

PM DAGVATTEN

KV NEBULOSAN I

UPPDRAGSNUMMER 3740071



2018-01-31

DAGVATTEN, SJÖAR OCH VATTENDRAG

UPPDRAGSLEDARE: MATTIAS OCKLIND

HANDLÄGGARE: ANNIKA LUNDKVIST

2018-01-31

SELUAA c:\users\seluaa\desktop\180130_pm_dagvatten.docx

PM DAGVATTEN
ANNIKA LUNDKVIST

SELUAA c:\users\seluaa\desktop\180130_pm_dagvatten.docx

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	1
2	Förutsättningar	1
2.1	Befintlig situation	1
2.2	Föreslagen förändring	2
2.3	Ytor och markanvändning	3
2.4	Beräkningsförutsättningar	4
2.4.1	Generellt	4
2.5	Riktlinjer	4
2.5.1	Miljökvalitetsnormer	4
3	Flöden och fördröjning	4
3.1	Metod	4
3.2	Beräkning	5
4	Förslag på dagvattenhantering	6
4.1	Exempel	7
5	Föroreningar	9
5.1	Metod	9
5.2	Rening	10
6	Slutsats	12

1 Bakgrund

Kvarteren Nebulosan 32 och 33 ligger i Vasastan mellan Dalagatan, Västmannagatan, Observatoriegatan och Odengatan. Fastigheterna är bebyggda med huskroppar längs med kvarteren med mellanliggande innergård gård som är underbyggd med tre våningsplan garage och förråd. Det aktuella förslaget innebär att fastigheterna förtätas med en ny bostadsbyggnad på gården.

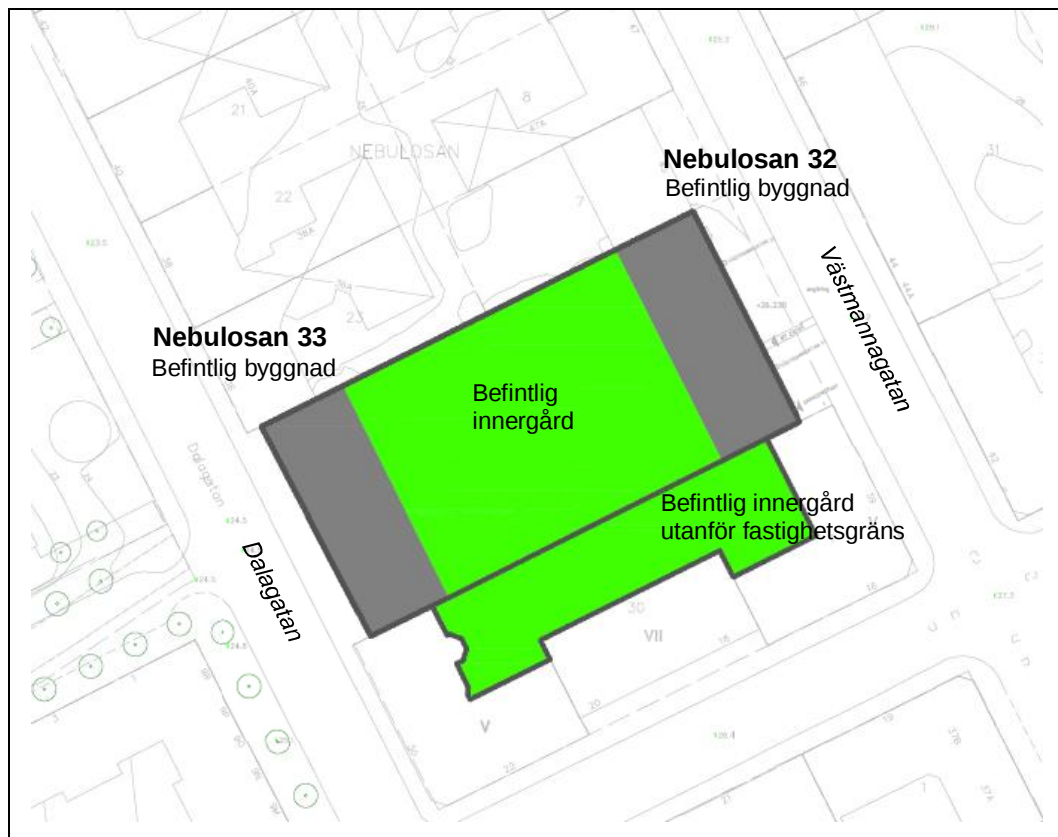
2 Förutsättningar

I detta PM beskrivs endast dagvattenhanteringen för den nya byggnaden och gårdsytorna inom fastigheten Nebulosan 32 och 33.

