

PM

UPPDRAG Dp Kvarteret Alen 4	UPPDRAGSLEDARE Kristina Nitsch	DATUM 2017-03-22
UPPDRAGSNUMMER 3415910000	UPPRÄTTAD AV Irina Persson och Philip Karlsson	GRANSKAD AV Christer Jansson

1. Dagvattenutredning kvarteret Alen 4

Detta PM syftar till att redovisa dagvattensituationen i kvarteret Alen 4 före och efter planerad bebyggelse på området. Kvarteret ligger i Norrtälje hamn i nära anslutning till Norrtäljeviken. Föroreningsbelastningen från området får inte öka i och med exploatering och 50% av ett regn med 20-års återkomsttid och 10 minuter varaktighet ska kunna fördröjas. Detta PM är ett underlag till planbeskrivningen.

2. Metod

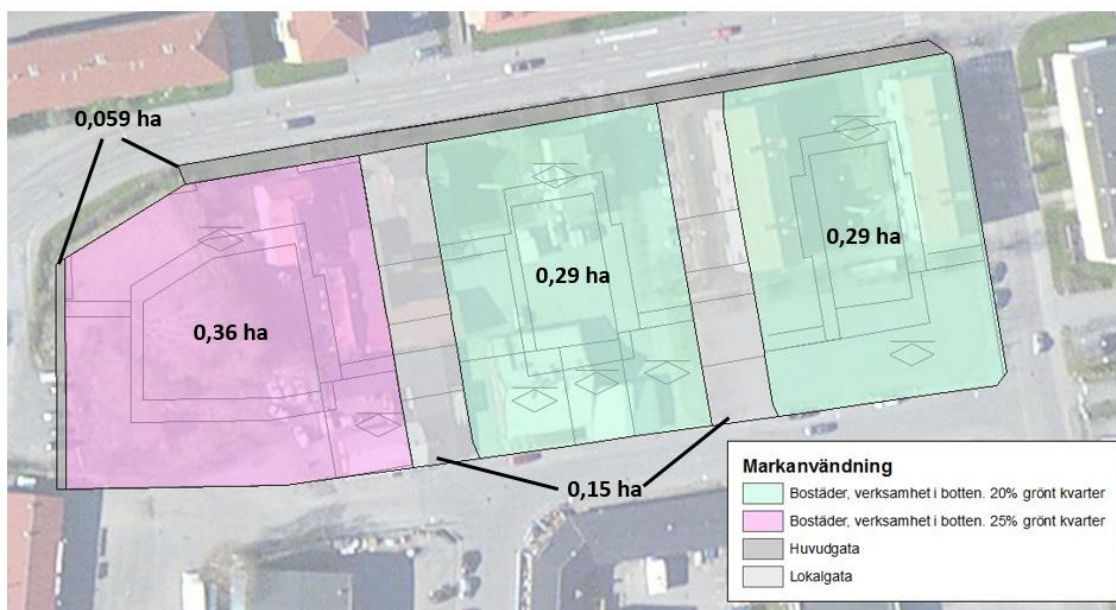
Dagvatten och recipientmodellen StormTac(version 16.2.4) har använts för beräkningar av flöden, föroreningshalter och föroreningsmängder. Som indata till modellen används markanvändning samt nederbörd. Föroreningshalterna beräknas utifrån schablonvärden för liknande markanvändningar. Schablonhalterna är medelvärden utifrån flödesproportionell provtagning av dagvattnets föroreningsinnehåll. För vissa markanvändningar finns fler provtagningar än för andra.

3. Beskrivning av planområdet

Idag består området av en industritomt, grönyta, villaområde, samt en grusad parkering. Området planeras att bli bebyggt med tre bostadskvarter, vilka är planerade att bestå av bostäder med möjlig centrumverksamhet i bottenvåningarna. Kvarteren ska anläggas med grön bostadsgård på bjälklag. Parkeringsgarage får anordnas i källarvåningarna. Marken på bostadskvarteren, eller terassbjälklaget om sådant anordnas, ska vara tillgängliga för fördröjning och rening av dagvatten. Planen omfattar även en del lokalgator och huvudgator. Dagens markanvändning uppskattades utifrån ortofoto. Se tabell 1 och figur 1 för uppskattade areor före och efter plan. Avrinningskoefficienterna är satta för medelårsflöden.

