



PM dagvattenutredning Vilunda 6:60, Upplands Väsby

NIAM AB

Granskningsversion 1.0, 2024-09-20

TITEL	PM dagvattenutredning Vilunda 6:60, Upplands Väsby
RAPPORTNUMMER	20242052A
BESTÄLLARE	NIAM AB
UPPDRAGSANSVARIG	Tova Forkman Fahlgren, Linus Halvarsson, WRS
FÖRFATTARE	Jacob Källbom, WRS
GRANSKNING	Tova Forkman Fahlgren
UTGÅVA/STATUS	Granskningsversion
DATUM	2024-09-20
OMSLAGSBILD	Equator

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Uppdrag och syfte	4
1.2	Avgränsningar.....	4
1.3	Riktlinjer för dagvattenhantering	4
1.3.1	Dagvattenpolicy	4
1.3.2	Riktlinjer i Upplands Väsby	5
1.4	Planerad exploatering	5
2	Flödes- och föroreningsberäkningar	6
2.1	Markanvändning	6
2.2	Flöden nuläge och framtid	10
2.3	Magasinsbehov.....	11
2.4	Skyfall och översvämningsrisk.....	12
2.5	Närsalts- och föroreningsberäkningar	13
3	Förslag på dagvattenhantering.....	13
3.1	Magasinering, ytbehov och flöden	17
3.2	Närsalts- och föroreningsbelastning	18
3.3	Skyfall och åtgärder mot översvämning.....	19
4	Slutsatser	21
	Referenser	22

1 Inledning

NIAM planerar att utveckla fastigheten Vilunda 6:60 med ny bebyggelse i form av flerfamiljshus. Totalt planeras mellan 600 till 700 bostäder, nya verksamhetslokaler och parkeringsgarage. Fastigheten ligger i centrala Upplands Väsby och rymmer idag Väsby centrum och ett större parkeringsområde.

1.1 Uppdrag och syfte

WRS har fått i uppdrag av NIAM AB att göra en dagvattenutredning för att klarlägga förutsättningar och ge förslag till dagvattenhanteringen på kvartersmark till följd av exploatering av området. Förslagen ska vara i överensstämmelse med Upplands Väsby kommunens riktlinjer för dagvatten och säkerställa så att förutsättningarna för att uppnå miljö kvalitetsnormer i mottagande recipient(er) inte försämras.

1.2 Avgränsningar

Utredningen omfattar endast kvartersmark.

1.3 Riktlinjer för dagvattenhantering

1.3.1 Dagvattenpolicy

Upplands Väsby kommun omfattas av Oxunda vattensamverkans dagvattenpolicy (2016). Policyn innehåller följande fem punkter:

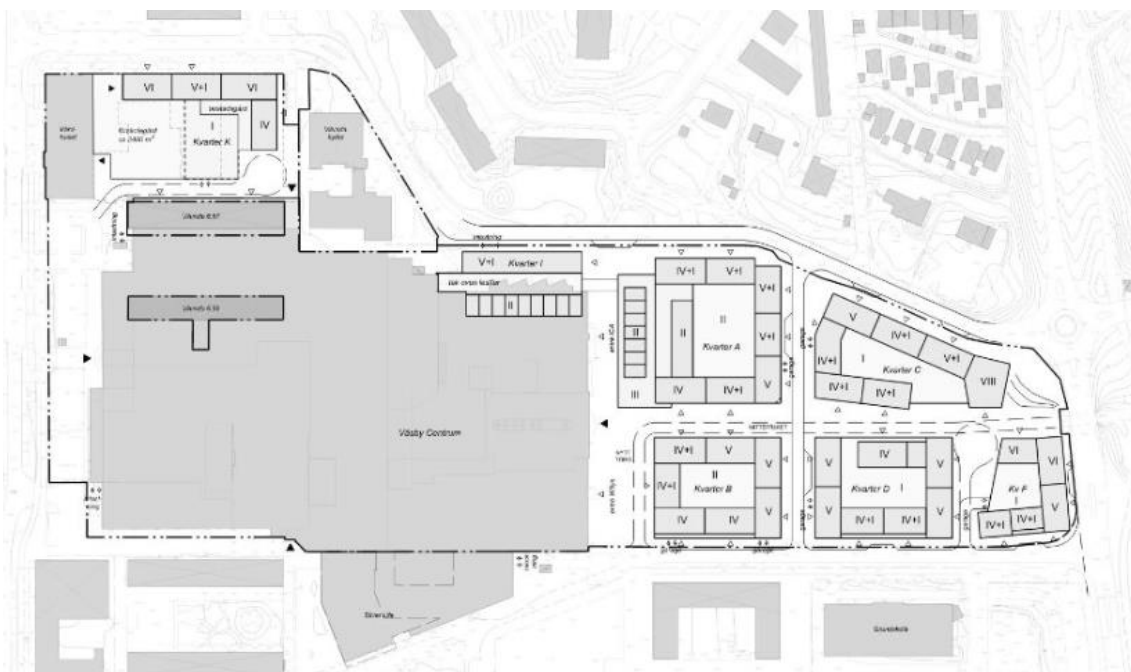
- **Minska konsekvenserna vid översvämning**
Planering och höjdsättning av mark utförs så att byggnader och samhällsviktiga funktioner inte skadas vid kraftiga regn eller höga vattennivåer i sjöar och vattendrag. Hänsyn tas till att framtida regn kan vara intensivare och att vattennivåer kan vara högre. Ytliga evakueringsvägar skapas så att extrema flöden får små konsekvenser. Risker med byggnation i instängda områden där yttlig avrinning ej kan ske betraktas särskilt.
- **Bevara en naturlig vattenbalans**
Den naturliga vattenbalansen bevaras så långt som möjligt. Detta avser såväl grundvattenbildning som omsättning och flöden i sjöar och vattendrag. Bortledning av dagvatten begränsas genom att gröna och genomsläppliga ytor skapas så att dagvatten infiltreras lokalt.
- **Minska mängden föroreningar**
Förorening av dagvatten begränsas vid källan genom goda materialval och lokala lösningar för infiltration och rening. Dagvattensystem utformas så att föroreningar avskiljs under vattnets väg till recipienten.
- **Utjämna dagvattenflöden**
Dagvattenflöden reduceras och fördröjs inom såväl statlig och kommunägd mark, så att en jämnade belastning på dagvattensystem, reningsanläggningar och recipienter skapas.
- **Berika bebyggelsemiljön**
Dagvatten hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön ur både ett mänskligt och biologiskt perspektiv. Detta görs såväl på mark som på tak.

1.3.2 Riktlinjer i Upplands Väsby

Utöver Oxunda dagvattensamverkans riktlinjer har Upplands Väsby kommun även ett fördröjningskrav som säger att 20 mm nederbörd ska kunna fördröjas inom planområdet. Kommunens arbete med ett åtgärdsått för dagvatten är under pågående.

1.4 Planerad exploatering

NIAM planerar att utveckla planområdets östra samt norra delar. Området som i dagsläget till största del består av parkering planeras att bebyggas med sju kvarter flerfamiljshus med upphöjda innergårdar och butiker i gatuplan med underliggande parkering, se Figur 1. Kvarter A kommer delvis att bestå av ett parkeringshus och kvarter K kommer rymma en förskola med tillhörande förskolegård. Uppskattningsvis kommer mellan 600 till 700 nya bostäder att tillkomma som följd av exploateringen.



