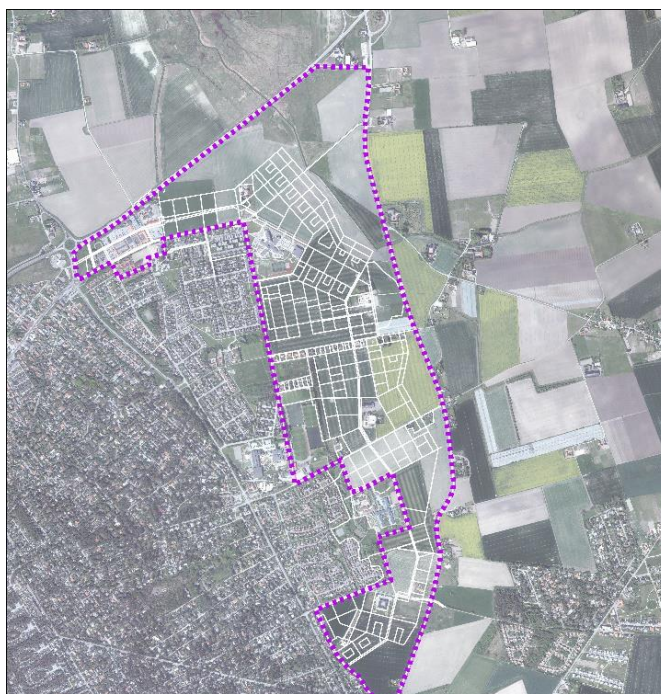

RAPPORT

VELLINGE KOMMUN

VA-utredning Östra Höllviken

UPPDRAGSNUMMER 13009021

UTREDNING AVSEENDE DAGVATTENHANTERING INOM PLANOMRÅDE "ÖSTRA HÖLLVIKEN"



2019-12-16

VA-SYSTEM SYD

Sweco Environment AB

**TOM NIELSEN, BEATRICE NORDLÖF, SEBASTIAN
IRMINGER-STREET, ERIK MAGNUSSON
GRANSKARE: PATRIK HÄRLE**

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Tidigare utredningar	2
2	Uppdraget - förutsättningar	2
3	Dagvatten	4
3.1	Allmän orientering	4
3.2	Hammarbäcken och dikningsföretag	7
3.3	Beräkningar av dagvattenflöde och damm/våtmarksvolymer	8
3.3.1	Avrinningsområde I	9
3.3.2	Avrinningsområde II-IV	10
3.4	Förslag till dagvattenhantering	11
3.5	Utformning av dammar/våtmark	13
3.6	Skyfallshantering	16
4	Höjdsättning planområde	17
4.1	Föreslagen lägsta tillåtna färdig golvhöjd	17
5	Havsnivåns påverkan på grundvattennivån	17
6	Klimatanpassning och höga havsnivåer	18
6.1	Tidshorisont och planeringsnivåer	18
6.2	Karaktäristiska högvatten	19
6.3	Kartläggning av inströmningsvägar	19
6.4	Förslag på skydd	21
6.5	Förslag på skydd på lång sikt	22
7	Vidare arbete	25
8	Referenser	25

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Vellinge kommun har tidigare, till Länsstyrelsen, inkommit med samrådshandlingar avseende fördjupning av den kommuntäckande översiktsplan gällande Östra Höllviken. Under 2019 har Vellinge kommun tillsammans med arkitektbyrån FOJAB arbetat med en fördjupad översiktsplan (FÖP) och i samband med den tagit fram en ny planidé för området. I planidén finns förslag till en öppen hantering av dagvatten via diken/kanaler och skapande en öppen "urbanlik" vattenyta/damm i nära anslutning till planerad bebyggelse från vilken dagvatten leds vidare till ett dagvattenmagasin/våtmark för rening och fördröjning innan det släpps ut i recipienten Hammarbäcken.

I Länsstyrelsens yttrande avseende samråd om FÖP för Östra Höllviken, daterat 2011-12-05, framgår bland annat att man anser att planhandlingarna behöver kompletteras inom tre olika områden, markanvändning, trafik och vattenfrågor. Med vattenfrågor menas; grundvatten, ytvatten, miljökvalitetsnormer och klimatanpassning/översvämning. Denna rapport diskuterar endast punkten vattenfrågor.

I minnesanteckningar från ett samrådsmöte med Länsstyrelsen i Skåne gällande avgränsningar i Miljökonsekvensbeskrivning (MKB), daterad 2019-05-20, framgår att Länsstyrelsen anser att tidsperspektivet för översvämningsrisker/klimatförändringar bör vara fram till åtminstone år 2150 eller eventuellt år 2200 samt att osäkerhetsfaktorerna är viktiga att få med trots att inga prognoser finns tillgängliga med en sådan tidshorisont.

Vad gäller avgränsning i sak rörande vattenfrågorna anser Länsstyrelsen att miljöaspekternas påverkan på dagvatten, ytvatten i form av påverkan på Hammarbäcken och grundvatten samt att översvämningsrisk och klimatpåverkan ska beaktas.

Denna utredning syftar till att utifrån Vellinge kommun givna förutsättningar i samband med ett pågående arbete med en FÖP för området "Östra Höllviken" utreda och föreslå en för området långsiktig hållbar dagvattenhantering inom området samt utreda och ge förslag på skydd mot framtida havsnivåhöjningar samt att utreda vilken lägsta tillåtna färdig golvhöjd som kan tillåtas.

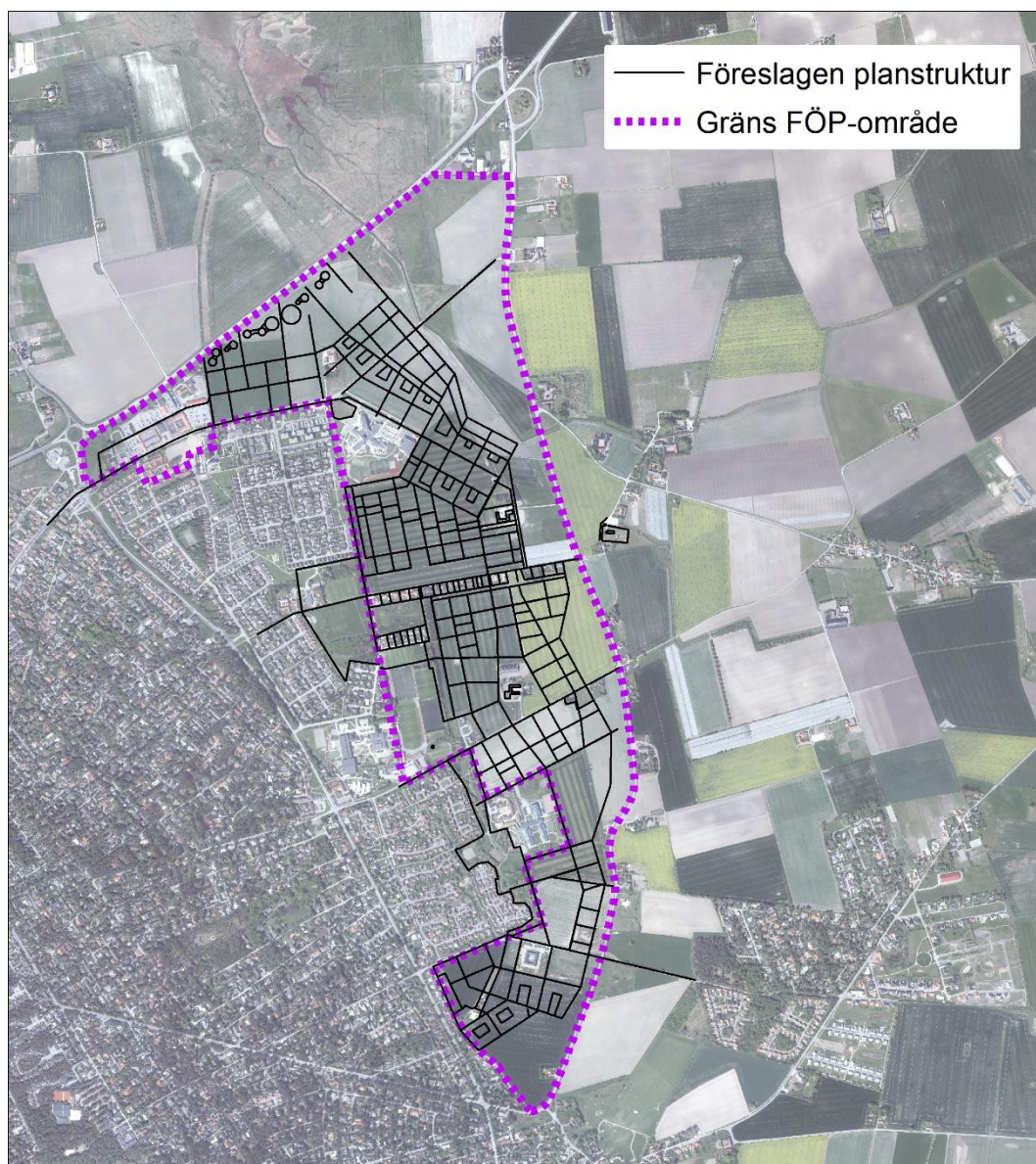
1.2 Tidigare utredningar

Det aktuella planområdet ligger inom ett område som av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) konstaterats vara ett riskområde för översvämning. MSB har beslutat att Skanör-Falsterbo och Höllviken-Ljunghusen utgör område med betydande översvämningsrisk enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker (MSB, 2018). Vellinge kommun har sedan länge aktivt arbetet med att reducera risken för konsekvenser för samhället vid extrema "väderhändelser" till följd av klimatförändringar (Sweco, 2008-06-19)

