innebär goda förutsättningar för infiltration. I dagsläget infiltrerar sannolikt all nederbörd inom utredningsområdet.

Ny markanvändning bedöms inte ge upphov till några betydande föroreningshalter till recipienten. Efter exploatering ökar halterna för samtliga undersökta föroreningar men endast kadmium överskrider framtaget riktvärde, dock endast marginellt. Med genomtänkta materialval, t.ex. genom att undvika zinkprodukter, kan risken för läckage av kadmium minimeras. Även lokal rening av takdagvatten i infiltrationsstråk på kvartersmark bidrar till att minimera risk för föroreningsläckage. Detaljplanen bedöms därmed inte bidra till en försämrad status av recipienten Husbyån.

Befintligt ledningsnät i Ringvägen belastas endast med dagvatten från körbanan, uppskattningsvis 45 l/s vid 10-årsregn. Ledningen har en kapacitet om 110 l/s. Eventuellt belastar bostadskvarteret norr om Ringvägen också ledningsnätet i dess östra ände nära utloppet till Nytorpsbäcken/Åbyån.

Den framtida exploateringen innebär att flödet som avleds mot befintligt ledningsnät ökar från 45 l/s till 313 l/s (10-årsregn med klimatfaktor) om ingen fördröjning/infiltration sker på kvartersmark. Kommunens dagvattenstrategi förespråkar att avrinningen inte ska öka efter exploatering. Därför föreslås en magasinvolym om 67 m³ på område A och 95 m³ på område B med utflöden som motsvarar befintlig avrinning om naturmarken varit ansluten mot ledningsnätet. Magasinvolymen kan troligen minskas något om mer kunskap om



PM

infiltrationskapacitet erhålls. Med denna fördröjning skulle, vid ett framtida 10-årsregn, 120 l/s avledas mot befintligt ledningsnät varav 77 l/s från Ringvägen och ny kantstensparkering (om denna är hårdgjord), 5 l/s från avdelande gc-bana mellan område A och B samt 38 l/s från kvartersmarken. Ledningsnätets kapacitet om 110 l/s överskrids därmed något.

I bilaga 2 presenteras en skiss över möjlig dagvattenhantering. Där föreslås stuprörsutkastare med yttlig avrinning till infiltrationsstråk, underjordiska kassetmagasin samt genomsläpplig beläggning på kantstensparkering. Vidare behöver innergårdsmiljön på bjälklag/garage utformas med tillräcklig jordtjocklek och grönytor så att dagvatten kan tas upp av växtlighet och att avrinningen minimeras. Om förskolegård och innergård skulle göras mer hårdgjord än vad beräknat i denna utredning behöver en större magasinvolym för fördröjning av dagvatten anordnas.

Eftersom framtida bebyggelse planeras att förläggas högre än befintlig gc-bana längs Nynäsvägen kan avvattningen från gc-banan behöva ses över t.ex. genom avvattning till dagvattenbrunnar eller med yttlig avrinning.

11 Ytterligare utredningar

I fortsatt arbete bör geoteknisk utredning göras för att klargöra bl.a. markstabilitet och infiltrationskapacitet.



PM

12 Referenser

Haninge kommun, Dagvattenstrategi, Antagen 2005-04-04 och reviderad 2010-11-15.

Haninge kommun, Recipientklassificering för Haninge kommun – sammanställning, översikt över de 34 vatten som klassades 2013.

IVL, 2013. Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys Haninge kommun, 2013-09-12.

Länsstyrelsen, 2016.

<http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

Ramböll, 2016. Bergvall, H., PM Geoteknisk okulärbesiktning.

SGI, 2008. Larsson, R., Jordens egenskaper.

<http://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/info/pdf/sgi-i1.pdf>

SGU, 2015-12-18, Jordartskarta, http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder_sv.html

SGU, 2016-01-13, <http://www.sgu.se/om-geologi/jord/fran-istid-till-nutid/isen-smalter/isalvssediment-spar-av-isalvarna/>

Stormtac, 2015-10. www.stormtac.com/StormtacData.php. Hämtade 2015-11-05.

Svenska Naturtak AB, 2016-02-09. <http://svenskanaturtak.se/sedum%20eco%201-5.htm>

Svenskt Vatten P90, Dimensionering av allmänna avloppsledningar, mars 2004

Svenskt Vatten P104, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, augusti 2011

Svenskt vatten P105, Hållbar dag- och dränvattenhantering, augusti 2011.

VISS, 2016. Vatteninformationssystem Sverige, <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>



