UNITED BY OUR DIFFERENCE

WSP

# RAPPORT

## Dagvattenutredning Äldreboende Fornuddsparken

2014-10-29

Upprättad av: Anders Håkansson och Kristina Wilén
Granskad av: Linda Evjen
Godkänd av: Kristina Wilén

# Dagvattenutredning Äldreboende Fornuddsparken

## Kund

Samhällsbyggnadsförvaltningen
Tyresö kommun

Kontaktperson Kent Wiklund

## Konsult


WSP Sverige AB
Box 1516
751 45 Uppsala
Besök: Kungsgatan 66
Tel: +4610-722 50 00
Fax: +4610-722 87 93
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se


## Kontaktperson


Kristina Wilén 010-722 69 08 kristina.wilen@wspgroup.se



\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

# Innehåll


**1 SAMMANFATTNING AV REKOMMENDATIONER I RAPPORTEN ..... 4**

**2 BAKGRUND OCH SYFTE ..... 5**

**3 UTREDNINGSOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR ..... 5**

3.1 AVGRÄNSNINGAR ..... 5
3.2 OMRÅDESBESKRIVNING ..... 6
3.3 DETALJPLAN ..... 7
3.4 GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR ..... 7
3.5 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING ..... 7

**4 RECIPIENT ..... 8**

4.1 MILJÖKVALITETSNORM ..... 8

**5 DAGVATTEN ..... 8**

5.1 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING ..... 8
5.2 DAGVATTENFLÖDEN ..... 8
5.3 FÖRORENINGAR ..... 11
5.4 FÖRDRÖJNINGSBERÄKNINGAR ..... 12

**6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING ..... 12**

6.1 FORNUDDSVÄGEN ..... 12
6.2 GÄRDESVÄGEN OCH TORG ..... 12
6.3 PARKERING PÅ KVARTERSMARK ..... 14
6.4 TAK OCH GÅRD ..... 14
6.5 GENERELLA ÅTGÄRDSFÖRSLAG ..... 14
*6.5.1 Gröna tak ..... 15*
*6.5.2 Takavlopp med utkastare ..... 15*
*6.5.3 Öppen avledning ..... 16*
*6.5.4 Trädplantering ..... 16*
*6.5.5 Markutformning och genomsläppliga ytmaterial ..... 17*
*6.5.6 Översvämningsyta ..... 18*
*6.5.7 Rain garden ..... 19*

**7 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN SYSTEMLÖSNING ..... 19**

7.1 EXTREMA NEDERBÖRDSSITUATIONER OCH VATTENNIVÅER ..... 19
7.2 PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER ..... 20

**8 SLUTSATS ..... 20**

**9 FORTSATT ARBETE ..... 20**

**10 REFERENSER ..... 20**



\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

# 1 Sammanfattning av rekommendationer i rapporten

- Höjdsättning av marken görs så att vattnet rinner bort från byggnader.
- Avvattning av gata och torgyta på Gärdesvägen utförs så att avrinning mot garagenedfarter i befintlig fastighet nordost om detaljplaneområdet undviks.
- En lågpunktslinje i form av exempelvis ett svackdike avleder vattnet från kvartersmark ner mot den obebyggda kvartersmarken i södra delen av området. Om det här anläggs en parkeringsplats måste en yta för dagvattenhantering avsättas exempelvis i det angränsande området på andra sidan cykelvägen i öster.
- Den allmänna platsmarken utformas som ett fördröjningsmagasin i form av en översvämningsyta. Denna avvattnas till ledningsnätet med en kupolbrunn i lågpunkten.
- Parkeringsplatser och övriga hårdgjorda ytor på kvartersmark (exempelvis stensatta uteplatser, promenadstråk, entréer) utförs där det är möjligt i genomsläppliga material och avvattnas i möjligaste mån mot en grönyta innan vattnet når ledningsnätet.
- Stuprör förses med utkastare och avleds ytligt.
- Längs Fornuddsvägen planteras träd i skelettjord mellan parkeringsplatserna. Till dessa avleds gatuvattnet.
- Längs Gärdesvägen sparas en grönremsa. Till denna avleds gatuvattnet.
- En yta för ett svackdike som kan avleda vatten från bebyggd kvartersmark måste finnas. Placeringen och yta för denna anläggning låses inte i plan utan lämnas till exploatören att bestämma för att på bäst sätt avvattna kvartersmarken med den bebyggelse som är aktuell.
- Den tidigare föreslagna höjden +23,0 m (RH2000) som lägsta höjd för färdigt golv bedöms även ur dagvattenhänsyn vara rimlig.

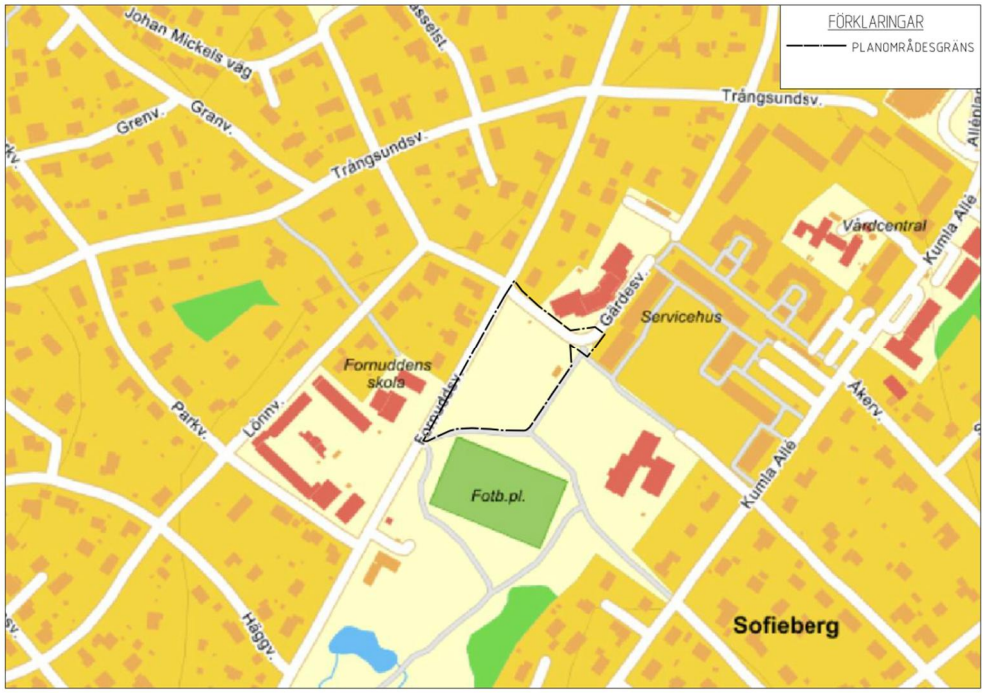
Följs dessa rekommendationer bedöms att området är lämpligt att bebygga.

