
RAPPORT

BOSTADS AB VÄTTERHEM

Strandängen dagvattenutredning etapp 3

UPPDRAGSNUMMER 13004656

RAPPORT VERSION 2.1

2019-05-10

STHLM VA-SYSTEM

Sweco Environment AB

JONAS ALTHAGE
SHAHAB MOGHADAS

Sammanfattning

Området Strandängen i norra Jönköping ska exploateras till betydande grad. Planområdet är beläget vid Vätterns västra strand och utgör den nedre delen av ett betydligt större avrinningsområde, som till största delen är beläget väster om järnvägen som löper längs planområdets västra gräns.

Recipienten Vättern har mycket höga natur- och rekreationsvärden, samt är känslig med avseende på föroreningar i dagvatten. Inom planområdet finns en ravin belägen, vilken avvattnar stora delar av avrinningsområdet. Denna ravin är enligt uppgift känslig för höga vattenflöden då den är erosionsbenägen.

Flödesberäkningar har utförts i en beräkningsmodell, där klimatjusterade 5- och 20-årsregn har undersökts. En klimatkoefficient om 1,25 har adderats till dessa nederbördshändelser för att spegla framtida förhållanden. Dessa flödesberäkningar används som underlag av Jönköpings kommun för att dimensionera dagvattenledningsnätet inom planområdet.

En skyfallsberäkning har även utförts för ett 100-årsregn i dagens klimat. Denna visar att området inte drabbas av, i sammanhanget, betydande negativa konsekvenser från marköversvämning vid det undersökta regnet.

Den största källan till föroreningar i dagvatten är inom planområdet de vägar och parkeringar som anläggs. Dagvattenrening inom planområdet rekommenderas ske genom anläggning av nedsänkta växtbäddar. Den totala ytan växtbädd bör vara mellan 1000 – 2000 m² i omfattning, beroende på hur dessa anläggs, för att erhålla eftersökt reningsgrad av dagvatten inom planområdet.

Vid anläggning av växtbäddar i rekommenderad omfattning finns inget behov av reningsdammar för att uppnå erforderlig reningsgrad i enlighet med Jönköpings kommuns dagvattenpolicy.

En reviderad höjdsättning för området har tagits fram efter denna rapportens utredningsarbete fullgjorts. Reviderad höjdsättning betyder att förutsättningarna för utredningen förändrats, men det betyder inte att slutsatserna nödvändigtvis behöver justeras. Det är dock rekommenderat att den slutliga höjdsättningen som tas fram för planområdet studeras närmare för att säkerställa att dagvattensystemet fortsatt är av god standard och att översvämningsrisken vid skyfall fortsatt är acceptabel.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Förutsättningar	1
1.3	Underlag	2
2	Befintlig situation	3
3	Framtida situation efter exploatering	5
4	Framtida dagvattensystem	6
4.1	Flödesbelastning till framtida dagvattensystem	6
4.2	Befintligt dagvattennät	9
4.3	Rening av dagvatten	9
4.4	Översvämningsrisk vid skyfall	10
5	Reviderade förutsättningar och påverkan på resultat	14
6	Diskussion och slutsats	15

1 Inledning

Sweco har anlåtts av Bostads AB Vätterhem för att genomföra en dagvattenutredning för detaljplaneområdet Strandängen i Jönköping.

1.1 Bakgrund

Det aktuella planområdet Strandängen har tidigare utretts ur dagvattensynpunkt för ett nu inaktuellt planförslag som skiljer sig från dagens planförslag. Tidigare har dagvattenutredningar levererats av Sweco i juni 2012 (uppdragsnummer 1321255000) samt i mars 2016 (uppdragsnummer 1834693000).

Det aktuella projektet som denna rapport behandlar omfattar en ny, reviderad dagvattenutredning för det nya planförslaget inom exploateringsområdet Strandängen. Denna aktuella rapport har även levererats som version 1.1 i mars 2018, och aktuellt dokument är en uppdatering av denna skrift.

1.2 Förutsättningar

Aktuell rapport är framtagen för att belysa de lösningar som utformats för dagvattenhanteringen inom planområdet. För mer utförliga detaljer kring den idag rådande situationen inom avrinningsområdet, vänligen se rapporter för tidigare genomförda dagvattenutredningar.

