
RAPPORT

Jönköpings kommun

Strandängen dagvattenutredning

Uppdragsnummer 1321255000



Göteborg juni 2012

Sweco Environment AB

Jonas Persson - Handläggare
Charlotta Berglund Leissner - Handläggare
Elisabet Sterner – Kvalitetsgranskare
Mats Andréasson - Uppdragsledare

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Orientering	4
2	Recipientpåverkan	7
3	Planförslag	7
4	Befintlig dagvattenhantering	10
5	Dagvattenhantering inom planområdet	13
5.1	Höjdsättning av mark och byggnader	21

Bilaga 1 - Generella metoder för dimensionering av dammar och våtmarker samt allmänt om riktlinjer för rening av dagvatten, Sweco Environment, 2011

1 Orientering

På uppdrag av Vätterhem Bostads AB och Jönköpings kommun har Sweco utrett förutsättningarna för dagvattenhantering vid exploatering av Kortebo, cirka 4 km nord om Jönköping centrum. Östra delen av Kortebo, mellan järnvägen i väster och Vättern i öster, kallas Strandängen. Större delen av marken ägs av Vätterhem, som tagit fram ett planförslag (2011-04-14, Dnr:2011:79) i samarbete med Arkitektföretaget Tengbomgruppen. I samband med kommande exploatering riskeras dagvattenavrinningen och därmed vattenavledningen att öka från området.

I Strandängens avrinningsområde ingår även området väster om järnvägen. Detta område planeras i framtiden att exploateras och förtätas av Jönköpings kommun.



Figur 1 Vy över Strandängen

Strandängen är till viss del utbyggt och de kommunägda fastigheterna omgärdas av gräsmattor, åkermark och mindre skogspartier. I Figur 2 nedan visas ett antal foton från Strandängen.





Figur 2 Foton från Strandängen, november 2011

De geotekniska förutsättningarna utreds i en rapport från Sweco¹ och en från WSP². Marken i området har en lutning från cirka +117 möh vid järnvägen i väster ner mot Vättern i öster, vars normalnivå är cirka +89 möh. Den sista slänten ner mot Vättern är mycket brant (1:1.3). Marknivån, där nya byggnader planeras, ligger mellan cirka +110-116 möh. De geotekniska utredningarna varnar för att placera byggnader inom 30 m från slänten.

Jorden består av sand och silt och bedöms vara så tät att infiltrationen är begränsad. Grundvattennivån i området varierar mellan 0.2-5.5 m under markytan.

¹ Strandängen, Sweco, 2011-11-04

² Strandängen, Jönköping, Jönköpings kommun, Detaljplan för nytt bostadsområde
Geoteknisk utredning, WSP, 2010-02-10

2 Recipientpåverkan

Enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy från 2009 bör marktypen som planeras klassificeras som bostadsområde med mer än 50 personer/ha. Föroreningshalten i dagvattnet från området är då 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 dokumentet behövs "normalt" omfattande åtgärder för dagvattenrening, närmare bestämt infiltrationsdammar, fördröjningsdammar eller översilningsytor utföras vid nyexploatering.

3 Planförslag

Enligt Tengboms planprogram kommer delar av kommunens samt äldre byggnader att bibehållas inom Strandängen. Huvuddelen av de planerade nya byggnaderna har 3-4 våningar. Totalt 850 lägenheter planeras i området. I Figur 3 och Figur 4 nedan visas översikter av planen.



Figur 3 Planöversikt i planprogrammet



Figur 4 Flygvy i planprogrammet

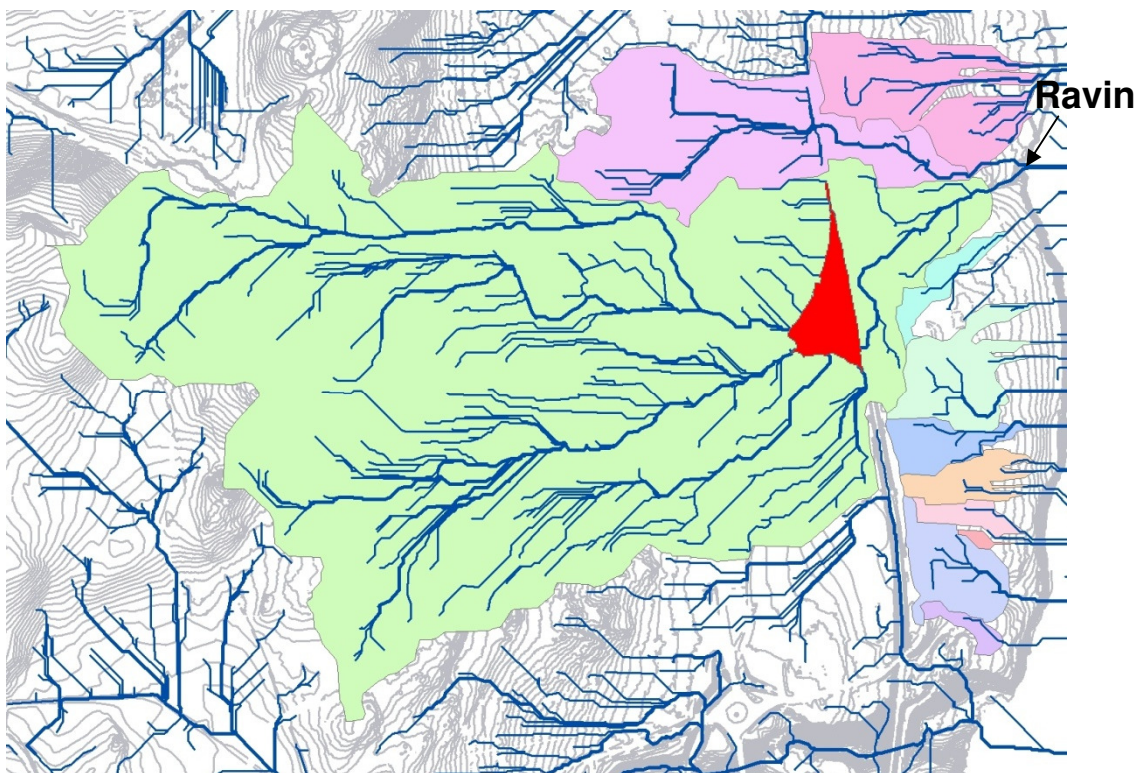
Gröna Sedumtak till svagt lutande och plana tak samt inslag av lokalt omhändertagande dagvatten planeras. Stenkistor och diken nämns i planprogrammet. Eftersom de branta sluttningarna ner mot Vättern är erosionskänsliga planeras de befintliga ravinerna i norr och söder i området nyttjas i så stor utsträckning som möjligt för dagvattenavledning och dagvattenutlopp.

