

PM

UPPDRAG DP Ljunghusen 12:6 m.fl.	UPPDRAGSLEDARE Olof Persson	DATUM 2015-03-26
UPPDRAGSNUMMER 1220211000	UPPRÄTTAD AV Björn Almström	GRANSKAD AV Johan Landberg

Utredning av översvämnings- och erosionsrisk

Föreliggande PM är en komplettering till miljökonsekvensbeskrivningen av detaljplanen för utbyggnad av bostäder inom fastigheten Ljunghusen 12:6 m.fl., Vellinge kommun. Utredningen belyser aspekter av hur klimatförändringen (stigande havsnivåer, kraftig nederbörd och erosion) kommer att påverka planområdet.

Syftet är att besvara de frågeställningar som Länsstyrelsen belyser i sitt PM "Vad som behöver belysas för att visa markens lämplighet för ny bebyggelse med hänsyn till risken för översvämning i kustnära områden" daterat 2014-04-09, som bilades protokollet för Vellinge kommuns samrådsmöte med Länsstyrelsen Skåne den 27 mars 2014.

Länsstyrelsen ställer krav i sitt PM på att marken ska klara av översvämning under följande förutsättningar:

- En höjning av medelvattenytan med 1 m
- Högvatten under kortare perioder på 3 m
- Bebyggelsen ska inte översvämmas av ett regn som har återkomsttiden 100 år i ett framtida klimat (15 – 20 % ökning av regnintensiteten till år 2100)

Utöver det ska även översvämningsrisken av området innefatta följande aspekter:

- Är eller blir exploateringsområdet ett instängt område?
- Hur förhåller sig exploateringen till planerade klimatanpassningsåtgärder?
- Behöver åtgärder för att skydda mot översvämning regleras i detaljplanen?
- Kommer en stigande havsnivå innebära att planområdet kan få problem med erosion?

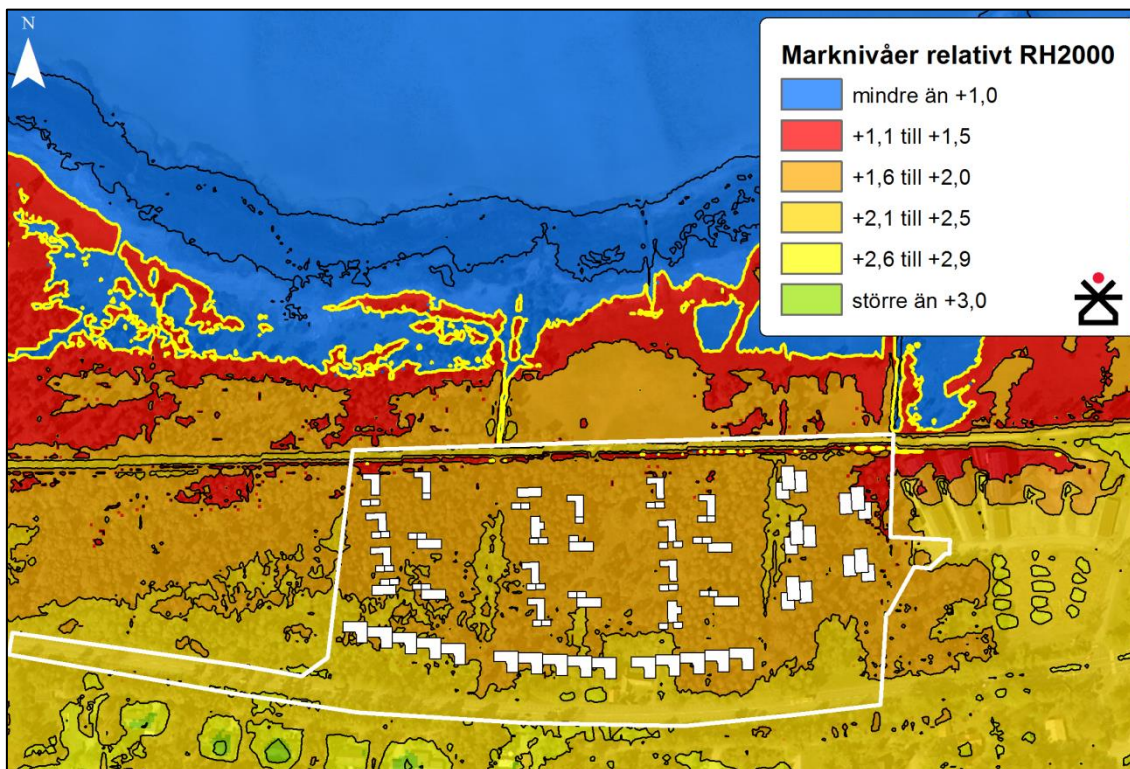
Samtliga nivåer i föreliggande PM är angivet relativt höjdsystemet RH2000.