Dagvattenutredningen omfattar följande moment:

- Avrinningsberäkningar för klimatjusterade 5- och 20-årsregn
- Utredda översvämningsrisker vid skyfall motsvarande 100-årsregn
- Definiera åtgärder inom planområdet för att rena dagvatten till erforderlig grad
- Bedöma belastningen av avrinnande dagvatten till den erosionskänsliga ravin som finns inom planområdet.

Dagvattenrening önskas om möjligt lösas med lokala åtgärder som utesluter eller minimerar behov av öppna dagvattenreningsdammar.

De nederbördshändelser som undersöks representeras i form av CDS-regn med sex timmars varaktighet i samtliga fall.

Modellberäkningar utförs i MIKE Urban för att beräkna flödesavrinning, samt i MIKE FLOOD för att undersöka översvämningsutbredning vid 100-årsregnet (modellversion 2016 samt Service Pack 3 för båda modellerna).

Projektet är genomfört i koordinatsystemet SWEREF99 1300 samt höjdsystemet RH2000. Alla koordinater samt höjdnivåer som redovisas i denna rapport refererar till dessa system.

1.3 Underlag

Följande underlag har använts inom projektet:

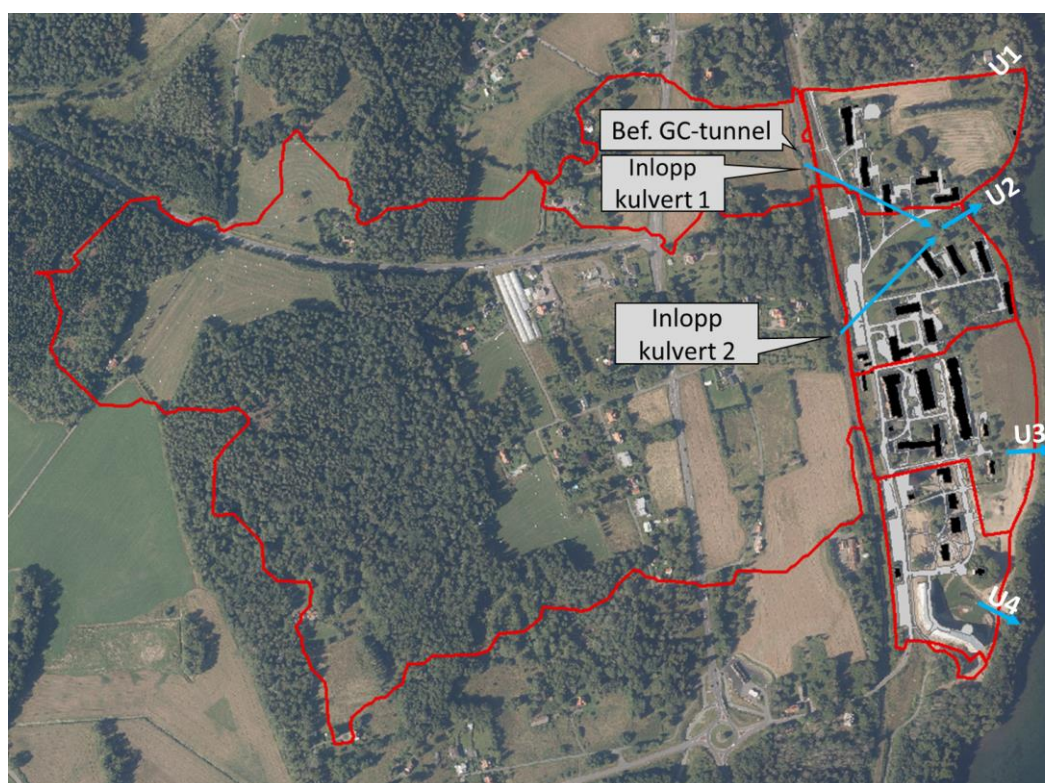
- Plankarta (*171215 Underlag till plankarta.dwg*)
- Höjdmodell för befintlig situation
- Höjdsättning av vägar inom planområdet (*2017-12-18 Dp Strandängen, sammanställda underlag.dwg*)
- Ledningsnätsmodell från tidigare genomförd dagvattenutredning (*Strandängen_2012-02-09.mdb*)
- Dagvattenrapport, *Strandängen dagvattenutredning*, juni 2012
- Föreslagen planläggning av framtida dagvattenledningsnät från Jönköpings kommun, *Dagvatten förproj 2019-04-04.dwg*