På grund av erosionsrisken ska befintlig strandvegetation behållas i så stor utsträckning som möjligt. Viss rensning planeras dock för att förbättra utsikten mot Vättern.

Enligt planprogrammet ska dagvatten från vägytor tas omhand separat och renas.

4 Befintlig dagvattenhantering

Ytavrinningen i området har beskrivits med hjälp av en digital höjdmodell (DEM), som tagits fram via höjdkurvor från kommunens primärkarta. Med höjdmodellen som underlag kan vattenstråk och lågpunkter identifieras med processer i GIS. I denna utredning har *ArcGIS 10* använts. I figuren nedan visas större vattenstråk, naturliga avrinningsområden och lågpunkternas utbredning.

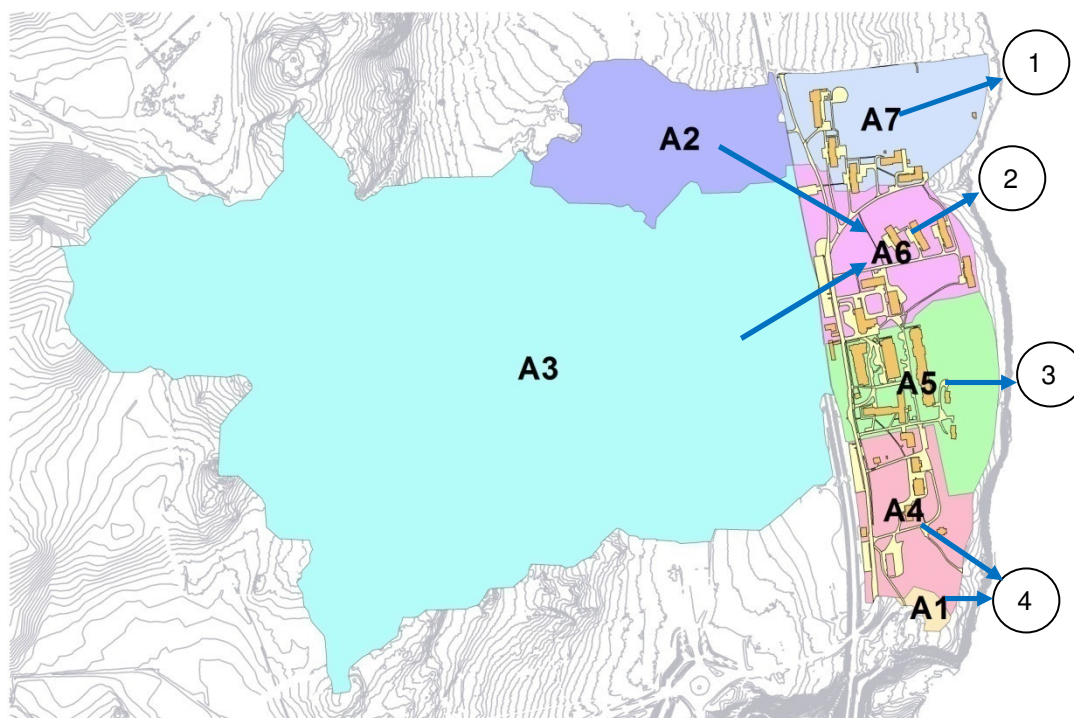


Figur 5 Vattenstråk, ytavrinningsområden och större lågpunkt (rödmarkerad)

I Strandängen rinner ytorna direkt ner mot Vättern eller mot en ravin i norra delen av planområdet. I anslutning till järnvägen finns ett stort instängt område, där stora områden väster om järnvägen rinner till. Vattendjupet i sänkan kan bli cirka 5 meter innan det rinner vidare ytledes. Vid en sådan situation mynnar vattnet slutligen ut i norra ravinen. Vatten från sänkan avleds genom järnvägsvallen via en 0.8 m bred och 0.6 m hög dagvattenkulvert. Kulvertens längd är inte känd, men utloppet är i norra ravinen. Längs vägen övergår kulverten till en betongtrumma med 800 mm i diameter.

