
RAPPORT

VELLINGE KOMMUN

Gläntan DP

UPPDRAGSNUMMER 30001120-800

**FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV HÖGA HAVSNIVÅER, STIGANDE GRUND-
VATTENNIVÅER SAMT DAGVATTEN OCH SKYFALL INOM DETALJPLANEOMRÅDE
GLÄNTAN I HÖLLVIKEN**

VERSION 2
2021-06-14

JOANNA THELAND
NATHALIE ROOS
OLOF PERSSON
ERIK MAGNUSSON

Sammanfattning

Intill Falsterbokanalen i södra Höllviken arbetar Vellinge kommun med en detaljplan. Det planeras för åtta flerbostadshus samt en torgyta med tre ytterligare byggnader med varierande funktion. Området består idag huvudsakligen av skogsmark. Det är av stor vikt för kommunen att området behåller sin skogslika karaktär.

Föreliggande utredning har tagits fram på uppdrag av Vellinge kommun och utgör underlag för kommunens fortsatta planläggning av detaljplaneområdet Gläntan i Höllviken. Utredningen syftar till att belysa förutsättningar för hantering av höga havsnivåer, stigande grundvattennivåer, dagvatten och skyfall. Vid detaljplanering ur ett översvämningsperspektiv säger plan- och bygglagen (PBL) att bebyggelse och byggnadsverk ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till översvämning. För översvämning från hav finns inga nationella eller regionala riktlinjer avseende när denna risk kan anses vara beaktad. För dagvattenhantering och översvämning från skyfall finns nationella riktlinjer avseende vilka scenarier som bör beaktas. Avseende klimatförändringar och dess påverkan på studerade översvämningsrisker bör dessa beaktas i termer av byggnadens livslängd.

I samråd med Vellinge kommun har en planeringshorisont om år 2125 valts. Som dimensionerande händelse för översvämning från havet har en händelse motsvarande Backafloden valts, detta ligger i linje med den dimensionerande händelse som kommunen har i det pågående arbetet med ett storskaligt skydd av Falsterbohalvön. Dimensionerande nivå avseende översvämning från havet blir då +3,7 m (RH2000) år 2125. För att översvämningsrisken från havet ska anses vara beaktad föreslås det att byggnaderna anpassas så att de är skyddade mot översvämning motsvarande minst en händelse som Backafloden år 2125. Tillgänglighet och framkomlighet inom och till planområdet föreslås säkerställas genom kommunens långsiktiga strategi för anpassning till stigande havsnivåer och tillfälliga högvatten. Markanspråk för framtida skydd föreslås reserveras i planen.

Avseende framtida grundvattennivåer föreslås att grundläggning samt hantering av dagvatten och skyfall bör utformas för att fungera vid en framtida medelgrundvattenyta motsvarande +1,7 m (RH2000), detta motsvarar en förväntad stigning av medelgrundvattenytan till planeringshorisont år 2125.

För dagvatten- och skyfallshantering föreslås, på grund av markens goda genomsläpplighet, att dessa vattenvolymer infiltreras på kontrollerade fördröjning- och infiltrationsytor. Inom planområdet finns idag en lågpunkt som rymmer ca 2 500 m³. Erforderlig fördröjnings-/infiltrationsvolym beräknas till 1 600 m³ (varav 830 m³ motsvarar hantering av dagvatten). Fördröjning-/infiltrationsytorna bör placeras i samspel med planerad bebyggelse och befintliga lågstråk och lågpunkter. Mer detaljerade beräkningar och lösningsförslag avseende dagvatten och skyfall har genomförts av Stark Stad (Stark Stad, 2021). Antaganden och principiella åtgärdsförslag i denna rapport har använts som utgångspunkt.

Delarna som rör vatten och spillvatten från tidigare genomförd utredning av EnviDan bedöms inte påverkas av de aspekter som framkom i yttrandet från Länsstyrelsen. Förslagen från EnviDan som rör vatten och spillvatten behålls därför och sammanfattas i föreliggande rapport.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Syfte	3
1.3	Arbetsgrupp	3
1.4	Planeringshorisont	3
2	Stigande medelvattennivå och tillfälliga högvatten	4
2.1	Förutsättningar	4
2.2	Beskrivning av händelser	5
2.2.1	Medelvattentytans stigning	5
2.2.2	Tillfälliga högvatten	6
2.2.3	Sammanfattning av nivåer	6
2.3	Översvämningsrisk	8
2.3.1	Idag	9
2.3.2	År 2050	10
2.3.3	År 2100	11
2.3.4	År 2125	12
2.4	Påverkansbedömning	12
2.4.1	Bebyggelse och infrastruktur	12
2.4.2	Framkomlighet och tillgänglighet	13
2.4.3	Samhällsviktiga objekt	13
2.5	Åtgärdsförslag	14
2.5.1	Anpassad bebyggelse	14
2.5.2	Kommunens långsiktiga strategi	15
2.5.3	Reservera markanspråk för framtida skydd	17
3	Grundvatten	19
3.1	Förutsättningar	19
3.2	Beskrivning av dimensionerande nivå	19
3.3	Påverkansbedömning	20
3.3.1	Blöt mark	20
3.3.2	Hantering av dagvatten och skyfall	20
3.3.3	Grundläggning	20
3.4	Åtgärdsförslag	20
4	Dagvatten	22
4.1	Avrinningsområden och markförhållanden	22
4.2	Geotekniska förutsättningar och grundvattennivåer	24
4.3	Markföroreningar	24
4.4	Planerad exploatering	24

4.5	Dagvattenberäkningar	25
4.5.1	Innan exploatering	26
4.5.2	Efter exploatering	26
4.5.3	Avrinningsområde i nordväst	27
4.5.4	Fördröjningsbehov	29
4.6	Skyfall	29
4.7	Åtgärdsförslag för dagvattenhantering och skyfall	32
4.7.1	Erforderliga fördröjningsvolym och placering av dessa	32
4.7.2	Utformning av fördröjningsytor	33
4.8	Acceptabla risker för dagvattenhantering och skyfall	39
4.9	Föroreningsanalys	40
4.9.1	Recipienter	40
4.9.2	Halter och mängder	41
4.9.3	Påverkan på MKN	43
5	Dränering	44
6	Spillvatten och dricksvatten	44
6.1	Befintliga ledningar	44
6.2	Möjliga anslutningar	44
7	Referenser	46

1 Inledning

1.1 Bakgrund

På uppdrag av Vellinge kommun togs en VA-utredning för detaljplaneområdet Gläntan fram av EnviDan under första halvåret 2020 (EnviDan, 2020). Efter ett yttrande från Länsstyrelsen (2020-08-17) framkom att aspekter som rör medelvattenytans stigning, tillfälliga högvatten och grundvattenytans stigning inte har beaktats i tillräcklig utsträckning i utformningen av planområdet. Efter synpunkterna från Länsstyrelsen involverades Sweco i arbetet, främst på grund av kunskapen och erfarenheterna från arbetet med det storskaliga skyddet tillsammans med Vellinge kommun.

1.2 Syfte

Föreliggande utredning har tagits fram på uppdrag av Vellinge kommun och utgör underlag för kommunens fortsatta planläggning av detaljplaneområdet Gläntan i Höllviken. Utredningen syftar till att utreda förutsättningar för hantering av höga havsnivåer, stigande grundvattennivåer, dagvatten och skyfall.

Delarna som rör vatten och spillvatten från tidigare genomförd utredning av EnviDan bedöms inte påverkas av de aspekter som framkom i yttrandet från Länsstyrelsen. Förslagen från EnviDan som rör vatten och spillvatten behålls därför och sammanfattas i föreliggande rapport.

Mer detaljerade beräkningar och lösningsförslag avseende dagvatten och skyfall har genomförts av Stark Stad (Stark Stad, 2021). Antaganden och principiella åtgärdsförslag i denna rapport har använts som utgångspunkt.

1.3 Arbetsgrupp

Från Sweco har Olof Persson medverkat som uppdragsledare och expert. Joanna Theland har varit involverad som deluppdragsledare och ansvarig för de delar som rör stigande medelvattenyta, tillfälliga högvatten och grundvatten. Erik Magnusson och Nathalie Roos har ansvarat för delarna som rör dagvatten, dränering, spillvatten och vatten.

Från kommunen har Rickard Persson varit huvudsaklig kontaktperson. Under projektets gång har flera arbetsmöten med representanter från kommunen, Wingårdhs Arkitekter samt JR Kvarterfastigheter hållits.

1.4 Planeringshorisont

I samråd med Vellinge kommun föreslås en planeringshorisont för planområdet kring år 2125 för de förutsättningar som rör grundvatten, skyfall samt dag- och dränvattenhantering.

2 Stigande medelvattennivå och tillfälliga högvatten

2.1 Förutsättningar

Enligt PBL ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till översvämning.

Boverket tillhandahåller tillsynsvägledning till länsstyrelserna för tillsyn av dessa frågor i detaljplaneärenden. Utgångspunkter från Boverket (Boverket, 2020) säger att ny sammanhållen bebyggelse bör lokaliseras till områden som inte hotas av översvämning. Som grundregel innebär detta lokalisering över beräknad högsta vattennivå. Vidare anges att för bostäder bör tillgängligheten till dessa generellt säkerställas med tillfartsvägar som klarar översvämning motsvarande de grundläggande utgångspunkterna.

Det bör poängteras att det inte finns en vedertagen metod för att fastställa "beräknad högsta nivå" för vattennivåer i havet, på motsvarande sätt som det finns för begreppet "beräknat högsta flöde" (BHF) i vattendrag. SMHI har tidigare tillhandahållit en webbtjänst där de visat beräkningar av något de kallat "högsta beräknade havsvattenstånd". Den 30 november 2020 publicerade SMHI följande kommentar på sin hemsida (SMHI, 2020):

"Det högsta beräknade havsvattenståndet var tänkt som en illustration av en möjlig extremnivå under observerade förhållanden men aldrig tänkt som ett mått på den högsta möjliga extremnivån. Detta angavs i förklaringen av webbtjänsten samt i underliggande rapporter. Då det har framkommit att det högsta beräknade havsvattenståndet har använts som beslutsunderlag för högsta möjliga extremnivå väljer SMHI, för att undvika vidare missförstånd, att inte längre publicera webbtjänsten."

Sedan SMHI gjort detta ställningstagande finns inte längre någon vägledande nivå för kommuner avseende den "högsta beräknad nivå" som Boverket refererar till. Vellinge kommun och Sweco har valt att använda det mest kända extrema högvattnet i området (Backafloeden som inträffade 1872) omräknad för olika tidshorisonter.

Avseende effekten av ett förändrat klimat uttrycker Boverkets utgångspunkter att detta behöver beaktas under bebyggelsens förväntade livslängd. Länsstyrelsen Skåne uttrycker numera att en tidshorizont bortom år 2100 generellt behöver beaktas för den typ av plan som föreligger i detta fall. Även detta blir problematiskt då de regionala beräkningar avseende medelvattenytans stigning som SMHI nyligen publicerat (SMHI, 2020) endast finns tillgängliga fram till år 2100. SMHI anser att det i nuläget innebär stora osäkerheter att genomföra dessa beräkningar för tidshorisonter bortom 2100. Det som expertmyndigheten SMHI bedömer som för osäkert att beräkna i nuläget, kräver alltså Länsstyrelsen Skåne att kommunerna själva ska bedöma. För att ha något att förhålla sig till har Sweco använt de globala prediktionerna avseende medelvattenytans stigning efter år 2100 (Oppenheimer, 2019). Dessa har kompensrats för landhöjning. Som SMHI redan bedömt är detta förenat med stora osäkerheter.

Vidare uttrycker Boverket i sin tillsynsvägledning att det vid förtätning och komplettering av befintliga tätorter kan uppstå svårigheter att fullt ut tillämpa de grundläggande utgångspunkterna för planläggning av bebyggelse, exempelvis när ny bebyggelse gestaltningsmässigt ska anpassas till befintlig bebyggelse och infrastruktur. Boverket anger att om det inte är möjligt att lokalisera ny bebyggelse på nivåer så att översvämningsrisken undviks bör planen istället reglera bebyggelsens placering eller utförande så att den nya bebyggelsen klarar översvämning motsvarande de grundläggande utgångspunkterna.

Boverket uttrycker också att det är nödvändigt att det finns en flexibilitet i tillämpningen av de grundläggande utgångspunkterna när det gäller detaljplaner med speciella förutsättningar. De säger att en bedömning av översvämningsrisken måste göras i varje enskilt fall och att det i vissa fall kan vara motiverat att acceptera en högre sannolikhet för översvämning, under förutsättning att konsekvenserna bedöms kunna hanteras på ett godtagbart sätt.

Boverket belyser samtidigt att planen inte får försvåra eller omöjliggöra framtida skyddsåtgärder för den befintliga bebyggelsen. Mer om tillämpning och möjliga avsteg från Boverkets tillsynsvägledning följer i kapitel 2.5.

2.2 Beskrivning av händelser

För detta geografiska område består höga havsnivåer av två komponenter, en medelvattennivå samt tillfälliga ökning av medelvattennivån till följd av extrema väderhändelser. Klimatförändringarna resulterar i att medelvattentytan i haven stiger, detta leder i sin tur till att tillfälliga högvatten når högre nivåer.

2.2.1 Medelvattentytans stigning

Förenta Nationernas klimatpanel IPCC sammanställer regelbundet det vetenskapliga kunskapsläget kring medelvattentytans stigning med hjälp av rapporter och underlag från tusentals forskare och experter världen över. I den senaste sammanställningen finns globala prognoser för medelvattentytans stigning till och med år 2100 (Oppenheimer, 2019). Vidare finns även uppskattningar av medelvattentytans stigning till år 2300, dessa siffror är dock mycket osäkra och i stor utsträckning beroende av vilka klimatpolitiska beslut som fattas idag och i framtiden.

