

PM – RADIOMASTEN BUSSEDEPÅ

Föreslå alternativa åtgärdsförslag på dagvatten- och skyfallshantering

Bakgrund och syfte

Västfastigheter planerar att anlägga en bussdepå i anslutning till Radiomasten i Västra Frölunda, i Göteborgs stad. En dagvattenutredning för planområdet har genomförts av Tyréns, "Skyfalls- och dagvattenutredning Järnbrott" daterad 2019-03-12.

WSP har fått i uppdrag att se över Tyréns dagvattenutredning för planområdet och om möjligt föreslå alternativa åtgärder på dagvattenhantering och hantering av skyfall. Detta har genomförts genom att läsa Tyréns dagvattenutredning "Skyfalls- och dagvattenutredning Järnbrott" och bedöma ifall alternativa förslag på dagvatten- och skyfallshantering är möjliga.

Syftet med detta PM är att göra en översiktlig kartläggning av innehållet i dagvattenutredningen som genomfördes av Tyréns samt att göra en bedömning av ifall det finns alternativa åtgärdsförslag för dagvatten- och skyfallshantering i området.

Resultat från tidigare utredning

Nedan listas de huvudsakliga resultaten av Tyréns dagvattenutredning daterad 2019-03-12 samt eventuella kommentarer gällande dessa.

- Beräkning av fördröjningsbehov vid skyfall har gjorts utifrån en återkomsttid på 100 år, däremot är varaktigheten inte redovisad och det saknas information om varför den varaktigheten valts. Men förmodligen är den bedömningen och de volymerna som framkommer av Tyréns utredning en väl avvägd uppskattning eftersom den antas vara baserad utifrån de platsspecifika förutsättningarna såsom bidragande avrinningsområde mm. Däremot utgår den förmodligen utifrån befintliga höjder samt att den är uppskattad utifrån flera områden och därav större ytan än vad som kommer att vara bidragande enligt senaste förslaget. Eftersom det inte framgår vilka områden som är bidragande till volymen som antas uppstå vid skyfall i rapporten samt vilken varaktighet som använts är det svårt att följa upp resultatet.
- Av Tyréns rapport framgår "En uppskattning av dagens dagvattenflöde har tagits fram utifrån naturmarkavrinning, flödet uppskattades till 188 l/s och det flödet har använts som dimensionerande för dagvattenlösningarna, så att det inte släpps mer dagvatten från planområdet än vad det gör idag". Då detta flöde angetts som dimensionerande dagvattenflöde, av vilken anledning beräknas dagvattenflöde utifrån ett 5- och 20-årsregn, ifall dessa inte kommer att vara de dimensionerande dagvattenflödena?
- Det framgår inte från dagvattenutredningen från Tyréns vilket område som inkluderats i beräkningar av fördröjningsbehov av skyfall.
- I olika delar av utredningen används olika områden för beräkning av flöde av dagvatten och skyfall samt dimensioneringsvolym av lösningsförslagen.

- Det framgår av rapporten att flödet till Stora Ån inte får öka. Däremot föreslås dagvatten avledas från planområdet till recipienten via en ledning vilket kommer medföra ett ökat flöde till recipient.

Fördröjningsbehov

För planområdet föreligger enligt uppdaterade beräkningar från oktober 2019, framtagna av Tyréns, ett totalt fördröjningsbehov av 750 m³ för dagvatten samt ett fördröjningsbehov av 3000 m³ för hantering av skyfall.

Alternativa lösningsförslag – dagvatten- och skyfallshantering

Förutsättningar för renings- och fördröjningskrav

Reningskrav för dagvatten

Vattenförekomsten Stora Ån är recipient för planområdet. Stora Ån är klassad som *mycket känslig* enligt Göteborgs Stads dokument *Reningskrav för dagvatten* som är framtaget av Kretslopp och Vatten i samarbete med miljöförvaltningen. Utifrån samma dokument är markanvändningen uppdelad i tre kategorier utifrån ytornas föroreningsbelastning till dagvattnet. Eftersom planområdet framförallt kommer att bestå av parkeringsplatser klassas ytan som *medelbelastad yta*. Vilken typ av rening som sedan krävs för platsen baseras på markanvändningens föroreningsbelastning och recipientens känslighet utifrån matrisen i Tabell 1.

