

PM

## FÖRRÅDET 1 OCH 2 DAGVATTENUTREDNING



2014-09-23

**Uppdrag:** 255383, FÖRRÅDET 1 OCH 2 - DAGVATTENHANTERING

Titel på PM: Förrådet 1 och 2 dagvattenutredning

Status: Slutrapport

Datum: 2014-09-23

## **Medverkande**

Beställare: Index Residence AB

Kontaktperson: Jonas Davidsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Handläggare: Emelie Näsman Melander

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

Författare: Emelie Näsman Melander

---

Datum: 2014-09-19

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

---

Datum: 2014-09-23

## **Tyréns AB**

118 86 Stockholm  
Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00  
[www.tyrens.se](http://www.tyrens.se)

Säte: Stockholm  
Org.Nr: 556194-7986

## Sammanfattning

Detta PM syftar till att översiktligt beskriva befintlig avrinningssituation samt möjligheter till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) efter exploatering inom planområdet kallat "Förrådet 1 och 2" i Norrtälje kommun. Exploateringen innebär att den befintliga markanvändningen som i nuläget utgörs av en industritomt samt en grusad yta använd som parkeringsplats övergår till ett bostadsområde med delvis gröna ytor.

Marken avvattnas via ledningar som ligger längs båda sidor av planområdet och leds via ett system av dammar ut i Norrtäljeån.

Dagvattnet från tak och gårdsyta ska i så stor utsträckning som möjligt omhändertas lokalt på fastigheten. För att fördröja avrinningen från exploateringen till ledningsnätet kan LOD-åtgärder göras. Avrinningen från tak, gårds- och parkeringsytor kan ledas till fördröjningsmagasin som även tillåter en viss infiltration. Dagvatten från takytor med lutning mot gata, avrinningen från lokalgatan mellan norra och södra kvarteret, samt trottoar ansluts direkt till det allmänna ledningsnätet utan fördröjning.

I planområdets norra del kan ett magasin läggas under planerad parkeringsyta. I områdets södra del kan två underjordiska magasin anläggas, ett på var sida av det parkeringsstråk som planeras. Magasinen kan byggas av dagvattenkassetter och de bör förses med ströpta utlopp som kopplas till det allmänna ledningsnätet. Möjlighet finns att fördröja flödet från ca 189 l/s till 98 l/s vid ett 10-årsregn. Om magasinerna byggs med öppen botten, vilket tillåter infiltration av vatten, kan avrinningen till det allmänna ledningsnätet troligtvis minska ytterligare.

Exploatering innebär att avrinningen till Norrtäljeån ökar något. Sannolikt innebär dock exploateringen en förbättring av dagvattenkvaliteten då markanvändningen går från en hårdgjord industritomt och p-yta till ett bostadsområde med delvis gröna ytor. Parkering sker till stor del under mark utan avrinning till dagvattenledningar. De föreslagna magasinerna innebär också en reduktion av föroreningarna i dagvattnet då en viss sedimentation/infiltration kommer att ske i dessa.

