



Dagvattenutredning - Nyängsvägen 66, Bromma

Projekt-ID: 731195



Ortofoto där rödmarkering visar planområdet

ÅF Infrastruktur AB

Stockholm 2018-01-19

Handläggare:

Anqi Li

anqi.li@afconsult.com

Myriam Ezcurra Zarraluqui

myriam.ezcurrazarraluqui@afconsult.com

Granskad av:

Bernt Nyström



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

Sammanfattning

ÅF Infrastructure AB har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för nybyggnation av en förskola på Nyängsvägen 66 i Bromma. Planen medför att befintlig skolbyggnad rivs och att en ny förvaltningsbyggnad upprättas med utvidgad lekyta. Planen innebär inte avsevärda förändringar i markanvändningen efter exploatering i planområdet.

Större delar av planområdets översta marklager består av fyllningslager av lera. Marken i områdets nordvästra delar består av urberg medan det i nordöst förekommer berg med inslag av morän. Planområdet avvattas i två riktningar, hälften av dagvattnet av rinner mot Fiskarfjärden, som är en del av Mälaren. Fiskarfjärdens vatten är klassificerat till att ha en god ekologisk status. För kemisk status uppnår vattenförekomsten ej god status. Planområdets andra hälft avrinner mot Ulvsundasjön, som även den är en del av Mälaren. Ulvsundasjöns vatten är klassificerat till att ha en måttlig ekologisk status. För kemisk status uppnår förekomsten ej god status.

Dagvattenflöden som genereras från planområdet dimensioneras för 10- och 100-årsregn innan och efter exploatering, med en klimatfaktor på 1,25 för framtida scenarion. Flödena förväntas att öka med **15 l/s** och **33 l/s** för ett 10-årsregn respektive 100-årsregn efter exploatering. Den erforderliga magasinvolymen är beräknad till ca **36 m³** utan åtgärder.

För att kunna hantera ökade dagvattenflöden inom skolområdet rekommenderas för både delområde 1 och 2 växtbäddar, vars ytebehov är **40 m²**, och makadamfyllt underjordiska magasin, vars ytbehov är ca **83 m²**.

Efter föreslagna åtgärder har samtliga föroreningsmängder förutom fosfor och kväve reducerat så att de understiger dagens utsläpp.



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Uppdragsbeskrivning	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Underlag	6
2.2	Dagvattenstrategi	6
2.3	Dimensionering	6
2.3.1	Flöden	7
2.3.2	Magasinsvolym	7
2.4	Avgränsningar	8
3	Nulägesbeskrivning	9
3.1	Recipient och miljökvalitetsnormer	9
3.1.1	Miljökvalitetsnormer och status	9
3.1.2	Vattenskyddsområde	11
3.2	Geotekniska förhållanden	11
3.3	Markavvattningsföretag	11
3.4	Befintliga ledningar	11
4	Dagvattenflöde	12
4.1	Befintlig situation	12
4.1.1	Markanvändning	13
4.1.2	Flödesberäkningar	13
4.2	Planerad situation	14
4.2.1	Markanvändning	14
4.2.2	Flödesberäkningar	15
4.3	Magasineringsvolym	15
5	Föroreningsberäkningar	17
5.1	Föroreningsbelastning utan föreslagna dagvattenåtgärder	17
	Principlösningar för dagvattenhantering	18
5.2	Miljöanpassade materialval	18
5.3	Höjdsättning	18
5.4	Växtbäddar	18
5.5	Underjordiskt magasin	20
6	Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet	21
6.1	Takyltor	22
6.2	Skolgården/lekyltor	22



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

6.3	Föroreningsbelastning med föreslagna dagvattenåtgärder	22
7	Slutsats och rekommendationer	24
8	Referens	25



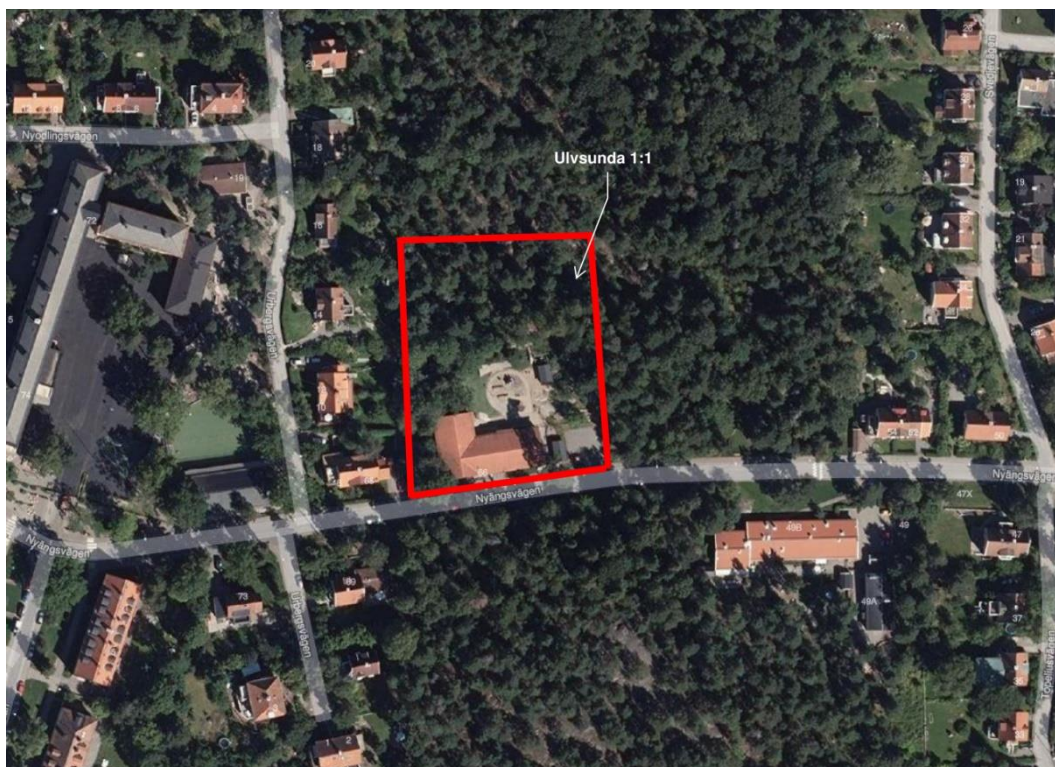
PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I Bromma råder ett stort behov av förskoleplatser och stadsdelsförvaltningen har för avsikt att bygga nya förskolor för att tillgodose behovet. Som ett led i detta önskar Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB) att bygga en permanent förskola på Nyängsvägen 66, i stadsdelen Ålsten, som ligger inom fastigheten Ulvsunda 1:1. På fastigheten, som ägs av Stockholms stad, står det i dagsläget en förskolebyggnad med ett tillfälligt bygglov.