Avrinning av dagvatten beskrivs med beräkningsprogrammet Mike Urban som är ett program för hydraulisk modellering av ledningssystem.

Kommunen äger inte eller har inte driftansvar för ledningarna inom Strandängen. Dock finns ett befintligt dagvattennät inom området. Inget detaljerat underlag för detta dagvattensystem har funnits tillgängligt för denna utredning. I ytfördelningen till respektive utlopp i Figur 5 har hänsyn tagits till befintligt dagvattennät. Observera att ytfördelningen vid befintlig situation p.g.a. detta kan vara något osäker. Pilarna visar hur dagvatten från respektive område bedöms avledas till fyra (4) st utlopp varav ett är distinkt (utlopp 2) och tre är diffusa (utlopp 1, 3 och 4).



Figur 6 Befintliga avrinningsområden i Strandängen

Storleken på avrinningen har bestämts genom att avrinningskoefficienter beräknats för respektive område. Detta görs med funktionen *Catchment Processing* i Mike Urban. Ytor som visar takyta och vägyta (90 % avrinning) viktas mot övrig yta (30 % avrinning) för att beräkna områdets medelavrinningskoefficient vid mycket intensiva regn.

Tabell 1 anges avrinningskoefficienten för respektive område.

Tabell 1 Area och avrinningskoefficient för befintliga avrinningsområden

Område	Area (ha)	Avrinningskoefficient (%)
A1	0.33	31
A2	7.6	30
A3	69.4	30
A4	4.5	45
A5	6.0	44
A6	5.8	48
A7	5.9	38

Inget underlag har funnits tillgängligt för att beräkna avrinningskoefficient för område A2 och A3. På grund av den glesa bebyggelsen har koefficienten satts till 30 %.

Utlöpp 1-4 belastas av ytor enligt tabellen nedan.

Tabell 2 Area hårdgjord yta till utlopp 1-4 för befintliga avrinningsområden

Utlöpp	Area (ha)
1	2.26
2	25.9
3	2.61
4	2.11

Cirka 2/3 (utlopp 2) av ytorna avleds till norra ravinen, resterande flöde avvattnas i flera mindre vattenstråk mot Vättern.