Allmän beskrivning av detaljplaneområdet

Detaljplanen för Norra Ljunghusen innefattar ett markområde norr om Väg 100. Det befintliga området är beläget på nivåer mellan +1,6 till + 2,5 m och ligger i dagsläget cirka 150 till 200 m från havet (Figur 1).

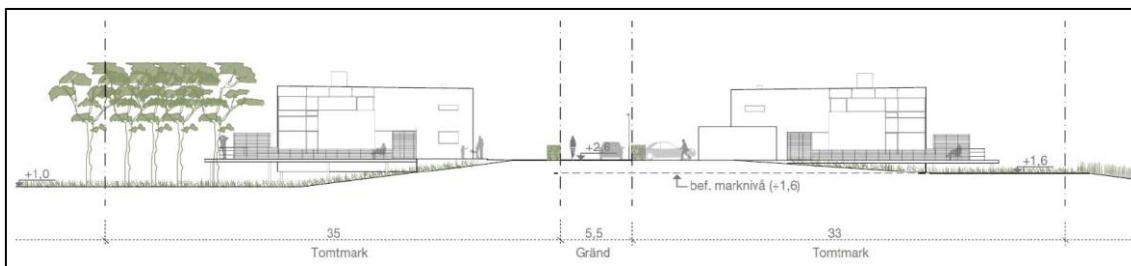
I norra delen av området planeras en skyddsvall mot översvämning som är en del av Falsterbonäsens strategi för att skydda befintlig bebyggelse och infrastruktur på Falsterbonäset mot höga vattenstånd. Vellinge kommun är i processen att söka tillstånd för denna vall och då det i dagsläget ej är säkerställt att tillstånd kommer att erhållas har detaljplanen utformats så att

översvämningsskyddet av planområdet inte är beroende av skyddsvallen. Dock kommer vallen att innebära ett ytterligare skydd mot översvämning för planområdet.



Figur 1 Befintliga marknivåer inom detaljplaneområdet, vars gräns är markerad med vit linje.

På grund av det låglänta området innefattar planförslaget en ny höjdsättning av detaljplaneområdet i syfte att minimera översvämningssrisken. En typprofil presenteras i Figur 2. Vägar inom området kommer att höjas upp till nivån +2,6 m, vilket motsvarar ett 100-årshögvatten år 2100. Bostäders golvnivå kommer att vara belägen på minst +3,0 m för att tillgodose Länsstyrelsen Skånes krav för kustnära exploatering. Resterande mark kommer inte att höjas upp. Istället kommer denna mark att utgöra ett översvämningssmagasin för regn och högvatten extremare än de 100-årshändelser som dagvattensystemet samt den planerade skyddsvallen är dimensionerade för.

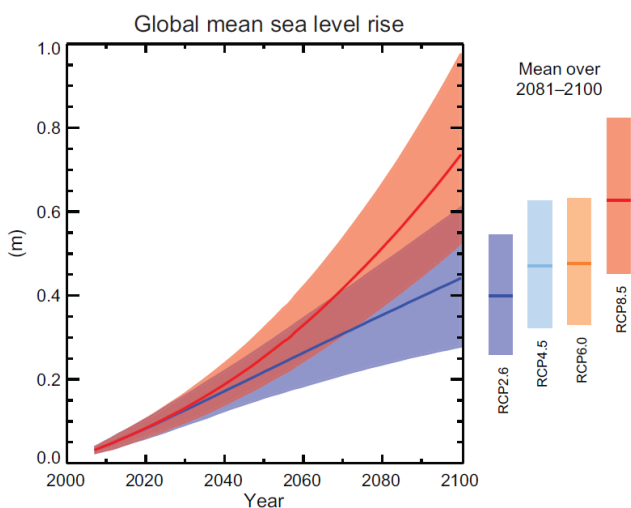


Figur 2 Exempel på höjdsättningen inom detaljplaneområdet (Samrådshandling koncept 2015-01-27, Vellinge kommun)