ÅF Infrastructure har fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning för nybyggnation av förskola på Nyängsvägen 66 i Bromma vars läge illustreras i Figur 1 nedan.



Figur 1 Översiktskarta för Nyängsvägen 66 i Bromma

1.2 Uppdragsbeskrivning

I denna rapport kommer ÅF enligt uppdrag att redovisa för:

- Beräknade dagvattenflöden för planområdet innan och efter exploatering
- Beskrivning av recipientens status utifrån befintliga MKN
- Beräknade förändringar i föroreningsbelastning från dagvatten från planområdet innan och efter exploatering, utan och med föreslagna åtgärder
- Förslag på hållbar dagvattenhantering



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Nedåstående underlag har använts:

- Baskarta med höjdkurvor (Skolfastigheter i Stockholm AB)
- Preliminär situationsplan (Skolfastigheter i Stockholm AB)
- Dagvattenutredning checklista (Stockholms stad)
- Startpromemoria (Stadsbyggnadskontoret, Stockholm Stad)

2.2 Dagvattenstrategi

Stockholm stad har en dagvattenstrategi, som antogs i 2015-03-09, och som innefattar några övergripande mål gällande en hållbar dagvattenhantering:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden
med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.
3. Resurs och värdeskapande för staden
Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande
För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag

2.3 Dimensionering

Dagvattenflöden som genereras från planområdet ska dimensioneras med 10- och 100-års återkomsttid och 10 minuters varaktighet enligt checklista för dagvattenutredningar i Stockholms stad, som uppdaterades 2017-06-16. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna för framtids scenario och en klimatkfaktor på 1,25 används. Dock används ingen klimatkfaktor vid beräkning av befintliga flöden.



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensiteten har Dahlströms formel (Svenskt Vatten AB, 2011), som en funktion av utvald återkomsttid och regnvaraktighet, använts.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet, [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet, [minuter]

\bar{A} = återkomsttid, [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dimensionerande flöde beräknas med följande formel (Svenskt Vatten AB, 2016).

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * klimatfaktor$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde, [l/s]

A = avrinningsområdets area, [ha]

φ = avrinningskoefficient, [–]

i_A = regnintensitet, [l/s, ha]

$klimatfaktor$ = ökning av regnintensitet pga ändrat klimat

2.3.2 Magasinsvolym

Enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Stockholms stad bör 20 mm nederbörd på ett kvarter fördröjas. Då de fysiska förutsättningarna inom planområdet är givna kan erforderlig fördröjningsvolym för 20 mm beräknas. Volymen tas fram genom att den anslutna reducerade arean multipliceras med önskat regndjup enligt formeln nedan:

$$U_i = d_r * A_i * \varphi_i = d_r * A_{red}$$

Där:

U_i = erforderlig fördröjningsvolym, [m³]

d_r = regndjup, [m]

A_i = områdesarea, [m²]

φ = avrinningskoefficient, [–]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area, [ha]



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

2.4 Avgränsningar

I denna rapport ingår endast utredning gällande ny förskola på Nyängsvägen 66 vars preliminära gräns framgår i Figur 1. Föreslagna lösningsåtgärder avser att ta hand om dimensionerande dagvattenflöden som genereras inom förskoleområdet.



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

3 Nulägesbeskrivning

3.1 Recipient och miljökvalitetsnormer

Dagvatten från planområdet avrinner till två olika recipienter. Halva av planområdet ingår i recipient Fiskarfjärdens avrinningsområde samtidigt som den andra hälften tillhör Ulvsundasjöns avrinningsområde. Båda dessa recipienter tillhör Mälaren (VISS, 2017). Nedan visas en illustration (Figur 2) av planområdet i förhållande till de båda recipienterna samt den gräns som delar upp delavrinningsområdena.



Figur 2 Översiktsskarta av planområdet samt dess recipienter, Riddarfjärden. (VISS, 2017)

3.1.1 Miljökvalitetsnormer och status

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer, normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljöpåverkan



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2021 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status (HaV, 2016; VISS, n.d.).

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven på att vattenkvaliteten inte får försämrats och att målen gällande kemisk och ekologisk status uppnås skärpts. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en sådan försämring riskerar således att inte tillåtas.

Den aktuella vattenförekomsten för planområdet klassas enligt VISS i enlighet med tabell 1.

Tabell 1 Statusklassificering av recipienterna Fiskarfjärden och Ulvsundasjön

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Status	Kvalitetskrav och tidpunkt
Mälaren- Fiskarfjärden SE657865-161900	God ekologisk status	God ekologisk status 2021*	Uppnår ej god kemisk ytvatten-status	God kemisk status 2021
Mälaren- Ulvsundasjön SE658229-162450	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2021*	Uppnår ej god kemisk ytvatten-status	God kemisk status 2021

*Förlängd tidsfrist gällande god ekologisk status med avseende på morfologiska förändringar till år 2027

Fiskarfjärdens vatten är klassificerat till att ha en *god ekologisk status*.

Gällande den kemiska statusen uppnår Fiskarfjärden *ej god status*. Ämnena som överstiger gränsvärdena är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, antracen och tributyltenn.

Ulvsundasjöns vatten är klassificerat till att ha en *måttlig ekologisk status*. För kemisk status uppnår Ulvsundasjön *ej god status*. Ämnena som överstiger gränsvärdena är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, antracen och tributyltenn.



