
SKYFALLSUTREDNING STATIONSOMRÅDET

ÄNGELHOLMS KOMMUN

Förutsättningar för skyfallshantering i Stationsområdet Ängelholm

UPPDRAGSNUMMER 30015996-001



VERSION 1.0

Bild hämtad från Ängelholms kommun

2021-09-06

MALMÖ KUST OCH VATTENDRAG

BEATRICE NORDLÖF
JOANNA THELAND

Sammanfattning

Ängelholms kommun har tagit fram ett planprogram för Stationsområdet i centrala staden. Inom Stationsområdet planeras nu för tre detaljplaner, Ängelholm 3:49 m.fl., Ängelholm 3:136 m.fl. samt Pilen 10 m.fl. I anslutning till området planeras även för en förlängning av Klippanvägen. I samband med detaljplanering behöver risken för översvämning vid skyfall utredas.

Sweco har tagit fram en princip för hantering av skyfall i Stationsområdet. Principen är baserad på tidigare framtagna utredningar och höjdsättningsförslag (Griab, 2017), (Atkins, 2021), och har kompletterats med förslag på åtgärder som krävs för att säkerställa avrinningen hela vägen till recipient. I enlighet med tidigare utredningar föreslår Sweco att huvudprincipen för skyfallsavrinning inom Stationsområdet är att vatten från kvartersmark avrinner mot gatorna i området. Järnvägsgatan, Industrigatan och Havsbadsvägen utgör de huvudsakliga flödesstråken i området. Avrinning från området föreslås ledas mot Rönne å. Avrinning från Järnvägsgatan och Havsbadsvägen leds mot den planerade cirkulationsplatsen där de två vägarna möts. Därifrån föreslås vattnet ledas i diken längs Klippanvägen, och därefter genom en kulvert under Klippanvägen och vidare mot Rönne å.

Generellt bedöms förutsättningarna för skyfallshantering inom Stationsområdet som goda. Området tar inte emot avrinning från uppströms områden, och det finns inga större instängda områden inom området. Dock leder projekterade höjderna för Järnvägsgatan till att ett instängt område tillskapas inom Stationsområdet, åtgärder måste vidtas för att säkerställa att utbyggnaden av vägen inte leder till översvämningrisk inom Stationsområdet. Det behöver säkerställas att avrinning kan ske mot Rönne å. Vidare behöver två magasin tillskapas för att omhänderta det vatten som ej kan ledas vidare ytligt från området.

Förutsättningarna för skyfallshantering inom detaljplanen Ängelholm 3:49 m.fl. bedöms som goda. Inom detaljplanen uppstår ringa vattendjup på gator och busstorg, dock översvämmas viadukten under järnvägen. Alternativa vägar för gångtrafikanter bör identifieras. Vidare bör det säkerställas att ett magasin kan anläggas i den planerade parkytan.

Även för detaljplanen Ängelholm 3:136 m.fl. bedöms förutsättningarna för skyfallshantering vara goda. Det bör säkerställas att kvartersmarken höjdsätts på ett sådant sätt att avrinning sker mot gatorna i området.

För detaljplanen för Pilen 10 m.fl. behövs fördjupad utredning för att säkerställa en säker skyfallshantering. Det bör utredas närmare hur avrinning kan ledas från Järnvägsgatan via cirkulationsplatsen vidare mot Rönne å. Det bör även säkerställas att ett magasin kan tillskapas söder om planen för att förhindra att det tillskapas en översvämningssituation utanför planområdet.

Innehållsförteckning

1	Inledning och syfte	1
1.1	Avgränsningar	1
2	Skyfall	2
2.1	Ansvar och riktlinjer för skyfallshantering vid fysisk planering	2
3	Områdesbeskrivning	3
3.1	Planerad utbyggnad i Stationsområdet	3
3.2	Aktuella detaljplaner	4
4	Metod	5
4.1	Regnbelastning	6
4.1.1	Bruttoregnets volym och varaktighet	6
4.1.2	Ledningsnät och infiltration	7
4.1.3	Nettoregn	7
4.2	Höjdmodeller	8
5	Nulägesbeskrivning	11
5.1	Avrinningsområden	11
5.2	Befintliga riskområden inom och i anslutning till Stationsområdet	11
6	Föreslagen princip för skyfallshantering i Stationsområdet	14
6.1	Avrinningsområden och rinnvägar	14
6.2	Ytlig flödesväg mot recipient	15
6.3	Instängda områden och magasineringsbehov	17
6.4	Påverkan på upp- och nedströmsbelägna områden	19
7	Detaljplan för del av Ängelholm 3:49 m.fl.	20
7.1	Risk för skador på ny bebyggelse och infrastruktur	20
7.2	Framkomlighet och tillgänglighet	22
7.3	Påverkan på upp- och nedströmsområden	23
7.4	Vägen framåt	23
8	Detaljplan för del av Ängelholm 3:136 m.fl.	24
8.1	Risk för skador på ny bebyggelse och infrastruktur	24
8.2	Framkomlighet och tillgänglighet	25
8.3	Påverkan på upp- och nedströmsområden	25

8.4	Vägen framåt	25
9	Detaljplan för del av Pilen 10 m.fl.	26
9.1	Risk för skador på ny bebyggelse och infrastruktur	26
9.2	Framkomlighet och tillgänglighet	27
9.3	Påverkan på upp- och nedströmsområden	27
9.4	Vägen framåt	30
10	Sammanställning och vägen framåt	31
11	Referenser	31

1 Inledning och syfte

Ängelholms kommun har tagit fram ett planprogram för utveckling av Stationsområdet i centrala Ängelholm. Inom programområdet planeras för nya bostäder, verksamheter och infrastruktur. Kommunen arbetar nu med att ta fram detaljplaner för ett antal delområden inom Stationsområdet. I samband med att detaljplanerna tas fram behöver risken för översvämning vid skyfall utredas närmare.

Denna utredning syftar till:

- Analysera skyfallssituationen i Stationsområdet ur ett systemperspektiv och ta fram en princip för skyfallsavrinning från uppströms områden till recipient.
- Beskriva översvämningsrisk för de nu aktuella detaljplanerna, och hur det kan säkerställas att bebyggelsen inte tar skada vid skyfall.
- Beskriva de aktuella detaljplanernas påverkan på översvämningsrisken i intilliggande områden, och hur det kan säkerställas att detaljplanerna inte försämrar förutsättningarna för andra områden.
- Ge vägledning kring hur skyfallsfrågan bör beaktas i den kommande utbyggnaden av övriga delar av Stationsområdet. Vad behöver göras redan nu för att säkerställa en säker skyfallshantering?

1.1 Avgränsningar

Skyfallsutredningen omfattar det geografiska området kring planprogrammet för Stationsområdet (baserat på illustrationsskiss från 2020-02-28) samt upp- och nedströms belägna områden som kan påverka översvämningsituationen vid ett skyfall.

Skyfallsutredningen är genomförd med verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är ett statistiskt beräkningsverktyg vilket innebär vissa begränsningar kring vilka parametrar som kan analyseras. SCALGO Live beskrivs närmare i kapitel 4.

2 Skyfall

Begreppet skyfall används ofta för att beskriva händelser då stora mängder regn faller på kort tid. Enligt SMHI definieras skyfall som minst 50 mm regn på en timme eller minst 1 mm regn på en minut (SMHI, 2017). I föreliggande rapport används begreppet skyfall bredare och innebär regn som överstiger ledningsnätets kapacitet och som således orsakar betydande avrinning på markytan.

Skyfall orsakar generellt störst problem i instängda områden. Med instängda områden avses områden där vatten måste stiga till en viss tröskelnivå innan vattnet kan rinna vidare på ytan. Att instängda områden normalt sett är mer riskutsatta beror på att områdena är beroende av ett ledningsnät för att kunna avvattnas, och när ledningsnätets kapacitet överskrids så blir vattnet stående utan möjlighet att rinna vidare på ytan.

I motsats till de instängda områdena så kan vatten från icke instängda områden alltid rinna vidare på ytan. Avrinningen kommer då att ske längs lågstråk i terrängen. Lågstråken kallas *rinnvägar* eller *flödesvägar*. Även om vattnet inte fastnar längs rinnvägarna så kan betydande mängder vatten transporteras, vilket innebär att lågstråk i likhet med instängda områden bör betraktas som områden med förhöjd risk för översvämning vid skyfall.

2.1 Ansvar och riktlinjer för skyfallshantering vid fysisk planering

För ny bebyggelse regleras ansvaret kopplat till översvämning huvudsakligen i plan- och bygglagen (PBL). Där framgår det att ny bebyggelse i detaljplan ska lokaliseras till lämplig mark utifrån risken för översvämning (PBL 2 kap 5§). Kommunen har utredningsskyldighet för att klargöra om marken är lämplig. Länsstyrelsen har ett tillsynsansvar för kommunens planläggning, och kan upphäva beslut om en plan om den bedöms olämplig med hänvisning till risken för olyckor, översvämning och erosion. (PBL 11 kap 10,11 §§).

Boverket har tagit fram en tillsynsvägledning för översvämningens risker riktad till Länsstyrelserna (Boverket, 2021). I denna anges att ny sammanhållen bebyggelse bör lokaliseras till områden som inte hotas av översvämning. Som grundregel bör byggnader säkras för ett klimatkompenserat regn med återkomsttid på minst 100 år. Utöver risken för skador på bebyggelsen behöver även framkomlighet och tillgänglighet beaktas, byggnader behöver kunna utrymmas och räddningstjänst måste kunna ta sig till byggnaderna, vägar såväl inom som utanför planområdet behöver beaktas. Det behöver även säkerställas att exploateringen inte förvärrar översvämningens risker för omgivande områden.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Planerad utbyggnad i Stationsområdet

Inom Stationsområdet planeras för utbyggnad i flera etapper. Figur 1 visar en illustrationsskiss över området när det är fullt utbyggt.