I ett initialskede ingick även beskrivningen av hanteringen från befintliga byggnaders koppartak som idag leds till VA-huvudmannens kombinerade ledning i anslutningspunkten i gatan. Dock har detta moment utgått enligt stadsbyggnadskontoret och dagvatten från taken på befintliga byggnader antas även fortsättningsvis avledas till avloppssystemet.

2.1 Befintlig situation

Området innefattar två befintliga byggnader på fastigheterna Nebulosan 32 och 33, samt en innergård ovanpå underliggande parkeringsdäck. I figuren nedan syns en översiktlig beskrivning av nuvarande situation. Idag avvattnas tak och innergårdar genom bjälklaget och ansluts mot VA-huvudmannens kombinerade ledning i gatan vid två servispunkter i Dalagatan respektive Västmannagatan. Delar av befintlig byggnad har i dag koppartak. Dagvatten från koppartaken ska inte belasta innergårdens dagvattensystem efter ombyggnation utan leds i befintligt system även i framtiden.

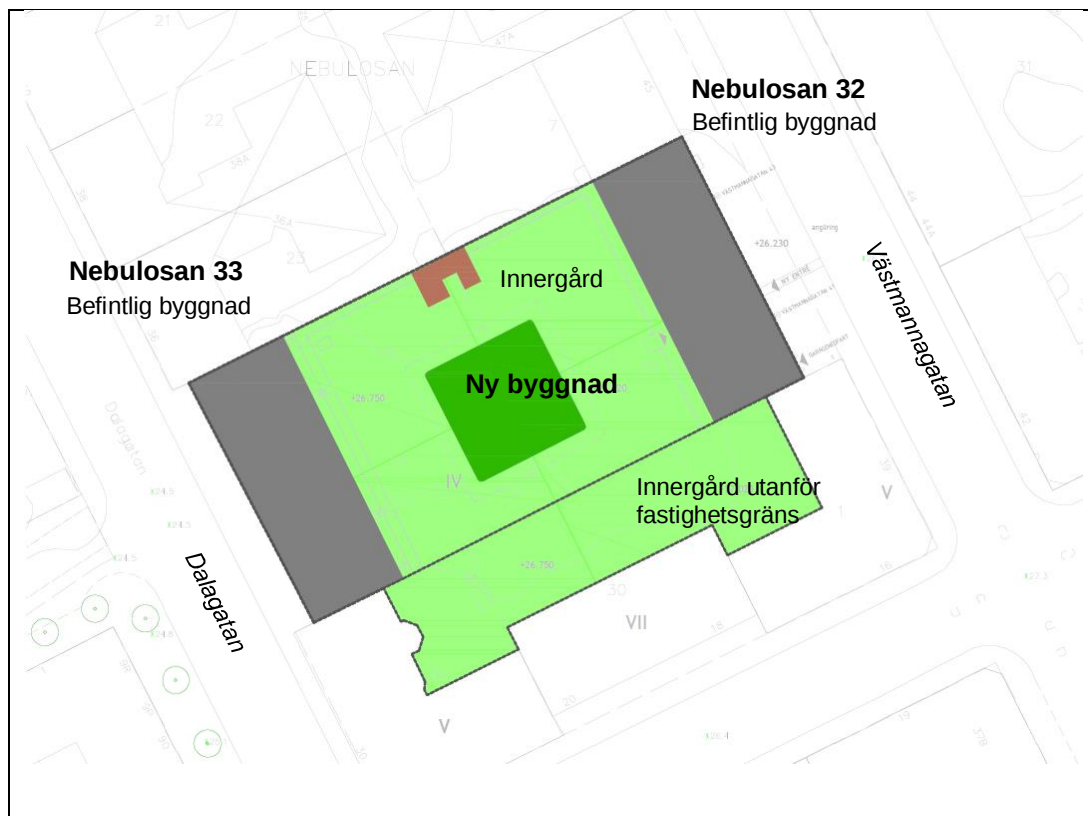


Figur 1 – Befintlig situation

2.2 Föreslagen förändring

Den nya byggnaden uppförs i mitten av befintlig innergård. Fasad och takmaterial är i dagsläget inte bestämt. Som fasadmateriäl av zinkplåt föreslagits.

Kvarvarande innergård planeras om och höjdsättningen anpassas så att fördröjning av dagvatten från tak och innergård kan fördröjas på innergårdens överbyggnad innan det leds vidare till befintliga anslutningspunkter i gatan. Dagvatten från den nya byggnaden och innergården leds i ett nytt separat dagvattensystem skilt från koppartakens avvattning.



Figur 2 – Föreslagen förändring med ny byggnad

2.3 Ytor och markanvändning

Tabell 1. Summering av areor och markanvändning

Typ av yta	Area (Ha)	
	Befintlig situation	Föreslagen situation
Takytor	0	0,03
Gård	0,18	0,15
Förgårdsmark	0,02	0,02
Totalt	0,20	0,20

2.4 Beräkningsförutsättningar

2.4.1 Generellt