Figur 1. Skiss över planerade huskroppar i Väsby centrum (2024-06-17). Källa: Equator (2024).

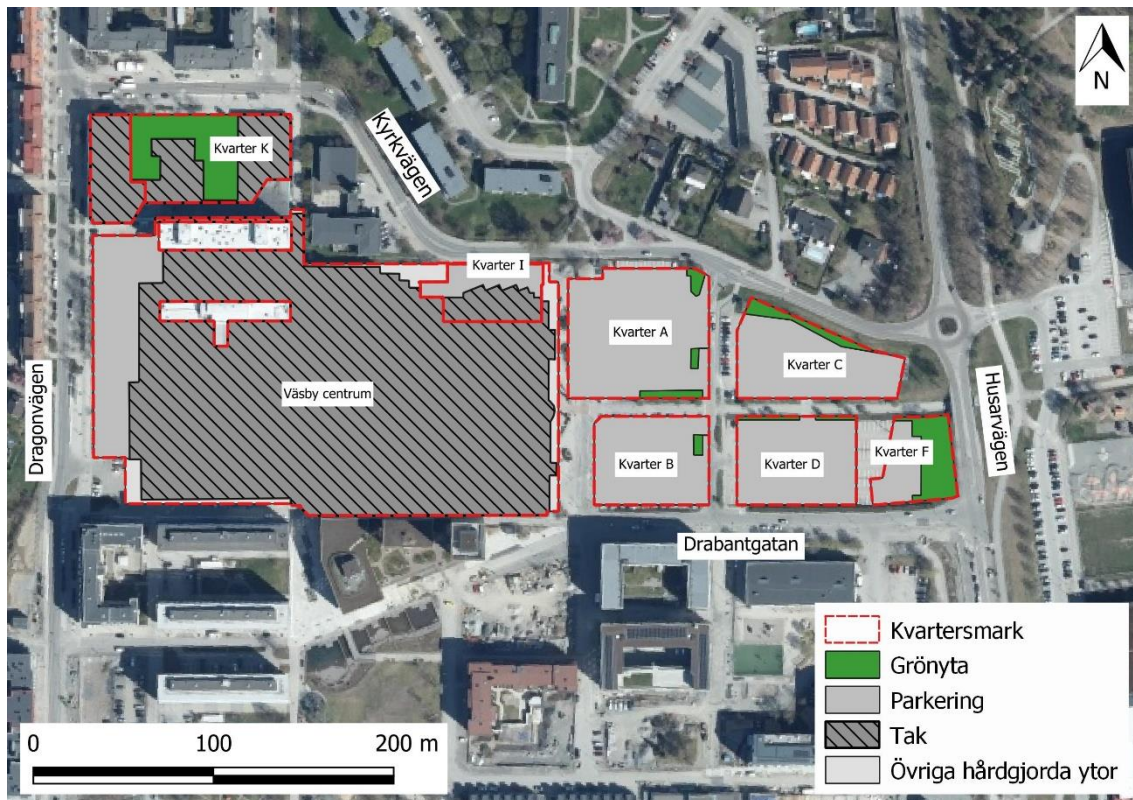
2 Flödes- och föroreningsberäkningar

Avrinningen från planområdet före och efter exploatering har beräknats enligt branschstandard i publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019). Beräkning av föroreningsbelastning från området har gjorts med hjälp av modellering i Stormtac (2024). Upplands Väsby kommun har ställt krav på att magasinsbehov ska beräknas för 20 mm fördröjning och flöden ska beräknas för 10–30 och 100-årsregn.

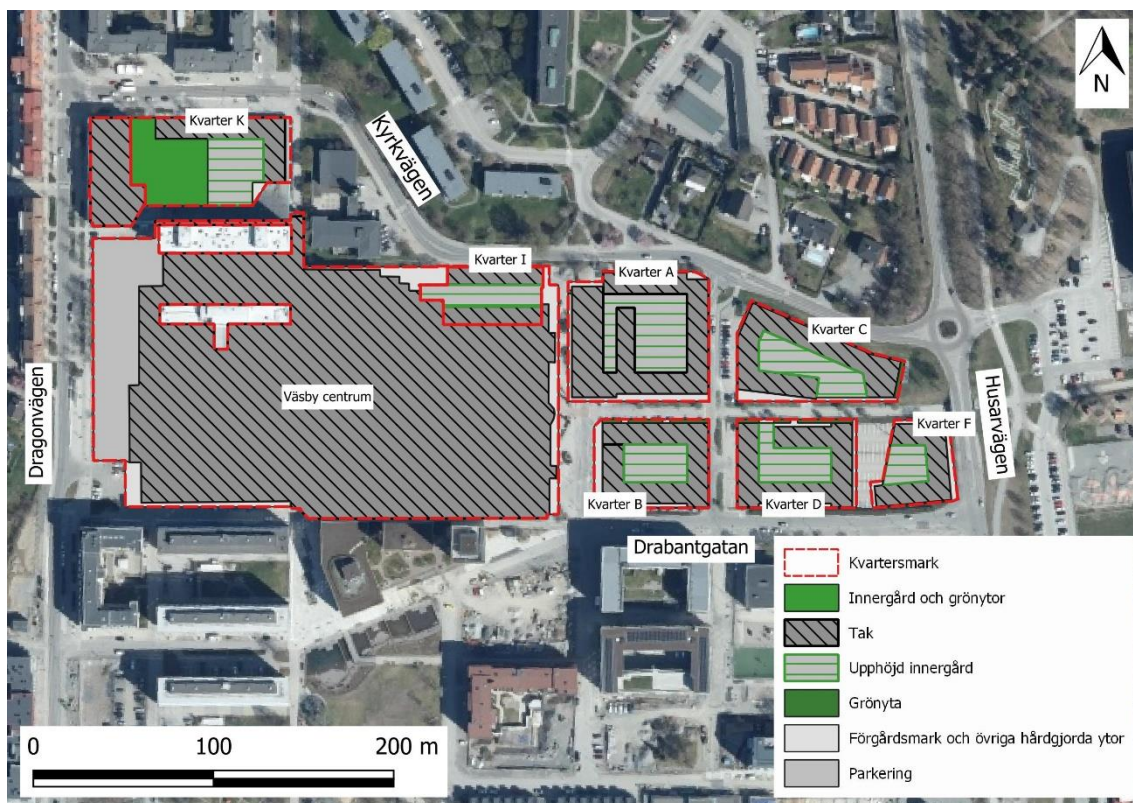
2.1 Markanvändning

Figur 2 och Figur 3 visar markanvändning för kvartersmark före och efter den planerade exploateringen. Kvartersmarken i området består i dag av tak, grönytor, parkering och övriga hårdgjorda ytor. Enligt planerad exploatering kommer framtida markanvändning bestå av upphöjd innergård, tak, grönyta, förgårdsmark och innergård (Tabell 2).