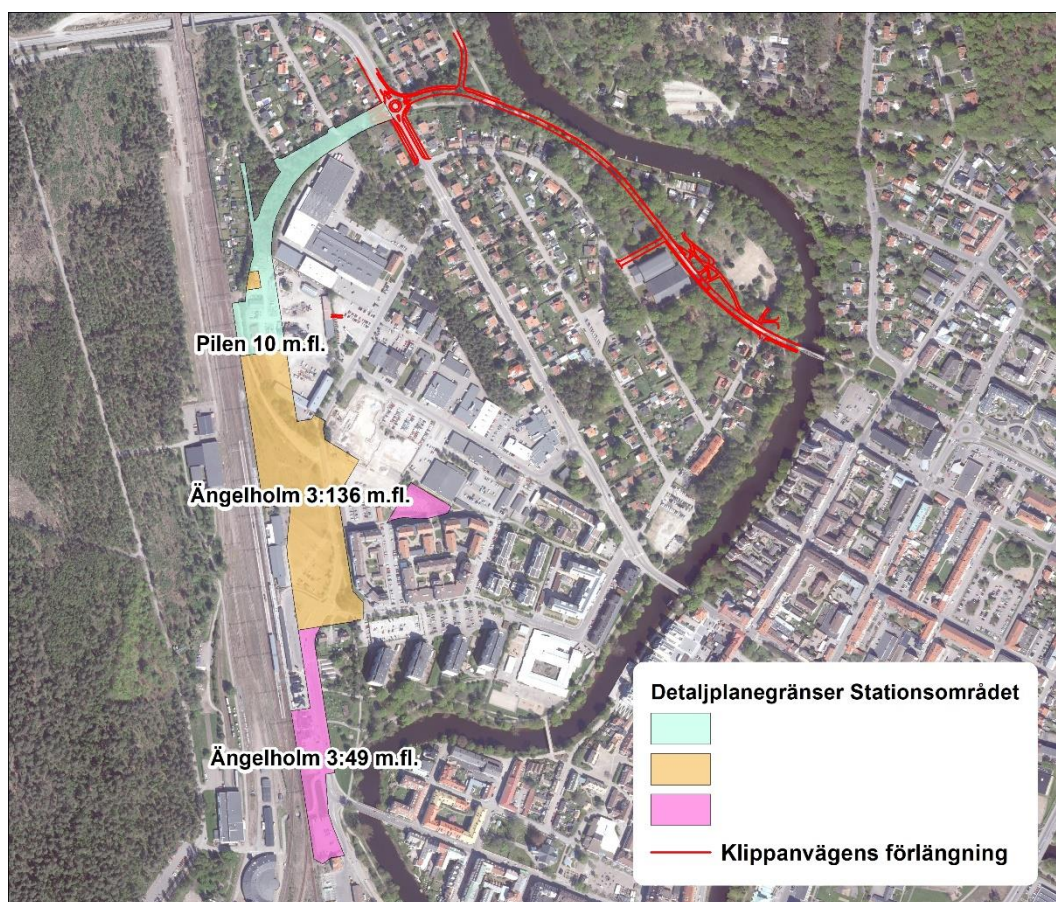
Figur 1 Illustration över Stationsområdet när hela området är fullt utbyggt. Källa: Ängelholms kommun. Kartan har kompletterats med gatunamn.

3.2 Aktuella detaljplaner

Inom Stationsområdet pågår just nu arbete med tre detaljplaner:

- Detaljplan för del av Ängelholm 3:49 m.fl.
- Detaljplan för del av Ängelholm 3:136 m.fl.
- Detaljplan för del av Pilen 10 m.fl.

Därtill planeras för en förlängning av Klippanvägen som ansluter till Stationsområdet, denna detaljplan går under beteckningen Ängelholm 3:28 m.fl. De aktuella detaljplanerna visas i figur 2.



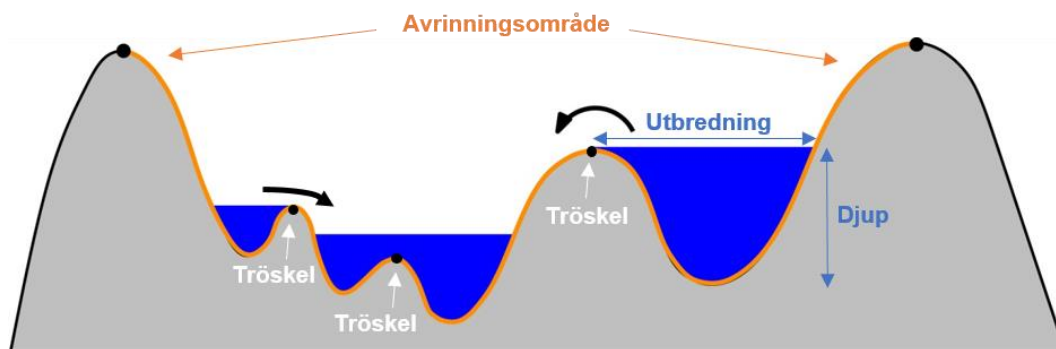
Figur 2 Översikt över aktuella detaljplaner inom Stationsområdet samt skiss för Klippanvägens förlängning.

4 Metod

Analysen är genomförd med verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är ett verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som översvämmas vid en given vattenvolym, principen visas i figur 3. Analysmetoden har en koppling mot mängden vatten som genereras vid olika regnhändelser och kan därför användas för att identifiera riskutsatta områden vid givna händelser. Metoden är statisk, vilket innebär att metoden inte kan användas för att analysera de dynamiska aspekterna av en översvämning, så som flöden, vattenhastigheter, effekter av dämning, och översvämningsvaraktighet. För övergripande syften, så som att förstå ytavrinningen i ett område samt att i tidiga skeden identifiera områden med översvämningsrisk, utgör SCALGO Live en mycket god och effektiv metod.

SCALGO Live beräknar hur vatten kommer att ställa sig i terrängen när terrängen belastas med en viss mängd vatten. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt enligt figur 3. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten. Översvämnningar inom instängda områden blir beroende av vilken typ av regn som studeras.

SCALGO Live kan även visualisera de rinnvägar som är aktiva vid en given volym nettoregn (se avsnitt 4.1). I takt med att nettoregnet ökar kan nya rinnvägar uppstå när områden fylls upp och svämmas över. Om tillräckligt stor volym studeras visas rinnvägar från avrinningsområdets högsta punkt till dess lägsta (recipienten). Då metoden saknar dynamisk aspekt kan utbredning och vattendjup inte beräknas i rinnvägarna.



Figur 3 Visualisering av beräkningsmetodik i SCALGO Live. Mängden vatten som terrängen belastas med rinner till närmsta lågpunkt. Om mängden vatten är tillräcklig så fylls lågpunkten upp till sin tröskelnivå (svarta prickar), och vattnet rinner vidare till nästa område (svarta pilar). Ju större nettonederbörd som belastar terrängen desto större kommer avrinningsområdet för den lägsta punkten att vara. Orange markering visar det avrinningsområde som bidrar med vatten till det lägst liggande instängda området. Vattnets djup och utbredning (blå pilar) vid en given nettonederbörd kan beräknas eftersom metoden tar hänsyn till mängden tillgängligt vatten

4.1 Regnbelastning

SCALGO Live beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen då vatten avrinner på ytan. För att en kartering med SCALGO Live ska ge en rättvisande beskrivning av vilka områden som kan översvämmas vid ett skyfall behöver modellen belastas med ett *nettoregn*. Nettoregnet är den volym vatten som finns kvar när avdrag har gjorts för markens infiltrerande förmåga och ledningsnätets avledande kapacitet:

$$\text{Nettoregn} = \text{Bruttoregn} - \text{Ledningsnät} - \text{Infiltration}$$

Alla delar av modellen belastas med samma regnvolymer, vilket innebär att ett generellt avdrag måste göras för hela modellområdet, avdraget för ledningsnätet behöver således vara lika stort som avdraget för infiltration.

4.1.1 Bruttoregnets volym och varaktighet

Utredningen utgår från ett regn med 100 års återkomsttid i enlighet med Boverkets rekommendationer (se kapitel 2.1). Blockregnsvolymerna för 100-årsregn med olika varaktighet har beräknats med hjälp av Dahlströms formel (Dahlström, 2010). En klimatkorrektur på 1,25 tillämpas i beräkningen, vilket innebär att 100-årsregnets intensitet antas öka med 25 % till följd av klimatförändringarna. Beräknade regnintensiteter och volymer visas i tabell 4-1.

Som framgår av tabellen har regnhändelser med lång varaktighet en lägre regnintensitet men större totalvolym än regnhändelser med motsvarande återkomsttid och kort varaktighet. I centrala områden med väl utbyggt ledningsnät är det generellt de intensivaste regnen där regnintensiteten överskrider ledningsnätets kapacitet som ger upphov till stora mängder ytavrinning, medan områden med större lågpunkter, större avrinningsområden och sämre ledningsnät och generellt drabbas hårdare vid längre regn där stora totalvolymerna genereras.

Tabell 4-1. Bruttoregnavolymer för ett 100-årsregn med klimatafaktor 1,25 enligt Dahlström (2010).

	Intensitet	Total regnvolymer
Varaktighet	30 min	111 mm/h
	1 h	68 mm/h
	2 h	41 mm/h

4.1.2 Ledningsnät och infiltration

Hur mycket vatten som kan avbördas i ledningsnätet beror på hur ledningsnätet dimensionerats. Området är exploaterat idag, och det finns ett befintligt dagvattenledningsnät i området som omhändertar vardagsregn. I samband med exploateringen kommer dagvattenåtgärder att vidtas för att säkerställa att ledningsnätet kan hantera regn upp till den dimensionerande återkomsttiden 10 år (Griab, 2016), det planeras även regnbäddar i området som ska kunna hantera regn med upp till 30 års återkomsttid. Koncentrationstiden för ledningsnätet i Stationsområdet uppskattas till 30 minuter, detta innebär att ledningsnätet antas dimensioneras för denna varaktighet. Ledningsnätet antas vara dimensionerat för att omhänderta det regn som inte kan infiltrera i grönytor i området. Avdraget för ledningsnät är därför detsamma som det för infiltration.

Tabell 4-2 visar intensitet (mm/h) för regn som antas kunna vara dimensionerande för dagvattensystemet i Stationsområdet. Dimensionerande regn från tabell 4-3 kombineras med de belastande regnen i tabell 4-2 för att beräkna nettoregnavolymer.

Tabell 4-2. Intensitet för regn som antas kunna vara dimensionerande för ledningsnätet beräknade enligt Dahlström (2010).

Varaktighet/återkomsttid	10 år	30 år
30 min	42 mm/h	60 mm/h

4.1.3 Nettoregn

I tabell 4-3 presenteras nettoregnavolymer för olika kombinationer av belastande och dimensionerande regn enligt tabell 4-1 och tabell 4-2. Av tabellen framgår att ett bruttoregn med 30 minuters varaktighet ger upphov till den störst nettoregnavolymer på **35 mm**. Denna nettovolymer används därför som belastning i utredningen.

Tabell 4-3. Nettoregnsvolym (i mm) för olika kombinationer av belastande och dimensionerande regn. Kombinationer som ger negativa belastningar har markerats med grått. Den kombination som ger störst nettobelastning är markerad med blått.