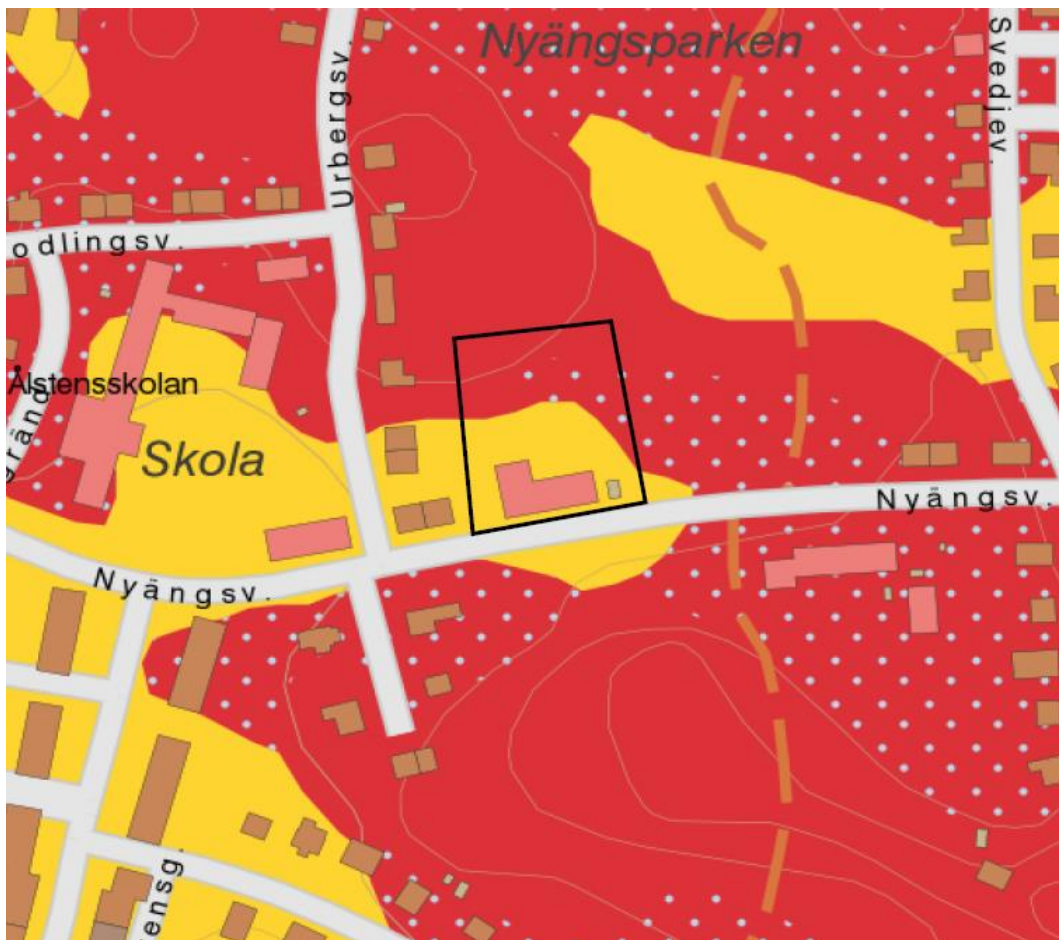
PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

3.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet är inte beläget inom ett vattenskyddsområde.

3.2 Geotekniska förhållanden

Marken inom planområdet består till största del av lera men det förekommer även berg samt berg med inslag av morän. Nedan visas Figur 3 i form av ett utdrag från SGU:s jordartskarta där gult indikerar glacial lera, rött indikerar urberg och rött med prickat lager indikerar urberg med inslag av morän.



Figur 3 Illustration från SGU:s jordartskarta över planområdets geologiska förhållanden. (SGU, 2017)

3.3 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag har identifierats i närheten av planområdet.

3.4 Befintliga ledningar

Enligt Skolfastigheter i Stockholm AB identifieras det ledningarna för dagvatten längs Nyängsvägen söder om den planerade skolan. Det finns möjligheter att avleda överskottsvatten från planområdet till denna ledning efter fördröjning och rening av föreslagna åtgärdslösningar.



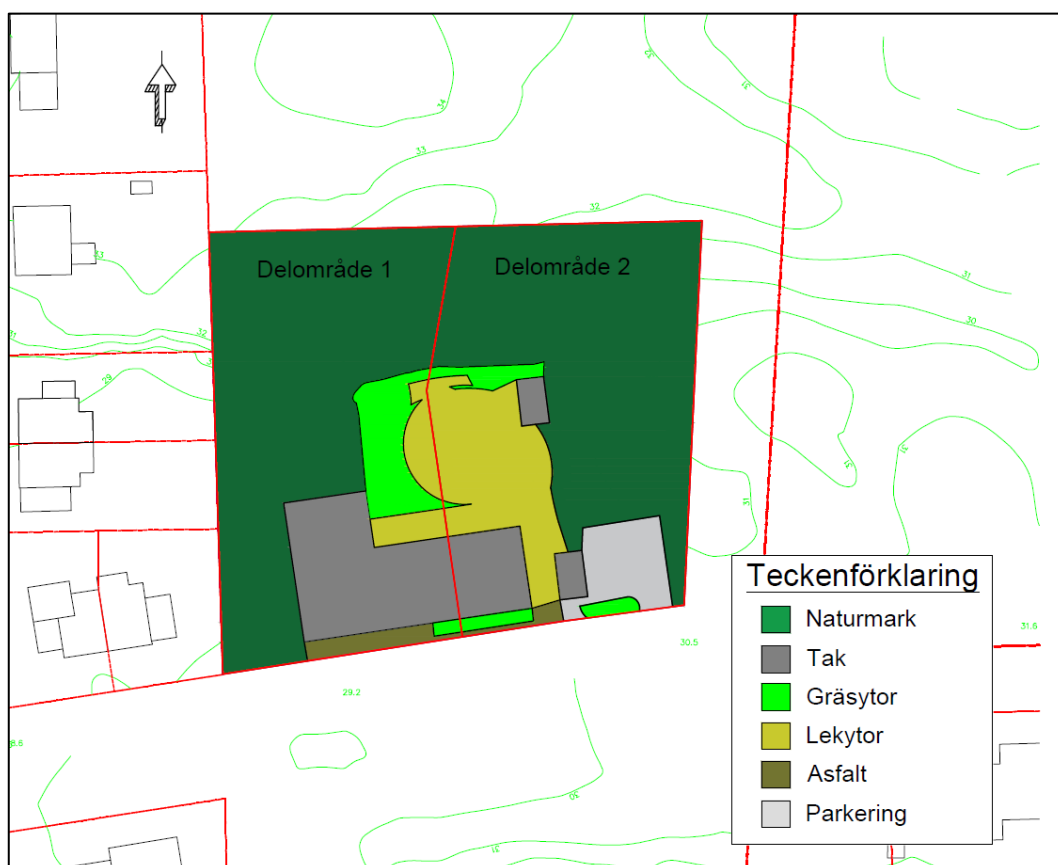
PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