## Innehållsförteckning

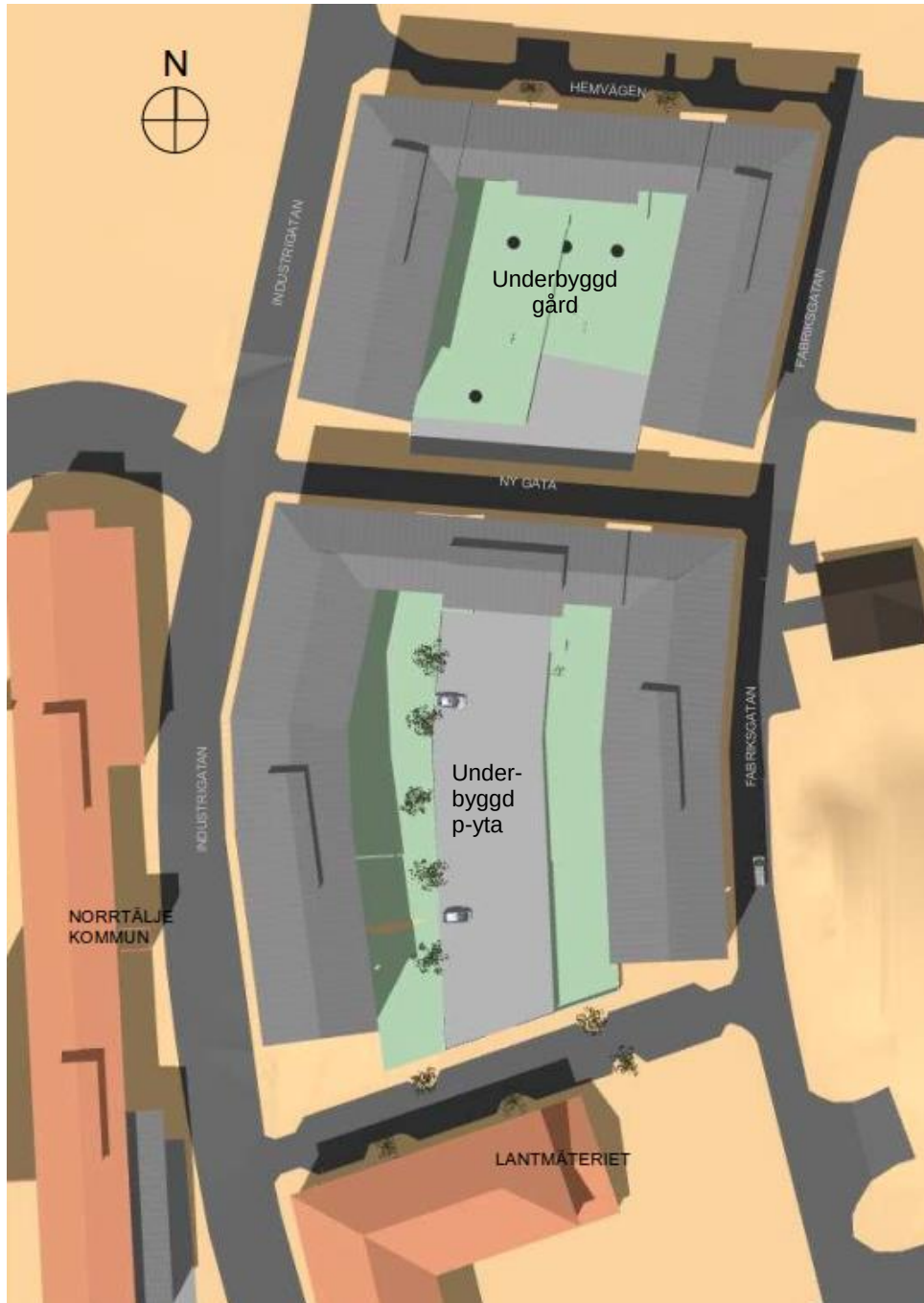
|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bakgrund och syfte .....</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Dagens avrinningssituation och recipient .....</b> | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>Mark- och grundvattenförhållanden .....</b>        | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>Dagvattenhantering efter exploatering.....</b>     | <b>7</b>  |
| <b>5</b> | <b>Konsekvenser av exploateringen .....</b>           | <b>10</b> |

### Bilagor:

1. Markanvändning nuläge
2. Flödesberäkning
3. Markanvändning efter exploatering
4. Situationsplan med höjdsättning

## 1 Bakgrund och syfte

Detta PM syftar till att översiktligt beskriva befintlig ytavrinning samt ge exempel på möjligheter till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), fördröjning samt rening inom planområde i stadsdelen Övre Bryggårdsgärdet i Norrtälje. Planområdet utgörs av kvarteren Förrådet 1 och 2 i vilka två flerfamiljshus ska byggas, se figur 1.