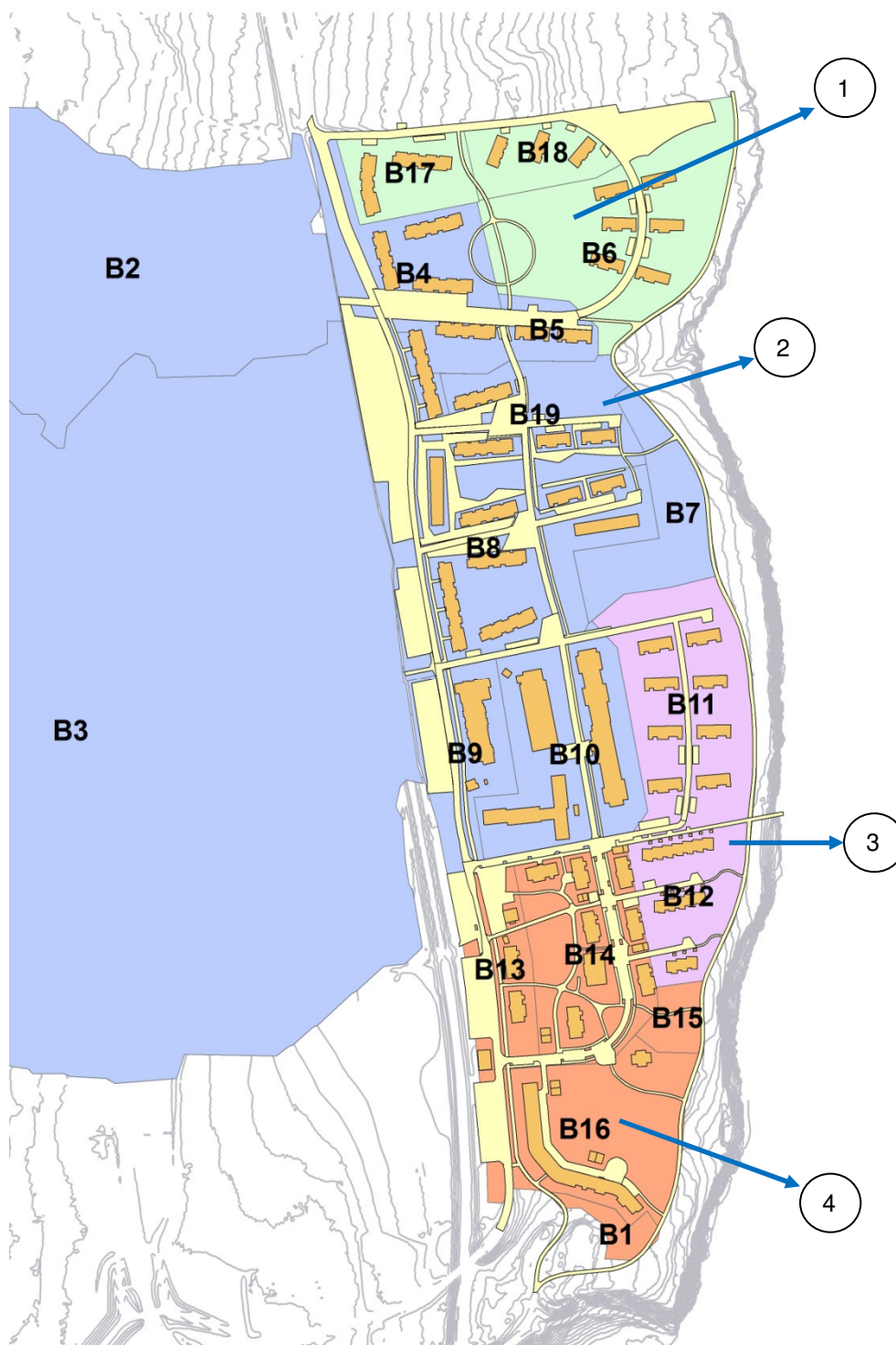
5 Dagvattenhantering inom planområdet

Målsättningen i Jönköpings dagvattenpolicy är bland annat att minimera skador på vattenmiljön. Med avseende på erosionsrisken längs slänterna bör inte maxflödet från respektive utlopp öka efter exploatering.

Policyn rekommenderar även att dagvattnet renas genom översilning, infiltrations- eller fördröjningsdammar. Infiltrationsförutsättningarna är dock begränsade inom området, se geoteknik i avsnitt 1.

Med tanke på erosionskänsligheten önskar Jönköpings kommun nyttja de befintliga ravinerna som utlopp mot Vättern i så stor utsträckning som möjligt.

I figuren nedan visas tak- och gatuyta i Strandängens planförslag. Ytorna har fördelats till utloppen för att eftersträva målsättningarna enligt ovan.



Figur 7 Ytfördelning till utlopp 1-4, tak- (orange färg) och vägyta (gul färg) enligt planförslaget för Strandängen

Nytt dagvattennät möjliggör en omfördelning av vissa ytor, som i benämns *B1-B19*. Även avrinningskoefficienterna påverkas av exploateringen. I tabellen nedan visas avrinningsområdenas area och beräknad avrinningskoefficient.

Tabell 3 Area och avrinningskoefficient för planerade avrinningsområden

Område	Area (ha)	Avrinningskoefficient (%)
B1	0.33	35
B2	7.6	30
B3	69.4	30
B4	1.6	54
B5	0.36	56
B6	2.5	44
B7	0.94	33
B8	3.7	65
B9	1.0	60
B10	2.0	54
B11	2.0	45
B12	0.97	46
B13	0.86	67
B14	1.6	57
B15	0.25	36
B16	1.8	48
B17	0.69	44
B18	0.72	50
B19	1.2	53

I tabellen nedan visas arean för hårdgjorda ytor som belastar respektive utlopp.

Utlopp	Area (ha)
1	1.78
2	29.2
3	1.36
4	2.48

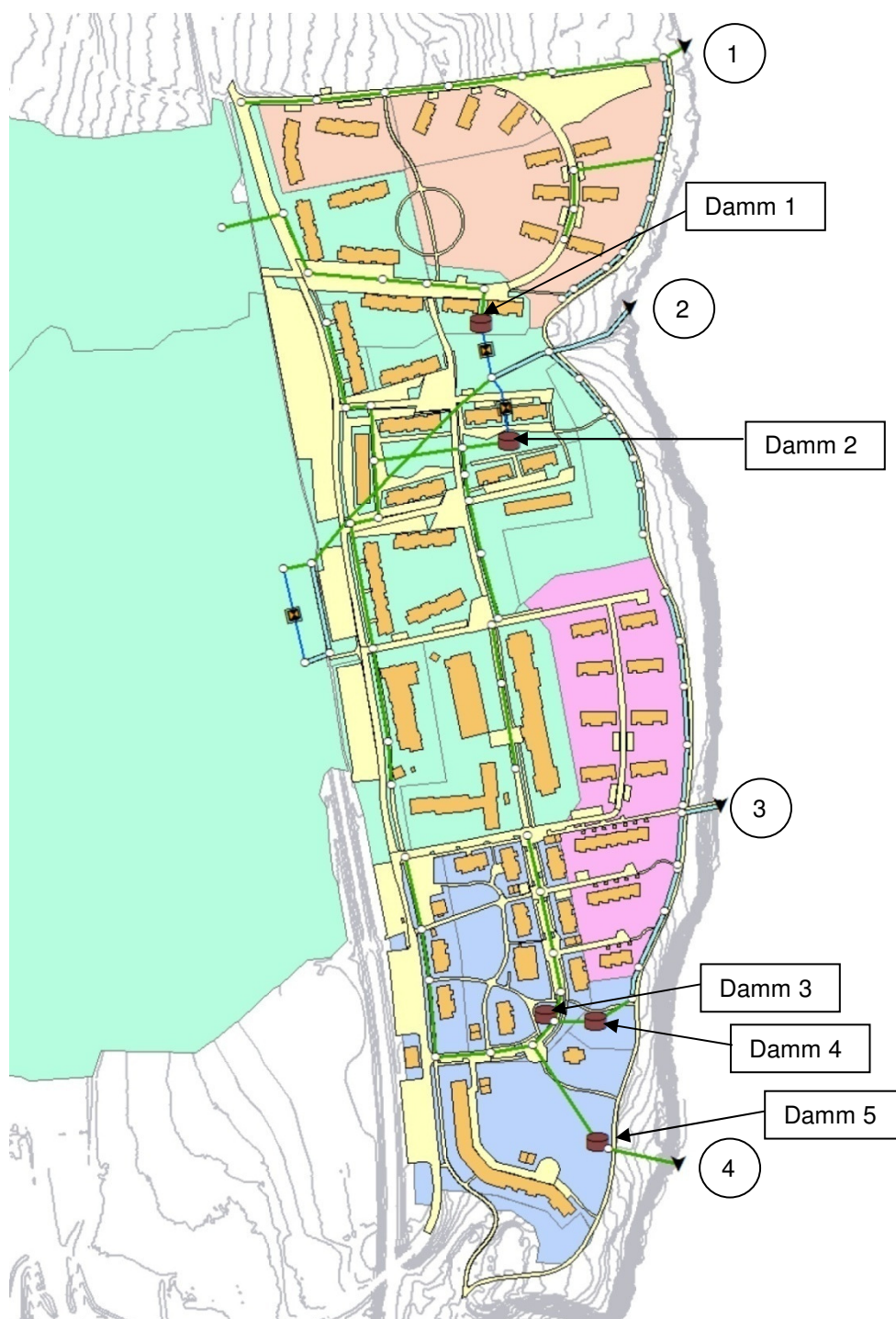
Omfördelningarna av ytorna minskar belastningen på utlopp 1 och 3 efter exploatering. Utjämningsbehov finns inte, däremot ett visst reningsbehov. Anläggande av reningsdammar uppströms dessa utlopp bedöms dock vara svårt med avseende på markstabilitet. I dessa områden bör rening i huvudsak åstadkommas genom fördröjning med gröna ytor, sedumtak och makadamdiken.