4 Dagvattenflöde

Dagvattenflöde som bidrar från den nya förskolan ska dimensioneras med 10-årsregn och 10 minuters varaktighet enligt Stockholms stad. Inom den preliminära skolgränsen har området delat in i två delområden, se Figur 4. Indelningen baseras på de blivande marknivåer efter exploatering, vilket påverkar flödesinriktningar. Samma delområden gäller även för befintlig situation för att lättare jämföra flödesförändringar innan och efter exploatering.

4.1 Befintlig situation

Det aktuella skolområdet är ca 0,4 ha och består idag mest av naturmark och hårdgjord yta i form av lektyor, skolsbyggnad och ett parkeringsområde, se Figur 4. Det finns skog norr, öst och söder om planområdet. I väst gränsar planområdet till byggnader. Figur 4 illustrerar planområdets markanvändning som flödesberäkningarna i avsnitt 4.1.2 baseras på.



Figur 4. Befintlig exploatering inom skolområdet.



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

4.1.1 Markanvändning

Storlekar på befintlig markanvändningsytor och motsvarande avrinningskoefficient redovisas i tabellen nedan:

Tabell 2 Areaberäkning för befintlig markanvändning inom planområde

Delområde	Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad area [ha]
1	Naturmark	1383,22	0,2	0,028
	Tak	383,14	0,9	0,034
	Gräsytor	166,21	0,3	0,005
	Lektytor	103,73	0,5	0,005
	Asfalt	55,45	0,8	0,004
2	Naturmark	1305,97	0,2	0,026
	Tak	222,81	0,9	0,020
	Gräsytor	41,91	0,3	0,001
	Lektytor	387,64	0,5	0,019
	Asfalt	20,16	0,8	0,002
	Parkering	155,07	0,8	0,012
Totalt		4225,32	-	0,16

4.1.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1 samt reducerade ytor enligt tabell 2. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde vid ett 10- och 100-årsregn.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{min}} = 228 \text{ [l/s, ha]}$
- $i_{100\text{-årsregn},10\text{ min}} = 287 \text{ [l/s, ha]}$

Det dimensionerande flödet har beräknats utan klimatfaktor för befintlig markanvändning. Resultaten för planområdet redovisas i tabell 3.

Tabell 3 Beräknade dimensionerande flöden för befintlig situation vid ett 10 och 100-årsregn.

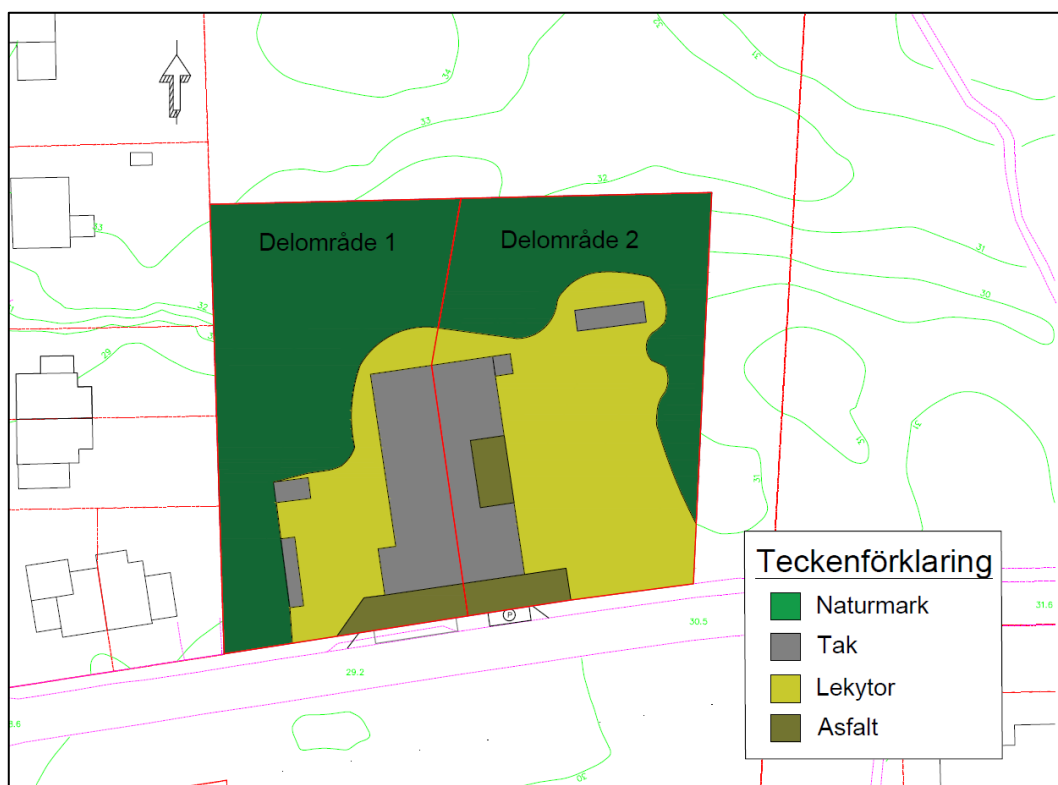
Delområde	Dimensionerande flöde [l/s]	
	10-årsregn	100-årsregn
1	17,50	37,52
2	18,43	39,51
Totalt	35,92	77,03



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

4.2 Planerad situation

Den tidigare skolbyggnaden på området planeras att rivas och ersättas med en permanent byggnad, en skolgård belagd med grus och befintlig naturmark som behålls från befintlig situation. Detta innebär att efter exploatering kommer befintlig dagvattenavrinning förändras. Det kommer bli fyra olika markanvändningstyper i planområdet, med naturmark som utgör den dominerande ytan, se Figur 5.