Öppen/trög dagvattenhantering har studerats i tidigare utredning, Sweco Environment AB 2008-06-19, och i dessa kommit fram till att dagvatten från planerad bebyggelse kan släppas ut i Hammarbäcken förutsatt att dagvattnet fördröjs/utjämnas i dagvattenmagasin innan det når recipienten. I en förstudie, Utveckling av Hammarbäcken, utförd av Ekologgruppen (2008-12-21) beskrivs förslag till utformning av kanaler, dammar och våtmark samt en omgrävning av Hammarbäcken. Jordbruksverket har i en skrivelse (2002-06-28) lämnat synpunkter på hantering av hur existerande dikesföretag i Hammarbäcken ska hanteras.

2 Uppdraget - förutsättningar

Sweco Environment har av Vellinge kommun fått i uppdrag att utifrån givna förutsättningar avseende planförslag till utbyggnad i enlighet med FOJAB's planförslag, se figur 1, utreda och föreslå lösningar för att inom det aktuella området skapa hållbara dagvattenlösningar i form av öppna fördröjande och utjämnande dagvattenlösningar med vattenspeglar innan dagvattnet släpps ut i recipienten Hammarbäcken eller leds till befintliga traditionella dagvattensystem. I uppdraget ingår även att utreda och föreslå åtgärder avseende Hammarbäckens sträckning.



Figur 1 Visar det planerade utbyggnadsområde med föreslagen planstruktur.

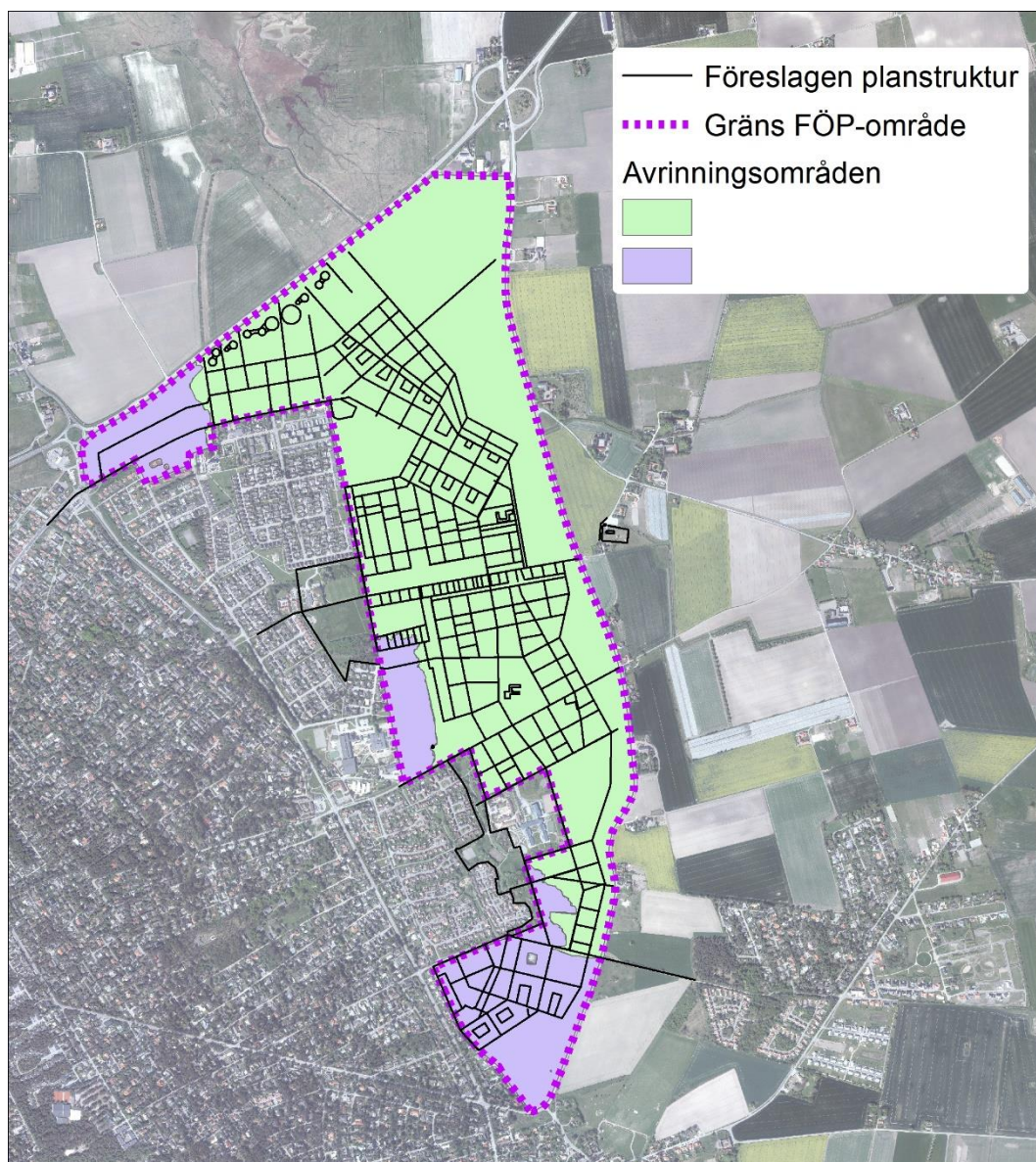
Vidare ska utredningen beakta och ge förslag på lösningar för hur man skyddar planerad bebyggelse vid en framtida förhöjd havsnivå.

I uppdraget ingår även att ge förslag till höjdsättning avseende lägsta tillåtna färdig golvnivå inom området för att minimera risken för marköversvämningar som kan drabbar byggnader i närområdet.

3 Dagvatten

3.1 Allmän orientering

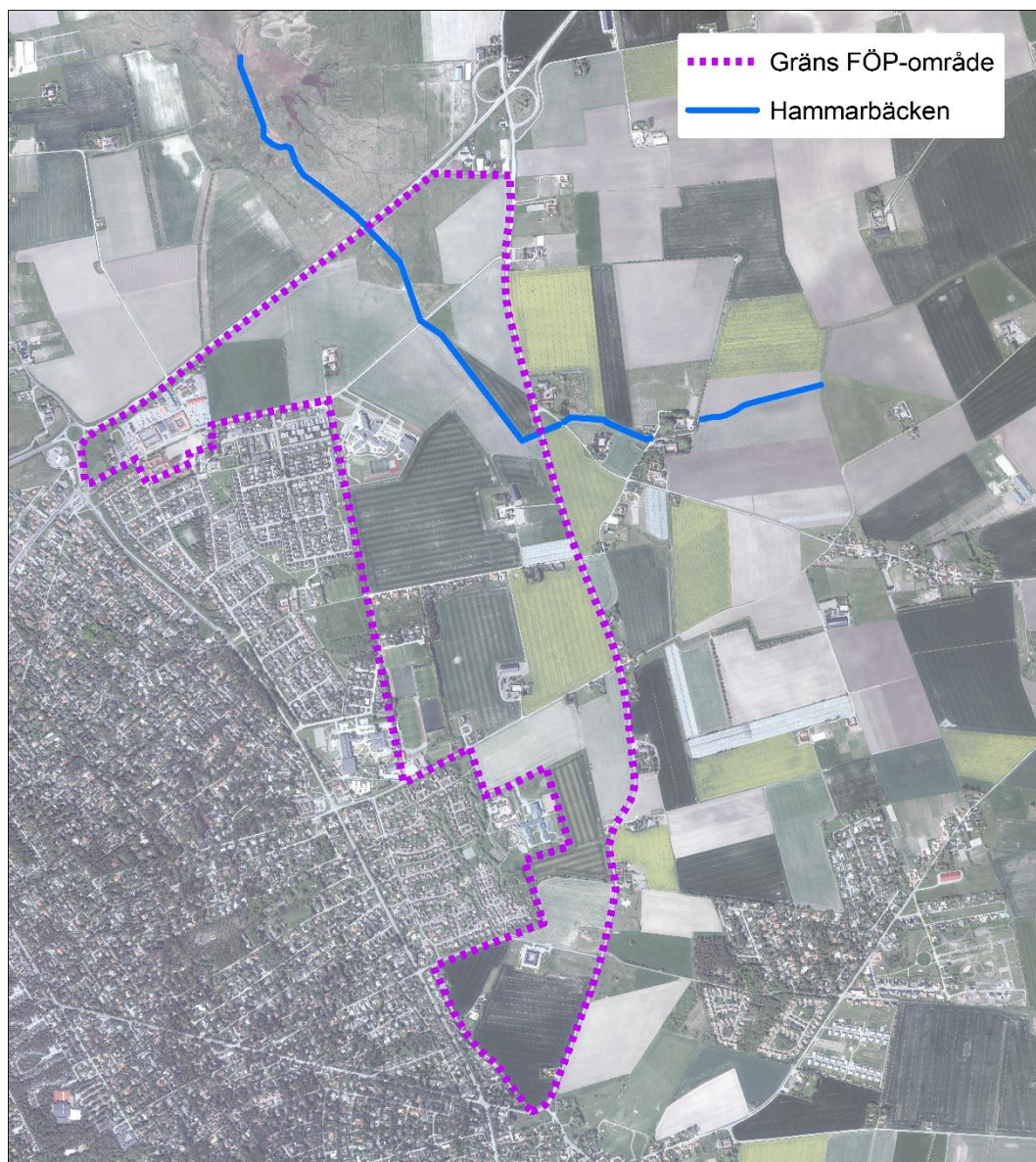
Det aktuella planområdet är ca 214 ha stort och begränsas i norr av väg 100, i öster av Kämpingevägen/Rängs Byväg och Rängs Bygata, i söder av vägen Östra Fädriften vid Stora Hammar kyrkby och i väster av befintlig bebyggelse öster om Stenbocks väg, se figur 2. Det aktuella avrinningsområdet som planeras ledas till Hammarbäcken och vidare ut i Foteviken är 174 ha stort. Inom planområdet finns även tre mindre avrinningsområden belägna i områdets nordvästra del (ca 10 ha), ett område strax öster om Granvik (ca 7 ha) samt planområdets södra delar (ca 23 ha) som kommer att behöva avvattnas till befintliga dagvattenledningar i närområdet, se Figur 2.