Storleken på ytorna som belastar utlopp 2 och 4 kommer att öka efter exploatering. Rening av dagvatten kan åstadkommas med dammar uppströms utloppen. Dock skiljer sig tillvägagångssättet för att minska maxflödet genom utlopp 2 från utlopp 4.

Utlopp 4 mynnar från en av damm 5 i södra Strandängen, se figur 8 nedan. Maxflödet genom utlopp 4 kan minskas genom att utloppet ur reningsdammen stryps. Reningsdammens krön bör utformas för att inrymma den volym som krävs för att flödet inte ska öka nämnvärt i jämförelse med befintlig situation.

Utlopp 2 (ravinen) belastas av en del av Strandängen, men även av stora ytor väster om järnvägen. Avrinningen och avledningen från dessa stora ytor sker emellertid betydligt långsammare än de relativt snabba ytorna inom Strandängen. Högsta flödet i utlopp 2 uppkommer emellertid när avledningen från hela området samverkar. För att undvika detta rekommenderas att det lokala dagvattnet från Strandängen avledas till utloppet så snabbt som möjligt.

I figuren nedan visas ett översiktligt förslag på utformning av dagvattennätet, som även uppfyller den framtida målsättningen med att säkra dagvattenavrinning och avledning för hela avrinningsområdet.



Figur 8 Föreslaget system för dagvattenhantering med 4 st utlopp och 5 st dammar. Ledningar är markerade med grön färg och öppna diken är markerade med blå färg

Fem (5) st dammar med olika syften föreslås anläggas inom området, dels för att rena dels för att utjämna dagvattnet. Dimensioneringen för erforderlig reningseffekt baseras på en tidigare rapport av Sweco på uppdrag av Jönköpings kommun, daterad 2011. Rapporten bifogas denna rapport. I detta fall rekommenderas ca 1.2 m vattendjup (vattenspegel) för att få tillräcklig rening i dammen.