Figur 5. Framtid exploatering inom skolområdet

4.2.1 Markanvändning

Tabell 4 beskriver den planerade markanvändningen mer specifikt genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerande yta.



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

Tabell 4 Areaberäkning för planerad markanvändning inom planområdet

Delområde	Markanvändning	Area [m ²]	Avrinnings- koefficient	Reducerad area [ha]
1	Naturmark	1283,89	0,2	0,03
	Tak	333,57	0,9	0,03
	Lekytter	394,11	0,5	0,02
	Asfalt	80,19	0,8	0,01
2	Naturmark	751,75	0,2	0,02
	Tak	273,10	0,9	0,02
	Lekytter	990,89	0,5	0,05
	Asfalt	117,82	0,8	0,01
Totalt		4225,32	-	0,18

4.2.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1, reducerade ytor enligt tabell 4 samt med en klimatfaktor på 1,25 enligt Stockholms stads riktlinjer. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde vid ett 10 och 100-årsregn.

- $i_{10\text{-årsregn}, 10 \text{ min}} * 1,25 = 284 \text{ [l/s, ha]}$
- $i_{100\text{-årsregn}, 10 \text{ min}} * 1,25 = 611 \text{ [l/s, ha]}$

Resultaten för planområdet redovisas i tabell 5.

Tabell 5 Beräknade dimensionerande flöden för planerad situation vid ett 10 och 100-årsregn.

Delområde	Dimensionerande flöde [l/s]	
	10-årsregn	100-årsregn
1	23,27	49,95
2	28,04	60,19
Totalt	51,32	110,14

För ett 10-årsregn ökar flödena med 15,4 l/s efter exploatering och för ett 100-årsregn ökar flödet med 33,1 l/s inom planområdet.

4.3 Magasineringsvolym

För att miljö kvalitetsnormerna för recipienten ska kunna följas behöver föroreningsbelastningen från dagvattnet minska med 70-80 procent. Detta är en bedömning som lägger grunden för dimensioneringskraven i åtgärdsnivån.



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

Cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym behöver fördröjas och renas för att målet ska kunna nås (Stockholms stad, 2016).

Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden och bidra med rening i nivå med identifierade behov (Stockholms stad, 2016).

Tabell 6 visar beräkningsresultaten av erforderlig magasinvolym för planområdet.

Tabell 6 Beräknad magasinvolym för planområdet

Delområde	Reducerad area [ha]	Magasinsvolym [m ³]
1	0,08	16,36
2	0,10	19,72
Totalt	0,18	36,08



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

5 Föroreningsberäkningar

Föroreningshalter i dagvatten varierar främst med markanvändning inom ett område. Föroreningshalterna för området har beräknats separat för de olika ytorna och sedan summerats.

Schablonvärdena för de olika markanvändningarnas föroreningsbidrag samt dagvattenlösningarnas reningsgrad har tagits från StormTacs standard tabell 1 samt reduction efficiencies.

5.1 Föroreningsbelastning utan föreslagna dagvattenåtgärder

Tabell 7 redovisar föroreningsmängderna för hela planområdet för befintlig och planerad situation. Genomsnittlig årsnederbörd av 636 mm/år (SMHI) används som indata för beräkning av föroreningsbelastning. Samtliga ämnen förväntas öka i mängd efter exploatering.

Tabell 7 Föroreningsmängder innan och efter exploatering för hela planområdet. Föroreningsmängder som ökat efter exploatering markeras i rött.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	g/år	107,58	181,01
Kväve (N)	kg/år	1,33	1,71
Bly (Pb)	g/år	8,04	9,42
Koppar (Cu)	g/år	14,15	19,82
Zink (Zn)	g/år	43,40	59,67
Kadmium (Cd)	g/år	0,51	0,67
Krom (Cr)	g/år	6,15	8,39
Nickel (Ni)	g/år	6,51	7,56
Kvicksilver (Hg)	g/år	0,02	0,02
Suspenderad substans (SS)	kg/år	44,44	49,06
Oljeindex (Olja)	kg/år	0,26	0,42
PAH16	g/år	0,53	0,43
Benso(a)pyren (BaP)	g/år	0,02	0,03



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

Principlösningar för dagvattenhantering

5.2 Miljöanpassade materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Detaljplanen ska inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen som exempelvis zinktack. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

5.3 Höjdsättning

Det är viktigt att planera för hantering och avledning av extrema regn, framför allt då planområdets södra delar ligger i något som ter sig som en mindre släntlutning. För att skapa en kontrollerad översvämning bör avrinningsvägar skapas så att vattnet samlas i en lågpunkt där det inte orsakar skador på byggnader och annan infrastruktur.

För att undvika översvämningar och för att säkra bebyggelse krävs en väl anpassad höjdsättning. Byggnaderna bör ha en golvnivå på minst 0,5 m över marknivå samt en lutning om 1:20 från huslivet så att vatten kan avrinna ytledes och bort från byggnaderna för att förebygga fuktskador (Svenskt Vatten AB, 2011).

