

## PM

# Beräknad avskiljning av dagvattenburna föroreningar med LOD och dagvattendamm för dp Nya gatan, Nacka

### Planområdet

Planområdet för Nya Gatan har förändrats sedan dagvattenutredningen ”Dagvattenutredning för detaljplan Nya gatan, Nacka kommun” (SWECO, 2016-05-25) gjordes. Det tidigare planområdet på ca 3,7 ha har blivit mindre och upptar nu endast ca 2,8 ha. Beräkningar av dagvattenflöden och dagvattenburna föroreningsmängder har av denna anledning uppdaterats. Beräkningar och resultat redovisas i denna PM som är ett tillägg till pågående uppdrag rörande framtagande av systemhandling för dagvattendamm i Bouleparken, Nya Gatan.

I tabell 1 redovisas markanvändningen i nuläget (före exploatering) och efter planerad bebyggelse. Markanvändningen är kategoriserad utifrån flygfoton och information från Nacka kommun och uppmätt i CAD. Den planerade bebyggelsen grundar sig på aktuell version av detaljplanen för Nya gatan (april 2017) erhållen från planenheten.

*Tabell 1. Områdets fördelning på olika markanvändningsslag i nuläget (före exploatering) och efter planerad exploatering. Inom parentes anges använd markanvändningskategori i StormTac. Tabellen visar även de avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna*

Markanvändning	Nuläge (ha)	Planerad exploatering (ha)	Avrinningskoefficient (-)
Vikdalsvägen (väg 5)	0,23	0,23	0,8
Parkering	0,09	0,09	0,8
Lokalgata (väg 1)	0,12	0,35	0,8
Gång- och cykelväg	0,14	-	0,8
Grusyta	0,29	-	0,4
Berg i dagen (Bergsyta)	0,36	-	0,75
Gräsyta	0,03	-	0,10
Skogsmark	1,57	-	0,050
Tak inkl. område för el (Takyta)	-	0,9	0,9
Torg	-	0,24	0,8
CKS (Centrumområde)	-	0,12	0,7
Innergårdar (Gårdsyta inom kvarter)	-	0,37	0,45
Övrig allmän platsmark (Gårdsyta inom kvarter)	-	0,62	0,45
<i>Totalt</i>	<i>2,8</i>	<i>2,8</i>	<i>0,33*</i> <i>0,71**</i>
Reducerad area	0,96	2,0	

\* Viktad avrinningskoefficient för området i nuläget

\*\* Viktad avrinningskoefficient för området efter planerad bebyggelse

Den genomsnittliga avrinningskoefficienten beräknas utifrån markanvändningen till 0,7 (70 % av nederbörden avrinner på årsbasis), vilket ger en så kallad "reducerad

area" på 2 ha efter planerad exploatering, vilket är ungefär en fördubbling jämfört med före exploatering.

### **Avskiljning**

Reningen planeras enligt förutsättningarna för uppdraget ske i två steg. Först fördröjs och renas dagvattnet inom planområdet i LOD-anläggningar som t.ex. växtbäddar, gröna innergårdar, träd med skelettjord m.m. Sedan avleds dagvattnet till en dagvattendamm i Bouleparken, söder om planområdet och direkt söder om Värmdövägen. Beräknade föroreningsmängder och avskiljning återges i tabell 2. Förutom totala mängder anges även löst andel och partikulär andel.

Dimensionerande återkomsttid 10 år och en klimatfaktor på 1,25 har använts. Årsnederbörden har ansatts till 600 mm och även torrvädersavrinningen är medräknad (basflöde). LOD-systemet har antagits vara dimensionerat med en fördröjningsvolym motsvarande 10 mm avrinning. Detta innebär att ca 75 % av årsnederbörden kommer att passera genom anläggningarna och att ca 25 % avrinner utan fördröjning och rening inom planområdet. Därav är andelen förbiledning ("by-pass") satt till 25 % i beräkningarna för LOD-anläggningarna.