Med planerad exploatering förväntas hårdgörningsgraden i området att minska marginellt från en avrinningskoefficient (ϕ) på 0,82 till 0,80. Avrinningskoefficienten anger hur stor andel av nederbörden som avrinner och är för urbana områden ett indirekt mått på hur hårdgjort ett område är. Den reducerade arean fås genom att multiplicera arean (A) med avrinningskoefficienten. Avrinningskoefficienten för de upphöjda innergårdarna har antagits motsvara 0,55 innan dagvattenåtgärder vilket motsvarar en hårdgörningsgrad på ungefär 25 procent.



Figur 2. Nuvarande markanvändning inom kvartersmark. Ortofoto: Lantmäteriet (2024).



Figur 3. Planerad markanvändning inom kvartersmark. Ortofoto: Lantmäteriet (2024).

Tabell 1. Area, avrinningskoefficienter och reducerad area för markanvändning i nuläget.

Markanvändning	Area [m ²]	Avr. Koeff. [-]	Reducerad area [m ²]
<i>Kvarter A</i>			
Grönyta	290	0,2	58
Parkering	5 300	0,8	4 300
Summa kvarter A	5 600	0,77*	4 300
<i>Kvarter B</i>			
Grönyta	57	0,2	11
Parkering	3 200	0,8	2 600
Summa kvarter B	3 300	0,79*	2 600
<i>Kvarter C</i>			
Grönyta	350	0,2	70
Parkering	3 200	0,8	2 600
Summa kvarter C	3 600	0,74*	2 600
<i>Kvarter D</i>			
Grönyta	280	0,2	56
Parkering	3 100	0,8	2 500
Summa kvarter D	3 400	0,8*	2 600
<i>Kvarter F</i>			
Grönyta	1 000	0,2	200
Parkering	920	0,8	730
Summa kvarter F	1 900	0,49*	930
<i>Kvarter I</i>			
Parkering	910	0,8	730
Tak	930	0,9	840
Summa kvarter I	1 800	0,85*	1 600
<i>Kvarter K</i>			
Grönyta	1 800	0,2	360
Tak	2 200	0,9	1 900
Summa kvarter dagis	4 000	0,57*	2 400
<i>Väsby C, övriga ytor</i>			
Parkering	3 200	0,8	2 600
Tak	30 000	0,9	27 000
Övriga hårdgjorda ytor	1 500	0,8	1 200
Summa Väsby C	35 000	0,89*	31 000
Summa nuläge	59 000	0,82*	48 000

* Områdets sammanvägda avrinningskoefficient

Tabell 2. Area, avrinningskoefficienter och reducerad area för markanvändning efter exploatering.

Markanvändning	Area [m ²]	Avr. Koeff. [-]	Reducerad area [m ²]
<i>Kvarter A</i>			
Upphöjd innergård	1 700	0,55	920
Tak	3 300	0,9	3 000
Förgårdsmark	520	0,8	410
Grönyta	81	0,2	16
Summa kvarter A	5 600	0,78*	4 400
<i>Kvarter B</i>			
Upphöjd innergård	730	0,55	400
Tak	1 900	0,9	1 750
Förgårdsmark	520	0,8	410
Summa kvarter B	3 300	0,78*	2 500
<i>Kvarter C</i>			
Upphöjd innergård	1 100	0,55	580
Tak	2 100	0,9	1 900
Förgårdsmark	370	0,8	290
Grönyta	40	0,2	8
Summa kvarter C	3 600	0,78*	2 800
<i>Kvarter D</i>			
Upphöjd innergård	870	0,55	480
Tak	2 000	0,9	1 800
Förgårdsmark	460	0,2	92
Grönyta	100	0,2	20
Summa kvarter D	3 400	0,78*	2 700
<i>Kvarter F</i>			
Upphöjd innergård	470	0,55	26
Tak	1 100	0,9	990
Förgårdsmark	350	0,8	280
Summa kvarter F	1 900	0,80*	1 500
<i>Kvarter I</i>			
Upphöjd innergård	760	0,55	420
Tak	1 100	0,9	970
Summa kvarter I	1 800	0,75*	1 400
<i>Kvarter K</i>			
Upphöjd innergård	1 100	0,55	590
Tak	1 200	0,9	1 000

Obs tabellen fortsätter på nästa sida

<i>Obs tabellen inleds på föregående sida</i>			
Förgårdsmark	52	0,8	4
Innergård	1 600	0,2	330
Summa kvarter dagis	3 900	0,51*	2 000
<i>Väsby C, övriga ytor</i>			
Parkering	3 200	0,8	2 600
Tak	30 000	0,9	27 000
Övriga hårdgjorda ytor	1 400	0,8	1 100
Summa Väsby C	3 500		
Summa framtid	59 000	0,80*	47 000

* Områdets sammanvägda avrinningskoefficient

2.2 Flöden nuläge och framtid

För beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har den så kallade rationella metoden använts (Ekvation 1) enligt branschstandard i publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019). Rationella metoden är en överslagsmetod som lämpar sig för mindre områden (upp till cirka 20 hektar) med liknande rinntider inom området.

Ekvation 1. Rationella metoden, beräkning av dimensionerande flöde.

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s, ha], beror på regnets återkomsttid (T) och dimensionerande varaktighet (t_r)

k_f = klimatfaktor [-]

$$Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

Areor (A) och avrinningskoefficienter (φ) har använts enligt Tabell 1.

Regnets dimensionerande intensitet beror av rinntiden inom området, som är 10 minuter före detaljplanläggning och 10 minuter efter exploatering. Rinntiden används i rationella metoden för att få den dimensionerande varaktigheten för regnet.

Nederbördsintensiteten beror också på återkomsttiden (T), som anger sannolikheten att motsvarande flöde inträffar eller överskrider ett enskilt år. Ett 10-årsregn är ett regntillfälle där sannolikheten att det inträffar ett enskilt år är 1 på 10. Här har dimensionerande flöden beräknats för regn med 10, 30 och 100 års återkomsttid enligt Svenskt Vatten (2019).

Slutligen används en klimatfaktor (k_f) i den rationella metoden för att ta hänsyn till nederbördens ökade mängder och intensitet i framtiden. I Svenskt Vattens P110 (2019) rekommenderas en klimatfaktor på minst 1,25 för regn med kortare varaktighet än en timme.

Tabell 3. Använda flödesparametrar för beräkning av dimensionerande flöde med rationella metoden.

Parameter	Enhet	Värde
Klimatfaktor	-	1,25
Nederbördsintensitet 10-årsregn (utan klimatfaktor)	l/s ha	228
Nederbördsintensitet 30-årsregn (utan klimatfaktor)	l/s ha	328
Varaktighet	min	10

I Tabell 4 redovisas resultaten av flödesberäkningar för nutida och framtida markanvändning, för 10- och 30-årsregn. Det dimensionerande dagvattenflödet förväntas öka för samtliga kvarter. Detta beror till största delen på klimatfaktorn på 1,25 som tillkommer för den planerade situationen.

Tabell 4. Dimensionerande dagvattenflöde i nuläget och efter planerad exploatering utan införda dagvattenåtgärder.

