

RAPPORT
**SKYFALLSANALYS PRÄSTGÅRDEN (VEGA
9), VAXHOLM**



KONCEPT
2021-09-02

UPPDRAG 311739, Prästgården (Vega 9), Vaxholm
Titel på rapport: Skyfallsanalys Prästgården (Vega 9), Vaxholm
Status: Utkast
Datum: 2021-09-02

MEDVERKANDE

Beställare: Sveafastigheter
Kontaktperson: Caroline Hansols

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Hans Hammarlund
Kvalitetsgranskare: Hans Hammarlund

Författare:

Anna Landahl, Elin Andersson

Datum: 2021-09-02

Handlingen granskad av:

Hans Hammarlund

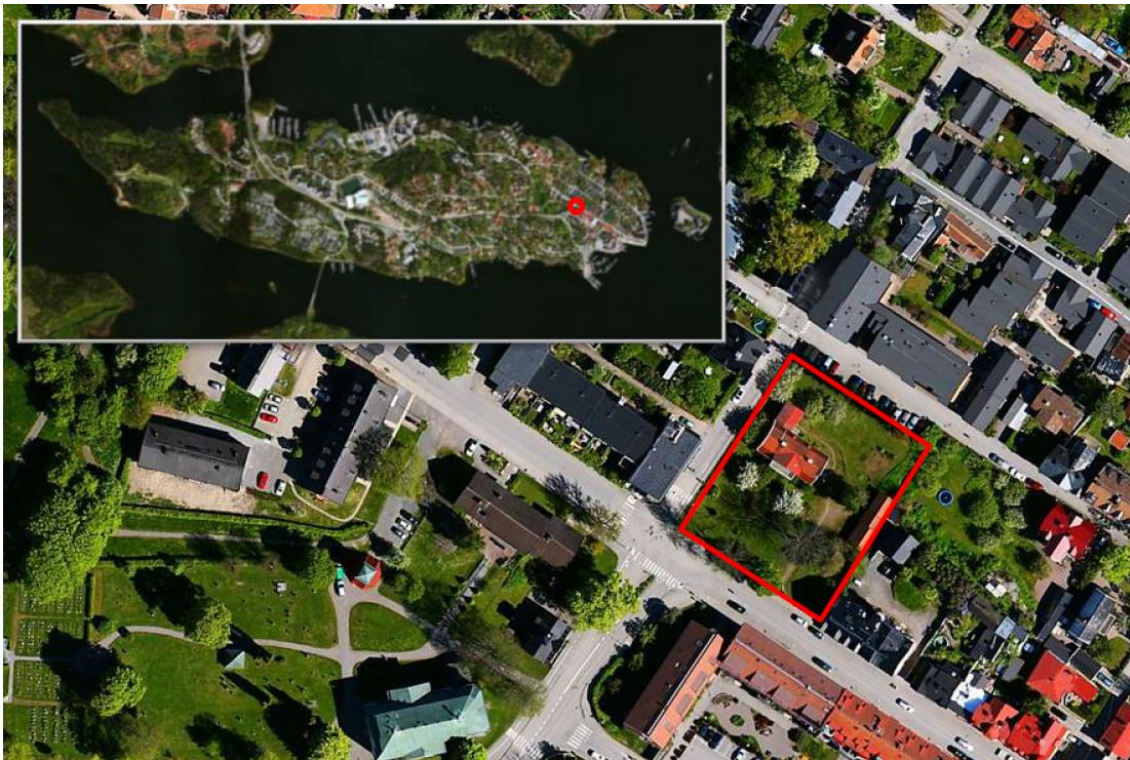
Datum: 2021-09-03

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
1.1	REKOMMENDATIONER FÖR HANTERING AV ÖVERSVÄMNING TILL FÖLJD AV SKYFALL.....	4
1.2	RIKTVÄRDEN FÖR VATTENDJUP VID ÖVERSVÄMNING	5
1.3	KONSEKVENSANALYS - DEFRA.....	5
2	PLANERAD BYGGNATION.....	6
3	MODELLUPPSÄTTNING	6
3.1	MODELL YTAVRINNING	7
3.2	MODELL LEDNINGSNÄT.....	7
4	RESULTAT	9
4.1	NULÄGE.....	9
4.2	INKLUSIVE NYBYGNATION.....	10
4.3	ÅTGÄRDER.....	11
4.3.1	ÅTGÄRD GENOM AVLEDNING AV FLÖDE I GRÖNOMRÅDE LÄGRET	12
4.3.2	MAGASIN UNDER FASTIGHETEN SAMT AVLEDNING AV FLÖDE I GRÖNOMRÅDE LÄGRET	14
4.3.3	HUS PÅ PELARE, BEHÅLL LÅGPUNKTEN I NORRA DELEN AV FASTIGHETEN..	16
4.3.4	BYGGNAD PÅ PELARE KOMBINERAT MED ETT MAGASIN.....	19
4.4	FRAMKOMLIGHET TILL OCH FRÅN PLANOMRÅDET	19
5	DISKUSSION OCH SLUTSATS	19
6	REFERENSER.....	20
	BILAGA 1 Maximalt vattendjup och maximalt flöde vid befintlig markanvändning	
	BILAGA 2 Maximalt vattendjup och maximalt flöde vid nybyggnation	
	BILAGA 3 Differens maximalt vattendjup nybyggnation och befintlig markanvändning	
	BILAGA 4 Maximalt vattendjup och maximalt flöde åtgärd avledning i grönområde	
	BILAGA 5 Differens maximalt vattendjup åtgärd avledning i grönområde och befintlig markanvändning samt nybyggnation	

1 INLEDNING

I Vaxholm på fastigheten Vega 9 planeras ny bebyggelse för bostäder. På fastigheten finns även en äldre Prästgård som planeras bevaras, se figur 1. Utredningen baseras på en modell framtagen inom tidigare utredning ” PM - Skyfallsanalys Vega 9” (Tyréns, 2020). Slutsatsen från tidigare utredning var att situationsplanen från 2020-06-05 bedömdes förvärra situationen för omkringliggande fastigheter och infrastruktur och bedömdes därmed inte som lämplig att bygga utan lämpliga skyfallsåtgärder. Denna utredning syftar till att analysera risken för översvämning före och efter exploatering och utvärdera skyfallsåtgärder. Den tidigare framtagna modellen som beskriver ytavrinning har kompletterats med en modell som beskriver ledningsnätet inom avrinningsområdet.



Figur 1 Fastighet Vega 9 markerad i rött. Fastighetens placering visas med röd cirkel i bild till vänster (Tyréns 2020).

1.1 REKOMMENDATIONER FÖR HANTERING AV ÖVERSVÄMNING TILL FÖLJD AV SKYFALL

Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götalands län har tagit fram faktablad *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall* som syftar till att ge stöd åt Sveriges kommuner för att beskriva hantering av skyfall vid detaljplanearbete. Huvudrekommendationer från faktabladet beskrivs nedan:

- Ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn med en inkluderande klimatfaktor om 1,2 - 1,4. Vilken klimatfaktor som används beror på regionala variationer (SMHI, 2018).

- Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplanen och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.
- En lågpunktskartering är inte tillräcklig som beslutsunderlag, varken för översiktsplan eller detaljplan. Detta beror på att utbredningen av ett översvämningssområde kan variera beroende på nederbördens intensitet och varaktighet. En modellering som inkluderar hydrauliken och tidsaspekten måste därför göras. Detta är särskilt viktigt då naturområden exploateras och ersätts med hårdgjorda ytor.
- Skyfall är något som inte kan hanteras i det slutna dagvattensystemet då detta system inte är dimensionerat för sådana stora mängder vatten. Det är inte heller rimligt att dimensionera det slutna ledningssystemet för dagvatten som VA-huvudmannen tillhandahåller för dessa händelser då de inträffar för sällan för att det ska vara samhällsekonomiskt rimligt. Översvämningens risk till följd av skyfall för ny bebyggelse behöver istället hanteras på markytan.
- Avsteg från länsstyrelsens rekommendationer skall motiveras genom riskbedömningar och särskilda utredningar.