\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

# 2 Bakgrund och syfte

En detaljplan håller på att tas fram för möjliggöra byggnation av ett nytt äldreboende med ungefär 60 lägenheter i Fornuddsparken i Tyresö kommun. Området angränsar mot Fornuddsvägen i väster och i norr är Gärdesvägen en del av planområdet, se Figur 1. Planförslaget innebär en förändring av områdets karaktär och således även av dagvattenflödena.

WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för området. Syftet är att utreda om kvarteret, fullt utbyggt enligt samrådsskisserna, klarar av att hantera dagvattnet inom området och om det ur denna aspekt alls är lämpligt att bebyggas. Slutligen ska rapporten ge rekommendationer till planbestämmelser för att uppnå detta.




**Figur 1. Översikt som visar detaljplaneområdets läge (karta från eniro).**

# 3 Utredningsområdet och dess förutsättningar

## 3.1 Avgränsningar

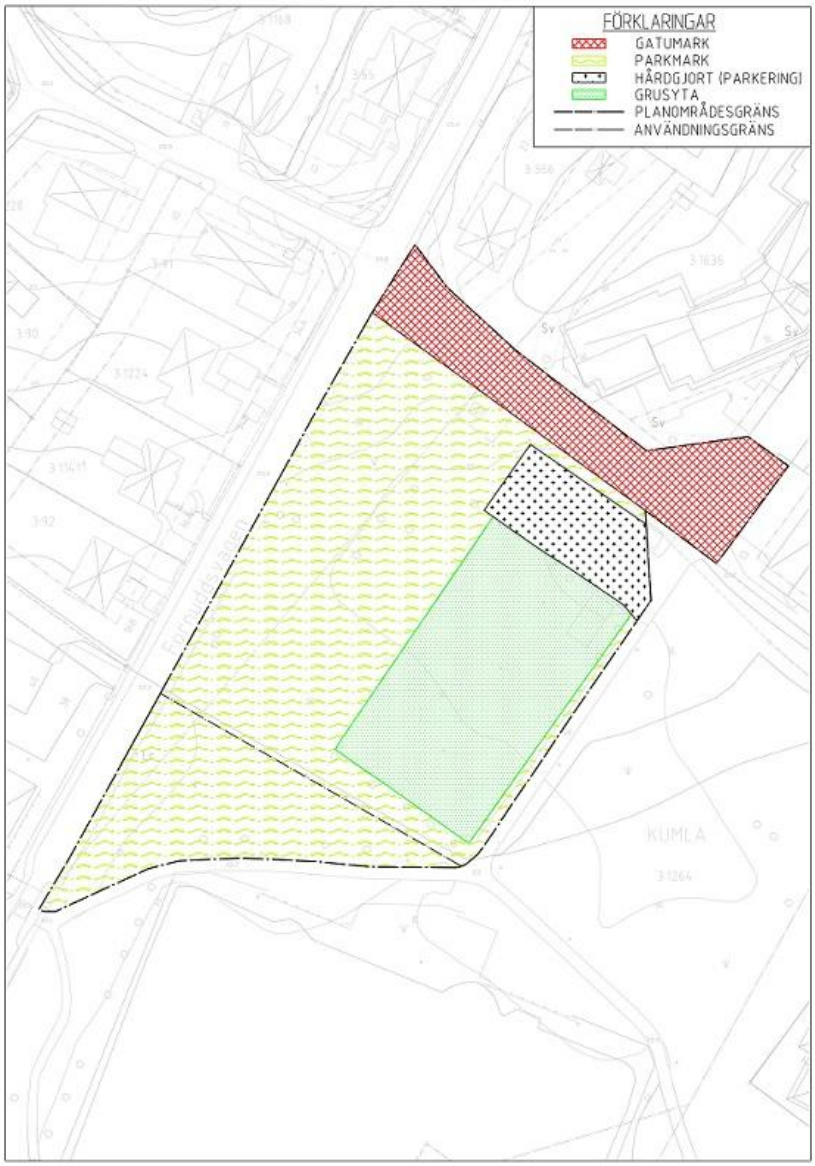
I uppdraget ingår endast att utreda detaljplaneområdet. Vid platsbesök framkom att en del av Fornuddsvägen avvattnas mot detaljplaneområdet. Därför har det avsnitt av vägen som löper längs detaljplaneområdet tagits med i beräkningar och åtgärdsförslag.

\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

## 3.2 Områdesbeskrivning

Området består idag till största delen av gräs/parkmark. Inom området finns även gatumark längst i norr samt en asfalterad parkering och en grusyta i form av planer för boule-spel, se figur 2.

Detaljplaneområdet ligger till stor del inom ett område som kan komma att stå under vatten vid beräknat högsta flöde i Tyresån (MSB, 2013).




