

Ursviks Västra Delar, Sundbyberg stad

PM Dagvatten

Dagvattenrening

Stockholm 2016-07-15



Beställare: **Sundbyberg Stad**

Structor Mark Stockholm AB

Uppdragsnummer: **3634**

Uppdragsansvarig: **Tomas Holmquist**

Innehållsförteckning

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INLEDNING | 4 |
| 2 | ORIENTERANDE BESKRIVNING | 5 |
| 3 | UNDERLAG FÖR DAGVATTEN | 6 |
| 3.1 | AVRINNINGSOMRÅDE I GELBÄCKEN..... | 6 |
| 3.2 | KRAV..... | 6 |
| 3.3 | FÖRORENINGSBERÄKNINGAR VÄSTRA URSVIK..... | 7 |
| 4 | ÖPPET DAGVATTENSYSYSTEM | 10 |
| 4.1 | GEOMETRISK OCH ESTETISK UTFORMNING..... | 10 |
| 4.2 | RENINGSFÖRMÅGA DAMM..... | 11 |
| 4.3 | PROJETERADE DAGVATTENLÖSNINGAR..... | 11 |
| 4.4 | ÖVRIGA RENINGSMETODER..... | 11 |

BILAGOR

Bilaga 1:
Referenser

Bilaga 2:
Översiktsplan

Bilaga 3:
Föroreningsberäkningar Före Exploatering

Bilaga 4:
Föroreningsberäkningar Efter Exploatering

Bilaga 5:
Föroreningsberäkningar Skelettjordar

Bilaga 6:
Föroreningsberäkningar Efter Exploatering Med Skelettjordar

FÖRORD

Denna utredning och PM, nivå fördjupad förstudie är upprättad av Structor Mark Stockholm AB på uppdrag av Sundbyberg Stad.

Sundbyberg Stads representanter har varit:

Emelie Näsman Melander och Jonas Leandersson

Structor Marks utredningsgrupp har varit:

Tomas Holmquist, Uppdragsledare

Tim Nestéus, Handläggare

1 INLEDNING

På uppdrag av Sundbyberg stad har Structor Mark beskrivit hur öppna dagvattensystem, utifrån gällande förutsättningar, på bästa sätt bör utformas för att skapa goda dagvattenmiljöer inom allmän mark. Denna utredning bygger delvis på tidigare rapporter.

Tabell 1: Tidigare och anslutande rapporter

| | | |
|--|------------|---|
| Dagvattenutredning och vegetationsanalys | 2001-09-01 | Sundbyberg Stad, Vasakronan, Specialfastigheter, SWECO FFNS, VBB VIAK |
| Riktlinjer för hantering av Dagvatten i Sundbyberg stad | 2005-06-01 | Sundbyberg Stad |
| Fördjupad dagvattenplan för Stora Ursvik | 2006-04-10 | SWECO |
| Dagvattnets föroreningsbelastning på Igelbäcken | 2007-02-02 | SWECO |
| Hantering av dagvatten i Stora Ursvik område 1 | 2007-10-30 | SWECO |
| Projekteringsförutsättningar för dagvatten Stora Ursvik | 2008-02-25 | SWECO |
| Hantering av dagvatten i Stora Ursvik | 2008-04-10 | SWECO |
| Uppskattning av flöden som ansluter till bef. diken | 2008-04-25 | SWECO |
| Ursvik dagvatten fortsättning | 2010-10-20 | SWECO |
| Stora Ursvik delområde 2 underlag för detaljplanearbete pm 1 geoteknik | 2014-03-26 | Cowi |
| PM Dagvatten DP Torget | 2017-09-17 | Structor |
| PM Dagvatten DP Vallen | 2017-09-17 | Structor |

2 ORIENTERANDE BESKRIVNING

En ny stadsdel med namnet ”Stora Ursvik” planeras att byggas i nordvästra delen av Sundbyberg strax öst om den ombyggda Kymplingelänken på E18. Området består av blandad radhus- och flerbostadsbebyggelse. Utöver detta kommer även en länk för buss- och tvärbanetrafik mellan Sundbyberg och Kista byggas på bro över Igelbäcken. Västra delarna varierar mellan ca +30 och +9 m mestadels lera på berggrund, i höjdparter berg i dagen eller morän. Större delar av området avrinner till det mycket skyddsvärda vattendraget Igelbäcken och kräver omfattande rening. Resterande delar avrinner till Norra Råstabäcken. Igelbäcken har Edsviken som recipient och Norra Råstabäcken har Brunnsviken som recipient.