	Befintlig situation		Planerad situation	
	10-årsflöde exkl. kf. [l/s]	30-årsflöde exkl. kf. [l/s]	10-årsflöde inkl. kf. [l/s]	30-årsflöde inkl. kf. [l/s]
Kvarter A	99	140	120	180
Kvarter B	59	85	73	110
Kvarter C	60	87	79	110
Kvarter D	59	84	76	110
Kvarter F	21	31	43	62
Kvarter I	36	51	40	57
Kvarter K	54	77	57	82
Väsby C, övriga ytor	710	1 000	890	1300
Sammanlagt	1 100	1 600	1 300	1 900

2.3 Magasinsbehov

Enligt Upplands Väsby's riktlinjer för dagvattenhantering (under framtagande) ska 20 mm regn fördröjas och renas. Det bedöms möjliggöra fördröjning och rening av cirka 90 procent av årsnederbörden (DHI, 2015). Behovet av fördröjningsvolym har beräknats enligt Ekvation 2.

Ekvation 2. Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym.

U_i = erforderlig fördröjningsvolym [m^3]

d_r = regnvolym som ska hanteras inom kvarteret (ex. 20 mm) [m]

A_i = avrinningsområdets area [m^2]

φ_i = markanvändningsspecifik avrinningskoefficient [-]

$$U_i = d_r \cdot \varphi_i \cdot A_i$$

Då de upphöjda innergårdarna antas fördröja sitt egna dagvatten har avrinningskoefficienten för dessa ytor höjts till 1,0 för beräkning av magasinsbehov då hela ytan kan ses som en dagvattenanläggning. Detta leder till att avrinningskoefficienterna är något högre jämfört med Tabell 2. Beräkningar ger en erforderlig magasinsvolym av sammanlagt cirka 410 m³ för de tillkommande kvarteren inom kvartersmark (Tabell 5).

Tabell 5. Erforderlig fördröjningsvolym utifrån planerad bebyggelse och 20 mm fördröjning.

Kvarter	A [m ²]	Φ_i [-]	Erforderlig magasinsvolym [m ³]
Kvarter A	5 600	0,91	100
Kvarter B	3 300	0,89	58
Kvarter C	3 600	0,91	65
Kvarter D	3 400	0,89	61
Kvarter F	1 900	0,91	35
Kvarter I	1 800	0,94	35
Kvarter K	3 900	0,63	50
Sammanlagt	24 000	0,9	410

2.4 Skyfall och översvänningsrisk

100-årsflöden har beräknats för respektive kvarter för att översiktligt illustrera exploateringsens effekt på skyfallsflöden. Dessa beräkningar innehåller ett flertal antaganden, förenklingar och stora osäkerheter. Avrinningskoefficienter blir som regel högre vid extrema regn då marken blir mättad och mer vatten avrinner ytligt. Då området är relativt hårdgjort kommer avrinningskoefficienterna dock vara relativt oförändrade.

För ett regn med 100 års återkomsttid, 10 minuters rinntid och klimatfaktor 1,25 blir regnintensiteten 611 l/s ha. 100-årsflöden har beräknats för respektive kvarter inom planområdet och redovisas i Tabell 6. Resultatet visar att uppkomna flöden till följd av ett 100-årsregn påverkas ytterst lite av exploateringen.

Tabell 6. 100-årsflöden för de olika kvarteren inom planområdet beräknat utifrån 10 minuters rinntid, klimatfaktor 1,25 och avrinningskoefficienter enligt Tabell 1 och

	Befintlig situation 100-årsflöde inkl. kf. [l/s]	Planerad situation utan åtgärder 100-årsflöde inkl. kf. [l/s]
Kvarter A	260	270
Kvarter B	160	160
Kvarter C	160	170
Kvarter D	160	160
Kvarter F	57	93
Kvarter I	96	85
Kvarter K	140	120
Väsby centrum, övriga ytor	1 900	1 900
Sammanlagt	2 900	2 900

2.5 Närsalts- och föroreningsberäkningar

Förorenings- och närsaltmängder i dagvattnet som alstras inom kvartersmarken har beräknats med beräkningsverktyget Stormtac (2024). Beräkningarna i verktyget görs utifrån indata i form av markanvändningsslag och årsmedelnederbörd. Modellen använder sig av markanvändningsspecifika avrinningskoefficienter och schablonhalter för ett flertal markanvändningsslag och vanligt förekommande dagvattenföroreningar. Detta gör att resultaten inte bör avläsas i exakta tal utan snarare ses som en indikation på föroreningsbelastning då både beräkningsverktyget och indata inhyser både osäkerheter och variationer.

I beräkningarna har den korrigerade årliga nederbörden 626 mm använts (SMHI, 2003, 2021). För kategorisering av markanvändningsslag har nuvarande markanvändning bedömts motsvara kategorin centrumområde i Stormtac. För framtida markanvändningen valdes kategorierna centrumområde och flerfamiljshus utan LOD i Stormtac.

Belastning för näringsämnena kväve och fosfor, sex vanligt förekommande tungmetaller (bly, koppar, zink, kadmium, krom och nickel) samt suspenderat material redovisas i Tabell 7 som medelvärde $\pm$ osäkerhet. Osäkerheten beräknas av StormTac och omfattar den uppskattade osäkerheten i både indata och beräkningar.

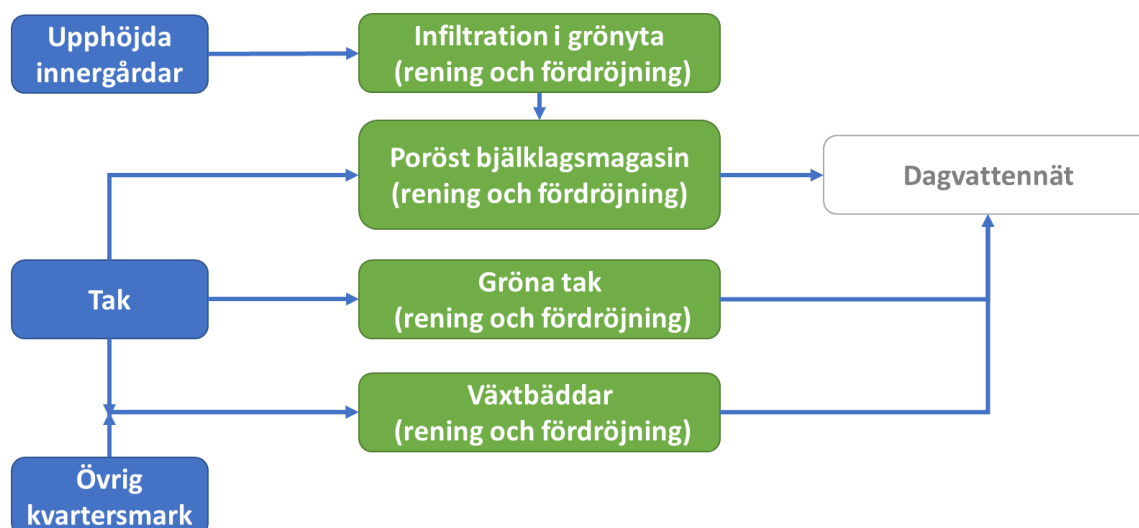
Stormtac visar att belastningen från planområdet uppskattas minska efter exploatering för samtliga undersökta ämnen förutom krom. Detta beror på att ytor som i dagsläget består av parkeringsplatser övergår till mindre förorenande taktytor och att större delen av resterande parkeringsplatser hamnar under tak.

Tabell 7. Föroreningsbelastning (g/år och kg/år) för näringsbelastning, tungmetaller och suspenderat material. Värdena presenteras som medelvärde $\pm$ osäkerhet.