Figur 2 Avrinningsområden i anslutning till FÖP-området. Grönt område markerar områden som avvattnas mot Hammarbäcken. Lila områden avvattnas mot centrala Höllviken. Avrinningsområdena är framtagna baserat på befintliga markhöjder.

Cirka 98 ha av FÖP-området planeras att bebyggas och bestå av tomtmark för villor/radhus/flerbostadshus, skolor/förskolor, idrottshall, service/handel, gator/vägar, grönytor/dagvattenstråk mm. Kvarvarande ytor avses nyttjas till grönområdet med dammar/våtmarker, Hammarbäckens lopp samt reserverad yta för eventuella framtida skyddsvallar.

Området nyttjas idag till ca 80% som åkermark och resterande area är friliggande gårdar samt vägar. Området avvattnas norrut till Foteviken via Hammarbäcken. Vattnet leds via en vägtrumma under Kungstorpsvägen och väg 100 vidare ut i Foteviken, se Figur 3.



Figur 3 Visar Hammarbäckens nuvarande lopp ut i Foteviken.

3.2 Hammarbäcken och dikningsföretag

Hammarbäcken och dess förgreningar uppströms omfattas av 11 olika dikningsföretag. Av dessa är det främst dikningsföretaget "Stora Hammar nr 17 m fl hemman 1928 som direkt berörs av de planerade åtgärderna (Ekologgruppen, 2008-12-21).

Hammarbäcken har ett avrinningsområde på drygt 1 500 ha, motsvarande en vattenföring på ca 150 l/s vid mynningen i Foteviken. Dikningsföretaget är dimensionerat för en avrinning på 0,8 l/s/ha för öppna diken och 1,0 l/s/ha för rördike. Detta innebär att planerade dammar/våtmarker måste regleras för en max avbördning om ca 0,8 l/s/ha till Hammarbäcken (Sweco, 2008-06-19).

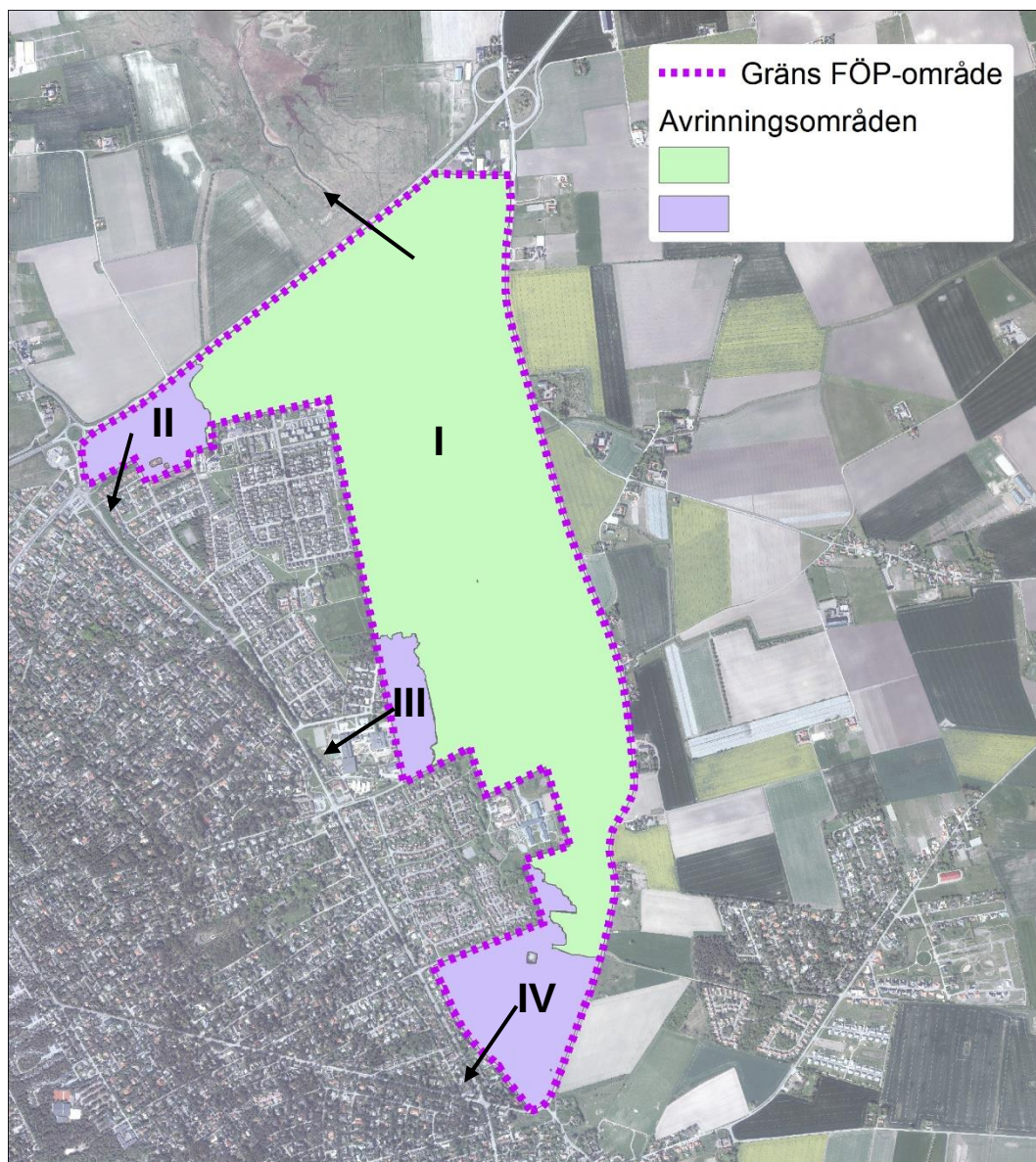
För att inte orsaka uppdämning i Hammarbäcken måste dagvatten från exploateringsområdets dammar/våtmarker skiljas från Hammarbäckens vatten. Detta föreslås lösas genom att Hammarbäckens sträckning läggs om och flyttas österut i enlighet med förslag från Ekologgruppens utredning (Ekologgruppen, 2008-12-21).

Då Hammarbäcken har en mycket låg bottenlutning inom utredningsområdet, ca 0,3 promille, föreslås bäckens tvärsektion ökas genom ökad bottenbredd och avfasning av slänter för att öka dess avbördningskapacitet.

I och med att Hammarbäckens lopp föreslås läggas om innebär denna förändringar att en omprövning av dikningsföretaget måste göras (se utredning från Jordbruksverket 2002-06-28, Hantering av dikningsföretag i samband med exploatering av Östra Höllviken). Förslagsvis avvecklas dikningsföretaget på de sträckor som ligger inom utredningsområdet och Vellinge kommun tar över ansvaret för dessa.