1.2 RIKTVÄRDEN FÖR VATTENDJUP VID ÖVERSVÄMNING

För att få en uppfattning om olägenheterna/skadorna som ett skyfall kan orsaka kan följande vattendjupintervall användas som grova riktvärden då man pratar om vattendjup vid översvämningar:

- 0,1 – 0,3 m, besvärande framkomlighet
- 0,3 – 0,5 m, ej möjligt att ta sig fram med motorfordon, risk för skada
- > 0,5 m, stora materiella skador, risk för hälsa och liv

Viktigt är att samtidigt ha i åtanke att ansamlingar av vatten på markytan inte nödvändigtvis utgör ett problem. Problem uppstår när vattnet orsakar en värdeförlust, påverkar kommunikationer och transporter eller vid risk för hälsa och liv (DHI, 2014).

1.3 KONSEKVENSANALYS - DEFRA

Myndigheten för samhällsnytt och beredskap har tagit fram en vägledning för skyfallskartering och där presenteras metoden DEFRA. Metoden kan användas för att analysera fara för människors liv vid inträffandet av ett skyfall. Faran för människors liv är beroende av vattendjup och vattenhastighet, den bedömda faran i olika intervall sammanfattas i tabell 1 (MSB, 2017).

*Tabell 1 Bedömning av risken för människors liv. Bedömningsvärde = (V+C)*D, V=max hastighet, D=max vattendjup, C=koefficient (0.5)*

Klassgränser för (V+C)*D	Bedömd fara
< 0.75	Ingen fara
0.75-1,25	Fara för vissa
1,25-2,5	Fara för de flesta
>2,5	Fara för alla

2 PLANERAD BYGGNATION

Enligt situationsplan (2020-11-16) planeras ca 34 lägenheter om 1, 2 och 3 rum och kök. Det nya bostadshuset är placerat parallellt med Trädgårdsgatan och inom fastigheten planeras även ny parkering, se figur 2. Den befintliga prästgården ska bevaras.



Figur 2 Prästgården Vaxholm idéskiss av situationsplan (2020)

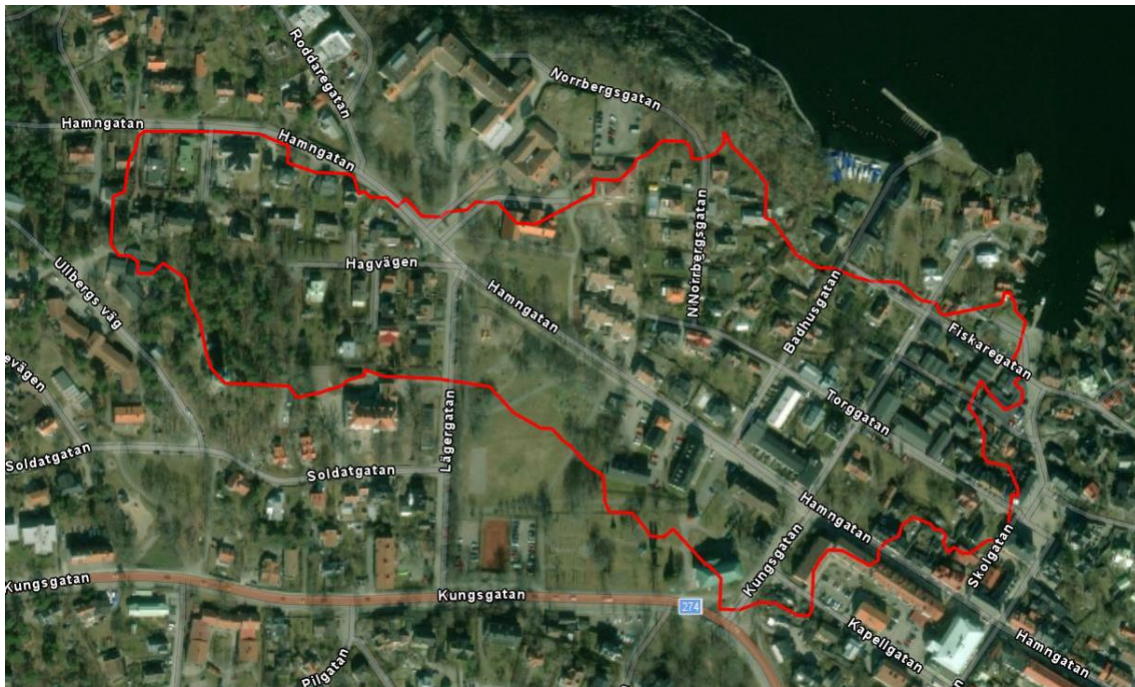
3 MODELLUPPSÄTTNING

Skyfall har analyserats med en kopplad modell som består av 2 modeller som beskriver ytvavrinning och ledningsnät. I denna utredning utvärderas skyfall från ett klimatanpassat statistiskt regn med en återkomsttid av 100 år. Modellerna har kopplats samman i programmet MIKE FLOOD. Vid skyfall rinner en stor andel av nederbörds mängden på markytan och vattnet når ledningsnätet via till exempel rännstensbrunnar och kupolsilar. Vid rännstensbrunnar kopplades därav modellerna samman så att vatten kunde rinna ner i ledningsnätet och i det fall ledningsnätet går fullt rinna ut på markytan och vidare i modellen som beskriver ytvavrinning. I den kopplade modellen belastades takytor med ett 10-årsregn i modellen som beskriver ledningsnätet, övriga vattenvolymer belastade modellen som beskriver ytvavrinning.

3.1 MODELL YTAVRINNING

Utredningen har baserats på tidigare modell upprättad i MIKE 21 (figur 3, Tyréns, 2020). Modellen har en upplösning av 2x2 meter. Modellen beskriver hårdgjorda ytor utifrån byggnader, vägpolygoner samt parkeringar. Infiltrationen i modellen är baserad på SGU:s jordarts- och genomsläplighetskarta.

Scenario för ny byggnation har inkluderats i modellen i form av ändrad höjdsättning och fastighetens hårdgjorda yta samt infiltrationskapacitet har korrigerats enligt situationsplan (figur 2). Dagvattensystemet inom planområdet ska enligt dagvattenutredning (Dagvattenutredning Vega 9, Tyréns 2020) dimensioneras för ett regn med återkomsttid av 20-år inklusive klimatfaktor 1,25. Inom fastigheten planeras flödesutjämning för flöden som överskrider flöden från befintlig markanvändning inom fastigheten. Ett avdrag har därav gjorts på fastigheten motsvarande ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.



Figur 3 Avrinningsområde för modellen som beskriver ytavrinningen (Tyréns, 2020)

3.2 MODELL LEDNINGSNÄT

Inom utredningen har en hydraulisk dagvattenmodell upprättats i MIKE Urban 2020. Modellen över ledningsnätet togs fram med syfte att kopplas samman med modellen som beskriver ytavrinning.