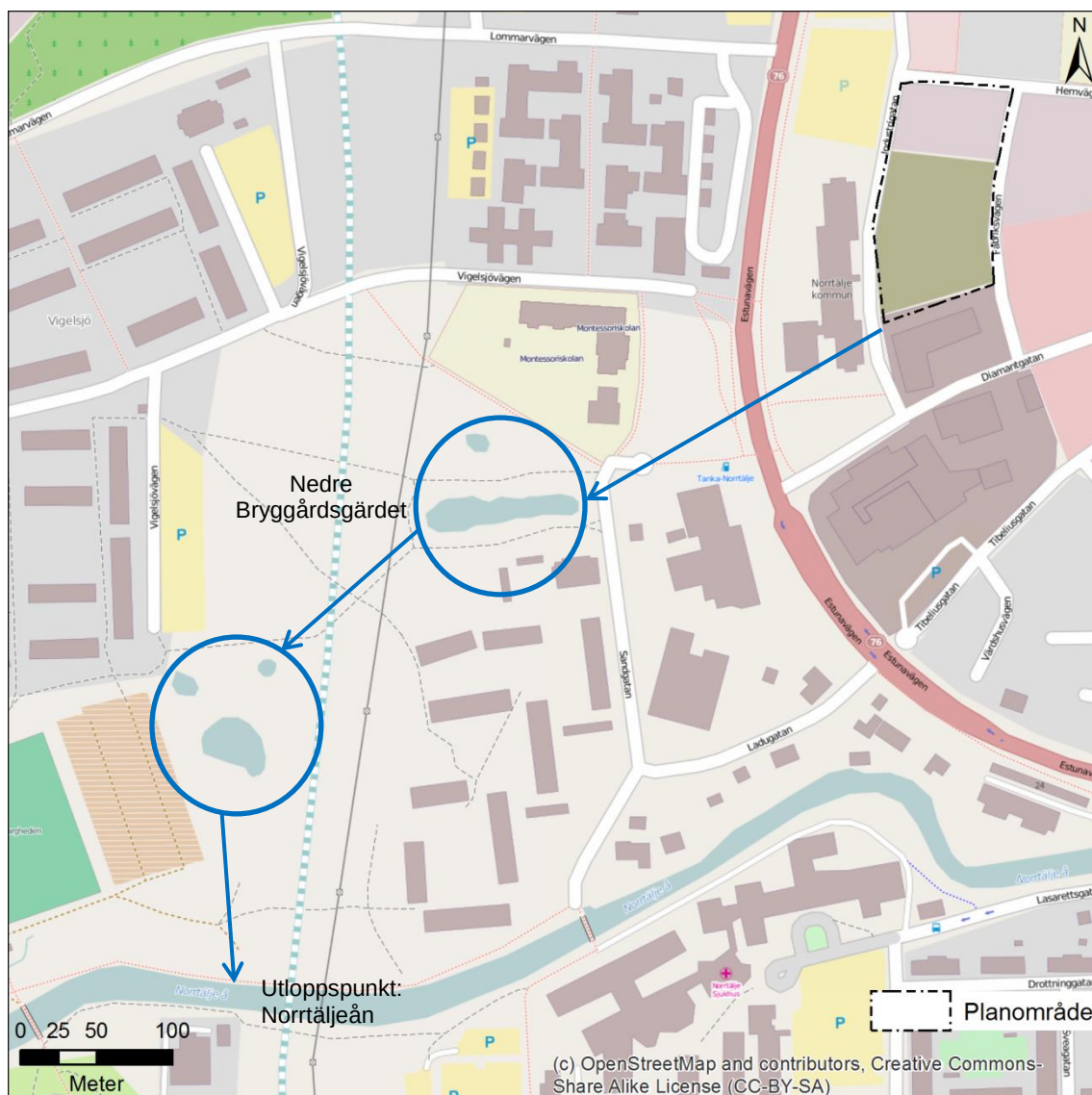


Figur 1. Planskiss Förrådet 1 och 2 (Källa: Index och Arkipol AB: Förrådet 2014-01-16 Sitplan)

## 2 Dagens avrinningsituation och recipient

Norra delen av planområdet utgörs idag av en industritomt som i stort sett är helt hårdgjord. Den södra delen utgörs av en grusad yta som delvis används som parkeringsplats, se bilaga 1. Det aktuella området har utifrån flygfoto delats in i p-yta, tak, hårdgjort, grus samt gröna ytor och en flödesberäkning har gjorts vilken framgår av bilaga 2.