Klimatförändringens effekter på havsnivån

Klimatforskare är idag eniga om att utsläpp av växthusgaser kommer att leda till en högre medeltemperatur i framtiden. Ett varmare klimat gör att havets temperatur stiger, vilket i sin tur medför att havsvattnet expanderar och ökar i volym. Medeltemperaturökningen får även till följd att landisarna på Antarktis och Grönland smälter. Dessa faktorer väntas leda till en ökning av den globala havsmedelnivån.

IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) har i sin femte rapport (2013) sammanställt de mest sannolika vattenståndshöjningarna till år 2100 för olika utsläppsscenarioer. IPCC:s prognos för det globala medelvattenståndet är mellan 0,26 och 0,82 m (Figur 3), men framhåller att det finns studier som prognostiserar en högre vattenståndshöjning. IPCC påpekar dock att dessa studier behöver ytterligare utvärdering för att bedöma studiernas osäkerhet och därför har de inte inkluderats i IPCC:s prognos.



Figur 3 Prognostiserad global medelvattennivåhöjning för IPCC olika utsläppsscenarioer.

IPCC:s prognos avser den globala medelvattenståndshöjningen och lokala variationer kan därför förekomma. I en sammanställning som SMHI gjorde år 2009 av det nuvarande kunskapsläget (notera att sammanställningen gjordes före IPCC:s femte rapport) drogs

slutsatsen att vattenståndet i havet kommer att öka med 1 m jämfört med dagens medelvattennivå (Källén, 2009). Danmark har i sin klimatanpassningsplan också utgått från en medelvattennivåhöjning med 1 m fram till år 2100 och detta baseras på de då senaste beräkningarna från Danmarks Meteorologiska Institut¹.

I SMHI:s klimatanalys av Skåne län (2012) anges en höjning av medelvattenytan med 30 cm fram till 2050 och 100 cm fram till år 2100.

Till följd av medelvattenytans höjning blir även den framtida grundvattenytan högre än idag. Hur hög höjningen blir går inte att säga generellt, utan beror på en rad faktorer såsom jordmaterial, marklutning, eventuella dräneringar, etcetera.

Den förväntade höjningen av medelvattenståndet medför även att de extrema högvattnet blir högre. I nuläget finns det ingen entydig forskning som visar på att stormvindar kommer att bli kraftigare på grund av klimatförändringen. Således kan det framtida 100-årshögvattnet beräknas genom att kombinera medelvattennivåhöjningen fram till år 2100 med 100-årshögvattnet idag.

I Skanörs hamn finns en SMHI-station för vattenståndsmätningar, men som enbart varit aktiv sedan 1992. Mätserien är alltför kort för att ta fram ett 100-årshögvatten. SMHI har dock i sin regionala klimatanalys av Skåne angivet ett 50-årshögvatten för Skanörs hamn. I Falsterbokanalens finns en längre mätserie som sträcker sig från 1942 till 1998, som analyserades av SMHI 2008. Denna analys utgick ifrån en medelvattenyttehöjning med 68 cm fram till år 2100. I Tabell 1 har därför högvatten för Falsterbokanalens år 2100 uppdaterats med den medelvattennivåhöjning som använts i SMHI:s regionala klimatanalys av Skåne.

Tabell 1 Högvatten med 2-, 10-, 50-, och 100-års återkomsttid för mätserien i Skanör och Falsterbokanalens relativt RH2000.

	Mätserie	Återkomsttid			
		2 år	10 år	50 år	100 år
Skanörs hamn (år 2011)	1992 – 2010	+1,15 m	+1,39 m	+1,48 m	-
Skanörs hamn (år 2100)	1992 – 2010	+2,06 m	+2,30 m	+2,40 m	-
Falsterbokanalens (år 1998)	1942 – 1998	+1,06 m	+1,37 m	+1,62 m	+1,71 m
Falsterbokanalens (år 2100)	1942 – 1998	+1,97 m	+2,28 m	+2,53 m	+2,62 m

¹ Bergström, (2012), *Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv – kunskapssammanställning*, SMHI

Baserat på analysen av Falsterbokanalens mätserie kan ett 100-årshögvatten motsvarande +1,7 m förväntas idag och vid slutet av seklet prognosticeras 100-årshögvattnet att bli +2,6 m. Den absoluta landhöjningen är anledningen till att det skiljer 0,9 m mellan 100-årshögvattnet år 2011 och 2100.