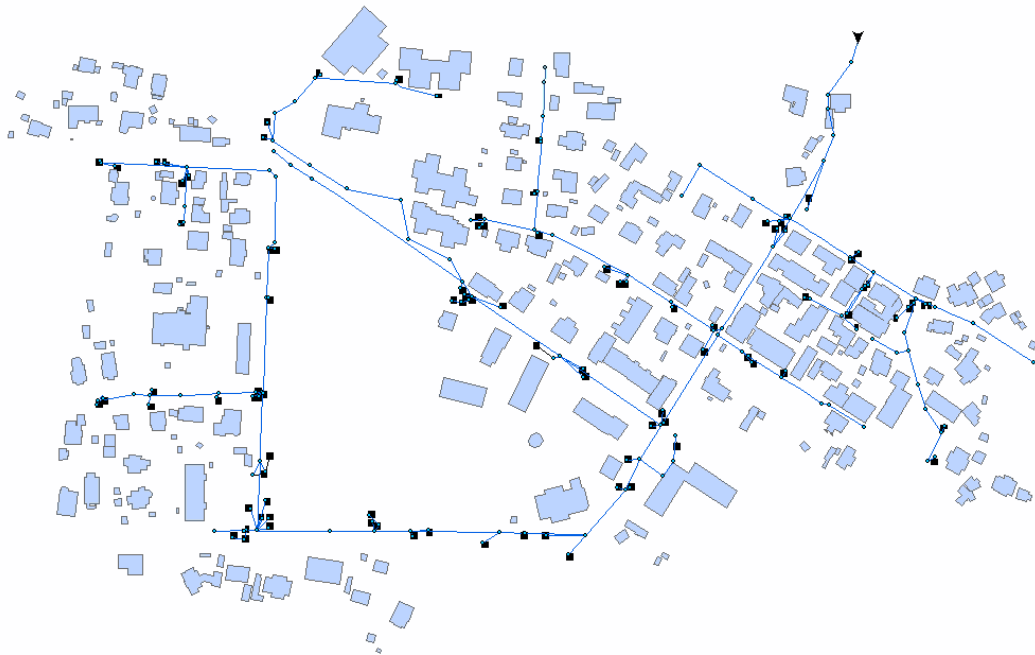
Under utredningen upprättades två versioner av ledningsnätetsmodellen. En version som planerades kopplas samman med modellen för ytavrinning, i modellen har avrinningsområden med ytor motsvarande hustak inkluderats. Syftet med den andra ledningsnätetsmodellen var att uppskatta ledningsnätets kapacitet och därav inkluderades även övriga ytor så som vägar, parkeringar, grönytor etcetera. Avrinningsområdenas ytor ansattes utifrån fastighetskarta och ortofoto. Avrinningskoefficienter ansattes utifrån P110. I tabell 2 och 3 beskrivs modellens uppbyggnad och ansatta attribut i modellen. Utloppet till havet har ansatts till +0,37 baserat på SMHI (2017) framtida medelvattennivå år 2100 RCP 8,5.

Tabell 2 Beskrivning av modellens uppbyggnad och ansatta attribut för brunnar

Brunnar		
Attribut	Beskrivning	Bearbetning och ansatt beteckning i modellen
MUID	Brunns ID	Utifrån underlag "Handle"
GroundLevel	Locknivå	Utifrån underlag "Imported"
InvertLevel	Vattengång	Utifrån höjdmmodell "GIS"
		Utifrån underlag "Imported"
		Okänd, Interpolerad mellan nivåer från underlag "Model"
		Okänd, beräknat utifrån underlag spillvattennät "Inserted"
		Okänd, vid stor marklutning baserat på marktäckning "Unknown"
		Okänd Rännstensbrunn ansätts 1 m under markytan "Other"
		Okänd Rännstensbrunn ansätts 10 % lutning "Errourness"
Dimension	Brunnens dimension	Nedstigningsbrunn 1,5 m vid ledningsdimension 0,8 - 1 m
		Nedstigningsbrunn 1 m vid ledningsdimension <0,8 m
		Tillsynsbrunn 0,4 m
		Rensbrunn 0,4 m vid ledningsdim <0,3 m
		Rensbrunn 0,6 m vid ledningsdim <0,5 m
		Rännstensbrunn, kupolsil 0,6 m
HeadLossID	Beräkning av brunnsförlust	"Weighted Inlet Energy"
		Vid fiktiva brunnar "No cross section changes"

Tabell 3 Beskrivning av modellens uppbyggnad och ansatta attribut för ledningar

Ledningar		
Attribut	Beskrivning	Bearbetning och ansatt beteckning i modellen
Material	Ledningsmaterial	Utifrån underlag "Imported"
		Antagen utifrån närliggande ledningar "Unknown"
		Antagen ledning från rännstensbrunn "Errourness"
Diameter	Ledningsdimension	Utifrån underlag "Imported"
		Utifrån underlag ytterdimension omberäknad enligt tabell "Inserted"
		Antagen utifrån närliggande ledningar "Unknown"
		Okänd antagen från rännstensbrunn 160 (146,2) PP "Errourness"



Figur 4 Ledningsnätmodell inklusive avrinningsområden i form av hustak. Svarta fyrkanter visar kopplingspunkter till modellen för ytavrinning.

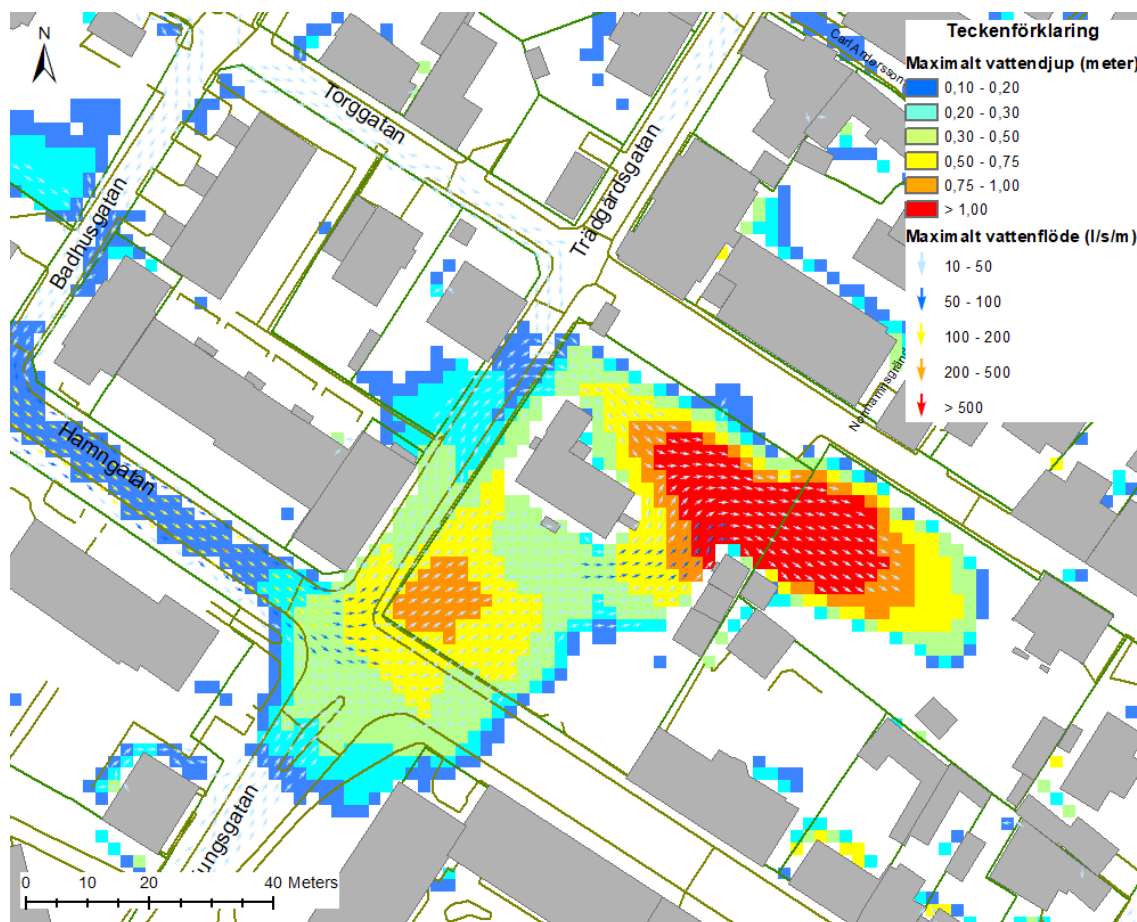
4 RESULTAT

Prästgårdens avrinningsområde sträcker sig från Ullbergs väg i väst till Skolgatan i öst, se figur 3. Fastigheten är belägen i en lågpunkt i ett avrinningsområde av ca 10 hektar.

Ledningsnätets kapacitet utvärderades och resultaten indikerade att ledningsnätet var dimensionerat för ett 10-årsregn. Utifrån resultatet belastades ledningsnätet i den kopplade modellen med ett 10-årsregn och motsvarande avdrag gjordes för takytor i modellen för ytavrinning.