			Innan exploatering	Efter exploatering
Fosfor	P	[kg/år]	6,7 $\pm$ 1,7	5,7 $\pm$ 1,5
Kväve	N	[kg/år]	47 $\pm$ 14	42 $\pm$ 12
Bly	Pb	[g/år]	410 $\pm$ 120	330 $\pm$ 110
Koppar	Cu	[g/år]	730 $\pm$ 210	630 $\pm$ 210
Zink	Zn	[g/år]	3700 $\pm$ 970	2800 $\pm$ 810
Kadmium	Cd	[g/år]	22 $\pm$ 6,6	18 $\pm$ 5,8
Krom	Cr	[g/år]	110 $\pm$ 32	140 $\pm$ 43
Nickel	Ni	[g/år]	200 $\pm$ 53	180 $\pm$ 52
Suspenderat material	SS	[kg/år]	2300 $\pm$ 670	2000 $\pm$ 660

3 Förslag på dagvattenhantering

Dagvattnet inom kvartersmarken föreslås efter den planerade exploateringen renas och fördröjas i växtbäddar, gröna tak, flera porösa bjälklagsmagasin på de upphöjda innergårdarna samt infiltration i de tillkommande grönyrtorna på de upphöjda innergårdarna (Figur 4). De föreslagna åtgärderna hjälper till att minska föroreningsbelastningen på recipienten samtidigt som de utjämnar dagvattenflöden och berikar bebyggelsemiljön.



Figur 4. Schematisk skiss över åtgärdsförslag. Kvartersmark

Ytor för dagvattenhantering inom kvartersmark är något begränsade för de planerade kvarteren i Väsby centrum. Dagvattnet föreslås därför huvudsakligen att fördröjas i så kallade bjälklagsmagasin under markytan på innergårdarna. Bjälklagsmagasin är porösa dränerande lager som är placerade ovanpå bjälklaget. Dagvattnet kan ledas till magasinerna direkt via brunnar och stuprör, alternativt kan dagvattnet först infiltrera genom grönytor eller växtbäddar till magasinet och på så vis genomgå ytterligare rening och fördröjning.



Figur 5. Schematisk skiss över ett magasin på bjälklag. Figur: WRS.

Ett bjälklagsmagasin av lecakulor uppskattas ha en dränerbar porositet på ungefär 60 % varav hälften uppskattas kunna nyttjas som magasinvolym. Detta innebär att ett 10 centimeter tjockt bjälklagsmagasin kan ta hand om cirka 30 millimeter regn. Behöver större volymer fördröjas kan tjockleken på magasinet ökas. Förutom det underliggande dränerande magasinet kommer även substratet på innergårdarna kunna magasinera en vis del dagvatten. Vid anläggande av tjocka gröna tak anger man att ett tak med 20 centimeter substrat kan omhänderta 20 mm regn. Vid antagandet att 75 % av de upphöjda innergårdarna utgörs av gröna eller lätt infiltrerade ytor (som grus utan nollfraktion, plattor med breda genomsläpplig fog etc.) kommer fördröjningsbehovet som uppstår på innergården att tillgodoses direkt i underliggande substrat om det har en mäktighet på minst 27 centimeter. I beräkningarna har det därför antagits att det dagvatten som uppkommer inom de upphöjda innergårdarna fördröjs i substratet och att det underliggande bjälklagsmagasinet endast fördröjer det dagvatten som uppkommer på takytorna.

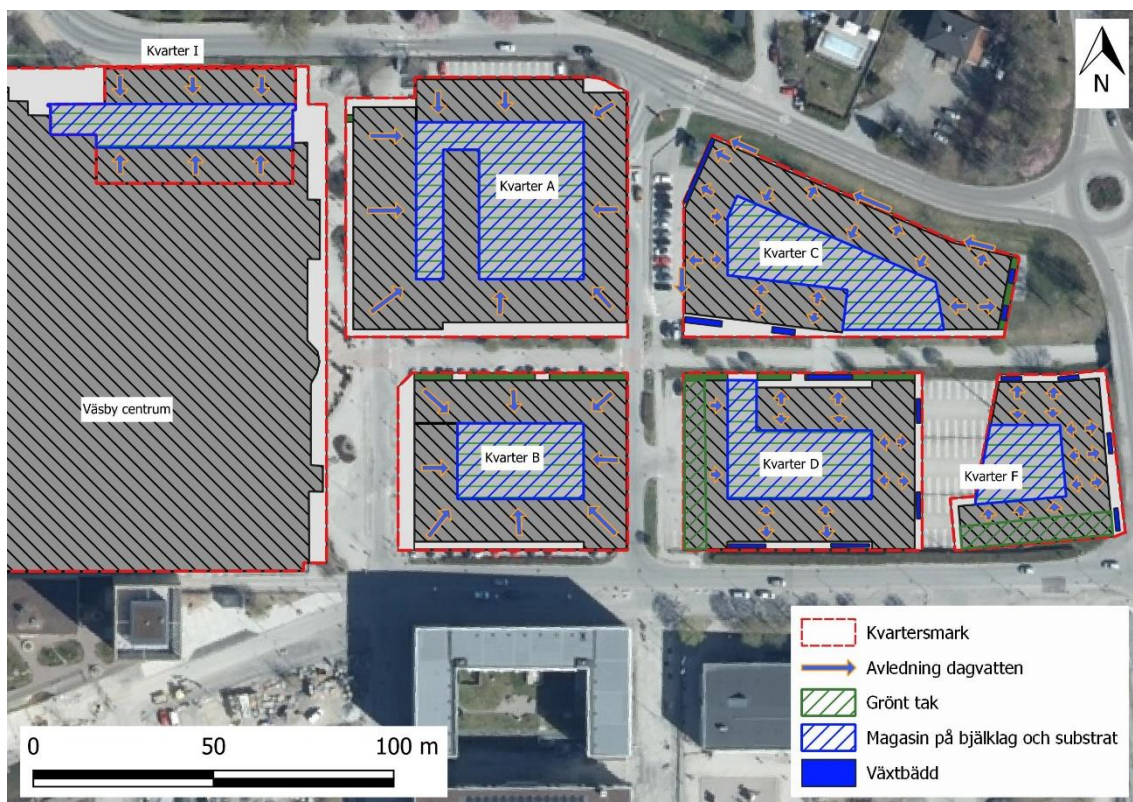
För resterande dagvatten som uppkommer på förgårdsmark eller som inte kan ledas till det porösa bjälklagsmagasinet föreslås fördröjning i växtbäddar eller gröna tak. Förgårdsmarken är än så länge preliminärt avgränsad och volymer kan därför komma att ändras i framtiden. Om förgårdsmark saknas eller växtbäddar inte kan anläggas i gatunivå kan det istället vara motiverat att anlägga mer gröna tak för att uppnå önskad fördröjning. Eventuell fördröjning i gröna tak kan dock försvåras av lutningen på sadeltaken. En alternativ lösning om fördröjning inte uppnås i växtbäddar eller gröna tak är om dessa volymer kan hanteras i anläggningar på allmän platsmark.