2 Befintlig situation

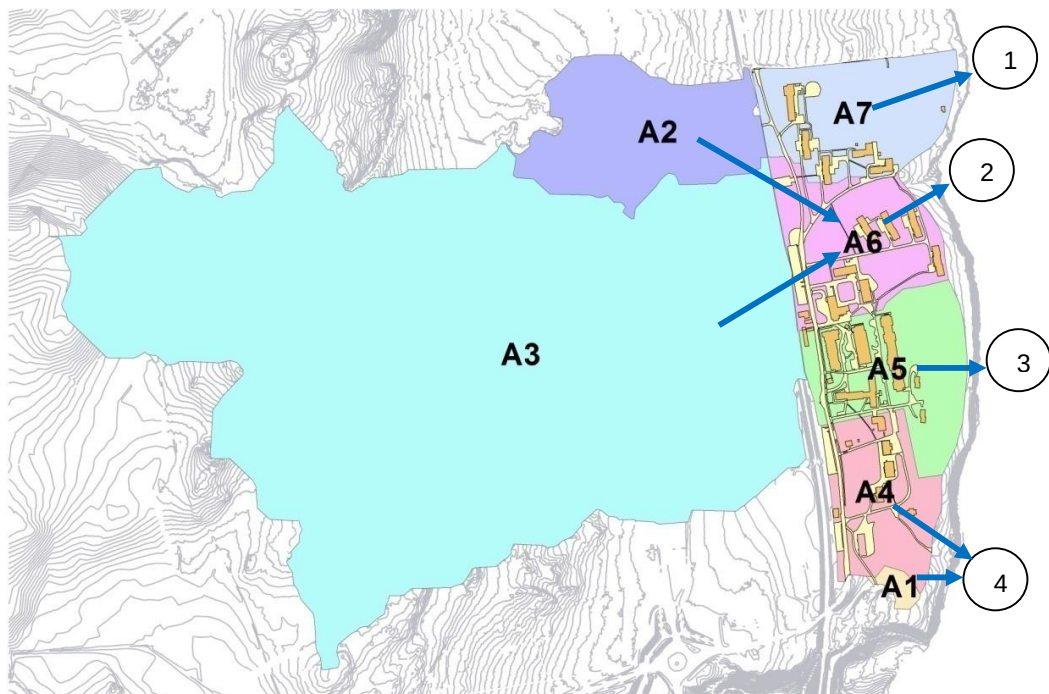
Strandängen ligger i den nedre delen av det avrinningsområde som området ingår i, vid Vätterns strand. Den största delen av detta avrinningsområde är beläget väster om järnvägen som löper i nord-sydlig riktning precis väster om planområdet. Den totala arealen för avrinningsområdet ligger således till största del utanför planområdet. Figur 1 visar en översikt över avrinningsområdet samt befintlig bebyggelse.

Vatten som tillrinner från väster om järnvägen transporteras genom två passager in till planområdet. Dessa passager under järnvägen består av två kulvertar, där kulvert 1 har ett kvadratisk tvärsnitt med dimensionen 500 x 500 mm och kulvert 2 har ett rektangulärt tvärsnitt med dimensionen 800 x 650 mm (se Figur 1). Kulvert 1 leds i ledning till utlopp U1 och kulvert 2 leds i ledning till den ravin som ligger inom området, som sedermera rinner till utloppet som benämns U2 i Figur 1. Generell ytavrinning visas i Figur 1 och Figur 2 som blå pilar.

Avrinningsområdet samt de ingående dealavrinningsområdena rinner till fyra olika utlopp inom och söder om planområdet, se Figur 2. I denna figur visas det generella ytliga avrinningsmönstret och inte avrinningen i dagvattenledningar.



Figur 1. Befintligt avrinningsområde och bebyggelse. Blå pilar visar generell ytavrinning.



Figur 2. Befintliga delavrinningsområden och illustration till vilka utlopp dessa tillrinner. Bilden visar befintliga fastigheter. Blå pilar visar generell riktning för ytvrinning och inte avrinning i dagvattenledningar.

Ravinen som leder till U2 är erosionsutsatt och känslig för höga vattenflöden. Enligt föregående dagvattenutredning, som levererades av Sweco 2012, uppstår de högsta flödena i ravinen efter relativt lång tid, då de stora avrinningsområdena väster om järnvägen hinner bidra med större vattenflöden.

Recipienten Vättern är i detta närområde känslig för föroreningsbelastning och har mycket höga naturvärden. Enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy från 2009 behövs "normalt" omfattande åtgärder för dagvattenrening utföras vid exploatering av bostadsområde med mer än 50 personer/ha.