Konsekvenser av medelvattenytans höjning fram till år 2100

Enligt IPCC:s femte rapport om klimatförändringen prognosticeras medelvattenytan öka till år 2100 med mellan 0,26 till 0,98 m relativt den globala medelvattenytan för perioden 1986 till 2005. Länsstyrelsen Skåne ställer krav på att marken ska klara av en stigning av medelvattenytan med 1 m.

I Figur 4 framgår det område som översvämmas vid en vattenyta som är 1 m högre än medelvattenytan år 2014. Detaljplaneområdet berörs inte av en översvämning av havet vid en medelvattenytahöjning av 1 m, men det nordöstra hörnet av området tangerar den framtida strandlinjen.



Figur 4 Område som är översvämmat när nivån är 1 m över 2014-års medelvattennivå, vilket motsvarar den nivå som Länsstyrelsen anger som framtida medelvattenyta år 2100.

En höjning av havets medelvattenyta medför att grundvattennivån höjs. En framtida grundvattennivå, där medelvattenytan stigit med 1 m, kan komma att ligga nära den befintliga markytan. Emellertid kommer de dagvattendiken/magasin som är planerade inom området förhindra att grundvattennivån stiger, förutsatt att nivån i dessa regleras genom pumpning. Genom att grundvattennivån bibehålls, vid en situation där grundvattennivån annars skulle stigit till följd av en permanent höjning av medelvattenytan, är inte bara positivt för det aktuella

området. Det medför även att grundvattennivån för det befintliga bostadsområdet söder om Väg 100 bibehålls, åtminstone för området närmast den aktuella detaljplanen.

Detaljplanen bedöms således klara av en höjning av havets medelvattenyta med 1 m enligt Länsstyrelsens Skånes krav.

Konsekvenser av ett högvatten motsvarande +3 m

Vid ett tillfälligt högvatten på +3,0 m blir hela det aktuella översvämmat idag (Figur 1). Den planerade höjdsättningen av detaljplaneområdet innebär att vägar kommer att ligga på nivån +2,6 m och den färdiga golvnivån för bostäder på minst +3,0 m (Figur 2).

Det innebär att vägar i området översvämmas vid ett tillfälligt högvatten på +3,0 m, men att de planerade bostäderna klarar av ett tillfälligt högvatten.

Detaljplanens utformning och den höjdsättning som gjorts medför därför en minimal risk för att skador ska uppstå vid ett tillfälligt högvatten på +3,0 m.

Konsekvenser av ett 100-årsregn år 2100

I PM "Fördjupad dagvattenutredning" daterad 2014-10-29 rev. 2015-03-26 (Sweco, 2015) framgår det hur dagvattensystemet för detaljplaneområdet ska utformas. Dimensioneringen av dagvattensystemet utgår ifrån ett 20-årsregn enligt gällande branschstandard (Svenskt Vattens publikation P104) med en klimatfaktor 1,2. En klimatfaktor på 1,2 innebär att dagens regn ökas med 20 %.

Detaljplaneområdets fördröjningsmagasin är emellertid dimensionerade för att klara av ett 100-årsregn med klimatfaktorn 1,2 med god marginal. Bebyggelse blir därmed inte översvämmad vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

Dessutom är vägar inom området beläget på nivån +2,6 m och golvnivå för bostäder på minst +3,0 m. Resterande mark avses ej höjas upp (Figur 2). Därmed är risken minimal för att bebyggelse ska översvämmas ens vid regn kraftigare än ett klimatkompenserat 100-årsregn. När fördröjningsmagasinen är fulla kommer den mark som inte är upphöjd att översvämmas. Först när vattenytan på den ej upphöjda marken stigit med mellan 1 och 1,5 m börjar bebyggelse ligga i farozonen för att översvämmas. Således är översvämningsrisken på grund av mycket kraftiga regn minimal för bebyggelse enligt planförslaget.