För kvarter K där en förskolegård planeras kan delar av dagvattnet från närliggande taktor ledas in på förskolegården för att uppmuntra till lek och pedagogisk verksamhet kopplat till dagvatten. Dagvattnet kan då exempelvis renas i upphöjda växtbäddar med avtappningsmöjlighet intill fasaden och ledas ytligt genom förskolegården (se exempel i Figur 6).

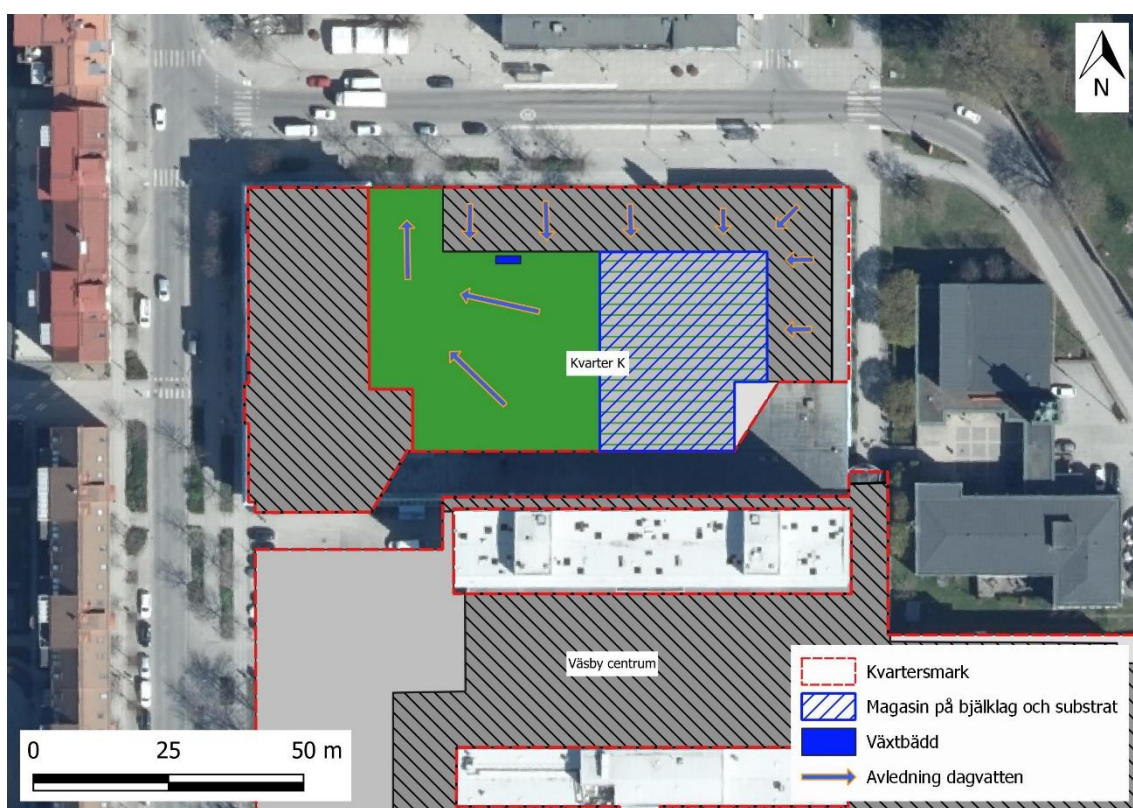


Figur 6. Exempel på dagvattenlösningar som kan uppmuntra till lek. Foto: WRS.

En skiss över föreslagen avledning och lösningsförslag kan ses i Figur 7 och Figur 8. Observera att de utmarkerade växtbäddsytorerna är ungefärliga och inte tar höjd för fördröjning av dagvatten från förgårdsmarken.



Figur 7. Förslag på dagvattenhantering för kvartersmark, öster om Väsby centrum. Ortofoto: Lantmäteriet (2024).



Figur 8. Förslag på dagvattenhantering för kvartersmark, norr om Väsby centrum. Ortofoto: Lantmäteriet (2024).

3.1 Magasiner, ytbehov och flöden

Tabell 8 visar ett förslag på hur dagvattnet kan fördröjas inom kvartersmark. Totalt uppskattas cirka 410 m³ fördröjningsvolym kunna uppnås. Ungefär halva volymen kan fördröjas i porösa bjälklagsmagasin och resterande behov uppfylls i växtbäddar, gröna tak och substrat på innergårdarna.

Tabell 8. Fördröjd volym per dagvattenanläggning och kvarter.

	Fördröjningsvolym per anläggning [m ³]				Total fördröjningsvolym [m ³]
	Växtbädd	Grönt tak	Substrat innergård	Poröst bjälklagsmagasin	
Kvarter A	9	-	33	60	100
Kvarter B	9	-	15	35	58
Kvarter C	27	-	21	17	65
Kvarter D	23	5	17	16	61
Kvarter F	12	5	9	9	35
Kvarter I	-	-	15	19	35
Kvarter K	7	-	21	21	50
Sammanlagt	96		130	180	410

Tabell 9 visar uppskattat ytbehov för respektive anläggning. I beräkningarna har ett ytligt fördröjningsmagasin på 30 centimeter antagits för växtbäddarna. För växtbädden på västra sidan om kvarter C är platsen begränsad sett till fördröjningsbehovet, behovet kan dock uppnås i växtbädden om man utgår från att det underliggande substratlagret har en tjocklek på minst 85 centimeter och en infiltrationskapacitet på 250 mm/h.

Bjälklagsmagasinet har antagits kunna täcka hela innergårdsytan för respektive kvarter. Om detta inte är möjligt kan tjockleken på bjälklagsmagasinet behöva ökas. För beräkningen av substratets tjocklek har en hårdgörningsgrad på 25 procent antagits för innergårdarna. Då tjockleken för substratet antas vara minst 27 centimeter för alla innergårdar kommer tjockleken på bjälklagsmagasin och substrat behöva vara mellan 32 och 43 centimeter för respektive innergård. Det gröna taket antas kunna fördröja 20 millimeter.

Tabell 9. Ytbehov per dagvattenanläggning och kvarter.

	Yta växtbädd [m ²]	Yta grönt tak [m ²]	Yta poröst bjälklagsmagasin [m ²]	Tjocklek poröst bjälklagsmagasin [cm]
Kvarter A	29	-	1 700	12
Kvarter B	29	-	730	16
Kvarter C	72	-	1 100	5
Kvarter D	76	290	870	6
Kvarter F	40	270	470	6
Kvarter I	-	-	760	8
Kvarter K	25	-	1 100	7

Rinntiden inom kvartersmarken uppskattas vara 10 minuter både före och efter exploatering. Vid fördröjning av 20 millimeter nederbörd tillkommer även en fyllnadstid som motsvarar tiden det tar för dagvattenmagasinen att fyllas vid ett dimensionerande regn. För ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 har regnvolymen överskridit 20 millimeter efter 15 minuter och för ett 30-årsregn är motsvarande fyllnadstid cirka sju minuter (Stockholms stad, 2017). Detta innebär att regnets dimensionerande varaktighet inom kvartersmarken efter föreslagna åtgärder blir 25 minuter för ett 10-årsregn respektive 17 minuter för ett 30-årsregn. För fallet med åtgärder har avrinningskoefficienten för innergård även ökats till 1 då hela ytan betraktas som en dagvattenanläggning. Tabell 10 visar dimensionerande flöden från kvartersmarken före och efter föreslagna åtgärder.