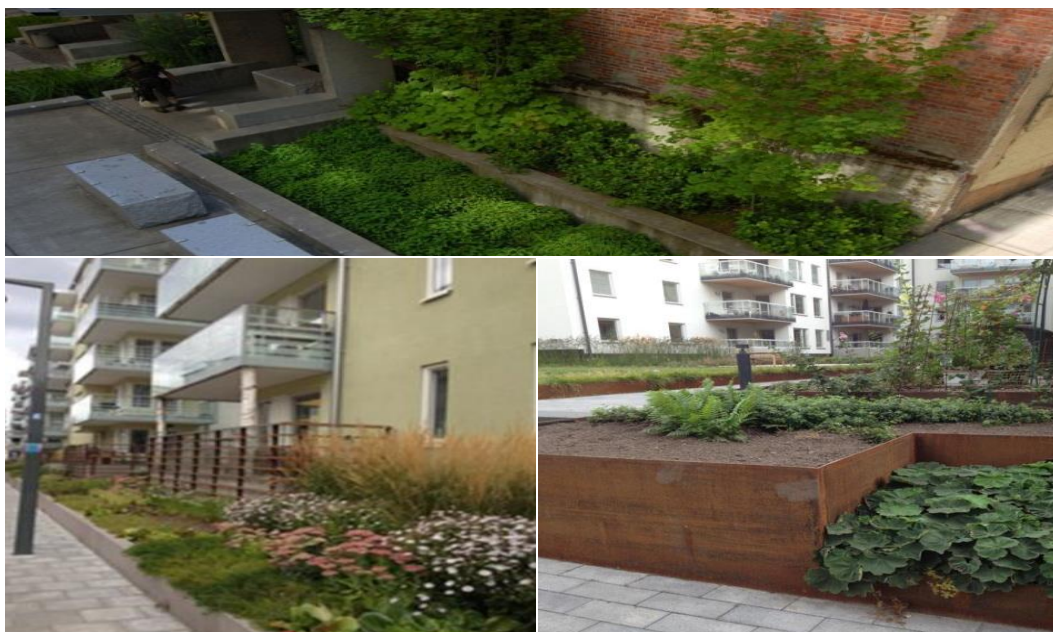
För att klara av extrema regn är det viktigt att höjdsättningen görs så att avrinningen sker i riktning mot närliggande gator. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas på den egna kvartersmarken.

5.4 Växtbäddar

Dagvatten kan utjämnas, renas och infiltreras i marken med hjälp av planteringsytor eller växtbäddar. Det finns många olika typer av utformning och benämning (rain garden, regnbädd, växtbädd, biofilter, retentionsfilter) för denna typ av dagvattenlösning, se figur 6 för illustrativa bilder. Växtbäddar kan vara upphöjda eller nedsänkta och se olika ut till utformningen. De har en reningskapacitet avseende partikelbundna föroreningar på upp till 80 - 90 % (WRS, 2017).

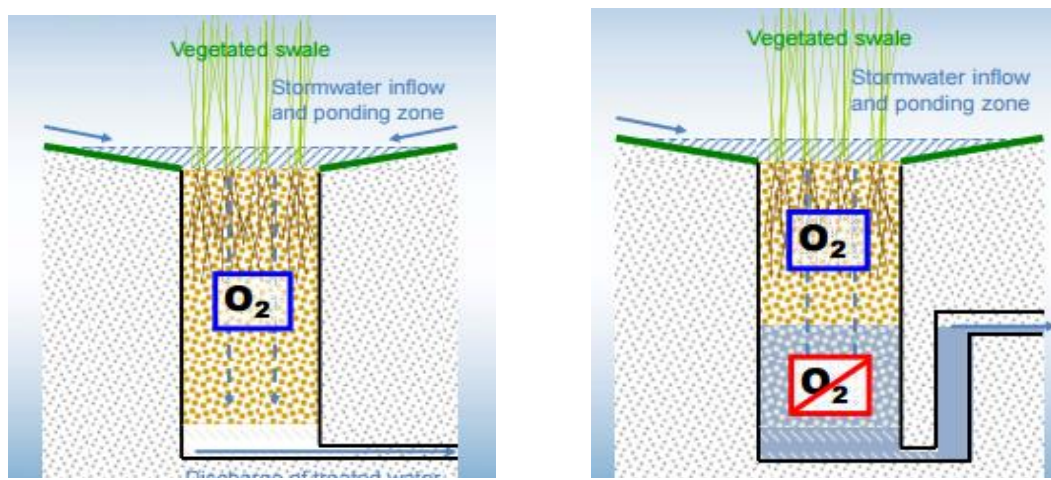


PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA



Figur 6 Biofilter i anslutning till huskropp samt innergårdar (Svenska Bostäder, 2014).

Anläggningarna fungerar bra till att rena dagvatten på lokal nivå där samtliga lösningar fungerar principiellt på liknande vis, se figur 7. Dagvattnet kommer in i anläggningen t.ex. rännor, diken eller stuprör i biofiltrets övre del. Vattnet perkulerar sedan nedåt genom filtermaterialet för att sedan ledas ut via ett dränrör i anläggningens nedre del. Den översta delen av biofiltret täcks vanligtvis med någon form av vegetation. Fördröjning och magasinering av dagvatten uppstår då vattnet tillåts infiltrera, rinna in i, anläggningen snabbare än vad det tillåts rinna ut. Genom att installera en bräddningsfunktion i anläggningen kan även översvämningar till följd av kraftiga regn hindras. Biofiltrets botten ska enligt Svenska Bostäders riktlinjer vara tät för att undvika eventuell skada av huskroppen samt underliggande bjälklag som kan uppstå vid infiltration av dagvatten i marken.



Figur 7 Höger: Dagvattenbiofilter med en syresatt zon. Vänster: Dagvattenbiofilter med en syresatt och en syrefri zon som renar kväve bättre

PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

5.5 Underjordiskt magasin

Dagvatten kan fördröjas i underjordiska anläggningar genom användandet av t.ex. ett krossmagasin eller dagvattenkassetter. Efter utjämningen leds vattnet vidare mot befintligt ledningsnät eller direkt till recipient. Fördelen med båda typerna av magasin är att dagvattnet delvis kan infiltreras i marken, under förutsättning att markförhållandena är lämpliga. Vid en eventuell markinfiltration bör magasinen inte anläggas så att vattnet infiltreras i riktning mot byggnaden, detta kan skada huskroppen samt underliggande bjälklager. Figur 8 illustrerar de två olika underjordiska magasinen.