Medelvattenståndet förväntas inte stiga på samma sätt över jorden, faktorer som exempelvis avstånd till polerna samt var glaciärerna smälter mest påverkar. SMHI har därför gjort regionala beräkningar för samtliga svenska kommuner, dessa beräkningar sträcker sig dock endast fram till år 2100 (SMHI, 2020). I denna rapport kommer således regionala beräkningar från SMHI vara styrande fram till år 2100. Efter år 2100 används siffror från IPCC/SROCC där kompensation för landhöjningens effekt har gjorts. RCP8,5 har valts som klimatscenario i bägge fallen. RCP-scenariot 8,5 brukar kallas "business as usual" och innebär att utsläppstakten fortsätter som idag. Detta scenario rekommenderas i planeringssammanshang.

För planering inom detaljplaneområdet används år 2125 avseende medelvattenytans stigning. Detta motiveras genom att år 2125 motsvarar en planeringshorisont på cirka 100 år.

2.2.2 Tillfälliga högvatten

Som extremvädershändelse används nivåer för Backafloden år 1872 (detta är den mest extrema händelse vi känner till) som referens. Backafloden har använts istället för SMHI:s högsta beräknade havsvattenstånd då Backafloden är något vi vet faktiskt har inträffat samt är högre än högsta beräknade havsvattenstånd enligt SMHI. Vidare anges även 100-årshögvatten (SMHI, 2018) som referensnivå, då återkomsttiden för en sådan händelse som Backafloden inte kan fastställas.

Lokala effekter

Angående vinduppstuvning konstaterar SMHI i sin rapport (SMHI, 2018) att effekten av detta går att bortse från i området kring Falsterbonäset. Anledningen är effekten beräknas uppgå till plus/minus 0,1 m vilket bedöms vara i samma storleksordning som andra osäkerheter i sammanhanget.

Gällande vågor anger samma rapport från SMHI att extrema vattenstånd i Falsterbo är förknippade med nordliga vindar med måttliga vindhastigheter av 5 till 17 m/s, med en medelvindstyrka av 11 m/s. Höjden av vindgenererade vågor styrs huvudsakligen av vindhastighet, varaktighet av vinden, längden av vattenytan över vilken vinden blåser (stryklängd) och vattendjupet. Vid nordliga vindar är den vattenyta över vilken vågor kan skapas relativt kort (10–25 km) och vattendjupet generellt lågt (medeldjup cirka 8 m). Dessa förutsättningar medför att våghöjden i Höllviken under händelser med extrema vattenstånd är måttlig. Falsterbokanalens hamn har cirka 600 meter långa pirar med en öppning mot nordväst. Därtill finns ytterligare två förträngningar, vid bron över väg 100 och vid reservbron innanför denna bro. Vågorna som når in till Falsterbokanalens hamn, vilken planområdet vetter mot, är därmed kraftigt dämpade, från en redan måttlig våghöjd i Höllviken. Det kan därmed konstateras att vågor inte bidrar till en ökad översvämningsrisk inom planområdet, särskilt inte under de vind- och vågförhållanden som är kopplade till extrema vattenstånd.

2.2.3 Sammanfattning av nivåer

I tabell 1 visas nivåer (RH2000) för medelvattenyta, 100-årshögvatten och Backafloden idag, år 2050 och år 2100. Medelvattenytan redovisas enligt "median (nedre gräns för det sannolika intervallet till övre gräns för det sannolika intervallet)". Det sannolika intervallet begränsas av den 17:e och 83:e percentilen. För år 2100 innebär detta att det är 17 % sannolikhet att värdet hamnar under +0,53 m, 66 % sannolikhet att värdet hamnar inom intervallet samt 83 % sannolikhet att värdet hamnar under +1,28 m. För vidare beräkningar har 83:e percentilen använts.

Tabell 1 Nivåer (RH2000) för medelvattenyta, 100-årshögvatten och Backafloden idag, år 2050 och år 2100.

	Idag	2050	2100
Nivå medelvattenyta (RH2000) (SMHI, 2020)	+0,16 m	+0,35 m (+0,20 m till +0,50 m)	+0,90 m (+0,53 m till +1,28 m)
Nivå 100-årshögvatten (RH2000)	+1,65 m	+2,0 m	+2,8 m
Nivå Backafloden (RH2000)	+2,35 m	+2,7 m	+3,5 m

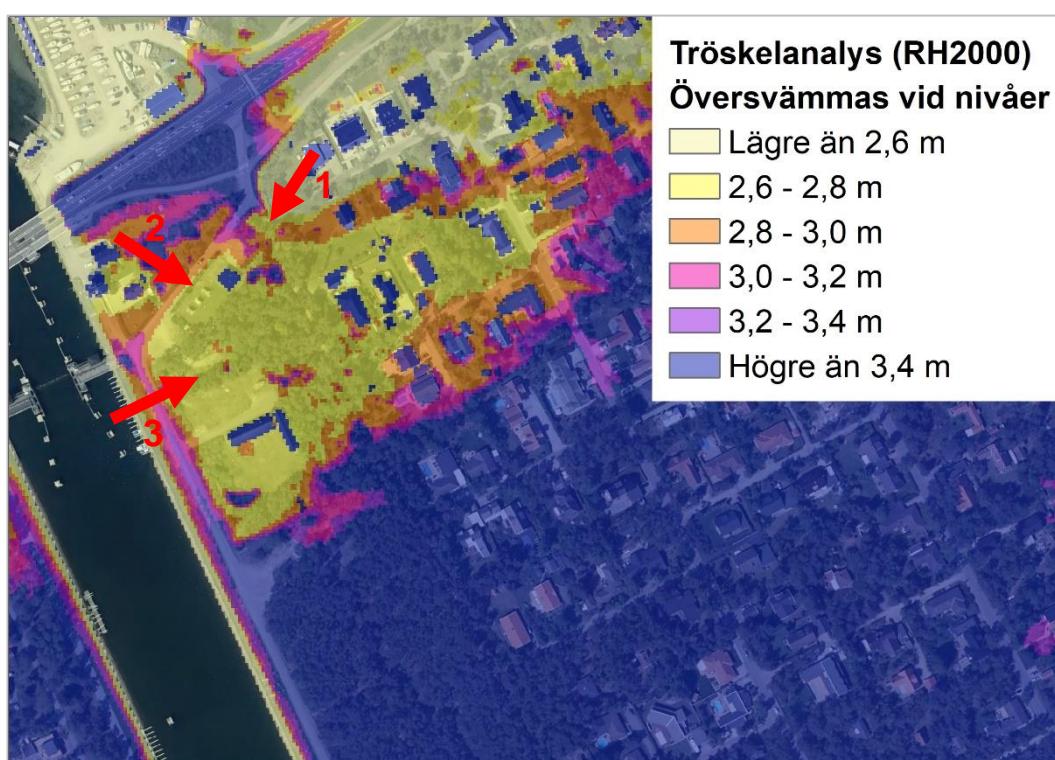
I tabell 2 redovisas medelvattenytans stigning, landhöjningens effekt samt nivåer (RH2000) för medelvattenyta, 100-årshögvatten och Backafloden år 2125, år 2150 och år 2200. Notera att år nivåer för år 2150 och år 2200 är mycket osäkra och redovisas endast som en grov fingervisning. Medelvattenytans stigning redovisas enligt "median (nedre gräns för det sannolika intervallet till övre gräns för det sannolika intervallet)". Det sannolika intervallet begränsas av den 17:e och 83:e percentilen. För år 2125 innebär detta att det är 17 % sannolikhet att värdet hamnar under 0,75 m stigning, 66 % sannolikhet att värdet hamnar inom intervallet samt 83 % sannolikhet att värdet hamnar under 1,5 m stigning. För vidare beräkningar har 83:e percentilen använts.

Tabell 2 Redovisning av medelvattenytans stigning, landhöjningens effekt samt nivåer (RH2000) för medelvattenyta, 100-årshögvatten och Backafloden år 2125, år 2150 och år 2200.

	2125	2150	2200
Medelvattenytans stigning (Oppenheimer, 2019)	1,25 m (0,75 m till 1,5 m)	1,5 m (1,0 m till 2,0 m)	2,0 m (1,5 m till 3,0 m)
Landhöjning	0,1 m	0,12 m	0,16 m
Nivå medelvattenyta (RH2000)	+1,5 m	+2,0 m	+3,0 m
Nivå för 100-årshögvatten (RH2000)	+3,0 m	+3,5 m	+4,5 m
Nivå för Backafloden (RH2000)	+3,7 m	+4,2 m	+5,2 m

2.3 Översvämningsrisk

Figur 1 visar en tröskelanalys över planområdet, analysen används för att få en övergripande förståelse för hur planområdet påverkas av varierande havsnivåer. Färgskalorna visualiserar vid vilka havsnivåer olika delar av planområdet översvämmas. Röda pilar tydliggör de lägsta inströmningsvägarna, dessa går även att se med hjälp av färgskalorna. Pil 1 visar den lägsta inströmningsvägen in i området, på nivåer mellan +2,6 och +2,8 m (RH2000). Pil 2 visar att vatten strömmar över Östra Kanalvägen vid nivåer mellan +2,8 och +3,0 m (RH2000). Pil 3 visar att vatten strömmar över Östra Kanalvägen aningen mer söderut vid nivåer mellan +3,0 och +3,2 m.

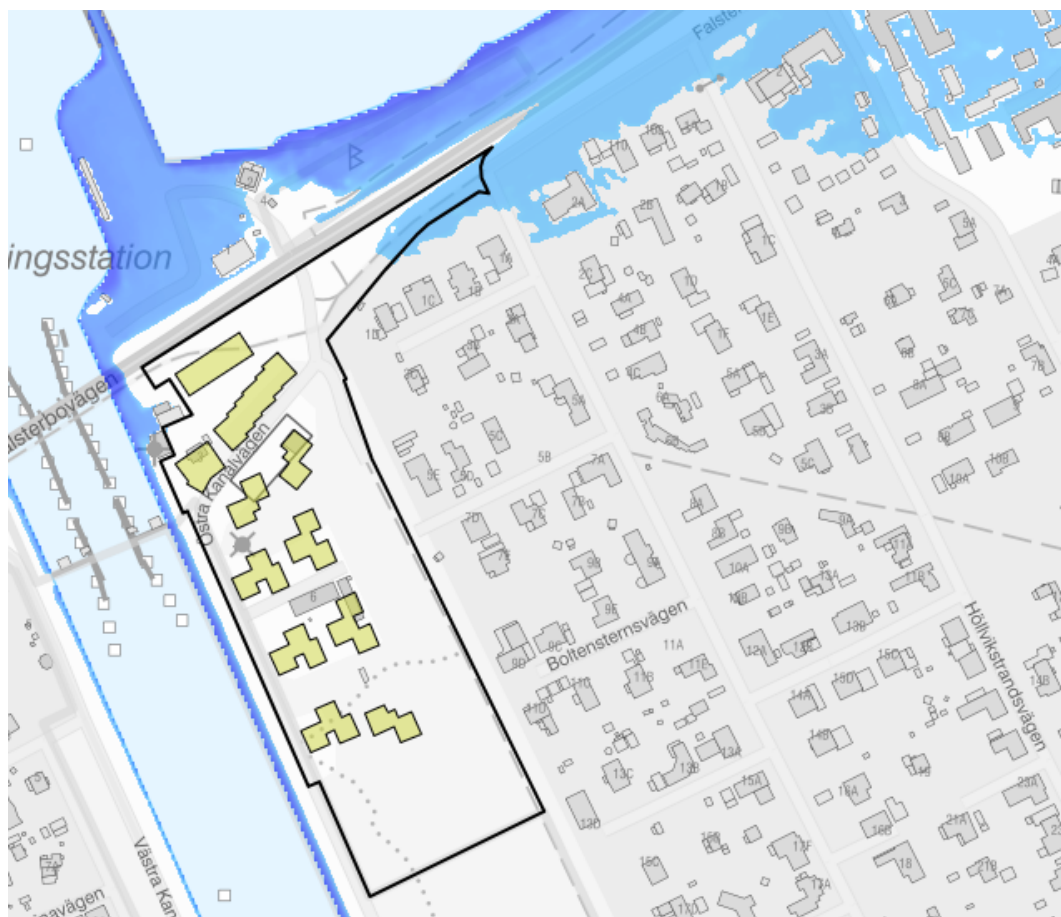


Figur 1 Tröskelanalys över planområdet. Färgskalorna visar vid vilka havsnivåer (RH2000) olika delar av planområdet översvämmas. Röda pilar visar de lägsta inströmningsvägarna till området.

I följande avsnitt presenteras möjlig översvämningsutbredning inom planområdet vid en situation som Backafloeden vid olika tidshorisonter (idag, år 2050, år 2100 samt år 2125). Händelsen 100-årshögvatten används som referens för förståelse och koppling mot återkomsttid och sannolikhet.