För avskiljning i LOD-systemet har antagits att reningen motsvarar en så kallad "nedsänkt växtbädd" med följande dimensionering:

- 20 mm magasinsdjup ovanpå anläggningen, från bäddens överyta till bräddnivå (motsvarar en vanlig gräsyta)
- 500 mm tjocklek på jord/växtbäddssubstrat
- 350 mm underliggande grov sand
- 450 mm underliggande makadam
- Genomsnittlig porositet 30 %
- Arean motsvarar ca 4 % av ansluten hårdgjord yta

Avskiljningsgrader för LOD-systemet har utifrån ovanstående förutsättningar hämtats från beräkningsprogrammet StormTac (2017-05-11). Även beräknade mängder föroreningar i dagvattnet i nuläget och efter planerad bebyggelse har beräknats i StormTac (2017-05-11). Nettorensgraden för LOD-anläggningarna är beräknad utifrån andelen av årsnederbörden som förbileds och angivna avskiljningsgrader från StormTac.

Information om andelen löst och partikulärt material för respektive parameter är hämtad från StormTac databas (v. 2015-04-28). Avskiljningsgraden i LOD-anläggningarna har antagits vara 10 % för lösta ämnen medan avskiljningsgraden för de partikulära delarna har beräknats utifrån den mängd som då finns kvar att avskilja för att komma upp i den totala avskiljningsgraden. För zink, kadmium och kvicksilver har dock avskiljningsgraden för den lösta delen antagits vara större än 10 % för att kunna nå upp till den angivna totala avskiljningsgraden. Vi reserverar oss för att det inte kan uteslutas att den angivna totala avskiljningsgraden för dessa ämnen är för hög i StormTac.

Det har antagits att all avskiljning som sker i en dagvattendamm beror på sedimentation och att ingen avskiljning av lösta fraktioner sker. Då dagvattendammen

är sist i reningssystemet kan vattnet som når dammen förväntas vara relativt fritt från större, mer lättsedimenterbara partiklar och istället domineras av små partiklar som är svårare att sedimentera. Den totala avskiljningen i dammen torde därför bli lägre än vad som kan förväntas i ett system där orenat dagvatten ansluts till en dagvattendamm. Därför har det antagits att avskiljningen av partikulära fraktioner är ca 50 %. Med hjälp av förfinade utformningsdetaljer som torra dammvolymer med avtappning via dränering i mark samt användande av biokol, är förhoppningen att reningen i dagvattendammen i Bouleparken ska kunna nå längre. Eftersom det i dagsläget saknas vetenskapliga studier för att underbygga sådana förhoppningar tar beräkningarna ingen hänsyn till dessa ambitioner.