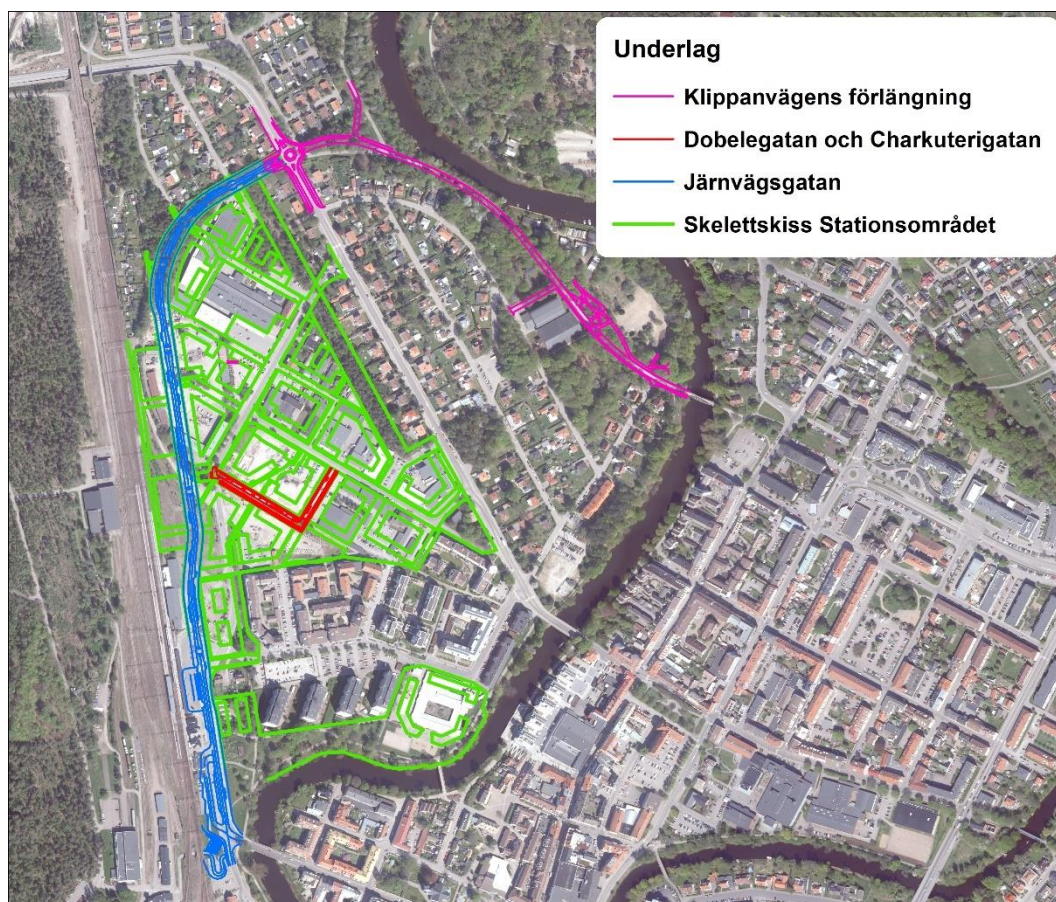
	Varaktighet bruttoregn	30 minuter	60 minuter	120 minuter
	Volym bruttoregn	56	68	82
Ledningsnät dimensionerat för	10-årsregn (30 minuter)	35	27	
	30-årsregn (30 minuter)	26	8	

4.2 Höjdmodeller

Höjdmodellen som ligger till grund för analysen är framtagen utifrån följande underlag:

- LAS-skannad höjddata från år 2020 (Ängelholms kommun)
- Förprojekterade höjder för Järnvägsgatan i 3D-format (Atkins, 2021-03-22)
- Förprojekterade höjder för Charkuterigatan och Dobelegatan i punktformat som interpolerats av Sweco till en rastermodell (datum saknas).
- Förprojekterade höjder för Klippanvägens förlängning (Sweco, 2021-06-18). Punkthöjder grovt interpolerat av Sweco till ett raster.
- Skelettstruktur för Stationsområdet (2021-02-16)

Figur 4 visar en översikt över de underlag som används för att skapa höjdmodeller över området.

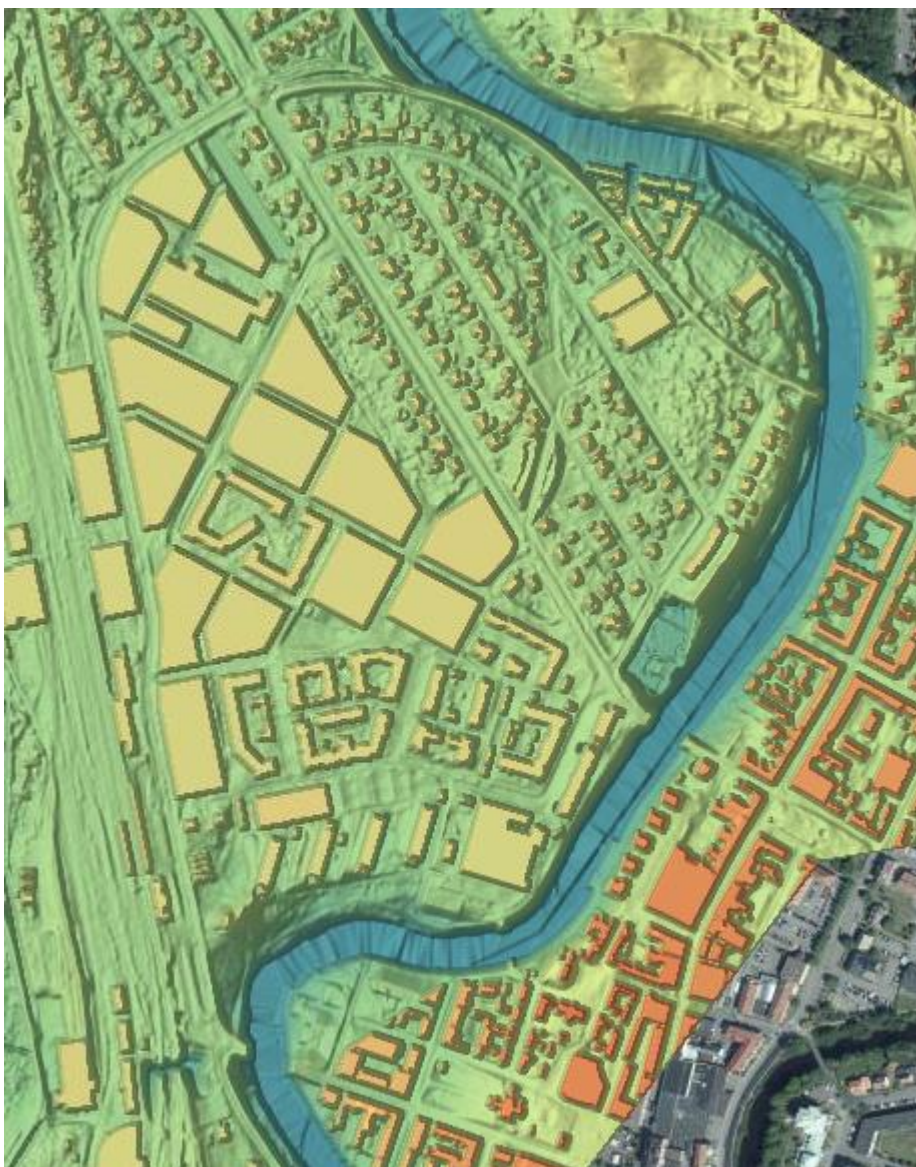


Figur 4 Illustration av de underlag som använts för att skapa höjdmodellen över Stationsområdet.

LAS-skannad höjddata från år 2020 utgör grunden i höjdmodellen. LAS-data har interpolerats av Ängelholms kommun till ett raster med upplösning 0,5 x 0,5 m. Höjdmodellen har kompletterats med de höjder som beskrivs i punktlistan ovan.

Höjder för Järnvägsgatan fanns tillgänglig i 3D-format och har ej bearbetats vidare. Övriga underlag har bearbetats av Sweco inför import. Punkthöjder har interpolerats till raster med hjälp av interpoleringsverktyg i ArcMap. Kvaliteten på de interpolerade höjdmodellerna är beroende av noggrannheten på ingående underlag, för Klippanvägens förlängning fanns förhållandevis få punkthöjder angivna, och kvaliteten på höjdmodellen för denna del av området är därför låg. Höjdmodellerna för Järnvägsgatan, Dobelegatan, Charkuterigatan och Klippanvägen slogs samman med den LAS-skannade höjddatan.

Efter sammanslagning av höjdmodellerna gjordes en manuell bearbetning av modellen i SCALGO Live. Planerad kvartersmark enligt skelettskissen höjdes upp i höjdmodellen. Viss manuell bearbetning av gatunivåer gjordes även för att säkerställa att höjdmodellen speglar hur gatornas lutning är tänkt att se ut. Figur 5 visar den slutliga höjdmodellen över området när detta är fullt utbyggt.



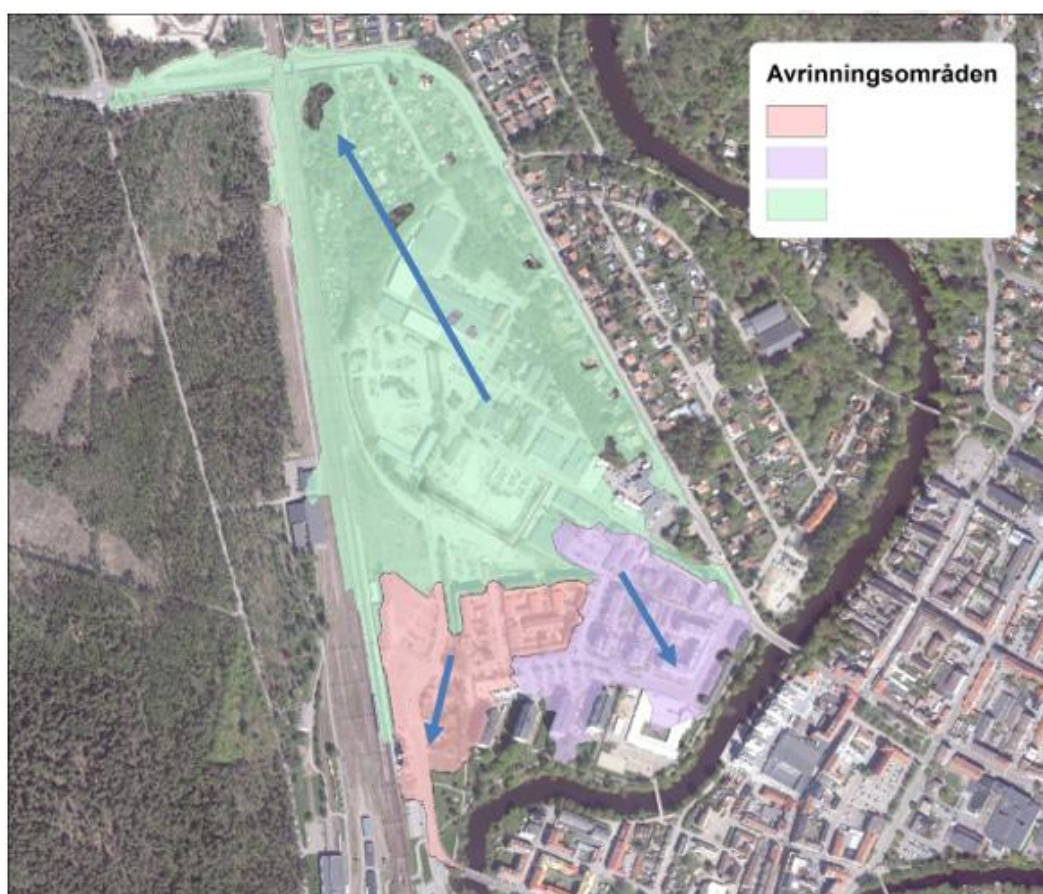
Figur 5 Höjdmmodell över fullt utbyggt område. Bilden är ett skärmlapp från SCALGO Live

5 Nulägesbeskrivning

I detta avsnitt sammanfattas kortfattat hur den befintliga avrinningsituationen i området ser ut, och vad som behöver tas hänsyn till vid utformning av området.