Krossmagasin är ett bra alternativ som genom stenkross, singel eller makadam kunna fördröja, infiltrera och rena dagvatten. Efter utjämningen leds vattnet vidare mot befintligt ledningsnät eller direkt till recipient. Om markförhållandena tillåter inte vidare infiltration efter magasinen kan geotextil placeras runt för att skydda underliggande material från vattenskada.



Figur 8 Över: Illustration över hur ett krossmagasin kan se ut (Svenskt Vatten, 2011).
Under: Sammankopplade dagvattenkassetter (Svenska Bostäder, 2014)

Ett annat alternativ är dagvattenkassetter av plast, som erhåller mycket större hållrum än krossmagasin, vilket då sparar ytbehov.. Tät gummiduk kan placeras runt kassettmagasin om markförhållandena inte ger någon möjlighet till infiltration eller om man vill sänka grundvattennivå. Det finns ytterligare en magasintyp som består av betongrör, vilket är helt vattentätt.

Varken dagvattenkassetter eller rörmagasin kan dock bidra så mycket till rening av dagvatten jämfört med krossmagasin.



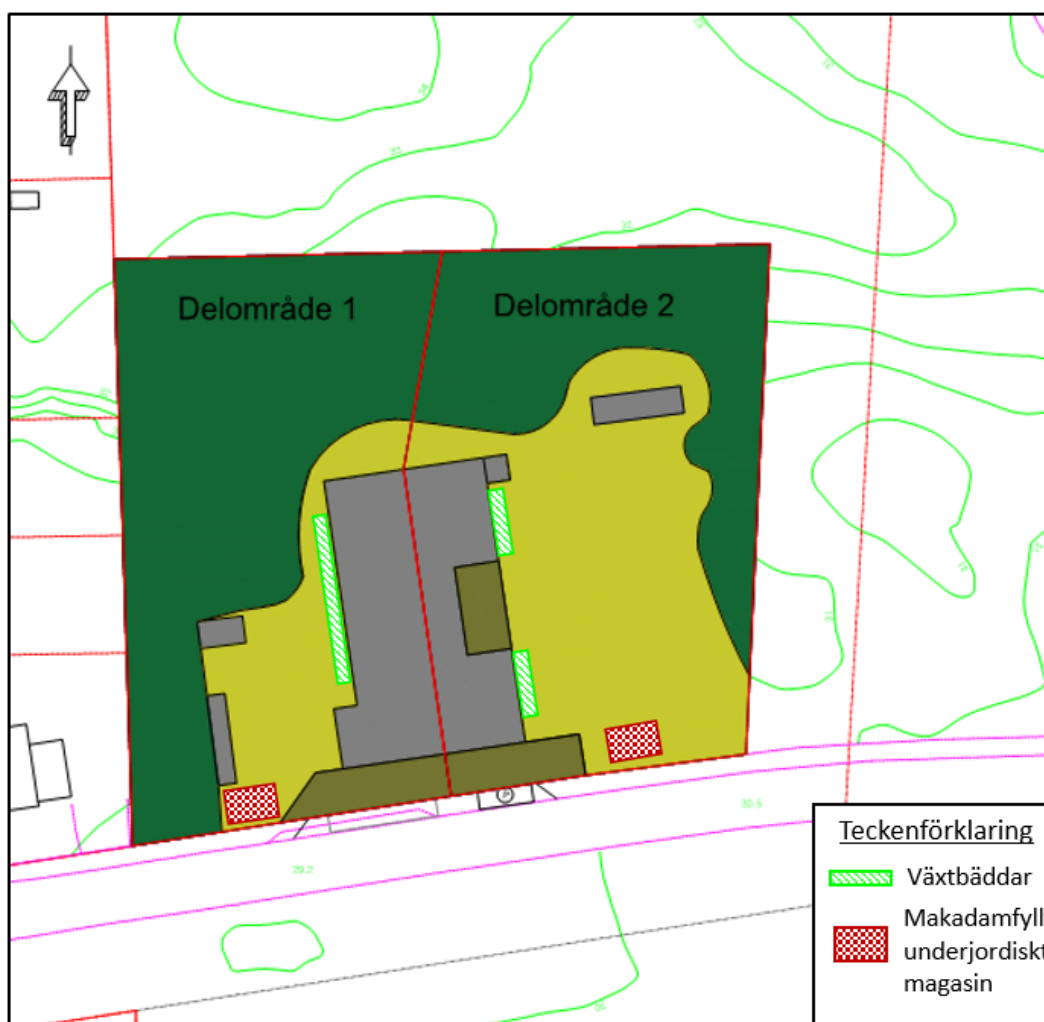
PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

6 Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet

Inom planområdet bör tillräcklig fördröjningsvolym samt reningsåtgärder skapas för dagvatten för att undvika större flöden till det kommunala ledningsnätet samt för att undvika att föroreningsmängderna från området blir större jämfört med innan exploatering.

Nödvändig fördröjningsvolym redovisas i avsnitt 4 samtidigt som belastningsgraden av föroreningar från området redovisas i avsnitt 5. Fördröjningsvolym och reningsåtgärder kan fördelas mellan olika anläggningstyper, nedan beskrivs olika förslag på åtgärder i form av dagvattenlösningar för planområdet.

Preliminär placering av föreslagen dagvattenanläggning redovisas i Figur 9.



Figur 9 Principskiss över föreslagen dagvattenhantering av planområdet



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

6.1 Takytor

Markanvändningen har inte förändrats avsevärt efter exploatering då befintlig skolanläggning ersatts med ny. Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering bör dock 20 mm fördröjas vid dimensionering av dagvattenanläggningar, innan avledning till befintligt dagvattensystem. Det totala erforderliga magasinvolymen för planområdet är beräknad till ca 36 m³. Avrinningen kommer huvudsakligt från tak och lekytor som utgör de störta hårdgjorda ytorna. Magasinvolym från taken är ca 11 m³ och växtbäddar längs med husfasaden rekommenderas för både rening och fördröjning av detta vatten. Takdagvattnet avleds via stuprör och direkt in i makadamlagret i växtbädden. Antag att makadamen som används i växtbädden har en porositet av 30% och en djup på 0,5, en sammanlagd reservyta på ca 40 m² krävs då för utjämning inom både delområde 1 och 2.