Tabell 2. Avskiljning i LOD-system och dagvattendamm

	P kg/år	N kg/år	Pb g/år	Cu g/år	Zn g/år	Cd g/år	Cr g/år	Ni g/år	Hg g/år	SS kg/år	Olja kg/år	PAH16 g/år	BaP g/år
<b>Värden på föroreningsbelastning och på avskiljningsgrad från StormTac</b>													
In till LOD	1,4	26,0	56,0	200,0	600,0	6,1	64,0	54,0	0,5	520,0	4,6	6,1	0,2
Bypass (25 %)	0,4	6,5	14,0	50,0	150,0	1,5	16,0	13,5	0,1	130,0	1,2	1,5	0,0
Reningsgrad LOD	59%	43%	77%	66%	82%	89%	48%	75%	55%	68%	65%	86%	61%
Reducerad mängd	0,6	8,4	32,3	99,0	369,0	4,1	23,0	30,4	0,2	265,2	2,2	3,9	0,1
Ut från LOD	0,8	17,6	23,7	101,0	231,0	2,0	41,0	23,6	0,3	254,8	2,4	2,2	0,1
Nettoreningsgrad LOD	44%	32%	58%	50%	62%	67%	36%	56%	41%	51%	49%	65%	46%
<b>Idag (före exploatering)</b>													
Idag (före exploatering)	0,7	12,0	46,0	130,0	400,0	1,5	36,0	21,0	0,3	280,0	3,0	3,6	0,1
Löst andel	40%	69%	10%	46%	44%	50%	33%	47%	85%			14%	
Partikulär andel	60%	31%	90%	55%	56%	50%	67%	54%	15%			86%	
<b>Efter exploatering utan LOD</b>													
Efter exploatering utan LOD	1,4	26,0	56,0	200,0	600,0	6,1	64,0	54,0	0,5	520,0	4,6	6,1	0,2
Löst	0,6	17,9	5,6	92,0	264,0	3,1	21,1	25,4	0,4			0,9	
Partikulärt	0,8	8,1	50,4	109,0	337,2	3,1	42,8	28,9	0,1	520,0	4,6	5,2	0,2
Reningsbehov	54%	54%	18%	35%	33%	75%	44%	61%	37%	46%	35%	41%	52%
<b>Avskiljning i LOD</b>													
Avskiljning i LOD	44%	32%	58%	50%	62%	67%	36%	56%	41%	51%	49%	65%	46%
Avskiljd mängd totalt	0,6	8,4	32,3	99,0	369,0	4,1	23,0	30,4	0,2	265,2	2,2	3,9	0,1
Avskiljd mängd löst	0,1	1,8	0,6	9,2	39,6	1,1	2,1	2,5	0,1			0,1	
Avskiljd andel löst	10%	10%	10%	10%	15%	35%	10%	10%	32%			10%	
Avskiljd mängd partikulärt	0,6	6,6	31,8	89,8	329,4	3,0	20,9	27,8	0,1	265,2	2,2	3,8	0,1
Avskiljd andel partikulärt	67%	81%	63%	82%	98%	99%	49%	96%	94%	51%	49%	73%	46%
<b>Efter exploatering med LOD</b>													
Efter exploatering med LOD	0,8	17,6	23,7	101,0	231,0	2,0	41,0	23,6	0,3	254,8	2,4	2,2	0,1
Mängd löst	0,5	16,1	5,0	82,8	224,4	2,0	19,0	22,8	0,3			0,8	
Löst andel	65%	92%	21%	82%	97%	98%	46%	97%	98%			35%	
Mängd partikulärt	0,3	1,5	18,6	19,2	7,8	0,0	21,8	1,1	0,0	254,8	2,4	1,4	0,1
Löst andel	35%	9%	79%	19%	3%	2%	53%	4%	2%	100%	100%	65%	100%
Kvarvarande reningsbehov i mängd	0,13	5,62	0	0	0	0,53	4,96	2,63	0	0	0	0	0,01
Kvarvarande reningsbehov	17%	32%	0%	0%	0%	26%	12%	11%	0%	0%	0%	0%	12%
<b>Avskiljning i damm</b>													
Avskiljning i damm	0,14	0,77	9,31	9,60	3,91	0,02	10,92	0,53	0,00	127,40	1,18	0,70	0,05
Reningsgrad damm totalt	18%	4%	39%	10%	2%	1%	27%	2%	1%	50%	50%	32%	50%
Avskiljd mängd löst	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	
Avskiljd andel löst	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			0%	
Avskiljd mängd partikulärt	0,1	0,8	9,3	9,6	3,9	0,0	10,9	0,5	0,0	127,4	1,2	0,7	0,0
Avskiljd andel partikulärt	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Mängd i utgående dagvatten från damm	0,6	16,8	14,4	91,4	227,1	2,0	30,0	23,1	0,3	127,4	1,2	1,5	0,0
Kvarvarande reningsbehov	0%	29%	0%	0%	0%	25%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%

## Resultat och diskussion

Reningen i två steg enligt ovanstående beskrivningen medför, med angivna antaganden och förutsättningar, att utgående mängder av ämnena fosfor, bly, koppar, zink, krom, kvicksilver, suspenderat material, olja, PAH:er och BaP:er minskar eller förblir oförändrade jämfört med nuläget. För att inte utgående mängder av kväve,

kadmium och nickel ska öka krävs dock ytterligare behandling av dagvattnet enligt genomförda beräkningar.