Planerade klimatanpassningsåtgärder

Vellinge kommun har tagit fram en strategi för att anpassa Falsterbonäsets befintliga bebyggelse och infrastruktur till framtida stigande havsnivåer. Detta ska göras i två steg. Det första steget ska avser ett skydd mot ett 100-årshögvatten år 2065, medan det andra steget avser ett utbyggt skydd som ska klara av ett 100-årshögvatten år 2100.

Den första etappen avser en invallning där man nyttjar naturliga höjder i landskapet, såsom vägar, cykelbanor, höjdryggar och sanddyner. Vellinge kommun är i processen att söka tillstånd för anläggande enligt den första etappen.

6 (10)

PM
2015-03-26

Den befintliga cykelbanan i norra delen av detaljplanen ingår i båda etapperna. På kort sikt innebär det att vallen kommer att höjas upp till att motsvara i storleksordningen ett 100-årshögvatten år 2065 och inkludera skydd mot vågöverspolning. Exakt utformning är inte fastställd i nuläget. Vid slutet av vallens livslängd (runt år 2050 – 2060) kommer en ny analys göras av kunskapsläget då beträffande prognoserna för havsytans höjning de kommande 50 åren (normal livslängd på en vall med kontinuerligt underhåll). Beroende på hur de juridiska förutsättningarna ser ut år 2050 kommer ett nytt tillstånd sökas för en anpassning av vallen.

Detaljplanen måste därför lämna utrymme för att vallen ska kunna höjas. När en vall höjs får det följden att foten på vallen görs bredare. Därför behöver i detaljplanen avsättas tillräckligt utrymme mellan befintlig cykelväg och bebyggelse för att vallen ska kunna anpassas till höjda havsnivåer. Med nuvarande förslag på fastighetsgränser kan cykelvägen i norr (Figur 5), som utgör en del av invallningssystemet, höjas upp till nivån ca +3,3 m utan att nuvarande cykelväg behöver flyttas (förutsatt att släntlutningen är 1:3). Vid större höjningar kommer cykelvägen att behöva flyttas norrut alternativt måste släntfoten ta delar av de privata fastigheterna i anspråk eller kortas av med hjälp av en stödmur eller spontning. Ingen bebyggelse är dock planerad direkt i fastighetsgräns.



Figur 5 Befintlig gång- och cykelväg (GC-väg) och placering av de fastigheter som ligger utmed den planerade skyddsvallen.

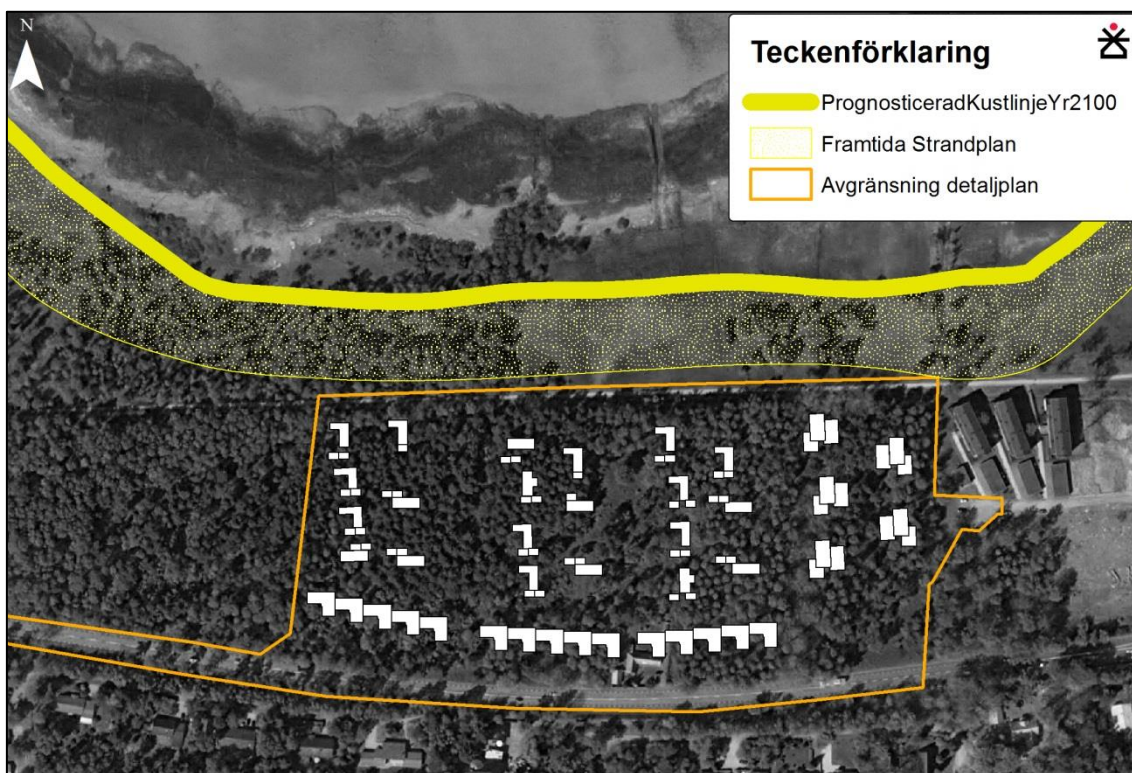
Norra Ljunghusens detaljplan bedöms inte påverka möjligheten till en framtida klimatanpassning av området.