6.2 Skolgården/lekytor

Kvarstående utjämningsvolymen som bidras från lekytor och asfaltytor, är beräknad till ca 25 m³. Makadamfyllt underjordisk magasin föreslås och kan placeras under skolgården vid lågpunkt innan anslutning till dagvattennätet i Nyängsvägen. Fyllningsmaterialet har samma porositet som i växtbädden så går upp till 30%. Om magasinen anläggs i en djup av 1 m krävs en yta av ca 83 m² för att nå fördröjningskravet.

6.3 Föroreningsbelastning med föreslagna dagvattenåtgärder

De dagvattenåtgärdsförslagen som lyfts fram under avsnitt 5 bygger på liknande material som makadam och visar ganska goda reningsförmågor av dagvatten som redovisas i tabell 8. Reningsgrader för makadamfyllt magasin och växtbäddar

Tabell 8 Generell reningsgrad för ett biofilter enligt StormTac, version 2016-08

Reningsgrad [%]	N	K	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH 16	BaP
Växtbädd/Biofilter	65	40	80	65	85	85	25	75	50	80	60	85	85
Makadamfyllt underjordiskt magasin	35	45	75	70	70	60	70	55	40	80	75	55	55



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

Tabell 9 redovisar mängder efter föreslagen åtgärd i form av växtbäddar och makadamfyllt underjordiskt magasin i delområde 1 och 2.

Tabell 9 Föroreningsmängder innan och efter exploatering. Beräknade med en årsnederbörd på 636 mm. Föroreningsmängder som ökat efter exploatering, innan föreslagen dagvattenåtgärd, markeras i rött. Föroreningsmängder som understiger befintlig situation markeras i grönt.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Efter föreslagen åtgärd
Fosfor (P)	g/år	107,58	181,01	120,144
Kväve (N)	kg/år	1,33	1,71	1,357
Bly (Pb)	g/år	8,04	9,42	2,388
Koppar (Cu)	g/år	14,15	19,82	6,137
Zink (Zn)	g/år	43,40	59,67	18,206
Kadmium (Cd)	g/år	0,51	0,67	0,277
Krom (Cr)	g/år	6,15	8,39	2,736
Nickel (Ni)	g/år	6,51	7,56	3,499
Kvicksilver (Hg)	g/år	0,02	0,02	0,013
Suspenderad substans (SS)	kg/år	44,44	49,06	18,146
Oljeindex (Olja)	kg/år	0,26	0,42	0,106
PAH16	g/år	0,53	0,43	0,199
Benso(a)pyren (BaP)	g/år	0,02	0,03	0,012

De flesta föroreningsmängder efter föreslagna åtgärder har reducerats markant så att de ligger under dagens nivå förutom två ämne: fosfor, kväve. Höga halter förekommer framförallt inom skolområdet, vilket är antaget inom ytan där markanvändning fortfarande inte är helt fastställd, se gula ytor i Figur 5.



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

7 Slutsats och rekommendationer

Enligt flödesberäkningarna ökar flödena för ett 10-årsregn med 15 l/s och för ett 100-årsregn med 33 l/s efter exploatering om ingen fördröjning sker på kvarteretsmark.

Med hänsyn på olika förutsättningar som råder för samtliga delområden, har rekommendation av dagvattenhantering beskrivits för att kunna fördröja och rena dagvatten lokalt innan utsläpp till befintliga dagvattensystemet i Nyängsvägen eller ut till recipienterna.

Både de dimensionerande flöden och föroreningsmängder förväntas att öka efter exploateringen inom planområdet på grund av större hårdgjorda ytor. Magasinvolymen som krävs för att fördröja 20 mm av nederbörd är uppskattad till ca **36 m³**, baserat på beräkningar med ett dimensionerande 10-årsregn och klimatfaktor 1,25 enligt Stockholms stads riktlinjer.

Dagvattnet inom planområdet rekommenderas omhändertas med växtbäddar och underjordiska dagvattenkassetter för att uppnå Stockholms stad åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Takdagvattnet rinner mot växtbäddar längs med husfasaden inom delområde 1 och 2. Ytbehov som krävs för anläggning av växtbäddar är beräknad till ca 40 m² inom både delområdena. Avrinnande dagvatten som däremot bidrar från lektyr och asfaltyr rekommenderas till att fördröjas i makadamfyllt underjordiska magasin, vars ytbehov är 83 m² för hela planområdet om den anläggs med 1 meters tjocklek.

Efter föreslagna åtgärder i form av växtbäddar och makadamfyllt underjordiska magasin har samtliga föroreningsmängder förutom fosfor och kväve reducerat under dagens nivå. Dessa mängder ökar inte avsevärt jämfört med dagens nivå samt det kan vara ekonomiskt olämpligt att föreslå ytterligare åtgärder för dagvattenhantering inom planområdet.



PM DAGVATTENUTREDNING – NYÄNGSVÄGEN 66, BROMMA

8 Referens

- HaV, 2016. Miljökvalitetsnormer [WWW Document]. URL <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/miljokvalitetsnormer/miljokvalitetsnormer.html> (accessed 6.20.17).
- Svenska Bostäder, 2014. Principlösningar för LOD vid nyproduktion av bostäder.
- Svenskt Vatten AB, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten – funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. P110.
- Svenskt Vatten AB, 2011. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. P105.
- VISS, n.d. Miljökvalitetsnormer [WWW Document]. URL <http://extra.lansstyrelsen.se:80/viss/Sv/detta-beskrivs-i-viss/miljokvalitetsnormer/Pages/default.aspx> (accessed 6.20.17).