Vi poängterar att redovisade mängder av föroreningar och förändringar av föroreningsmängder bygger på beräkningar med relativt stora osäkerheter. Osäkerheterna avser nederbörd, avrinningskoefficienter, schablonhalter och inte minst avskiljningsgrader. Felets storlek varierar beroende på ämne, markanvändningsslag och anläggningstyp beroende på antal studier och variation i resultaten från studierna. För vissa markanvändningstyper saknas helt underlag från studier för vissa parametrar varpå det i StormTac är antaget "rimliga" halter för de parametrarna. Det samma gäller för avskiljningsgraden av vissa parametrar i vissa av de olika reningsanläggningarna. Eftersom det finns osäkerheter och felmarginaler i använda indata i modellen speglas det även i resultatet av ovanstående beräkningar. Detta medför att kvarvarande verkligt reningsbehov kan avvika från ovan angivna. I Tabell återges en sammanställning av använd reningsgrad med standardavvikelsen för respektive ämne för tre olika dagvattenanläggningar. För två av dem redovisas även antalet värden per ämne som underlaget bygger på.

*Tabell 3 Sammanställning av standardavvikelser för reningsgrader för våta dammar, torra dammar och växtbäddar för rening av dagvatten. För de två olika dammtyperna är även antal referenser angivet*

Ämne	Reningsgrad inkl. standard-avvikelse Våt damm* [%]	Antal referenser [st]	Reningsgrad inkl. standard-avvikelse Torr damm* [%]	Antal referenser [%]	Reningsgrad inkl. standardavvikelse Nedsänkt växtbädd** [%]
P	55 ±25	36	20 ±1	2	59 ±84
N	35 ±15	27	25 ±3	3	43 ±64
Pb	75 ±22	34	80 -	0	77 ±18
Cu	60 ±23	32	30 ±2	2	66 ±52
Zn	55 ±21	36	30 ±2	2	82 ±18
Cd	80 ±30	24	80 ± -	0	89 ±8,4
Cr	60 ±22	12	45 ± -	0	48 ±196
Ni	85 ±23	13	60 ± -	0	75 ±53
Hg	30 ±1	2	10 ± -	0	55 ± -
SS	80 ±19	51	55 ±10	3	68 ±50
Olja	80 ±32	3	75 ± -	0	65 ±14
PAH <sub>16</sub>	70 ±17	3	60 ± -	0	86 ± -
BaP	75 ±25	2	60 ± -	0	61 ± -

\* Data från StormTac databas i excel v. 2017-03-19

\*\* Data från StormTac WEB hämtad 2017-05-11 samt 2017-05-18

Recipienten Järlasjön är näringspåverkad och förorenad och i behov av avlastning. All planläggning i avrinningsområdet måste därför eftersträva minskad belastning.

Järlasjön är inte en vattenförekomst i vattenadministrativ mening och varken dess ekologiska eller kemiska status har klassificerats av Vattenmyndigheten. Det har däremot ett antal av de underliggande kvalitetsfaktorerna. Kvalitetsfaktorerna näringsämnen, ljusförhållanden och fiskförekomst har alla måttlig status. Enligt klassificeringen lider sjön av övergödning och syrefria bottnar på grund av hög belastning av näringsämnen och organiska ämnen. Enligt Länsstyrelsen/Vattenmyndigheten måste Järlasjöns status förbättras, speciellt avseende fosforhalten som skall sänkas till 24 µg/l som medelvärde.

Med avseende på fosfor beräknas planen med hänsyn till planerade reningsåtgärder vara utsläppsneutral.

Till sist påminns om att även beräkningar av "reningsbeting" för recipienten Järlasjön inrymmer väsentliga felmarginaler. Även här utgör nederbördsdata, avrinningskoefficienter, schablonhalter, flödesmätningar, provtagningsbrister, analysosäkerheter, retention i mark etc. källor till osäkerheter.

# BILAGA SKISS

Tidig skiss på möjlig utformning där en damm och en torrdamm integreras i parken. Utformningen kommer bearbetas under vidare projektering och är inte bestämd.