Flödena ökar något jämfört med nuläget (Tabell 4) trots att planerad exploatering leder till en marginell minskning av hårdgjorda ytor inom kvartersmarken. Ökningen beror på att för flödena för planerad situation har beräknats med en klimatfaktor på 1,25. I det fall planområdet inte exploateras utan fortsätter att se ut precis som idag (ett så kallat nollalternativ) kommer den förväntade ökningen i nederbörd i framtiden leda till att dagvattenflödet från området ökar jämfört med scenarierna som presenteras i Tabell 10.

Tabell 10. Dimensionerande dagvattenflöde för planerad situation med och utan införda dagvattenåtgärder.

	Planerad situation utan åtgärder		Planerad situation med åtgärder	
	10-årsflöde exkl. kf. [l/s]	30-årsflöde exkl. kf. [l/s]	10-årsflöde inkl. kf. [l/s]	30-årsflöde inkl. kf. [l/s]
Kvarter A	120	180	84	150
Kvarter B	73	110	83	87
Kvarter C	79	110	53	98
Kvarter D	76	110	50	92
Kvarter F	43	62	28	52
Kvarter I	40	57	28	52
Kvarter K	57	82	40	74
Väsby C, övriga ytor	890	1 300	890	1 300
Sammanlagt	1 300	1 900	1 300	1 900

3.2 Närsalts- och föroreningsbelastning

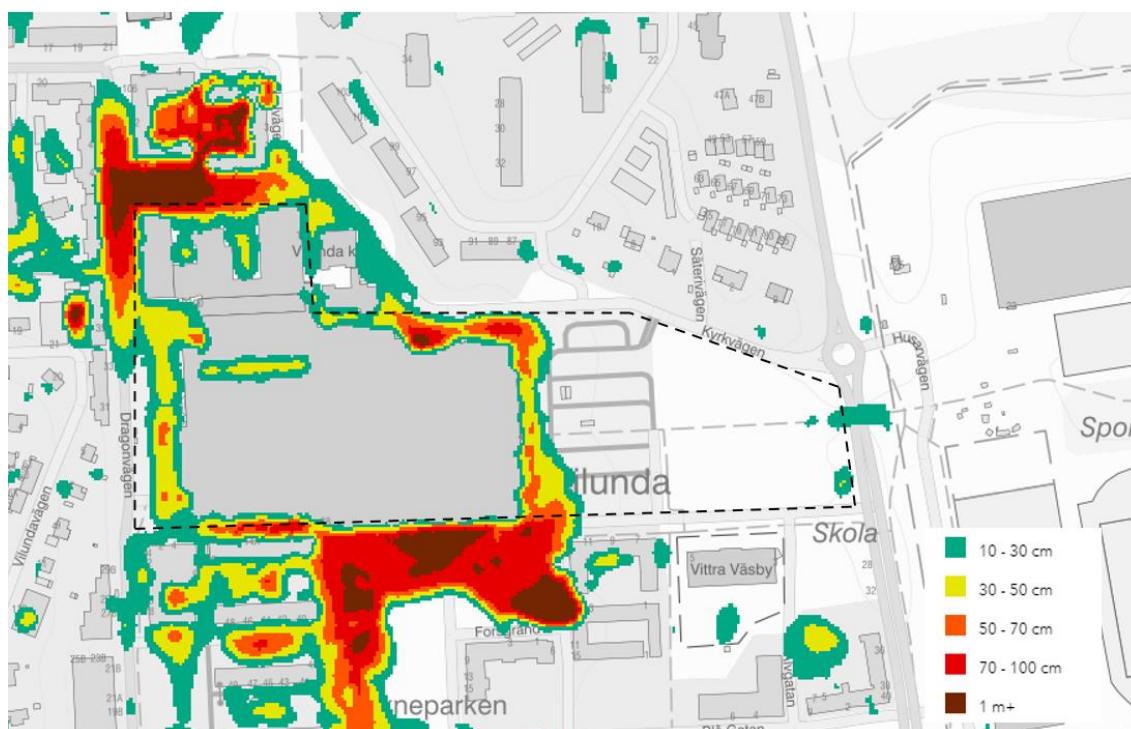
För beräkning av föroreningsbelastning efter föreslagna åtgärder har markanvändningskategorierna *centrumområde* och *flerfamiljshusområde med total LOD* använts. Resultatet visar att inget vidare reningsbehov kvarstår efter föreslagna åtgärder.

Tabell 11. Föroreningsbelastning (g/år och kg/år) för näringsbelastning, tungmetaller och suspenderat material. Värdena presenteras som medelvärde ± osäkerhet.

			Innan exploatering	Efter exploatering med åtgärder
Fosfor	P	[kg/år]	6,7 ± 1,7	4,7 ± 1,3
Kväve	N	[kg/år]	47 ± 14	35 ± 11
Bly	Pb	[g/år]	410 ± 120	270 ± 92
Koppar	Cu	[g/år]	730 ± 210	520 ± 160
Zink	Zn	[g/år]	3700 ± 970	2500 ± 740
Kadmium	Cd	[g/år]	22 ± 6,6	15 ± 4,8
Krom	Cr	[g/år]	110 ± 32	97 ± 30
Nickel	Ni	[g/år]	200 ± 53	150 ± 44
Suspenderat material	SS	[kg/år]	2300 ± 670	1500 ± 490

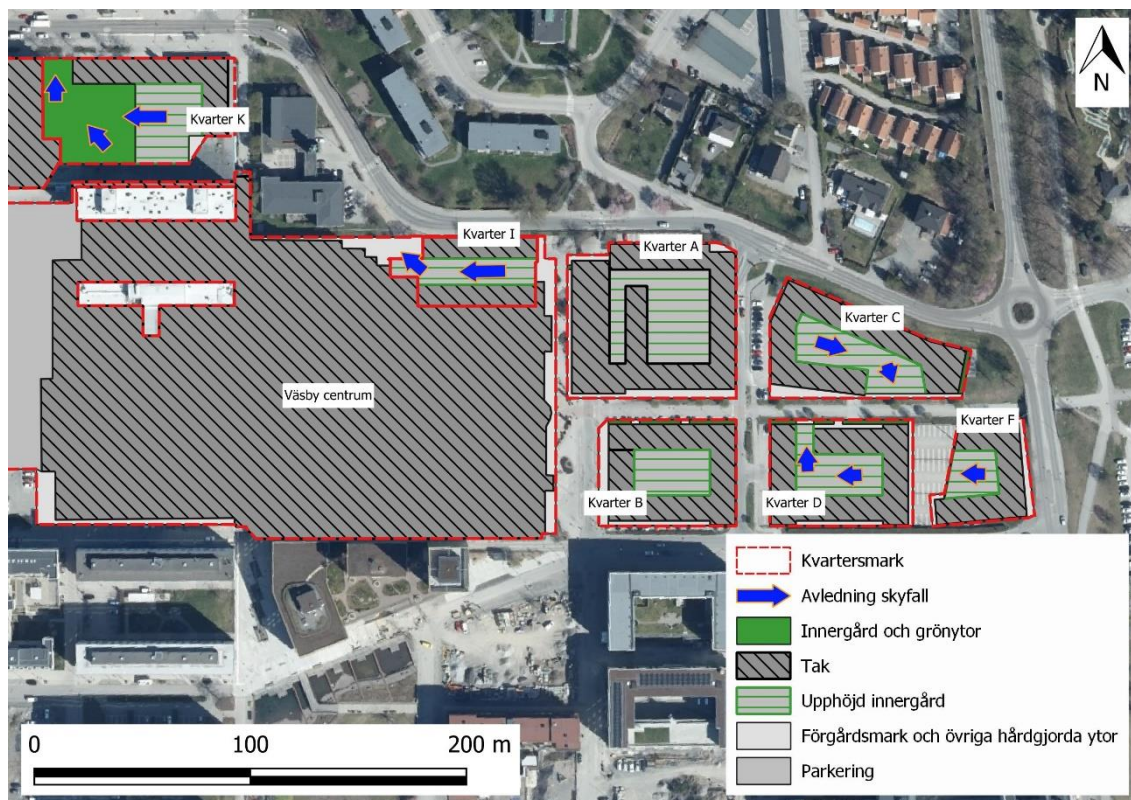
3.3 Skyfall och åtgärder mot översvämning