Avrinningen från området leds bort i dagvattenledning i Fabriksgatan respektive Industrigatan. Dagvattnet leds vidare till dagvattendammar som ligger i Nedre Bryggårdsgärdet, se figur 2, och släpps till sist ut i Norrtäljeån. Enligt VISS (Vatteninformationssystem för Sverige) är Norrtäljeåns ekologiska och kemiska ytvattenstatus i nuläget klassad som god. Enligt den preliminära statusklassningen för år 2015 har Norrtäljeån dock en måttlig ekologisk status och ej god kemisk status.



Figur 2. Principskiss av dagvattenavledningen från planområdet till utloppspunkten. Planområdet avvattnas via dagvattenledningar i Fabriksgatan respektive Industrigatan. Dagvattnet leds vidare till dagvattendammar som ligger i Nedre Bryggårdsgärdet för att sedan släppas ut i Norrtäljeån.



### 3 Mark- och grundvattenförhållanden

En geoteknisk utredning finns för bland annat kv Förrådet 2, utförd 2009-09-16 av Ramböll Sverige AB. Denna visar att markfyllningen vid platsen för exploateringen utgörs av torrskorpelera med olika fraktioner av sand, silt, grus, tegel- och murbruksrester samt växtdelar och med en mäktighet på ca 2 – 3 m. Under fyllningen finns lermorän ovan friktionsjord/berg. Grundvattennivån vid tiden för utredningen låg på +10,4 m.

Mark- och grundvattenförhållanden på platsen för exploateringen gör att det sannolikt går att infiltrera en del dagvatten. Hur stor infiltrationsförmågan är kan dock inte avgöras utan vidare undersökningar.

För mer information om den geotekniska utredningen se "Kv. Förrådet 2, 3, 4, 7, 8 och Vaktmästaren 9, 10, Norrtälje, Rapport och PM markmiljöteknik och geoteknik med förslag till åtgärder för grundläggning, Ramböll 2009-09-16."

### 4 Dagvattenhantering efter exploatering

Framtida markanvändning framgår av bilaga 3 och beräknat dimensionerat flöde från planområdet efter exploatering framgår av bilaga 2.

Fördröjningsmöjligheter av dagvatten föreslås i form av ett fördröjnings/infiltrationsmagasin under parkeringsplatsen i det norra kvarterets östra del respektive två magasin på gårdsmark i det södra kvarteret. I den södra delen placeras magasinerna på var sida av parkeringsstråket. Förslagsvis utformas parkeringen så att dagvattnet från denna kan anslutas till magasinet i östra delen.

Då byggnaderna har sadeltak har det antagits att halva takytan kommer att avvattnas ut mot gatan och anslutas direkt till ledningsnätet. Avrinningen från tak med lutning mot innergården ansluts till magasin.

Enligt markanvisningsavtalet ska dagvatten i så stor utsträckning som möjligt omhändertas lokalt på fastigheten. På grund av den täta exploateringen är det dock möjligt att allt dagvatten inte kommer att kunna hanteras inom fastigheten. Norrtälje kommun har utrett befintliga ledningars kapacitet utifrån utredningens förslag på dagvattenhantering och kapaciteten anses vara tillräcklig.

Beräkningar av erforderlig magasinvolym har gjorts. Varje magasin har dimensionerats för 20-minutersregn med 10 års återkomsttid med ett tappningsflöde på 5 l/s via strypt utlopp, se tabell 1.

Tabell 1. Erforderlig magasinvolym, beräknad för 20-minutersregn med 10 års återkomsttid.

|              | Anslutet                               | A-red [ha] | Magsinsvolym [m <sup>3</sup> ] | Yta [m <sup>2</sup> ] |
|--------------|----------------------------------------|------------|--------------------------------|-----------------------|
| Norra        | Gårdsyta, tak mot innergård samt p-yta | 0,183      | 29                             | Ca 51                 |
| Södra Västra | Gårdsyta, p-yta, tak mot innergård     | 0,11       | 16                             | Ca 29                 |
| Södra Östra  | Gårdsyta, tak mot innergård            | 0,172      | 27                             | Ca 48                 |

Med de föreslagna magasinshöjderna kan det totala flödet vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet ut från planområdet fördröjas med 48 %, se

tabell 2. Avrinning från tak med lutning ut mot gatan, avrinningen från lokalgatan mellan norra och södra kvarteret, samt trottoar ansluts direkt till det allmänna ledningsnätet utan fördröjning.