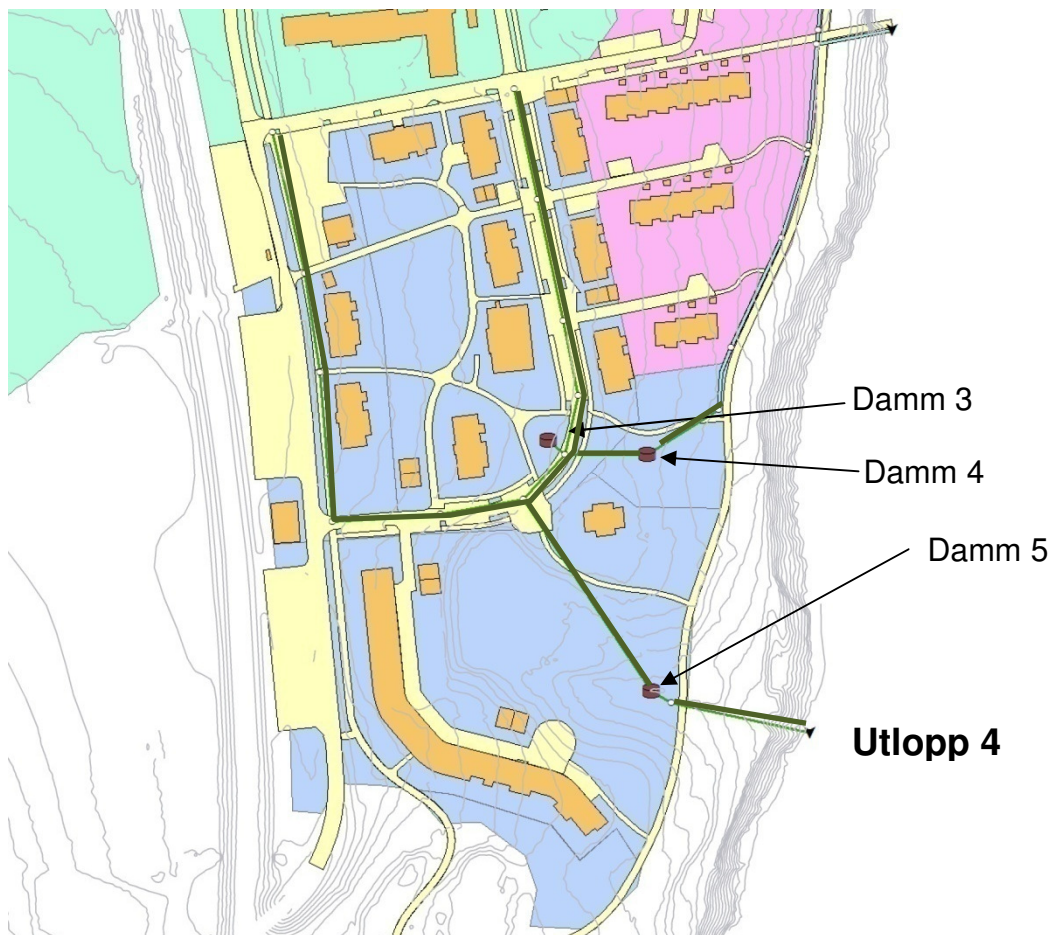
Placering av damm 3 och 4. Dammarnas läge beror av marknivåer i planprogrammet och planerad ledningssträckning, där så stora avrinningsområden som möjligt föreslås att anslutas till dammarna. I tabellen nedan ges förslag på dammarnas yta och nödvändig magasineringsvolym (vilket motsvarar en volym i dammen över 1.2 m vattendjup).

Damm	Total yta (m ²)	Total utjämningsvolym (m ³)
1	250	0
2	1200	0
3-5	620	550

Området väster om järnvägen (B2 i Figur 7) avleds med en ny ledning till Strandängens dagvattennät. Observera att dimensioneringen av reningsdamm 1 förutsätter att reningsbehovet av dagvatten från detta område inte förändras. Vid en eventuell exploatering av området måste dagvattnet renas innan det leds till dagvattensystemet inom Strandängen och flödesavledningen utjämnas, så att det maximala flödet i utlopp 2 inte kommer att öka.

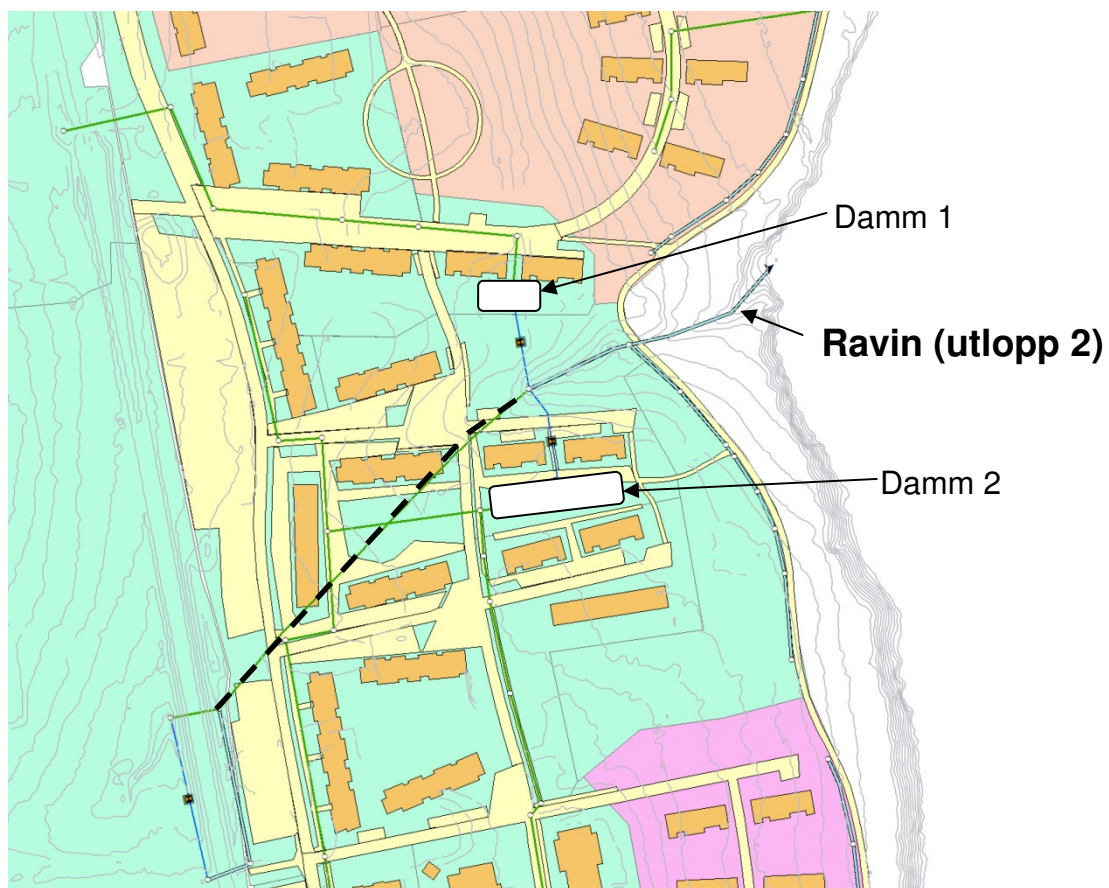
Det stora området väster om järnvägen (B3 i Figur 7) föreslås avledas via befintlig trumma till utlopp 2. Trumman är inte ihopkopplad med Strandängens dagvattensystem. Vid en eventuell exploatering av området måste dagvattnet renas och avledningen utjämnas så att det maximala flödet i utlopp 2 inte ökar. Det är även viktigt att ingen byggnad anläggs över denna dagvattenledning i Strandängen, alternativt att en ny ledningssträckning genomförs.