5.1 Avrinningsområden

Stationsområdet avvattnas idag i två riktningar. Merparten av området avvattnas norrut mot en viadukt vid Havsbadsvägens passage under järnvägen. De södra delarna av området avvattnas direkt mot Rönne å. Figur 6 visar avrinningsområdena i området för befintlig situation. Av figuren framgår att Stationsområdet är beläget högst uppströms i avrinningsområdet, och inte tar emot avrinning från uppströms belägna områden.

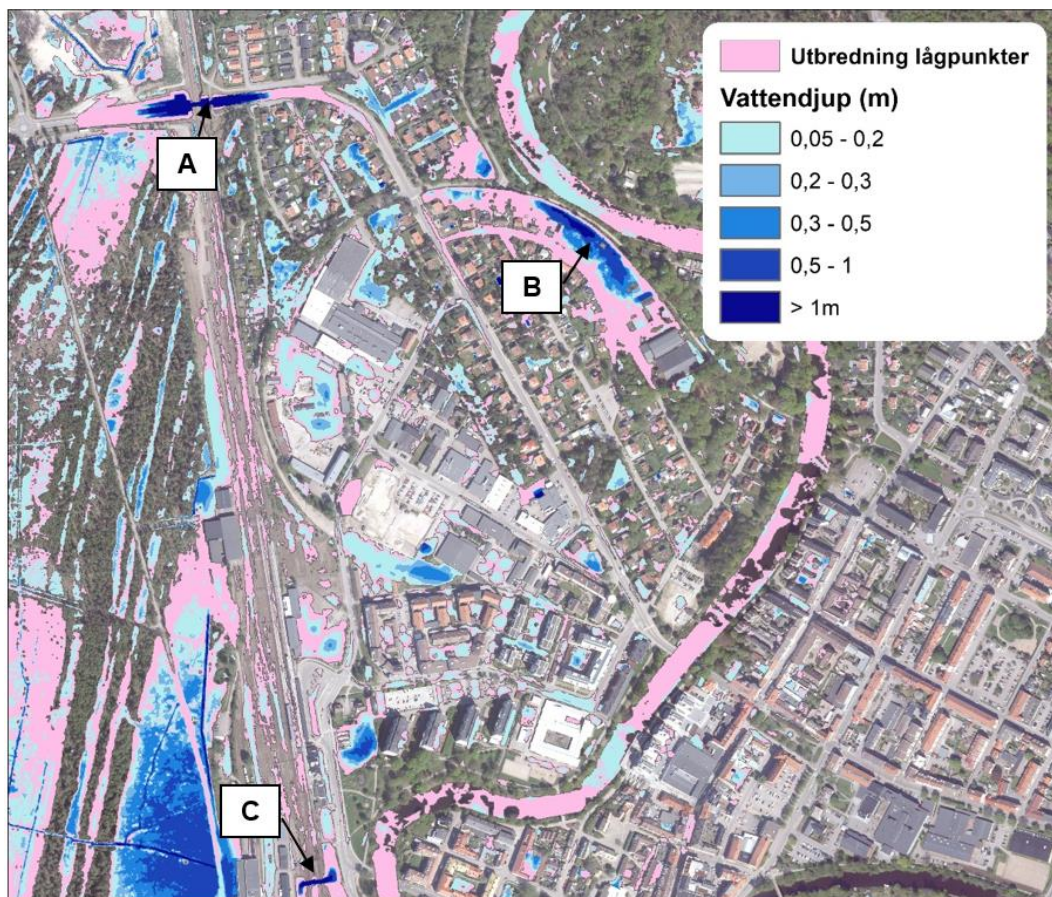


Figur 6 Befintliga avrinningsområden inom Stationsområdet, blå pilar markerar flödesriktningen.

5.2 Befintliga riskområden inom och i anslutning till Stationsområdet

I anslutning till Stationsområdet finns två större lågpunkter som kommer vara viktiga att beakta vid utformning av området. Figur 7 visar lågpunkter i området för befintlig

situation. Rosa ytor visar lågpunkternas maximala utbredning, blå ytor visar vattendjup med vid de 35 mm nettoregn som bedömts motsvara ett 100-årsregn över området.



Figur 7 Lågpunkter i anslutning till Stationsområdet. Lågpunkter som kommer vara viktiga att beakta i det kommande arbetet är markerade i figuren.

Lågpunkt A är viadukten vid Havsbadsvägens passage under järnvägen, dit vatten från merparten av Stationsområdet idag avrinner. Vid det beräknade 100-årsregnet uppgår vattendjupet i lågpunkte till cirka 3 meter och vattennivån till cirka +1,5 m (RH2000) för befintlig situation.

Öster om Stationsområdet finns en större lågpunkt, B i figur 7, där vattendjupet vid det beräknade 100-årsregnet uppgår till cirka 1,6 m och vattennivån till cirka +4,1 m (RH2000). Inom denna lågpunkt finns ett antal byggnader som riskerar att skadas i samband med skyfall.

Lågpunkt C utgörs av en gångpassage under järnvägen där vatten kan ansamlas vid skyfall. Vattendjupet uppgår till cirka 1,4 m och vattennivån till cirka +2,4 m (RH2000).

Vid utbyggnad av Stationsområdet kommer det vara viktigt att säkerställa att exploateringen inte förvärrar översvämningensrisken för de befintliga riskområdena, i enlighet med riktlinjerna i Boverkets tillsynsvägledning.

6 Föreslagen princip för skyfallshantering i Stationsområdet

Nedan beskrivs Swecos föreslagna princip för hantering av skyfall i Stationsområdet. Principen är baserad på tidigare framtagna utredningar och höjdsättningsförslag (Griab, 2017), (Atkins, 2021), och har kompletterats med förslag på åtgärder som krävs för att säkerställa avrinningen hela vägen till recipient.

I enlighet med tidigare utredningar föreslår Sweco att huvudprincipen för skyfallsavrinning inom Stationsområdet är att vatten från kvartermark avrinner mot gatorna i området. Järnvägsgatan, Industrigatan och Havsbadsvägen utgör de huvudsakliga flödesstråken i området. Avrinning från området föreslås ledas mot Rönne å. Avrinning från Järnvägsgatan och Havsbadsvägen leds mot den planerade cirkulationsplatsen där de två vägarna möts. Därifrån föreslås vattnet ledas i diken längs Klippanvägen, och därefter genom en kulvert under Klippanvägen och vidare mot Rönne å. I efterföljande kapitel beskrivs förutsättningarna för de tre aktuella detaljplanerna i närmare detalj.

I kapitlet beskrivs rinnvägar och avrinningsområdet efter utbyggnad, föreslagen ytlig flödesväg mot recipient, instängda områden och magasineringsbehov, samt påverkan på upp- och nedströms områden.

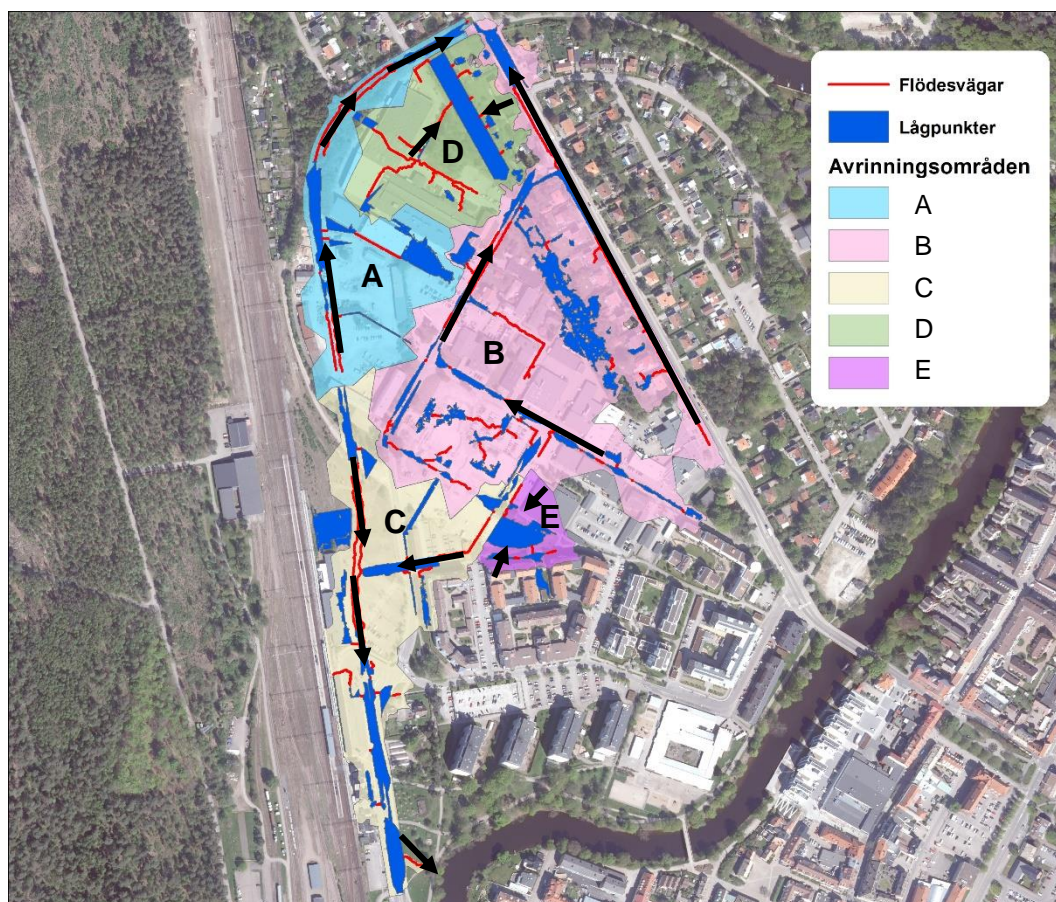
6.1 Avrinningsområden och rinnvägar

Figur 8 visar avrinningsområden inom Stationsområdet med den nya höjdsättningen av området. Röda linjer visar ytliga flödesvägar och blå ytor visar områden där vatten blir stående vid det beräknade 100-årsregnet. Pilar visar flödesriktning för att underlätta tolkning av figuren. Höjdsättningen i de södra delarna av området är oförändrad och avrinningen sker direkt söderut mot Rönne å och påverkas ej av utbyggnaden. Därför visas ej dessa avrinningsområden i figuren.

Merparten av avrinningen från Stationsområdet sker norrut. Vatten från avrinningsområde A leds via Järnvägsgatan mot den planerade cirkulationsplatsen vid Havsbadsvägen och Järnvägsgatan. Vatten från avrinningsområde B leds via Industrigatan och Havsbadsvägen mot den planerade cirkulationsplatsen. I avsnitt 6.2 beskrivs hur vattnen föreslås ledas från cirkulationsplatsen mot Rönne å.