Tabell 1. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till miljöförvaltningen. Avstämt med miljöförvaltningen 161027.

| Recipient | Hårt belastad yta | Medelbelastad yta | Mindre belastad yta |
|----------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Mycket känslig | Omfattande rening | Rening | Enklare rening |
| Känslig | Rening | Enklare rening | Fördröjning |
| Mindre känslig | Rening | Enklare rening | Fördröjning |

Den rening som kommer att krävas för planområdet är därav *Rening* som enligt dokumentet *Reningskrav för dagvatten* innebär *Sedimentation + Infiltration/Filtrering*. Exempel: *Krossdike, Biofilter, magasin med filter, typ EcoVault eller liknande*. I och med att *Rening* är markerad som en blå cell i Tabell 1 kommer det att behöva anmälas till miljöförvaltningen.

Flödesbegränsning till Stora Ån

Enligt utredningsrapporten från Tyréns daterad 2019-03-12: "Planområdet skall inte släppa mer dagvatten till recipienten efter exploatering än vad som idag avleds till recipienten då den är tungt belastad". Detta ställer i så fall höga krav på infiltration i marken eller fördröjning i anslutning till planområdet så att endast en mindre andel av dagvattnet som uppstår i anslutning till planområdet leds till Stora Ån. I ett senare skede möttes representater från markavvattningsföretaget och Kretslopp och vatten för att diskutera planförslagets påverkan på flöden till Stora ån. Diskussionerna resulterade i krav om att fördröjningsvolymerna och ledningssystem ska dimensioneras för ett maximalt utflöde till Stora Ån på 188 l/s (ca 15 l/s, ha).

Lösningförslag för hantering av dagvatten och skyfall

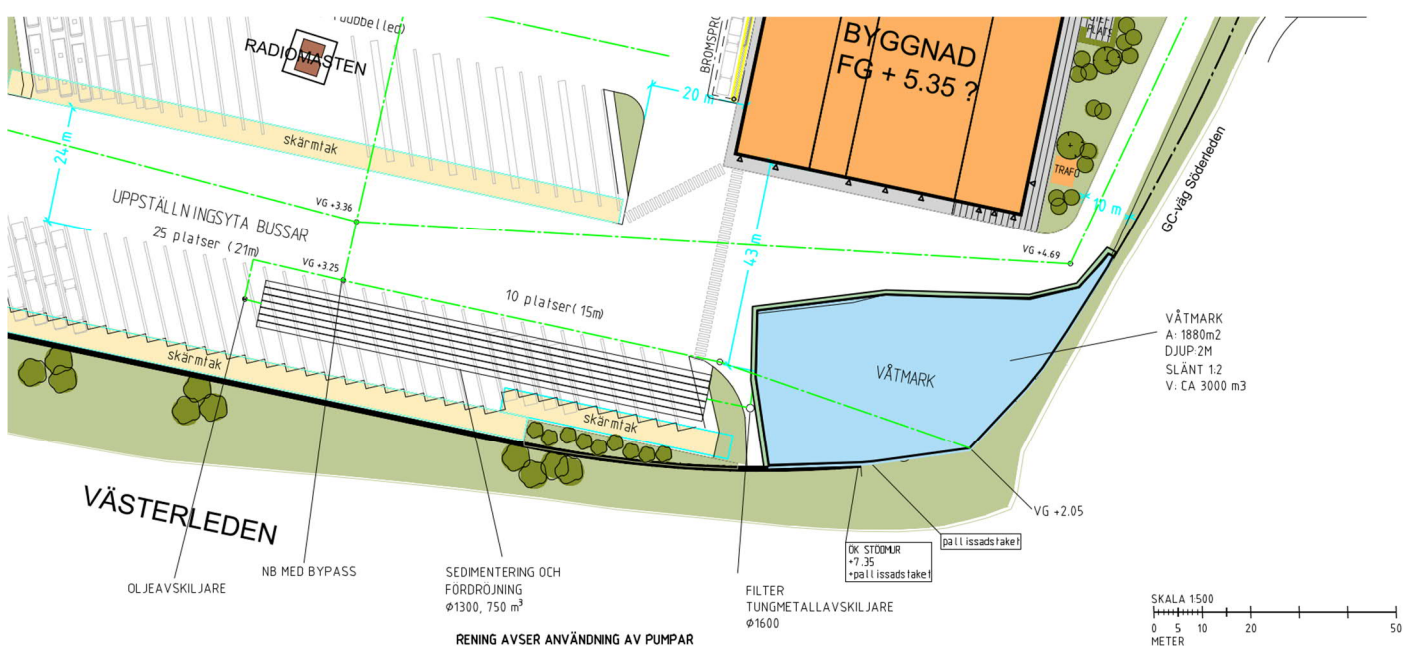
Alternativ har tagits fram för hantering av dagvatten och skyfall för planområdet och redovisas i bilaga 1. För alternativet som föreslås gäller att dagvattnet samlas upp från hela planområdet via rännstensbrunnar vidare genom ledningsnätet till reningsanläggningen som renar dagvattnet. Reningen består av oljeavskiljare, följt av sedimentering för att avskilja vatten från suspenderade ämnen och sist ett filter som avskiljer bl.a. tungmetaller och mindre partiklar. Efter filtrering hamnar vattnet i fördröjningsystem genom en våtmark, se urklipp i Figur 1 samt bilaga 1. I det angivna systemet kan pumpning krävas mellan sedimentering och filtrering, detta beror på hur förutsättningar ser ut och skall utredas vidare inom detaljprojekteringen. Förutsättningar som kan komma att påverka om pumpning är behövligt eller ej är val av filter och vilka höjder som kommer att bli aktuella inom planområdet.