Vellinge kommun har i en vattendom blivit ålagda att "underhållspumpa" ett antal tidigare nyttjade grundvattenborrhälsar för att hålla nere grundvattennivån i området. Denna pumpning bidrar till att 1000 m³ (ca 12 l/s) grundvatten per dygn belastar dagvattensystemet som idag mynnar direkt i Hammarbäcken utan fördröjning.

3.3 Beräkningar av dagvattenflöde och damm/våtmarksvolymer



Figur 4 Avrinningsområden inom FÖP-området. Numrering hänvisar till den bedömning som används i texten. Pilar markerar ungefärlig riktning för flöde ut från FÖP-området för respektive avrinningsområde.

Vid beräkningar av dagvattenflödet från utredningsområdet och planområdets olika delytor, se tabell 1 och 2, har avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens publikation P 110 använts.

Tabell 1. Visar total area för hela utredningsområdet samt delytor för planområdet avsedda för ändamål såsom tomtmark, grönytor, service/skolor/blandstad, vägar/gator/torg, grönstruktur för dammar/våtmarker mm. Ytorna ligger till grund för de beräkningar som utförts avseende dagvattenavrinning och magasinsvolym.

Områdets planerade användning	Area (ha)
Tomtmark	54,8
Gator/vägar/torg	13,7
Skolor/förskolor/blandstad	12,6
Grönytor	16,8
Grönstruktur för dammar/våtmarker mm	116,1
Hela utredningsområdet	214

Tabell 2 Visar de olika avrinningsområdenas areor. De olika delavrinningsområdenas ytor redovisas. Ytorna ligger till grund för de beräkningar som utförts avseende dagvattenavrinning och damm/våtmarksvolym.

Avrinningsområden inom utredningsområdet	Area (ha)
Avrinningsområde I till Hammarbäcken	174
Avrinningsområde II till befintligt dagvattensystem	10
Avrinningsområde III till befintligt dagvattensystem	7
Avrinningsområde IV till befintligt dagvattensystem	23
Avrinningsområde hela utredningsområdet	214

3.3.1 Avrinningsområde I

För beräkning av dimensionerande flöde har klimatkfaktor 1,3 använts i enlighet med Vellinge kommuns beslut samt att max avbördning från exploateringsområdet till Hammarbäcken sätts till 0,8 l/s/ha. Bedömd dimensionerande varaktighet är 1 h. Från området bedöms det totala flödet bli enligt tabell 3.

Tabell 3 Dimensionerande flöden för avrinningsområde I vid olika återkomsttid. Klimatkfaktor 1,3 används enligt Vellinge kommuns beslut

Återkomsttid (år)	20	100
Flöde (l/s)	8 800	14 900

För att inte överstiga det tillåtna flödet till dikningsföretaget, 0,8 l/s/ha behöver dagvattnet fördröjas. Beräkning av erforderlig volym har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P 110, se tabell 4.

Ur samhällsekonomisk synpunkt kan det anses rimligt att dimensionera ett magasin för ett 20-årsregn. Ett 100-årsregn är däremot en extremhändelse som inte anses ekonomiskt försvarbart att dimensionera för. Dock ska planområdet utformas så att inga hus eller anläggningar tar skada av ett 100-årsregn.

För 20-årsregnet är det en regnvaraktighet på 48 h som ger den största erforderliga volymen. För 100-årsregnet är det varaktigheten 120 h.

Utredningen föreslår att området utformas med fördröjningsvolym som kan utjämma 65 000 m³ dagvatten varefter avbördning till Hammarbäcken sker via ett flödesreglerat utlopp. Detta innebär att flödet i Hammarbäcken efter planerad utbyggnad belastas med samma flöde som innan exploateringen (0,8 l/s/ha).

Tabell 4 Beräknade erforderliga volymer för utjämning av dagvattenflöde till Hammarbäcken.

Återkomsttid (år)	20	100
Volym (m ³)	65 000	160 000

3.3.2 Avrinningsområde II-IV

Dagvatten från avrinningsområde II, beläget i områdets nordvästra del, kommer inte att kunna avledas till Hammarbäcken. Dagvatten från detta område ansluts till befintligt dagvattensystem beläget strax väster och söder om planområdet, se figur 4. Utbyggnaden i detta område är väldigt liten och stora delar redan bebyggd varför utjämning av dagvattenflöde förväntas kunna hanteras inom fastigheterna och genom trög avrinning och anläggande av svackdiken. Eventuellt kan underjordiska utjämningsmagasin anläggas.

Dagvatten från avrinningsområde III, beläget mitt i utredningsområdets västra del, kommer inte kunna avledas till Hammarbäcken. Inom detta område föreslås ingen eller mycket lite bebyggelse. Området avvattnas idag redan till befintligt dagvattensystem direkt västerut vilket det även i framtiden kommer att göra. Området består främst av idrottsanläggningar (fotbollsplaner) och andra grönytor.

Dagvatten från avrinningsområde IV, i utredningsområdets södra del, kommer inte kunna avledas till Hammarbäcken. Dagvatten från detta område måste avledas till befintliga dagvattensystem belägna strax väster och söder om planområdet, se figur 4.

För beräkning av dimensionerande flöde har klimatkfaktor 1,3 använts i enlighet med Vellinge kommuns beslut samt att max avbördning från exploateringsområdet sätts till 1,0 l/s/ha vilket bedöms motsvara befintlig avrinning från området. Bedömd dimensionerande varaktighet är 1 h. Från området bedöms det totala flödet bli enligt tabell 5.

Tabell 5 Dimensionerande flöden vid olika återkomsttid avseende avrinningsområde IV. Klimatkfaktor 1,3 används enligt Vellinge kommuns beslut.

Återkomsttid (år)	20	100
Flöde (l/s)	3 100	5 300

Utredningen föreslår att området utformas med en damm som kan utjämna 13 700 m³ dagvatten varefter avbördning till befintligt dagvattensystem strax söder om planområdet. Avbördningen sker via ett flödesreglerat utlopp. Detta innebär att flödet i befintligt dagvattensystem efter planerad utbyggnad belastas med samma flöde som innan exploateringen (1,0 l/s/ha).

Planområdet ska inte belasta befintligt dagvattensystem med ett större flöde än vad som sker idag (1,0 l/s/ha) vilket innebär att dagvattnet från området behöver fördröjas. Beräkning av erforderlig magasinsvolym har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P 110, se tabell 6.

Området bedöms vara ett inestängt område, med en lågpunkt strax söder om planområdet, varför dimensioneringen av volymen för dagvatten ska göras efter ett 100-års regn.

Tabell 6 Beräknade erforderliga volymer för utjämning av dagvattenflöde till avrinningsområde IV.

Återkomsttid (år)	20	100
Magasinsvolym (m ³)	6 100	13 700

3.4 Förslag till dagvattenhantering

Utredningen föreslår, som i tidigare utredning (Sweco, 2008-06-19) dagvattenavledning ytledes med trög avrinning via öppna väg- och svackdiken till ett antal dammar/våtmarker. Utredningen föreslår att tre (3)