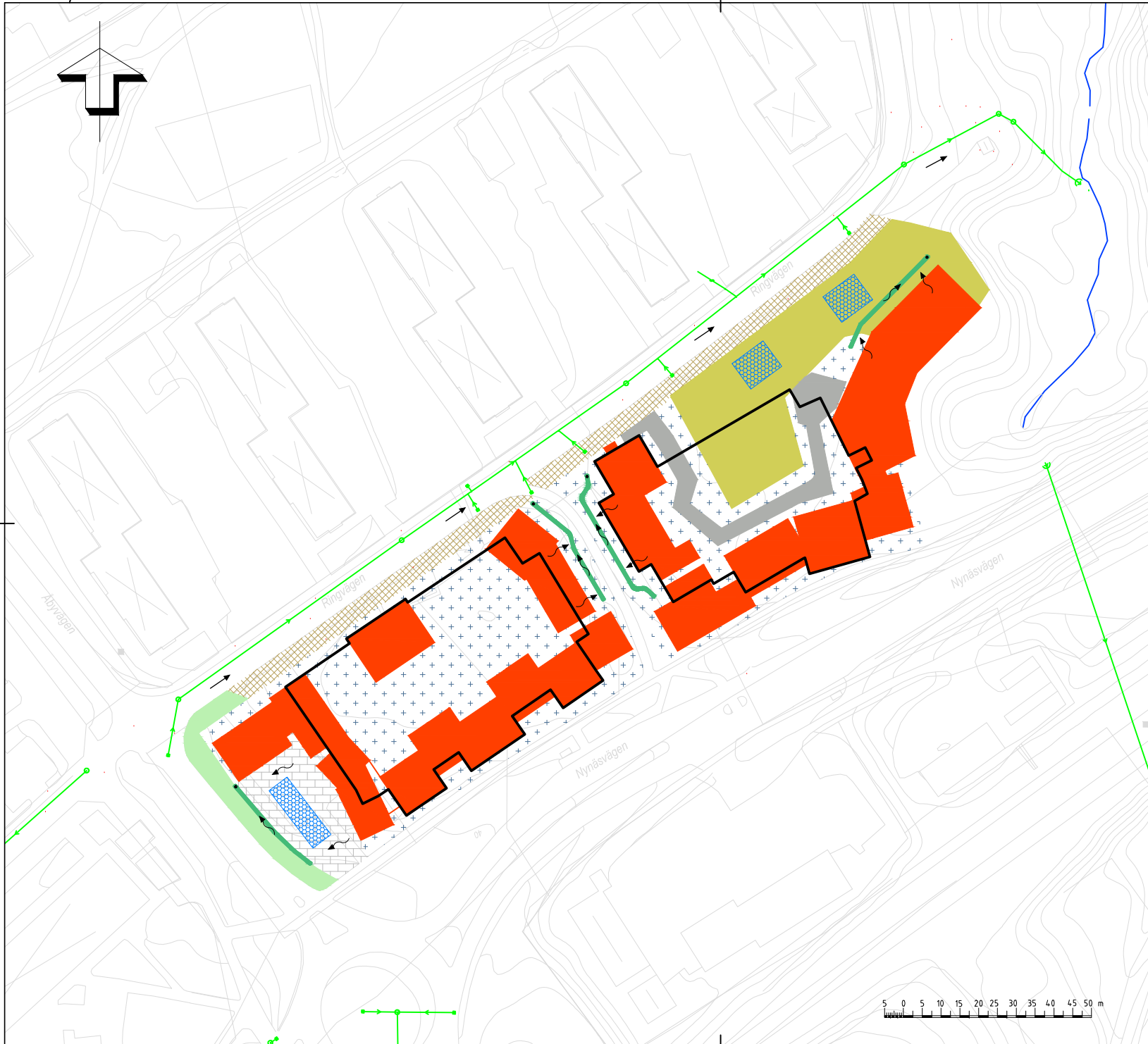
Bilaga 1 - Föroreningshalter, schablonvärden

Schablonhalter för dagvatten (Stormtac 2015-10) som använts vid föroreningsberäkningar.

	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kvicksilver	Suspenderad substans	Olja	PAH16*	BaP**
	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Skogsmark	0,035	0,75	6,0	6,5	15	0,20	0,5	0,50	0,005	34	0,10	0,00	0,00
Parkering	0,10	1,1	30	40	140	0,45	15	4,0	0,050	140	0,80	1,7	0,060
Väg 1000 fordon/dygn	0,14	2,4	3,9	23	43	0,28	7	4,4	0,080	66	0,78	0,2	0,011
Takyta	0,17	0,9	2	15	150	0,80	4	4,5	0,004	27	0,00	0,44	0,010
Torg	0,09	2,0	2,8	17	33	0,19	3,6	2,2	0,045	8,7	0,39	1,00	0,010
Parkmark (innergård)	0,12	1,2	6	15	25	0,30	3	2,0	0,020	49	0,20	0,00	0,000
Skolområde (förskolegård)	0,30	1,6	15	30	100	0,70	12	9,0	0,030	70	0,70	0,60	0,050
Riktvärden 3VU	0,250	3,5	15	40	150	0,50	25	30	0,1	100	1,0	-	0,10

* Polycykliska aromatiska kolväten 16

** Benso(a)pyren



FÖRKLARINGAR

BEFINTLIGT

- KOMMUNAL DAGVATTENLEDNING
- NYTORPSBÄCKEN / ÅBYÅN
- RINNRICHTNING I LEDNING

PLANERAT

- INFILTRATIONSSTRÅK MED KUPOLBRUNN
- GARAGE UNDER MARK
- KASSETTMAGASIN
- GENOMSLÄPPLIG BELÄGGNING
- + INNERGÅRD
- BYGGNADER, KONVENTIONELLT TAK
- KÖRYTA
- FÖRSKOLEGÅRD
- TORG
- GRÖNYTA
- ~ RINNRICHTNING, YTAVRINNING


ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEF9 99 18 00
 HÖJD: RH2000

**BILAGA 2 -
 SKISS DAGVATTENHANTERING**

MÖJLIGA YTOR FÖR DAGVATTENHANTERING.
 DETALJERAD UTFORMNING OCH PLACERING FÅR
 GÖRAS I SENARE SKEDE.

REV	ANT	ÄNDRING AVSER	ODK	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER

 Frörendalen 24 169 99 Stockholm Telefon 08 - 505 00 00 www.frrendal.com		HANINGE KOMMUN ÅBY ENTRÉ	
		DAGVATTENPLAN	
UPPDRAGSANSVARIG K LÄRNHOLT	UPPDRAGSRUMMER C-F.ERIKSSON	KONSTRUKTÖR A1	SKALA 1:500 (A3 1:1000)
STOCKHOLM	BRÄNT NR	RITNINGAR	REV