För utredningen har följande antagande gjorts:

- Befintligt system inne på fastigheten leder dagvatten och spillvatten i samma ledningssystem
- I dagsläget har de två fastigheterna varsin dagvattenservis vilket antas gälla även i framtiden och beräkningarna har utgått från detta.
- Det har antagits att VA ledningen i gatan har tillräcklig kapacitet att ta emot dagvatten från fastigheten
- Det finns ingen befintlig dagvattenhantering i form av rening och fördröjning på fastigheten.
- Miljöförvaltningen har bedömt att dagvatten från befintliga koppartak inte behöver renas och dagvattnet från dessa leds till befintligt kombinerat system
- Dagvattenberäkningar görs för 2- och 10-årsregn med klimatkfaktor 1,20
- För volymer och dimensionering har ett 10-årsregn valts som dimensionerande regn
- Reningsanläggningar dimensioneras för att omhänderta regn upp till 20 mm enligt stadens åtgärdsnivå.

2.5 Riktlinjer

2.5.1 Miljökvalitetsnormer

Idag leds allt dagvatten från fastigheterna till Henriksdals reningsverk och därmed är inte bedömningen om fastighetens påverkan på recipienten tillämpbar. I det aktuella förslaget utformas gårdens dagvattensystem som ett separat system som i framtiden kan kopplas till eventuell ny dagvattenledning i gatan om sådan anläggs.

3 Flöden och fördröjning

3.1 Metod

För flödesberäkningar har rationella metoden använts för ett 2-års och 10-årsregn för befintlig och kommande situation. Avrinningskoefficienten utgör ett antagande om hur stor del av regnet som avrinner från en yta.

$$Q = \sum_i C_i \cdot A_i \cdot i$$

4(12)

PM DAGVATTEN
ANNIKA LUNDKVIST

Där:

- **Q** är flöde (l/s).
- **C** är avrinningskoefficient
- **A** area (ha)
- **i** regnintensitet (mm/h)

Vidare kan $A \cdot C$ benämnas som reducerad area och beskriver storleksordningen av den del av den totala ytan som bidrar till avrinningen.