Tabell 2. Flöden från planområdet med och utan fördröjning i magasin, 10-årsregn.

| Avrinnings-<br>område | Yta<br>[ha]  | Area<br>red.<br>[ha] | Flöde<br>utan<br>LOD<br>[l/s] | Fördröjs i<br>magasin,<br>area red.<br>[ha] | Fördröjs<br>ej , area<br>red.<br>[ha] | Flöde ut<br>från strypt<br>magasin<br>[l/s] | Ej fördröjt<br>flöde<br>[l/s] |
|-----------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|
| Norra kvarteret       | 0,423        | 0,322                | 73                            | 0,183                                       | 0,139                                 | 5                                           | 31                            |
| Södra<br>kvarteret    | 0,634        | 0,488                | 110                           | 0,282                                       | 0,205                                 | 10                                          | 46                            |
| Lokalruta             | 0,034        | 0,027                | 6,1                           | 0                                           | 0,027                                 | 0                                           | 6,1                           |
| <b>Totalt</b>         | <b>0,109</b> | <b>0,837</b>         | <b>189,1</b>                  | <b>0,465</b>                                | <b>0,371</b>                          | <b>15</b>                                   | <b>98,1</b>                   |

Totalt flöde, utan fördröjning [l/s]: 189

Totalt flöde, med fördröjning [l/s]: 98

Fördröjning: 48 %

Utgjämningen föreslås ske i utjämningsmagasin anlagda med dagvattenkassetter av modell Wavin Q-bic eller likvärdigt. Dessa kassetter erbjuder möjlighet till inspektion, spolning och rensning vilket är viktigt ur driftsynpunkt. Kassetterna har en effektiv volym på 95 % vilket innebär att magasinen kan göras relativt kompakta.

Q-bic-kassetterna har följande dimensioner:

Längd 1,2 meter

Bredd=0,6 meter

Höjd=0,6 meter

Erforderlig täckning i körbara ytor är 0,8 meter. Denna täckningsgrad blir nödvändig för magasinet i det norra området.

I tabell 1 redovisas den yta som krävs för respektive magasin om de byggs av ovan nämnda dagvattenkassetter från Wavin och ett lager med höjden 0,6 m.

Förslagsvis utförs magasinen med öppen botten vilket möjliggör att en del vatten kan infiltrera. Magasinens huvudsakliga funktion blir att skapa hydraulisk utjämning. Genom att placera utloppsledningen cirka 0,2 m ovan botten skapas förutsättning även för en viss avsättning i magasinet. Denna utformning minskar dock den utjämnande volymen vilket troligtvis kompenseras av att en viss infiltration från magasinet är möjligt. Magasinen bör förses med bräddavlopp.

En förutsättning för att respektive magasin ska kunna tömmas med självfall via strypt utlopp, även om anslutande ledningar går fulla, är att vattengången på utloppsledningen ligger på minst nivå strax över hjässan på den dagvattenledning som magasinet ska anslutas till.



Avståndet från den plats som föreslås för magasinet i norra kvarteret ut till ledningen i Fabriksgatan är cirka 40 m. I läget för korsningen mellan den nya lokalgatan och Fabriksgatan ligger ledningens hjässa ungefär på djupet +12,8 (RH00). Då situationsplanen inte redovisar marknivån i läget för det norra magasinet antas att marken inte kommer att kunna läggas lägre än +14,0 (ungefärlig nivå för Fabriksgatans körbana). Då en täckning på 0,8 m erfordras för att få körbar yta (parkering ovanpå magasinet) innebär detta att magasinet i höjdled ska rymmas mellan nivåerna +13,2 (14,0-0,8) och +12,6 vilket ger magasinet en maximal höjd på 0,6 m. För att få plats med ett magasin, med tillräcklig volym, på angiven platsen krävs 70 st dagvattenkassetter med ovan angivna mått.