3 UNDERLAG FÖR DAGVATTEN

3.1 Avrinningsområde Igelbäcken

Avrinningsområdet med Igelbäcken som recipient omfattar cirka 52.5 hektar mark. Av dessa uppskattas 21 hektar bestå av flerbostadsbebyggelse, 7.5 hektar av gator/väg, 8 hektar park och natur samt 16 hektar av radhusbebyggelse. I västra delarna av området är det planerat en reningsdamm innan vattnet rinner vidare till den anlagda våtmarken Skogsvaktarkärret för att slutligen nå Igelbäcken.

Tabell 2: Avrinningsområden

| Avrinningsområde | Area (hektar) | Avrinningskoefficient | Effektiv area (hektar) |
|-----------------------------|---------------|-----------------------|------------------------|
| Väg 400 ÅDT | 3.0 | 0.8 | 2.4 |
| Väg 800 ÅDT | 1.3 | 0.8 | 1.04 |
| Väg 5000 ÅDT | 3.1 | 0.8 | 2.84 |
| Park | 7.6 | 0.10 | 0.76 |
| Flerbostadshus byggda | 5.8 | 0.22* | 1.28 |
| Flerbostadshus planerade | 14.8 | 0.14** | 2.07 |
| Radhus | 16.1 | 0.18* | 2.90 |
| Summa | 52.5 | 0.25 | 13.29 |
| Årsmedelnederbörd | 640 | mm | |
| Årsmedelavrinning dagvatten | 83 000 | m³ | |

*Avrinningskoefficienter för redan byggda flerbostadshus samt radhus baserade på uppmätta avrinningskoefficienter av DHI.

**Avrinningskoefficient för planerade flerbostadshus är baserade på kravställning från VA-huvudman att dagvattenutsläpp från flerbostadsbebyggelse skall begränsas till naturmarksavrinning vid ett femårsregn.

Se översiktsplan bilaga 2. ÅDT taget från ”Trafikplan för Sundbyberg” godkänd av stadsbyggnads- och miljönämnden 2012-04-24

Före exploatering har området där Västra Ursvik ska byggas bestått av ängsmark.

3.2 Krav

Som konsekvens av Weserdomen i EU-domstolen (mål C-461/13) har tolkningen av hur miljö kvalitetsnormerna kring dagvatten förändrats. Miljö kvalitetsnormer finns för alla sjöar och vattendrag som är klassade som vattenförekomster. Dessa miljö kvalitetsnormer delas upp i ett antal underrubriker där de relevanta för rening av dagvatten är vattenförekomstens statusklassning avseende ekologisk och kemisk status. För att uppnå de mål som ställts avseende statusklassningen innebär det att dagvatten till en följd av exploatering ej får påverka någon

enskild faktor som ligger till bakgrund för statusklassningen. Detta innebär att föroreningsbelastningen i kg/år på vattenförekomsten ej får öka som konsekvens av exploateringen.

Utöver de krav som ställs på exploateringsområdet genom miljökvalitetsnormerna så finns det även ytterligare krav som härleds till Igelbäcken. Igelbäcken är ett kulturresevat och i en dialog mellan Miljöförvaltningen, Sundbyberg Stad, Stockholm Stad samt Stockholm Vatten och Avlopp har haltkrav ställts upp för Igelbäcken.

Tabell 3: Riktvärden för dagvattenutsläpp mot Igelbäcken (µg/l):

| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
|----|------|-----|-----|-----|------|----|----|------|--------|------|
| 80 | 1000 | 1.5 | 4.5 | 7.5 | 0.15 | 4 | 3 | 0.02 | 25 000 | 250 |

Samtliga beräkningar i rapporten är genomförda i webbapplikationen StormTac v17.2.3. Föroreningsmängder som produceras i dagsläget nedan. Dessa mängder är att anse som krav på rening av dagvatten som hänvisas till miljökvalitetsnormer.

Tabell 4: Föroreningsbelastning före exploatering (kg/år):

| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
|----|-----|------|------|-----|-------|------|------|--------|------|------|
| 18 | 160 | 0.53 | 0.97 | 1.8 | 0.015 | 0.21 | 0.11 | 0.0013 | 4200 | 23 |

Beräkningar har också gjorts på föroreningshalt för befintlig avrinning mot Igelbäcken vilket visar att dagvattnet före exploatering har en högre koncentration avseende samtliga föroreningar jämfört med vad riktvärdena för Igelbäcken förespråkar.