2.3.1 Idag

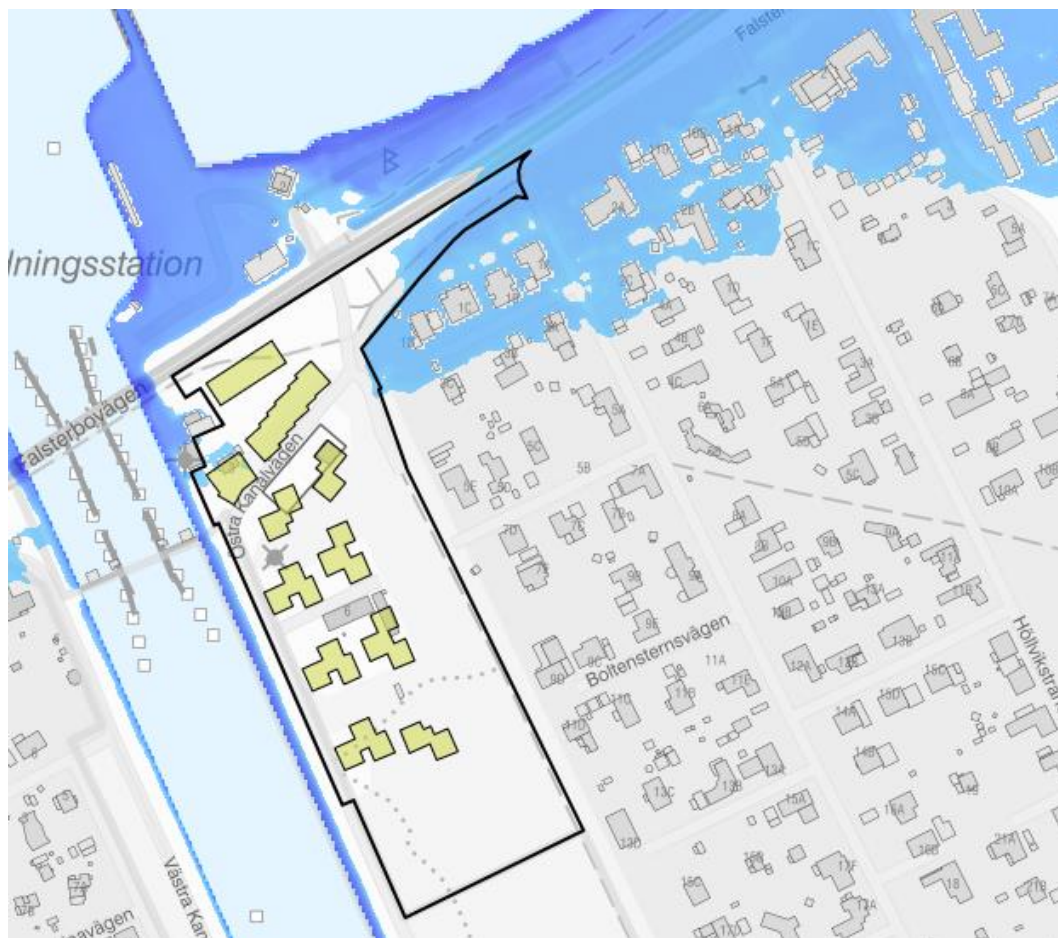
Figur 2 visar att ingen översvämning förekommer inom planområdet vid nivå +2,35 m (RH2000). Detta motsvarar en händelse som Backafloden idag. Svart markering visar planområdet och gula polygoner visar planerade byggnader.



Figur 2 Visualisering av översvämningsutbredning inom planområdet vid +2,35 m (RH2000). Denna nivå motsvarar en händelse som Backafloden idag. Svart markering visar planområdet och gula polygoner visar planerade byggnader.

2.3.2 År 2050

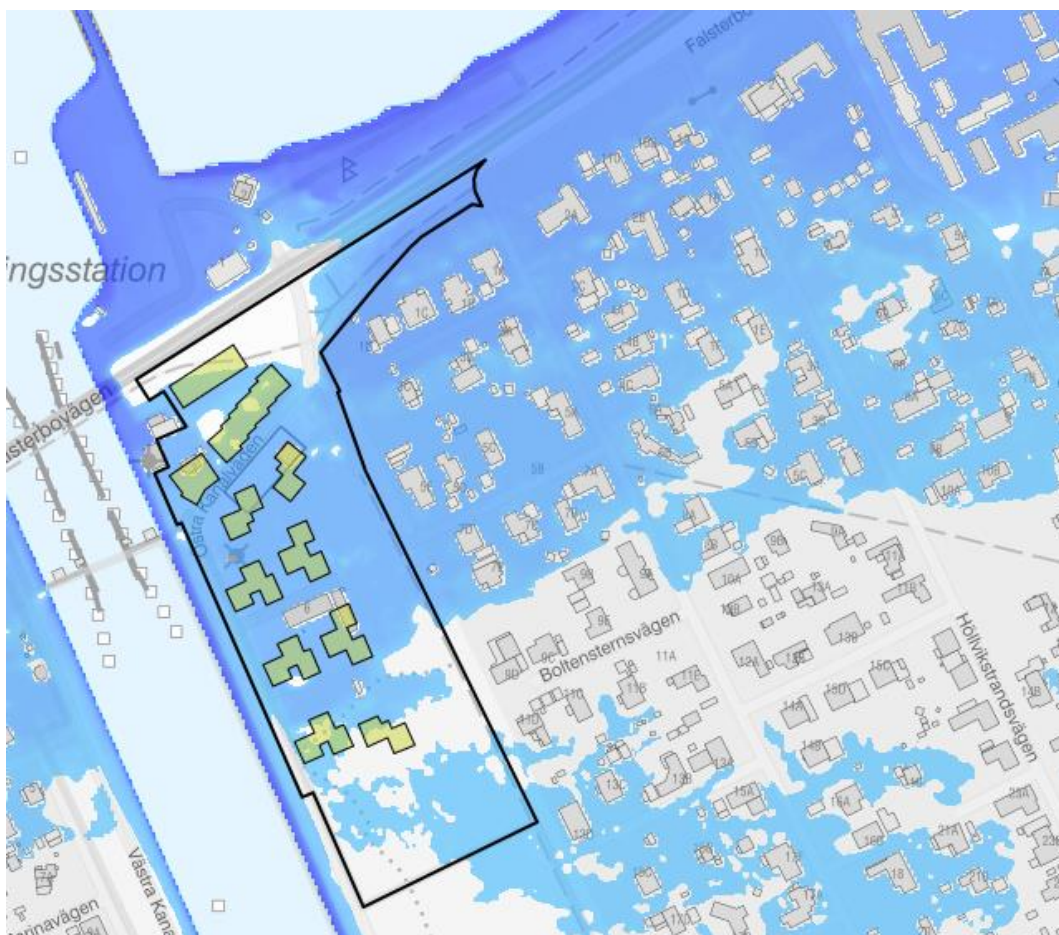
Figur 3 visar att ingen översvämning förekommer inom planområdet vid nivå +2,7 m (RH2000). Detta motsvarar en händelse som Backaflo den år 2050. Nivå +2,8 m (RH2000) motsvarar ett 100-årshögvatten år 2100. Svart markering visar planområdet och gula polygoner visar planerade byggnader.



Figur 3 Visualisering av översvänningsutbredning inom planområdet vid +2,7 m (RH2000). Denna nivå motsvarar en händelse som Backaflo den år 2050. Svart markering visar planområdet och gula polygoner visar planerade byggnader.

2.3.3 År 2100

Figur 4 visar att området översvämmas vid nivå +3,5 m (RH2000). Detta motsvarar en händelse som Backafloden år 2100. Samma nivå motsvarar även ett 100-årshögvatten år 2150. Svart markering visar planområdet och gula polygoner visar planerade byggnader.



Figur 4 Visualisering av översvämningsutbredning inom planområdet vid +3,5 m (RH2000). Denna nivå motsvarar en händelse som Backafloden år 2100. Svart markering visar planområdet och gula polygoner visar planerade byggnader.

2.3.4 År 2125

Figur 5 visar att området översvämmas vid nivå +3,7 m (RH2000). Detta motsvarar en händelse som Backafloden år 2125. Svart markering visar planområdet och gula polygoner visar planerade byggnader.



Figur 5 Visualisering av översvämningsutbredning inom planområdet vid +3,7 m (RH2000). Denna nivå motsvarar en händelse som Backafloden år 2125. Svart markering visar planområdet och gula polygoner visar planerade byggnader.

2.4 Påverkansbedömning

2.4.1 Bebyggelse och infrastruktur

Utan åtgärder riskerar bebyggelse och infrastruktur inom området att översvämmas vid en extremhändelse (i storleksordningen Backafloden) kring år 2050 samt vid ett 100-årshögvatten kring år 2100. Efter år 2050 ökar sannolikheten för översvämning vid en händelse som Backafloden i takt med att medelvattenytan stiger ytterligare. Bebyggelse

och infrastruktur inom området behöver således säkras för att området ska anses lämpligt att bebygga utifrån ett översvämningsperspektiv.

2.4.2 Framkomlighet och tillgänglighet

Framkomlighet och tillgänglighet till områden är grundläggande för människors hälsa och säkerhet. Under extrema väderhändelser kan, beroende på geografiska förutsättningar, exempelvis översvämnings, stormfällning av träd och stora snödjup uppstå. Under sådana händelser kan framkomlighet och tillgänglighet till områden begränsas under en viss tid.

För planområdet (och för stora delar av Höllviken och Falsterbohalvön) går framkomlighet och tillgänglighet vid ett tillfälligt högvatten inte att säkerställa genom lokala åtgärder inom enskilda detaljplaner eller områden. För att säkra framkomlighet och tillgänglighet till planområdet krävs fysiska åtgärder utanför planområdet samt strategier för evakuering och krishantering, något som Vellinge kommun jobbar aktivt med (se kapitel 2.5.2).

2.4.3 Samhällsviktiga objekt

I och i anslutning till planområdet finns ett antal samhällsviktiga objekt. Nedan sammanfattas hur dessa bedöms påverkas av översvämnings samt huruvida aktuell plan bör hantera detta.

- **Skyddsrum i sjöfartsverkets förråd (fortfarande klassat som skyddsrum)**

Skyddsrummet ligger utanför planområdet. Det ligger således inte på den enskilda planen att skydda/anpassa denna funktion. Planen bedöms ej försämra/försvåra möjligheten att klimatanpassa denna funktion i framtiden.

- **Kanaltornet**

Kanaltornet ligger utanför planområdet. Det ligger således inte på den enskilda planen att skydda/anpassa denna funktion. Planen bedöms varken försämra/försvåra tillgängligheten till tornet eller möjligheten att klimatanpassa denna funktion i framtiden.

- **Elstation**

Inom planområdet finns en elstation som drivs av E.ON. Stationen planeras ersättas med en mindre anläggning under år 2021. Då det är E.ON som anlägger och sköter befintlig och ny elstation kan kommunen informera dem om förutsättningarna för översvämnings så att anläggningen kan anpassas och skyddas på sikt. Det bedöms lämpligt att utforma den nya anläggningen på ett sådant sätt att den är skyddad mot översvämnings motsvarande en händelse som Backafloeden på en tidshorisont motsvarande anläggningens förväntade livslängd. Detta skulle motsvara nivå +3,7 m (RH2000) om anläggningen har en förväntad livslängd på cirka 100 år. Se tabell 1 och tabell 2 för nivåer för nivåer med andra tidshorisonter.

- **Reservbron**

I anslutning till planområdet finns reservbron. Denna bro fungerar som reservbro för Höllviksbron, om denna av någon anledning inte skulle gå att nyttja. Att säkerställa att reservbron som funktion går att använda i ett framtida klimat anses ej ligga på den enskilda planen att lösa.

Bron kräver visst plant monteringsutrymme inom planområdet, något som kommer att säkerställas i planen. Reservbron kräver samtidigt att marknivåer kring monteringsutrymmet inte får höjas över en viss nivå. Framtida högvattenskydd behöver således anpassas efter denna förutsättning.

2.5 Åtgärdsförslag

I följande kapitel presenteras de åtgärdsförslag som bedöms behövas för att planen ska anses vara lämplig ur ett översvämningsperspektiv. Åtgärdsförslagen är utformade så att byggnaderna föreslås anpassas så att de är skyddade mot översvämning motsvarande minst en händelse som Backafloden år 2125. Tillgänglighet och framkomlighet inom och till planområdet föreslås säkerställas genom kommunens långsiktiga strategi för anpassning till stigande havsnivåer och tillfälliga högvatten.

2.5.1 Anpassad bebyggelse

I sin tillsynsvägledning till länsstyrelserna uttrycker Boverket att om det vid förtätning inte är möjligt att lokalisera ny bebyggelse på nivåer så att översvämningsrisken undviks bör planen istället reglera bebyggelsens placering eller utförande så att den nya bebyggelsen inte hotas av översvämning. I föreliggande plan föreslår ansvariga arkitekter (Wingårdhs) att bebyggelsen placeras på pålar. Denna anpassning innebär att boendenivån hamnar på +5,2 m (RH2000). Denna anpassning innebär att bebyggelsen och boendenivån är skyddad upp till nivåer som långt överstiger aktuell planeringshorisont, det vill säga en händelse som Backafloden år 2125 (motsvarar +3,7 m i RH2000).

Övriga byggnader i anslutning till torgytan bör planeras med färdigt golv på en nivå om minst +3,7 m (RH2000). Vidare bör de planeras på ett sådant sätt att byggnaderna och funktioner i anslutning till dessa ej tar skada vid denna vattennivå.

De förslag som presenteras i detta kapitel innebär att byggnaderna anpassas för att inte hotas av översvämning. Observera att själva byggnaderna med denna utformning inte är beroende av skydd utanför planområdet.

Vidare bör övriga komponenter i marknivå anpassas för att tåla översvämning. Det är också av stor vikt att byggnaderna utformas så att de tål de krafter som kan uppstå i samband med stormar och tillfälliga högvatten.

2.5.2 Kommunens långsiktiga strategi

Handlingsplan

Vellinge kommun har sedan 1980-talet arbetat med att öka förståelsen för risker kopplade till översvämning från havet. En handlingsplan som beskriver åtgärder fram till och med år 2100 antogs år 2013 av kommunfullmäktige. Handlingsplanen utgör grunden för kommunens långsiktiga strategi för att hantera en stigande medelvattenyta och temporära högvattensituationer.