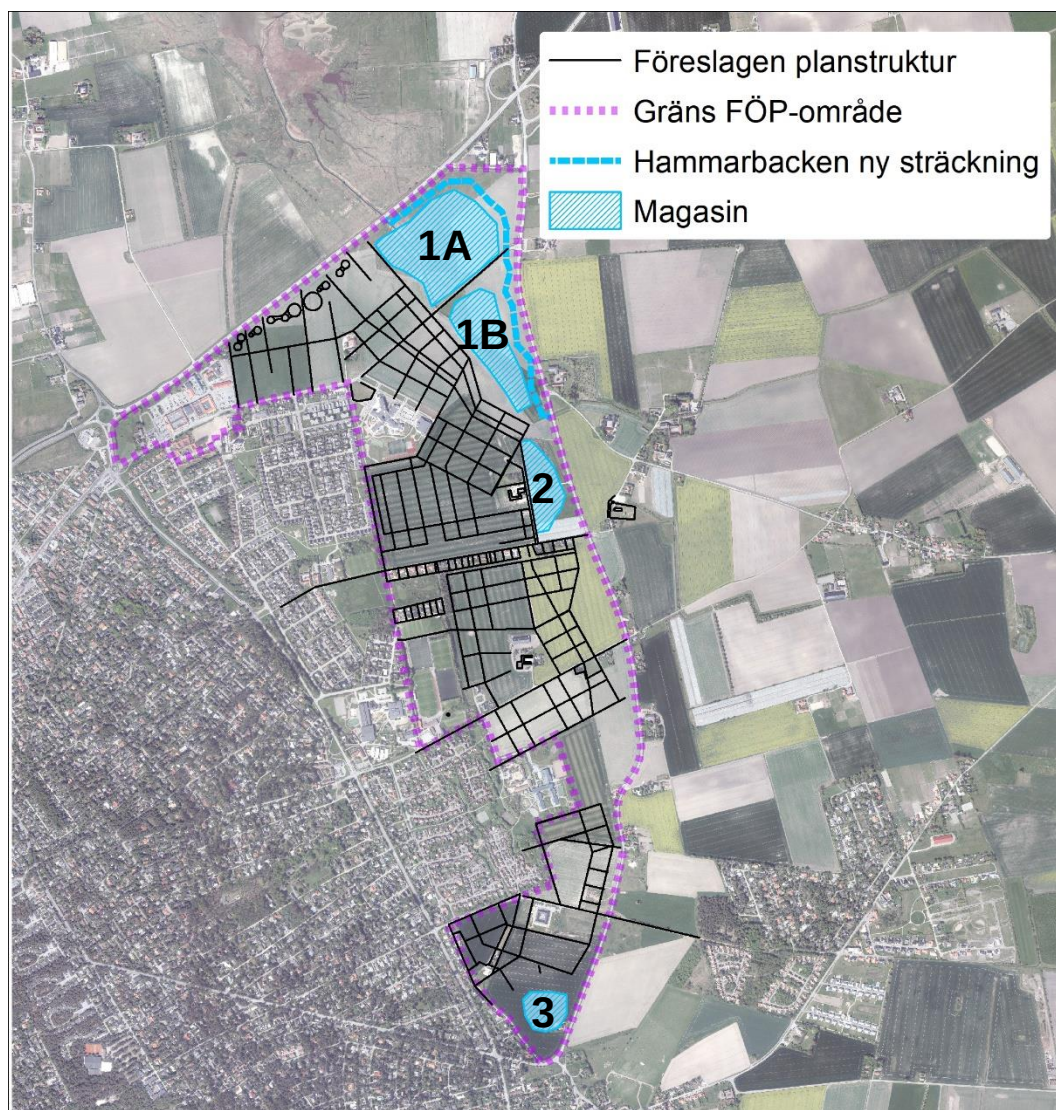
dammar/våtmarker anläggs varav den nordligaste består av två delar med en del på var sida Kungstorpssvägen förbundna med en eller flera kulvertar/diken (1A och 1B). I områdetets mellersta delar föreslås en invallad damm (2) med en högre permanent vattenspiegel anläggas. Denna damm placeras i nära anslutning till planerad bebyggelse. I områdetets södra delar föreslås en damm (3) anläggas för att omhänderta dagvatten från bebyggelsens södra delar som därefter leds till befintliga dagvattensystem, se figur 5.

Området bör höjdsättas så att största möjliga del av dagvattenavrinningen leds till damm 2 som även tillförs det kontinuerligt pumpade grundvatten. Från dammen avleds därefter dag/grundvattnet via ett dike till våtmarken 1A och 1B där utflödet regleras innan det avleds till Hammarbäcken.

Utredningen förordar att all direktavledning via traditionella dagvattenledningar ska undvikas i största möjliga mån. Vid behov kan en separat ledning för avbördning av vatten från husgrundsdräneringar anordnas.

För att minska och utjämna flöden föreslås att grönytor, lekplatser, parkeringsplatser med fördel kan nyttjas som fördröjning och/eller översvåmningsytor. Ytterligare åtgärder för att minska kan komplementbyggnader anläggas med "gröna tak", t ex bestående av sedumväxter, samt att stuprörsutkastare används för att avleda regnvatten från byggnader ytledes. Genomsläppliga beläggningar, t ex singel, naturgrus eller hålsten av betong, ska användas i största möjliga mån istället för hårdgjorda ytor (asfalt).

Skapandet av dammar/våtmarker främjar förutom rekreation och friluftsliv även den biologiska mångfalden i området vad avser både flora och fauna. Mindre dammar/våtmarker, som ej är kopplade till dagvattenutjämning och utan in- och utlopp, med bottennivåer under lägsta grundvattenyta kan med fördel skapas inom det föreslagna utredningsområdet för att främja eventuella bestånd av grodor och andra vattenkrävande arter. Dessa mindre dammar/våtmarker placeras förslagsvis öster om Hammarbäckens nya sträckning.



Figur 5 Visar schematisk placering av dammar, våtmarker, kanaler samt nytt ungefärligt läge för Hammarbacken.

3.5 Utformning av dammar/våtmark

Då området för den planerade bebyggelsen är stort kommer vissa delar av dagvattnet behöva avledas i olika riktning, dock kommer största delen vatten avledas till Hammarbacken. Utredningen föreslår att den största delen av den utjämnande volymen kommer att anläggas i området norra delar, damm/våtmark 1A och 1B, men det kommer även att behöva anläggas ytterligare utjämnande volymer i de mellersta delarna, damm 2, samt i de södra delarna damm 3, se figur 5.

Efter möte med Vellinge kommun och FOJAB arkitektbyrå har framkommit att man i nära anslutning till bebyggelsen i områdets mellersta delar vill anlägga en dagvattendamm (damm 2) med permanent vattenspiegel. I och med placeringen nära bebyggelse fås en gestaltningsvinst i form av en ökad närhet till vatten.

Då Vellinge kommun är ålagda, att inom överskådlig framtid, underhållspumpa grundvatten från tidigare grundvattentäkter föreslår utredningen att detta pumpade grundvatten leds till den mellersta dammen (damm 2). Detta innebär att denna damm i princip alltid kommer att ha en permanent vattenspiegel och att en god vattenomsättning i dammen uppnås. Detta främjar en bra vattenkvalité och hämmar eventuell tillväxt av alger. Följaktligen kommer även damm/våtmark nedströms tillföras vatten vilket i sin tur medför förbättrad vattenkvalité samt att en öppen vattenspiegel även kan hållas där.

Den utjämnande volymen för dagvatten föreslås delas upp i ett antal dammar/våtmarker med flödesreglerade utlopp till Hammarbäcken och befintliga dagvattensystem. Exakt utformning görs i samband med detaljprojektering, dock ska den sammanlagda utjämningsvolymen avseende Hammarbäckens avrinningsområde vara minst 65 000 m³ och de södra delarna minst 13 700 m³. I tabell 7 redovisas area, bottennivå, fördröjningsvolym, vatten- och bräddningsnivå utifrån föreslagen utformning av dammar/våtmark samt en uppskattad schaktvolum.

Dammarna/våtmarkerna bör utformas med varierade och flacka slänter, förslagsvis med lutningar mellan 1:4 till 1:10. Dammarnas/våtmarkernas bottennivå bör varieras och kan med fördel anläggas under lägsta befintliga grundvattennivå, dock ej nödvändigt, för att delvis erhålla en permanent vattenspiegel.

Dikenas släntlutningar bör även de vara flacka men kan i vissa delar, på grund av befintliga markhöjder, tvingas att bli brantare än 1:2.

Damm/våtmark 1A och 1B utformas som en sammanhängande våtmark i två delar som är sammankopplande med en eller flera kanaler/kulvertar under Kungstorpssvägen. Vattentillförsel till denna kommer främst från damm 2 men även en viss tillrinning från ytligt avlett dagvatten från norra delarna av den planerade bebyggelsen. Dammens högsta vattenyta föreslås till + 1,3 m varefter vatten bräddas till Hammarbäcken. Bottennivån bör varieras och kan med fördel läggas under $\pm 0,0$ för att erhålla en permanent vattenspiegel med lite större djup. Utloppet regleras förslagsvis med en Mosbäck flödesventil. Utloppsflödet regleras till 150 l/s, vilket motsvarar maximal tillåten avtappning från exploateringsområdet till

dikningsföretaget Hammarbäcken (139 l/s) samt det pumpade grundvattenflödet (11,6 l/s).

Damm 2 utformas så att en permanent "förhöjd" vattennivå erhålls. Dammen anläggs i nära anslutning till bebyggelsen för att få en närkontakt till bebyggelsen. Detta kan förslagsvis göras genom att man utformar övergången mellan bebyggelse och damm som en "trappa/amfiteater" samt anlägger en "kajkant".

För att erhålla en högre vattenspiegel i dammen kommer vallar att behöva anläggas runt denna. Dessa vallar kan utgöras av schaktmassor från de anlagda magasinerna om dessa massor därtill är lämpliga.

Vattentillförseln till denna damm kommer främst från ytligt dagvatten från den planerade bebyggelsen samt från uppumpat grundvatten. Dammens utlopp anläggs med vattengång + 1,3 m. Bottennivån bör varieras och i de djupaste delar vara ca + 0,3 m. Utloppet regleras förslagsvis via en Mosbäck flödesventil med ett utflöde på ca 12 l/s och med en möjlighet till bräddning vid vattennivå + 1,7 m. Det bräddade vattnet leds via dike till våtmark 1A och 1B.