4.1 NULÄGE

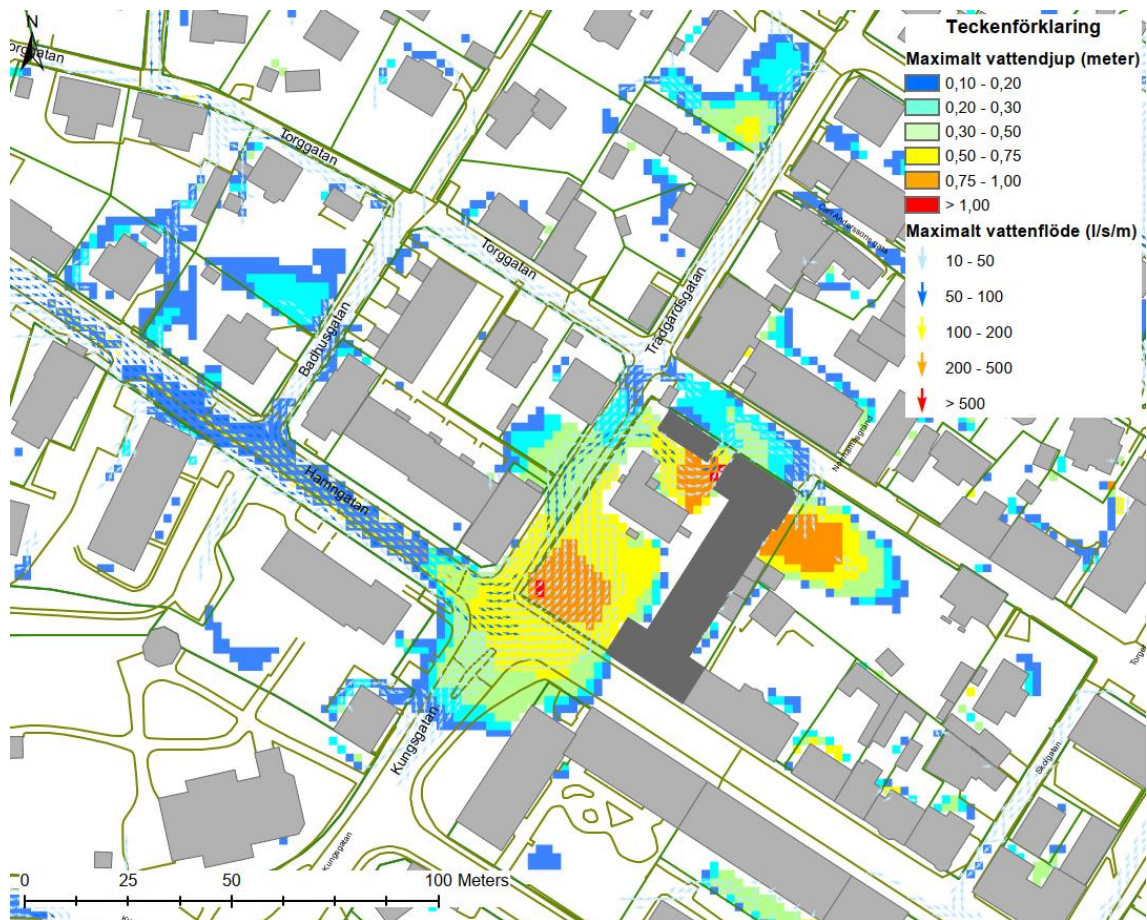
Markavrinning mot fastigheten sker i huvudsak via Hamngatan och till viss del i Torggatan. I Hamngatan sker ett maximalt vattenflöde av 200 l/s/m, se bilaga 1. Det maximala vattendjupet är ca 1,4 meter i den östra delen av fastigheten, se figur 5. Fastigheten är belägen i en lågpunkt inom avrinningsområdet och resultatet indikerar att ingen betydande avrinning (6 l/s/m) sker vidare nedströms, mot havet, utan lågpunkten fördröjer till största del skyfallet, se bilaga 1. Lågpunktens utbredning berör även närliggande fastigheter.



Figur 5 Maximalt vattendjup i meter samt maximalt flöde i l/s/m vid simulering av befintlig markanvändning (bilaga 1).

4.2 INKLUSIVE NYBYGNATION

Efter byggnationen rinner samma mängd vatten in mot fastigheten från Hamngatan och Torggatan. Nybyggnationen är belägen där det tidigare var en lågpunkt vilket gör att vattnet som tidigare var i lågpunkten har förflyttats mot dels Torggatan, dels mot Trädgårdsgatan vilket ökar vattendjupet och avrinningen ner mot havet se bilaga 2 och figur 6. Maximala flödet från lågpunkten ökar till ca 25 l/s/m, se bilaga 2. I bilaga 3 visas skillnaden i maxnivåer före och efter byggnationen och beräkningen visar att vattendjupet i lågpunktens västra delar till största del ökat med mellan 0,1 - 0,2 meter. På Torggatan ökar nivåerna med 0,2 - 0,3 meter på grund av att vatten som tidigare rann ner i lågpunkten nu rinner ut på gatan, se bilaga 2. Inga större förändringar av maximalt vattendjup observeras för flödet som avrinner mot havet.

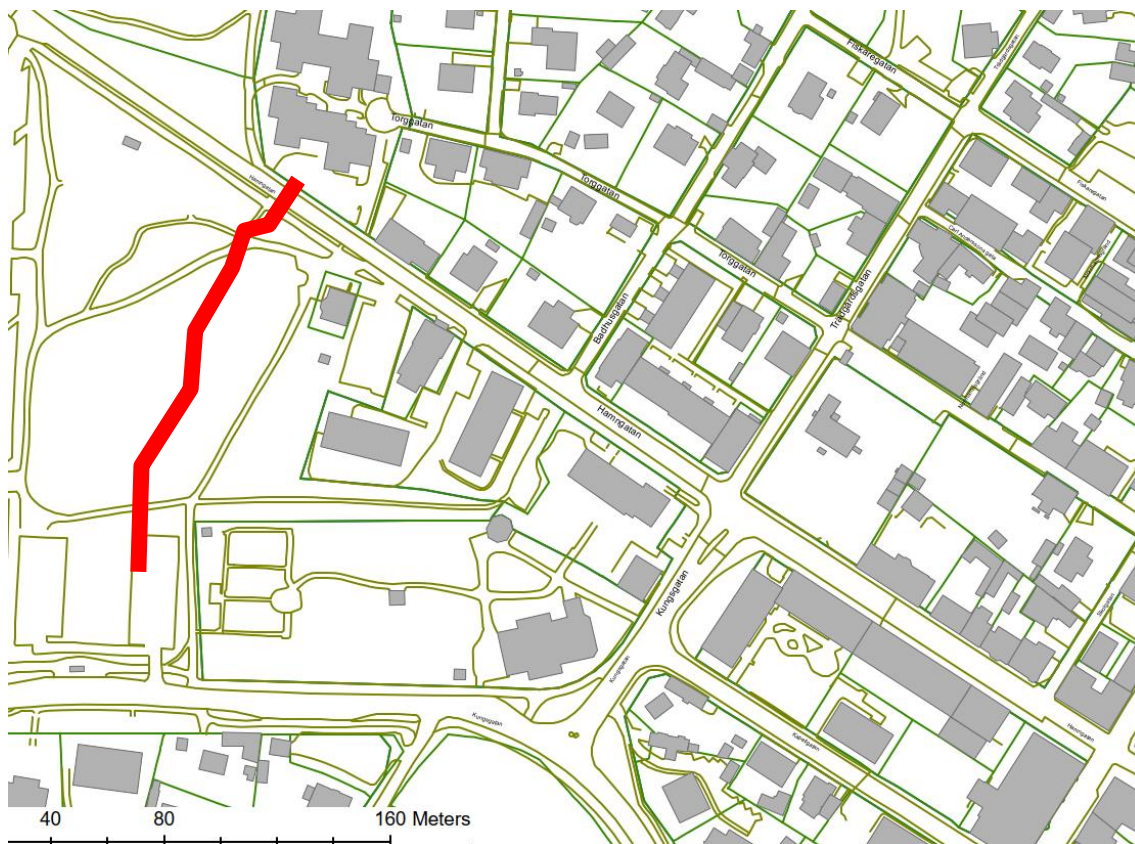


Figur 6 Maximalt vattendjup i meter samt maximalt flöde i l/s/m vid simulering av framtida bebyggelse (bilaga 2).