Länsstyrelsen i Stockholm (2021) har tagit fram en skyfallskartering över Upplands Väsby (Tabell 9). Tabell 8 visar maximala vattendjup till följd av ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Skyfallskarteringen visar att vatten riskerar att bli stående på området där kvarter A, B, I och K planeras. Översvämningsrisk för dessa kvarter behöver utredas vidare när ett utkast för höjdsättning har tagits fram för området. För flera av kvarteren planeras garage helt eller delvis under jord. För dessa kvarter är det av stor vikt att planerade nedfarter har en tillräckligt hög tröskelnivå för att inte vatten ska kunna rinna ner i garaget vid ett skyfall.



Figur 9. Maximala vattendjup till följd av ett skyfall med 100 års återkomsttid (Länsstyrelsen Stockholm, 2021).

Innergårdarna på kvarter C och B kommer vara slutna. Detta betyder att de vattenmassor som genereras inom kvartersmarken saknar ytliga avledningsvägar och kommer därför att behöva avledas med bräddavlopp mot allmän platsmark. Dessa bräddavlopp bör dimensioneras för att med råge klara av ett regn med 100-års återkomsttid och höjdsättningen på innergården föreslås göras på ett sådant sätt att ytavrinning leds mot mitten av innergården, bort från huskropparna. Alternativt kan en öppen portik anläggas från innergården för att möjliggöra säker avrinning vid extrema flöden. För resterande kvarter som ej är slutna föreslås att höjdsättningen görs så att ytavrinning som genereras på innergårdarna leds ut mot allmän platsmark (Figur 10).



Figur 10. Förslag på avledning av skyfallsflöden inom kvartersmark. Ortofoto: Lantmäteriet (2024).

Området kring Väsbys C har en översvämningsproblematik redan i nuläget. Då utrymmet på kvartersmarken är begränsad är möjligheterna för att skapa nya skyfallsvolymer tyvärr små. Större delen av den föreslagna bebyggelsen ligger dock inte i lågpunkter som blir översvämmade och den reducerade arean för kvartersmarken som helhet uppskattas minska marginellt till följd av exploateringen. Detta tillsammans med fördröjningsvolymerna som skapas till följd av 20 millimeterkravet leder till att exploateringen inte bedöms ha en påtaglig negativ påverkan på översvämningssituationen i området. Däremot behöver återkomsten till Kvarter K att säkerställas så att räddningsfordon kan ta sig fram till kvarteret vid behov. Detta behöver studeras närmre av kommunen i ett helhetsperspektiv där även åtgärder uppströms bör involveras.

4 Slutsatser

- Den planerade exploateringen innebär att ytor som i dagsläget till största delen består av parkering blir flerfamiljshus med tak och upphöjd innergård. Hårdgörningsgraden uppskattas minska marginellt från 0,82 till 0,8 till följd av exploateringen.
- Ett dimensionerande 10-årsflöde uppskattas öka från kvartersmarken som helhet efter exploatering utan åtgärder, från 1 100 l/s till 1300 l/s. Detta beror till största del på att klimatfaktorn tillkommer för att beräkna de dimensionerande regnen efter exploatering.
- Uppland Väsby kommuns krav på 20 millimeter fördröjning innebär att det måste fördröjas totalt 410 m³ dagvatten inom kvartersmark.
- Efter föreslagna åtgärder med 20 millimeter fördröjning minskar det dimensionerande 10-årsflödet till 1 100 l/s vilket innebär att dagvattenflödet från kvartersmarken som helhet är relativt oförändrat som följd av exploateringen.
- WRS föreslår att fördröjningsvolymerna uppnås genom att ett poröst magasin anläggs på de upphöjda innergårdarna dit dagvattnet som genereras på taken leds. Det dagvatten som uppkommer på innergårdarna föreslås fördröjas i substrat med en mäktighet på cirka 27 centimeter. Växtbäddar föreslås anläggas på förgårdsmark för att fördröja det dagvatten som via sadeltak leds ut mot gatan samt det dagvatten som uppkommer vid förgårdsmarken. På de platser med sadeltak där förgårdsmark saknas föreslås gröna tak.
- Med föreslagna åtgärder minskar förorening- och näringsbelastningen för samtliga undersökta ämnen jämfört med nuläget.
- Stora översvämningsrisker vid skyfall finns i området. Vid ett 100-årsregn riskerar vattennivån att nå upp till fasaderna på kvarter A, B, I och K. Vidare utredning av lämpliga nivåer för grundläggning och en mer detaljerad skyfallsanalys kan därför vara motiverad för området.
- Exploateringen som helhet bedöms inte ha en påtaglig negativ påverkan på översvämningsriskerna i området.

•

Referenser

- DHI, 2015. PM Kompletterande regnstatistik för Stockholm - Underlag för dimensionering av avsättningsmagasin [internet]. Tillgängligt: http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/kompletterande_regnstatistik.pdf [Hämtad 2019-1-25].
- EQUATOR, 2024. Skiss A1959-0077, Situationsplan sammanställning.
- LANTMÄTERIET, 2024. Ortofoto Visning Årvis (WMS).
- LÄNSSTYRELSEN STOCKHOLM, 2021. LstAB Skyfallskartering 2021 - maxutbredning 100år. [internet]. Tillgängligt: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetMetaDataById?id=9545d3f6-9f7f-4eed-969d-460fe683ce56> [Hämtad 2022-1-24].
- OXUNDA VATTENSAMVERKAN, 2016. Dagvattenpolicy för Sigtuna, Sollentuna, Täby, Upplands Väsby, Vallentuna samt del av Järfälla.
- SMHI, 2003. *Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik*. SMHI, Nr. 111.
- SMHI, 2021. *Normal månadsnederbörd [mm] 1991-2020*.
- STOCKHOLMS STAD, 2017. *Dagvatten - PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*. Nr. Version 1.0.
- STORMTAC, 2024. StormTac Web v.24.3.1 [internet]. Utvecklad av Larm, T. Tillgängligt: <http://app.stormtac.com/>.
- SVENSKT VATTEN, 2019. *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän-, och spillvatten*. 2:a uppl. Stockholm: Svenskt Vatten.