Damm 3 tar emot ytligt avlett dagvatten från södra delarna av den planerade bebyggelsen, se figur 5. Avbördningen från det södra området bör ske söderut till befintligt dagvattensystem efter att vatten fördröjts i dammen. En höjdrygg belägen mellan damm 2 och 3 vilket omöjliggör att vatten avleds till Hammarbäcken. Vattnet föreslås avledas i grunda diken, eventuellt med ett antal bräddkanter/fördämningar i diket för att skapa ytterligare fördröjningsvolym.

Dammens utlopp anläggs i höjd med bottennivån på + 4,0 m. Utloppet regleras förslagsvis via en Mosbäck flödesventil och med en möjlighet till bräddning vid vattennivå + 4,65 m. Utloppsflödet regleras till 23 l/s vilket motsvarar avrinningen från området med befintlig markanvändning. Det bräddade vattnet leds via dike till befintligt dagvattensystem.

Tabell 7 Visar dammarnas/våtmarkernas föreslagna areor vid släntrön (m²), lägsta bottennivå, normalvattenyta, högvattenyta/bräddnivå (alla höjder i höjdsystem RH2000), Utjämningsvolym (m³) samt schaktvolum för dammarna/våtmarkerna (m³). Observera att värdena för area, utjämningsvolym och schaktvolum är kvalificerade uppskattningar. Notera att vattenspeglarna inte kommer att vara lika stora som arean vid släntrön.

	Area (m ²)	Lägsta bottennivå	Normalvattenyta Vattengång utlopp	Högvattenyta Bräddnivå	Utgjämningsvolym (m ³)	Schaktvolum (m ³)
Damm /våtmark 1A	111 000	± 0,0	+ 0,8	+ 1,3	40 000	135 000
Damm / våtmark 1B	57 000	± 0,0	+ 0,8	+ 1,3	20 000	70 000
Damm / våtmark 2	38 000	+0,3	+ 1,3	+ 1,7	12 000	45 000
Damm / våtmark 3	30 000	+4,0	+4,0	+4,65	7000	40 000
Totalt	236 000				79 000	290 000

3.6 Skyfallshantering

Vid ett skyfall faller regn med en intensitet som överskrider vad dagvattensystemen dimensionerats för att omhänderta. Detta gör att vatten avrinner på markytan och följer terrängens lutning och ansamlas i terrängens lågpunkter. Att planera för säker skyfallshantering är därför till stor del en fråga om höjdsättning. Sweco föreslår att det område som är aktuellt för ny bebyggelse utformas så att inga instängda området skapas på gatu- och kvartersmark. Vidare föreslås att höjdsättningen utformas för att möjliggöra ytlig avrinning mot de planerade dagvattenmagasinen och våtmarkerna i grönområdet.

Dammen/våtmarken i grönområdet som omhändertar avrinning från avrinningsområde I föreslås dimensioneras för att omhänderta ett 20-årsregn utan att avrinningen till dikningsföretaget Hammarbäcken ökar, vilket innebär att en fördröjningsvolym om 65 000 m³ måste tillskapas inom området, se avsnitt 3.3. Dessa magasin föreslås utformas med en bräddfunktion som möjliggör för vatten att brädda mot Hammarbäcken och vidare mot havet när vattennivån i magasinet blir för hög, för att undvika att vatten dämmer tillbaka mot bebyggelsen vid ett större regn än det dimensionerande 20-årsregnet.

Delområde IV avvattnas idag mot centrala Höllviken, där det finns en stor lågpunkt där vatten kan bli stående vid kraftiga regn. För att undvika att exploateringen har negativ påverkan på översvämningsrisken i de befintliga områdena i centrala Höllviken föreslås att dammen i delområde IV dimensioneras för att fördröja ett 100-årsregn. På så vis fördröjs allt dagvatten inom detta avrinningsområde och befintligt dagvattensystem belastas ej mer än idag.

4 Höjdsättning planområde

4.1 Föreslagen lägsta tillåtna färdig golvhöjd

Höjdsättning i området bör utföras med förutsättning att lägsta tillåtna golvhöjd på fastigheter ej understiger + 3,0 m (RH2000). En mer detaljerad höjdsättning bör planeras så att det alltid finns möjlighet för dagvatten att i sista hand avrinna på mark ut från bebyggelseområdena utan att skador uppstår på byggnader eller anläggningar. Det innebär att inga inestängda lågpunkter kan accepteras på gatu- och tomtmark.

5 Havsnivåns påverkan på grundvattennivån

I samband med tillståndsansökan för anläggandet av översvämningskydd på Falsterbonäset har en inventering gjorts av riskområden med avseende på framtida stigande grundvattennivåer (Sweco, 2018a) samt en analys av havsnivåns påverkan på grundvattennivåerna gjorts (Sweco, 2018b). Då utredningsområdet Östra Höllviken är beläget mycket nära Falsterbohalvön antas att de slutsatser som drogs i utredningarna kring Falsterbohalvön är giltiga även för Östra Höllviken.

Dessa utredningar har visat att det i dagens klimat stundtals råder problem med höga grundvattennivåer på delar av Falsterbonäset. Höga grundvattennivåer uppstår vid långvarig nederbörd och/eller liten avdunstning, inte vid tillfälliga högvatten. På sikt kommer dock grundvattennivån i området att stiga till en följd av stigande havsnivåer.

Vellinge kommun har mellan 2012 - 2017 löpande mätt grundvattennivåer på tre platser på Falsterbohalvön. Swecos tidigare analys av dessa serier visar att grundvattennivåerna på Falsterbohalvön normalt sett varierar mellan 1 och 2 m under marknivå, även vid låglänt kustnära bebyggelse. Grundvattenytan är normalt sett lägst under vinter/vår, den period då högvatten i havet är mest sannolika. (Sweco, 2018a)

SMHI mäter löpande vattenståndet i Skanörs hamn. För att studera hur tillfälliga högvatten påverkar grundvattennivån har Sweco tidigare gjort en jämförelse mellan denna mätserie och tillgängliga mätserier för

grundvatten. Denna jämförelse visade att grundvattenytan inte påverkas av tillfälliga högvatten. Vid högvattnet 2017-01-04 förblev grundvattenytan oförändrad under högvattnet, som varade i nästan 2 dygn. Resultaten visar att grundvattennivåer varierar långsammare än havsnivåhöjningar. Både grundvatten- och havsnivåer kan, oberoende av varandra, påverkas av vissa väderhändelser såsom skyfall. Kortvariga högvatten hinna inte påverka den generella grundvattennivån på Falsterbonäset ens i låglänta och kustnära områden. (Sweco, 2018b).

6 Klimatanpassning och höga havsnivåer

6.1 Tidshorisont och planeringsnivåer

Kunskapen kring hur klimatförändringarna påverkar havsnivån utvecklas ständigt. De prognoser som finns tillgängliga sträcker sig sällan längre än till 2100, och prognoser med längre tidshorisont är förknippade med mycket stora osäkerheter. I IPCC:s senaste publikation om klimatförändringarnas påverkan på haven och den frusna delen av planeten (IPCC, 2019) presenteras prognoser för framtida havsnivåhöjningar fram till år 2300. Dessa visar att framtida havsnivåhöjningar i mycket hög grad är beroende av vilket utsläppsscenario som studeras, och att skillnaden mellan olika utsläppsscenario blir allt större bortom år 2100. Det är således inte möjligt att få någon säkerhet i planeringsnivåer med mycket lång tidshorisont, då det råder stor osäkerhet kring vilka framtida havsnivåer som är att vänta. Att redan idag bygga skydd som dimensionerats för ett extremt scenario långt in i framtiden innebär att skydden riskerar att över- eller underdimensioneras på grund av de stora osäkerheterna i indata. Det är därför viktigt att planera skyddsåtgärder som på sikt kan anpassas i takt med att kunskapsläget utvecklas, och skapa möjlighet till ett flexibelt skydd.

Vellinge kommun har i ett annat ärende ansökt om tillstånd hos Mark- och miljödomstolen för anläggandet av en skyddsvall runt Falsterbonäset för skydd mot höga havsnivåer. Den skyddsvall som planeras anläggas har en krönnivå på +3,0 m och har dimensionerats för att ge skydd mot extrema högvatten fram till år 2065. Exploateringsområdet Östra Höllviken ligger utanför det område som skyddas av den planerade vallen.

Denna utredning utgår från Vellinge kommuns riktlinje om en lägsta färdig golvnivå på +3,0 m (RH2000) för ny bebyggelse inom detaljplan. Därutöver diskuteras möjligheten att på sikt utvidga skyddet av nya byggnader för att kommunen ska kunna reservera erforderliga ytor i planen. I tidigare dialog med Länsstyrelsen i Skåne (2019-05-20) har

diskussioner först kring val av tidshorisont, där Länsstyrelsen efterlyst ett längre tidsperspektiv för bedömning av översvämningsrisker. Genom att skapa möjligheter att på sikt utvidga skyddet mot höga havsnivåer erhålles en flexibilitet och en möjlighet att skapa ett skydd som kan anpassas efter det rådande kunskapsläget. Det bör föras en dialog med Länsstyrelsen och andra myndigheter kring hur de ställer sig till detta tillvägagångssätt.