I figur 9 nedan visas en översiktsbild med fokus på södra Strandängen.



Figur 9 Föreslagna ledningar (gröna linjer), diken (blå linjer) och utjämnings-/reningsdammar i södra Strandängen

De vita rektanglarna i figur 10 nedan visar ungefärlig storlek på en-damm och erforderlig area för rening. Dammen bör vara ca 1.2 m djup, men med möjlighet för vattnet att stiga ytterligare ca 0.8 m till krönkant, dvs innan dammvattnet rinner över kanten. Observera att formen på dammen bör anpassas till de naturliga geografiska förutsättningarna inom området. I figur 10 nedan är dammarna endast inlagda schematiskt för att åskådliggöra det totala ytbehovet.



Figur 10 Föreslagna ledningar (gröna linjer), diken (blå linjer) och befintlig trumma/kulvert (streckad svart linje) kring dammarna vid utlopp 2

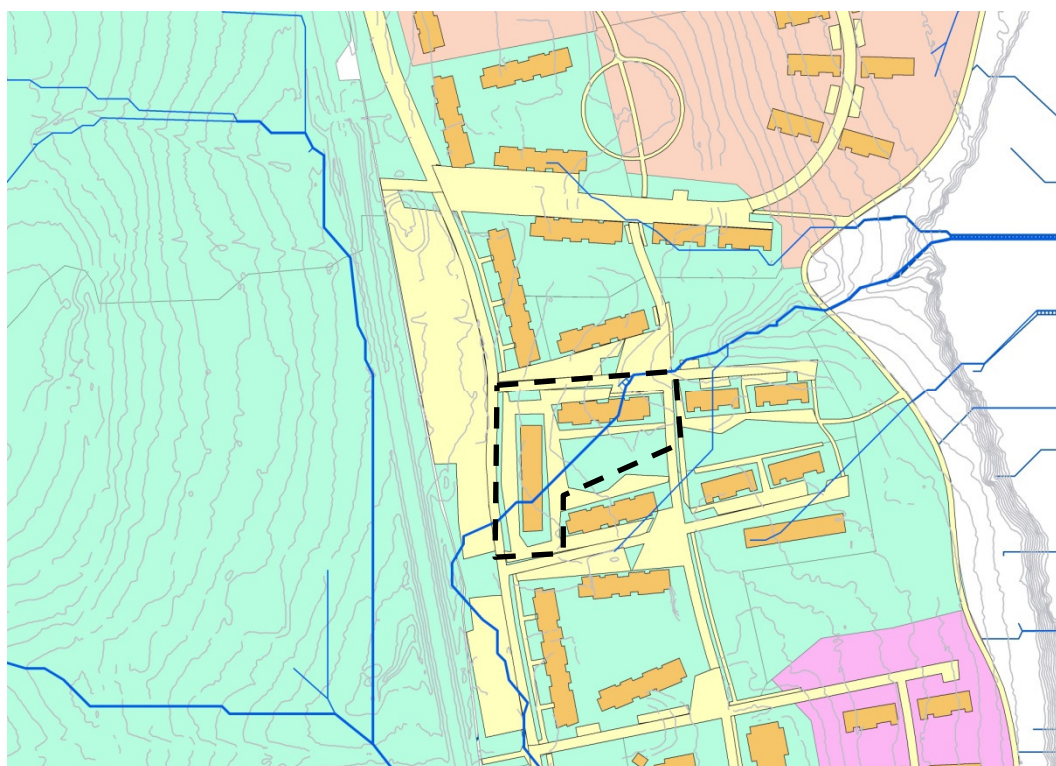
De vita rektanglarna i figuren visar ungefärlig storlek på de 1.2 m djupa dammar som har erforderlig area för rening. Observera att formen på dammarna kan anpassas för att fylla andra behov. Vid regn bräddar vatten omedelbart till ravinen via överfall. Den streckade linjen visar den befintliga trumman/ledningen från området väster om järnvägen.