Tillståndsansökan för storskaliga översvämningsskydd

Genomförandet av skyddsåtgärder mot negativa konsekvenser av förhöjda havsnivåer är en process som kommer att pågå under lång tid framöver. Det första stora steget i denna process är genomförandet av de översvämningsskydd som kommunen nu söker tillstånd för. Kommunen beviljades tillstånd från mark- och miljödomstolen i mål nr M 3258-18 2020-05-07. Domen har överklagats och har inte vunnit laga kraft än. Översvämningsskyddet omfattar vallar (och på vissa sträckor murar) med krönnivå +3,0 m (RH2000), huvudsakligen runt den detaljplanlagda bebyggelsen i Skanör-Falsterbo, Ljunghusen samt södra Höllviken.

Kommunens aktiva val i balansen mellan långsiktighet och stadsutveckling

Att planera långsiktigt möjliggör riskminimering i våra samhällen, men det innebär samtidigt att utvecklingen styrs av långtidsprognoser istället för av kända förhållanden och kortare prognoser med högre tillförlitlighet. Prognoser är alltid osäkrare än kända förhållanden, och osäkerheterna ökar ju längre fram i tiden en prognos sträcker sig. Ju längre tidsperspektiv som det planeras för, desto större mått av osäkerhet kommer att finnas i de prognoser som finns tillgängliga som kunskapsunderlag och beslutsstöd. Att planera för långa tidsperspektiv innebär alltså å ena sidan möjlighet för tidig anpassning till kommande förutsättningar, å andra sidan att tillgängliga beslutsstöd kommer att vara osäkrare. En obalanserad strävan mot alltför långa planeringsperspektiv kan leda till att utformningsbeslut måste tas baserat på kunskapsunderlag (långtidsprognoser) som innehåller så betydande osäkerheter att åtgärderna riskerar att bli oändamålsenliga under hela sin livslängd. Detta kan exempelvis innebära överdimensionerade skydd som kraftigt minskar rekreativvärden eller skydd som under sin livslängd aldrig kommer i funktion eller blir samhällsekonomiskt lönsamma.

Kommunens handlingsplan och pågående arbete med tillståndsansökan för översvämningsskydd eftersträvar att uppnå en balans mellan en långsiktig planering baserad på långtidsprognoser med betydande osäkerheter och korttidsplanering baserad på kända förhållanden och säkrare men kortare prognoser. Planeringshorisonten för de översvämningsskydd kommunen har sökt tillstånd för är 2065 (vilket motsvarade 50-årsperspektiv då arbetet med tillståndsansökan inleddes). Handlingsplanen sträcker sig fram till år 2100, och omfattar alltså åtgärdsförslag som baserat på dagens kunskapsunderlag i form av långtidsprognoser kommer att krävas om i storleksordningen 50 år. Detta angreppssätt medger att kommunen i god tid reviderar dessa åtgärdsförslag

15(46)

när det faktiska behovet närmar sig, baserat på det kunskapsunderlag som då finns tillgängligt.

Att förlita sig på framtida storskaliga skydd i detaljplanering

Balansen mellan en nollvision avseende översvämningsrisk och fortsatt stadsutveckling visar sig tydligast i detaljplaneärenden som Gläntan, det vill säga vid detaljplanering inom befintliga miljöer/vid förtätning. Utgångspunkten i PBL är att frågor som rör risken för översvämning ska vara slutligt avgjorda i samband med beslut om detaljplan.

Tillsammans med utgångspunkterna i Boverkets tillsynsvägledning (se kapitel 2.1) innebär detta vid en strikt tolkning att områden som inte kan detaljplaneras på ett sådant sätt att all översvämningsrisk helt undviks ej kan bebyggas.

Tillsynsvägledningen är dock tydlig med att det är nödvändigt att det finns en flexibilitet i tillämpningen av de grundläggande utgångspunkterna när det gäller detaljplaner med speciella förutsättningar. Boverket uttrycker att det inte går att förutse alla tänkbara förhållanden som kan uppstå och som kan motivera avsteg från de grundläggande utgångspunkterna. Tillsynsvägledningen innehåller därför råd kring tillämpning och avsteg från de generella utgångspunkterna.

I ett avsnitt som rör "storskaliga framtida skyddsåtgärder utanför planområdet" säger vägledningen att länsstyrelser i sin tillsyn måste bedöma lämpligheten för detaljplaner som är beroende av framtida storskaliga skydd som ännu inte är på plats eller säkerställda. Boverket anger vidare att om framtida skyddsåtgärder utanför planområdet krävs för att en bebyggelse ska anses lämplig måste det ställas mycket höga krav på kommunen att visa att skydden kommer att uppföras. Boverket menar att det krävs att kommunen utreder och kan visa att skydden är genomförbara ur tekniskt, ekonomiskt och juridiskt perspektiv. Vidare pekar Boverket på ett antal aspekter som kan påverka hur sannolikt det är att skydden kommer att uppföras. Det som nämns är bland annat huruvida kommunen själv äger stora värden i området som är beroende av skydd eller att det i området redan idag finns stora allmänna värden som är beroende av skydd. Att kommunen har rådighet över marken för de framtida skydden och att det finns tydliga politiska ställningstaganden från kommunfullmäktige.

Vellinge kommun anser att ovanstående är visat, genom arbetet med tillståndsansökan samt genom den politiskt beslutade handlingsplanen. Kommunen kan visa att skydden är genomförbara ur tekniskt, ekonomiskt och juridiskt perspektiv. Aspekter som ytterligare ökar sannolikheten för att skydden kommer att uppföras är att kommunen själv äger stora värden i området som är beroende av skydd samt att det i området redan idag finns stora allmänna värden som är beroende av skydd. Det ska förtydligas att då planerade byggnader in detaljplaneområdet föreslås förläggas på en sådan nivå att de inte bedöms skadas vid en översvämning motsvarande planeringsnivån (Backafloeden år 2125), är det endast framkomlighet/tillgänglighet till och inom planområdet som behöver säkerställas genom det storskaliga skyddet.

Evakueringsplan

Kommunstyrelsens arbetsutskott beslutade 2016-04-12, i samband med beslut om ansökan till Mark- och miljödomstolen om skydd mot förhöjda havsvattennivåer, att ge kommunens säkerhetschef i uppdrag att ta fram en plan för åtgärder vid extraordinära översvämningshändelser.

Vellinge kommun har analyserat aktuella geografiska riskområden samt översvämningseffekter vid olika havsvattennivåer. Planen fokuserar på utrymning av kommuninvånare och baseras på de riskscenarion som ingår i kommunens större utredningen gällande skydd mot förhöjda havsvattennivåer.

Planen syftar till att skydda och rädda liv vid förhöjd havsvattennivå eller vid indikation på förhöjd havsvattennivå. Vidare ska planen ge förutsättning till en effektiv utrymning av invånare till säkra platser. Målet med planen är att ge kunskap om hot och konsekvenser samt vara ett underlag för skadeförebyggande åtgärder och samhällsplanering.

2.5.3 Reservera markanspråk för framtida skydd

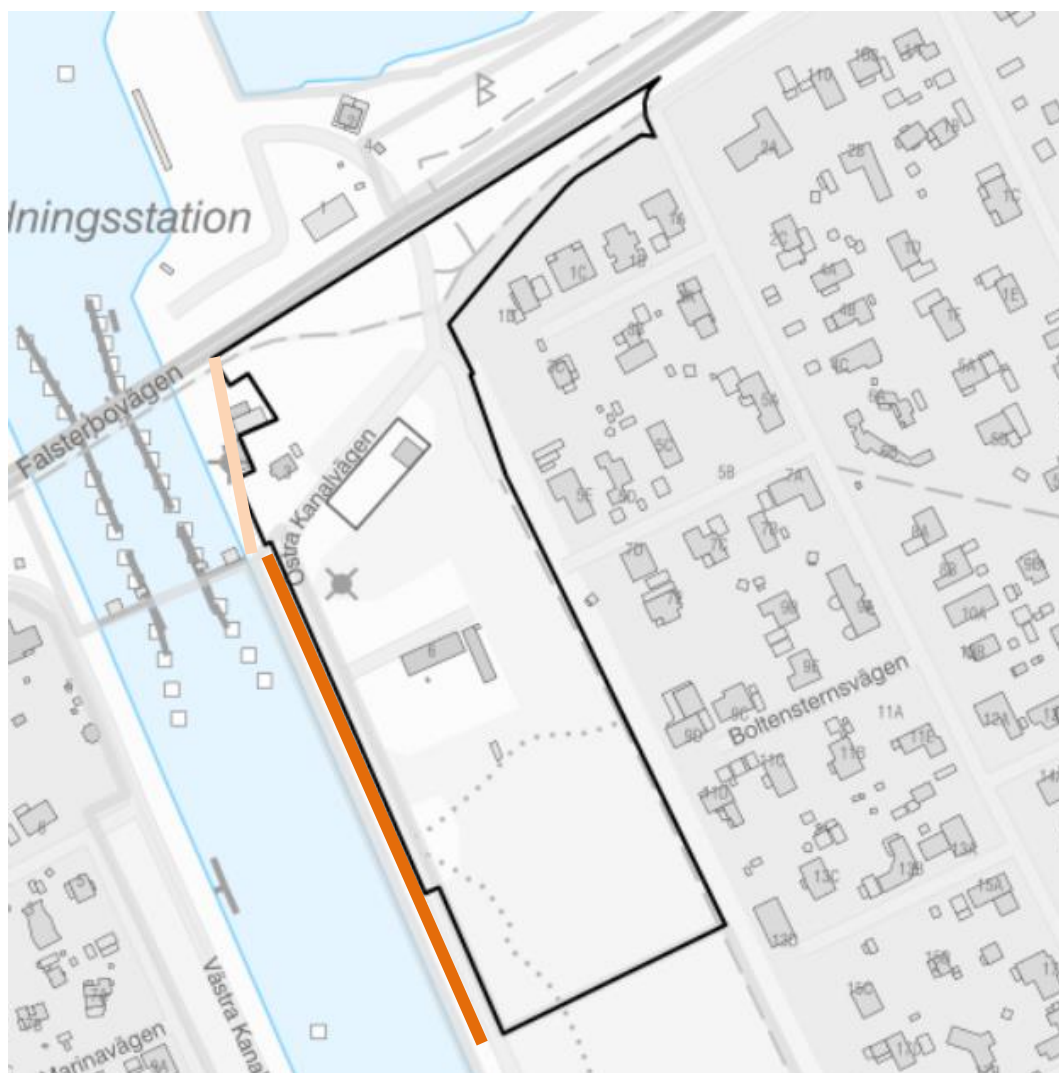
Det föreslås att markanspråk för framtida skyddsåtgärder reserveras i planen. Detta för att undvika framtida intressekonflikter.

Norr om reservbron

Förutsättningarna för detaljplanens omfattning mellan reservbron och väg 100 är fortfarande i ett planeringsskede och ett flertal olika lösningar diskuteras. Ur hänseendet reservation av markanspråk för framtida skydd bör den fortsatta planeringen förlägga eller möjliggöra marknivåer/skyddsåtgärder upp till nivån +3,7 m (RH2000) med målet att skapa en sammanhängande skyddsnivå mellan reservbron och väg 100. Schematisk bild visas i figur 6. Utifrån den nationella höjdmodellen ligger reservbron och strukturer kring denna på nivåer kring +3,7 m (RH2000) varför detta bedöms vara en lämplig anslutningspunkt.

Söder om reservbron

För området söder om reservbron rekommenderas en markreservation av ett stråk med 2,5 m bredd i anslutning till vägen ut mot slänten. Detta område ska möjliggöra för en mur att uppföras upp till nivå +3,7 m (RH2000). Schematisk bild visas i figur 6. Utifrån den nationella höjdmodellen ligger reservbron på nivåer kring +3,7 m (RH2000) varför detta bedöms vara en lämplig anslutningspunkt, se figur 9. Söderut förväntas muren kunna anslutas till en mur som delvis omfattas av pågående tillståndsansökan. Muren bör uppföras med vattentät konstruktion och kunna stå emot de krafter som uppstår i samband med temporära högvattensituationer.



Figur 6 Den fortsatta planeringen bör förlägga eller möjliggöra för framtida skyddsnivåer på orange markerade sträckor upp till nivån +3,7 m (RH2000). För ljusorange markering gäller att marknivåer eller skyddsåtgärder (murar eller liknande) kan tillskapas i den fortsatta planeringen. För mörkorange markering gäller att ett 2,5 m brett område i anslutning till vägen ut mot slänten bör reserveras för framtida skyddsnivåer.



Figur 7 Möjlig anslutningsnivå på reservbron motsvarande +3,7 m (RH2000) visas med pil. Bild från Google Maps.

3 Grundvatten

3.1 Förutsättningar

För grundvattenpåverkan finns inga specificerade riktlinjer utan det gäller att bebyggelse och byggnadsverk ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till översvämning (enligt PBL). Vidare utgör grundvattenförhållanden förutsättningar för andra aspekter som grundläggning och möjlig hantering av dagvatten samt skyfall.

I föreliggande rapport utreds främst kopplingen mellan en stigande medelvattenyta i havet och en stigande grundvattennivå samt hur en högre framtida medelgrundvattennivå påverkar förutsättningar för planläggning av området. År 2125 används som planeringshorisont enligt kapitel 2.2.