3.2 Beräkning

För flödesberäkningar har regndata enligt svenskt vattens publikation P105 använts med data för Stockholm vilket baseras på statistik från regnmätningar. För att kompensera för eventuella klimatförändringars påverkan på regntillfällena där det finns ett antagande om att kraftiga regn kommer att ske oftare har en klimatkoefficient om 1,2 valts vilket motsvarar ett antagande om 20% ökning av intensiteten vid valt regntillfälle:

- Regnintensitet för ett 2-årsregn med varaktighet 10min: **$i=134$ l/s ha (48 mm/h)**
- Regnintensitet för ett 10-årsregn med varaktighet 10min: **$i=225$ l/s ha (81 mm/h)**
- Klimatkoefficient 1,20

Tabell 2. Flöde för befintlig situation med varaktighet 10 minuter,

Typ av yta	Area (Ha)	Avr. koeff. Φ	Reducerad area (Ha)	2-årsregn (l/s)	10-årsregn (l/s)
Gård/gräs	0,18	0,45	0,08	12	22
Förgårdsmark	0,02	0,6	0,012	2	3
Totalt	0,2		0,017	14	24

Tabell 3. Flöden för föreslagen byggnation utan fördröjning på gårdsmark

Typ av yta	Area (Ha)	Avr. koeff. Φ	Reducerad area (Ha)	2-årsregn (l/s)	10-årsregn (l/s)
Takytor	0,03	0,90	0,027	4	7
Gård	0,15	0,5	0,075	12	20
Förgårdsmark	0,02	0,6	0,012	2	3
Totalt	0,2		0,12	18	30

5(12)

PM DAGVATTEN
ANNIKA LUNDKVIST

Tabell 4. Beräknade fördröjningsvolymmer för föreslagen lösning med utgångspunkt från åtgärdsnivån, ett 2-årsregn respektive ett 10-årsregn med utflöde motsvarande dagens utflöde.

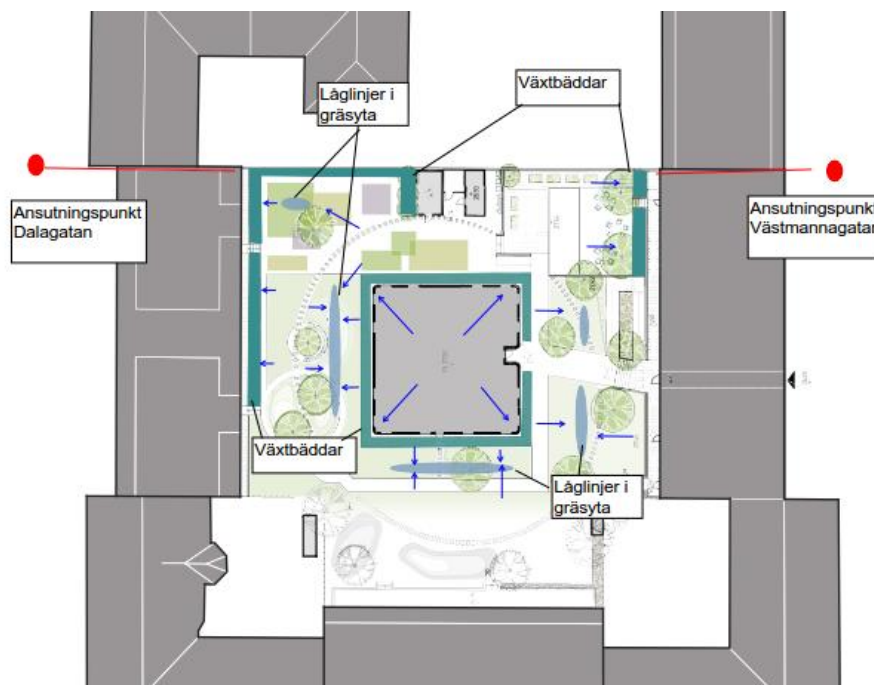
Typ av yta	Reducerad area (Ha)	Volym åtgärdsnivån (m³)	2-årsregn (m³)	10-årsregn (m³)
Fördröjning innergård	0,10	20	7,5	20
Förgårdsmark	0,01	2	0,5	1
Totalt	0,11	22	8	21

För att klara reningskraven enligt åtgärdsnivån och för att flödet ut från området inte ska öka vid ett 10-årsregn med klimatkfaktor bör en fördröjningsvolym om 20 m³ avsättas på innergården samt 2 m³ för att hantera förgårdsmarken.