4.3 ÅTGÄRDER

För att minska vattendjupet inom planområdet samt att inte förvärra situationen för omkringliggande fastigheter och infrastruktur utvärderades följande åtgärder

- Åtgärd uppströms inom avrinningsområdet genom avledning av flöde inom grönområde Lägret (figur 7)
- Åtgärd genom avledning i grönområde Lägret (figur 7) kombinerat med magasin under fastigheten
- Byggnad på pelare
- Byggnad på pelare kombinerat med magasin

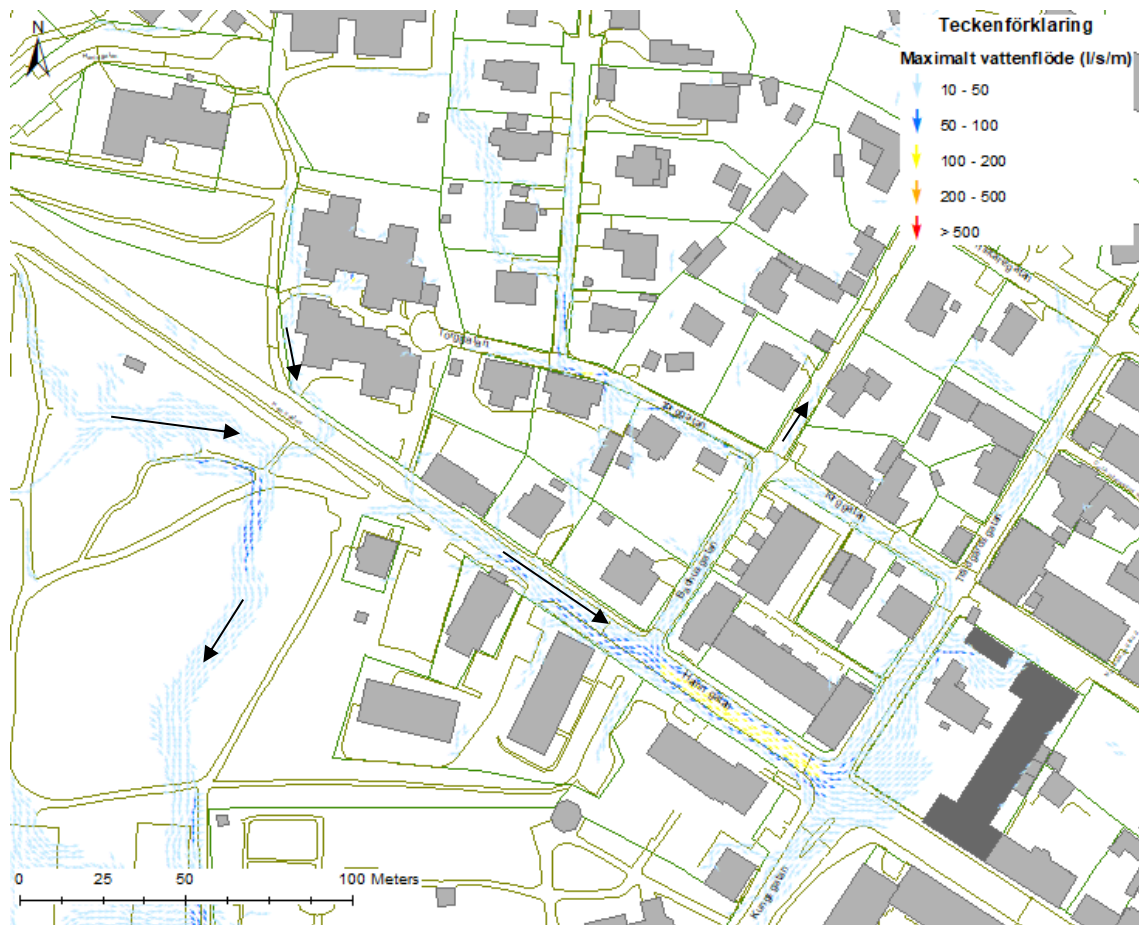


Figur 7 Beskrivning av åtgärder genom avledning av flöde i grundområde Lägret

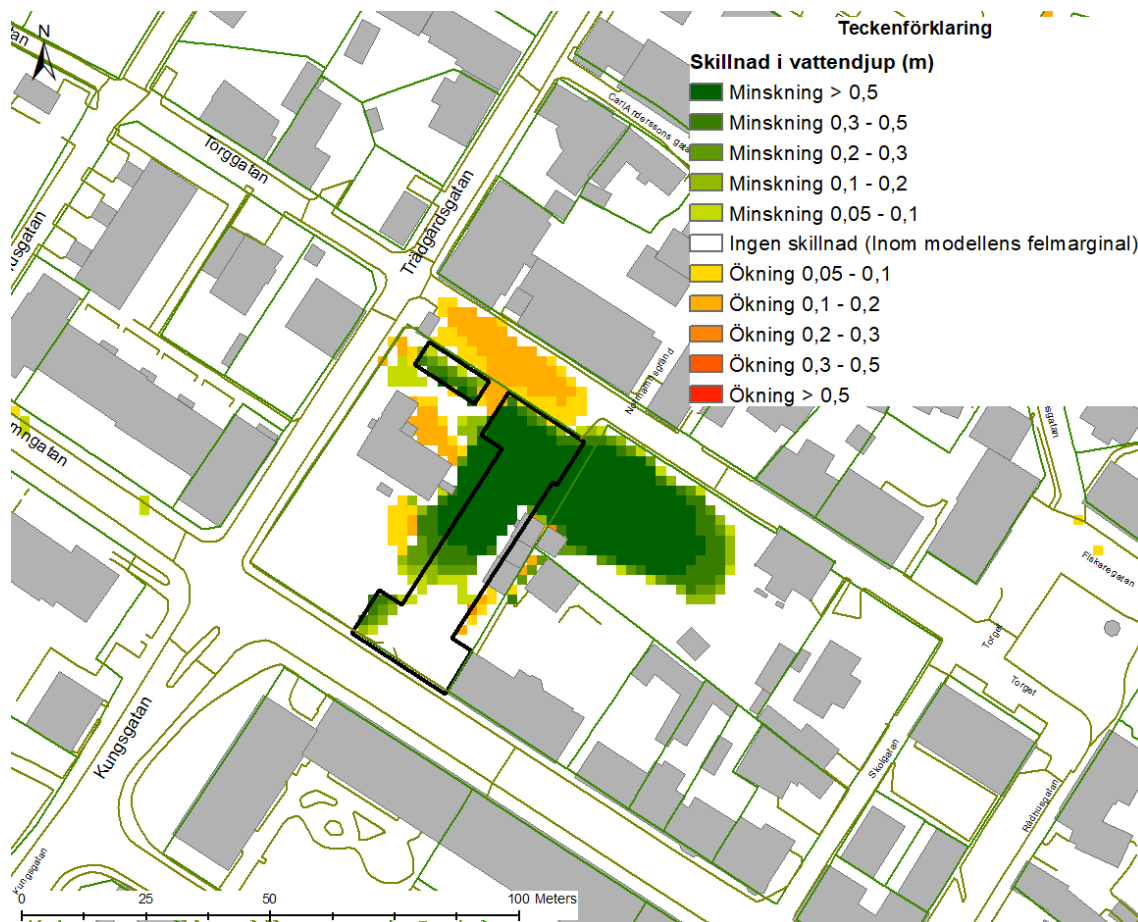
4.3.1 ÅTGÄRD GENOM AVLEDNING AV FLÖDE I GRÖNOMRÅDE LÄGRET

Uppströms Hamngatan ligger ett grönområde Lägret som avrinner mot Hamngatan. Genom att avleda flödet söderut i parkområdet minskas flödet som når lågpunkten. I modellen inkluderades ett dike genom parken som även avbördar flöde norr om Hamngatan, se figur 8. Avledningen norr om Hamngatan mot parken kan bestå av exempelvis en trumma. För att flödet ska rinna vidare söderut krävs även att en åtgärd inkluderades så att vatten kan korsa Kungsgatan. Åtgärden vid Kungsgatans exakta läge och utformning har inte inkluderats i utredningen, inom utredningen inkluderades åtgärden för att kontrollera effekten av avledning av flöde i grönområdet.