3.2 Beskrivning av dimensionerande nivå

På grund av planområdets havsnära läge och generellt genomsläppliga geologiska förutsättningar (se kapitel 4.2), bedöms grundvattennivåerna i planområdet påverkas av en stigande medelvattenyta i havet. Det finns begränsat med underlag och beräkningar

avseende hur denna korrelation kommer att se ut över tid för olika områden. För denna utredning görs det översiktliga antagandet att medelgrundvattennivån kommer att ligga på ungefär samma förhållande till medelvattenytan i havet som idag. Mätningar från ett grundvattenrör i området (124-Boltsternsvägen) visar att medelgrundvattennivån i området generellt ligger cirka 0,2 m högre än medelvattenståndet i havet. Dimensionerande nivå för medelgrundvattennivåns yta blir således +1,7 m år 2125 (RH2000).

Vid kortsiktiga förändringar i havsvattenstånd, så som vid tillfälliga högvatten, indikerar mätningar genomförda i samband med tillståndsansökan att grundvattennivån ej hinner påverkas.

3.3 Påverkansbedömning

3.3.1 Blöt mark

Den lägsta punkten inom planområdet ligger idag på cirka +2,2 m, för dimensionerade medelgrundvattennivå ger detta en framtida jordmäktighet på minst 0,5 m överallt inom planområdet. På lång sikt (år 2125 och efter) är det ändå möjligt att naturliga grundvattenvariationer orsakade av väderförhållanden kan komma att innebära att grundvattennivån närmar sig marknivån på vissa platser inom planområdet. Utifrån tillgängliga grundvattenmätningar i området under de senaste 10 åren innebär de naturliga variationerna toppar om cirka 0,5 m över medelgrundvattennivån. För planeringshorisont år 2125 innebär detta att tillfälligt höga grundvattennivåer då kan komma att stå i marknivå inom de lågt liggande områdena vid perioder av mycket nederbörd. De lågt liggande områdena inom planområdet föreslås ju att utformas just som tillfälliga översvämningssytor för dagvatten och skyfall varför detta inte bedöms vara ett problem.

3.3.2 Hantering av dagvatten och skyfall

Hantering av dagvatten och skyfall bör utformas för att fungera vid en framtida medelgrundvattenyta motsvarande +1,7 m (RH2000).

3.3.3 Grundläggning

Grundläggning för bebyggelse bör utformas för en framtida medelgrundvattenyta motsvarande +1,7 m (RH2000).

3.4 Åtgärdsförslag

Inga direkta åtgärder bedöms behöva implementeras för grundvattenpåverkan i dagsläget. En framtida högre medelgrundvattenyta behöver dock ligga till grund för utformning av dag- och skyfallshantering samt vid grundläggning.

På längre sikt (kring planeringshorisonten och bortom denna) kan grundvattennivån behöva hållas nere genom pumpning, detta förekommer redan idag på vissa platser på

Falsterbohalvön. Det är inte lämpligt att idag implementera dränerande åtgärder som kan komma att behövas först om cirka 100 år. Om dränering av tillfälligt höga grundvattennivåer blir aktuellt för planområdet i framtiden förordas att den vid den tidpunkten mest lämpliga tekniken används för att hålla grundvattennivåerna på lämplig nivå.

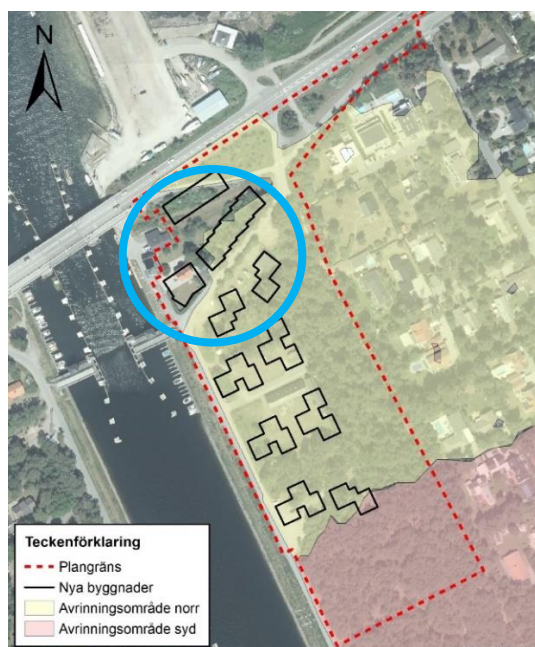
4 Dagvatten

Dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet utformas enligt gällande rekommendationer från branschorganisationen Svenskt Vatten. Närheten till havet innebär att dagvattenhanteringen inom planområdet även behöver beakta en stigande medelvattenytan i havet, tillfälliga högvatten samt en stigande medelgrundvattennivå.

4.1 Avrinningsområden och markförhållanden

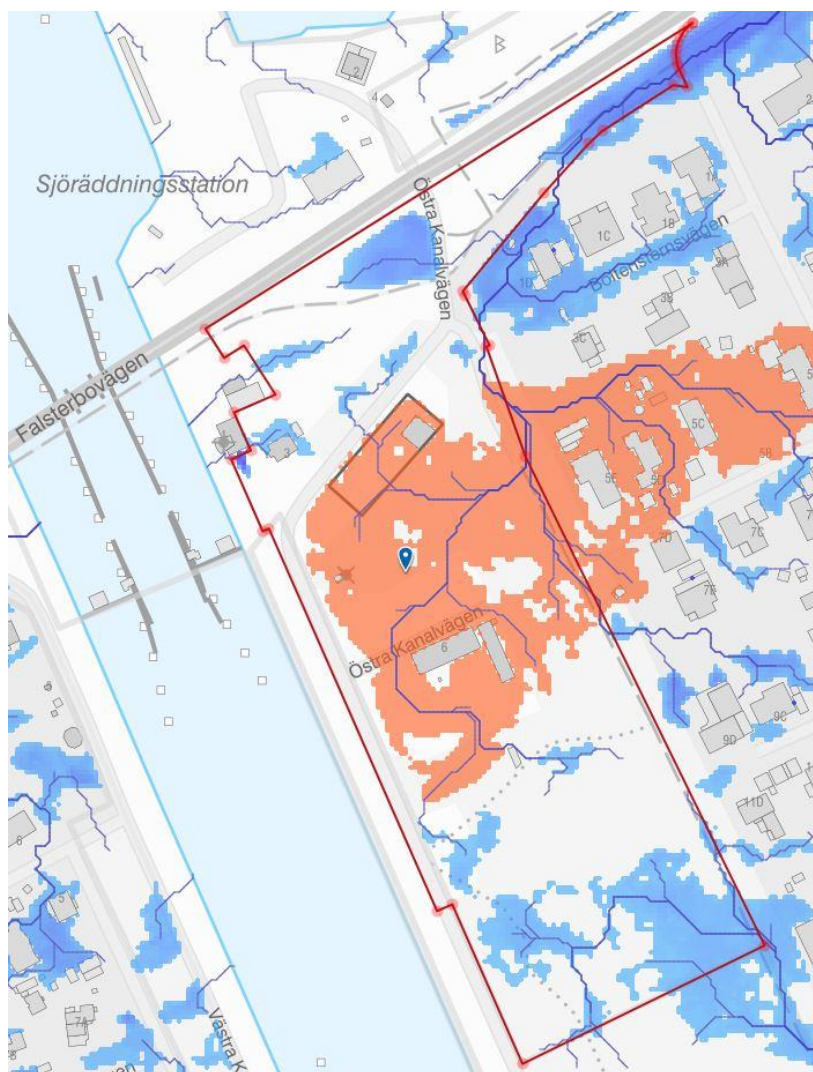
Detaljplaneområdet i sin helhet omfattar cirka 4,4 hektar mark. Genom den södra delen av området går en höjdrygg som delar området i två avrinningsområden (gult och rosa) och enligt utkast till plankarta förväntas exploatering av området ske nästan uteslutande inom det norra avrinningsområdet (gult område, se figur 8). Den mark som faller inom det södra avrinningsområdet (rosa) ska utgöras av naturmark där ingen exploatering (och därmed ingen förändring) förväntas ske. Området som ska exploateras och som berörs av dagvattenberäkningar utgör därför endast cirka 3,5 hektar.

I det nordvästra hörnet finns ett mindre avrinningsområde som tack vare sin placering mellan befintliga vägar (Östra Kanalvägen och GC-väg, se blå markering i figur) har yttlig avrinning direkt till kanalen. För enkelhetens skull, och för fallet att markjustering sker i detta område så att avrinning istället sker åt nordöst, räknas detta område in i de 3,5 hektaren som utreds. För fallet att yttlig avrinning fortsatt ska ske direkt till kanalen görs även en analys för endast det mindre området.



Figur 8 Planerad exploaterings utbredning i förhållande till avrinningsområden inom detaljplaneområde.

En stor del av skogsmarken som ska exploateras utgör i dagsläget en lågpunkt i terrängen, lågpunkten rymmer totalt cirka 4 400 m³, se figur 9. Volymen som ryms inom planområdets gränser uppgår till cirka 2 500 m³ och vid eventuell utfyllnad av lågpunkter bör denna volym tas i åtanke så att inte eventuellt vatten som tidigare skulle blivit stående inom planområdet i framtiden flödar nedströms.



Figur 9 Befintlig, större lågpunkt markerad i orange.

Inom detaljplaneområdet finns inga befintliga dagvattenledningar. Det finns en befintlig semesterbostad och en scoutgård med tillhörande lagerbyggnad men dessa anses inte ha något kulturhistoriskt värde och planeras därför att rivas.

4.2 Geotekniska förutsättningar och grundvattennivåer

Berggrunden utgörs av kalkberg med vittrad och uppsprucken yta. Jorddjupet varierar mellan cirka 10 till 20 meter och jorden består främst av olika klassningar av sand. Under sanden förekommer partier av torv och gyttja som underlagras av partier med lermorän (GeoExperten i Skåne AB, 2015).

Sand har generellt bra infiltrationsförmåga. Möjligheterna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom infiltration och perkolation inom planområdet anses mycket gynnsamma då k-värdet (värdet på markens vattengenomsläpplighet) är i storleksordningen 10^{-5} m/s (Geoexperten i Skåne AB 2015). Sand har ett riktvärde på porositet som ligger på 25 – 50 % och utifrån den höga genomsläppligheten bedöms porositeten i sanden inom planområdet ligga i storleksordningen 40%.

Enligt tidigare avsnitt 3.2 förväntas en framtida grundvattennivå år 2125 ligga omkring +1,7 m (RH2000). Den lägsta punkten inom planområdet ligger idag på cirka +2,2 m vilket ger en framtida jordmäktighet ovan grundvattenytan på åtminstone 0,5 m överallt inom planområdet. Multiplicerat med planområdets storlek (3,5 hektar) samt porositeten på 40% ger detta i en tillgänglig magasinvolym på cirka 7 000 m³ i jorden mellan framtida grundvattennivå och marknivå.

4.3 Markföroreningar

En översiktlig markteknisk miljöundersökning visar på förekomst av blyföroreningar på båtuppställningsplatsen vid scoutgården. Även marken i anslutning till transformatorstationen bedöms vara förorenad även om detta inte undersökts. Föroreningarna planeras att avhjälpas genom sanering och urschaktning av jordmassor och bör således inte påverka kvaliteten på dagvattnet som kommer att uppstå inom området.

4.4 Planerad exploatering

Planerad exploatering ska medge för 70 nya bostäder, kontorshus med centrumverksamhet, restaurang och cafébyggnad samt torg, gata och natur. Ny centrumbebyggelse planeras i nordväst av detaljplaneområdet, nära brofästet vid Falsterbovägen, medan bostadsområde ska byggas främst inom befintligt skogsområde, centralt inom detaljplaneområdet och något mer koncentrerat intill den västra plangränsen. Utkast till plankarta, daterad 2020-05-11, ges av figur 10.

Bostäder i skogsområdet planeras byggas på pålar med parkeringsyta under själva byggnaden. Parkeringar ska utföras med genomsläpplig beläggning så som grus eller sand med naturkaraktär vilket främjar infiltration till skillnad från hårdgjorda ytor.

För hantering och fördröjning av dagvatten föreslås bland annat gröna tak, exempelvis sedumtak eller torrängstak. Enligt planbeskrivning ska bland annat restaurangen byggas med grönt tak och samtliga flerbostadshus ska ha delar av taket utfört som grönt tak. Fördröjning ska ske inom planområdet där dagvattnet kan infiltrera ner till grundvattnet.



Figur 10
05-11.

Planerad markfördelning enligt utkast till plankarta daterad 2020-

4.5 Dagvattenberäkningar

Med tanke på den goda infiltrationsförmågan i jordarterna inom planområdet så har dagvattenberäkningar utförts med hänsyn till denna. I beräkningarna jämförs den totala volymen regn som faller inom planområdet under en viss tid med den totala volym som

infiltrerar under samma tid. Regnintensiteten beräknas som mm/h enligt Dahlströms formel för regn med varaktighet upp till och med 24 timmar.

Området planläggs för att bli ett tätbebyggt bostadsområde med inslag av centrumbebyggelse. Enligt Svenskt Vattens publikation P110 rekommenderas för denna markanvändning, för trycklinje i marknivå, en dimensionerande återkomsttid på 20 år. Koncentrationstiden inom området bedöms till 20 minuter baserat på längsta uppmätta rinnsträcka och uppskattad rinntid.

Mer detaljerade beräkningar och lösningsförslag avseende dagvatten och skyfall har genomförts av Stark Stad (Stark Stad, 2021). Antaganden och principiella åtgärdsförslag i denna rapport har använts som utgångspunkt.

4.5.1 Innan exploatering

Ytfördelningen inom planområdet innan exploatering framgår av Tabell 3.

Tabell 3 Ytfördelning inom planområde innan exploatering.

Typ av yta	Area [ha]
Tak	0,07
Gata	0,47
Naturmark	2,96
Summa	3,5

Regnintensiteten för ett 20-årsregn med 20 minuters varaktighet uppgår till 68 mm/h. Den totala regnmängden som faller under 20 minuter uppgår till 23 mm vilket multiplicerat med planområdets totala yta ger en dagvattenvolym på cirka 800 m³ som bildas inom området.