3 Framtida situation efter exploatering

Vid exploatering av Strandängen kommer befintliga fastigheter rivas där nybyggnation planeras. Marken inom planområdet kommer genomgå en förändring, där nya vägar och byggnader m.m. uppförs. Detta medför en förändring av den avrinning av nederbörd som sker inom planområdets olika delar. En sammanfattning kring hur förändringen sker för de olika utloppen i Figur 2 redovisas i Tabell 1. Både den totala arean samt den reducerade arean (faktisk area multiplicerad med avrinningskoefficient) förändras efter exploateringen.

Tabell 1. Total area (ha) samt reducerad area (ha) som rinner till utlopp 1-4 för befintlig situation samt efter exploatering

Area [ha]	Nuvarande situation		Efter exploatering Utan gröna tak		Efter exploatering Med gröna tak	
	A totalt	Areducerad	Atotalt	Areducerad	Atak	Areducerad
U1	5,90	2,26	6,62	2,58	1,11	1,91
U2	82,80	25,90	77,98	23,43	0,15	23,34
U3	6,00	2,61	10,35	4,24	2,01	3,03
U4	4,83	2,11	4,84	1,57	0,41	1,32
Σ	99,53	32,88	99,79	31,82	3,68	29,60

Förändringen i reducerad area är den faktor som påverkar den totala ytavrinningen och därför den totala mängden dagvatten som når utloppen och Vättern. Två olika exploateringsfall har undersökts; då byggnader uppförs med "vanliga" tak, samt om byggnader uppförs med gröna tak.

Som kan utläsas av tabellen minskar belastningen genom reducerad area både med och utan gröna tak för området som helhet. Inom respektive delavrinningsområde blir det en varierande ökning eller minskning.

Den erosionskänsliga ravinen, U2, samt U4 får en minskad flödesbelastning i båda fallen. U1 får en något högre belastning med konventionella, hårdgjorda tak, men en mindre belastning med gröna tak. U3 får en något högre belastning både med vanliga tak och med gröna tak.

4 Framtida dagvattensystem

Denna utredning har beräknat det avrinnande flödet från delavrinningsområden som leder till eller ligger inom planområdet. Jönköpings kommun dimensionerar och planlägger det framtida dagvattenledningsnätet inom området bl.a. med hjälp av detta underlag.

4.1 Flödesbelastning till framtida dagvattensystem

För att säkerställa att dagvattennätets funktion är fullgod enligt gällande standard har avrinningsberäkningar utförts i mjukvaran MIKE Urban. Beräkningarna har utförts för klimatjusterade 5- och 20-årsregn (klimatfaktor 1,25) i form av CDS-regn med sex timmars varaktighet.