Rörmagasin 750 m³, våtmark 3000 m³

Ett förslag för hantering av dagvatten och skyfall har tagits fram där dagvatten inom området samlas upp i brunnar och leds via ledningsnätet till reningsanläggning bestående av rörmagasin och vidare till våtmark innan det når utlopp till huvudledning (VG +2.05).

Reningsanläggningen består av ett rörmagasin med sju linjer som vardera har en längd på 97 m och en diameter på 1,3 m (innerdiam. 1.19m), vilket resulterar i en fördröjningskapacitet på 750 m³. Våtmarken har en area på 1880 m² med lutning 1:2 mot botten, vilket resulterar i en volym på ca 3000 m³.

Lutning på ledningarna i området är satt till nio promille (9 ‰) och är beräknat från utloppspunkten med höjd +2.05 som fast nivå.



Figur 1. Dagvatten- och skyfallslösning för bussdepå. Våtmark föregås av rörmagasin (sedimentering).

För och nackdelar med lösningsförslaget för dagvatten och skyfall

Fördelar:

- våtmark alternativt damm som kan gynna biotopskydd samt fungera som utjämningsmagasin
- dammen är tillräckligt stor för att delvis kunna hantera skyfall via ytavrinning, direkt till dammen
- låga anläggningskostnader för utformning i jämförelse med jämförbara renings- och fördröjningsalternativ.

Nackdelar:

- yta som kan användas för parkering och köryta för bussdepån blir mindre jämfört med de andra alternativen.

Biotopskydd och hållbarhet

Från beställare kom ett önskemål om att de lösningsförslag som tas fram behöver gynna biotopskydd. Eftersom lösningsförslaget innefattar en våtmark skulle den kunna gynna biotopskydd beroende på utformning.

Ett annat önskemål från beställare var att de i hög utsträckning vill tillämpa hållbar dagvattenhantering samt prioritera hänsyn till miljö- och hållbarhetsaspekter. Förslag på detta är exempelvis återanvändning av rent dagvatten till sin depåanläggning samt att gröna tak används på byggnader inom planområdet. Det renade dagvattnet skulle kunna användas för busstvätt, vattning av grönområden samt även till toaletter som kommer finnas i anläggningen. De föreslår även bl.a. att ha solceller på depåbyggnaden för elförsörjning.

Dimensionering av ledningsnät

I det förslag som tagits fram avleddes både dagvatten och skyfall till samma anläggning. Allt dagvatten som överstiger ett regn med återkomsttiden 5 år och varaktigheten 10 minuter leds genom bypass-funktion förbi reningsanläggningen direkt till våtmark. Från fördröjningslösningen avleddes dagvattnet sedan vidare till ett ledningsnät som ska transportera vattnet från planområdet till recipient. Detta ledningsnät är förprojekterat enligt utredningsrapporten från Tyréns daterad 2019-03-12. Det ledningsnätet behöver detaljprojekteras och kommer att behöva anläggas på allmän platsmark fram till recipienten Stora Ån. På grund av höjdskillnader mellan bussdepån och Stora Ån kan behov av pumpning uppstå. Pumpningsbehov beror på markförhållanden vid Västerleden och måste bedömas inom eller innan detaljprojekteringen.

Flöden som uppstår vid skyfall ska inte endast kunna samlas upp via ledningsnätet utan även kunna avledas yttleds direkt till våtmarken utöver att ledas genom ledningarna till fördröjningslösningen via bypass-funktionen.

Föroreningsberäkningar

En föroreningsberäkning för planerad markanvändning har genomförts i beräkningsprogrammet StormTac. Syftet med föroreningsberäkningen är att uppskatta vilken påverkan förändringen i markanvändning har på dagvattnets innehåll av föroreningar, samt att bedöma hur mottagande recipient och dess miljö kvalitetsnormer kan komma att påverkas. En bedömning av vilka reningseffekter som kan uppnås gällande föreslagna lösningar har även gjorts i StormTac.