5.1 Höjdsättning av mark och byggnader inom området

Inom bebyggelseområdet kan det uppkomma situationer som medför kraftiga vattenflöden. Detta kan inträffa vid extrem nederbörd eller i samband med kraftig regnintensitet och/eller i kombination med igensatta intagsbrunnar (rännstensbrunnar) med påföljande driftsproblem för flödesavledningen i dagvattenledningar.

För att säkerställa bebyggelsen mot mark-/ och ytöversvämning är det därför viktigt att ytvattendningen fungerar på ett tillfredsställande sätt. Det är viktigt att redan i planprocessen skapa bra lutningsförhållanden och öppningar av s.k. lågstråk inom området. Höjdsättningen bör därför göras noggrant så att inga instängda områden uppkommer på grund av avskärande höjdryggar vid vägar eller byggnader. Det är därför viktigt att ta ett helhetsperspektiv över höjdsättningen för dagvattenavrinningen redan vid planeringen.

Analys av befintliga ytvattenstråk (framtagna från höjdmodellen) och placeringen av byggnader i planprogrammet visar på två planerade byggnader, som är mer riskutsatta än övriga byggnader. I figuren nedan visas detta översiktligt.



Figur 11 Befintliga ytvattenstråk över planområdet

Tjockleken på de blå linjerna representerar storleken från avrinningsytan. De tunna linjerna visar på en avrinning från områden med mindre än 4 ha (total area).

De blå linjerna i bilden på Figur 11 visar ytvattnets väg om dagvattenledningsnätet, av någon anledning kommer att bli överbelastat. Höjdsättningen på vägar och övriga ytor i anslutning till dessa ytvattenstråk bör beaktas, så ytavrinningen inte riskera drabba angränsande byggnader.

6 Slutsats

Den planerade exploateringen av Strandängen kommer att öka de hårdgjorda ytorna (väg och takytor) inom avrinningsområdet. Dock finns redan risk för problem i befintlig situation, speciellt i samband med kraftiga skyfall. Ingen planerad rening av dagvattnet finns i dagsläget utförd inom området. Risk för erosion föreligger, speciellt vid utströmningsområdena ner mot Vättern. I en förtätad exploatering bör denna riskbild tas med i planeringen av dagvattenavrinning och dagvattenavledning från området. Följande bör särskilt beaktas;

Slänten ner mot Vättern är brant och erosionskänslig. I planförslaget bedöms att dagvatten i så stor utsträckning som möjligt bör avledas genom befintliga raviner. Lednings- och dikessträckningar i utredningen ämnar därför samla ihop dagvattnet inom avrinningsområdet till så få utlopp som möjligt.

Enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy krävs åtgärder av mellanstor omfattning för att få erforderlig rening av dagvatten från området. Eftersom infiltrationskapaciteten inom området är låg bedöms sedimentationsdammar för rening av dagvattnet vara en lämplig lösning för större delen av avrinningsområdet. Tre dammar föreslås i områdets södra del. I områdets norra del föreslås att ytterligare två dammar anläggs. De norra dammarna leds ut mot en befintlig ravin, som är belastad av stora avrinningsområden väster om järnvägen. Så stora avrinningsytor som möjligt bör, med avseende på schaktdjup för ledning, anslutas till de södra dammarna.

Dammarnas djup behöver vara cirka 1,2 m för erforderlig rening, uppdelat på en grundzon och damm. Dammarnas storlek styrs av storleken på de avrinningsytor som belastar respektive damm. I de södra dammarna renas och utjämns flödet för att minska det maximala flödet ut från området. Dammarnas sammanlagda yta är bedömd till ca 620 m². Utjämning kräver att ytterligare totalt ca 550 m³ ska kunna inrymmas i dammarna. I de två norra dammarna föreslås dock endast rening, vilket kräver sammanlagd dammyta om ca 1450 m². Ingen utjämning föreslås för dessa eftersom det kan resultera i att den maximala flödesavledningen från Strandängen då kan sammanfalla med flödesavledningen från det stora området väster om järnvägen och därmed sammantaget ge ett högre maxflöde i ravinen än dagens situation. För att minska maxflödet bör därför en betydande utjämning planeras även för avrinningsområdet väster om järnvägen.

Inga sedimentationsdammar är föreslagna i direkt anslutning mot Vättern på grund av de geotekniska förutsättningarna. Områdena längst österut, som inte kan rinna med självfall till dammarna, bör samlas ihop i öppna svackdiken längsmed en planerad gångväg och mynna ut i två utlopp i Vättern (dock med betydande avstånd från kommande

bebyggelse). Ledningssträckningen i utredningen ämnar dock ansluta så stora avrinningsytor som möjligt till dammarna för att minimera belastningen på dessa föreslagna diken. Gröna tak och andra ytfördröjningar bör tillämpas i så stor utsträckning som möjligt inom dessa områden för att tillsammans med öppna diken uppnå erforderlig rening.

Dammarnas storlek har bestämts med antagandet, att möjligheten till lokal rening nära källan kan vara begränsad. Om möjligheter finns till ännu mera lokala lösningar och som kan påvisas i kommande detaljprojektering bör här framtagna dammstorlekar kunna reduceras i motsvarande omfattning.