Tabell 5: Föroreningshalter före exploatering (µg/l):

| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
|-----|------|-----|----|----|------|-----|-----|-------|--------|------|
| 250 | 2200 | 7.3 | 13 | 25 | 0.20 | 2.8 | 1.4 | 0.017 | 57 000 | 310 |

3.3 Föroreningsberäkningar Västra Ursvik

För att ta reda på vilken nivå rening måste ske i kvarter som planeras att byggas i Västra Ursvik har en kravnivå för kvartersbebyggelse räknats ut. Denna kravnivå samt hur den är beräknad redovisas i dokumentet PM Dagvatten – DP Torget. Nedan presenteras den kravnivå som framkommer. Samtliga hittills gjorda dagvattenutredningar för kvartersbebyggelse inom detaljplanen Torget har visat att dessa nivåer är möjliga att uppnå för kvartersbebyggelse. Alla beräkningar har genomförts med StormTacs webbapplikation version v18.1.1

Tabell 6: Kravnivå flerbostadsbebyggelse Västra Ursvik (µg/l):

| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
|-----|------|-----|------|------|------|-----|-----|--------|--------|------|
| 174 | 1000 | 4.8 | 14.8 | 32.2 | 0.13 | 3.5 | 1.6 | 0.0053 | 60 000 | 590 |

När exploatering sker så sker en markant ökning av föroreningar i området. Ej avseende näringsämnen då den typ av markanvändning som byggs ej kännetecknas av produktion av näringsämnen, däremot för samtliga tungmetaller, suspenderade material och olja.

För att ta reda på huruvida den planerade exploateringen motsvarar de krav som ställs med hänsyn till Igelbäcken som kulturresevat samt miljö kvalitetsnormer så har föroreningsbelastning samt föroreningshalter efter rening i damm beräknats.

Tabell 7: Föroreningsbelastning i kg/år

| Föroreningsbelastning | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|------|------|-----|-------|-------|------|--------|------|------|
| | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
| Före exploatering | 18 | 160 | 0.53 | 0.97 | 1.8 | 0.015 | 0.21 | 0.11 | 0.0013 | 4200 | 23 |
| Efter exploatering | 18 | 210 | 0.65 | 2.2 | 6.4 | 0.031 | 0.62 | 0.57 | 0.0044 | 5500 | 59 |
| Krav MKN | 18 | 160 | 0.53 | 0.97 | 1.8 | 0.015 | 0.21 | 0.11 | 0.0013 | 4200 | 23 |
| Efter exploatering, efter rening | 5.5 | 129 | 0.11 | 0.68 | 1.2 | 0.010 | 0.071 | 0.12 | 0.0016 | 589 | 12 |

Beräkningar visar att med hänsyn tagen till rening som sker i damm klarar området kraven på föroreningar i dagvatten avseende miljö kvalitetsnormer för vattenförekomster avseende alla ämnen utom Nickel och Kvicksilver som överskrids med 0.01 respektive 0.0003 kg/år.

Precis som för föroreningsbelastningen har även beräkningar gjorts för föroreningshalten för att undersöka huruvida exploateringsområdet klarar de haltkrav som finns för dagvatten som avrinner till Igelbäcken.

Tabell 8: Föroreningshalter i µg/l

| Föroreningsbelastning | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|------|------|-----|-----|-------|------|------|-------|--------|------|
| | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
| Före exploatering | 250 | 2200 | 7.3 | 13 | 25 | 0.20 | 2.8 | 1.4 | 0.017 | 57 000 | 310 |
| Efter exploatering | 140 | 1700 | 5.2 | 17 | 51 | 0.25 | 4.9 | 4.6 | 0.035 | 44 000 | 470 |
| Krav Igelbäcken | 80 | 1000 | 1.5 | 4.5 | 7.5 | 0.15 | 4 | 3 | 0.02 | 25 000 | 250 |
| Efter exploatering, efter rening | 45 | 1100 | 0.88 | 5.6 | 10 | 0.084 | 0.58 | 0.98 | 0.013 | 4800 | 100 |

Avseende kraven ställda på dagvatten som avrinner till Igelbäcken klarar exploateringsområdet haltkraven för samtliga ämnen utom kväve, koppar och zink, dessa nivåer överskrids med 100, 1.1 respektive 2,5 µg/l.

För att klara uppställda krav krävs det alltså ytterligare åtgärder än den damm som är projekterad i områdets västra del. Det krävs en reduktion av kväve, koppar, zink, nickel och kvicksilver.

I gator och vägar i Västra Ursvik planeras det skelettjordar. Skelettjordar har en god renande effekt på trafikdagvatten. Trafikdagvatten är också en av de stora källorna till de föroreningar där kraven överskrids. För att uppskatta denna förändring har reduktion av föroreningar av trafikdagvatten beräknats. Detta har beräknats på en reducerad areal på 3900 m² för att ha en marginal i reningen i området.