I StormTac används schablonhalter för olika marktyper. De markanvändningsschabloner som använts i beräkningen är *Takyta* (4000 m²) och *Parkering* (46 000 m²). Halter och mängder har undersökts.

Resultaten av föroreningsberäkningarna i Stormtac presenteras i tabell 1 och 2.

Tabell 2. Beräknade halter. Grönt fält innebär att riktvärde uppnås eller underskrids.

| Ämne | Efter exploatering ingen rening (µg/l) | Riktvärde Miljöförvaltningen Göteborgs stad (µg/l) | Efter exploatering rening oljeavskiljare+ Sedimentationsmagasin+ brunnsfilter (µg/l) |
|--------|---|---|---|
| P | 130 | 50 | 20 |
| N | 2 200 | 1 250 | 380 |
| Pb | 25 | 14 | 1,3 |
| Cu | 35 | 10 | 1,7 |
| Zn | 120 | 30 | 10 |
| Cd | 0,44 | 0,4 | 0,11 |
| Cr | 13 | 15 | 1,4 |
| Ni | 13 | 40 | 1,7 |
| Hg | 0,068 | 0,05 | 0,011 |
| SS | 120 000 | 25 000 | 13 000 |
| Olja | 670 | 1 000 | 34 |
| PAH 16 | 2,9 | -- | 0,30 |
| BaP | 0,051 | 0,05 | 0,0050 |

I beräkningen har normalt underhåll (standardvärde) avseende oljeavskiljare och sedimentationsmagasin valts. När det gäller brunnsfilter undersöktes reningseffekterna både avseende standardvärde och avseende hög reduktion-mer frekvent utbytt brunnsfilter. När normalt underhåll valdes avseende brunnsfilter så underskred samtliga halter Miljöförvaltningens riktvärden förutom kvävehalten. Halten avseende kväve uppgick i "standardläget" till 1400 µg/l och med en reningseffekt för kväve på 37 %. Med högre reduktion-mer utbytt brunnsfilter visar beräkningen att samtliga halter underskrider Miljöförvaltningens riktvärden. Föreslagna reningsanläggningar innebär även att mängderna av samtliga undersökta ämnen minskar enligt tabell 2.

Tabell 3. Beräknade mängder och reningseffekter

| Ämne | Efter exploatering ingen rening (kg/år) | Efter exploatering rening oljeavskiljare+ sedimentationsmagasin+ brunnsfilter (kg/år) | Reningseffekter (%) |
|--------|---|---|---------------------|
| P | 4,9 | 0,74 | 85 |
| N | 81 | 14 | 82 |
| Pb | 0,94 | 0,047 | 95 |
| Cu | 1,3 | 0,065 | 95 |
| Zn | 4,6 | 0,39 | 91 |
| Cd | 0,016 | 0,0041 | 75 |
| Cr | 0,48 | 0,052 | 89 |
| Ni | 0,48 | 0,062 | 87 |
| Hg | 0,0025 | 0,00040 | 84 |
| SS | 4500 | 480 | 89 |
| Olja | 25 | 1,3 | 95 |
| PAH 16 | 0,11 | 0,011 | 90 |
| BaP | 0,0019 | 0,00019 | 90 |

Bedömning av påverkan på recipienten

Miljöförvaltningen i Göteborg stad tog år 2008 fram dokumentet Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten som en vägledning med riktlinjer och riktvärden för reglering av dagvatten- och avloppsvattenutsläpp till dagvattensystem eller direkt till recipient. I arbetet med att ta fram riktlinjerna och riktvärdena har vattendrags känslighet, relevant lagstiftning och föreskrifter, miljömål och vägledningar haft en central betydelse. De bedömningsgrunder samt rikt- och gränsvärden som huvudsakligen använts för att ta fram riktvärdena är miljö kvalitetsnormer för prioriterade ämnen samt miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Rikt- och gränsvärdena har även baserats på Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvaliteten i sjöar och vattendrag samt bakgrundsdata till riktvärden för förorenad mark. Riktvärdena gäller i utsläppspunkt. Utgångsläget är att riktvärdena gäller både för tillfälliga och kontinuerliga utsläpp av förorenat vatten till samtliga dagvattensystem och vattendrag oavsett recipientförhållanden. Enligt Miljöförvaltningens dokumentet kan normalt ett utsläpp som är lägre än riktvärdena accepteras även i ett känsligt vattendrag. Om föroreningshalterna i vattnet som avses släppas ut underskrider föreslagna riktvärden, bör normalt inte utsläppet medföra några risker eller skador på det biologiska livet i vattendrag enligt förvaltningens mening.