Avrinningsområde C leds söderut via Järnvägsgatan direkt mot Rönne å.

Vatten från avrinningsområde D och E leds inte vidare mot nedströms områden. Höjderna inom dessa områden är sådana att vatten ej kan ledas vidare, vatten måste istället omhändertas inom området. Dessa områden beskrivs närmare i 6.3.



Figur 8 Avrinningsområden och ytliga flödesvägar inom Stationsområdet efter utbyggnad. Svarta pilar markerar flödesriktning

6.2 Ytlig flödesväg mot recipient

Som framgår av Figur 8 innebär den planerade höjdsättningen av Järnväggsgatan och övriga gator inom Stationsområdet att merparten av avrinningen från Stationsområdet kommer ledas norrut mot den planerade cirkulationsplatsen vid Havsbadsvägen och Järnväggsgatan. För att vatten ska kunna ledas vidare till Rönne å krävs att höjdsättningen av cirkulationsplatsen och de norra delarna av Klippanvägen medger avrinning mot ån. En förprojektering har tagits fram som visar hur cirkulationsplatsen och Klippanvägens förlängning kan utformas (Sweco, 2021). Utifrån denna förprojektering har en bedömning gjorts av möjliga lösningar för att leda vattnet mot Rönne å.

Figur 9 visar den förprojekterade sträckningen för Klippanvägen och den nya cirkulationsplatsen. Vita pilar markerar flödesriktning för ytavrinnande vatten från Järnväggsgatan och Havsbadsvägen.

Längs Klippanvägens södra sida planeras ett dike, dikets syfte är att omhänderta dagvatten från Klippanvägen. Flödesriktningen i diket visas med streckade blå pilar i

figuren. Enligt förprojekteringen leds vatten åt nordöst mot dikets lägsta punkt (se blå pilspets i figuren) det är ännu inte fastställt hur vatten ska ledas från dikets lägsta punkt till Rönne å.

Sweco föreslår att diken längs Klippanvägen dimensioneras för att även omhänderta ytavrinnande vatten från Stationsområdet vid skyfall. Från diket föreslås vatten ledas under Klippanvägen i kulvert mot Rönne å. Ungefärligt läge för en sådan kulvert är markerad med röd streckad pil i figuren. Vidare utredning krävs för att samordna avrinningen från Stationsområdet med utformningen av Klippanvägen.

Vid höga flöden i Rönne å kan vattendragets nivå stiga. Vid kulvertens föreslagna utlopp har vattennivån vid beräknat högsta flöde (BHF) beräknats till cirka +4 m (RH2000) av LTH (LTH och Sweco, 2021). Detta innebär att delar av diket innanför Klippanvägen kan komma att stå under vatten. Marknivåerna i Stationsområdet är dock högre, vilket innebär att området inte översvämmas via kulverten vid höga flöden. Det kommer vara viktigt att se över utformningen av nuvarande Palettvägen i samband med utbyggnaden av Klippanvägen. Palettvägens nivå är i dagsläget tillräckligt hög för att förhindra att vatten via en kulvert skulle kunna rinna vidare mot bostadsområdet vid lågpunkt B (se Figur 7), om nivåerna på denna väg justeras i samband med förlängningen av Klippanvägen bör det säkerställas att lågpunkt B inte riskerar att översvämmas.

Ett alternativ till den föreslagna sträckningen är att leda vatten i dike norr om Klippanvägen. Detta innebär att en separat kulvert behöver tillskapas för omhändertagande av avrinning från Stationsområdet. Det behövs vidare utredning för att avgöra huruvida det är möjligt att samordna avrinningen från Stationsområdet med avvattningen av Klippanvägen, eller om det behövs en separat lösning.



Figur 9 Förprojekterad sträckning för Klippanvägens förlängning. Vita pilar markerar flöden från Stationsområdet. Blå pilar markerar föreslagen avrinningsväg i planerat dike, röd pil markerar ungefärligt läge på föreslagen kulvert.

6.3 Instängda områden och magasineringsbehov

Generellt är lågpunkterna inom Stationsområdet små och med ringa vattendjup. Längs Järnväggsgatan uppstår instängda områden på grund av att vägen höjdsatts med konstfall, vattendjupet i dessa lågpunkter är cirka 10-15 cm.

Två större instängda områden skapas vid avrinningsområde D och E i Figur 8.

Inom dessa områden bedöms det inte vara möjligt att anpassa höjdsättningen så att vatten kan ledas vidare ytligt mot recipient. För att säkerställa att skyfall kan hanteras på ett säkert sätt inom dessa områden föreslås att magasin tillskapas. Ytorna består idag av grönområden, det bedöms finnas tillräckligt med plats inom områdena för att anlägga magasin. Område B är belägen inom detaljplan för del av Ängelholm 3:49, och reserverat för parkändamål. Område A ägs av Ängelholms kommun, men ingår inte i någon av de aktuella planerna. Område är sedan tidigare planlagt för parkändamål.

Erforderliga magasinvolym har beräknats med hjälp av SCALGO Live utifrån förutsättningen att en nettoregnvolym på 35 mm ska kunna omhändertas i magasinet, beräknade volymer visas i

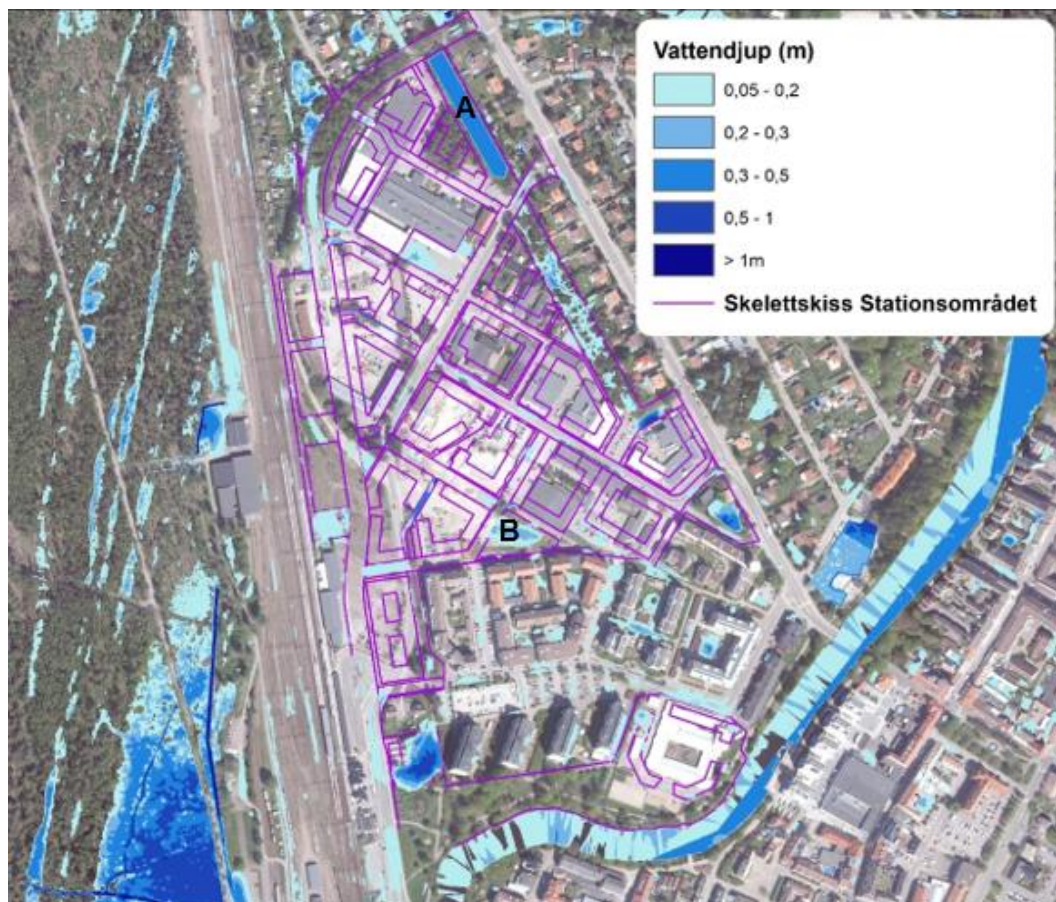
tabell 6-1. Observera att magasinvolymen förutsätter att inget dagvatten leds mot magasinen och att magasinen avtappningskapacitet motsvarar ett 10-årsregn.

Tabell 6-1 Beräknade volymer som behöver omhändertas i magasin.

Magasin	Volym
A	850 m ³
B	210 m ³

Figur 10 visar vattendjup i lågpunkter i Stationsområdet efter utbyggnad. Läge för magasinen har markerats i figuren.

Magasin A så som det visas i figuren är cirka 35 cm djupt och 0,24 ha stort. Det finns även möjlighet att utforma djupare magasin som tar mindre yta i anspråk. Om magasinet utformas med ett snittdjup på 1 m blir ytbehovet cirka 850 m², det vill säga drygt en tredjedel av den yta som visas i figur 10. Magasin B så som det visas i figuren är cirka 30 cm djupt och 700 m² stort. Även här finns utrymme att utforma ett djupare magasin med mindre ytbehov. Sweco bedömer att det finns tillräckligt stora ytor tillgängliga för att anlägga de erforderliga magasinen, i samband med detaljutformning och detaljdimensionering kan exakt utformning tas fram.



Figur 10 Vattendjup i lågpunkter i Stationsområdet efter utbyggnad. Läge för magasin A och B är markerade.

6.4 Påverkan på upp- och nedströmsbelägna områden

Den föreslagna principen för skyfallshantering innebär att vatten från Stationsområdet leds mot Rönne å istället för mot viadukten under järnvägen som är fallet idag (lågpunkt A i figur 7). Om skyfallshanteringen utformas enligt föreslagen princip innebär det därmed en förbättring av skyfallssituationen för viadukten.

Den föreslagna principen innebär ingen påverkan på lågpunkt B (figur 7), då inget vatten från Stationsområdet leds mot detta område vare sig före eller efter exploatering. Dock är höjdskillnaderna i området mycket små, och det bedöms finnas en möjlighet att vatten leds från Havsbadsvägen mot lågpunkt B. I den kommande detaljutformningen av cirkulationsplatsen och anslutande delar av Havsbadsvägen kommer det vara mycket viktigt att säkerställa att höjdsättningen medger avrinning mot Rönne Å, och att vatten inte riskerar att ledas mot lågpunkt B.