**Figur 2. Nuvarande markanvändningsområden inom utredningsområdet.**

\\ser01col1se\Common Projects\56611\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

## 3.3 Detaljplan

I detaljplaneförslaget föreslås att området bebyggs med ett äldreboende. En utbyggnad enligt förslaget kommer öka de hårdgjorda ytorna i form av tak, parkeringar, gångvägar med mera. Taken ska dock enligt förslagen till planbestämmelserna vara vegetationsbeklädda.

På grund av risken för översvämning är, den i samrådshandlingen föreslagna, lägsta tillåtna höjdnivå för bottenplattans undersida +23,0 meter (RH2000). Detta betyder att marknivån i området i stor utsträckning kommer att behöva höjas.

Detaljplanen för området har inte vunnit laga kraft. Samråd har ägt rum 27 maj – 14 augusti 2014.

## 3.4 Geologiska förutsättningar

Enligt den geotekniska undersökningen är området till stor del utfyllt och marken består därunder av lermark av olika slag. Fyllningarna är heterogena och förutsättningarna skiljer sig stort mellan olika punkter.

Två grundvattenrör är satta. En uppe i nordvästra hörnet (14S001) och en utanför detaljplaneområdet strax öster om gångvägen som utgör områdets östra gräns (G14S003). Stabiliserad grundvattenytan uppmättes vid 1,4 respektive 4,7 meter under markytan vilket motsvarar +20,3 respektive +16,7 m

För ytterligare information hänvisas till PM geoteknik, utfört av Sweco.

## 3.5 Riktlinjer för dagvattenhantering

Tyresö kommun har tagit fram riktlinjer för dagvattenhantering. Sammanfattningsvis säger riktlinjerna att Tyresös dagvattensystem ska avleda regnvattnet så säkert, miljömässigt och kostnadseffektivt som möjligt. För att uppnå detta ska följande punkter uppfyllas:

- I första hand ska åtgärder sättas in mot föroreningarnas källor så långt det är tekniskt, ekonomiskt och juridiskt möjligt.
- Dagvattnet i bebyggelse ska hanteras så att mark och sjöar tillförs så mycket vatten som möjligt utan att belastningen av föroreningar blir för hög.
- Förorenat dagvatten som inte kan tas emot av en recipient bör renas lokalt eller föras till mindre känsliga recipienter.

Beroende på föroreningsgrad och känslighet hos recipienten reglerar riktlinjerna vilka krav som ställs på rening. Infiltrationsförmågan hos marken måste prövas i varje enskilt fall innan tillämpning sker av riktlinjerna. I riktlinjerna finns en tabell där reningskrav på dagvattnet beror av känslighet på recipient och föroreningsgrad av dagvattnet.

\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

# 4 Recipient

Den del av dagvattnet som avrinner via ledningsnätet når recipienten Drevviken. Sjön Drevviken är 5,28 $km^2$ stor och är till stor del omgiven av bebyggelse.

I Tyresö kommuns riktlinjer för dagvattenhantering finns en klassificering av alla större recipienter i kommunen. En indelning har gjorts i mycket känslig, känslig och mindre känslig. Drevviken klassificeras som känslig.

## 4.1 Miljökvalitetsnorm

År 2009 fastställde Vattenmyndigheten för Norra Östersjön miljökvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvattenförekomster. Dessa ingår i EU:s ramdirektiv för vatten. För ytvattenförekomster är målet att god ekologisk och kemisk status har uppnåtts år 2015. För en del vattendrag, för vilka det anses tekniskt omöjligt att uppnå god status 2015, är tidpunkten framflyttad till år 2021. För alla vattenförekomster finns även ett krav på att statusen på recipienten inte får försämras.

Miljökvalitetsnormer finns framtagna för Drevviken. Dessa säger att god ekologisk status ska ha uppnåtts år 2021 och god kemisk ytvattenstatus ska ha uppnåtts år 2015. Enligt senaste fastställda MKN från år 2009 är Drevvikens ekologiska status måttlig och kemiska status (kvicksilver undantaget) god. Arbetsmaterial för en uppdatering av MKN för Drevviken finns framtagen 2014. Enligt detta, icke fastställda dokument, uppnås inte god kemisk status på grund av föroreningar i form av PDBE, och tributylföreningar (VISS, 2014).

# 5 Dagvatten

## 5.1 Befintlig dagvattenhantering

I området idag finns ett par kupolbrunnar i gräsytan/parkmarken. I övrigt sker infiltration av dagvatten i gräs- och grusytor. Enligt planbeskrivningen förekommer ibland problem med stillastående ytligt vatten i områdets lägsta delar.

Kupolbrunnarna är kopplade till den stora överföringsledning (∅1000 mm) som går precis förbi utredningsområdet och vidare ut till den närbelägna Drevviken. Ledningen ligger djupt och står ofta dämd. En del av vattnet pumpas upp i de dammar som finns i den södra delen av parken.