Naturmarken utgör infiltrationsyta där vatten kan perkolera ner i jorden för att bilda grundvatten och hastigheten med vilken dagvatten infiltrerar är 0,01 mm/s (GeoExperten i Skåne AB, 2015). Under 20 minuter infiltrerar således 12 mm regn vilket multiplicerat med infiltrationsytans storlek ger en volym på cirka 360 m³. Överskottsvolymen, cirka 440 m³, blir stående ovan mark till den hinner infiltrera, mestadels i den lågpunkt som ges av figur 9. Eftersom lågpunkten totalt rymmer cirka 4 400 m³, vilket långt överskrider den bildade dagvattenvolymen, innebär detta att dagvatten från planområdet vid ett 20-årsregn idag inte påverkar bebyggelsen nedströms.

4.5.2 Efter exploatering

Ytfördelningen inom planområdet efter exploatering uppskattas utifrån utkast till plankarta, daterad 2020-05-11, och ges av tabell 4. Kvartersmark 1 omfattar det gulmarkerade område norr om Östra Kanalgatan som förväntas exploateras med

byggnader direkt på mark och där infiltration således till stor del förhindras, denna yta ingår därför i beräkningarna inte i infiltrationsytan. Kvartersmark 2 omfattar de gulmarkerade områden söder om Östra Kanalgatan där byggnader planeras uppföras på pålar och där infiltration därför är möjlig under husen. Då ytan dock ändå ska exploateras och bland annat användas för parkering på grus-/sandbeläggning uppskattas infiltrationsmöjligheterna till 60% av maxkapacitet, i beräkningarna uttryckt som att 60% av ytan utgör infiltrationsyta.

Tabell 4 Ytfördelning inom planområde efter exploatering.

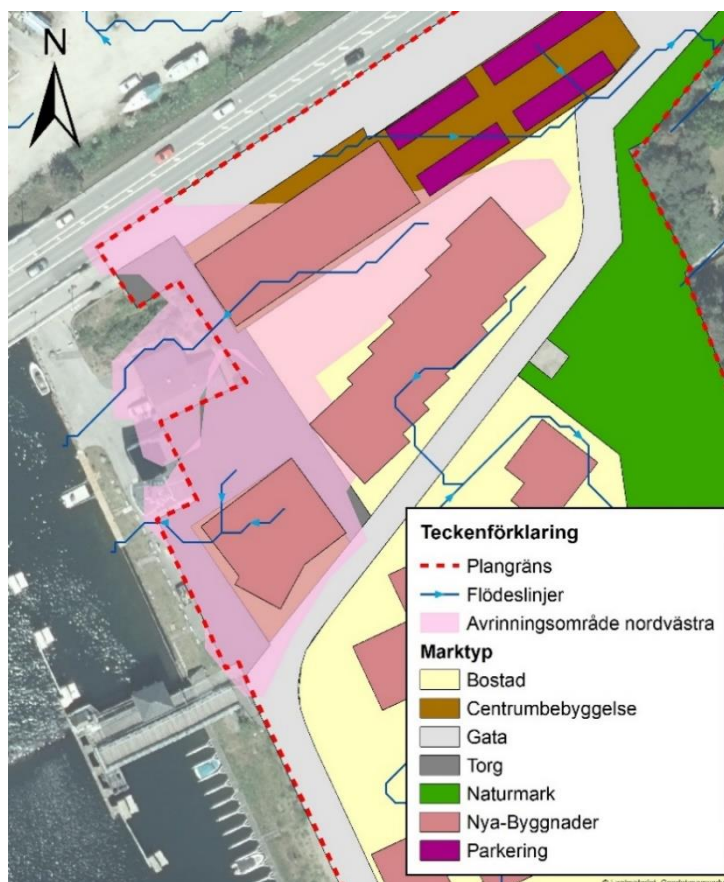
Typ av yta	Area [ha]
Gata	0,61
Torg	0,12
Centrumbebyggelse	0,26
Kvartersmark 1	0,26
Kvartersmark 2	1,32
Naturmark	0,93
Summa	3,5
Summa infiltrationsyta	1,72

Regnintensiteten för ett 20-årsregn med 20 minuters varaktighet uppgår till 68 mm/h vilket med en klimatfaktor på 1,3 blir 89 mm/h. Den totala regnmängden som faller under 20 minuter uppgår då till 30 mm vilket multiplicerat med planområdets totala yta ger en dagvattenvolym på cirka 1 040 m³ som bildas inom området.

Under 20 minuter infiltrerar 12 mm regn vilket multiplicerat med infiltrationsytans storlek ger en volym på cirka 200 m³. Överskottsvolymen, cirka 830 m³, blir stående ovan mark till den hinner infiltrera och liksom innan exploatering så ryms denna volym inom befintlig lågpunkt.

4.5.3 Avrinningsområde i nordväst

Avrinningsområdet för den nordvästra delen av planområdet framgår av det ljusrosa området i figur 11. Avrinningsområdets storlek är cirka 0,48 hektar och av utkast till plankarta framgår att marken här till största del kommer att bestå av hårdgjorda ytor (tak och torg). Tillgänglig infiltrationsyta utgörs av del av kvartersmark (bostad, gula områden) men hårdgöringsgraden antas vara hög och infiltrationsmöjligheterna därför små. Kvartersmarken uppgår till cirka 0,2 hektar och för beräkningarna antas en hårdgöringsgrad på 60% vilket ger 0,08 hektar infiltrationsyta. Längsta rinnsträcka ger en dimensionerande regnvaraktighet på cirka 10 minuter.



Figur 11
direkt mot kanalen.

Utbredning av det nordvästra avrinningsområdet med avrinning

Regnintensiteten för ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet uppgår till 103 mm/h. Innan exploatering ger detta en total regnmängd på 17 mm och en dagvattenvolym om 80 m³ som bildas inom delområdet. Med en klimatkoefficient på 1,3 blir regnintensiteten istället 134 mm/h vilket ger en regnmängd på 22 mm och som multiplicerat med 0,48 hektar ger en dagvattenvolym om cirka 110 m³ som bildas inom delområdet.

Under 10 minuter infiltrerar 6 mm regn vilket multiplicerat med infiltrationsytans storlek innan exploatering ger en volym om 25 m³ och därmed en överskottsvolym på 55 m³. Inom området finns i dagsläget lågpunkter som rymmer cirka 47 m³ och mängden vatten som avrinner mot kanalen blir därför endast cirka 8 m³.

Efter exploatering infiltrerar endast 5 m³ vatten och överskottsvolymer uppgår därmed till 105 m³. För att inte förvärra befintlig situation skulle nästan 100 m³ dagvatten behöva fördröjas inom det nordvästra avrinningsområdet om detta fortsatt ska avvattnas direkt mot kanalen och inte mot gemensam infiltrationsyta som resterande del av planområdet. Eftersom avrinningen sker direkt mot recipient och inte mot nedströms liggande

bebyggelse, och eftersom recipienten är ett kustvatten där obegränsad volym finns kan det vara rimligt att inte fördröja lika mycket. Dock bör fördröjning ur ett reningsperspektiv beaktas.

4.5.4 Fördröjningsbehov

För att inte negativt påverka dagvattensituationen till följd av exploatering så ska ingen försämring av dagvattensituationen ske. Detta innebär i teorin att den fördröjningsvolym som erfordras utgörs av den tillkommande mängd dagvatten som bildas till följd av exploateringen, alltså $830 - 440 = 390 \text{ m}^3$ för planområdet i sin helhet. Vid eventuella utfyllnader bör den volym i lågpunkten som fylls upp kompenseras genom att en ny lågpunkt med motsvarande volym skapas, inklusive den extra volymen som utgör fördröjningsbehovet till följd av exploatering. Detta kan till exempel säkerställas genom att anlägga en dagvattendamm, eller mer förenklat endast en översvämningssyta, för fördröjning och infiltration av dagvatten.

4.6 Skyfall

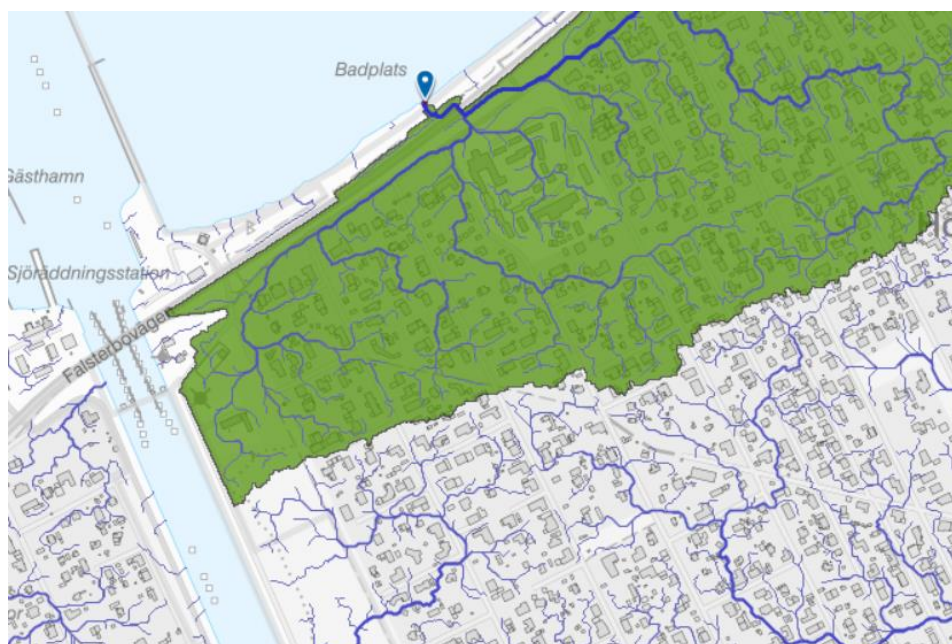
Enligt PBL ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till översvämning. Boverket tillhandahåller tillsynsvägledning till länsstyrelserna för deras tillsyn av skyfallsrelaterade frågor i detaljplaneärenden. Utgångspunkter från Boverket säger att ny sammanhållen bebyggelse bör placeras så att den årliga sannolikheten för att bebyggelse tar skada vid översvämning är mindre än 1 % (Boverket, 2020). Branschorganisationen Svenskt Vatten uttrycker samma riktlinje som att kommunen ansvarar för att skydda bebyggelse mot översvämningsskador orsakade av regnhändelser med en återkomsttid om minst 100 år (Svenskt Vatten, 2016). Vidare anger både Boverket och Svenskt Vatten att en klimatfaktor ska inkluderas för att ta hänsyn till större och mer intensiva regn i ett framtida klimat.

Aktuellt planområde ligger uppströms i ett mindre avrinningsområde (se figur 12) vilket innebär att det endast är det regn som faller över planområdet som bidrar till översvämningssituationen vid skyfall. Vilken regnvolymer som uppstår vid ett klimatkompenserat 100-årsregn beror på det aktuella planområdets storlek och dess placering i avrinningsområdet. För mindre, uppströms liggande områden är det främst korta och intensiva regn som utgör det dimensionerande scenariot.

Regnvolymer vid skyfall beräknas med samma förutsättningar som i tidigare kapitel för dagvatten. Med en återkomsttid på 100 år, en varaktighet på 20 minuter samt en klimatfaktor på 1,3 blir motsvarande regnmängd 50 mm vilket multiplicerat med planområdets totala yta ger en vattenvolymer på cirka $1\,800 \text{ m}^3$ som bildas inom området vid skyfall.

Med en infiltration på 12 mm under regnhändelsen blir återstående volym att fördröja på ytan 38 mm (eller 1600 m^3). Som kan urskiljas i figur 13 har vattnet från den större lågpunkten vid detta regn ingen väg ut från lågpunkten, vilket innebär att den ännu inte är så full att vatten svämmar över. Detta innebär i sin tur att med nuvarande marknivåer så

ryms ett 100-årsregn inom planområdet utan att påverka nedströms bebyggelse. Om befintlig lågpunkt helt eller delvis fylls upp i och med exploatering behöver kompensande lågpunkter tillskapas för att inte riskera att förvärra översvämningssituationen nedströms.



Figur 12 Flödesvägar (blå linjer) och huvudsakligt avrinningsområde (grönt).

Enligt tidigare avsnitt 3.2 förväntas en framtida grundvattennivå år 2125 ligga omkring +1,7 m (RH2000). Den lägsta punkten inom planområdet ligger idag på cirka +2,2 m vilket ger en framtida jordmäktighet ovan grundvattenytan på åtminstone 0,5 m överallt inom planområdet. Multipliserat med infiltrationsytans storlek (1,72 hektar) samt porositeten på 40% ger detta i en tillgänglig magasinvolym på cirka 3 400 m³ i jorden mellan framtida grundvattennivå och marknivå. Även ett skyfall kan alltså rymmas och infiltrera inom planområdet förutsatt att vatten tillfälligt kan bli stående ovan mark till allt hinner infiltrera, vilket med aktuell infiltrationshastighet skulle ta cirka 2,5 timmar. Detta är även en strikt beräkning av situationen där infiltration endast beräknas med hänsyn till de ytor där vatten kan infiltrera från ytan direkt ner i jorden. I verkligheten kan vatten under jord även röra sig åt sidorna och fylla ut hålrum i jorden under hårdjorda ytor.