4 Förslag på dagvattenhantering

Den nya byggnationen medför att dagvatten från gårdsytorna och den nya byggnaden hanteras i separata ledningar så att de i framtiden skall kunna kopplas bort från den kombinerade ledningen vid anslutningspunkterna. I tabell 6 redovisas de flöden som blir dimensionerande för systemet som hanterar dagvatten från innergård och ny byggnad.

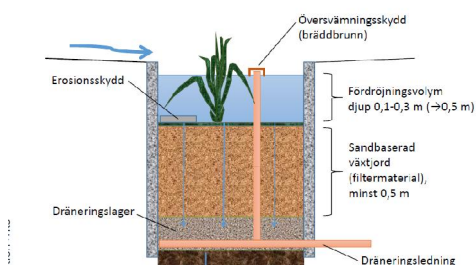
Enligt åtgärdsnivån ska 20 mm av det regn som avrinner fördröjas och renas innan det ansluts till kommunal dagvattenledning. Här har det antagits att de befintliga koppartaken ansluts via det befintliga interna ledningssystemet till den befintliga kombinerade kommunala ledningen även i framtiden. Det dagvatten som ska hanteras på innergården och ledas i en ny dagvattenledning som i framtiden kan kopplas till en ny kommunal dagvattenledning blir då tak från den nya byggnaden och fördröjt dagvatten från innergården.



Figur 3 – Förslag på dagvattenhantering på innergården. Dagvatten från tak och fasad renas i Växtbäddar runt huskroppen. Dagvatten från gårdsytor fördröjs i lågpunkter som tillskapas i grönyterna. De gårdsytor som inte lutar mot en gräsyta renas i växtbäddar som tillskapas längs med innergårdens ytterkant.

4.1 Exempel

Nedan redovisas exempel på hur växtbäddar runt om fasaden kan utformas. Växtbäddarna bör utformas med en nedsänkt del som fördröjer dagvattnet och garanterar att merparten av det dagvatten som avrinner från fasaden verkligen infiltreras genom växtbäddarna och inte rinner ut över innergården (figur 5).



Figur 4 Exempel på biobädd runt husfasad. Växtbädden bör vara nedsänkt så att det vatten som leds mot biobädden hinner infiltrera ner genom reningsanläggningen.

Låglinjerna i innergårdens gräsytor utformas så att de hårdgjorda ytorna på innergården avrinner mot gräsyternas lågpunkter där vatten kan bli stående vid regnväder. Vid torrväder upplevs låglinjen som en skålning i gräsytan (figur 6).



Figur 5 Exempel på låglinjer i gräsytor. Vid regnväder samlas vatten på ytan för att långsamt infiltrera genom bjälklagets överbyggnad. Vid torrväder upplevs ytan som en försänkning i gräsytan.

Planteringsytorna längs med innergårdens ytterkanter kan även de utformas som nedsänkta växtbäddar. För att leda in dagvatten från hårdgjorda ytor kan öppningar i kantstenen vara en enkel lösning (figur 7).



Figur 6 Exempel på nedsänkt växtbädd runt innergården. Med öppningar i kantstenen leds enkelt vatten från omgivande ytor in mot växtbädden.

5 Föroreningar

Föroreningsberäkningarna redovisar beräknade halter och årlig belastning från området för nuläge, ett scenario där fasaderna kläs med obehandlad zinkplåt, lackad zinkplåt eller tegelfasad för att visa vilken effekt val av fasadmaterial kan få på föroreningsavrinningen från fastigheten-

5.1 Metod

Beräkning av föroreningshalter, föroreningsmängder och flöden har utförts med dagvatten och recipientmodellen Stormtac version 17.4.1. Som indata för föroreningsberäkningar har årsnederbörden 636 mm använts. Enligt regnstatistiken förväntas inte årsmedelnederbörden påverkas av klimatförändringarna varför klimattfaktor inte tillämpas vid föroreningsberäkningarna. Flödesdata har beräknats med regndata från Dahlström 2010.