Risk för framtida problem med erosion

Den norra kusten av Falsterbohalvön, vilket inkluderar stranden norr om detaljplaneområdet, är att klassificera som en ackumulationskust. Det innebär att det inte pågår någon tillbakaryckning av strandlinjen, utan istället ackumuleras sediment i kustområdet. Denna slutsats baseras på jämförelser mellan flygfotografier från 1940-talet och 2010-talet. Djupdata från sjökort visar även på att stranden jämfört med sin kornstorleksfördelning har en positiv balans.

För typiska sandstränder och där strandprofilen befinner sig i jämvikt kan medelvattennivåhöjningens inverkan på strandlinjens tillbakaförflyttning uppskattas med Bruuns regel, som grovt säger att stranden retarderar 100 m för varje meter som medelvattennivån höjs. Denna regel är dock ej tillämplig på den aktuella kuststräckan eftersom strandprofilen inte befinner sig i jämvikt.

Utän att ta hänsyn till den effekt som medelvattennivåhöjningen har på strandlinjens läge och bortse ifrån den ackumulation som pågår i området så bedöms en framtida strandlinje ungefär följa enmeters-höjdkurvan (Figur 6). Strandlinjen efterföljs av ett strandplan, där vågverkan är frekvent förekommande och därmed erosion möjlig. Strandplanet sträcker sig idag från medelvattenlinjen och cirka 0,5 m upp på land. Det framtida strandplanet har därför antagits sträcka sig till nivån +1,5 m (Figur 6).



Figur 6 Uppskattning av den framtida strandlinjens läge (gul linje) och uppskattning av framtida strandplan (gulprickat område).

8 (10)

PM
2015-03-26

Enligt Figur 6 är det bara nordöstra hörnet som kommer att riskera erodera, men strandlinjen och strandplanets framtida utbredning är osäker. Det kan inte uteslutas att detaljplaneområdet kan komma att ligga i riskzonen för erosion vid slutet av detta sekel, om inga åtgärder vidtas. En rad olika tekniker för att förhindra erosion finns redan tillgängliga och framtida eventuella erosionsproblem bedöms som enkla att hantera. Följaktligen bedöms risken för att planerad bebyggelse ska skadas till följd av erosion som mycket liten, trots att detaljplaneområdet eventuellt kan komma att påverkas av erosion i framtiden.

Alternativ

Länsstyrelsen Skåne vill att olika alternativ belyses för detaljplanen avseende lokalisering av exploateringen, bygga utan skyddsåtgärd och bygga med skyddsåtgärd.

Alternativa lägen för bostäder inom planområdet är ej meningsfullt att utreda då hela detaljplaneområdet idag är i riskzonen för översvämning. I södra delen av området är höjderna något högre och här har även merparten av bostäderna placerats, för att minimera behovet att upphöjning av mark.

Det är inte aktuellt att anlägga området helt utan skyddsåtgärder då översvämningensrisken hade blivit avsevärd och en sådan exploatering ej bedöms som ansvarsfull.