## 5.2 Dagvattenflöden

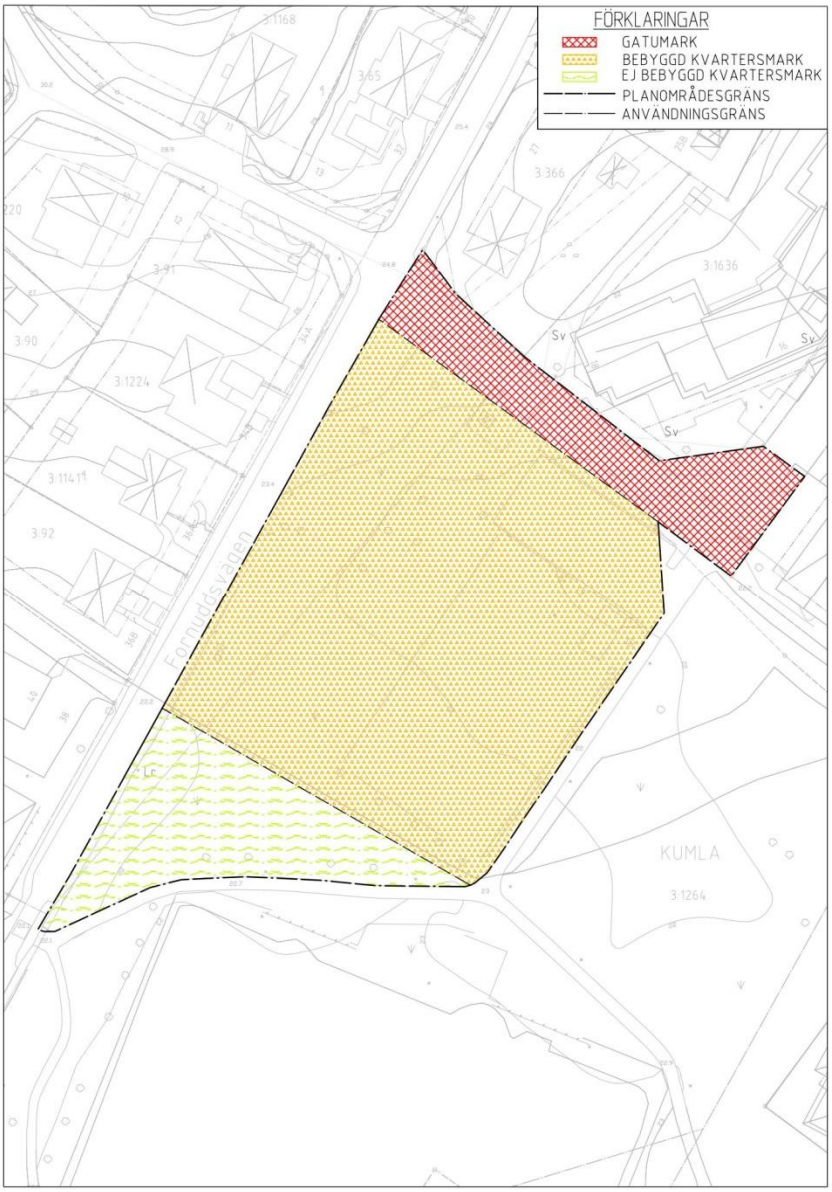
Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats utifrån markanvändningen före och efter exploatering. I beräkningarna har följande antaganden gjorts:

- Detaljplanen består av tre delar: gatumark, kvartersmark som bebyggs samt kvartersmark som inte bebyggs (däremot antas parkeringsplatser, GC-vägar och andra hårdgjorda ytor kunna anläggas)
- Markanvändning på kvartersmark efter exploatering har delats upp i tak, grönyta och övriga hårdgjorda ytor.

\\ser01col1se\Common Projects\56611\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

- Total takyta 2600 $m^2$.
- Takytan beräknas med samma avrinningskoefficient som ett standardtak eftersom gröna tak blir mättade vid höga flöden.
- Utöver tak och gatumark antas området komma att bestå av 50 % hårdgjorda ytor och 50 % grönytor.
- Vid det dimensionerande regnet (10-årsregnet) ska flödet från området inte öka efter exploatering.

I Figur 2 och Figur 3 visas markanvändningsindelningen före respektive efter exploatering. I Figur 3 redovisas uppdelningen av områdena inom detaljplanegränsen efter exploatering.




**Figur 3. Framtida markanvändning inom utredningsområdet.**

\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området används rationella metoden:

$$q_{d\ dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där:

$q_{d\ dim}$ är det dimensionerande flödet $(l/s)$

A är avrinningsområdets area (ha)

$\varphi$ är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten $(l/s \cdot ha)$

$t_r$ är regnets varaktighet (min)

**Tabell 1. Flöden från planområdet och Fornuddsvägen vid det dimensionerande regnet (10 min 10-årsregn) före och efter exploatering.**

| | Markanvändning | Area (ha) | Avr. koeff. ($\varphi$) | Red. area (ha) | $Q_{dim}$ (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Före exploatering** | Gatumark (inkl. Fornuddsv.) | 0,22 | 0,80 | 0,17 | 40 |
| | Parkmark | 0,54 | 0,18 | 0,10 | 22 |
| | Hårdgjort (parkering) | 0,06 | 0,80 | 0,05 | 11 |
| | Grusyta | 0,20 | 0,20 | 0,04 | 9 |
| | **Totalt** | **1,02** | **0,35** | **0,37** | **82** |
| **Efter exploatering** | Gatumark (inkl. Fornuddsv.) | 0,22 | 0,80 | 0,17 | 40 |
| | Kvartersmark, grönytor | 0,27 | 0,18 | 0,05 | 11 |
| | Kvartersmark, hårdgjort | 0,27 | 0,80 | 0,21 | 49 |
| | Kvartersmark, takyta (grönt tak) | 0,26 | 0,90 | 0,23 | 53 |
| | **Totalt** | **1,02** | **0,66** | **0,67** | **154** |

Med ovan antagna avrinningskoefficienter och fördelning av markanvändning kommer det dimensionerande flödet vid 10-årsregn att öka från cirka 80 l/s till drygt 150 l/s om inga fördröjande åtgärder vidtas.

I beräkningarna ovan har avrinningskoefficient 0,8 använts för gatumark före exploatering trots att avrinning då sker via gräsyta och därmed fördröjs. Detta ger möjligen överdrivna flöden, men hur stor fördröjningen är, är mycket svårt att veta utan noggrannare undersökning av diken, utloppsrör, infiltrationskapacitet och så vidare. Även flöden efter exploatering är troligtvis i överkant då en eventuell parkeringsplats på allmän platsmark i den södra delen av området har tagits med i beräkningarna. Detta tjänar som påminnelse om att beräkningarna bygger på schabloner. Resultaten är inga exakta siffror, men ger ändå en fingervisning om hur flödena kommer förändras vid en exploatering enligt detaljplaneförslaget.