Som underlag för beräkningarna kartläggs områdets markanvändning. Varje markanvändningstyp i Stormtac har specifika schablonvärden för avrinningskoefficienter och halter. Halterna redovisas som årsmedelvärden och baseras på insamlade mätdata från respektive markanvändningstyp som finns lagrade i programmet. Vid beräkningen av den årliga föroreningsbelastningen används de beräknade årsmedelhalterna och årsnederbörden.

Normalt beräknas inte husfasaderna och dess material separat i bedömningen av föroreningstransporten från områden utan dessa ingår i schablonhalterna för respektive markanvändning. Stormtac har inte dataunderlag nog för att specifikt välja fasadmaterial för olika bebyggelsetyper. Dock finns schablonhalter för olika takmaterial. Husfasadernas areal ingår normalt inte i beräkning av markanvändningen och avrinningen. Avrinningen

9(12)

PM DAGVATTEN
ANNIKA LUNDKVIST

från en fasad beror på hur utsatt fasaden är för regnpåverkan. Det antas endast att kraftiga regn med vinkel mot fasaden bidrar till fasadens avrinning. Här har det bedömts att avrinningen från fasaderna blir relativt liten då huskroppen placeras i en skyddande innergård. För en bedömning av fasadernas påverkan på föroreningstransporten har avrinningskoefficienten 0,2 använts för fasadytan.

5.2 Rening

Vid reningsberäkningarna har det antagits att växtbäddar anordnas runt hela husfasaden som kan rena tak och fasadvatten. Det har även förutsatts att övriga ytor leds mot lågpunkter i innergårdens grönytor som har en volym som kan låta ett 20 mm regn infiltrera ned genom innergårdens jordlager.

Enligt tabell 4 så behövs 20 m³ för att ta hand om ett 20 mm regn vilket motsvarar stadens åtgärdsnivå och kravet på reningsanläggningarnas storlek. Enligt förslaget på utformning på innergården så motsvarar biobäddarnas volym runt byggnaden ca 140 m² yta vilket vid motsvarar en volym om 40 m³. Lågpunkterna som illustrerats i gräsytan motsvarar ytterligare ca 40 m³ reningsvolym. Det visar att det går att avsätta ytor på innergården som motsvarar åtgärdsnivån eller mer.

Reningsseffekterna är beräknade med förutsättningen att alla ytor leds mot en lågpunkt och att dagvattnet passerar 80 m³ reningsanläggning med biobäddsmaterial. Resultatet av beräkningarna redovisas i tabell 6-9. Reningseffekten i reningssystemet redovisas i tabell 10. Resultatet har i detta fall mycket hög osäkerhet då underlaget för schablonhalterna för respektive material i stormtac är litet. Stormtac saknar även möjligheten att välja fasadmateriäl vilket är ytterligare en parameter som höjer osäkerheten i beräkningarna. Det är därför mycket viktigt att se beräkningarna som en antydning om ökning eller minskning av halter och mängder.

Tabell 5 Föroreningsmängd utan rening, g/år. Understrukna värden redovisar mängder som överstiger nulägesmängder.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Nuläge	60	1200	2,2	9,7	18	0,13	2,2	1,4	0,02	24000
Zinkfasad	<u>91</u>	<u>1500</u>	<u>10</u>	<u>27</u>	<u>710</u>	<u>0,36</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>0,48</u>	<u>29000</u>
Lackad	<u>91</u>	<u>1500</u>	<u>10</u>	<u>27</u>	<u>62</u>	<u>0,34</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>0,48</u>	<u>29000</u>
Tegelfasad	<u>66</u>	<u>1300</u>	<u>2,3</u>	9,4	<u>20</u>	<u>0,25</u>	<u>2,5</u>	<u>2</u>	0,02	24000

10(12)