Magasinet i södra kvarterets västra del ansluts till ledningen i Industrigatan vars hjässa, vid föreslagen anslutningspunkt, ligger på nivån +11,11, avståndet är cirka 35 m. Marknivån i västra delen där magasinet kan läggas ligger på +15,00 enligt situationsplanen se bilaga 4. Om en täckning på 0,8 m antas innebär detta att magasinet i höjdled ska rymmas mellan nivåerna +14,2 (15,0-0,8) och +10,91 vilket ger magasinet en maximal höjd på cirka 3,3 meter. För att bygga magasinet krävs 40 st dagvattenkassetter.

Magasinet i södra kvarterets östra del ansluts till ledningen i Fabriksgatan, avståndet är cirka 30 m. Hjässan vid föreslagen anslutning ligger ungefär på +11,9. Marknivån där magasinet kan läggas kommer enligt situationsplanen att ligga på cirka +13,5. Om en täckning på 0,8 m antas ger detta att magasinet i höjdled ska rymmas mellan nivåerna +12,7 (13,5-0,8) och +11,7 vilket ger magasinet en maximal höjd på 1,0 meter. För att bygga magasinet krävs 66 st dagvattenkassetter.

Ett förslag på placering av magasinen redovisas i bilaga 3. I lägen där avståndet mellan magasin och underbyggnad blir mindre än fem meter bör magasinet tätas med en gummiduk. Om avståndet mellan magasin och källarvägg överstiger fem meter och den hydrauliska kontakten mellan magasin och källarvägg bryts av tät lera kan magasin utföras utan tätande gummiduk.

Norra kvarterets gård blir underbyggd med parkering vilket gör att avrinningen från tak- och gårdsyta till magasinet bör ske ytledes. I södra kvarteret blir endast parkeringen underbyggd vilket möjliggör att avrinning till magasinen kan ske i ledning.

I enlighet med planbestämmelser på plankartan ska oljeavskiljande åtgärder anordnas inom områden som utgörs av parkeringsyta.

Den nya lokalgatan mellan norra och södra kvarteret bör anläggas med en lutning ut mot Fabriksgatan så att avrinning kan ske ytledes. Förslagsvis läggs även en ledning via vilken fördröjningsmagasinet i norra kvarteret ansluts till dagvattenledning i Fabriksgatan.

Föreslagen dagvattenhantering innebär att dagvattnet från respektive kvarter avleds för sig till det befintliga ledningsnätet.

Framtida höjdsättning framgår av situationsplan i bilaga 4. Alla höjder anges i höjdsystem RH00.

Enligt schablonhalter ([www.stormtac.com](http://www.stormtac.com), Stormtac®) är fosforhalten i dagvatten från flerfamiljsområden högre än från en parkeringsyta, tungmetallhalterna är dock generellt högre i dagvatten från en parkeringsyta. Schablonhalter från verksamhetsområden är generellt högre än från bostadsområden men är behäftade med hög osäkerhet varför en jämförelse är svår att göra.

Vilken effekt renings- och fördröjningsåtgärder får på föroreningshalterna i dagvatten är svårbedömt. Med oljeavskiljning för p-tytor och fördröjning i magasin bedöms dock föroreningshalterna i dagvatten sjunka relativt nuläget där dagvatten från en större parkeringsyta och ett verksamhetsområde leds ut orenat till det allmänna ledningsnätet. Risken för större utsläpp bedöms också minska.