Åtgärden avbördar ett maximalt flöde av ca 340 l/s och ett kumulativt flöde av 650 m³. Efter åtgärden är det dock fortfarande mycket vatten som rinner ner via Hamngatan. Åtgärden resulterar i att de maximala vattennivåerna sjunker med ca 0,1-0,15 meter på Trädgårdsgatan samt korsningen mot Hamngatan, se figur 9. Vid jämförelse med befintlig markanvändning ökar i huvudsak nivåerna på Torggatan och inom fastigheten. Åtgärden i parken kompenserar därutöver för ökade maximala vattennivåer efter nybyggnationen i bilaga 3. Efter åtgärden är det maximala vattendjupet söder om Prästgården 0,9 meter och vattenutbredningens plus höjd mot byggnaden är ca +3,9. Vid parkeringen är djupet 0,9 meter och plusnivå mot planerade byggnaden är ca +3,9.



Figur 8 maximalt flöde i l/s/m vid simulering av framtida bebyggelse inklusive avskärande dike i/mot parken. Generell flödesriktning visas med svart pilar.



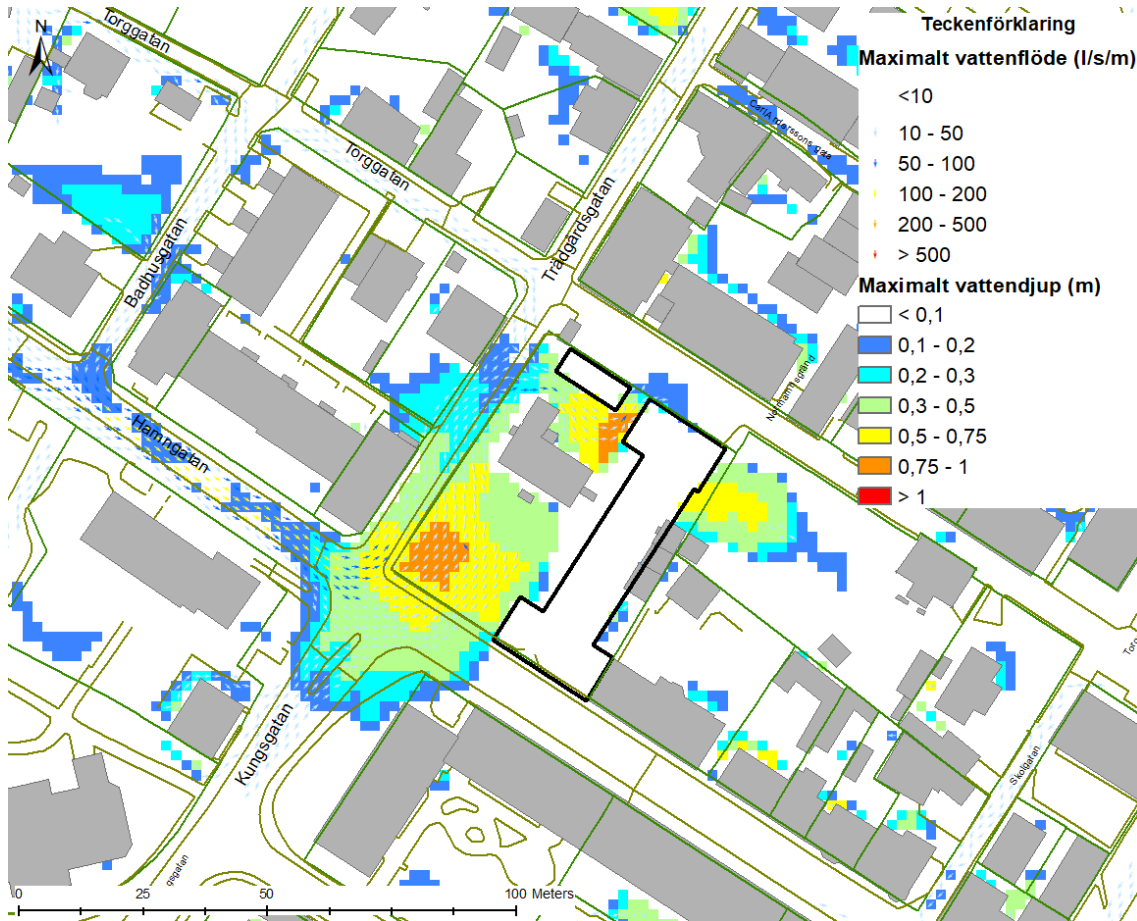
Figur 9 Skillnad i vattendjup mellan nuläge och planerad bebyggelse där åtgärd i parken är inkluderad. Det sker en ökning av vattendjupet på befintlig parkering precis utanför fastigheten.

4.3.2 MAGASIN UNDER FASTIGHETEN SAMT AVLEDNING AV FLÖDE I GRÖNOMRÅDE LÅGRET

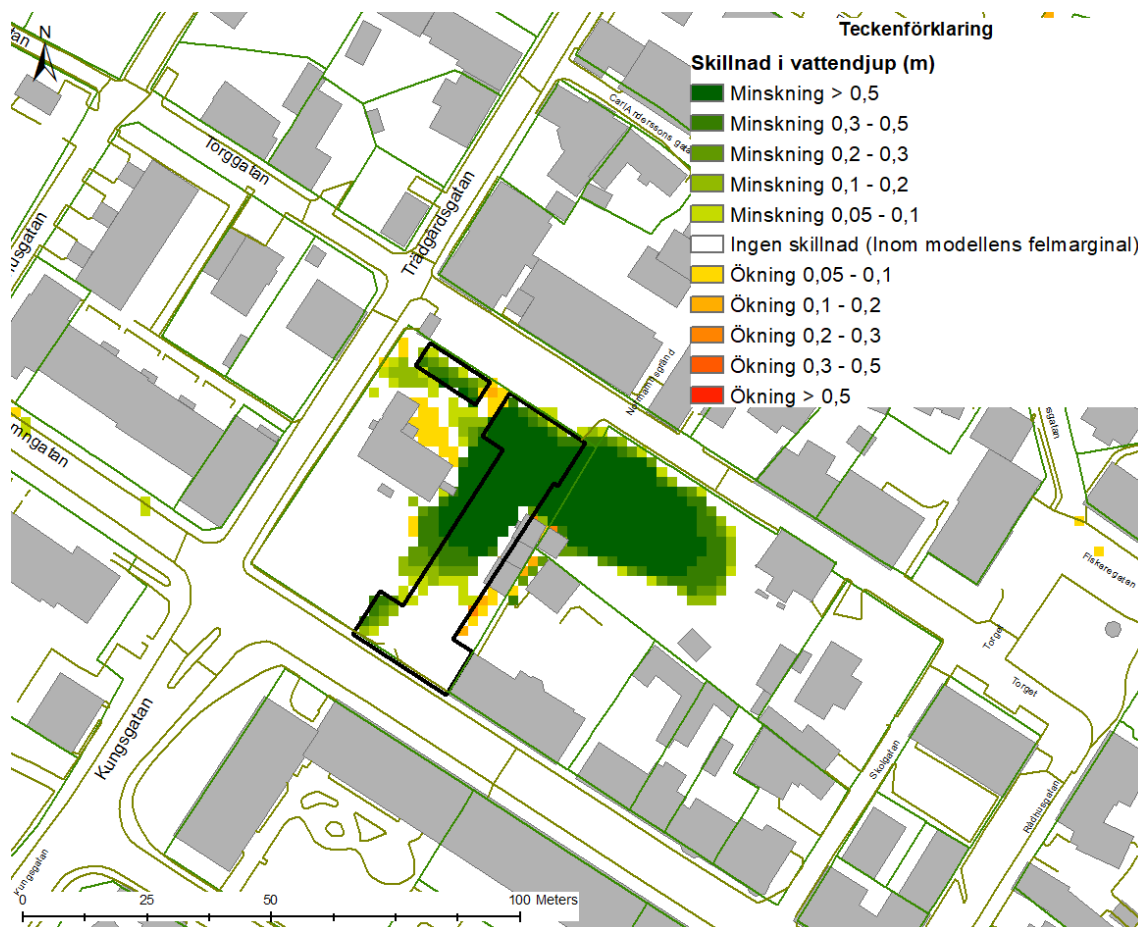
Åtgärden innebär att ett magasin placeras under fastigheten med en volym på ca 140 m³ med intag från lågpunkten på fastigheten belägen i korsningen Hamngatan - Trädgårdsgatan samt en intagsbrunn från Torggatan. Magasinet kombineras med åtgärden med avledning i grönområdet.