Tabell 1. Markanvändning inom Alen.

Marktyp	Avrinningskoefficient (φ)	Area före exploatering (ha)	Area efter exploatering (ha)
Flerfamiljsområde utan grönyta	0,7	0,26	
Villaområde	0,5	0,23	
Industriområde	0,7	0,35	
Grönyta	0,1	0,17	
Grusparkering	0,4	0,14	
Lokalgata	0,8		0,15
Huvudgata	0,8		0,06
Bostäder, verksamhet i botten med grön innergård	0,5		0,94



Figur 1. Markanvändning med areor i hektar.

Avrinningskoefficienten för dagens markanvändning för flerfamiljsområde (0,7), villaområde (0,5) och industriområde (0,7) valdes efter riktlinjer i StormTac. Grusyta (0,4) och grönyta (0,1) valdes efter riktlinjer i Svenskt Vattens P110 – *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.

Enligt P110 ligger avrinningskoefficienten för ett slutet byggnadssätt med planterade gårdar mellan 0,5, - 0,7. Då vissa av taken är gröna samt att gårdarna mellan husen är gröna och har möjlighet att fördröja dagvatten från taken ansattes avrinningskoefficienten till 0,5. Avrinningskoefficienten för vägarna ansattes till 0,8, även här enligt riktlinjer i P110.

4. Resultat av beräkningarna

Vid beräkning av dimensionerande flöden användes StormTac, där flödesberäkningarna baseras på den rationella metoden. Dimensionerande flödet ges av avrinningsområdets area, avrinningskoefficienter, regnets varaktighet och dimensionerande nederbördshastighet (l/s och ha).

Dimensionerande flöden beräknades för hela detaljplaneområdet, med 10-, 20-, och 100-års återkomsttid för regnen. För alla återkomstider ansattes en klimatfaktor på 1,25.

Avrinningskoefficienterna vid beräkning av de dimensionerande flödena ansattes till 0,7 för kvarteren då grönytor inte fördröjer stora regn lika mycket. Täckningsdjupet på gårdsbjälklag och gröna tak kommer att påverka avrinningskoefficienten på så sätt att ett mäktigare täckningsdjup ger en lägre avrinningskoefficient och mer fördröjning skapas.

Tabell 2. Dimensionerande flöden.

Återkomsttid, regn (år)	Flöde före exploatering (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)
10-årsregn	210	240
20-årsregn	220	300
100-årsregn	380	500

De dimensionerande flödena ökar något efter exploatering på grund av att infiltrationskapaciteten minskar då det är underbyggda gårdar. För att fördröja 50% av ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet behöver 90 m³ vatten kunna fördröjas enligt:

$$V = 60 * \text{varaktighet}(\text{minuter}) * (Q_{dim} - Q_{out}) / 1000$$

Detta motsvarar en jordvolym på ca 300 m³ antaget en porositet på 30%. Det går att koncentrera fördröjningen till planteringszoner eller sprida ut den över taken och gårdsmarken. Ett exempel för att få in fördröjningsvolymen antaget att inga tak är gröna samt att tjockleken på växtbädden är 1,5 meter visas i Figur 2.



Figur 2. Illustration över erforderlig växtbäddsyta för att kunna fördröja 50% av ett 20-årsregn med 10 min varaktighet.

Höjdsättningen är viktig för att så mycket dagvatten som möjligt ska passera en växtbädd innan det landar i en brunn. Den är också viktig för att inte vatten ska bli instängt och skada konstruktionen vid extrema regntillfällen. Det är av största vikt att skydda bjälklaget med ett godkänt tätskikt och en effektiv avvattning av överskottsvatten.

Tabell 3 och 4 visar resultat från föroreningsbelastningsberäkningar innan dagvattnet har passerat växtbäddar. Dessa baseras på markanvändningen som presenterats i tabell 1. Föroreningskoncentrationerna minskar efter exploatering förutom för fosfor som ökar och krom som håller sig på samma nivå.

Föroreningsmängderna minskar för samtliga ämnen, utom för fosfor, kväve, koppar och krom som håller sig på samma nivå. För recipienten är det mängden föroreningar och inte halten som är det viktiga

Tabell 3. Föroreningskoncentrationer före och efter exploatering.

Koncentrationer	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
Före	220	1600	18	30	150	0,8	10	10	73	1200
Efter	230	1500	12	27	83	0,5	8	7	60	490

Tabell 4. Föroreningsmängder före och efter exploatering.

Mängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Före	1	7	0,08	0,1	0,7	0,004	0,04	0,04	320	5
Efter	1	7	0,06	0,1	0,4	0,002	0,04	0,03	290	2

För Norrtäljeåns delavrinningsområde är dagvatten den största källan till föroreningar. Idag belastas ån med 109 kg fosfor och 687 kg kväve per år från dagvatten. Belastningen från planområdet utgör 1% av belastningen av kväve och fosfor från dagvatten för recipienten. Detta ligger inom felmarginalen för beräkningarna.

Då dagvattnet ändå behöver fördröjas kommer anläggningar att anläggas som även har en renande funktion.

5. Åtgärder

Gröna tak

Gröna tak är ett samlingsbegrepp av vegetationstäckta tak, vilka kan minska och utjämna dagvattenflöden. Växtligheten utgörs ofta av sedum. Med en större tjocklek på taket minskar avrinningskoefficienten. Det vatten som inte fördröjs eller magasineras på taket leds mot stuprörsutkastare längs husvägg. Det är viktigt att taken inte har för kraftig lutning, samt att takkonstruktionen är tillräckligt dimensionerad för att bära tyngden. Avrinningskoefficienter varierar med täckningsdjupet, se tabell 5.

Tabell 5. Avrinningskoefficienter på årsbasis för gröna tak och olika täckningsdjup enligt tysk standard

Täckningsdjup (cm)	Avrinningskoefficient
6-10	0,6
10-15	0,5
15-25	0,4
25-50	0,3
>50	0,1

Täta växtbäddar

För fördröjning, rening och rekreation kan växtbäddar användas (Figur 3). Dessa kan anläggas som upphöjda för att ta emot takvatten eller nedsänkta för att även ta emot dagvatten från omkringliggande ytor. Växtbäddar kan anläggas längs fasad runt hus eller mitt på gården.



Figur 3. Exempel på växtbäddar.

I StormTacs databas (2014). finns uppskattade reningseffekter för växtbäddar (Tabell 6. Reningseffekt hos växtbäddar i StormTacs databas (2014).).

Tabell 6. Reningseffekt hos växtbäddar i StormTacs databas (2014).

Föroreningar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja
Reduktion (%)	65	40	80	65	85	85	25	75	80	60

Några exempel på täta växtbäddar i anslutning till hus visas nedan.



Figur 4: Täta växtbäddar för rening och fördröjning

Om dagvattnet tillåts rinna till växtbäddar innan vidareledning till ut från kvarteret kommer dagvattnet innehålla mindre föroreningar än vad det gör idag (Tabell 7).

Tabell 7. Mängder föroreningar före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med åtgärder baserat på reningseffekt i växtbäddar i StormTacs databas.

Mängder	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Före	1	7	0,08	0,1	0,7	0,004	0,04	0,04	320	5
Efter utan åtgärder	1	7	0,06	0,1	0,4	0,002	0,04	0,03	290	2
Efter med åtgärder	0,35	4	0,01	0,04	0,06	0,0003	0,03	0,008	58	0.8

6. Slutsats

I och med nyexploatering av området kommer föroreningshalter och mängder att minska och påverkan på recipienten att bli lägre genom användning av gröna tak och växtbäddar. För att mängderna ska minska förutsätts att avrinningskoefficienten ut från kvarteren inte är högre än 0,5. För att uppnå detta krävs det att dagvatten kan fördröjas antingen på taken, innergårdarna eller planteringszoner intill fasad. Beroende på hur mycket gröna tak som anläggs och vilket jorddjup dessa tillåts ha behöver mer eller mindre dagvatten fördröjas på innergårdarna.

Innan rening i växtbäddar innehåller dagvattnet lägre mängd föroreningar förutom för fosfor, kväve, koppar och krom där belastningen är samma som innan. Efter passage i växtbäddar kommer belastningen att minska ytterligare. Belastningen på recipienten kommer alltså att bli lägre än med dagens markanvändning.

Området ska fördröja 50% av ett regn med 20-års återkomsttid och 10 minuters varaktighet vilket motsvarar ca 90 m³ vatten.

Viktigt är att höjdsättningen görs så att inga instängda områden bildas och vattnet tillåts passera mot Norrtäljeviken.