\\ser01col1se\Common Projects\56611\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

## 5.3 Föroreningar

Förändringen i markanvändning är framför allt att gräsyta blir tak. För att minska antalet hårdgjorda ytor finns skrivet i planbestämmelsen att det ska vara gröna tak på byggnader. Gröna taks effekt på spridning av föroreningar är dock något osäker. Enligt Tidsskriften Vatten (2005) fungerar gröna tak som en fälla för kväve och en källa till kalium och fosfor på årsbasis. När det gäller tungmetaller visade studien på mer osäkra resultat. Av denna anledning är det viktigt att låta flöden från takytorna gå via grönytor eller infiltrera innan de leds in på ledningsnätet.

Ytan gatumark är i stort sett konstant före och efter exploatering medan parkeringsytorna kan komma att öka. Eftersom de körbara ytorna står för den största andelen föroreningar betyder detta att den totala parkeringsytan kommer ha stor inverkan på mängden föroreningar. Parkeringsytorna gör också att området enligt kommunens riktlinjer för dagvattenhantering klassas som måttligt förorenat. Med en känslig recipient, vilket Drevviken är klassat som, är rekommendationerna ”viss rening”. Att bibehålla eller förbättra reningen av vattnet från dessa ytor är därför av högsta vikt för att inte öka föroreningstransporten till recipienten. Detta görs enklast genom att även fortsättningsvis låta vattnet rinna via gröna ytor innan det når ledningsnätet. Infiltration, fastläggning och växtupptag gör då att en mindre andel av föroreningarna når recipienten.

Nedan presenteras schablonvärden för reduktion av vissa ämnen vid olika reningsåtgärder. Dessa är förstås varierande och beror på en rad olika parametrar. Schabloner kan dock ge en uppfattning om ungefär hur effektiva metoderna är (Tabell 2). Luckorna i tabellen betyder att reningseffekten för det specifika ämnet inte har undersökts.

**Tabell 2. Reduktion av ämnen vid olika reningsåtgärder** (Stormtac 2012 samt VV 2003:103)

| Ämne | Gräsbeklätt dike | Gräsbeklätt svackdike | Översilning/ raingarden | Genomtränglig asfalt |
|---|---|---|---|---|
| Susp. | 70 % | 68 % | 80 % | 90 % |
| Fosfor | 50 % | 30 % | 30 % | 60 % |
| Kväve | 45 % | 45 % | 25 % | 75 % |
| Bly | 70 % | 75 % | 80 % | 70 % |
| Koppar | 70 % | 70 % | 80 % | |
| Zink | 75 % | 63 % | 80 % | 99 % |
| Kadmium | 60 % | 65 % | 80 % | |
| Krom | | | | |
| Nickel | 50 % | | | |
| Olja | | | | |

\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

Från tak och gångytor kan föroreningstransporten även påverkas genom att göra genomtänkta materialval vad gäller tak, hängrännor, armatur, räcken etc. Att förhindra föroreningar från att uppstå är det effektivaste sättet att skydda recipienten.

### 5.4 Fördröjningsberäkningar

För att beräkna hur stor volym som behöver fördröjas för att flödet ut från området inte ska öka har fördröjningsberäkningar utförts enligt P90 bilaga 7. Som dimensionerande regn har 10-årsregn använts. Den dimensionerande återkomsttiden blir 10 minuter. För att flödet inte ska öka från området antas utflödet i beräkningarna vara lika med flödet i området före exploateringen, det vill säga 82 l/s. Ungefärligt fördröjningsbehov för området beräknas till 40 $m^3$ och redovisas i Tabell 3.

**Tabell 3. Ofördröjt flöde vid dimensionerande regn, max tillåtet flöde samt magasinsvolym som krävs för att klara detta.**

| | $Q_{10}$ [l/s] | utflöde [l/s] | fördröjningskrav [$m^3$] |
|---|---|---|---|
| Mot anslutningspunkt | 154 | 82 | 40 |

## 6 Förslag till dagvattenhantering

Dagvattenflödena från området kommer enligt beräkningarna öka till det dubbla. För att flödet ut från området inte ska öka från dagens krävs fördröjningsåtgärder. Enligt ovanstående beräkningar är den totala fördröjningsvolymen som skulle krävas för att fördröja ett 10-årsregn ungefär 40 $m^3$. Föroreningarna från området ska hållas konstanta eller helst minska från området. Eftersom de största föroreningarna kommer från gatumark, parkeringar och takytor är det av vikt att flödet från dessa ytor renas innan det släpps ut till recipienten. För att klara detta föreslås att dagvattnet i så stor utsträckning som möjligt hålls ytlig. Regn som faller på tak, körytor, parkeringar och andra hårdgjorda ytor rinner i möjligaste mån mot grönytor innan det via brunnar eller dräneringsledningar hamnar i ledningssystemet.

Nedan följer ett förslag på hur dagvattenhanteringen kan lösas i de olika delarna av detaljplaneområdet. Förslaget finns också illustrerat i Figur 4 eller bilaga 1. Förklaring av begrepp följer i avsnitt 6.5.