Figur 13 *Utbredning av översvämning vid en nettoregn­mängd på 38 mm.*

4.7 Åtgärdsförslag för dagvattenhantering och skyfall

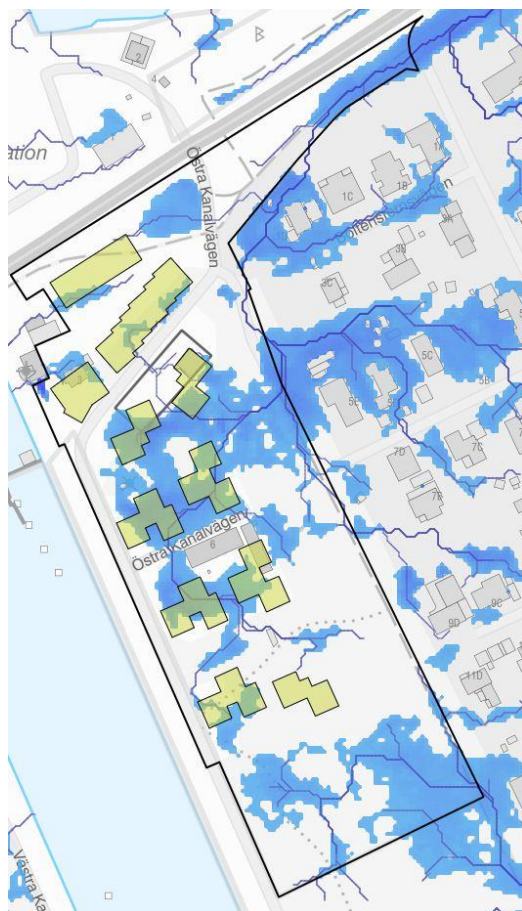
4.7.1 Erforderliga fördröjningsvolym och placering av dessa

Inom planområdet finns en befintlig lågpunkt som kan fungera som kontrollerad översvämningssyta (infiltrationsyta) för dagvatten och skyfall. Inom planområdet rymmer lågpunkten idag ca 2500 m³. Med dagens marknivåer är lågpunkten tillräckligt stor för att fördröja både ett 20-årsregn och ett skyfall till dess att infiltration har skett. I och med exploatering och placering/grundläggning av bebyggelse kan det vara nödvändigt att justera läget för denna lågpunkt (som efter exploatering bör betraktas som en kontrollerad översvämning-/fördröjningsyta). Genom att justera och planera marknivåerna mellan bebyggelse och inom naturmarken kan erforderliga översvämning-/fördröjningsvolym tillskapas. Den fördröjningsvolym som behöver finnas inom området motsvarar ca 1600 m³ (där 830 m³ av dessa krävs för hantering av ett 20-årsregn). Om planerade marknivåer i området mellan väg 100 och Östra Kanalvägen innebär att vatten fortsatt ska ledas till kanalen krävs fördröjningsytor inom detta område på ca 100 m³.

Lämplig placering av planerade översvämningssytor (lågpunkter) är i befintlig lågpunkt, längs med befintliga flödesvägar samt där de befintliga flödeslinjerna sammanstrålar (se lågpunkter och flödesvägar i figur 14). Givetvis måste transporterande diken och översvämningssytor även anpassas till läget för planerad bebyggelse och andra funktioner. På vägen mot den större översvämningssytan kan alltså även mindre fördröjningsåtgärder implementeras, till exempel ett eller flera mindre områden mellan husen som vid regn tillfälligt fylls upp och ger ett vackert inslag till omgivningen, se principförslag till höger i figur 14. Vid torrt väder kan dessa mindre områden utgöra exempelvis en nedsänkt grönyta, en lekplats eller en rabatt.

Även marken mellan byggnaderna bör alltså justeras för att leda vatten och bättre anpassa planområdet till kraftiga regnhändelser. Genom att konstruera nya flödesstråk där vatten ytledes kan rinna kan man förhindra att vatten rinner på olämpliga ställen genom att istället se till att det rinner på avsedd plats. Sådana flödesstråk kan utgöras av exempelvis kanaler, diken eller rännor och även dessa kan variera stort i utseende, bredd och djup beroende på vilka förutsättningar som råder på platsen och vilken estetik som önskas. Beroende på hur kraftigt regnet är kan dessa flödesvägar dessutom utgöra extra fördröjningsåtgärder då en viss magasinering kan ske längs vägen.

Om utfyllnad av befintlig lågpunkt görs i samband med exploatering (det vill säga om fördröjningsvolymen mellan de 1600 m³ som krävs för översvämningshantering och de 2500 m³ som finns naturligt idag) kan regn med högre återkomsttider än 100-årsregn komma att försämr situationen för nedströms liggande områden. Om en sådan utfyllnad blir aktuell behöver påverkan på nedströms liggande områden utredas vidare.



Figur 14 Befintlig översvämningssituation och ytliga flödesvägar vid en nettoregn mängd på 38 mm.

4.7.2 Utformning av fördröjningsytor

Utseendet av en översvämning-/fördröjningsyta kan variera i det oändliga och en sådan yta behöver inte nödvändigtvis vara en damm eller en öppen, nedsänkt yta som tar mark i anspråk och som sedan inte kan användas till annat. Istället kan en sådan yta utgöra en möjlighet för att skapa trivsamma, gemensamma utrymmen för aktivitet och rekreation, en så kallad multifunktionell yta, och ytan kan exempelvis snirkla sig fram mellan befintliga träd och andra befintligheter som ska bevaras (se principförslag till höger i figur 14) samt variera i sitt djup och sin bredd.

Genom att planera höjdsättningen väl kan ett naturmarksområde utformas som en översvämning-/fördröjningsyta utan att det vid torrt väder blir speciellt märkbart. De lägsta punkterna kan utgöra gräsbeklädd mark som vid torrt väder kan nyttjas för allt ifrån lek och sport till vila och picknick, men som vid regn gradvis fylls upp och tillåter vatten att bli stående där det inte gör skada. Beroende på ytans utformning och vilket vattendjup som

tillåts kan ytan även vid vissa regn utnyttjas för rekreation, se exempel från Nørrebro i Köpenhamn, Danmark i figur 15.

Då vatten vid kraftigare regn stiger till högre nivåer kan området exempelvis se ut som i figur 16. På de högre marknivåerna kan naturmarken utrustas med installationer så som parkbänkar, picknickbord och solstolar enligt exempel i figur 17.



Figur 15 *Stående vatten i park i Nørrebro i Köpenhamn, Danmark.*



Figur 16 Översvämningssyta i Augustenborg, Malmö (Foto: Daniel Skog).



Figur 17 Solstolar i parkområde i Göteborg.

För att vatten ska kunna flöda fram på ett säkert sätt och undvika att orsaka skada så bör specifika stråk för ytlig avledning planeras in i miljön. Sådana stråk kan utgöras av exempelvis svackdiken, kanaler eller regnbäddar och även dessa kan liksom en översvämningssyta variera i utseende och form och kan anpassas till befintlig miljö med de resurser som finns tillgängliga. Hur mycket yta som krävs för de avledande stråken beror helt på deras utformning och syfte. För en endast avledande funktion kan stråken göras mindre, som en liten svacka intill en gångväg eller som ett dike eller en liten kanal bredvid

35(46)

en körbar väg. Ytorna kan också tillfälligt bilda små strömmar eller bäckar som ger ett vackert inslag i miljön och genom att på vissa ställen strypa flödet något kan ytorna även fungera som tillfälligt fördröjande magasin, förutsatt att de utformats med större tillgänglig volym. Med god planering behöver dessa stråk vid torrt väder knappt märkas av.

Exempel på svackdiken i anslutning till gångvägar ges av figur 18. Det smala utloppet under gångbron i höger bild ger ett exempel på en strypning där vattennivån uppströms långsamt kommer att stiga då flödet till diket överstiger kapaciteten i genomledningen under gångbron.



Figur 18 Förslag på utformning av svackdiken för ytlig avledning av dagvatten.

I figur 19 ges till vänster ett exempel på en mindre kanal utformad i naturlig stil med stenblock där även viss magasinering av vatten kan ske. Till höger ges exempel på en rakare kanal med möjlighet till passage via gångbro och även här med möjlighet till viss magasinering i kanalen. Figur 20 ger exempel på ett avledningsstråk vida gräsyta, här med strypning via en "vägg" med mindre genomsläppningsyta så att vatten vid behov tillfälligt kan dämma uppströms.



Figur 19 Förslag på olika utformning av kanaler för ytlig avledning av dagvatten.



Figur 20 Avledningsstråk för dagvatten (med viss strypning) via gräsyta.

Möjlighet till fördröjning mellan byggnaderna finns. Dessa åtgärder kan vara av mindre omfattning, exempelvis en mindre grönyta som tillfälligt kan översvämmas, en mindre damm eller en nedsänkt lekplats eller planteringsyta. Figur 21 ger exempel på en planteringsyta/regnbädd och figur 22 ger exempel på en nedsänkt lekplats.



Figur 21 *Större regnbädd omgiven av körbar mark.*



Figur 22 *Nedsänkt lekplats i Östra Göinge Kommun (Foto: Sweco).*

I fallet att det nordvästra avrinningsområdet ska ha fortsatt avrinning direkt till kanalen kan den erforderliga fördröjningsvolymen rymmas inom tätbebyggd miljö liksom vattnet i figur

23. I händelse av skyfall bör då vatten brädda mot kanalen på ett säkert sätt som undviker skador på människor och konstruktioner.



Figur 23 Multifunktionell yta i stadsmiljö i Portland, USA.

4.8 Acceptabla risker för dagvattenhantering och skyfall

Vid skyfall är det acceptabelt att vatten tillfälligt kan bli stående ovan mark inom planområdet, förutsatt att det där det blir stående inte orsakar skada på människor eller byggnader. Med tanke på att flera av husen som enligt planförslaget ligger placerade inom den befintliga lågpunkten ska byggas på pålar, och med tanke på att golvnivå ska anpassas till framtida havsnivåer, så kan det anses att tillfälligt stående vatten i planerade översvämningssytor under byggnaderna inte utgör en säkerhetsrisk och att detta därför kan accepteras.

4.9 Föroreningsanalys

En föroreningsanalys görs för att jämföra halter och mängder av föroreningar i dagvatten innan samt efter exploatering. Detta görs för att bedöma om planen kommer att ha någon påverkan på dagvattenkvaliteten, vilken i sin tur kan påverka kvaliteten i recipienterna.

Beräkning av föroreningsbelastning har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v20.2.2). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Nödvändiga indata består i modellen av nederbördsdata samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna nyttjar modellen vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning. Dessa schablonhalter kan ha varierande tillförlitlighet vilket främst beror på hur mycket data som utgör underlag för halterna. För vissa typer av ytor görs mer regelbundna mätningar varför också schablonhalterna får större tillförlitlighet.

Nederbördsdata för det aktuella området hämtas från SMHI och deras mätstationer. Höllviken ligger mellan tre olika stationer: Vellinge (stationsnummer 53290), Trelleborg (stationsnummer 53230) samt Falsterbo (stationsnummer 52230). Ett medelvärde av uppmätta årsmedelvärden i samtliga stationer används som indata till StormTac och uppgår till cirka 537 mm. Detta värde korrigeras sedan med en faktor 1,1 som kompensation för eventuellt underskott i mätningarna.

Då beräkningarna utförs med schablonhalter av varierande kvalitet och säkerhet ska föroreningsberäkningarna främst ses som en riktlinje för hur den situation kan se ut som kan komma att uppstå i området. Ur dagvattenkvalitetsperspektiv är det också viktigt att studera föroreningsmängder som når recipienten på årsbasis eftersom vissa föroreningar kan leda till kroniska effekter i miljön och därmed försämra miljökvalitetsnormerna för recipienten, vilket inte får ske enligt vattendirektivet.

4.9.1 Recipienter

Dagvatten inom detaljplaneområdet har huvudsakligen två recipienter, kustvattenförekomsten Höllviken samt grundvattenförekomsten SV Skånes kalkstenar. Dagvatten som rinner på ytan rinner i dagsläget mot en utloppspunkt till Höllviken men om dagvatten eventuellt i framtiden ska bortledas från detaljplaneområdet direkt till kanalen kan även en tredje recipient bli aktuell, V Sydkustens kustvatten. Samtliga recipienter omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN).

Höllviken (SE552800-125430)

Höllviken är en cirka 56 km² stor kustvattenförekomst av naturlig härkomst. Dess ekologiska status uppgår i dagsläget till "måttlig" medan dess kemiska status uppnår "ej god" (VISS 2021a). Fastställda miljökvalitetsnormer erfordrar "god ekologisk status 2027" samt "god kemisk ytvattenstatus", den senare med undantag (mindre stränga krav) för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. I arbetsmaterial för nya

miljökvalitetsnormer för förvaltningscykel 3 föreslås inga förändringar jämfört med nuvarande normer.

Måttlig ekologisk status härleds till övergödning på grund av höga halter av näringsämnen (fosfor och kväve) i vattnet och dagvatten från urban markanvändning anges som den näst största källan till kväve i recipienten (4 ton/år). För särskilda förorenande ämnen (koppar och zink) är status god. Prioriterade ämnen som orsakar dålig kemisk status är bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar vilka främst har diffusa källor av typen atmosfärisk deposition. Förekommande höga halter av tributyltenn förmodas bero på trafiken av fritidsbåtar i vattenförekomsten.

Vattenutbytet med omgivande recipienter (främst V Sydkustens kustvatten) har också en relevant inverkan på recipientens status.

SV Skånes kalkstenar (SE615989-133409)

SV Skånes kalkstenar är en cirka 1 835 km² stor grundvattenförekomst. Den har i dagsläget god kvantitativ samt god kemisk status och miljökvalitetsnormerna erfordrar fortsatt god status, både för de beslutade målen och för förslag inför förvaltningscykel 3 (VISS 2021b).

Påverkanskällor för status i grundvattenrecipienten är bland annat punktkällor i form av förorenade områden som har en betydande påverkan, men även diffusa källor så som jordbruk, transport och infrastruktur.