Tabell 9: Föroreningsbelastning kg/år och föroreningshalter µg/l för trafikdagvatten

| Föroreningsbelastning | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|------|-------|------|------|--------|-------|-------|--------|--------|------|
| | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
| Efter exploatering | 5.7 | 98 | 0.18 | 0.96 | 2.3 | 0.011 | 0.32 | 0.19 | 0.0031 | 2600 | 30 |
| Efter exploatering, rening | 3.7 | 42 | 0.052 | 0.19 | 0.58 | 0.0041 | 0.042 | 0.074 | 0.0016 | 460 | 4.1 |
| Föroreningshalter | | | | | | | | | | | |
| | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
| Efter exploatering | 140 | 2400 | 4.3 | 23 | 55 | 0.26 | 7.7 | 4.7 | 0.076 | 64 000 | 730 |
| Efter exploatering, rening | 90 | 1000 | 1.3 | 4.5 | 14 | 0.10 | 1.0 | 1.8 | 0.040 | 11 000 | 100 |

För att kunna uppskatta hur detta påverkar den totala reningen inom exploateringsområdet har föroreningsbelastningen från vägområdena justerats. I tabell 10 redovisas slutgiltig rening i området beräknat på både dagvattendamm samt skelettjordar i vägar och gator.

Tabell 10: Föroreningsbelastning kg/år och föroreningshalter µg/l totalt

| Föroreningsbelastning | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|------|-------|------|-----|--------|-------|------|--------|-------|------|
| | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
| Krav MKN | 18 | 160 | 0.53 | 0.97 | 1.8 | 0.015 | 0.21 | 0.11 | 0.0013 | 4200 | 23 |
| Efter exploatering, rening | 5.1 | 97 | 0.098 | 0.53 | 1.3 | 0.0084 | 0.071 | 0.11 | 0.0011 | 680 | 13 |
| Föroreningshalt | | | | | | | | | | | |
| | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja |
| Krav Igelbäcken | 80 | 1000 | 1.5 | 4.5 | 7.5 | 0.15 | 4 | 3 | 0.02 | 25000 | 250 |
| Efter exploatering, rening | 41 | 770 | 0.79 | 4.2 | 10 | 0.067 | 0.37 | 0.88 | 0.009 | 5400 | 100 |

Dessa beräkningar visar att samtliga krav uppfylls utom belastningskravet för nickel och haltkravet för zink. Jämför man tabell 10 med tabell 8 ser man att varken halten eller mängden zink minskat avsevärt. Detta trots att skelettjordar bedöms reducera mängden zink från 2.3->0.5 kg/år. Orsaken till att genomslaget i den slutgiltiga beräkningen är låg är att StormTac saknar kapacitet att beräknade halter som understiger en viss nivå, en fyrdubbelt så stor damm eller ytterligare steg i reningen reducerar inte halten för zink under 10 µg/l. Det finns med andra ord starka skäl till att misstänka att orsaken till att halten zink överstiger kravet är begränsningar i programvaran som beräknar halterna.

Det finns även dagvattenåtgärder inom exploateringen som ej är medtagna i beräkningarna så som skyddsmålning av trafikutrustning vilket minskar belastningen av zink. Med båda dessa faktum i åtanke bedöms att halten zink i dagvatten efter rening understiger kravhalten.

Zinkhalten förbättras även från nuläget även om tillkortakommanden i programvara för beräkningar samt skyddsmålning av trafikutrustning inte beräknas. Zinkhalten för oexploaterat läge beräknas vara 250% högre än beräknad zinkhalt efter exploatering. Varför exploateringen bidrar till att förbättra vattensituationen i Igelbäcken.

4 ÖPPET DAGVATTENSYSTEM

4.1 Geometrisk och estetisk utformning

För att möjliggöra att dagvattnet som rinner in i dammen omsätts och fördröjs för rening i hela dammens volym är det viktigt att dammens geometri utformas för att detta skall ske. Dammens geometriska utformning kan mätas med faktorn som kallas för hydraulisk effektivitet som varierar mellan 0-1 där 0 representerar ingen uppehållstid alls mellan in- och utlopp och där 1 representerar ett pluggat flöde. Tidigare undersökningar "Dagvattendammars avskiljningsförmåga – påverkande faktorer och metodik för bedömning" – VA-Forsk rapport 2004-11 visar att en långsmal geometrisk utformning möjliggör högre hydraulisk effektivitet. Man kan ytterligare öka

den hydrauliska effektiviteten genom att utforma damm och inlopp med fördröjande vallar med växter. För att uppnå en maximal reningseffekt är det också viktigt att undvika uppvirvling av dammen när stora flöden kommer in i den. Inlopp damm rekommenderas att utformas med en brunn som svämmas så vektor för rörelsemängd och hastighet inte är riktad mot dammen och orsakar en uppvirvlingseffekt. Inloppet bör också först försedimenteras i en fördamm innan det når huvuddammen för att avskilja de grova sedimenten.