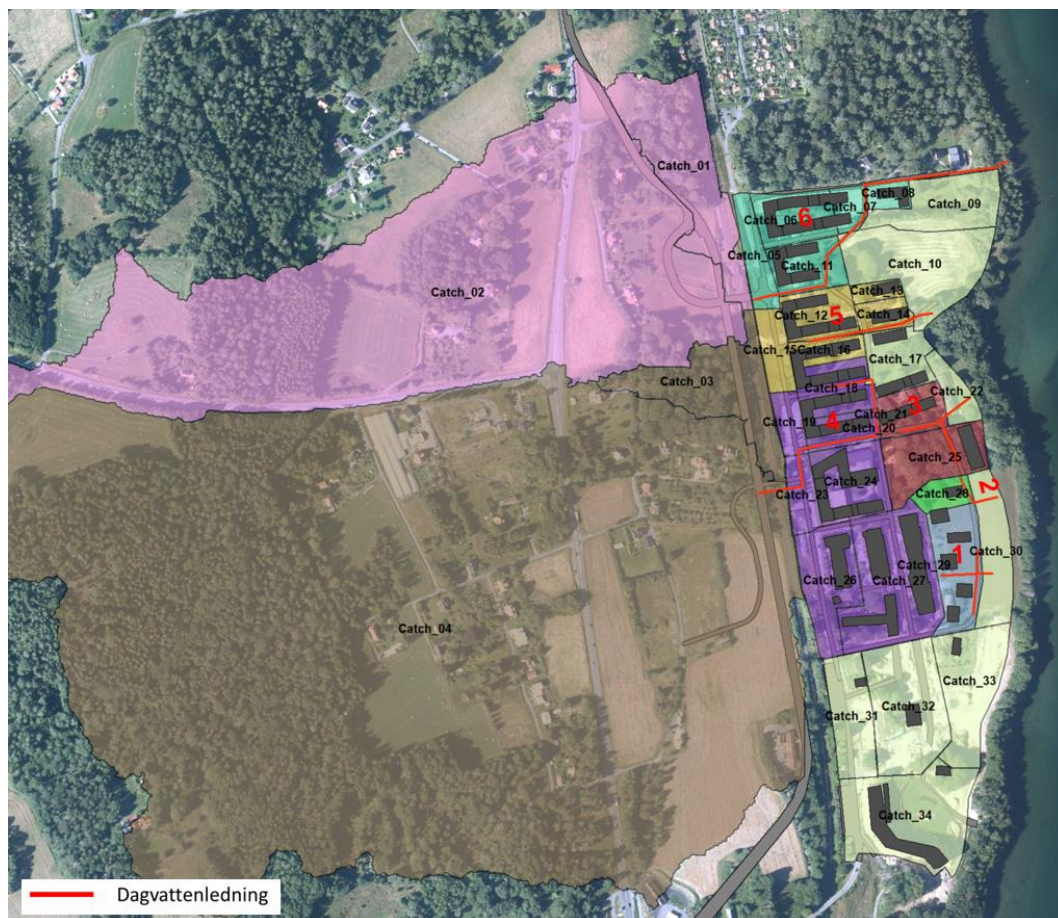
Dessa avrinningsberäkningar ger information om bl.a. tillrinnande maxflöde och total volym vatten från respektive avrinningsområde. Beräkningarna beaktar infiltration genom mark och andra förluster genom ansättning av avrinningskoefficienter för olika marktyper och markanvändning. De avrinningskoefficienter som använts visas i Tabell 2.

Tabell 2. Avrinningskoefficienter inom planområdet.

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Väg	90%
Tak	80%
Kvartersmark	30%
Parkområde	20%
Naturmark	20%

Figur 3 visar ledningsnätets utformning i plan enligt det senaste förslaget från kommunen som funnits tillhanda, samt planområdets indelning i delavrinningsområden.

I Tabell 3 visas en sammanfattning över maximalt toppflöde, samt ackumulerat flöde under beräkningsperioden, för de två undersökta nederbördshändelserna.



Figur 3. Översikt delavrinningsområden samt dagvattenledningar enligt Jönköpings kommuns planförslag (röda linjer). Röd siffra refererar till ansatt ledningsnummer i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanfattning avrinningsberäkningar.

Delavrinningsområde			5-årsregn klimatfaktor 1.25		20-årsregn klimatfaktor 1.25	
	Area	Koppling till ledning	Maximalt flöde	Ackumulerat flöde	Maximalt flöde	Ackumulerat flöde
	[ha]		[m3/s]	[m3]	[m3/s]	[m3]
Catch_01	2.27	6	0.09	131	0.14	206
Catch_02	23.69	6	0.35	1376	0.55	2175
Catch_03	1.76	4	0.07	101	0.12	160
Catch_04	61.82	4	0.89	3593	1.41	5678
Catch_05	0.45	6	0.03	38	0.05	60
Catch_06	0.69	6	0.08	92	0.13	145
Catch_07	0.25	6	0.03	31	0.05	49
Catch_08	0.20	6	0.02	23	0.03	36
Catch_09	0.98	N/A	0.04	46	0.07	72
Catch_10	1.67	N/A	0.07	80	0.12	127
Catch_11	0.62	6	0.07	72	0.10	114
Catch_12	0.61	5	0.07	78	0.11	123
Catch_13	0.16	5	0.02	17	0.02	26
Catch_14	0.28	5	0.03	34	0.05	54
Catch_15	0.39	5	0.03	28	0.04	44
Catch_16	0.32	5	0.04	43	0.06	69
Catch_17	0.66	N/A	0.06	62	0.09	97
Catch_18	0.68	4	0.08	91	0.13	144
Catch_19	0.29	4	0.02	22	0.03	34
Catch_20	0.41	4	0.05	52	0.08	82
Catch_21	0.52	3	0.05	51	0.07	80
Catch_22	0.33	N/A	0.02	16	0.02	26
Catch_23	0.37	4	0.02	26	0.04	42
Catch_24	0.92	4	0.10	113	0.16	179
Catch_25	0.96	3	0.06	67	0.10	107
Catch_26	1.02	4	0.09	94	0.13	148
Catch_27	1.94	4	0.20	219	0.31	346
Catch_28	0.28	2	0.03	29	0.04	45
Catch_29	0.95	1	0.09	97	0.14	154
Catch_30	0.81	N/A	0.03	36	0.05	57
Catch_31	0.85	N/A	0.07	73	0.10	115
Catch_32	1.59	N/A	0.10	106	0.15	167
Catch_33	1.22	N/A	0.05	59	0.08	93
Catch_34	1.94	N/A	0.16	176	0.25	278
Summa				7 172		11 334