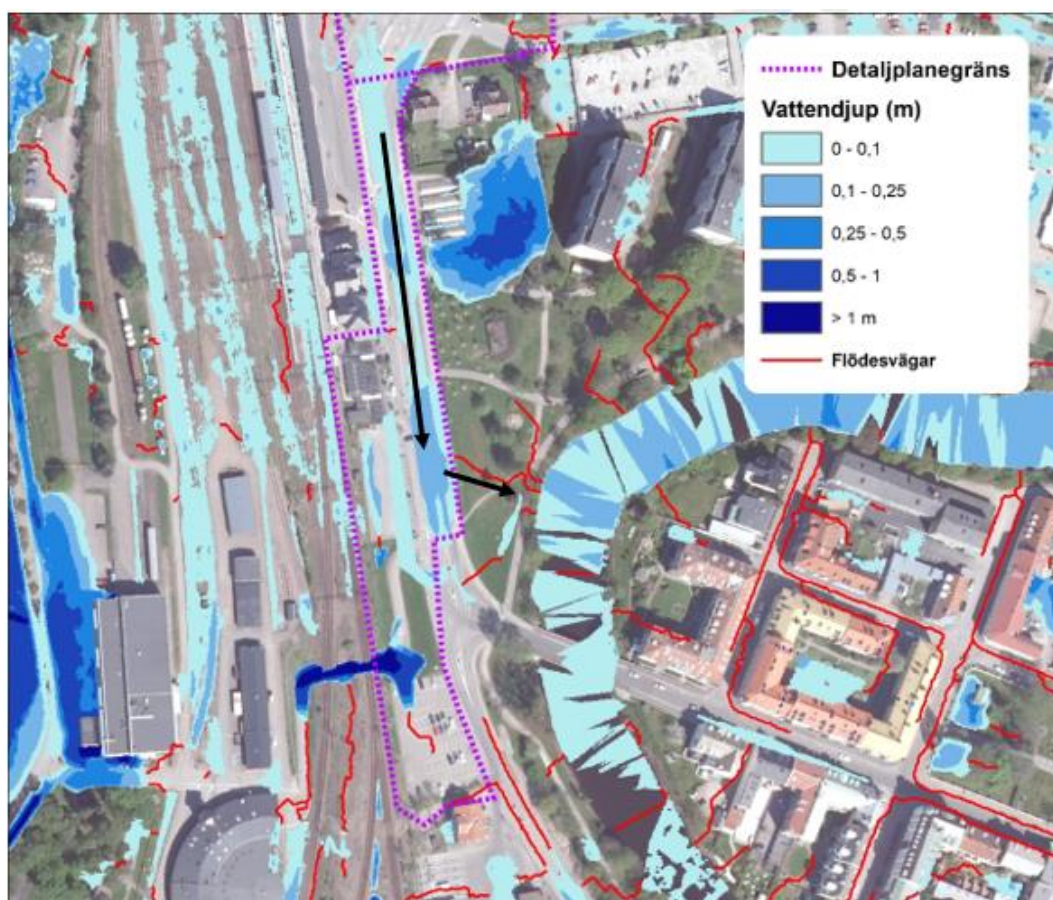
7 Detaljplan för del av Ängelholm 3:49 m.fl.

7.1 Risk för skador på ny bebyggelse och infrastruktur

Inom detaljplanen för del av Ängelholm 3:49 planeras inte för nya byggnader, däremot planeras för ny infrastruktur i form av ett busstorg och en utbyggnad av Järnvägsgatan, samt en ombyggnad av viadukten under järnvägen.

Flödesvägar och vattendjup inom planområdet visas i figur 11.

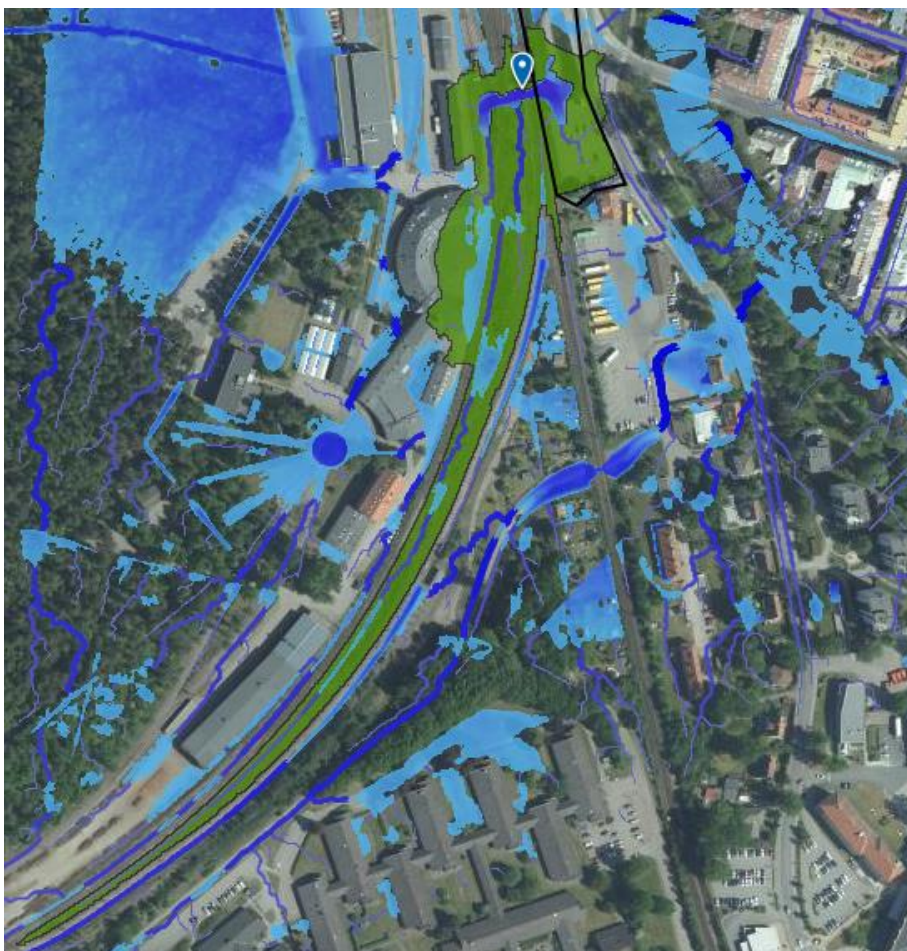
Höjdsättningen av Järnvägsgatan har utförts med konstfall, detta innebär att instängda områden skapas längs gatan. SCALGO-modellen visar att vattendjupet i dessa lågpunkter som högst är cirka 15 cm. När lågpunkterna längs Järnvägsgatan fyllts upp, vilket sker redan vid små regnolymer, leds vatten vidare söderut mot Rönne å. Förutsättningarna för avrinning längs Järnvägsgatan mot Rönne å bedöms som goda, och skyfallsrisken för det planerade busstorget bedöms som låg.



Figur 11 Flödesvägar och vattendjup i instängda områden inom detaljplan för del av Ängelholm 3:49. Flödesriktningen är markerad med pilar.

Vid viadukten under järnvägen uppstår stora vattendjup, vattendjupet i passagen är cirka 1,3 meter vid det beräknade regnet. Vattendjupet är oförändrat jämfört med befintlig situation. Viadukter utgör riskområden vid skyfall då de är instängda områden som är beroende av ledningsnätet för sin avvattning. Höjdsättningen av Järnvägsgatan är utförd på ett sådant sätt att endast en mycket liten del av planområdet avvattnas mot viadukten, avrinningsområdet är något mindre efter ombyggnad än för befintlig situation. Avrinningsområdet uppströms viadukten visas i figur 12.

Viadukter är instängda områden, instängda området utgör alltid riskområden för skyfall då de är beroende av ledningsnät för sin avvattning. I den fortsatta planeringen bör kommunen vara medveten om att viadukten kan komma att översvämmas i samband med skyfall, och att det kan krävas alternativa sätt för gångtrafikanter att ta sig mellan de två sidorna av spåret.



Figur 12 Avrinningsområde uppströms viadukten under järnvägen visas i grönt. Bilden är ett skärmlapp från SCALGO.

Inom detaljplanen för del av Ängelholm 3:49 ingår även ett område med parkmark, se figur 2. Detta område är lågt beläget, avrinning från området kan inte ledas vidare. Tidigare utredningar (Griab, 2017) har föreslagit ett magasin vid denna yta. Sweco delar bedömningen att platsen är lämplig som skyfallsmagasin, magasinet hänvisas till som magasin B och beskrivs närmare i avsnitt 6.3.

7.2 Framkomlighet och tillgänglighet

Viadukten under järnvägen kommer ej vara framkomlig vid skyfall. Det bör identifieras alternativa möjligheter för gångtrafikanter att ta sig mellan de två sidorna av järnvägsspåret.

I övrigt bedöms framkomligheten inom detaljplanen som god, det uppstår endast ringa vattendjup längs gatan och busstorget.

7.3 Påverkan på upp- och nedströmsområden

Detaljplanen bedöms ej påverka upp- eller nedströms belägna områden negativt. Avrinning från planområdet sker huvudsakligen direkt mot Rönne å och det finns inga riskområden nedströms planen.

De nya höjderna inom Stationsområdet innebär att ett något större avrinningsområde än tidigare leds söderut, se figur 6 och figur 8. Detta bedöms som positivt, då det bedöms vara enklare att leda vatten mot Rönne å i de södra delarna av området.

7.4 Vägen framåt

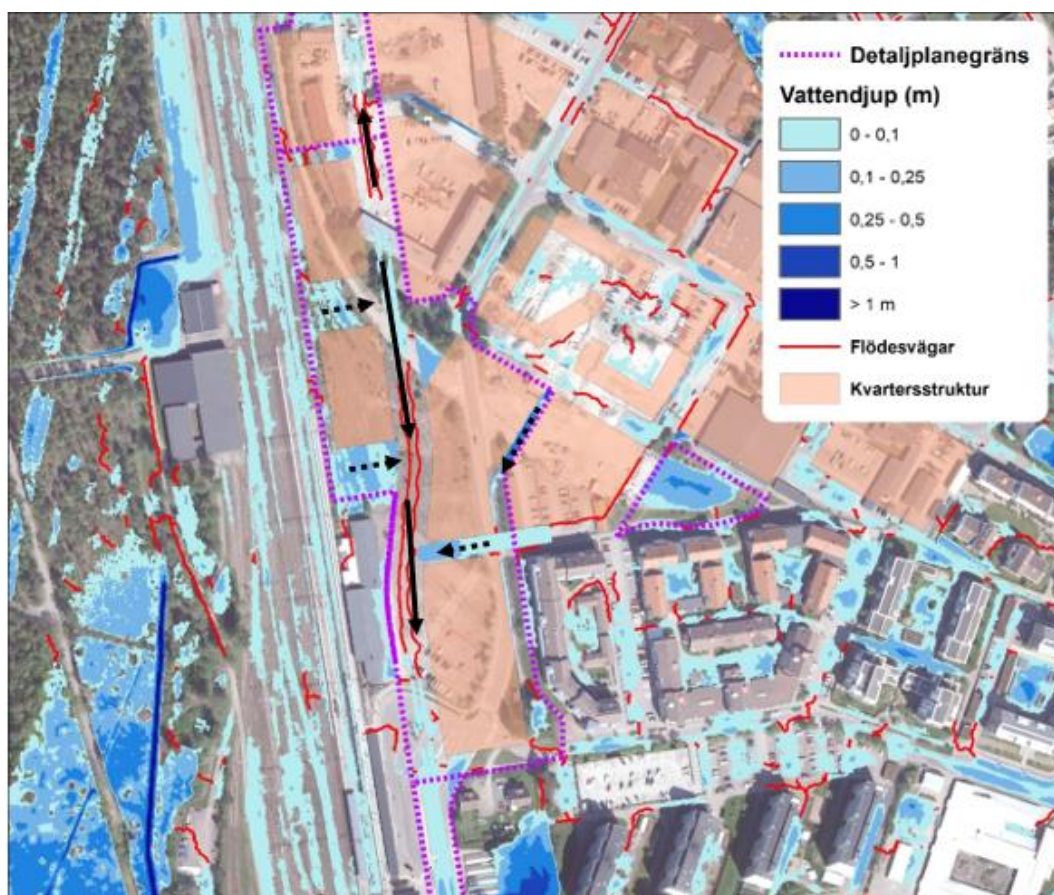
I det kommande arbetet med detaljplanen bedöms det vara viktigt att bevaka höjdsättningen av Järnväggsgatan och det nya busstorget för att säkerställa att avrinning fortsatt kan ske mot Rönne å.