I dagvattenpolicy för hantering av dagvatten i Sundbybergs stad listas mål för hantering av dagvatten där ett av målen är "Dagvatten ska användas som en resurs för att skapa attraktiva, tillgängliga och funktionella inslag i stadsmiljön". Vidare i dokumentet "Dagvattenutredning och vegetationsanalys – Kompletterande underlag till Fördjupad översiktsplan för Stora Ursvik, Samrådsmaterial" – Oktober 2001, nämns utgångspunkter för dagvattenhanteringen i Stora Ursvik som "Det synliga dagvattnet skulle kunna utgöra ett signum för det framtida Stora Ursvik. Renings- och fördröjningsanläggningar för dagvatten kan exempelvis utgöra väl synliga och attraktiva gestaltningselement i stadspark och grönstråk".

Med detta som bakgrund rekommenderas att dammen utformas långsmal med flertalet vallar med växtlighet för att nå en hög hydraulisk effektivitet och därmed minska behövd dammvolymer för att uppnå reningskrav samt skapa en naturtrogen och estetisk tilltalande miljö med biodiversitet. Växter som rekommenderas är svalting, gäddnate och pilblad som alla har en bra renande förmåga för zink, kadmium och nickel.

4.2 Reningsförmåga damm

För att dammens fullständiga volym ska kunna utnyttjas för att rena dagvattnet måste en viss uppehållstid nås. Merparten, 50 %, av reningen sker de första 6-12 timmarna och effekten är sedan avtagande. Efter 24 timmar uppnås cirka 75 % rening av totalt suspenderat material i laboratorieförsök med hydraulisk effektivitet 1. "Design methods for stormwater treatment – Site specific parameters" – Dr. T Larm, Dr. M. Hallberg.

4.3 Projekterade dagvattenlösningar

I närheten av Trafikverkets damm under E18 planeras det en öppen dagvattendamm som av en storlek på 4100 m² vilket motsvarar 260m²/ha_{red.} Det planeras även för en mängd skelettjordar för det allmänna gatunätet inom Västra Ursvik. Den totala arean för de planerade skelettjordarna är 5750 m². Antagen typsektion likt den i Stockholm Stads tekniska handbok beskriven för luftig skelettjord.

4.4 Övriga reningsmetoder

Då det är väldigt små koncentrationer av föreningar i dagvattnet är det effektivt att hindra föroreningarna vid källan.

Zink och nickel har sitt ursprung i galvanisering, biltrafik, metall- och elektronikindustri samt internationell industri. För att minska halten zink i dagvattnet bör man undvika byggnadsmaterial som är galvaniserade i högsta möjliga grad. Till exempel undvika plåt-/stål som tak- eller fasadmateriell samt skyddsmålning av alla trafikstolpar. Man bör även undvika växter och planteringar som kräver onödigt mycket gödsling. I fallet sedumtak bör man använda sig av sedumtak av typen ört-äng eller liknande som ej kräver tillförsel av näring för att överleva.

För exploateringen Västra Ursvik föreskrivs skyddsmålning av all trafikutrustning.

Bilaga 1

Rening av dagvatten genom filtrering och sedimentation, Carina Färm, VA-Forsk Rapport Nr 16 mars 2003

Avskiljningsförmåga hos dagvattendammar i relation till dammvolym, bräddflöde och inkommande föroreningshalt, Joakim Pramsten, Vatten 2 10

Dagvattendammars avskiljningsförmåga – påverkande faktorer och metodik för bedömning, Maria Vikström, Lars-Göran Gustafsson, Jonas German, Gilbert Svensson, Va-Forsk Rapport Nr 2004-11

Design methods for stormwater treatment – Site specific parameters, Dr. T. Larm, Dr. M. Hallberg, 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland, UK, 2008

Trafikplan för Sundbyberg, Arbetsgrupp Sundbyberg Stad och Vectura Consulting AB, Godkänd av stadsbyggnads- och miljönämnden den 24 april 2012

Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav, del 2, Dagvattenklassificering, Projektgrupp ”Reningskrav” Stockholm Stad, 22 april 2001

Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting, februari 2009