### 6.1 Fornuddsvägen

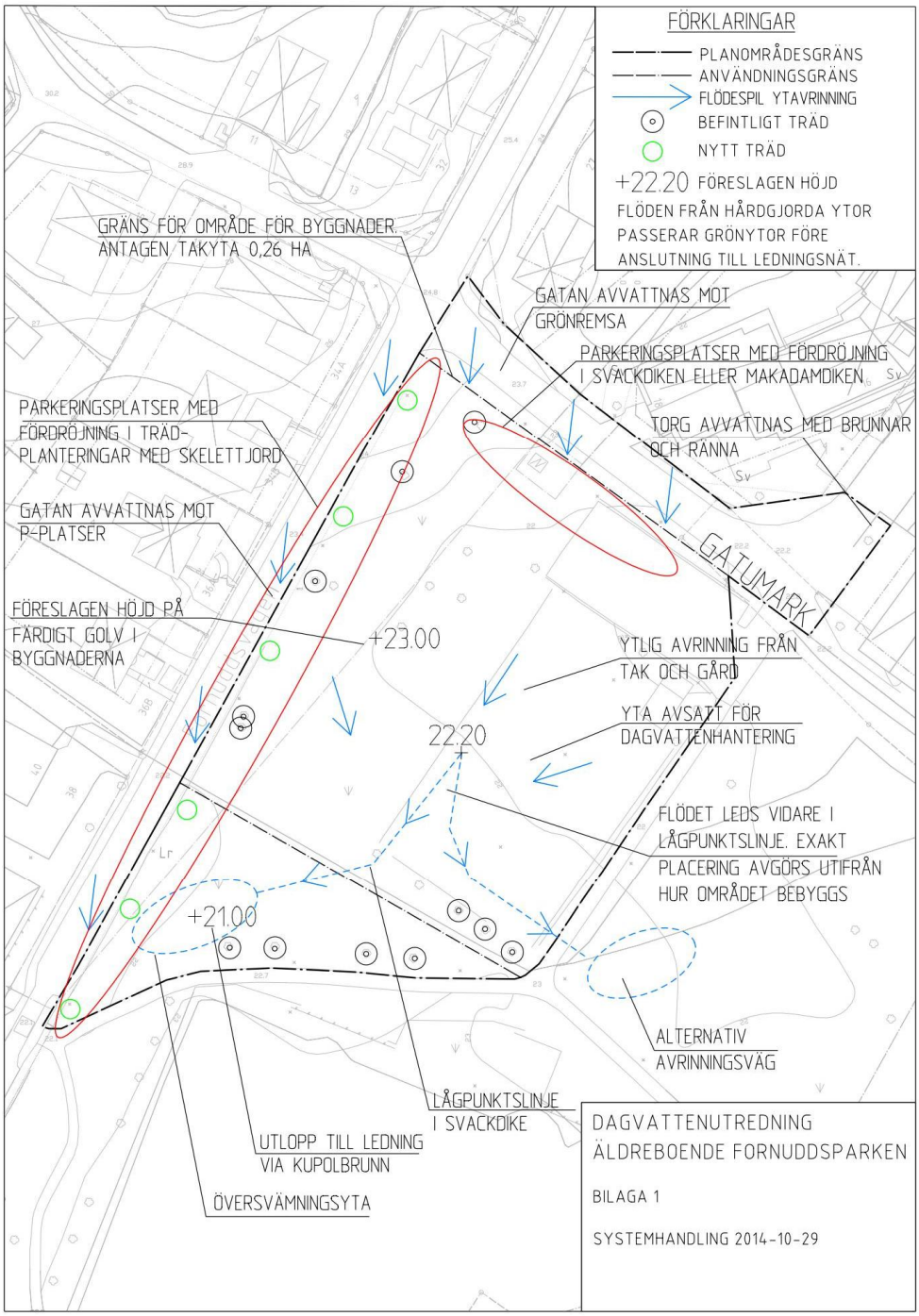
I samband med detaljplanearbetet har gestaltning av gatuområde och parkeringsplatser tagits fram av Novamark landskapsarkitekter. Längs Fornuddsgatan föreslås fickparkeringar med trädplanteringar emellan. Dagvatten från gata och p-platser samlas då upp mot kantsten och ner i dagvattenbrunnar. Därifrån leds vatten till trädens skelettjord där det renas och fördröjs. Bräddning sker till ledningssystem.

### 6.2 Gärdesvägen och torg

I norr längs Gärdesvägen föreslås en grönremsa med trädplantering. Denna höjdsätts så att vattnet kan rinna från gata ner i grönremsan. Bräddningsmöjlighet till led-

\\ser01col1se\Common Projects\56611\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

ningsnät. I planens nordöstra hörn föreslås en torgyta. Denna måste troligtvis avvattnas direkt till brunnar och rännor. Stor vikt måste läggas vid höjdsättning så att vatten inte rinner ner mot garageinfarter i källarplan i fastigheten nordost om detaljplaneområdet.




**Figur 4. Systemlösning för dagvattenhantering.**

\\ser01col1se\Common Projects\56611\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

## 6.3 Parkering på kvartersmark

Parkeringsplatser på kvartersmark med infart från Gärdesvägen föreslås i norra delen av planområdet. Dessa avvattnas, där det är möjligt, mot svackdiken eller makadammagasin.

## 6.4 Tak och gård

Taket anläggs som ett så kallat grönt tak med sedum eller andra växter. Alla stuprör förses med utkastare. Ur dagvattensynpunkt är det en fördel om hela taket lutar in mot gården då det är lättare att ta hand om vattnet där. Är detta inte möjligt leds vattnet på gatusidan via utkastare till grönytor med kupolbrunnar. På fasader mot gården leds vattnet i öppna ränndalar mot en lågpunktslinje i form av ett svackdike som löper från gården mot den obebyggda kvartersmarken i söder. Förslag på höjder på dikets början och slut finns i Figur 4/bilaga 1. Hela gården och den obebyggda kvartersmarken höjdsätts så att vattnet kan rinna till denna svacka.

Svackdiket avslutas i en lågpunkt i den obebyggda kvartersmarken i områdets sydspets. Här bildas ett översvämningsområde där vattnet kan stiga vid höga flöden. Området ligger redan idag lägre än de planerade byggnaderna, men bör grävas ur ytterligare för att få bra lutning bort från bebyggda delar av detaljplaneområdet samt större säkerhetsmarginal till gatans lägsta punkter. Slänterna görs flacka så att området uppfattas som en stor yta och inte som en yta med en grop i mitten. Den exakta placeringen av lågpunkten bör bestämmas efter att bästa möjliga infiltrationskapacitet undersökts. I lågpunkten placeras en kupolbrunn som ansluts till ledningsnätet i gatan. För att förbättra infiltrationskapaciteten kan marken kring kupolbrunnen möjligen förses med ett dränerande material som grus eller liknande.