8 Detaljplan för del av Ängelholm 3:136 m.fl.

8.1 Risk för skador på ny bebyggelse och infrastruktur

Inom detaljplan för del av Ängelholm 3:136 m.fl. planeras för ny bebyggelse på båda sidor om Järnvägsgatan. Väster om gatan planeras för två parkeringshus, öster om vägen planeras för flerbostadshus och ett nytt stadshus.

Figur 13 visar flödesvägar och översvämningsdjup i lågpunkter inom detaljplaneområdet.



Figur 13 Flödesvägar och vattendjup i instängda områden inom detaljplan för del av Ängelholm 3:136. Flödesriktningen är markerad med heldragna pilar. Streckade pilar markerar flödesriktning som bör säkerställas vid detaljutformning.

Merparten av avrinningen från detaljplanen sker söderut mot detaljplan för del av Ängelholm 3:49 och vidare mot Rönne å. De norra delarna av planen leds norrut via Järnvägsgatan och vidare mot den planerade cirkulationsplatsen.

Risken för skador på den planerade bebyggelsen inom detaljplanen bedöms som låg, då kvartermarken planeras höjdsättas över nivån på de intilliggande gatorna som fungerar som avrinningsstråk.

Avrinning från de planerade parkeringshusen väster om Järnvägsgatan leds enligt SCALGO-modellen åt två håll, de östra delarna leds mot Järnvägsgatan och de västra delarna leds mot järnvägen. Det uppstår även mindre instängda områden i anslutning till de planerade parkeringshusen. I samband med detaljutformning föreslås höjdsättningen anpassas så att ytavrinning mot kvarter leds mot Järnvägsgatan i enlighet med streckade pilar i figur 13.

Öster om Järnvägsgatan uppstår enligt SCALGO-modellen instänga områden på de vägar som ansluter till Järnvägsgatan. I samband med detaljutformning kommer vägarnas höjdsättning enligt uppgift från kommunen att anpassas för att knyta an mot Järnvägsgatans nya nivå i enlighet med streckade pilar i figur 13. Dessa instängda områden bedöms därmed kunna hanteras i samband med utbyggnaden.

8.2 Framkomlighet och tillgänglighet

Framkomligheten till den planerade bebyggelsen inom detaljplan för del av Ängelholm 3:136 m.fl. bedöms som god. Bebyggelsen planeras i anslutning till Järnvägsgatan, längs denna gata finns endast mindre lågpunkter med ringa vattendjup. Tillgängligheten längs övriga gator bör säkerställas i samband med detaljutformning.

8.3 Påverkan på upp- och nedströmsområden

Detaljplanen bedöms inte ha negativ påverkan på upp- eller nedströms belägna områden. Den nya höjdsättningen av Järnvägsgatan innebär att avrinning från merparten av detaljplaneområdet leds söderut mot Rönne å, istället för norrut mot viadukten under järnvägen som för befintlig situation. Den nya höjdsättningen innebär att det inte finns några riskområden nedströms de södra delarna av detaljplanen som riskerar att ta skada vid skyfall.

De norra delarna av detaljplanen avvattnas norrut mot den planerade cirkulationsplatsen. Det kommer vara viktigt att säkerställa att avrinning från cirkulationsplatsen leds mot Rönne å för att säkerställa att nedströms områden inte påverkas.

8.4 Vägen framåt

I det kommande arbetet med detaljutformning av kvarter och gator kommer det vara viktigt att säkerställa att höjdsättningen medger avrinning mot Järnvägsgatan.

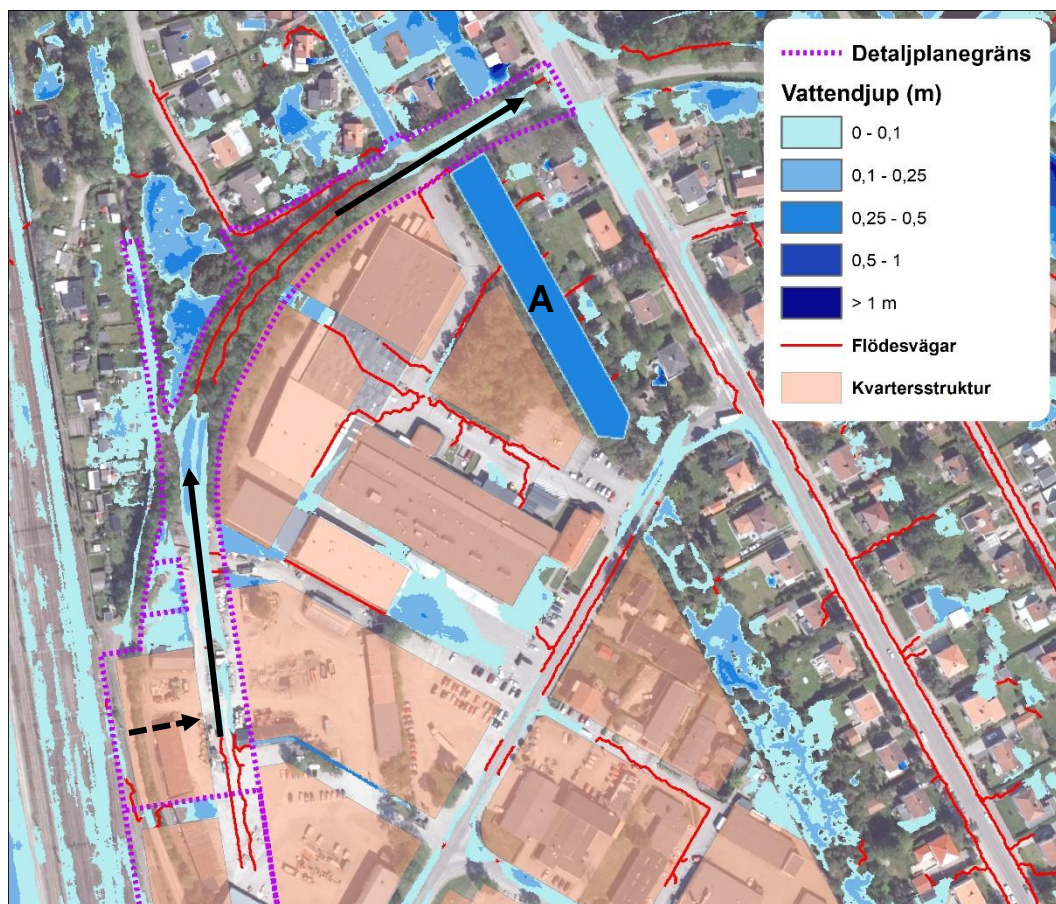
Det kommer även vara viktigt att säkerställa att avrinning från de norra delarna av detaljplanen kan ledas vidare mot Rönne å på ett säkert sätt. Detaljplanen för del av Ängelholm 3:136 har inte rådighet över den mark som krävs för att säkerställa detta, samordning med övriga planer kommer därför bli viktig.

9 Detaljplan för del av Pilen 10 m.fl.

9.1 Risk för skador på ny bebyggelse och infrastruktur

Inom detaljplanen för del av Pilen 10 m.fl planeras för ett parkeringshus väster om Järnvägsgatan, samt för utbyggnad av Järnvägsgatan fram till korsningen med Havsbadsvägen.

Figur 14 visar flödesvägar och vattendjup i lågpunkter inom detaljplanen.



Figur 14 Flödesvägar och vattendjup i instängda områden inom detaljplan för del av Pilen 10. Flödesriktningen är markerad med heldragna pilar. Streckade pilar markerar flödesriktning som bör säkerställas vid detaljutformning.

Avrinning från merparten av detaljplaneområdet leds norrut via Järnvägsgatan mot den planerade cirkulationsplatsen. Avrinning från en mindre del av kvartermarken vid det planerade parkeringshuset leds västerut mot järnvägen, vid detaljutformning av området föreslås kvartermarken höjdsättas så att all avrinning leds mot Järnvägsgatan.

Risken för skador på ny bebyggelse inom planen bedöms som låg då parkeringshuset planeras att höjdsättas över nivån på de intilliggande gatorna som fungerar som

avrinningsstråk. Parkeringshuset kommer eventuellt utformas med källarplan. Om källare byggs bör det säkerställas att vatten inte riskerar att rinna in eventuella källarinfarter. Detta kan göras genom att låta marken luta bort från källarinfarten.

9.2 Framkomlighet och tillgänglighet

Framkomligheten till den planerade bebyggelsen inom detaljplan för del av Pilen 10 m.fl. bedöms som god. Bebyggelsen planeras i anslutning till Järnvägsgatan, längs denna gata finns endast mindre lågpunkter med ringa vattendjup under 15 cm.