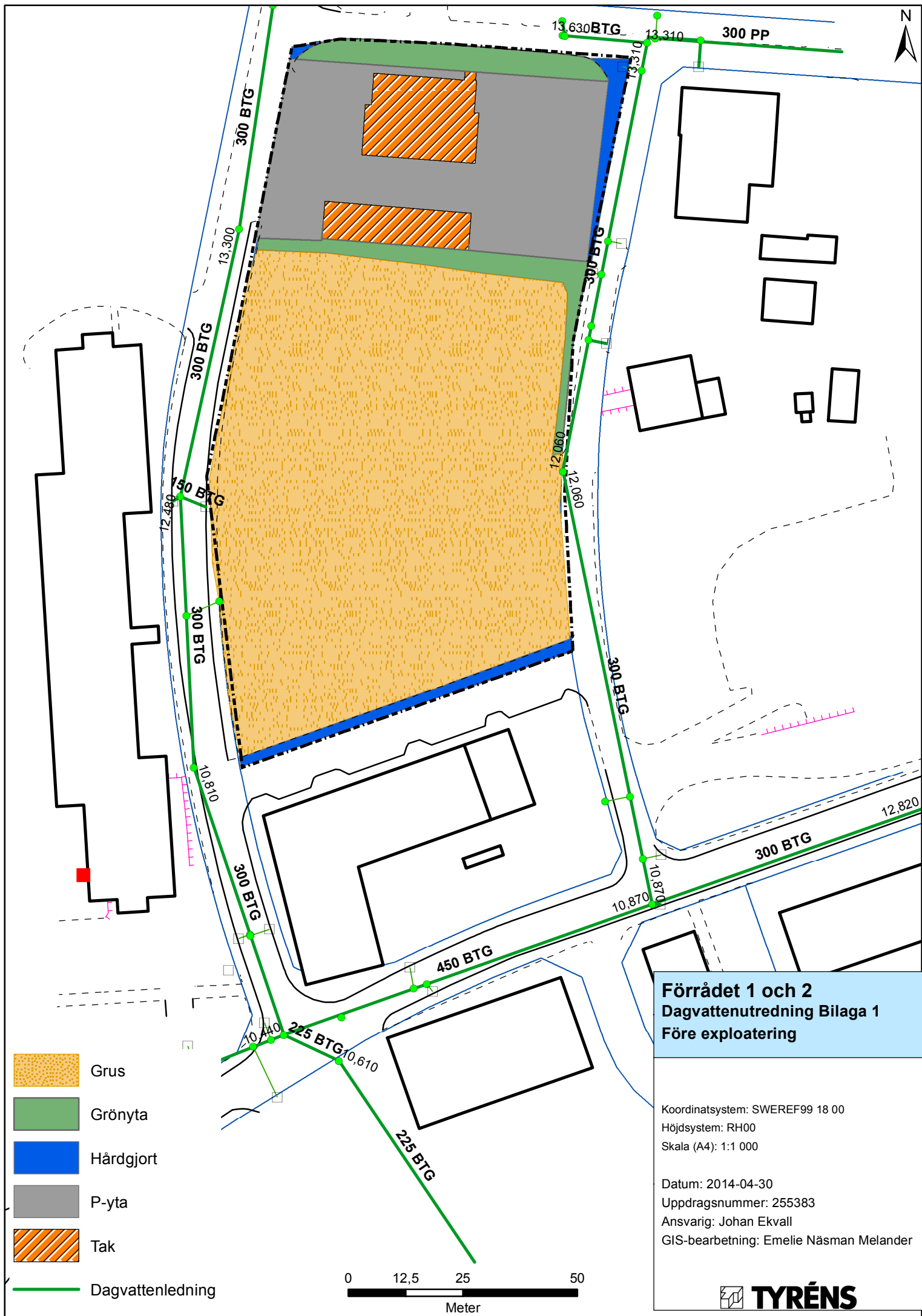
Tabell 3. Schablonhalter i dagvatten från flerfamiljsområde enligt Stormtac<sup>®</sup>, före reningsåtgärder.

| Schablon<br>halter | Susp.<br>material | Kväve | Fosfor | Bly  | Koppar | Zink | Kadmium | Krom | Nickel | Kviksilver | Olja | PAH 16 |
|--------------------|-------------------|-------|--------|------|--------|------|---------|------|--------|------------|------|--------|
|                    | mg/l              | mg/l  | mg/l   | ug/l | ug/l   | ug/l | ug/l    | ug/l | ug/l   | ug/l       | mg/l | ug/l   |
| Median             | 70                | 1,6   | 0,3    | 15   | 30     | 100  | 0,7     | 12,0 | 9      | 0,03       | 0,70 | 0,60   |

## 5 Konsekvenser av exploateringen

I och med exploateringen övergår markanvändningen från att utgöras av en hårdgjord industritomt och p-yta till ett bostadsområde med delvis gröna ytor. Avrinningen till Norrtäljeån ökar vid exploatering och omdaning. Sannolikt innebär dock exploateringen en förbättring av dagvattenkvalitén och kommer på så vis att underlätta möjligheterna att återfå en god ekologisk och kemisk status i recipienten.