6.2 Karaktäristiska högvatten

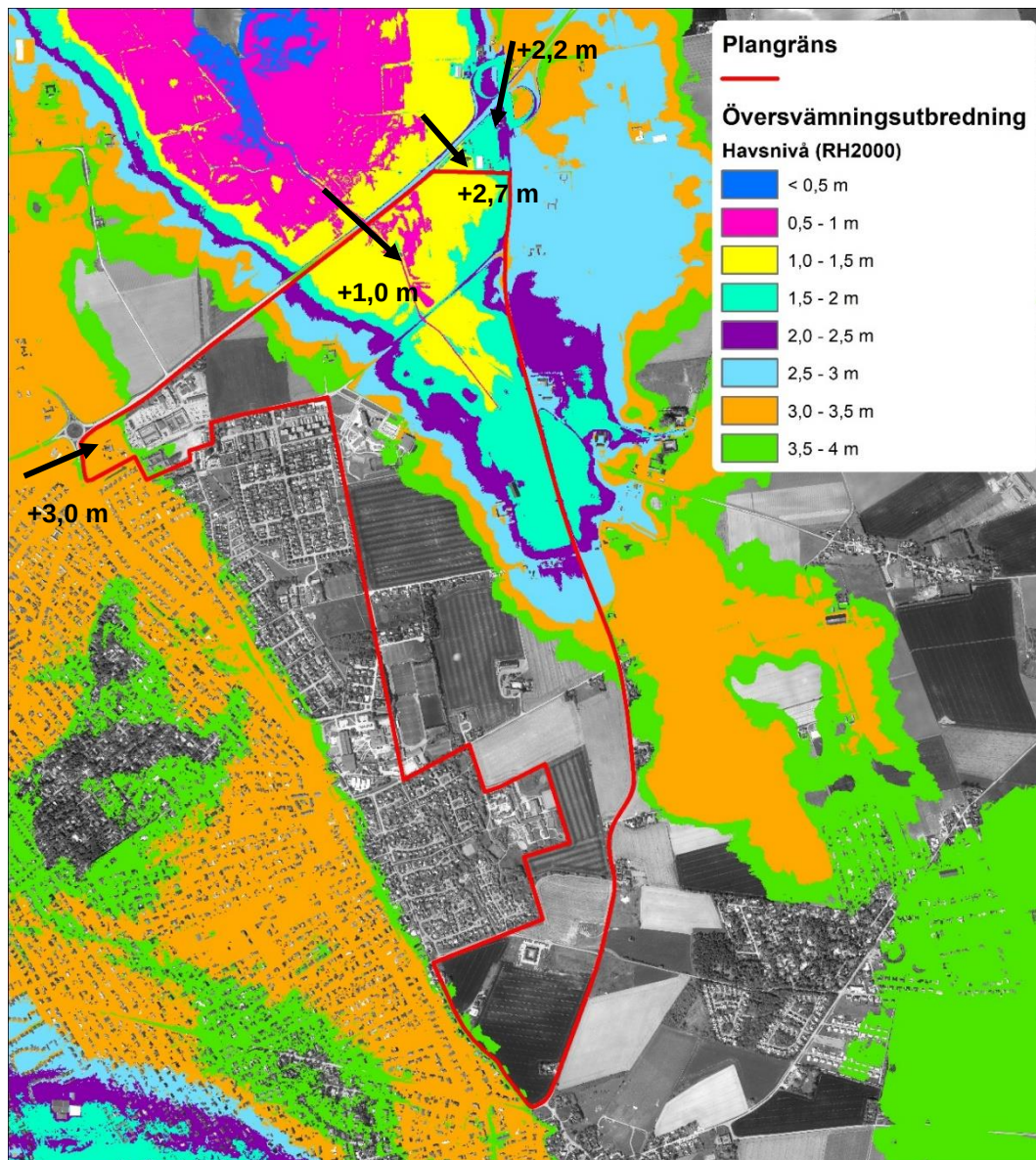
Karaktäristiska högvatten för Falsterboområdet har studerats i flera sammanhang. I samband med utredningen för det planerade högvattenskyddet runt Falsterbohalvön beräknades karaktäristiska högvatten av forskare från Lunds Tekniska Högskola (Fredriksson, Tajvidi, Hansson, & Larsson, 2016). Tabell 8 visar beräknade karaktäristiska högvatten för Falsterbo idag och i framtiden. I tabellen presenteras även nivåer för ett högvatten motsvarande den så kallade Backafloden, ett historiskt högvatten som inträffade år 1872. Detta är att betrakta som ett mycket extremt högvatten.

Tabell 8 Karaktäristiska högvatten för Falsterboområdet idag och i framtiden, hämtat från tillståndsansökan för översvämningsvall vid Falsterbohalvön (Sweco, 2018).

	Avvikelse från medelvattenytan (RW)	År 2019 (RH2000)	År 2065 (RH2000)	År 2100 (RH2000)
Medelvattennivå	-	+0,15	+0,63	+1,13
100-årshögvatten	+ 1,66	+1,81	+2,29	+ 2,79
Backafloden	+ 2,23	+2,36	+2,86	+ 3,36

6.3 Kartläggning av inströmningsvägar

Vid höga havsnivåer kan vattnet strömma in mot programområdet från norr. Figur 6 visar vilka områden inom programområdet som översvämmas vid olika havsnivåer. Inströmningsvägarna och deras tröskelnivåer är markerade med pilar. Vid havsnivå cirka +1,0 m kan vatten strömma in genom trumman under väg 100 och börja översvämma marken intill Hammarbäcken. Vid nivå +2,3 kan vatten nå in mot området via trafikplatsen vid väg 100. Vid nivå +2,7 kan vatten strömma över lågt belägna delar av väg 100. Vid nivå ca +3,0 kan vatten nå FÖP-områdets nordöstra hörn, vatten kommer då från centrala Höllviken.



Figur 6 Inströmningsvägar till området vid höga havsnivåer. Svarta pilar markerar inströmningsvägar, siffror anger inströmningsvägens tröskelnivå i RH2000.

Detta innebär att väg 100 inte kan tjäna som barriär mot höga havsnivåer utmed hela av sträckningen, då marknivån längs delar av sträckan är för låg.

6.4 Förslag på skydd

För att undvika översvämningar och därmed skador på bebyggelse och anläggningar för den planerade bebyggelsen i Östra Höllviken föreslås att området i enlighet med Vellinge kommuns riktlinjer anpassas till en lägsta färdig golvnivå som lägst + 3,0 m (RH2000). Denna nivå ligger över det beräknade 100-årshögvattnet år 2100 och extremhögvattnet år 2065, men inte med mycket marginal. Närmare studier och en dialog med Länsstyrelsen behövs för att slutgiltigt fastställa golvnivån på de nya byggnaderna inom detaljplan.

Vellinge kommuns skyfallsplan anger att byggnader bör ligga minst 0,2 m över gatunivån för att möjliggöra en säker skyfallsavrinning (Vellinge kommun, 2017). Detta skulle innebära att marknivån i de lägst belägna bebyggda delarna av FÖP-området skulle uppgå till cirka +2,8 meter.

I ett senare skede bör en detaljerad höjdsättning för FÖP-området tas fram som beaktar såväl översvämningssrisken från höga havsnivåer som möjligheten att skapa ytliga avrinningsvägar för ett skyfall.

Figur 7 visar en höjdmodell över området där marken som är aktuell för ny bebyggelse höjts upp till nivå +3,0 m (RH2000). Blå området i figuren visar översvämningssutbredningen vid en havsnivå strax under +3,0 m (RH2000). Det framgår att den planerade bebyggelsen inte översvämmas vid ett högvatten, men att grönområdet står under vatten.



Figur 7 Höjdmodell över området där marknivån inom det bebyggda området höjts upp till +3,0 m (RH2000). Blå områden visar översvämningsutbredning vid havsnivå +3,0 att jämföra med figur 1. Bilden är ett skärmbild från SCALGO Live.