4.2 Befintligt dagvattennät

Det befintliga dagvattensystemet, som inkluderar dagvattenledningar och -diken, hanteras primärt av Jönköpings kommun. Det är kommunen som har ansvar för att dimensionera och planlägga framtida dagvattensystem, samt att hantera dagens befintliga system.

4.3 Rening av dagvatten

I rapporten *Strandängen dagvattenutredning* (Sweco, 2012) framgår att man enligt Jönköping kommuns dagvattenpolicy från 2009 bör klassificera föroreningshalten i dagvattnet från området som måttlig (på en skala låga/måttliga/höga). Recipienten Vättern är känslig med avseende på föroreningar i dagvatten (på en skala mycket känslig/känslig/mindre känslig) och dess naturvärde bedöms vara mycket högt. Enligt dagvattenpolicyen behövs "normalt" omfattande åtgärder för dagvattenrening. Bland de metoder som föreslås för att uppnå "normal" rening beskrivs bl.a. infiltrationsanläggningar.

I Strandängen bedöms den största källan till föroreningar komma från trafikerade ytor som vägar och parkeringar. Den bedömningen utgår från att exploateringen sker med medvetna materialval för fastigheterna; t.ex. antas att koppar- och zinktak undviks. För Strandängen föreslås dagvattenreningen utgöras av nedsänkta växtbäddar som anläggs i anslutning till de trafikerade ytorna.

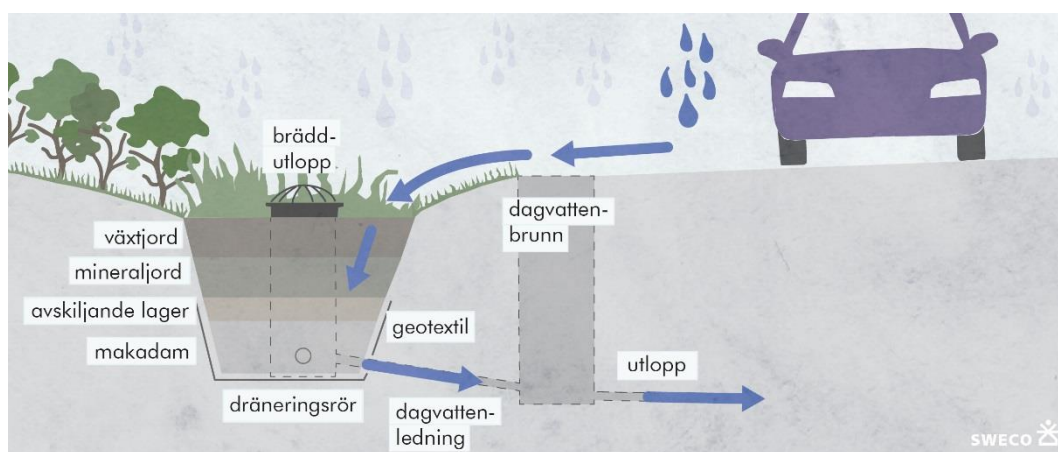
Nedsänkta växtbäddar klassificeras som infiltrationsanläggningar och bidrar med adsorption, nedbrytning, filtrering, växtupptag, sedimentation och infiltration, vilket är vad som efterfrågas i kommunens dagvattenpolicy. Växtbäddarna kan utformas med möjlighet till infiltration eller som tät konstruktion (vilket kan krävas vid högt grundvattentryck). Växtbäddarna bidrar till lokalt omhändertagande av dagvatten, kan utformas för att avskilja oljerester och bidrar med estetiska värden samt ekosystemtjänster till området. Växtligheten i växtbäddarna kan variera från gräs och örter till buskar och träd. I Figur 4 presenteras en exempelsektion på hur en nedsänkt växtbädd kan utformas.