V Sydkustens kustvatten (SE553730-128890)

V sydkustens kustvatten är en cirka 125 km² stor vattenförekomst av naturlig härkomst. Dess ekologiska status uppgår i dagsläget till "måttlig" medan dess kemiska status uppnår "ej god" (VISS 2021c). Fastställda miljökvalitetsnormer erfordrar "god ekologisk status 2027" samt "god kemisk status", den senare med undantag (mindre stränga krav) för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. I arbetsmaterial för nya miljökvalitetsnormer för förvaltningscykel 3 föreslås att undantag ska råda även för tributyltennföreningar med en tidsfrist till 2027.

Måttlig ekologisk status härleds till övergödning på grund av höga halter av näringsämnen (fosfor och kväve) i vattnet. För särskilda förorenande ämnen (koppar och zink) är status god. Prioriterade ämnen som orsakar dålig kemisk status är samma som för Höllviken med tillägg av tributyltennföreningar. Atmosfärisk deposition är den främsta påverkanskällan för difenyleter och kvicksilver medan höga halter av tributyltenn förmodas bero på trafiken av fritidsbåtar i vattenförekomsten.

4.9.2 Halter och mängder

Ytfördelning innan exploatering ges av Tabell 3. För samtliga typer av ytor och ämnen är tillförlitligheten i StormTac låg förutom för kväve och suspenderat material (SS) som för takyta har medel tillförlitlighet.

Ytfördelning efter exploatering får en annan indelning än ytfördelningen enligt Tabell 4, detta för att föroreningsberäkningarna baseras på vilken typ av yta regnet faller på och inte på tillgänglig infiltrationsyta. Ytfördelning som ligger till grund för föroreningsberäkningarna ges av tabell 5. Kvartersmark (exklusive takytor) har i StormTac angetts som "grusbeklädd mark med träd" för att simulera den tänkta effekten av att bevara skogen och träden och angöra parkeringsytor som grus-/sandbelagda ytor.

Tillförlitligheten för majoriteten av ytor och ämnen efter exploatering är låg. För grusytor med träd, torg, naturmark och gata har samtliga ämnen låg tillförlitlighet. Centrumbebyggelse och parkering har god tillförlitlighet för värden på fosfor och nickel, parkering även för olja. För centrumbebyggelse har även kadmium och nickel god tillförlitlighet. För gröna tak finns god tillförlitlighet till värden på kadmium och nickel men för övriga kombinationer av ytor och halter råder medel eller låg tillförlitlighet.

Tabell 5 Ytfördelning efter exploatering för föroreningsanalys.

Typ av yta	Area [ha]
Gata	0,61
Torg	0,12
Centrumbebyggelse	0,1
Parkering	0,05
Kvartersmark	1,1
Gröna tak	0,18
Hårda tak	0,43
Naturmark	0,93
Summa	3,5

Halter ($\mu\text{g/l}$) av föroreningar i dagvatten samt de mängder ($\text{kg}/\text{år}$) som bildas ges av tabell 6. Här jämförs halter och mängder innan respektive efter exploatering för att ge en bild av hur exploateringen påverkar dagvattensituationen ur förorenings synpunkt. Värden jämförs mot riktvärden i utsläppspunkt till recipient framtagna av Göteborgs stads miljöförvaltning (2020). Halter och mängder anges för basflöde + flöde vid dimensionerande nederbörd.

Tabell 6 Halter av föroreningsämnen i dagvatten samt total årsmängd som når recipient, innan respektive efter planerad exploatering. Ljusröd markering indikerar att halten/mängden ökat till följd av exploateringen. Mörkröd markering indikerar att riktvärde överskrids.

Parameter	Riktvärde* ($\mu\text{g/l}$)	Halter ($\mu\text{g/l}$)		Mängder (kg/år)	
		Innan exp.	Efter exp.	Innan exp.	Efter exp.
Bly (Pb)	28	3,1	4,0	0,02	0,043
Kadmium (Cd)	0,9	0,24	0,35	0,0015	0,0038
Koppar (Cu)	10	14	14	0,09	0,15
Krom (Cr)	7	3,7	4,0	0,024	0,044
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,023	0,025	0,00015	0,00027
Nickel (Ni)	68	2,3	3,3	0,015	0,036
Oljeindex	1 000	350	340	2,3	3,7
Tributyltenn (TBT)**	0,0015	0,0016	0,0038	0,00001	0,000041
Zink (Zn)	30	21	30	0,13	0,32
Totalfosfor	50	110	110	0,72	1,2
Totalkväve	1 250	1 300	1 600	8,4	17
SS	25 000	19 000	23 000	120	250

*Riktvärden gäller i utsläppspunkt till recipient och är framtagna av Miljöförvaltningen Göteborgs Stad (2020).

**Tillägg av parameter som kan behöva kontrolleras i särskilda fall. Parameter är i aktuellt fall relevant för en eller flera recipienter.

4.9.3 Påverkan på MKN

Det framgår av Tabell 6 att halterna av samtliga föroreningsämnen i dagvatten, förutom koppar och olja, ökar till följd av exploateringen. Det är dock endast fosfor, kväve och tributyltenn som efter exploatering även överskrider riktvärden. Schablonhalterna för tributyltenn har för samtliga marktyper låg tillförlitlighet och värdena ska därför i högsta grad endast ses som indikationer på vilken effekt exploateringen kan ha.

Med de åtgärdsförslag som presenterats förväntas en mycket liten del dagvatten, och i så fall endast vid mycket kraftiga regn, nå någon utav kustrecipienterna. Planen anses därför inte ha någon negativ inverkan på dessa eller deras möjlighet att uppnå MKN. Istället förväntas dagvatten huvudsakligen infiltrera till grundvattnet. Då den planerade markanvändningen inom planen inte heller utgör en sådan typkälla som pekats ut som påverkanskällor för risk till försämrade kvalitet i grundvattenrecipienten, anses det inte att planen har någon negativ inverkan på möjligheterna att uppnå MKN för grundvattenförekomsten.

De åtgärdsförslag som presenterats innebär att en mycket stor del av dagvattnet, även vid skyfall, tillåts infiltrera i marken inom planområdet och genom infiltration sker även rening av dagvatten, varför redovisade halter skulle komma att reduceras ytterligare.

5 Dränering

Då infiltrationskapaciteten i området är god krävs inga extra dräneringsåtgärder i dagsläget. Störst sannolikhet att eventuellt behöva dräneras har de byggnader som ska uppföras i nordvästra hörnet, mellan Östra Kanalvägen och GC-vägen, då dessa planeras att byggas på marken enligt konventionellt utförande. Inga särskilda dräneringsåtgärder anses behövas här utöver vanlig husgrundsdränering enligt standardutförande. Övriga hus planeras att byggas på pålar med golvnivå över mark och anses därför inte behöva dräneras.

6 Spillvatten och dricksvatten

En VA-utredning för det aktuella planområdet har tidigare genomförts av EnviDan (2020). För de delar av utredningen som Sweco inte har omarbetat (dricksvatten och spillvatten) följer nedan en sammanfattning av fortfarande gällande resultat och slutsatser som EnviDan presenterat i sin rapport. Figur 24 är hämtad ur EnviDans VA-utredning och ger en överblick över befintliga ledningars läge inom planområdet.

6.1 Befintliga ledningar

Inom planområdet finns tre tryckspillvattenledningar. Spillvattnet kommer via sjöledningarna ifrån en pumpstation på andra sidan kanalen och två av dem (dimension 355 respektive 315) går parallellt med varandra utmed kajen i nordlig riktning, vidare utmed Östra Kanalgatan och ut genom planområdet i dess nordöstra hörn. En tryckledning i gummi, dimension 200, går tvärs igenom områdets mellersta del till en släppbrunn vid skogskanten i anslutning till en sidoväg till Boltenssternsvägen. Denna ledning är dock tagen ur drift.

Vid samma sidogata finns servis för tryckspillvatten samt dricksvatten. Dessa serviser korsar planområdet parallellt med gummiledningen som är tagen ur drift och viker sedan av för att följa Östra Kanalgatan mot kanalornet. Serviserna betjänar kanalornet samt befintliga byggnader inom planområdet.

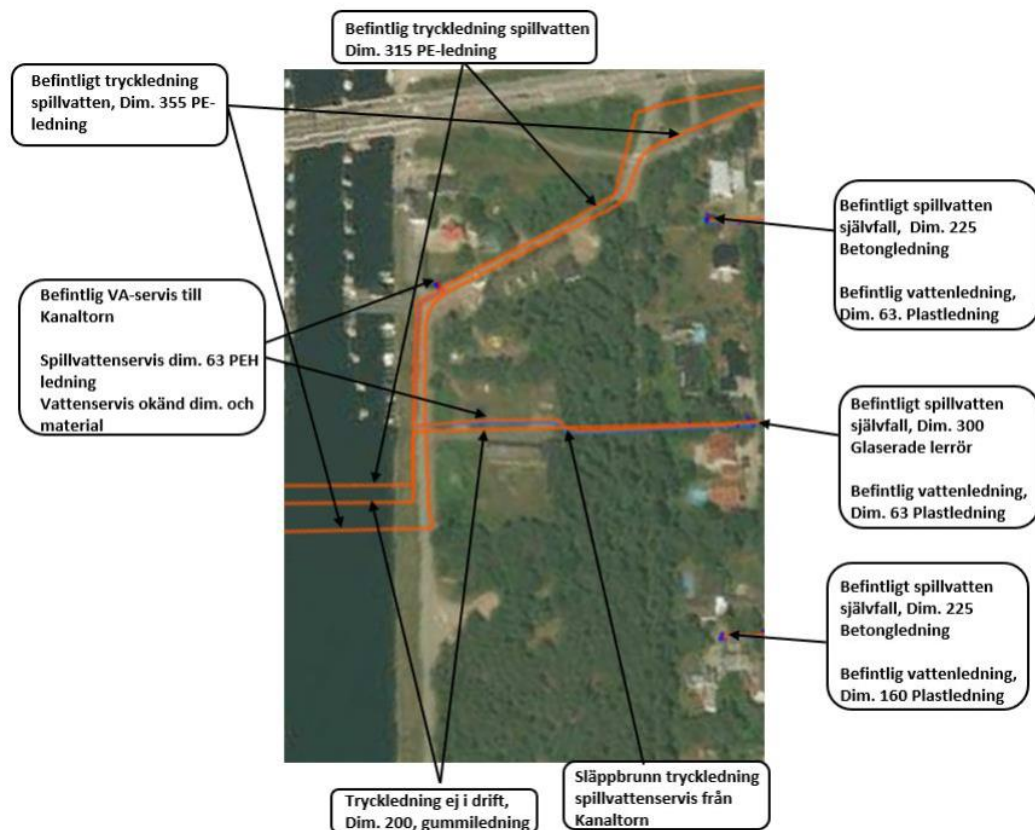
6.2 Möjliga anslutningar

Närmaste befintliga anslutningspunkter till dricksvatten och till självfallsledning för spillvatten finns öster om planerade bebyggelse vid tre av Boltenssternsvägens sidogator, se markering till höger i figur 24.

Spillvattenledningen i den sidogata som ligger längst norrut har dimension 225 och är utav betong. För dricksvatten kan anslutning ske till plastledning i dimension 63.

Nästa sidogata söderut har anslutningspunkt till en spillvattenledning i dimension 300 av glaserat lerrör. Dricksvattenanslutning kan även här ske till en vattenledning med dimension 63. De servisledningar som passerar genom området är kopplade till denna anslutningspunkt och det kan enligt EnviDan även finnas privata ledningar kopplade till serviserna efter kommunens förbindelsepunkt, något som inte klargjorts i nuläget.

I sidogatan längst söderut av de tre finns anslutningsmöjligheter till en 225 betongledning för spillvatten samt en 160 plastledning för dricksvatten.



Figur 24 Beskrivning av befintliga VA-ledningar inom planområde samt möjliga anslutningspunkter (EnviDan 2020).

7 Referenser

- Boverket. (den 13 Maj 2020). *PBL Kunskapsbanken*. Hämtat från Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamnning/stod-till-lansstyrelsen-vid-riskbedomning/utgangspunkter/
- EnviDan. (2020). *Gläntan VA-utredning*.
- GeoExperten i Skåne AB. (2015). *Räng 10:231, Höllviken 19:295 och 19:54 i Höllviken, Vellinge k:n. Översiktlig geoteknisk undersökning. Markteknisk undersökningsrapport (MUR). Geotekniska rekommendationer*.
- Länsstyrelsen Stockholm. (2015). *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län - med hänsyn till risken för översvämning*.
- MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering*.
- Oppenheimer, M. B.-E.-J. (2019). *Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*.
- SMHI. (2018). *Extremvattenstånd i Falsterbo*.
- SMHI. (den 30 11 2020). *Klimat*. Hämtat från Framtida medelvattenstånd: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493>
- SMHI. (den 30 11 2020). *Klimat*. Hämtat från Högvattenhändelser och extremnivåer: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/hogvattenhandelser-och-extremnivaer-1.165445>
- Stark Stad. (2021). *PM Dagvattenhantering Gläntan*.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 del 1 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Miljöförvaltningen Göteborgs Stad (2020). *Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten*. R2020:13.
- Sundberg, J. (1991). *Termiska egenskaper i jord och berg*. Linköping: Statens geotekniska institut (SGI).
- Svenskt Vatten (2016). *Publikation P110*. Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS) (2021a). *Höllviken*. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA57948638> [2021-01-13].
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS) (2021b). *SV Skånes kalkstenar*. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA69177643> [2021-01-11].
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS) (2021c). *V sydkustens kustvatten*. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96619567> [2021-01-11].