6.5 Förslag på skydd på lång sikt

Havet kommer fortsätta stiga långt bortom år 2100, vilket innebär att den nya bebyggelsen på lång sikt kommer vara utsatt för översvämningsrisk från havet. Detta innebär att vidare åtgärder kommer behöva vidtas för att skydda den nya bebyggelsen. På sikt föreslås att vallar byggs mellan den nya bebyggelsen och Hammarbäcken. Krönnivån för dessa vallar kommer

22(26)

RAPPORT
2019-12-16

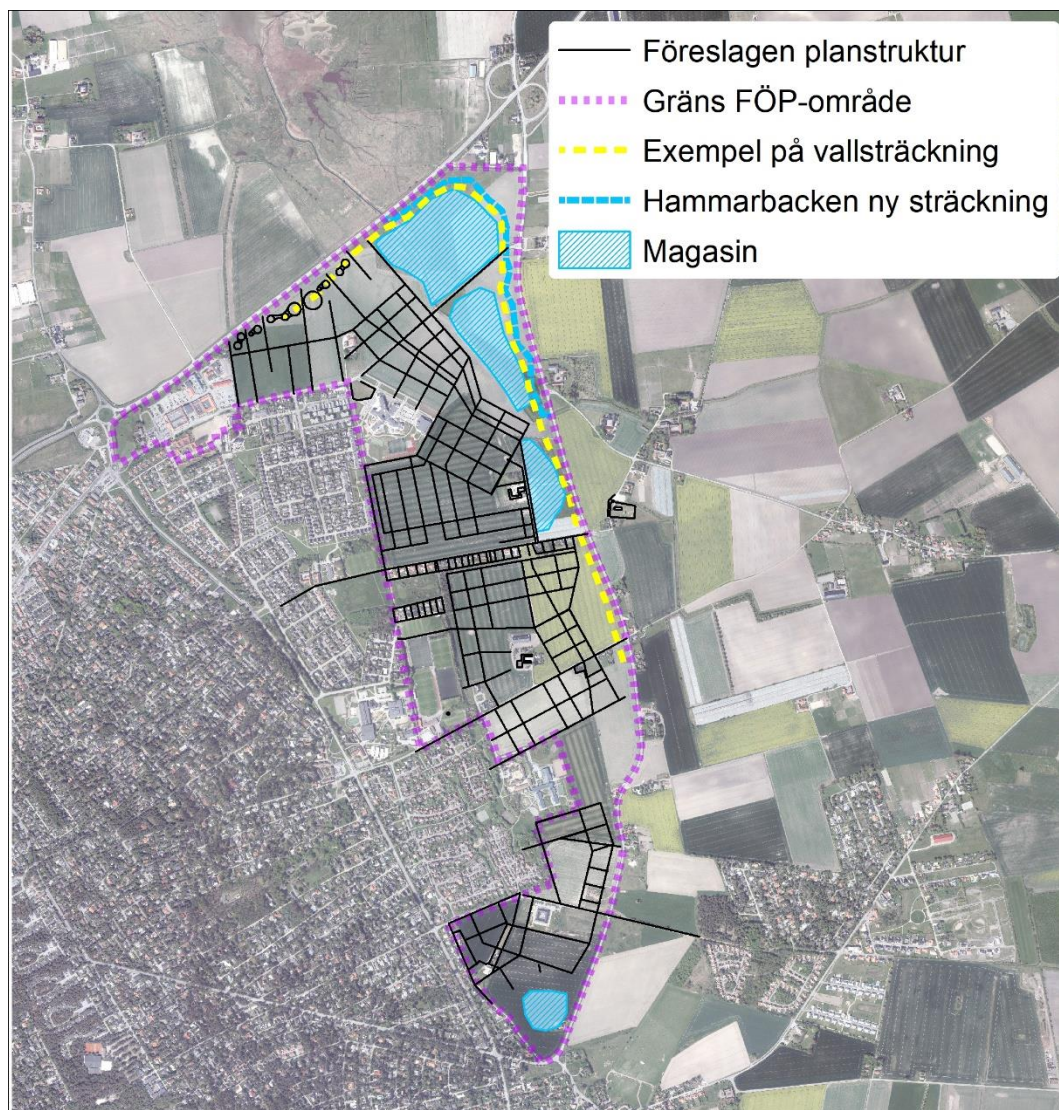
VA-UTREDNING ÖSTRA HÖLLVIKEN

behöva bestämmas utifrån det planeringsunderlag som finns tillgängligt kring hur havsnivån väntas stiga.

För att säkerställa att dagvatten kan ledas från bebyggelsen till de planerade dammarna/våtmarkerna i grönområdet kommer vallen behöva utformas med släpp som möjliggör för vattnet att ledas ytledes till dammarna/våtmarkerna. Vid högvatten kommer dessa släpp behöva stängas. Ett alternativ till att arbeta med släpp i vallen är att anlägga pumpstationer som pumpar dagvattnet över vallen.

Det finns också en möjlighet att anlägga vallen mellan dammarna/våtmarkerna och Hammarbäcken. En sådan placering skapar dock stora instängda områden och stora vattenvolymer som även de kräver anläggande av pumpstationer för att pumpa ut dagvattnet. Vid detaljutformning av vallen är det viktigt att säkerställa att vallens placering inte försvårar möjligheten att hantera dagvatten och skyfall på ett säkert sätt.

Med föreslagen höjdsättning av bebyggelsen bedöms det inte föreligga något behov av att idag anlägga en skyddsvall inom området. Sweco föreslår att man i planen avsätter erforderliga ytor i grönområdet för anläggandet av en vall mellan bebyggelsen och Hammarbäcken. Figur 8 visar en schematisk bild över vallens placering i grönområdet. Vidare utredning krävs för att optimera grönyttans utformning och hitta en lämplig placering för en eventuell skyddsvall innan ytor i plan kan reserveras.



Figur 8 Schematisk placering av vallen mellan fördröjningsmagasinen och Hammarbacken. Observera att vidare utredning krävs för att optimera utformningen av grönområdet med avseende på placering av magasin och vallar

Vid anläggandet av dammarna/våtmarkerna kan schaktmassor från urgrävning placeras utmed en tänkt linje för en framtida invallning. På så sätt anvisas och påbörjas en eventuell vall. Vallen kan utformas med gångstråk på krönet för att göra våtmarksområdet tillgängligt för allmänheten. Denna invallning kan göras direkt i anslutning till planerad bebyggelse eller så kan hela utrednings området vallas in.

7 Vidare arbete

För att kunna utforma planområdet i mer i detalj avseende exakt utformning av dammarna/våtmarkerna, diken, utlopp, vallar, schaktvolymerna mm behöver en detaljprojektering utföras. Vidare kommer en mer precis höjdsättning av området att behöva göras samt i detalj utreda hur dagvatten från tomtmark och allmänna ytor kan avleds så ytligt som möjligt till planerade dammar/våtmarker. Vidare kan en kostnadsbedömning behöva tas fram för föreslagna åtgärder.

Lägsta golvnivån för nya byggnader inom området planeras föreslås anpassas +3,0 m (RH2000) i enlighet med kommunens riktlinjer för ny bebyggelse. På lång sikt kommer denna nivå inte vara tillräcklig för att skydda den nya bebyggelsen från att översvämmas vid kraftiga högvatten. Sweco föreslår därför att kommunen redan nu avsätter yta i grönområdet för anläggandet av en vall som kan utgöra ett kompletterande skydd mot höga havsnivåer på lång sikt. För att beräkna erforderligt markanspråk för en sådan vall och optimera vallens sträckning i förhållande till övriga behov inom grönområdet behövs vidare utredning. Sweco föreslår att visualiseringsprogrammet InfraWorks används för att ta fram ett förslag på vallens sträckning. Genom att utreda detta tidigt i planeringsarbetet kan det säkerställas att det finns tillräckligt med yta inom FÖP-området för såväl vallen som de planerade dammarna/våtmarkerna. Detta minimerar risken för att man i ett senare skede behöver göra omtag gällande utformningen av grönområdet.

8 Referenser

- Ekologgruppen. (2008-12-21). *Utveckling av Hammarbäcken - En förstudie i samband med utbyggnad av Östra Höllviken.*
- Fredriksson, C., Tajvidi, N., Hansson, H., & Larsson, M. (2016). Statistical Analysis of extreme sea water levels at the Falsterbo Peninsula, South Sweden. *Tidsskriften Vatten*, 129-142.
- IPCC. (2019). *Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.* IPCC.
- Jordbruksverket. (2002-06-28). *Hantering av dikningsföreta i samband med exploatering av Östra Höllviken.*
- SMHI. (2017). Framtida havsnivåer i Sverige. *Klimatologi nr 48.*
- SMHI och Sjöfartverket. (2018). Ekvationer för medelvattenstånd i RH2000.
- Sweco. (2008-06-19). *Östra Höllviken samt Räng Sand, VA-utredning.*
- Sweco. (2018-06-28). *Bilaga C Miljökonsekvensbeskrivning - Bilaga till tillståndsansökan om översvämningsskydd på Falsterbohalvön. Sweco.*
- Sweco. (2018a). *Bilaga C17 - Riskområden avseende framtida stigande grundvattennivåer. Bilaga till tillståndsansökan om översvämningsskydd på Falsterbohalvön.*

Sweco. (2018b). *Bilaga C12 - Havsnivåns påverkan på grundvattennivån. Bilaga till tillståndsansökan om översvämningsskydd på Falsterbonäset.*
Vellinge kommun. (2017). *Skyfallsplan Vellinge kommun DNR: 2017/253.*