PM DAGVATTEN
ANNIKA LUNDKVIST

Tabell 6 halter utan rening µg/l. Understrukna värden redovisar halter som överstiger nulägeshalter.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Nuläge	87	1700	3,2	14	26	0,20	3,2	2,1	0,034	35000
Zinkfasad	<u>96</u>	1600	<u>11</u>	<u>28</u>	<u>750</u>	<u>0,38</u>	3,1	2,1	<u>0,50</u>	31000
Lackad zink	<u>96</u>	1600	<u>11</u>	<u>28</u>	<u>65</u>	<u>0,36</u>	3,1	2,1	<u>0,50</u>	31000
Tegelfasad	87	1700	3,0	12	26	0,33	3,3	2,6	0,026	32000

Tabell 7 Belastning efter rening g/år. Understrukna värden redovisar mängder som överstiger nulägesmängder.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Nuläge	60	1200	2,2	9,7	18	0,13	2,2	1,4	0,023	24000
Zinkfasad	38	650	0,68	2,8	<u>35</u>	0,028	1,2	0,95	<u>0,14</u>	6200
Lackad zink	38	650	0,68	2,8	4,7	0,025	1,2	0,95	<u>0,14</u>	6200
Tegelfasad	30	550	0,41	2,3	3,8	0,020	1	0,76	0,006	5000

Tabell 8 Halter efter rening µg/l. Understrukna värden redovisar halter som överstiger nulägeshalter.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Nuläge	87	1700	3,2	14	26	0,20	3,2	2,1	0,034	35000
Zinkfasad	40	680	0,72	3,0	<u>37</u>	0,030	1,3	1,0	<u>0,15</u>	6500
Lackad zink	40	680	0,72	3,0	5,0	0,030	1,3	1,0	<u>0,15</u>	6500
Tegelfasad	40	720	0,54	3,0	5,0	0,030	1,4	1,0	0,008	6500

Beräkningarna visar att föroreningstransporterna från platsen kommer att öka oavsett fasadmaterial om ingen rening sker. Med föreslagna reningsåtgärder ökar inte föroreningshalterna och mängderna förutsatt att stor omsorg om valet av fasadmaterial görs. Lackad zinkplåt bör fungera som materialval. I beräkningarna enligt tabell 8 och 9 ökar halterna för kvicksilver även med lackad plåt. Då underlaget för beräkningarna är litet i beräkningsprogrammet bör projektet ställa krav på att plåtleverantörer kan verifiera sitt metalläckage innan slutligt val av material görs.

Tabell 9 Reningseffekter i föreslaget system enligt Stormtac redovisade i %.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Zinkfasad	58	58	93	89	95	92	58	53	70	79
Lackad zink	49	58	81	73	79	90	57	57	70	78
Tegelfasad	54	59	82	76	81	91	59	62	70	80

6 Slutsats

Normalt ställer VA-huvudmannen kravet att flödet från fastigheten till dagvattensystemet inte får öka efter exploatering/ombyggnation. I detta fall leds hela fastighetens dagvatten till spillvattennätet. I den föreslagna lösningen separeras dagvattenflödena så att befintligt tak leds i befintligt kombinerat system och nya byggnader samt innergård separeras för att i framtiden kunna ledas till dagvattenledning om sådan byggs i gatan. Eftersom inget vatten idag alltså leds till kommunal dagvattenledning och vidare till recipient är den jämförelsen svår. Om jämförelsen istället görs med dagvattenflödet oavsett vilket kommande system dagvattnet kopplas till kan man konstatera att den föreslagna byggnaden på innergården skulle medföra ett ökat flöde från fastigheten jämfört med dagens situation om inte särskilda fördröjningsåtgärder tillskapas på innergården.

För att fördröja ett 10-årsregn så att flödet inte ökar från fastigheten efter ombyggnationen samt vid klimatförändringar bör 20 m³ avsättas på innergården. Utjämningsvolymen motsvarar även åtgärdsnivåns krav på reningsvolym. Volymerna kan hanteras genom att lågpunkter skapas i grönytor på innergården dit hårdgjorda ytor leds.

För att föroreningstransporterna från området inte skall öka måste omsorg om valet av fasadmaterial göras. Om zinkplåt väljs måste den vara behandlad så att läckage inte sker. Dessutom behöver dagvattnet renas, exempelvis genom växtbäddar eller motsvarande som anordnas längs med fasaderna.