Denna del av detaljplaneområdet kan även komma att bli ett upplag för snö som plogas bort från gatan. Det är då viktigt att snöhögarna läggs i de högre delarna en bra bit bort från översvämningsytans utlopp så att risken att detta sätter igen minimeras.

I detaljplaneprocessen har det föreslagits att ytterligare en parkeringsplats ska anläggas i den södra delen av området. Om detta förslag genomförs kan en lågpunktslinje istället anläggas österut via en trumma under cykelvägen. Översvämningsområde för fördröjning måste då läggas utanför detaljplaneområdet och plats för detta måste avsättas i den detaljplan som ska tas fram för det angränsande området.

## 6.5 Generella åtgärdsförslag

Nedan presenteras generella åtgärdsförslag med förklaring av funktion.

\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

### 6.5.1 Gröna tak

**Figur 5. Gröna tak med olika karaktär och fördröjningsförmåga**

Gröna tak, dvs. tak beväxta med exempelvis sedumväxter eller gräs, har mycket god reducerande effekt på avrinningen på årsbasis (upp till 50 %). Vid mycket häftiga regn mättas dock taket snabbt och fördröjningseffekten är därefter liten. Åtgärden måste därför kombineras med till exempel utkastare och gröna stråk.

Gröna tak har, förutom att det reducerar dagvattenmängden, även en renande effekt på dagvattnet samt bidrar till renare luft och ökad biologisk mångfald.

I planförslaget finns redan krav på gröna tak.

### 6.5.2 Takavlopp med utkastare

Takytan bidrar i hög grad till dagvattenflödet och leds förslagsvis via stuprör och utkastare till gröna ytor/planteringar och dränerande lager. Att takvattnet kan avledas via grönytor och/eller infiltration innebär ett extra reningssteg innan det släpps ut på ledningsnätet.

**Figur 6. Utkastare till dagvattenbrunn respektive infiltration.**

\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

### 6.5.3 Öppen avledning

För att hålla avrinningen ytlig och samtidigt fördröja och delvis rena dagvattnet kan avledningsstråk anläggas. Dessa kan vara svackdiken, krossdiken eller ränndalar. För att öka infiltrationskapaciteten kan svackdiken förses med dränerande material i botten. Infiltration kan kombineras med dräneringsledning som ansluts till ledningsnät.

**Figur 7. Avrinning i krossdike, svackdike med och utan dränerande botten.**

### 6.5.4 Trädplantering

Ett annat förslag för att minska ytavrinningen är att avleda dagvattnet till skelettjordar där träd planterats. Detta kan göras antingen genom att träden sätts i svackor eller genom att ledningar från dagvattenbrunnar ansluter till skelettjordarna. Figur 8 visar ett exempel på ett träd som planterats i skelettjord. Trädplanteringar kan användas som ett extra reningssteg innan det ytliga dagvattnet leds vidare ut på ledning.

**Figur 8. Träd som planterats i skelettjord dit dagvatten kan ledas och infiltrera.**

### 6.5.5 Markutformning och genomsläppliga ytmaterial

Ett effektivt sätt att uppnå en hållbar dagvattenlösning är en genomtänkt markutformning. Detta utförs genom att ersätta hårdgjorda ytor med mer vattengenomsläppliga beläggningsmaterial såsom gräs, grus, gles stenbeläggning etc. Även körytor som t.ex. parkeringsplatser kan förses med gräsarmering eller permeabel asfalt för en ökad infiltration.

**Figur 9. Gles plattsättning med sandfog och gräsarmering är två ytbeläggningar som minskar avrinningen.**

Om avrinningen från de hårdgjorda ytorna dessutom kan göras ut över en grönyta i stället för att samlas upp i ledning är mycket vunnet ur fördröjningssynpunkt. Dessa åtgärder har god inverkan ur både flödes- och föroreningssynpunkt.

Det är viktigt att undersöka jordarterna på platsen för att se om infiltration är möjlig. Detta eftersom täta jordarter kan skapa problem med mättade infiltrationsanläggningar och översvämningar som följd (Svenskt vatten P105, 2011). För att undvika detta läggs dräneringsledningar kopplade till ledningsnätet under anläggningen. Genom att bibehålla infiltrationsmöjligheter kan ökad rening och fördröjning uppnås innan dagvattnet når ledningsnätet.

\\ser01col1se\Common Projects\56611\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

**Figur 10. Krossmaterial/ grönyta som kan läggas vid parkeringsytor.**

Även där hårdgjorda ytor är nödvändiga kan dagvattenavrinningen begränsas. Genom omsorgsfull höjdsättning och undvikande av kantstenar där sådana inte är nödvändiga, kan vatten ledas ut över vegetationsklädda ytor innan det når ledningsnätet.

### 6.5.6 Översvämningsyta

En översvämningsyta är ett lågpunktsområde som vid normalförhållanden är torrt. Utloppet begränsas med ett klent rör eller en flödesregulator vilket gör att vattnet vid kraftig nederbörd stiger och översvämmar området för att sedan tömmas långsamt när regnet upphört. Ytan kan vara helt gräsbeklädd eller med botten av grus för erosionsskydd beroende på normalflödets storlek. Ytans kanter är flacka. Syftet med ytan är lokal fördröjning och rening av dagvattnet.