Inloppen kan konstrueras som ytlig avrinning, via sandfång eller olika brunnstyper. Minsta anläggningsdjupet är ca 1 m. Beroende på växtbäddarnas utformning krävs en yta på mellan 5 – 10 procent av den hårdgjorda avrinningsytan (s.k. reducerad area). Planområdet uppskattas bestå av 2,5 ha trafikerad, asfalterad yta, vilket betyder att det krävs att mellan 1000 – 2000 m² yta avsätts i planen för anläggande av nedsänkta växtbäddar. Anläggningarnas djup och materialval avgör om man ligger i det högre eller lägre spannet. Ytterligare något förhöjd reningsgrad fås i de öppna diken som föreslagits, se rubrik 4.1. Beräkningen av reningsåtgärder förutsätter att vanliga tak anläggs. Om gröna tak anläggs uppstår en viss föroreningstransport i form av fosfor och kväve från taken.

Att definiera en exakt placering av växtbäddar är inte kritiskt. Vad som är viktigt är att växtbäddarna anläggs så att från körytor avrinnande vatten går direkt till växtbäddarna. Om vattnet istället går till ledning bör denna ledning mynna i område där infiltration via

växtbäddar kan ske, innan vattnet transporteras vidare mot recipient. Slutlig placering och utformning av växtbäddar ombesörjs av Bostads AB Vätterhem.

Vid anläggning av växtbäddar i ovan föreslagna omfattning bedöms inget behov finnas av öppna dagvattendammar för rening av dagvatten i området, eftersom man redan uppnår erforderlig reningsgrad av dagvattnet enligt kommunens dagvattenpolicy. Dock kan dammar användas om det anses som en mer fördelaktig lösning och det går även att kombinera användningen av dammar och växtbäddar.



Figur 4. Principskiss av nedsänkt växtbädd.

4.4 Översvämningsrisk vid skyfall

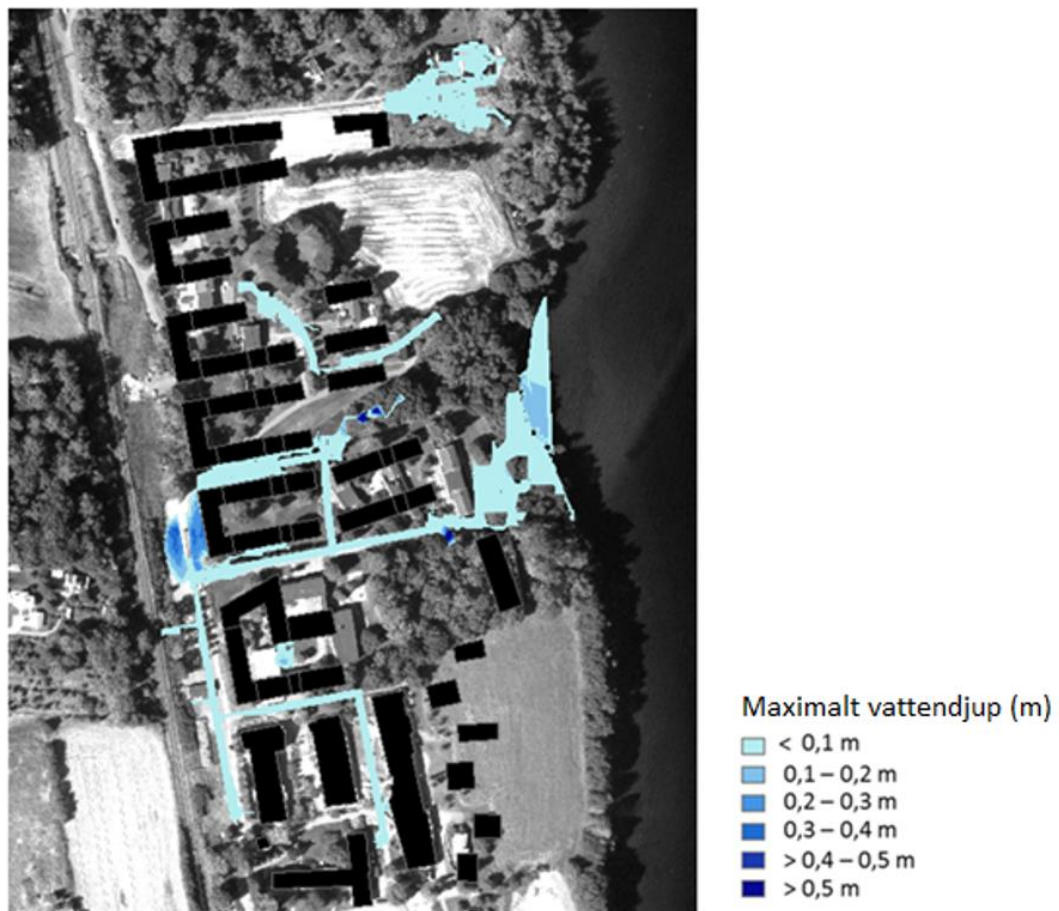
En översvämningskartering för skyfall har utförts inom projektet i en kopplad hydraulisk beräkningsmodell (MIKE FLOOD). Denna skyfallsberäkning utgår ifrån ett tidigare utredningsläge, där ett föreslaget dagvattenledningsnät, som dimensionerades efter ett klimatjusterat 30-årsregn användes (klimatfaktor 1,25). Detta tidigare föreslagna dagvattenledningsnät (se Figur 5 nedan samt version 1.1 av denna rapport för detaljer) har sedermera reviderats. Det anses dock inte nödvändigt att åter utföra en skyfallskartering för planområdet, då de styrande förhållandena i form av ledningsdragning, markförhållanden och förutsättningar att avleda ytligt avrinnande vatten inte förändrats till sådan grad att risken för signifikant ökade negativa konsekvenser anses betydande.