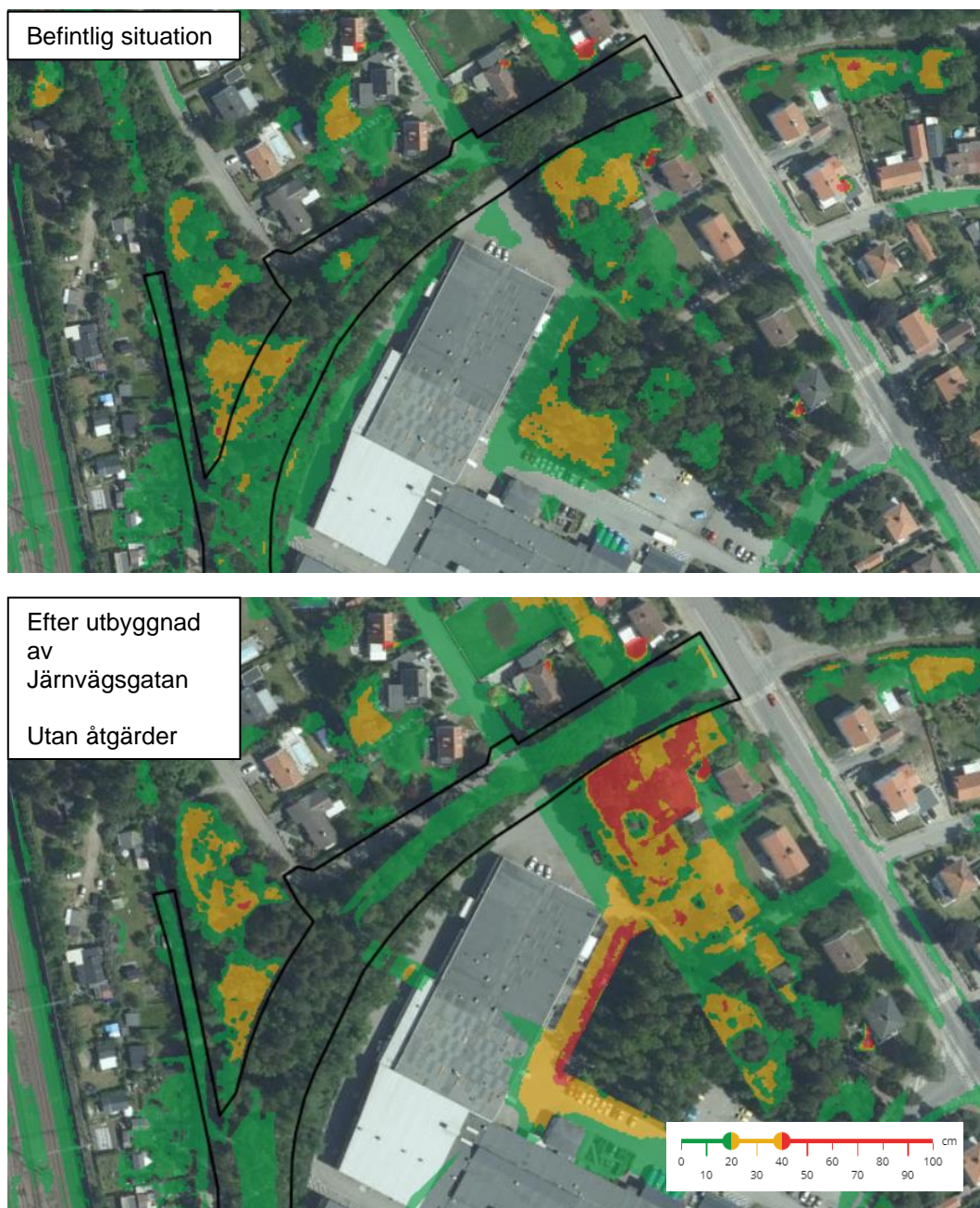
9.3 Påverkan på upp- och nedströmsområden

Den nya höjdsättningen av Järnvägsgatan inom detaljplanen för Pilen 10 m.fl innebär att förutsättningarna för avrinning i de norra delarna av Stationsområdet förändras. Järnvägsgatans nya höjder är högre än tidigare marknivå, vilket innebär att en tröskel bildas och ett instängt område skapas söder om vägen.

Figur 15 visar hur den nya höjdsättningen påverkar vattendjup och översvämningsutbredning i området. Vattennivån ökar med cirka 30 cm till följd av den nya höjdsättningen av Järnvägsgatan, översvämningen riskerar att påverka befintlig bebyggelse.

Med befintliga höjder för Havsbadsvägen och cirkulationsplatsen riskerar avrinningen från lågpunkten att ledas över Havsbadsvägen och vidare mot lågpunkt B (figur 7), ett befintligt riskområde för översvämning. Det resulterande avrinningsområdet uppströms lågpunkt B visas i figur 16. Syftet med att presentera detta avrinningsområde är att illustrera potentiella konsekvenser om höjdsättningen av Havsbadsvägen och cirkulationsplatsen inte utformas med hänsyn till skyfallsavrinningen, och därmed belysa vikten av en genomtänkt höjdsättning av området.

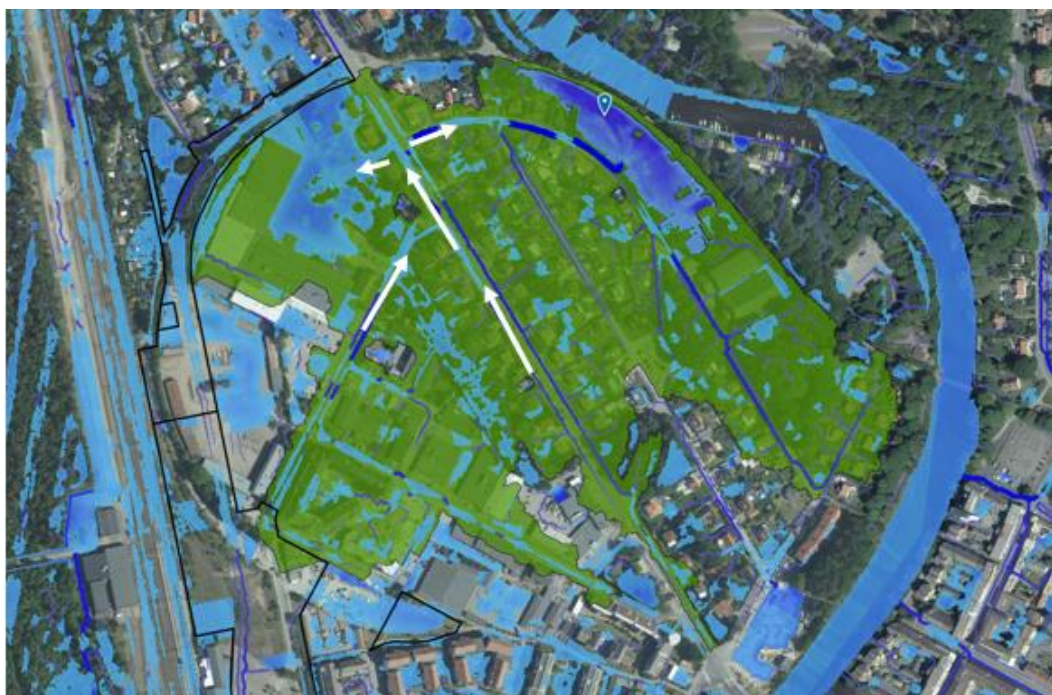
För att säkerställa att utbyggnaden av Järnvägsgatan inte påverkar nedströms områden negativt är det viktigt att säkerställa att avrinning från Havsbadsvägen kan ledas mot cirkulationsplatsen och därifrån vidare mot Rönne å i enlighet med figur 8 och figur 9. Utöver detta behöver det även tillskapas ett magasin som kan omhänderta den avrinning som inte kan ledas vidare från de norra delarna av Stationsområdet, detta magasin hänvisas till som magasin A och beskrivs i avsnitt 6.3. Figur 17 visar översvämningsutbredning efter utbyggnad när magasinet tillskapats och höjdsättningen utformats för att medge avrinning mot Rönne å.



Figur 15 Illustration av hur Järnvägsgatans nya höjder påverkar översvämningsrisken i de norra delarna av Stationsområdet. Övre bild visar översvämningsområden för befintliga höjder, nedre bild visar översvämningsområden med ny höjdsättning om inga åtgärder vidtas

28(32)

SKYFALLSUTREDNING STATIONSOMRÅDET
2021-09-06
VERSION 1.0
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SKYFALLSHANTERING I
STATIONSOMRÅDET ÄNGELHOLM



Figur 16 Avrinningsområde uppströms befintligt riskområde B visas i grönt. Bilden visar avrinningen då Järnvägsgatan byggts ut enligt planerad höjsättning, med Havsbadsvägen och cirkulationsplatsens höjder är befintliga.



Figur 17 Översvämningsspridning efter utbyggnad av Järnvägsgatan med utbyggt magasin A och höjsättning av cirkulationsplatsen som medger avrinning mot Rönne å.

9.4 Vägen framåt

I det kommande arbetet med detaljplanen för Pilen 10 m.fl. bedöms det vara viktigt att samordna med arbetet kring Klippanvägens förlängning. Det behöver säkerställas att avrinning från Järnvägsgatan kan ledas vidare mot Rönne å, och att avrinning längs Havsbadsvägen inte leds in i Stationsområdet eller mot lågpunkt B.

Det behöver även säkerställas att ett magasin kan tillskapas söder om Järnvägsgatan för att omhänderta det vatten som inte kan ledas ytligt från området.

10 Sammanställning och vägen framåt

I denna rapport presenteras en princip för hur skyfallshanteringen inom Stationsområdet kan utformas. Avrinning föreslås ske längs gatorna i området mot recipienten Rönne å.

Generellt bedöms förutsättningarna för skyfallshantering inom Stationsområdet som goda. Området tar inte emot avrinning från uppströms områden, och det finns inga större instängda områden inom området. Dock innebär leder projekterade höjderna för Järnvägsgatan till att en instängt område tillskapas inom Stationsområdet, åtgärder måste vidtas för att säkerställa att utbyggnaden av vägen inte leder till översvämningsrisk inom Stationsområdet.

För att säkerställa skyfallshanteringen, och säkerställa att utbygganden av området inte förvärrar översvämningsrisken för andra områden behöver ett antal frågor utredas närmare. Följande bedöms vara viktigt att hantera i det kommande planarbetet:

- Säkerställ att utbyggnaden av Järnvägsgatan inte leder till översvämningsrisk inom Stationsområdet genom att säkerställa att magasin A kan anläggas och att höjdsättningen av cirkulationsplatsen medger avrinning mot Rönne å.
- Säkerställ att magasinerna A och B kan anläggas exempelvis genom att avsätta mark inom planerna för magasin. Magasinen bör utformas och dimensioneras i närmare detalj.
- Fördjupa utredningen kring hur vatten kan transporteras från den planerade cirkulationsplatsen mot Rönne å, och hur avvattningen av Klippanvägen kan samordnas med skyfallshanteringen inom Stationsområdet. Detta bör säkerställas i ett så tidigt skede som möjligt.
- Vid detaljutformning av områdena bör det säkerställas att höjdsättningen av enskilda planområden utformas så att marken lutar från bebyggelsen mot gatan.

11 Referenser

- Atkins. (2021). *PM förprojektering Järnvägsgatans förlängning*.
- Boverket. (den 01 07 2021). *Tillsynsvägledning avseende naturolyckor*. Hämtat från https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/
- Dahlström, B. (2010). *Regnintensitet - en molnfysikalisk betraktelse*. Svenskt Vatten rapport nr 2019-05.
- Griab. (2017). *Fördjupad dagvattenutredning, Stationsområdet*.
- LTH och Sweco. (2021). *PM Modellbeskrivning Rönne å*.
- SMHI. (2017). *SMHI*. Hämtat från Skyfall och rotblöta: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/rotblota-1.17339>
- Sweco. (2021). *Förprojektering Klippanvägens förlängning*.
- Svenskt Vatten Utveckling. (2010). *Regnintensitet - en molnfysikalisk betraktelse, Rapport Nr 2010-05*.
- Ängelholms kommun. (2017). *Planprogram för Stationsområdet Dnr PL11-0264 KS2015/384*.

32(32)

SKYFALLSUTREDNING STATIONSOMRÅDET
2021-09-06
VERSION 1.0
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SKYFALLSHANTERING I
STATIONSOMRÅDET ÄNGELHOLM