**Figur 11. Öppet avvattningsstråk/översvämningsyta. (bild från Svenskt vatten P105 och Veg-Tech)**

\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

### 6.5.7 Rain garden

En så kallad rain garden utformas så att dagvatten lätt kan avrinna dit. Vattnet ska kunna ansamlas på ytan i försänkningen innan det infiltrerar ner i jorden. Den består ofta av ett övre lager med växter och under det anläggs ett filtermedium med bra infiltrationsmöjlighet. Figur 12 visar ett exempel på utformning. Under detta anläggs ett dränerande lager för att avleda vatten, detta är särskilt viktigt om den befintliga jordarten har dålig infiltration och består av till exempel lera. Kapaciteten under vintertid kan eventuellt försämras pga kyla, vägsalt och sand (Braskerud, 2013). En rain garden utgör ett kombinerat fördröjnings- och reningssteg och med rätt utformning och skötsel även ett estetiskt tilltalande område.

**Figur 12. Rain garden i gatumiljö och torgmiljö.**

# 7 Konsekvenser av föreslagen systemlösning

## 7.1 Extrema nederbördssituationer och vattennivåer

Ett dagvattensystem kan aldrig dimensioneras för alla situationer. Vid extrema regnsituationer där mycket kraftiga regnskurar sammanfaller med höga nivåer i mark och recipient kommer systemet inte räcka till. Avrinningen sker då istället på ytan mot lågpunkter. I det aktuella detaljplaneområdet kan problem även uppstå vid höga nivåer i recipienten. Medelhögvattenytan i Drevviken är +20.59 (RH2000) vilket betyder att ledningsnätet står helt dämt. De delar av utredningsområdet som avvattnas mot ledning riskerar då att ställas under vatten vid regn om inte höjdsättningen gör att ytavrinning kan ske mot ”säkra” områden.

Vid högsta beräknade flöde i Tyresån (där Drevviken är en del av systemet) enligt MSB kommer de lägre delarna av detaljplaneområdet stå under vatten. Översvämningsytan står då under vatten och ledningsnätet är fullt. Enligt förslagen till detaljplanebestämmelserna ska byggnaderna ha lägsta golvnivå +23,0,vilket bör ge tillräcklig säkerhetsmarginal för att dessa inte ska hotas av vattnet. Det är dock viktigt att höjdsättning görs så att inte regnvatten från tak eller högre liggande gatuområde rinner in mot fastigheten.

\\ser01col1se\Common Projects\56611\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

### 7.2 Påverkan på miljökvalitetsnormer

Dagvattnet från detaljplaneområdet leds till en 1000-ledning vars avrinningsområde är stort och relativt hårdgjort. Flödet i ledningen är högt och den ökning som sker vid exploatering av detaljplaneområdet är i sammanhanget obetydlig. Utspädningseffekten är således så stor att en påverkan på MKN är försumbar. Alla utsläpp bidrar dock till helheten och ambitionen bör ändå vara att i så stor utsträckning som möjligt rena vattnet innan det når recipienten. Om rekommendationerna i denna utredning följs rinner i stort sett allt vatten från området först via en grönyta innan det når ledningsnätet, vilket ger goda möjligheter till föroreningsreduktion genom fastläggning, infiltration och växtupptag.

## 8 Slutsats

Om rekommendationerna i utredningen följs bör området klara av att ta hand om de dagvattenflöden som uppstår vid bebyggelse enligt detaljplaneförslaget. Ur dagvattensynpunkt är området alltså lämpligt att bebygga.

## 9 Fortsatt arbete

Vid projektering bör stor vikt läggas vid höjdsättning så att vatten rinner bort från byggnader även om ledningsnätet är fullt. Så stor andel som möjligt av området bör höjdsättas så att ytligt rinnande vatten rinner ner mot den föreslagna översvämningsytan. Det måste också säkerställas att inga klackar som hindrar vattnet från att ta sig till” säkra” lågpunktsområden uppstår.

Avrinningen från torgytan både vid normalflöden och vid ytavrinning vid fulla ledningsnät måste detaljstuderas så att avvattning inte sker mot garagenedfarterna i brf Trollbäcken.

På grund av de mycket varierande fyllnadsmassorna i området finns troligtvis en stor skillnad i infiltrationskapacitet även mellan närliggande punkter. Infiltrationskapaciteten bör därför undersökas vid den exakta placeringen av exempelvis svackdike och översvämningsyta för att om möjligt få god infiltration från anläggningen.

## 10 Referenser

Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, MSB (2013*). Översvämningskartering utmed Tyresån.* Rapport nr 3, 2013-05-24.

SGU, jordartskartan.
http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html, Hämtad: 2014-08-27

StormTac. (2014). *Storm water solutions*, Version: 2014-01,
http://www.stormtac.com/StormTacData.php, Hämtad: 2014-08-22.

Svenskt vatten (2004). *Dimensionering av allmänna avloppsledningar*. Publikation P90.

\\ser01col1se\Common Projects\56611\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx

Svenskt vatten (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*. Publikation P104.

Svenskt vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering.* Publikation P105.

Svenskt Vatten Utveckling (2010). *Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten.* Svenskt Vatten Utveckling.

Tidsskriften vatten (2005). 61: 115-122, *Gröna taks påverkan på dagvattenkvalitén.*

Uponor (2013). *Uponor Teknisk Handbok*, andra upplagan.

VISS (Vatteninformation Sverige). http://www.viss.lansstyrelsen.se/, Hämtad: 2014-08-27.

Nilsson (2013). *Underjordisk dagvattenhantering i urban miljö.* http://stud.epsilon.slu.se/5612/1/nilsson_m_130523.pdf, Publikation hämtad 2014-09-09.

Braskerud (2013). *Anlegging av regnbed, En billedkavalkade over 4 anlagte regnbed.* http://dagvattenguiden.se/wp-content/uploads/2013/04/Regnbed-Rain-Garden_20131.pdf, Publikation hämtad 2014-09-10.



\\ser01col1se\Common Projects\5661\10204001\3_Dokument\36_PM_Rapport\Dagvattenutredning_Äldreboende Fornuddsparken.docx