Det blir fortsatt stora vattendjup som ansamlas på fastigheten, se figur 10. Största vattendjup ansamlas i befintlig lågpunkt på fastigheten vid korsningen Hamngatan-Trädgårdsgatan, där upp emot 0,9 meter vatten blir stående. Vattenutbredningens plus höjd mot byggnaden i den södra delen är ca +3,9. Vid parkeringen är djupet 0,9 meter och plusnivå mot planerade byggnaden är ca +3,9. Planen orsakar ingen försämring för omkringliggande fastigheter eller infrastruktur, se figur 11. Det sker en ökning av vattendjupet i anslutning till den befintliga byggnaden Prästgården med 0,05-0,1 meter. Om golvnivå på Prästgården ligger över + 3,9 kommer ingen översvämning av byggnaden ske och situationen kan anses likvärdig mot dagens. Det finns dock risk för källaröversvämning och det kan vara lämpligt med någon åtgärd för att skydda byggnaden vid översvämningar.

Konsekvensanalysen med DEFRA ger inga utslag. Ansamlingen av vattendjup på 0,9 i lågpunkten i den södra delen av fastigheten anses därför acceptabel under en begränsad tid vid händelsen av ett skyfall.



Figur 10 Maxnivåer och maxflöde vid simulering av magasin och avledning av flöde i grönområde lägret.

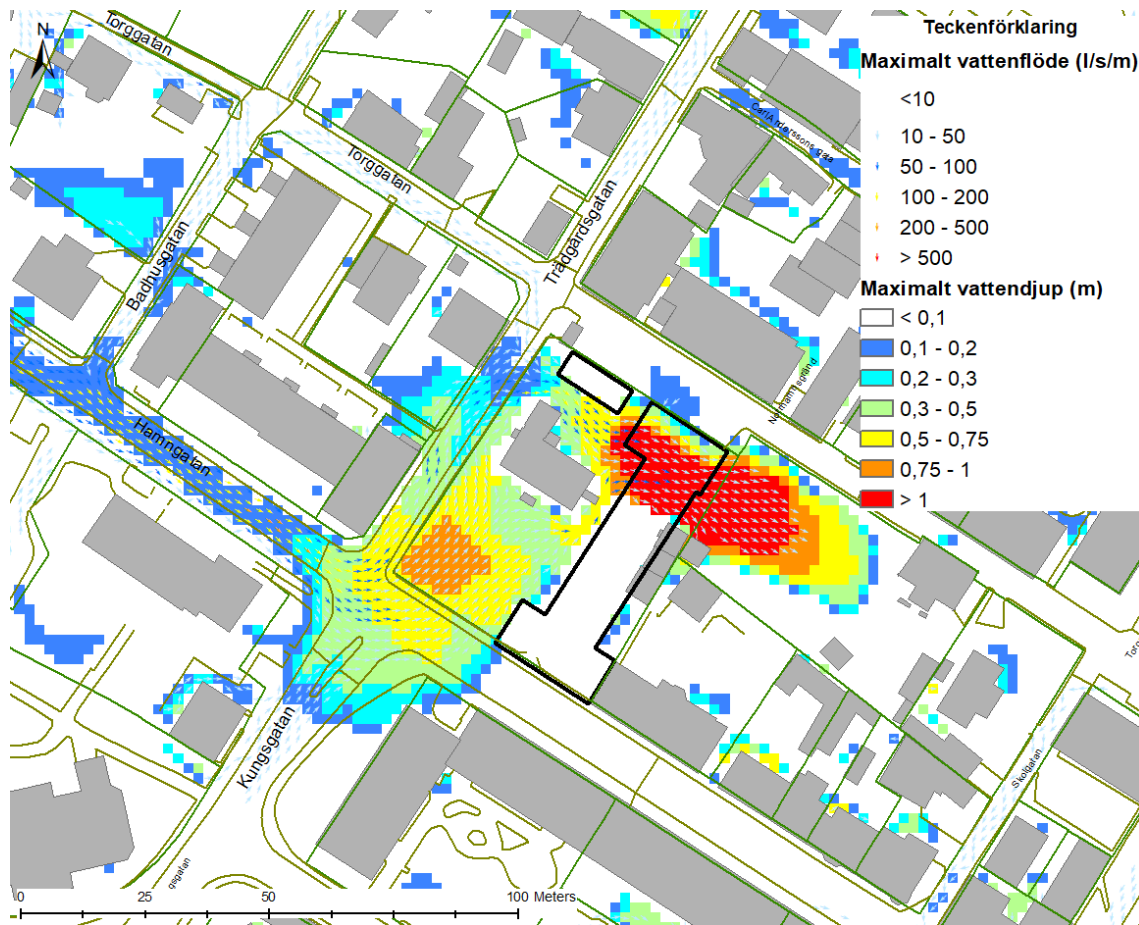


Figur 11 Skillnad i vattendjup. Den vänstra bilden visar skillnad i vattendjup mellan nuläge och planerad bebyggelse med magasin och avledning av flöde i grönområde lägret