Figur 5. Översikt över tidigare föreslaget dagvattensystem, som använts för skyfallsberäkningen. Gul linje visar delavrinningsområdesgränser.

Beräkningsmodellens resultat visar att planområdet har mycket goda förutsättningar sett till översvämningsrisk, med god marklutning och inga större instängda områden. Figur 6 visar den maximala översvämningsutbredning som uppstår i beräkningsmodellen vid 100-årsregnet.

De marköversvämnings som sker ansamlas till vägmark och sprids inte in till kvartersmarken. Ingen storskalig översvämningsproblematik uppstår för 100-årsregnet, utan vattnet kan rinna på markytan längs vägarna och ner mot Vättern. Det enda området som drabbas av översvämnings av betydande djup och/eller utbredning är området norr om den södra järnvägspassagen. Här kan vatten bli stående mot byggnadsfasad. Höjdsättning av byggnadsgrund bör således beakta detta.



Figur 6. Maximal översvämningsutbredning vid 100-årsregn. Legenden visar vattendjup i meter.

Figur 7 visar hur vägarna inom planområdet transporterar ytligt avrinnande vatten från nederbördshändelser. Vatten som avrinner från mark som ligger utanför vägområdet följer områdets naturliga marklutning tills det når vägarna, som genom t.ex. kantstenar och andra mindre strukturer leder vatten längs med vägarna.



Figur 7. Översikt ytliga vattenvägar (svarta pilar) vid nederbörd och skyfall, samt markens lutning (grå linjer).

5 Reviderade förutsättningar och påverkan på resultat

Efter det att beräkningsmodellen byggts upp och ovan beskrivna resultat beräknats, har det framkommit att revideringar utförts för markmodellen. Detta förändrar förutsättningarna för denna utredning, då markmodellen är en ingående del i underlaget.

Revideringarna som utförts gäller höjdsättning av vägar och stråk inom planområdet, men inte förändring av marklutningens riktning, vilket betyder att de förändrade förutsättningarna är måttliga.

Påverkan på översvämningsrisk vid skyfall (100-årsregnet) bör således vara begränsad. Påverkan på flödesberäkningar anses obetydlig.

6 Diskussion och slutsats

Den modellberäkning som utförts för att kontrollera risk för översvämning från extrema skyfall bygger på den höjdsättning av planförslaget som tillhandahållits som underlag. Denna höjdsättning har antagit att innergårdar, mark nära byggnader etc. lutar mot gatumarken. I och med dessa antaganden uppstår den översvämningsutbredning som redovisats i rapporten. Det är viktigt att den slutliga höjdsättningen följer samma princip som antagits inom detta projekt. Vid slutligt höjdsättningsförslag kan en uppdaterad modellberäkning utföras för att kontrollera att god ytavrinning fortsatt råder om så önskas, men det är sannolikt inte nödvändigt med tanke på områdets goda förutsättningar sett till markavrinning, om inte stora förändringar utförts.