Ingen översvämningsrisk bedöms föreligga inom planområdet efter exploatering, under förutsättning att inga lokala lågpunkter skapas. Om ledningsnätet går fullt sker yttlig avrinning mot omgivande gator.





Uppdrag: 255383 Bilaga 2

Dagvattenhantering - Förrådet 1 och 2 (utan LOD-åtgärder inom bebyggt området)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

|                           |           |                       |                            | 2 år<br>10 min<br>130 l/s*ha |                | 5 år<br>10 min<br>170 l/s*ha |                | 10 år<br>10 min<br>225 l/s*ha |                |
|---------------------------|-----------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|
|                           |           |                       |                            | 7,7 mm                       |                | 10,4 mm                      |                | 13,1 mm                       |                |
|                           |           |                       |                            | l/s                          | m <sup>3</sup> | l/s                          | m <sup>3</sup> | l/s                           | m <sup>3</sup> |
|                           |           |                       |                            |                              |                |                              |                |                               |                |
| Efter exploatering        | Area (ha) | avrinnkoeff. $\omega$ | red area<br>Area* $\omega$ | 19,6                         | 11,8           | 25,6                         | 15,4           | 33,9                          | 20,4           |
| P-yta                     | 0,1886    | 0,8                   | 0,1509                     | 54                           | 32,7           | 71                           | 42,7           | 94                            | 57             |
| Tak                       | 0,4655    | 0,9                   | 0,4189                     | 3,6                          | 2,1            | 4,6                          | 2,8            | 6,1                           | 3,7            |
| Lokalgata                 | 0,0342    | 0,8                   | 0,0273                     | 17,9                         | 10,7           | 23,3                         | 14,0           | 30,9                          | 18,5           |
| Gårdsyta                  | 0,2747    | 0,5                   | 0,1373                     | 13,4                         | 8,0            | 17,5                         | 10,48          | 23,1                          | 13,9           |
| Hårdgjort                 | 0,1284    | 0,8                   | 0,1027                     | 109                          | 65             | 142                          | 85             | 188                           | 113            |
| Summa                     | 1,0913    | 0,77                  | 0,8372                     |                              |                |                              |                |                               |                |
| Före exploatering         |           |                       |                            |                              |                |                              |                |                               |                |
| P-yta                     | 0,2080    | 0,8                   | 0,1664                     | 21,6                         | 13,0           | 28,3                         | 17,0           | 37,4                          | 22,5           |
| Tak                       | 0,0690    | 0,9                   | 0,0621                     | 8,1                          | 4,8            | 10,6                         | 6,3            | 14,0                          | 8,4            |
| Hårdgjort                 | 0,0310    | 0,8                   | 0,0248                     | 3,2                          | 1,9            | 4,2                          | 2,5            | 5,6                           | 3,3            |
| Grus                      | 0,7050    | 0,2                   | 0,1410                     | 18,3                         | 11,0           | 24,0                         | 14,4           | 31,7                          | 19,0           |
| Gröna ytor                | 0,0708    | 0,1                   | 0,0071                     | 0,9                          | 0,6            | 1,2                          | 0,7            | 1,6                           | 1,0            |
| Summa                     | 1,0838    | 0,37                  | 0,4014                     | 52                           | 31             | 68                           | 41             | 90                            | 54             |
|                           |           |                       |                            |                              |                |                              |                |                               |                |
| Flöde efter exploatering: |           |                       |                            | 109                          | l/s            | 142                          | l/s            | 188                           | l/s            |
| Flöde före exploatering:  |           |                       |                            | 52                           | l/s            | 68                           | l/s            | 90                            | l/s            |
| Diff i %                  |           |                       |                            | 109                          | %              | 109                          | %              | 109                           | %              |
| Diff i l/s                |           |                       |                            | 57                           | l/s            | 74                           | l/s            | 98                            | l/s            |

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Ej klimatkompenserade indata