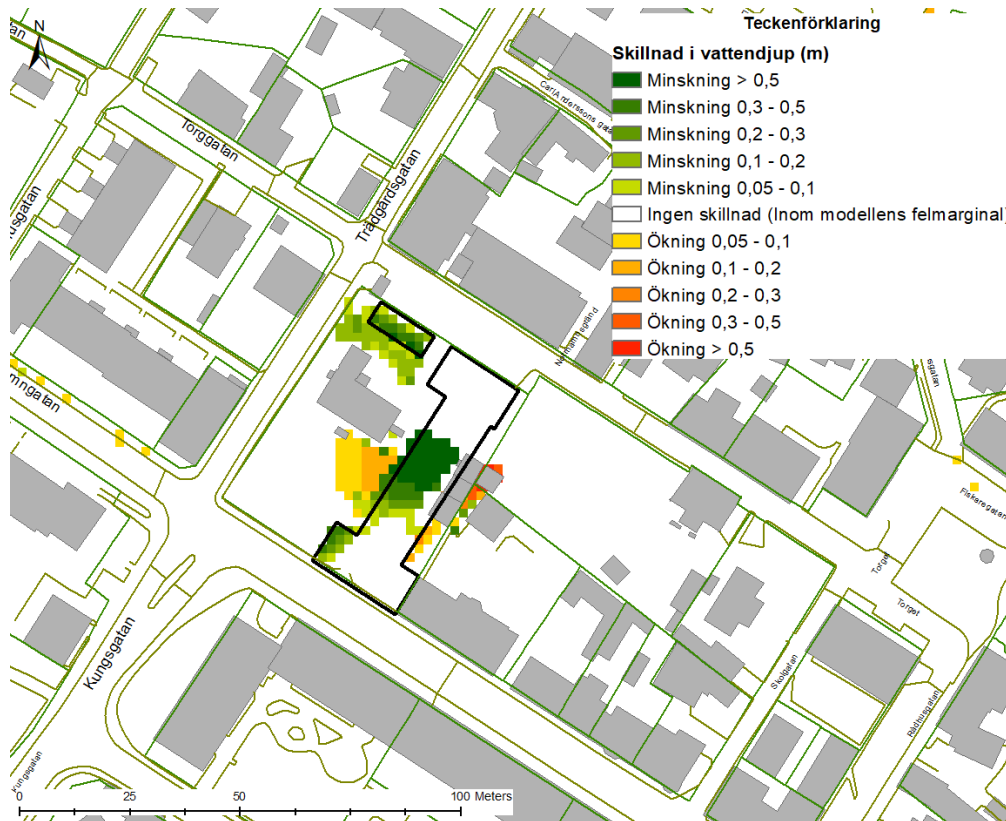
4.3.3 HUS PÅ PELARE, BEHÅLL LÅGPUNKTEN I NORRA DELEN AV FASTIGHETEN

Åtgärden innebär att huset placeras på pelare i den norra delen och därmed bibehålls befintlig lågpunkt. Åtgärden innebär ingen större förändring gentemot befintlig situation och det ansamlas därför fortsatt stora vattendjup på fastigheten, se figur 12. Största vattendjup ansamlas i befintlig lågpunkt under byggnaden, där upp emot 1,4 meter vatten blir stående. Plusnivå för golvnivån i den norra delen bör läggas över + 3.8 men golvnivån borde anpassas efter den södra delen och ligga över + 4. Planen orsakar ingen försämring för omkringliggande fastigheter eller infrastruktur, se figur 13. Det sker en ökning av vattendjupet i en del av planområdet som inte ligger intill byggnader eller orsakar några problem.

Konsekvensanalysen med DEFRA, figur 14, visar att det uppstår fara för vissa i den befintliga lågpunkten i norra delen av planområdet. Analysen är gjord med maximala vattendjup och vattenhastigheter som uppstår under simuleringen. Det är viktigt att poängtera att maximalt vattendjup och vattenhastigheter kan inträffa vid olika tidpunkter under simuleringens förlopp. Sannolikt är att vattenhastigheten är lägre än maximala då högsta vattendjup uppstår. Oavsett bör det säkerställas att ingen kan vistas under byggnaden genom att uppföra en konstruktion som släpper igenom vatten. Det är inte lämpligt att placera en huvudentré i denna del av planområdet. Högre flöde mellan Prästgården och planerad bebyggelse, ger också höga värden i DEFRA analysen.



Figur 112 Maxnivå och maxflöde då befintlig lågpunkt i fastighetens norra del behålls, byggnaden placeras på pelare.



Figur 12 Skillnad i vattendjup mellan nuläge och planerad bebyggelse där huset står på pelare.



Figur 14 DEFRA, risk för människoliv

4.3.4 BYGGNAD PÅ PELARE KOMBINERAT MED ETT MAGASIN

Om det byggnadstekniskt eller säkerhetsskäl inte går att behålla marknivån under byggnaden kan den volym man går miste om på grund av eventuell markhöjning hanterats i ett kompletterande magasin under byggnaden.

4.4 FRAMKOMLIGHET TILL OCH FRÅN PLANOMRÅDET

Det ansamlas vatten på både Hamngatan och Trädgårdsgatan i både nuläget och de framtida scenarierna med skyfallsåtgärder. Situationen resulterar inte i högre vattendjup med de föreslagna åtgärderna under rubrik 4.3.2 och 4.3.3. Vatten kommer bli stående i korsningen under en begränsad tid vid inträffandet av en extrem regnhändelse, se tabell 4 för varaktigheter för vattendjup som blir stående i korsningen Trädgårdsgatan - Hamngatan. Räddningstjänstens framkomlighet i korsningen kommer vara begränsad under en viss tid då vattendjupet överstiger 0,5 meter. Tillkomstvägar till planområdet finns via Badhusgatan och Torggatan så framkomligheten till planområdet finns.

Tabell 4 Varaktigheten på vattendjup större än 0,05, 0,3 och 0,5 meter i korsningen Trädgårdsgatan-Hamngatan.

Vattendjup	Varaktighet		
	Nuläge	Magasin + Park	Behåll lågpunkt
> 0.05	ca 2h 10 min	ca 1 h 55 min	ca 2h 10 min
> 0.3	ca 1 h 20 min	ca 1 h 15 min	ca 1 h 20 min
> 0.5	ca 20 min	ca 30 min	ca 30 min

5 DISKUSSION OCH SLUTSATS

Fastigheten är lokaliserad i en lokal lågpunkt, vilket gör att en större mängd vatten ansamlas vid skyfall. Vatten når lågpunkten i huvudsak från Hamngatan. Slutsatsen från tidigare utredning var att situationsplanen från 2020-06-05 bedömdes förvärta situationen för omkringliggande fastigheter och infrastruktur och bedömdes därmed inte som lämplig att bygga utan lämpliga skyfallsåtgärder.

Tre skyfallsåtgärder presenteras i denna rapport. Den första åtgärden syftade till att minska andelen vatten som rinner till lågpunkten via Hamngatan, genom avledning av flöde i grönområdet, Lägrät, uppströms. Efter åtgärden är det dock fortfarande mycket vatten som rinner ner via Hamngatan. Åtgärden kompenserar i stora delar tillkommande vatten från nybyggnationen. En ökning av maximal vattennivå relativt befintlig markanvändning observeras dock i anslutning till prästgården samt Torggatan. Den befintliga prästgården som har källare löper därmed risk att översvämmas vid skyfall.

Den andra åtgärden avleder vatten genom grönområdet och kombineras med ett magasin under fastigheten. Magasinet kompenserar för den ökning som sker på Torggatan. Det sker fortsatt en liten ökning av vattendjup relativt befintlig bebyggelse, Prästgården. Den befintliga prästgården som har källare löper fortsatt risk att översvämmas vid skyfall.

Den tredje åtgärden innebär att byggnaden placeras på pelare i den norra delen vilket gör att den befintliga lågpunkten lokaliserad där kan bibehållas. Skillnaden från nuläget är liten, vissa åtgärder måste till som att säkra att människor inte kan ta sig in under byggnaden.

Eftersom det blir vatten ståendes längs med byggnaden behöver placering av entréer ses över så att utrymningsvägar kan säkerställas vid inträffandet av ett extremt regn. Vidare ska byggnaden placeras på ett säkert sätt genom att planera lägsta golvnivå efter de plushöjder som simuleringen visar utefter vald åtgärd. Tillfarten via lågpunkten i korsningen Trädgårdsgatan - Hamngatan är inte nödvändig att säkerställa vid inträffandet av ett skyfall, eftersom det finns andra vägar till och från planområdet. Situationen för omkringliggande fastigheter och infrastruktur förvärras inte med åtgärderna med de föreslagna åtgärderna magasin under byggnad kombinerat med avledning i grönområdet lägret och byggnad på. Endast åtgärden i parken är inte tillräcklig för att komma till bukt med översvämnings problematiken.

Till lågpunkten avrinner vatten från ett till stor del exploaterat område av ca 10 hektar. Vattenmängden i lågpunkten är trots föreslagna åtgärder fortsatt hög och orsakar betydande översvämning. Däremot orsakar planen inga ökade risker för omkringliggande fastigheter och infrastruktur med de föreslagna åtgärderna magasin under byggnad kombinerat med avledning i grönområdet lägret och byggnad på pelare. Om åtgärderna genomförs och rekommendationer enligt detta PM följs kan två av de presenterade åtgärderna vara tillräckliga för att hantera översvämningsrisken.

6 REFERENSER

DHI, 2014. Slutrapport för Nacka kommun. Skyfallsanalys för Västra Sicklaön.

Länsstyrelsen (Stockholms och Västra Götalands län), 2018. Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall.

MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering - Tips på genomförande och exempel på användning.