Alternativ till att genom höjdsättning av området tillskapa ett översvämningsskydd mot högvatten är att valla in området. Vellinge kommun arbetar med en invallning av stora delar av Falsterbonäset, det aktuella planområdet inkluderat, som syftar till att skydda befintlig bebyggelse och infrastruktur. Tillstånd för invallningen har dock ännu inte erhållits. Därför kan inte den föreliggande detaljplanen förlita sig på vallens som enda översvämningsskydd. Vellinge kommun har även mobila översvämningsskydd som hade kunnat vara ett alternativ för det aktuella området. Dock förutsätter de mobila översvämningsskydden en god beredskap. Denna typ är ett så kallat aktivt skydd, till skillnad för det föreslagna översvämningsskyddet genom höjdsättning som är ett passivt skydd. Fördelen med aktiva skydd är att de inte syns när de inte används. De passiva skydden å andra sidan är alltid fungerande och behöver ingen beredskap för att fungera. Passiva skydd anses därför vara ett robustare alternativ än aktiva skydd.

Slutsats

Det nuvarande området som ingår i planområdet är lågt beläget och i riskzonen för att översvämmas i framtiden, både av högvatten och grundvatten.

Ett genomförande av detaljplanen skulle innebära att befintlig mark höjs upp så att vägar och bebyggelse ligger över +2,6 respektive +3,0 m. Resterande mark kommer att behållas på nuvarande nivå.

Denna höjdsättning minimerar risken för översvämning. Tillfälliga högvatten på +3,0 kommer förvisso att översvämma gator och omkringliggande mark, men kommer inte att skada den planerade bebyggelsen. Gator och omkringliggande mark klarar av att tillfälligt stå under vatten och därmed uppfyller detaljplanen Länsstyrelsen Skånes krav på att marken ska klara 1 m medelvattennivåhöjning och även ett tillfälligt högvatten på +3,0 m.

Höjdsättningen medför även att risken för skador på bebyggelse vid ett kraftigt 100-årsregn är minimal, eftersom bostäder är placerade på höjdryggar. Eventuellt regnvatten som inte klarar av att bortledas via dagvattensystemet kommer då att ställa sig på den omkringliggande marken, som fungerar som en ytterligare säkerhetsbuffert, och inte översvämma de planerade bostäderna.

Länsstyrelsen Skåne ställer krav på att marken ska klara översvämning då grundvattnet höjs 1 m. Det är ej sannolikt att grundvattnet stiger 1 m, eftersom grundvattnet då hade hamnat över den befintliga marknivån. Det planerade dagvattensystemet att omhänderta det grundvatten som överstiger den befintliga grundvattennivån. Om grundvattennivån inte regleras via dagvattensystemet kommer skador ändå inte uppstå på bebyggelse eftersom dessa är placerade på pålar samt på upphöjd mark.

Höjdsättningen innebär inte att detaljplaneområdet blir ett instängt område för vatten, men den gång- och cykelväg som löper längs med den norra gränsen av området gör området till ett instängt område redan idag. Dagvatten kommer därför att behöva pumpas ut ur området. Skulle pumparna upphöra att fungera kan ändå inte skador uppstå på bebyggelsen eftersom gång- och cykelvägens nivå är lägre än bostädernas. Således kommer vatten rinna över gång- och cykelvägen innan skador kan uppstå.

Detaljplanen står inte heller i konflikt med Vellinge kommuns planerade klimatanpassningsstrategi för Falsterbonäset, som innefattar en upphöjning av befintlig gång- och cykelväg som ett skydd mot hög vattennivå i havet. Utrymmet mellan gång- och cykelvägen samt de närmst liggande fastigheterna möjliggör en upphöjning av vallen till nivån +3,3, utan att flytta gång- och cykelvägen eller ta fastigheter i anspråk.

Det kan inte uteslutas att området kan komma att beröras av erosion vid slutet av detta sekel, men det är inte heller uppenbart att erosion kommer att ske. Skulle erosion uppstå kan skador på detaljplaneområdet undvikas genom att applicera redan befintliga metoder mot erosion.

Sammanfattningsvis bedöms detaljplanen uppfylla Länsstyrelsen Skånes krav på kustnära bebyggelse med hänsyn till översvämningsrisken.

10 (10)

PM
2015-03-26