Slutsatser

Tyréns uppskattas ha gjort en bra rapport, framförallt gällande de delar som behandlar befintliga förhållanden och förutsättningar. Det är däremot svårt att följa resonemangen bakom de förslag som föreslås för hantering av dagvattenhantering och skyfallshantering såsom redovisning av fördröjningsvolym och vilka ytor som är medräknade för de volym och flöden som redovisas i rapporten och i förprojekteringen.

För reningsanläggningen som anges i detta PM kan pumpning krävas mellan sedimentering och filtrering, behovet beror på hur förutsättningar ser ut och skall utredas vidare inom detaljprojekteringen. Förutsättningar som kan komma att påverka om pumpning är behövligt eller ej är val av filter och vilka höjder som kommer att bli aktuella inom planområdet.

Baserat på att *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten* huvudsakligen tagits fram utifrån är miljö kvalitetsnormer för prioriterade ämnen samt miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten och att inga av riktvärdena överskrids efter föreslagen rening (enligt avsnittet om föroreningberäkningar), de flesta underskrids med mycket god marginal, bedöms inte miljö kvalitetsnormerna för Stora Ån att överskridas.

I fortsatt arbete med dagvattenutredning, förprojektering och projektering bör:

- Samordning med landskapsarkitekt ske gällande höjdsättning och utformning av marken i planområdet
- Vidare geotekniska utredningar genomförs inför projektering där bl.a. hydrologiska förhållanden utreds
- Utredning av behov av pumpning av dagvatten från planområdet till recipient görs på grund av höjdskillnader mellan bussdepån och Stora Ån. Pumpningsbehov beror på markförhållanden vid Västerleden och måste bedömas inom eller innan detaljprojekteringen.
- Hanteringen av dagvatten och skyfall för delområde a-e lyftas upp till Samhällsbyggnadskontoret, Trafikkontoret och Kretslopp och vatten. Detta för att ta ställning till risken med att inte titta på hantering av skyfall i ett större sammanhang innan planprocessen fortsätter i och med att lågpunkten inom området planeras att bebyggas först.
- Ansvar för hantering av dagvatten och skyfall för de delområden som ligger uppströms planområdet för bussdepån fastställs. Detta med avseende på att planområdet ligger i närmast anslutning till befintlig lågpunkt och att ett större område i nuläget avleds till planområdet från uppströms liggande områden. Ifall dagvatten som uppkommer från uppströms liggande delområden rinner in i planområdet för bussdepån och belastar dess anläggningar för hantering av dagvatten och skyfall kan dess kapacitet komma att överskridas.

Referenser

Göteborgs Stad, 2017 - *Reningskrav för dagvatten*

Göteborg Stad - Fastighetskontoret, 2018 - *Geoteknisk- och bergteknisk utredning*

Tyréns, 2019 - *Skyfalls- och dagvattenutredning Järnbrott*

White arkitekter, 2019 – Skisser utifrån grundkarta med markplanering

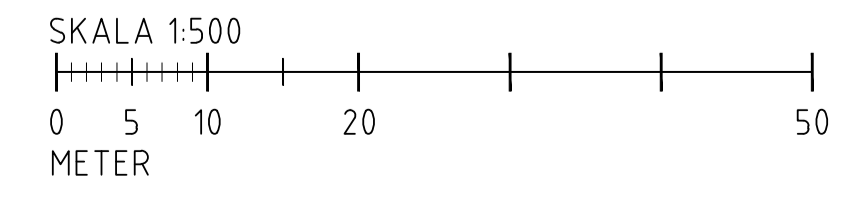
Göteborg 2019-11-29

WSP Sverige AB

Kristin Holmberg, Nikita Matveev



VÅTMARK
A: 1880m²
DJUP: 2M
SLÄNT 1:2
V: CA 3000 m³



| | | | |
|------------|----------------------|-------------|------|
| BET | ÄNDRINGEN AVSER | DATUM | SIGN |
| | | | |
| wsp | | | |
| TEL: | www.wsp.com | | |
| UPPDRAG NR | RITAD/KONSTRUERAD AV | HANDLAGGARE | |
| DATUM | ANSVARIG | | |
| SKALA | NUMMER | BET | |
| 1:500 | | | |

Fil: C:\Users\SEB2225\AppData\Local\Temp\1a\Gubuh_14\32\busa_ry_1.jpg.dwg PLOT:AD: 2019-11-29 10:15:01 AV: ANVÄNDARE: SEB2225